تقييم تأثير استخدام الأمواج فوق الصوتية وحدها أوبالمشاركة مع ليزر Er:YAG في شفاء التهاب المخاطية حول الغرسات السّنّيّة. (دراسة سريرية معشاة)

*د. عزالدين السراقبي ** أ د. محمد منذر الصباغ *** أ م د. عمر حمادة

(الإيداع: 30 حزيران 2019، القبول: 11 كانون الأول 2019)

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم شفاء التهاب المخاطية حول الغرسات السّنّيّة بالمعالجة الميكانيكية فوق الصوتية وحدها أو بالمشاركة مع ليزرEr:YAG والإشارة إلى أيهما أفضل. شملت عينة الدراسة على 32 مريضاً لديهم (98 غرسة) ويعانون من التهاب مخاطية حول الغرسات وجيوب حول سّنّيّة بعمق 4مم≤عمق الجيب≤ 7مم، قسمت العينة إلى مجموعتين باستخدام طريقة الفم المجزأ، تلقت مجموعة المعالجة الميكانيكية التقليح باستخدام رأس ألياف الكربون لجهاز التقليح الكهربائي الجهدي وتلقت المجموعة الثانية المعالجة الميكانيكية ذاتها بالمشاركة مع ليزرEr:YAG ، سُجلَ مشعر التهاب اللثة GI ومشعر عمق السبر PD ومشعر فقد الارتباط السريري CAL خلال الفترات الزمنية قبل المعالجة وبعد(1،3،6) أشهر. أظهرت النتائج فروقاً جوهرية **(p<0.05)** في كلٍ من GI، PD، CAL مهما كان نوع المعالجة خلال فترات المراقبة، كما وُجدت فروق جوهرية في PD في مجموعة المعالجة الميكانيكية بالمشاركة مع ليزر Er:YAG بالمقارنة مع مجموعة المعالجة الميكانيكية، وذلك بعد شهر بينما لم يكن هنالك فروق جوهرية**(p>0.05)** بين طريقتي المعالجة خلال الفترات الزمنية جميعها بالنسبة GI CAL وفي الفترات الزمنية (3–6) أشهر بالنسبة PD. خلصت هذه الدراسة إلى فعالية المعالجة الميكانيكية حول السّنّيّة وحدها أو بالمشاركة مع ليزرEr:YAG في شفاء التهاب المخاطية حول الغرسات مع أفضلية المعالجة الميكانيكية بالمشاركة مع الليزر.

الكلمات المفتاحية: ليزر Er: YAG – التهاب المخاطية حول الغرسات– مشعر التهاب اللثة– مشعر عمق السبر– مشعر فقد الارتباط البشروي.

*طالب دكتوراه – قسم علم النسج حول السنية – جامعة دمشق

**استاذ دكتور – قسم علم النسج حول السنية – جامعة دمشق

***استاذ مساعد – قسم طب الفم – جامعة دمشق

Evaluation of The Effect Using Ultrasonic Waves Alone or with The Adjunctive Use of Er:YAG Laser in the Healing of Peri-implant Mucositis. (Randomized Clinical Trial)

*Dr.Ezaldeen Alsarakbi **Prof.Dr.mohammad Alsabbagh ***Asst.Prof.Dr.Omar Hamadah

(Received: 30 June 2019, Accepted: 11 December 2019)

Abstract:

The aim of the study was to assess the healing of peri-implant mucositis by using ultrasonic mechanical treatment alone or with the adjunctive use of Er: YAG laser and to refer which is better. The sample consisted of 32 patients (98 implants) suffering from peri-implant mucositis with 7≥pockets≥4 the sample is randomly divided into two groups by using split mouth design, the mechanical treatment group received scaling by using carbon tip ultrasonic scaler, while the second group received the same mechanical treatment with adjunctive use of Er: YAG laser (**ERL**). Gingival index **GI**, pocket depth **PD** and clinical attachment level **CAL** were measured at baseline, 1,3 and 6 months after treatment. The results showed significant differences (**p<0.05**) in **GI, PD** and **CAL** in both treatment groups during observation intervals, and significant differences of **PD** in the (**ERL**) group compared to the mechanical treatment group after 1 month, while there were no significant differences (**p>0.05**) between the treatment methods during all follow up for **GI, CAL** and (3-6) months for **PD**. This study concluded that the effectiveness of the mechanical treatment alone or in combination with the Er: YAG laser in the treatment of peri-implant mucositis, With a better outcomes for mechanical treatment with adjunctive use of laser.

Key words: Er: YAG laser- peri-implant mucositis - gingival index (GI)- clinical attachment lose (CAL)- probing depth (PD).

* PHD student - Department of Periodontology – Damascus University

** Professor - Department of Periodontology – Damascus University

*** Assistant professor – Department of Oral Medicine – Damascus University

1- المقدمة introduction

تُعتبر اللويحة السّنّيّة العامل الأساسي الممرض للنسج حول السّنّيّة وحول الغرسات، حيث تساعد الجراثيم المكونة لها في بدء العملية الالتهابية وتطورها (Listgarten, 1986). كذلك فإنّ أساس المعالجة هو الحفاظ على مستوىً منخفضٍ من الجراثيم تحت العتبة الإمراضية، ولتحقيق هذا الهدف يعتبر التنضير الميكانيكي اليدوي أو الآلي حول الغرسات وأحياناً بالمشاركة مع بعض المعالجات الدوائية أو الليزر ضرورياً (Lendhi, 2008).

تتضمن برامج الوقاية الدورية للغرسات السّنّيّة إزالة اللويحة والقلح وهذا ماقد يحدث ضرراً لبعض أجزاء الغرسة وربما يعرضها إلى الانكشاف ضمن الوسط الفموي، لذلك تمّ استخدام العديد من الطرق لتجنب أذية الغرسة دون وجودِ معيارٍ ذهبيٍّ محددٍ (الأدوات البلاستيكية، أدوات ألياف الكربون، الإرذاذ بالهواء والبودرة، الصقل برؤوس المطاط) (Schou et al., 2003, Claffey et al., 2008, Grusovin et al., 2010).

