

**University of Baghdad/
Institute of Laser for
Postgraduate Studies**



THE EFFICIENCY OF CO₂ LASER IN FRENECTOMY

A Thesis

**Submitted To The Institute Of Laser For Postgraduate
Studies/University Of Baghdad In Partial Fulfillment Of
The Requirements For The Degree Of Master Of Science In
Laser / Dentistry**

By
Balkaiss Alaa Al-Shaibeany
BDS
Baghdad-Iraq

2012 A.D.

1433 H.A

Abstract

Background: The frenum under normal conditions does not have pathological consequences. However, in some cases it can present clinical problems, fundamentally of orthodontic, prosthetic, phonetic or periodontal nature. Frenectomy is a common procedure in the field of oral surgery. Different surgical techniques are used to perform frenectomy including laser technique, which offer new perspective due to their differentiating characteristics and advantages.

The Objectives of This Study: were to evaluate the effect of CO₂ laser at 10600 nm on soft and hard oral tissues in vitro model, and to assess the usefulness and evaluate the surgical management efficiency of CO₂ laser- assisted frenectomy in clinical trial.

Materials, Patients and Methods:

This study was carried out in two steps. The first was the preliminary study that was made on fresh tissue specimens from sheep, using surgical CO₂ laser with different operation modes and dose parameters on the tongue, and bone making holes (for 5.35 ± 0.15 second), incisions and cutting. The depths and widths of holes and incisions were measured using endodontic file under magnification, and incision's tissue carbonization degree was observed. The speed of incisions was calculated and the required time for cutting was measured using sport clock.

The following step, clinical cases series of 10 female patients (aged 17 to 58 years old), who underwent CO₂ laser-assisted frenectomy (2388.53 W/cm^2 in CW mode and 140.923 J/cm^2 , $\tau=1\text{ms}$ in pulsed mode).

Anesthesia method and need, the duration of surgery and intraoperative bleeding events were recorded in all cases. Also patient preoperative fear, perception and comments were reported. Ratings of postoperative pain and functional complications for each patient in a questionnaire (chart) survey were reported using the Wong-Baker FACES Pain Rating scale at 3 h and in 1st week postoperatively. All patients were examined at 3, 7, 14, and 30 days after the operation in order to assess the surgical wound healing.

Results: In preliminary study, the depths of soft tissue holes were increasing with increasing the power density and pulse duration from 90 μs to 1.7ms in 100 μs increments in pulsed mode, and so the depths and diameters of bone holes were increasing with increasing the power

density in CW Mode. The depth, width and tissue carbonization degree of incisions were correlated with power density, pulse duration and pulse interval parameters. The required time for cutting was decreasing as the power density increases.

In clinical series study, five patients were operated on without infiltration anesthesia. Intraoperative bleeding events were bloodless to oozing.

There was no preoperative fear; patients' perceptions were comfortable with satisfactory comments except in one case. Postoperative complications were absent in all subjects. The reported survey results indicated that patients treated with the laser had normal day activity on operation day, less postoperative pain and fewer functional complications. The surgical wound healing was within normal limits in 7-14 days.

Conclusion: The use of CO₂ laser can be considered practical, effective and easy to carry out incisions, cuttings and holes, and considering its advantages in the clinical cases, the CO₂ laser treatment offers a safe, effective, acceptable, and impressive alternative for conventional techniques of frenectomy, particularly for young patients.

فَعَالِيَة لِيْزِر CO₂ فِي أُسْتَنْصَال اللّجَام

أَطْرُوحَة

مَقْدَمَة إِلَى مَعْهَدِ اللّيزِر لِلدِّرَاسَاتِ الْعَلِيَا - جَامِعَة بَغْدَاد
كُجْزَاء مِنْ مَتَطْلِبَاتِ نَيْلِ دَرَجَةِ مَاجِسْتِير
عُلُومِ فِي اللّيزِر / طِبِّ الْأَسْنَانِ

مِنْ قَبْلِ

بَلْقِيْس عِلَاء الشَّيْبَانِي
بِكُلُورِيُوسِ طِبِّ وَجْرَاحَةِ الْفَمِ وَالْأَسْنَانِ

الخلاصة

الخلفية: اللجام في الظروف الطبيعية لا يهلك تبعات مرضية. ولكن في بعض الحالات فإنه يظهر مشاكل سريرية، بالاساس ذات طبيعته متعلقة بتقويم الاسنان، وبصناعة الاسنان و صوتية، أو بالانسجة ماحول الاسنان. أن عملية أستئصال اللجام هي من العمليات الشائعة في مجال جراحة الفم. هنالك تقنيات جراحية مختلفة تستخدم لاداء عملية أستئصال اللجام ومن ضمنها تقنية الليزر التي تقدم منظور جديد لما له من خصائص تفاضلية و مميزة .

