ورقة بحثية مجلة مفتوحة الوصول

تعقيم الأقنية الجذرية باستخدام الليزر

منى القدور[1] ، مريم سلامة[2], ريان السخني[3], عمار بسما[4], حسن السودة[5], يوشع شعبو[6], رغد منصور[7], حيدر جلعود[8], أسامة حمادة[9], لين بدور[10], د. محمد أحمد معلا[11]

[1](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: mona.m.kadour654@gmail.com)

[2](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: mariamsalameh199@gmail.com)

[3](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: rayanalsokhny818@gmail.com)

[4](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: ammar13112002@gmail.com)

[5](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: htube080@gmail.com)

[6](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: yoshaa82@gmail.com)

[7](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: raghadmansour420@gmail.com)

[8](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: haidarjaloud@gmail.com)

[9](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: osamahammade820@gmail.com)

[10](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: badourleen130@gmail.com)

[11](كلية طب الأسنان-جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: mohammad.moualla@manara.edu.sy)

الملخص

نتطرق في هذه المقالة العلمية لدراسة استخدامات عديدة لأحد أشهر الليزرات المستخدمة في مجال طب الأسنان، الديود ليزر 980nm، كاستخدامه مع الفلورايد للوقاية من تسوس الأسنان ومعرفة دوره في إزالة شعيرات الآفات من داخل الفم بالإضافة إلى استخدامه الهام في علاج وجراحة النسج الرخوة ومعالجة الأقنية الجذرية.

كما سنتطرق إلى أحد أشهر الليزرات الجراحية في الطب بشكل عام وطب الأسنان بشكل خاص وهو ليزر CO2 واستخدامه في استئصال سرطان الخلايا الحرشفية الفموية.

كلمات مفتاحية_ ديود ليزر 980nm، ليزر CO2، جراحة، الأقنية الجذرية، كتل سرطانية.

I. مقدمة

قدمت الجراحة باستخدام الليزر نتائج إيجابية واعتبرت بديلاً شائعاً عن الجراحة التقليدية, حيث أعطى الليزر نتائج سريعة ورائعة بفترة زمنية قصيرة مقارنةً بطرق العلاج التقليدية المتبعة في العيادات السنية. اكتسب الديود ليزر 980nm اهتماماً خاصاً في جراحة الأنسجة الرخوة بالفم لإمكانية استخدامه في قطع أو تبخير منطقة ما في الفم وفي الأرقاء أثناء الجراحة ما يوفر مساحة عمل جافة للطبيب المعالج, كما أنه يخفف من الأعراض الجانبية التالية للعمل الجراحي كالتورم والنزيف والألم و تشكيل الندبات بالإضافة إلى التئام الجروح بشكل جيد [1].

تم إجراء العديد من الدراسات حول تأثير الديود ليزر 980nm على الوقاية من تسوس الأسنان وإزالة الشعيرات داخل الفم الناتجة عن الاستئصال الجذري لسرطان الفم, كما استطاع الأطباء استخدامه في تحرير اللسان المربوط عن اللجام وبالتالي إعطاء حرية للسان والكلام الطبيعي وفي إزالة تصبغات اللثة وفي قطع اللثة أيضاً.

يعتبر سرطان الخلايا الحرشفية الفموية أحد الأورام السرطانية العشرة الأكثر شيوعا في جسم الانسان, حيث يظهر هذا الورم السرطاني على الغشاء المخاطي في الفم بشكل بقع بيضاء أو حمراء مع سطح متغير وخشن (طلاوة بيضاء وكريات حمراء).

هناك تباين في الأبحاث حول مخاطر تطور هذا الورم الى ورم سرطاني خبيث, حيث تتراوح النسبة ما بين 18%-0.1%. يعتبر كل من الكحول والنيكوتين من العوامل الرئيسية المسببة لهذا النوع من الأورام.

II. خواص الديود ليزر وليزر ثاني أكسيد الكربون

الديود ليزر Diode Laser

هو ليزر صلب ناقل (الشكل 1) مجال إصداره الرئيسي هو تحت الأحمر بالإضافة إلى عدة أطوال موجية تقع ضمن المجال المرئي أبزها الأزرق والأصفر [1].

الشكل 1: جهاز الليزر الديود ليزر 980nm المستخدم في طب الأسنان.

ليزر CO_2

أما ليزر CO2 فهو ليزر غازي يعطي طاقة واستطاعة عاليين من خلال قلب التوزع الإسكاني لذرات غاز CO2. (الشكل 2) يصدر هذا الليزر إشعاع ضمن المجال تحت الاحمر القريب من الطول الموجي الخاص بعتبة الامتصاص لجسم الإنسان, لذلك فبالرغم من تعدد تطبيقاته الطبية, فهو ليزر جراحي بامتياز [1].