1-1 النسج حول الغرسات السّنّيّة Tissues surrounding implant

الاختلاف في تركيب النسج حول الغرسات جعل منها أكثرَ عرضةً للالتهاب وامتصاص العظم والتراكم اللويحي لدى مقارنتها مع الأسنان الطبيعية، لذلك من المهم التعرف على تركيب النسج حول الغرسات لاتباع عنايةٍ دوريةٍ وبالتالي الحفاظ على ديمومة الغرسة(Minkle et al.,2014).

تتشابه المنطقة الميزابية حول الغرسة مع ما هو عليه حول الأسنان الطبيعية في العديد من الخصائص، حيث تتشابه اللثة الملتصقة حول الغرسة في خواصها النسيجية والشكل السريري مع اللثة الملتصقة للأسنان الطبيعية، وتتشكل اللثة الحرة حول الغرسة بظهارةٍ ميزابيةٍ غير متقرنةٍ وتشابه الخلايا الظهارية في وظائفها لخلايا الظهارة الطبيعية حول الأسنان(Koutsonikos, 1998).

1-2 أمراض حول الغرسات السّنّيّة Dental implant disease

أشارت معظم المراجعات الأدبية مؤخراً أنّ معدل حدوث التهاب النسج حول الغرسات يبقى دون 10% عند المرضى بدون تاريخٍ سابقٍ لالتهاب النسج حول السّنّيّة وهذا مايسمى بالمريض الصحيح فموياً healthy patient (Lang et al., 2011b) بينما ترتفع النسبة بشكلٍ كبيرٍ لتصل الى 30-70%حيث يكون المرضى المصابين بالتهاب النسج حول السّنّيّة غير محصنين اتجاه التهاب النسج حول الغرسات(Lang et al., 2011a, Lindhe et al., 2008).

يسبب التراكم الجرثومي تغيراتٍ التهابيةٍ في النسج الرخوة، والتي يمكن أنّ تسبب أذيةً في العظم الداعم بشكلٍ لاحقٍ وبالتالي خسارة الغرسة (Esposito et al., 2010a).

صنفت ورشة العمل الأوروبية السادسة 2008 أمراض النسج حول الغرسات إلى مجموعتين peri-implant mucositis and peri-implantitis : (Lindhe et al., 2008)

وقد تمّ توصيف كلا نوعي المرض: بأنّهما رد فعلٍ التهابي(Lindhe and Meyle, 2008, Leonhardt et al., 1999)، عادةً ما يكون مترافقاً مع تطور في اللويحة (Costerton et al., 1999, Lamont and Jenkinson, 2000).

حُدِّثَ تصنيف أمراض النسج حول السنّيّة والذي تمّ إقراره في ورشة عملٍ عالميةٍ انّعقدت في شيكاغو عام 2017 بالتعاون مابين الأكاديمية الأمريكية لعلم النسج حول السنية (AAP) والاتحاد الأوربي لعلم النسج حول السنية (EFP) عام 2018 (Caton et al., 2018).

1-3 أقرّ التصنيف الجديد الفئات التالية:

الفئة الأولى الحالة السليمة(الصحية) حول الغرسةPeri-implant health : عُرِّفت بأنّها: الحالة التي يكون فيها غيابٌ للعلامات المرئية للالتهاب والنزف عند السبر، مع العلم أنّها قد توجد مع دعمٍ عظميّ طبيعي أو حتّى ناقص(Caton et al., 2018).

الفئة الثانية التهاب المخاطية حول الغرسات Peri-implant mucositis: عُرِّفت بأنّها: الحالة التي يكون ظاهراً فيها علاماتٌ مرئيةٌ للالتهاب والنزف عند السبر. والدراسات المثبتة بالدليل تُقرُّ بدور اللويحة في إحداث هذه الحالة (Caton et al., 2018).

الفئة الثالثة التهاب النسج حول الغرسات Peri-implantitis : عُرِّفت بأنّها: حالةٌ تحدث حول الغرسة السنية بسبب اللويحة الجرثومية، تتصف بالتهابٍ في المخاطية حول الغرسة مع فقدانٍ عظميّ متقدمٍ لاحق، وهي الحالة التي يتمّ فيها غرس الأسنان لمريضٍ لا يجيد العناية الفموية مع وجود مرضٍ حول سنّيّ سابقٍ poor plaque control and with patients with a history of severe periodontitis(Caton et al., 2018).

الفئة الرابعة تشوهات النسج الرخوة والصلبة حول الغرسة Hard and soft tissue implant site deficiencies :

وفيها يلاحظ نقصٌ في الحافة العظمية حول الغرسة Larger ridge deficiencies، والتي يمكن أن تَتَسَبَّب نتيجة نقص الدعم للنسج حول السنية أساساً، أو قلعٍ راضٍ، أو وجود آفاتٍ لبيةٍ سابقة، أوكسورٍ في الجذر، أو كون الصفيحة العظمية الدهليزية رقيقةٌ، أوتوضعٍ شاذٍّ للسن، أواصاباتٍ في الجيب الفكي، كما أنّ عوامل أخرى قد تؤثّر على الحافة العظمية مثل: بعض أدوية الأمراض العامة والتي تؤثر على تشكُّلِ العظم الطبيعي، إضافةً إلى التأثير الضار للضغط المطبق من قبل التعويض أيضاً(Caton et al., 2018).

1-4 معالجة المرض حول الغرسات Peri-implant disease treatment

يعتبر إزالة التلوث الجرثومي والمساعدة على إيجاد سطحٍ يفضي إلى تجديد العظم وتسهيل الاندماج العظمي الهدف الرئيسي لإزالة التلوث الجرثومي ومعالجة الآفة حول الغرسة (Mombelli, 2002).

من المفترض ألّا تؤدي الأدوات المستخدمة لإزالة المستعمرات الجرثومية إلى أية أذية على سطح الغرسة الأملس كذلك يجب ألّا تساعد على خلق سطوحٍ أكثر ملاءمةً لتجمع اللويحة، وتراكم المستعمرات الجرثومية لكي لا تؤثر بشكلٍ سلبيّ على سطح التماس بين الغرسة والنسج الرخوة (Kuempel et al., 1995).

