استخدام أشعة الليزر واطئ الطاقة في جراحة الأوتار

م.م. مهند عبد الرزاق كاطع الناصري
رئاسة جامعة ذي قار

الخلاصة

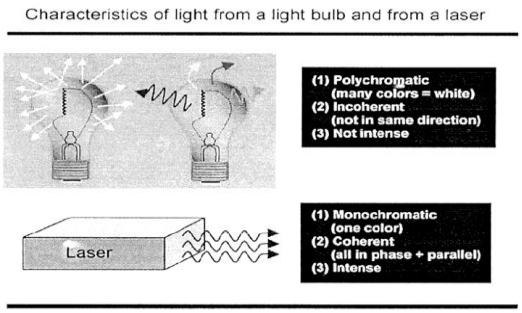
صممت هذه الدراسة لمعرفة تأثير استخدام أشعة الليزر واطئ الطاقة في جراحة الأوتار في أرجل الأرانب الأمامية من خلال تعريضها لأشعة الليزر واطئ الطاقة (ليزر الصمام الثنائي) ومعرفة تأثيره الايجابي في التئام الأوتار المصابة و تصريف الالتهاب و زوال الألم و عودة السلوك الطبيعي الوظيفي للأرانب المعالجة وإجراء مقارنة مع الأرانب الأخرى .

استخدمت في هذه الدراسة أربعون (٤٠) أرنب بالغا سليما من كلا الجنسين من أصول محلية. تراوحت أوزانها مابين (١,٥-٢ كغم) .أجريت لها عملية جرح جزئي لوتر العضلة نصف الغشائية بعدها قسمت عشوائيا إلى مجموعات متساوية عرضت لأشعة الليزر المختلفة ولفترات زمنية متباينة . بعد فترة قورنت بمجموعة السيطرة فأظهرت النتائج عودة قسم كبير منها إلى السلوك الوظيفي الطبيعي من حركة و قفز و ركض حيث أثبت استخدام الليزر واطئ الطاقة كفاءة عالية لاسيما في المحافظة على سلامة الأرجل من التشوهات الدائمة أو الالتصاق في التراكيب المتواضعة تحت الجلد كما أظهرت تأثيرا واضحا إزالة الألم و تصريف الالتهاب و أصلاح النسيج و الوتر بشكل كبير و واضح مع الدقة غير المتناهية في الجراحة.

المقدمة

تعني كلمة الليزر (LASERS) الحروف الأوائل لكلمات العبارة التالية:

Light Amplification by Stimulated Emission OF Radiation وتعني تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المحفز للأشعة. إي تكبير الضوء حيث تبعث هذه الأشعة من مصدرها على شكل حزمة متوازية من الطاقة الكهرومغناطيسية ذات الطول ألموجي الثابت و باتجاه مستقيم (١) وعلية يمكن القول بان هذه الأشعة تتمتع بصفات مهمة ميزتها حيث أن لها درجة عالية من التشاكة و الاتجاهية و الاستقطاب و أمكانية تركيزها في اصغر حجم ممكن مقارنة بالطول ألموجي وإمكانية نقل الطاقة بواسطة ألياف بصرية موجهة مع أمكانية السيطرة عليها . وبالتالي يمكن القول بان أشعة الليزر تختلف عن الضوء الاعتيادي اختلاف الموسيقى عن الضوضاء . (كما موضح بالشكل التالي) حيث أن الضوء ينتشر في كل الاتجاهات وبأطوال موجية مختلفة فيما الليزر ينبعث على شكل حزمة ضوئية كثيفة باتجاه مستقيم ونتيجة لهذا التوازي لأشعة الليزر فأن كمية الطاقة المفقودة تكون قليلة جدا(٢) .وعليه يمكن القول بان أشعة الليزر أكثر سطوعا من أشعة الشمس بمقدار مليون مرة (٢) .