يعتبر ليزر CO2 ليزر الجراحة الأشهر في مجال طب الأسنان بالرغم من ظهور ليزرات جراحية أخرى كالديود ليزر و Er:YAG و Nd:YAG.

الشكل 2: جهاز الليزر CO_2 المستخدم في طب الأسنان.

III. مواد وطرائق الدراسة

تمثل مشكلة تسوس الأسنان في معظم البلدان الصناعية مشكلة مهمة تتعلق بصحة الفم والأسنان فمرض تسوس الأسنان متعدد العوامل و يتطلب وسائل وقائية مناسبة, أحدها هو استخدام الفلورايد, فهو يلعب دور مهم في الوقاية من تسوس الأسنان من خلال إيقاف الفقد التدريجي لمينا الأسنان الناجم عن الانحلال البكتيري، فالفلورايد يعمل على تحسين مقاومة المينا للأحماض ويعزز إعادة تمعدن الآفات الأولية.

أظهرت العديد من الدراسات السريرية انخفاض كبير في تسوس الأسنان بعد تطبيق الفلورايد لأن أيونات الفلورايد تحل محل مجموعات الهدروكسيل فتتحول الهيروكسيبات إلى فلورابايتيت وهو أكثر استقرار ومقاومة للهجوم الحمضي. من الممكن وقاية الأسنان بالفلورايد عن طريق تطبيقات جهازية وموضعية ما ينتج تعديلات كيميائية وفيزيائية لأسطح المينا.

خلصت العديد من الدراسات إلى أن الجمع بين الليزر والفلورة الموضعية كان أكثر فعالية لزيادة امتصاص المينا للفلورايد وبالتالي تقليل قابليته للذوبان في الأحماض وزيادة مقاومة التسوس.

يوضح الجدول 1 مدى تأثير استعمال الليزر مع الفلوريد لوقاية الأسنان من التسوس, حيث ازدادت نسبة امتصاص الأسنان لجيل الفلوريد عند تطبيق الديود ليزر (قبل أو حتى بعد استخدام الفلوريد) مقارنةً باستخدام جيل الفلوريد لوحده [2].

متوسط امتصاص الاسنان للفلورايد	
1.55+0.89 mg/l	بدون معالجة
3.38+10.5 mg/l	فلوريد المكس جيل
3.58+23.2 mg/l	فلوريد + ديود ليزر
4.60+22.7 mg/l	ديود ليزر+ فلوريد

الجدول 1: متوسط امتصاص الأسنان للفلوريد مع وبدون استخدام الديود ليزر.

يمكن أن يؤدي إعادة بناء النسج الرخوة المعقدة, عادةً بعد جراحة الأورام أو عمليات الزرع, إلى العديد من الصعوبات في حياة المريض، فاستخدام المواقع المشعرة في تجويف الفم قد يكون له أثار نفسية سيئة على المريض بسبب فرط الشعر المستحث.

يتيح استخدام الديود ليزر إمكانية إزالة الشعر من داخل فم المريض بطريقة أمنة ومريحة وبنتائج رائعة خلال زمن قصير نسبياً مقارنةً بالعلاج التقليدي.

تمت دراسة حالتين من المرضى الذكور الذين خضعوا لعملية استئصال جذري لسرطان الفم الموجود أسف قاع الفم واللسان لمدة 12 شهراً ما أدى إلى عسر في البلع وخلل في النطق [3].

تقرير حالة 1 (Case Report 1)

تمت إحالة رجل يبلغ من العمر 63 عاماً إلى عيادة طبيب الأسنان يشتكي من نمو الشعر في فمه كان قد خضع لعملية جراحية لاستئصال سرطان فم قبل 12 شهراً في قاع الفم متبوعاً بإعادة ترميم السديلة الجلدية (السديلة الجلدية: هي قطعة من نسيج مزودة بتروية دموية تستخدم لتغطية جرح مفتوح ويمكن عملها من الجلد والأنسجة التي تحته) الذي تسبب ببحة في الصوت وعسر البلع. تبين بعد الفحص السريري وجود فرط شعر على أسطح الكسب الغير مشروع الذي يحتفظ بالطعام وبقايا الخلايا الميتة. تم اجراء إزالة الشعر بشكل كبير بواسطة الديود ليزر على ثلاث جلسات وتخلص المريض من الانزعاج الفموي.