1-5 الليزر في طب الأسنان laser in dentistry

يعتبر ضوء الليزر ضوءٌ صناعي ليس له مثيلٌ في الطبيعة، ويختلف عن الضوء الاعتيادي بأنّه يمتلك كميةً كبيرةً من الطاقة في مساحةٍ ضيقةٍ تأخذ شكل شعاع للضوء. كما يتميز أيضاً بكونه ذا ضوءٍ متماسكٍ ومسددٍ وأحادي اللون(Convissar RA.,2010). وكلمة ليزر laser هي الأحرف الأولى للكلمات الانكليزية الآتية : light amplification by stimulated emission of radiation وهي تعني : تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المحفز للشعاع.

بدأ استخدام الليزر فعلياً في الممارسة السريرية في طب الأسنان عام 1980 وذلك بفضل تطوير الليزرات النبضية التي حدّت من الضرر الحراري الكبير لليزرات المستمرة، تلا ذلك تطوير ليفٍ بصري من الكوارتز كتقنية توصيلٍ لليزر Nd: YAG بواسطة Myer الذي سمح بوصولٍ أفضل لداخل الحفرة الفموية أثناء المعالجات(Myers et al., 1989).

وفي عام 1981 توجهت الأبحاث في مجال الليزر نحو تطوير تقنياتٍ حديثةٍ تستبدل أدوات الحفر الدوّارة، وهذا ما أدى إلى نشأة أول ليزر Er:YAG بواسطة Hibst و keller يمكّن من قطع النسج السّنّيّة الصلبة(Keller and Hibst, 1989).

تُصنّف الليزرات إلى :

الليزرات الطرية Soft laser : وهي ليزراتٌ باردةٌ لا تولد حرارةً في النسيج المعالج وتعمل على تحريض النشاط الخلوي. تساعد في شفاء الأنّسجة وتقليل الالتهاب و الوذمة و الألم .

الليزرات القاسية Hard lasers : وهي الليزرات الجراحية التي تستطيع قطع النسج القاسية والرخوة.

تستخدم الليزرات بشكلٍ شائعٍ في حقول الطب المختلفة لمعالجة مشاكل متعددة، هذا يعطي المنظور التقني للمعالجة بالليزر المرضى شعور الاستخدام الفني للمعالجة(Newman et al., 2018)، حيث لاقت مؤخراً المعالجة الضوئية للأمراض الفموية رواجاً كبيراً في طب الأسنان(Vohra et al., 2016, Vohra et al., 2015)

وهنالك اعتقادٌ بأنّ استخدام الليزر يمكن أنّ يحسن من المعالجة التقليدية حول السّنّيّة ومعالجة أمراض حول الغرسات(Newman et al., 2018)

كذلك استخدمت هذه الليزرات كمعالجةٍ مساعدةٍ(Kelbauskiene and Maciulskiene, 2007)، أوحتى بديلةٍ للأدوات اليدوية للتقليح وتسوية سطوح الجذور في سياق المعالجات المحافظة لالتهاب النسج حول السّنّيّة(Schoop et al., 2004).

1-5-1 ليزر Er:YAG :

قُدِّم لأول مرةٍ عام 1974 من قبل العالم Zharikov وهو من الليزرات الصلبة. تتكون المادة الفعالة في ليزر Er:YAG من بلورات عقيق إيريبيوم الألمنيوم ويعتبر هذا النوع من الليزر هو الليزر الأول الحاصل على تصريح المنظمة العالمية للغذاء و الدواء FDA للتطبيق خلال الإجراءات السّنّيّة(Olivi and Olivi, 2015).

يوفر ليزر Er:YAG طول موجة (2940) نانومتر والتي تُمتص بشكلٍ جيدٍ من قبل الماء و بشكلٍ أقل من قبل الهيدروكسي أباتيت ، ويفوق هذا الامتصاص امتصاص أشعة ليزر co_2 بحوالي 15، 000 مرة و حوالي 20,000 بالنسبة لليزر Nd YAG:، لذلك يعتبر هذا النوع من الليزر هو الأفضل للتطبيق على النسج الصلبة، إضافةً لإمكانية تطبيقه على النسج الرخوة ضمن الحفرة الفموية. يستخدم ليزر Er :YAG من أجل إزالة النخور وتحضير الحفر السّنّيّة ومعالجة الأنّسجة الرخوة (Olivi and Olivi, 2015).

عندما يطبق هذا الليزر على النسج الرخوة يكون تفاعله السائد هو الحرارة الضوئية Photo-thermal (تتحول معظم الطاقة الممتصة إلى طاقةٍ حراريةٍ)، أمّا عندما يطبق على النسج الصلبة يكون تفاعله السائد هو Photodisruptive التخريب الضوئي (تتحول الطاقة الممتصة إلى طاقةٍ حركيةٍ تقوم بتخريب جزيئات الماء)، لذلك فإنّ حزمة ليزر Er:YAG قادرةٌ على إزالة كلٍّ من النخر السني، الميناء، العاج من خلال الصهر أو التبخير، ويمكن أنّ يحصل نوعي التفاعل معاً خلال الإجراءات السّنّيّة(Convissar, 2015).

2-5-1 ميزات المعالجة حول السّنّيّة باستخدام الليزر(Convissar, 2015):

- إزالة النسج الرخوة والصلبة بفعالية كبيرة.
- إرقاءٌ ممتازٌ أثناء العمل الجراحي.
- تأثيرٌ مضاد للجراثيم ، وبالتالي جرحٌ نظيفٌ وعقيمٌ.
- تقلص الجرح في حده الأدنى ،وبالتالي ندبةٌ أقل.
- أضرارٌ جانبيةٌ أقل ما يمكن بسبب دقة القطع.
- التقليل من استخدام التخدير (وعدم الحاجة إليه في بعض الأحيان)
- أكثر راحةً للمريض.
- تخفيف الألم مابعد العمل الجراحي، نتيجةً لسد النهايات العصبية.
- وذمةٌ أقل مابعد العمل الجراحي.