الهدف من الدراسة: هو لتقييم تأثير ليزر ثاني أوكسيد الكربون 10600 نانو متر على انسجة الفم الرخوة والصلبة (دراسة خارج الجسم الحي). وكذلك لتقييم الفائدة وكفاءة المعالجة الجراحية لأستئصال اللجام بمساعدة ليزر ثاني أوكسيد الكربون في محاولة سريرية .

تصميم الدراسة: أجريت هذه الدراسة على خطوتين , الخطوة الاولى هي الدراسة التمهيدية على أنسجة طازجة مأخوذة من خروف بأستخدام ليزر ثاني أوكسيد الكربون الجراحي ذو صيغ تطبيقية وبمعايير جرع مختلفة , على اللسان و العظم . لعمل ثقب (لمدة 5,35±0,15 ثانية وقت العمل) و شقوق وتقطيع . تم قياس عمق و عرض الثقب و الشقوق بأستخدام مبرد حشوة الجذر (آلة قياس) تحت التكبير. وكذلك تمت ملاحظة درجة تفحم انسجة الشقوق. وتم حساب سرعة عمل الشقوق و قياس الوقت اللازم لاكمال التقطيع بأستخدام ساعة رياضية.

أما الخطوة التالية , سلسلة حالات سريرية , عشرة مرضى اناث (تتراوح اعمارهم بين 17-58 سنة) الذين اجريت لهم عملية استئصال اللجام بمساعدة ليزر ثاني أوكسيد الكربون ((بكثافة القدرة 2388,53 واط اسم² بطراز الموجة المستمرة وكثافة طاقة 140,923 جول/سم² بعرض نبضة (1 ملي ثانية) بالطراز النبضي)). سجلت طريقة التخدير والحاجة له , ومدة العملية وحدوث النزيف اثناء العملية لكل الحالات . وكذلك سجل تخوف المريض قبل العملية وأدراك وتعليق المريض على العملية بمعدلات الألم و المضاعفات الوظيفية بعد العملية سجلت لكل مريض في الثلاث ساعات الاولى والاسبوع الاول بعد العملية وذلك بملى استمارة استبيان خاصة . كل المرضى فحصوا بعد 3,7,14,30 يوما" بعد العملية لتقييم التئام الجرح الجراحي.

النتائج: في الدراسة التمهيدية , كانت أعماق ثقب الأنسجة الرخوة تزداد بأزدياد كثافة القدرة وبأزدياد (عرض النبضة في الطراز النبضي من 90 مايكروثانية الى 1,7 ملي ثانية بخطوات 100 مايكروثانية) وكذلك أعماق وأقطار ثقب الأنسجة الصلبة في طراز الموجة المستمرة. وكذلك كان عمق وعرض ودرجة تفحم الانسجة للشقوق كانت تتناسب مع كثافة القدرة ومعايير النبضة, أما الوقت اللازم لاكمال القطع كان يقل بأزدياد كثافة القدرة.

أما في الدراسة السريرية , كان هناك خمسة مرضى أجريت لهم العملية بدون الحاجة للتخدير بالارتشاح. حدوث النزيف اثناء العملية كان بدون او بنضوح بسيط للدم لم يكن هناك خوف من العملية وأدراك المريض كان مرتاحا" مع التعليق بالرضا عن العملية ماعدا حالة واحدة. عدم وجود مضاعفات عند كل الاشخاص. أن نتائج الاستبيان توضح بان المرضى المعالجين بالليزر تمتعوا بفعاليات يومية طبيعية في يوم العملية, مع ألم قليل ومضاعفات وظيفية قليلة. كان التئام الجرح الجراحي ضمن الفترات الطبيعية بين 7-14 يوما".

الاستنتاج: أن أستخدام ليزر ثاني أوكسيد الكربون من الممكن اعتباره عمليا" و فعالا" و سهلا" في إجراء الثقب و الشقوق و التقطيع. وأخذا" بنظر الاعتبار أفضليته في الحالات السريرية, فإن الم-عالجة بالليزر ثنائي أوكسيد الكربون تتقدم بهيكل آمن و فعال و مقبول وموثول لعمليات التقليدية لاستئصال اللجام, خصوصا" للمرضى الهيافين