تقرير حالة 2 (Case Report 2)

تمت إحالة رجل يبلغ من العمر 57 عاماً من خدمة الأورام بعد أن خضع لعملية جراحية جذرية لسرطان الفم وإعادة الترميم باستخدام سديلة الجلد، بسبب الكسب غير المشروع داخل الفم تم نمو الشعر على الأنسجة الرخوة في منطقة الفك السفلي الأيسر، تم إخضاع المريض إلى خمس جلسات علاجية لإزالة الشعر بالديود ليزر وكانت النتيجة إزالة الشعر بنجاح وظهور نتائج ممتازة بنهاية الجلسة الثالثة.

قدمت الدراسات العلمية اقتراحات بأن استخدام ليزر ديود 980nm بقوة 1.5watt يعطي نتائج إيجابية وبدون مضاعفات في علاج وجراحة الأنسجة الرخوة [4].

تمت إحالة خمسة مرضى إلى مكتب خاص. بعد تقييم دقيق للتاريخ الطبي والفحص الشفوي والتشخيص الشفوي, تم وضع خطة العلاج لكل مريض وفق الآتي:

1. أنثى تبلغ من العمر 21 عاماً مصابة بخلل اللسان (اللسان المربوط).
2. مريض عمره 10 سنوات مصاب بلثة مصطبغة في الفك السفلي والفك العلوي.
3. مريضة تبلغ من العمر 25 عاماً ولديها لجام اللثة مع عقدة (الشكل 3).
4. امرأة تبلغ من العمر 21 عاماً تتواجد في مكتب خاص لطب الأسنان وذكرت أنها تعاني من صعوبة في الكلام وتقييد حركة اللسان. كان التاريخ الطبي للمريضة غير ملحوظ, تم التأكد في الفحص الشفوي من إصابتها بمرض Ankyloglossia (اللسان المربوط) مع حركات اللسان المحدودة ولم تكن قادرة على لمس قبة الحنك لديها.
5. أنثى تبلغ من العمر 14 عاماً تحتاج إلى تعريض الناب الأيمن العلوي لربط القوس السنية.

كانت خطة العلاج لجميع المرضى الجراحة باستخدام الديود ليزر 980 nm في الوضع المستمر, وكانت النتيجة شفاء

جميع المرضى بدون الحاجة إلى إجراء جراحة ما بعد الجراحة (الشكل 3).

الشكل 3: إزالة لجام اللثة لسيدة باستخدام الديود ليزر 980nm.

أما بالنسبة لاستخدامات الديود ليزر في معالجة الأقنية الجذرية، تبدأ عملية تطهير الجذر بالإجراء الميكانيكي للأدوات والعمل الكيميائي لمحاليل الارواء. بالرغم من ذلك فأنها لا تقضي تماماً على العضيات المجهرية الموجودة في الجذور المنحنية وفي المناطق صعبة الوصول, لذلك كان لابد من استخدام الادوية داخل القناة الجذرية ولكن ذلك لم يكن كافياً لأن قدرة الأدوات على الاختراق تصل لحوالي 100nm, بينما المستعمرات الجرثومية تكون على عمق يصل لحوالي 1100nm فكان استخدام الليزر هو الحل الأمثل في علاج جذور الأسنان, وقد يتم اللجوء أحياناً إلى استخدام ليزر Nd:YAG في تعقيم الأقنية الجذرية [5].

اكتسب الدايود ليزر أهمية بسبب انخفاض تكاليف الصيانة ولكن السبب الذي حدَ من استخدامه هو الألياف لأنها تشع الضوء في اتجاه محورها الطويل مما يقلل من كفاءته واستدامته في المعالجة اللبية. تم في الآونة الأخيرة تقديم ليزر جديد من عائلة الديود ليزر يمنح الطول الموجي لهذا الليزر قوة اختراق وامتصاص عاليين مع انخفاض تفاعله مع الماء وهيدروكسي أباتيت. إحدى المخاوف المتعلقة بتطبيق هذا الليزر داخل القنوات الجذرية هي تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة حرارية عالية جداً مما يؤهب لامتصاص الجذور وألياف الرباط اللثوي ونخر العظم السنخي والألم الشديد.

قام اريكسون بتجاربه فوجد أن ارتفاع الحرارة 10 درجات مئوية لمدة دقيقة واحدة هو المجال والقيد الآمن للأنسجة اللثوية، أما إذا ارتفعت أكثر فسيسبب ذلك نخراً في العظم السنخي, ووجد هو وزملاؤه أن درجات الحرارة أعلى من 56 الى 60 درجة كانت قادرة على التسبب في تغيير طبقة البروتين, وأضافوا أن درجات الحرارة هذه ستكون ضارة على الأنسجة المجاورة للسن أيضاً [6].