2-الهدف من البحثAim of Study

يهدف هذا البحث إلى تقييم: شفاء التهاب المخاطية حول الغرسات السّنّيّة باستخدام المعالجة الميكانيكية فوق الصوتية لوحدها أو بالمشاركة مع ليزرEr:YAG والإشارة إلى أيهما أفضل.

3-المواد والطرائق Methods and Materials

1) تصميم الدراسة Study design

هذه الدراسة هي دراسةٌ سريريةٌ معشاةٌ بطريقة الفم المجزأ

وتتبع معايير (Consort) للأبحاث

2) عينة البحث : Subjects

أجريت الدراسة على 32 مريضاً (12ذكراً و20أنثى) وبفئةٍ عمريةٍ تراوحت بين 42-63 عاماً وبمتوسط عمري52,5 عاماً من مراجعي قسم النسج حول السّنّيّة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق وجامعة حماة والمعهد العالي لأبحاث الليزر – كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية جامعة دمشق في الفترة الممتدة من 2016 إلى 2019 يعانون من أمراضٍ حول الغرسات السّنّيّة وتنطبق عليهم معايير الإدخال. تخلف ثلاثة مرضى عن المتابعة اثنان بعد شهرٍ من المعالجة ومريض بعد ثلاثة أشهرٍ.

معايير الإدخال لأفراد العينة : Inclusion Criteria

1. مرضى بالغون ≤ 18 عاماً.
2. وجود صحةٌ فمويةٌ جيدةٌ.
3. لا يعانون من أية أمراض جهازية ممكن أنّ تتداخل مع المعالجة(سكري غير مضبوط).
4. غير مدخنين ولا كحولين.
5. لم يتلقوا أية معالجة حول سّنّيّة منذ ستة أشهر على الأقل.
6. لم يتلقوا معالجةً بالصادات منذ ثلاثة أشهر على الأقل.
7. لا يستخدم المريض أي معجون أسنان علاجي أو غسول فموي.
8. وجود مخاطية متقرنة حول الغرسات.
9. يمتلك كل مريضٍ غرستين سنيتين على الأقل وكلّ منهما فيها موقعٌ واحدٌ على الأقل يعاني من التهاب مخاطية حول الغرسات ولديه (نزفٌ عند السبر، عمق الجيب حول الغرسة 4مم≤عمق الجيب≤ 7مم).

معايير الإخراج لأفراد العينة :Exclusion Criteria

1. العمر دون 18 عاماً.
2. المرضى الذين يعانون من أمراض جهازية تتداخل مع المعالجة.
3. النساء الحوامل والمرضعات.
4. وجود مشاكل تعويضية أو إطباقية سببت المرض حول الغرسات.
5. المرضى الحاملين للأجهزة التقويمية أو الأجهزة التعويضية والتي يمكن أنّ تؤثر على سلامة النسج المقيّمة.
6. المرضى المتناولين لأدوية قد تؤثر على نمط استجابة الأنّسجة .
7. المرضى المعانون من أورام الأنّسجة الرخوة أو الصلبة ضمن التجويف الفموي.
8. المرضى الكحوليون والمدخنون.

مجموعات البحث:

شملت عينة البحث 32 مريضاً (98غرسة) قسمت إلى مجموعتين:

مجموعة أولى (32مريضاً،49غرسة) تلقوا معالجةً ميكانيكية باستخدام رأس ألياف الكربون لجهاز التقليح فوق الصوتي بضبط قوةٍ 50%.

ومجموعة ثأنية (32مريضاً،49غرسة) تلقوا المعالجة الميكانيكية ذاتها بالمشاركة مع تطبيق ليزر الEr-YAG.

اعتمدت الدراسة تقنية الفم المجزأ حيث قُسِّمت منطقة العمل إلى قسمين أيمن وأيسر عند نفس المريض، طبق على إحداهما وبشكلٍ عشوائي باستخدام قطعة النقود المعدنية المعالجة الميكانيكية فقط وعلى الجهة الأخرى المعالجة الميكانيكية مع الليزر.

بعد التأكد من مطابقة المريض لمعايير الإدخال أُعلِم المرضى بمعلوماتٍ مكتوبةٍ عن البحث شُرح فيها الهدف من البحث، وتمّت الإجابة عن أية تساؤلات تتبادر إلى أذهانهم وأُعلِمَ المريض بالالتزامات المترتبة على قبوله المشاركة في عينة البحث وحقوق المشارك.

المواد والأجهزة المستخدمة في الدراسة Materials and Devices used in the study :

1. أدوات الفحص : مرآة فموية ومسبر وملقط
2. سابر حول الغرسات = بلاستيكي لشركة Premier الإنكليزية
3. جهاز التقليح فوق الصوتي Ultrasonic scaler

جهاز تقليحٍ فوق صوتي ماركة Suprasson P5 Booster(Satelec) صناعةٌ فرنسيةٌ، تم العمل بالرأس ph1 ماركة Satelec شكل (1)، بتطبيق 15 ضربة على كلّ سطحٍ بالاتجاه التاجي مع الحفاظ على رأس الأداة scaler tip أثناء العمل بزاويةٍ تتراوح بين 0-10 درجاتٍ مع سطح الدعامة، وذلك بعد ضبط قوة الجهاز على مستوى قوة متوسط 50% .

الشكل رقم (1): رأس جهاز تقليح فوق صوتي ph1

4. جهاز ليزر (KaVo Key Laser III) من شركة كافو الألمانية شكل(2).

الشكل رقم(2): ليزر (KaVo Key Laser III)

5. قبضة ورأس جهاز الليزر شكل (3).

الشكل رقم(3): رأس ليزر اسطوأنّي للتقليح

6. نظارات للوقاية للطبيب والمريض و المساعد.

3–طرائق البحث Methods

بعد الفحص الأولي للمريض والتأكدُ من تحقيقه شروط البحث وأخذ الموافقة الخطية للدخول ضمن عينة البحث، اتُّبِع البروتوكول التالي:

1– الفحص السريريّ للمريض.

2– تسجيل القصة المرضية.

3– تقييم العِناية الفمويَّة والحالة حول السّنّيّة و الغرسات السّنّيّة والأسنان المُجاورِة لها ومعالجة الالتهاب اللثوي أوحول السنّي في حال وجوده لتوحيد الصحة الفموية لجميع المرضى قبل البدء بمعالجة المرضى، وتَسجيل مشعر التهاب اللثة GI ومشعر عمق السبر PD ومشعر فقد الارتباط السريري CAL حول الغرسات باستخدام سابر UNC15 بضغط ≥0,15 نيوتن.

بروتوكول المعالجة Treatment protocol : الليزر المطبق بطول موجة 2940 نانومتر، طاقة النبضة 160 ميلي جول، الطاقة الصادرة طاقةٌ نبضيةٌ متواترة بمعدل نبض 10 هرتز حسب تعليمات الشركة المصنّعة، مع نظام تبريدٍ هوائي-مائي. أنجِزت المعالجة الليزرية باستخدام رأسٍ على شكلٍ اسطواني، وبشدةٍ مقدارها 10 جول/سم2، و استُخدِم الرأس بزاويةٍ مقدارها 0-10 درجة مع سطح الغرسة شكل(4).

الشكل رقم(4): تطبيق حزمة شعاع الليزر على سطح التاج المثبت على الدعامة

قبل البدء بالمعالجة وعند الزمن T0 سُجِّلَ مشعر التهاب اللثة وعمق السبر حول الغرسات، باستخدام رأس ph1 المصنوع من ألياف الكربون قُلِّح سطح الغرسة بتطبيق 15 ضربة على كلّ سطحٍ بالاتجاه التاجي مع الحفاظ على رأس الأداة scaler tip أثناء العمل بزاويةٍ تتراوح بين 0-10 درجات مع سطح الدعامة، وذلك بعد ضبط قوة الجهاز على مستوى قوة متوسط 50% وذلك في كلا مجموعتي الدراسة، وتُوبع العمل بتطبيق ليزر Er:YAG على سطوح الغرسات في مجموعة الإختبار TG ، أيضاً بتطبيق 15 ضربة بالاتجاه الذروي التاجي خلال فترة 30 ثأنية شكل(5). وأُجريت المعالجة الميكانيكية حول السّنّيّة على كلا طرفي الفم في جلسةٍ واحدة ابتداءً من الطرف الأيمن وانتهاءً بالطرف الأيسر، ثمّ طُبّق الليزر على أحد طرفي الفم في اليوم التالي للمعالجة الميكانيكية.

الشكل رقم(5): المعالجة الميكانيكية باستخدام رأس ألياف الكربون ph1

استُدعيَ المرضى خلال الفترات (شهر، 3 أشهر، 6 أشهر) لتسجيل المشعرات السريرية والتأكد من التزام المريض بالتعليمات.

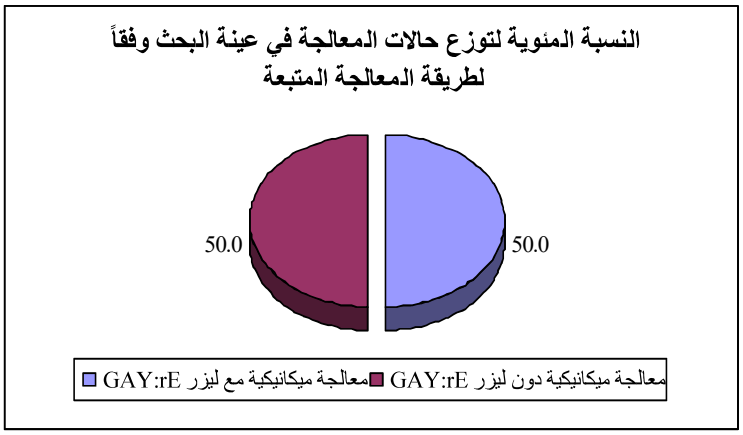
3- التحاليل الإحصائية:

لتحليل نتائج البحث استخدمت الدراسة الإحصائية برنامج SPSS الإصدار 24.0, حيث حُسِب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل متغيرٍ، وأُجرِيَ اختبار Friedman, Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI ومشعر عمق السبر PD، ومشعر فقد الارتباط السريري CAL.

اعتُمد مستوى الثقة 95% وبالتالي مستوى الدلالة P<0.05 وذلك في تحديد وجود اختلافاتٍ دالةٍ إحصائياً أم لا.

الجدول رقم (1): يبين توزع حالات المعالجة في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة.

طريقة المعالجة المتبعة	عدد الحالات	النسبة المئوية
معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	32	50.0
معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG	32	50.0
المجموع	64	100



المخطط رقم(1): يمثل النسبة المئوية لتوزع حالات المعالجة في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة

- **دراسة مشعر الالتهاب اللثوي GI في عينة البحث:**

- **نتائج اختبار Friedman:**

الجدول رقم (2): يبين نتائج اختبار Friedman لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة

المتغير المدروس = درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI					
طريقة المعالجة المتبعة	الفترة الزمنية المدروسة	متوسط الرتب	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	قبل المعالجة	3.71	61.432	0.001	توجد فروق دالة
	بعد شهر واحد	1.55			
	بعد ثلاثة أشهر	2.24			
	بعد ستة أشهر	2.50			
معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG	قبل المعالجة	3.53	48.674	0.001	توجد فروق دالة
	بعد شهر واحد	1.52			
	بعد ثلاثة أشهر	2.29			
	بعد ستة أشهر	2.66			

يبين الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 خلال الفترات الزمنية المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروقٌ دالة إحصائياً في تكرارات درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI مهما كانت طريقة المعالجة المُتبعة.

الجدول رقم (3): يبين نتائج اختبار Mann–Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI							
الفترة الزمنية المدروسة	عدد الحالات		متوسط الرتب		قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
	معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG	معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG			
قبل المعالجة	32	32	32.50	32.50	512.0	1.000	لا توجد فروق دالة
بعد شهر	32	32	30.98	34.02	463.5	0.161	لا توجد فروق دالة
بعد ثلاثة أشهر	29	30	28.69	31.27	397.0	0.501	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	29	28	27.22	30.84	354.5	0.349	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات درجة مشعر الالتهاب اللثوي GI بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG، وذلك في كل الفترات الزمنية المدروسة.