أما في ما يتعلق بعلاج سرطان الخلايا الحرشفية (الشكل 4) باستخدام الليزر, فقد أثبت استخدام ليزر ثاني أكسيد الكربون قدرة عالية على معالجة هذا المرض الخبيث والوصول إلى شفاء تام (الشكل 5, 6, 7). فقد لوحظ بعد استئصال الورم المزايا الآتية:

1. تأخر وانخفاض شدة رد الفعل الالتهابي
2. سرعة التئام الجرح وألم منخفض مقارنة بالجراحة التقليدية.
3. مرونة الغشاء المخاطي مكان استئصال الورم أعلى بمرتين من الاستئصال التقليدي.
4. يقلل من خطر تلف الأنسجة علاجية المنشأ (خاصة الأعصاب والأوعية الدموية الرئيسة).
5. سهولة اجراء الاستئصال رغم تقلص القدرة على فتح الفم بشكل جيد بسبب الورم [7].

الشكل 4: سرطان الخلايا الحرشفية على أرضية الفم.

الشكل 5: بعد يوم واحد من استئصال سرطان الخلايا الحرشفية من أرضية الفم باستخدام ليزر CO2.

الشكل 6: بعد ستة أشهر من استئصال سرطان الخلايا الحرشفية من أرضية الفم باستخدام ليزر CO2.

الشكل 7: بعد سنتين من استئصال سرطان الخلايا الحرشفية من أرضية الفم باستخدام ليزر CO2.

بينت النتائج التجريبية أن معدل تكرار الورم بعد الاستئصال يتراوح ما بين 7.7%–38.1%, ونسبة تحول هذا الورم إلى كتلة سرطانية تتراوح ما بين 0.13%–17.5%.

IV. النتائج

أثبت استخدام الليزر مع الفلوريد كفاءة عالية في وقاية الأسنان من التسوس مقارنةً باستخدام جيل الفلوريد لوحده, كما أنه تم تحقيق نتائج جمالية ووظيفية ممتازة مع إزالة الشعر بالكامل من داخل الفم وتعديل سطح الأنسجة بالليزر، ولكن لا يوجد برتوكول محدد لاستخدام الليزر لإزالة الشعر على النسج المشعرة لأن كل نسيج يتطلب عدد مختلف من الجلسات.

كما أثبت استخدام الديود ليزر 980nm قدرته على معالجة وجراحة النسج الرخوة والأقنية الجذرية والجراحة الفموية والحصول على نتائج ممتازة, حيث أنه يمكن أن يصل إلى أعماق لا تصل إليها العلاجات التقليدية غير أن هذه العلاجات لها آثار جانبية تتعلق بأذية الأنسجة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة.

V. الاستنتاجات

يعتبر الديود ليزر خيار بديل للجراحة ولتعقيم الأقنية الجذرية للفم لما تؤمنه هذه التقنية الحديثة من مزايا طبية ممتازة. نقترح استخدام ليزر CO2 أو حتى ليزر Nd:YAG في استئصال الكتل بشكل عام والسرطانية بشكل خاص.

المراجع:

[1]. محمد أحمد معلا، " الليزر في طب الأسنان "، مجلة جامعة المنارة، المجلد (2) ،العدد (1)، الإصدار الخامس، جامعة المنارة 2022

[2]. Ana PA et al,"Diode laser irradiation and fluoride uptake in human teeth". European Archives of Paediatric Dentistry vol. 12 iss.2, 2006;16:865-75.

[3]. Gacia-Zamora E. et al, "successful hair removal on intraoral grafts using the diode laser: Report of two cases". Dermatol Ther. 2019;32(3): e12880

[4]. Nahid Derikvand et al, "The Versatility of 980 nm Diode Laser in Dentistry: A Case Series ", Journal of Lasers in Medical Sciences . 2016 summer;7(3):205-208

[5]. E Alfredo et al, "Temperature variation at the external root surface during 980-nm diode laser irradiation in the root canal ", Journal of Dentistry. 2008 Jul;36(7):529-34

[6]. Marwan El Mobadder et al, "Dentinal Hypersensitivity Treatment Using Diode Laser 980 nm: In Vivo Study", Dent J (Basel). 2019 Mar; 7(1): 5.

[7]. Neukam F.W., Stelzle F., “Laser Tumor Treatment in Oral and Maxillofacial Surgery”, Physics Procedia 5 (2010) 91–100.