- **دراسة مشعر عمق السبر PD (بالملم) في عينة البحث:**

- **نتائج اختبار Friedman:**

الجدول رقم (4): يبين نتائج اختبار Friedman لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مشعر عمق السبر PD (بالملم)، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة.

المتغير المدروس = مشعر عمق السبر PD (بالملم)				
نوع الواحدات السّنّيّة المدروسة	طريقة المعالجة المتبعة	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
غرسات	معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	80.245	0.001	توجد فروق دالة
	معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG	79.438	0.001	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثيرٍ من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم مشعر عمق السبر PD (بالملم) مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة.

- **نتائج اختبار Mann–Whitney U:**

الجدول رقم (5): يبين نتائج اختبار Mann–Whitney U لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مشعر عمق السبر PD (بالملم) بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مشعر عمق السبر PD (بالملم)				
الفترة الزمنية المدروسة	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل المعالجة	−0.05	483.5	0.701	لا توجد فروق دالة
بعد شهر	−0.48	352	0.031	**توجد فروق دالة**
بعد ثلاثة أشهر	−0.34	327	0.068	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	−0.14	373	0.459	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 بعد شهرٍ واحدٍ، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروقٌ دالة إحصائياً في متوسط قيم مشعر عمق السبر PD (بالملم) بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG، وذلك بعد شهرٍ واحدٍ ، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبةٌ يُستنتج أنّ قيم مشعر عمق السبر PD (بالملم) في مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG كانت أصغر منها في مجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG، وذلك بعد شهرٍ واحدٍ.

- **دراسة مشعر فقد الارتباط السريري CAL في عينة البحث:**

- **نتائج اختبار Friedman:**

الجدول رقم (6): يبين نتائج اختبار Friedman لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم) ، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة.

المتغير المدروس = مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم)				
نوع الواحدات السّنّيّة المدروسة	**طريقة المعالجة المتبعة**	**قيمة كاي مربع**	**قيمة مستوى الدلالة**	**دلالة الفروق**
غرسات	معالجة ميكانيكية مع ليزر Er:YAG	58.630	0.001	**توجد فروق دالة**
	معالجة ميكانيكية دون ليزر Er:YAG	44.438	0.001	**توجد فروق دالة**

يبين الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثيرٍ من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم) مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة.

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

الجدول رقم (7): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم) بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم)				
الفترة الزمنية المدروسة	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل المعالجة	0	512	1.000	لا توجد فروق دالة
بعد شهر	-0.25	422	0.176	لا توجد فروق دالة
بعد ثلاثة أشهر	-0.27	363	0.163	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	-0.21	374.5	0.422	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم مشعر فقد الارتباط السريري CAL (بالملم) بين مجموعة المعالجة الميكانيكية مع استخدام ليزر Er:YAG ومجموعة المعالجة الميكانيكية دون استخدام ليزر Er:YAG، وذلك مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث.

4- المناقشة Discussion:

تألفت عينة البحث من 32 مريضاً لديهم (98 غرسة) ويعانون من التهاب المخاطية حول الغرسات، قُسِّمت العينة إلى مجموعتين، مجموعةٌ تلقت المعالجة الميكانيكية (التقليح) باستخدام رأس ألياف الكربون لجهاز التقليح الكهربائيّ الجهديّ، وتلقّت المجموعة الثانية المعالجة الميكانيكية ذاتها بالمشاركة مع ليزرEr:YAG ، سُجِّلَ مشعر التهاب اللثة GI ومشعر عمق السبر PD ومشعر فقد الارتباط السريري CAL خلال الفترات الزمنية قبل المعالجة وبعد(1،3،6) أشهر، وقد اختِيرت عينة البحث من بين المرضى المراجعين لقسم علم النسج حول السنية في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق وجامعة حماة والمعهد العالي لأبحاث الليزر – كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية جامعة دمشق ممن استطبّ لديهم معالجة التهابٍ حول الغرسات، وأجريت المعالجة بشكلٍ مستقلٍ لمرضى الجامعتين، ويعود سبب اختيارنا لمشاركة ليزر Er:YAG للمعالجة الميكانيكية حول الغرسات لفعاليّته في إزالة التوضعات الجرثومية وأمانه تجاه الغرسات (Aoki et al., 2015, Clem and Gunsolley, 2019)، ولايسبب استخدامه أيّة تغيراتٍ تذكر على سطح التيتانيوم عند الضبط الصحيح لليزر بسبب الطول الموجي المحدّد والمناسب الذي يُمتص بشكلٍ ضعيفٍ من قبل سطوح التيتانيوم، وهذا يساعد في تجنب زيادة درجة حرارة جسم الغرسة بشكلٍ ملحوظٍ خلال الإشعاع (Kreisler et al., 2002b, Kreisler et al., 2002a, Romanos et al., 2000, Oyster et al., 1995, Clem and Gunsolley, 2019).

للوصول إلى نتائجَ دقيقةٍ تمّ الاعتماد على تقنية الفم المجزأ (Split-mouth design) ، بحيث تكون إحدى الجهتين اليمنى أو اليسرى جهةً مدروسة (مجموعة الاختبار)، واعتُبرت الجهة المناظرة جهةً شاهدة (مجموعة المراقبة)، وذلك عند كلّ فردٍ من أفراد العينة (Soares et al., 2018, Renvert et al., 2011, Yeh et al., 2019)، تمّت المعالجة الميكانيكية

حول السنية باستخدام جهاز التقليح الكهربائي الجهدي بضبط قوة متوسط الشدّة 50% (حيدرة، 2011)، ورأس 10z satellec (دوماني، 2016)، كذلك استُخدم رأس ألياف الكربون ph1 لجهاز التقليح الكهربائي الجهدي بضبط قوة متوسط الشدة 50% لمعالجة التهاب النسج حول الغرسات (السراقبي، 2015)، كما استُخدم ليزر (Laser Key 3, KaVo) بزاوية 5–15 درجةٍ ورأسٍ اسطواني (Badran et al., 2011) وبحركةٍ دائريةٍ من الاتجاه الذروي إلى التاجي (Saffarpour et al., 2016).

أظهرت نتائج هذه الدراسة تحسناً في الحالة اللثوية وتراجعاً في قيم مشعر الالتهاب اللثوي GI ومشعر عمق السبر PD، ومشعر فقد الارتباط السريري CAL بشكلٍ جوهري مهما كانت طريقة المعالجة (ميكانيكية_ ميكانيكية مع ليزر) خلال فترات المراقبة (1–3–6) أشهر، مع تفوق المعالجة الميكانيكية بالمشاركة مع ليزر Er:YAG على المعالجة الميكانيكية بمفردها في انخفاض أعماق الجيوب وذلك بعد شهرٍ من المراقبة، بينما لم يكن هنالك فروقٌ جوهريةٌ**(p>0.05)** بين طريقتي المعالجة خلال الفترات الزمنية شهر، 3أشهر و6أشهر بالنسبة لكلٍ من (GI، CAL)، وPD وذلك بعد 3و6 أشهر.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Schwarz وزملائه عام 2005 حيث لاحظوا تحسناً في المشعرات السريرية عند استخدام ليزر Er:YAG مع التنضير غير الجراحي للجيوب (Schwarz et al., 2005).

كما اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Ma وزملائه عام 2018 في دراسة مقارنة RCT بين SRP,SRP+ERL، حيث أظهرت الدراسة تفوق نتائج SRP+ERL على المعالجة الميكانيكية فقط في فترة المراقبة القصيرة، بينما لم توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً في فترات المراقبة المتوسطة والطويلة، وقد يعود سبب ذلك إلى انخفاض تأثير الليزر مع الزمن (Ma et al., 2018).

كذلك أشارت دراسة Aoki وزملائه 2015 إلى فعاليّة الليزر في تحسن المشعرات السريرية، وذلك من خلال التخفيف من الحمل الجرثومي على سطوح التيتانيوم(Aoki et al., 2015).

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Crespi وزملائه عام 2007 الذين وجدوا تحسناً ملحوظاً في المشعرات السريرية عند المعالجة حول السّنّيّة باستخدام ليزر Er:YAG مقارنةً مع التقليح فوق الصوتي، وذلك لفترة متابعةٍ استمرت سنتين وخاصةً في الجيوب العميقة والمتوسطة، وربما يعود ذلك إلى تكرار تطبيق الليزر في جلسات المراقبة (Crespi et al., 2007).

بينما لم يضف استخدام الليزر مع المعالجة الميكانيكية فوائد سريرية حسب دراسة Arisan عام 2015 (Arisan et al., 2015)

وجدت Lin وزملاؤها عام 2018 تحسناً ضئيلاً لمشاركة الليزر مع المعالجة غير الجراحية حول الغرسات فيما يتعلق بتحسن المشعرات السريرية(Lin et al., 2018)، وربما يعود ذلك إلى استخدام ليزر منخفض الاستطاعة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة kelbauskiene وزملائه عام 2007 التي لم تجد فروقاً إحصائيةً بين المعالجة الميكانيكية اليدوية بالتقليح والمعالجة الميكانيكية ذاتها بالمشاركة مع ليزر Er:Cr:YSGG، ربما يعود ذلك إلى اختلاف نوع الليزر المستخدم (Kelbauskiene and Maciulskiene, 2007).

5- الاستنتاجات والتوصيات:

تبين وبشكلٍ واضحٍ تفوق استخدام المعالجة الميكانيكية حول السّنّيّة بالمشاركة مع استخدام ليزر ER:YAG في شفاء التهاب المخاطية حول الغرسات السّنّيّة، حيث أدّى ذلك إلى انخفاض عمق الجيوب وخاصةً بعد شهرٍ من المتابعة. لذلك يُوصى باستخدام هذه الطريقة في الممارسة العملية أكثر من استخدام الطريقة الميكانيكية لوحدها.

6- المراجع : References:

1-AOKI, A., MIZUTANI, K., SCHWARZ, F., SCULEAN, A., YUKNA, R. A., TAKASAKI, A. A., ROMANOS, G. E., TANIGUCHI, Y., SASAKI, K. M. & ZEREDO, J. L. 2015. Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontology 2000,* 68, 217-269.

2- ARISAN, V., KARABUDA, Z. C., ARICI, S. V., TOPCUOGLU, N. & KULEKCI, G. 2015. A randomized clinical trial of an adjunct diode laser application for the nonsurgical treatment of peri-implantitis. *Photomed Laser Surg,* 33, 547-54.

3-BADRAN, Z., BORIES, C., STRUILLOU ،X., SAFFARZADEH, A., VERNER, C. & SOUEIDAN, A. 2011. Er:YAG laser in the clinical management of severe peri-implantitis: a case report. *J Oral Implantol,* 37 Spec No, 212-7.

4-CATON, J. G., ARMITAGE, G., BERGLUNDH, T., CHAPPLE, I. L., JEPSEN, S., KORNMAN ،K. S., MEALEY, B. L., PAPAPANOU, P. N., SANZ, M. & TONETTI, M. S. 2018. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions– Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of periodontology,* 89, S1-S8.

5- CLEM, D. & GUNSOLLEY, J. C. 2019. Peri-implantitis Treatment Using Er:YAG Laser and Bone Grafting. A Prospective Consecutive Case Series Evaluation: 1 Year Posttherapy. *Int J Periodontics Restorative Dent,* 39, 479-489.

6- CONVISSAR, R. A. 2015. *Principles and Practice of Laser Dentistry-E-Book*, Elsevier Health Sciences.

7-CRESPI, R., CAPPARE, P., TOSCANELLI, I., GHERLONE, E. & ROMANOS, G. E. 2007. Effects of Er:YAG laser compared to ultrasonic scaler in periodontal treatment: a 2-year follow-up split-mouth clinical study. *J Periodontol,* 78, 1195-200.

8- KELBAUSKIENE, S. & MACIULSKIENE, V. 2007. A pilot study of Er,Cr:YSGG laser therapy used as an adjunct to scaling and root planing in patients with early and moderate periodontitis. *Stomatologija,* 9, 21-6.

9-KELLER ،U. & HIBST, R. 1989. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: II. Light microscopic and SEM investigations. *Lasers Surg Med,* 9, 345-51.

10-KREISLER, M., AL HAJ, H., GOTZ, H., DUSCHNER, H. & D'HOEDT, B. 2002a. Effect of simulated CO2 and GaAlAs laser surface decontamination on temperature changes in Ti-plasma sprayed dental implants. *Lasers Surg Med,* 30, 233-9.

11-KREISLER, M., GOTZ, H. & DUSCHNER, H. 2002b. Effect of Nd:YAG, Ho:YAG, Er:YAG, CO2, and GaAIAs laser irradiation on surface properties of endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 17, 202-11.

12- LANG, N. P., BERGLUNDH, T. & WORKING GROUP 4 OF SEVENTH EUROPEAN WORKSHOP ON, P. 2011a. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol,* 38 Suppl 11, 178-81.

13-LANG, N. P., BOSSHARDT, D. D. & LULIC, M. 2011b. Do mucositis lesions around implants differ from gingivitis lesions around teeth? *J Clin Periodontol,* 38 Suppl 11, 182-7.

14-LIN, G. H., SUAREZ LOPEZ DEL AMO, F. & WANG, H. L. 2018. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol,* 89, 766-782.

15- LINDHE, J., MEYLE, J. & GROUP, D. O .E. W. O. P. 2008. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol,* 35, 282-5.

16- MA, L., ZHANG, X., MA, Z., SHI, H., ZHANG, Y., WU, M. & CUI, W. 2018. Clinical Effectiveness of Er: YAG Lasers Adjunct to Scaling and Root Planing in Non-Surgical Treatment of Chronic Periodontitis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Med Sci Monit,* 24, 7090-7099.

17- MYERS, T. D., MYERS, W. D. & STONE, R. M. 1989. First soft tissue study utilizing a pulsed Nd:YAG dental laser. *Northwest Dent,* 68, 14-7.

18-NEWMAN, M. G., TAKEI, H., KLOKKEVOLD, P. R. & CARRANZA, F. A. 2018. *Newman and Carranza's Clinical Periodontology E-Book*, Elsevier Health Sciences.

19- OLIVI, G. & OLIVI, M. 2015. *Lasers in Restorative Dentistry : A Practical Guide*, Springer.

20- OYSTER, D. K., PARKER, W. B. & GHER, M. E. 1995. CO2 lasers and temperature changes of titanium implants. *J Periodontol,* 66, 1017-24.

21-RENVERT, S., LINDAHL, C., ROOS JANSAKER, A. M. & PERSSON, G. R. 2011. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol,* 38, 65-73.

22- ROMANOS, G. E., EVERTS, H. & NENTWIG, G. H. 2000. Effects of diode and Nd:YAG laser irradiation on titanium discs: a scanning electron microscope examination. *J Periodontol,* 71, 810-5.

23- SAFFARPOUR, A., FEKRAZAD, R., HEIBATI, M. N., BAHADOR, A., SAFFARPOUR, A., ROKN, A. R., IRANPARVAR, A. & KHARAZIFARD, M. J. 2016. Bactericidal Effect of Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet Laser and Photodynamic Therapy on

Aggregatibacter Actinomycetemcomitans Biofilm on Implant Surface. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants,* 31.

24-SCHOOP, U., KLUGER, W., MORITZ, A., NEDJELIK, N., GEORGOPOULOS, A. & SPERR, W. 2004. Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin. *Lasers Surg Med,* 35, 111-6.

25-SCHWARZ, F., SCULEAN, A., ROTHAMEL, D., SCHWENZER, K., GEORG, T. & BECKER, J. 2005. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clin Oral Implants Res,* 16, 44-52.

26- SOARES, R. G., FARIAS, L. C., DA SILVA MENEZES, A. S., DE OLIVEIRA, E. S. C. S., TABOSA, A. T. L., CHAGAS, P. V. F., SANTIAGO, L., SANTOS, S. H. S., DE PAULA, A. M. B. & GUIMARAES, A. L. S. 2018. Treatment of mucositis with combined 660- and 808-nm-wavelength low-level laser therapy reduced mucositis grade, pain, and use of analgesics: a parallel, single-blind, two-arm controlled study. *Lasers Med Sci,* 33, 1813-1819.

27- VOHRA, F., AKRAM, Z., SAFII, S. H., VAITHILINGAM, R. D., GHANEM, A., SERGIS, K. & JAVED, F. 2016. Role of antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of aggressive periodontitis: a systematic review. *Photodiagnosis and photodynamic therapy,* 13, 139-147.

28-VOHRA, F., AL-KHERAIF, A. A., QADRI, T ،.HASSAN, M. I. A., AHMED, A., WARNAKULASURIYA, S. & JAVED, F. 2015. Efficacy of photodynamic therapy in the management of oral premalignant lesions. A systematic review. *Photodiagnosis and photodynamic therapy,* 12, 150-159.

29- YEH, H. C., LU, J. J., CHANG ،S. C. & GE, M. C. 2019. Identification of microbiota in peri-implantitis pockets by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Sci Rep,* 9, 774.

30- السراقبي، م. ف. غ. م. م. ا. ع. 2015. تقييم خشونة سطح دعامات التيتانوم للغرسات السنية بعد معاملتها بطرائق تقليح مختلفة (دراسة مخبريه)

31- حيدرة، أ. ا. خ. م. ي. 2011. دراسة مخبرية مقارنة لخشونة سطح الجذور الناتجة عن الأدوات اليدوية و جهاز التقليح فوق الصوتي بدرجات قوة مختلفة

32- دوماني، و. م. أ. د. 2016. تأثير شكل رأس التقليح فوق الصوتي على خشونة الجذر