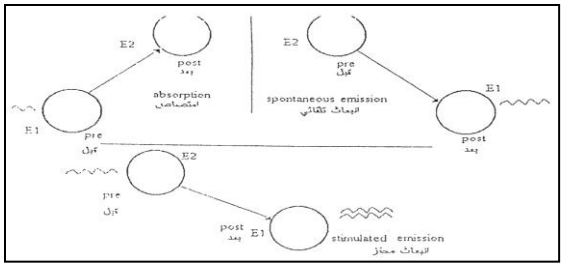
شكل رقم(١)

وعلى ضوء ما ذكر من مميزات لليزر جعلته كثير الاستخدام في المجالات الطبية خاصة.ومن أهم الاستخدامات:

١-القطع الجراحي٢-التبخير٣-التجلط٤-الكي٥-السيطرة على النزيف٦-تسريع عملية التئام الجروح٧-غلق الجروح المخمجة.٨-علاج القرحة٩-علاج أو استئصال الآفات السرطانية في الأوعية الدموية و اللمفية١٠-استئصال الآفات المرضية في الكبد و الطحال و الكلية.١١-علاج البواسير١٢-علاج حالات اجتثاث شبكية العين-١٣-علاج الروماتيزمية١٤-الم الظهر في منطقة الفقراتالقطنية١٥-جراحة الفك و الأسنان ١٦-الجراحات التجميلية كافة١٧-الجراحة التقويمية١٨-الجراحة التنظيرية١٩-لحم النسيج٢٠-التحفيز الحيوي ٢١-التئام الكسور(٤) .

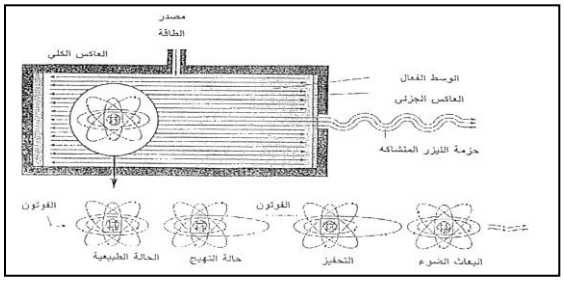
<u>كيفية تكون شعاع الليزر</u>

تتواجد الالكترونات في مستويات طاقة معينة في الذرة تسمى المدارات وفي الحالة الاعتيادية تكون الذرة أو الجزئية في حالة الطاقة المستقرة **Groundstate** ولكن عندما تكتسب الذرة أو الجزئية طاقة ما حرارية أو كهربائية أو ضوئية فأن الكتروناتها سوف تنتقل من مداراتها الأصلية إلى مدارات أخرى (مستويات طاقة أعلى) وبذلك تتحول هذه الذرة أو الجزئية إلى حالة الطاقة العليا **Higher Energy State** ثم لأتلبث أن تعود مباشرة وتلقائيا إلى الحالة المستقرة مما يودي إلى تحرر الطاقة المكتسبة على شكل فوتونات وهذا ما يسمى بالانبعاث التلقائي.وكما موضح بالشكل التالي.(٨)



شكل رقم(٢)

وهناك أمكانية للحصول على نوع أخر من الانبعاث من خلال توجيه أحد الفوتونات المنطلقة من الانبعاث التلقائي إلى الذرة أو الجزئية ذات حالة طاقة عليا،مما يؤدي إلى انبعاث فوتوننا جديد يشبه الفوتون الأول من حيث التردد والطول ألموجي و السعة و الاتجاه.لذلك فان المحصلة هي انبعاث شعاعين لهما نفس الصفات و الاتجاه وهذا ما يسمى بالانبعاث المحفز للأشعة الشكل التالي يوضح ذلك.(٨) وهذا أساس تكون أشعة الليزر.



شكل رقم (٣)

<u>استخدام الليزر في الجراحة</u>

أجمع العلماء و الباحثين على أن استخدام أشعة الليزر في الجراحة يوفر محاسن عديدة تتمثل بالاتي: (١١)

١-تقنية عدم اللمس.

٢-الحصول على وسط جراحي نظيف(دون نزف) والإقلال من فقدان الدم.

٣-عدم حصول تورم في منطقة الجرح وعدم تليفه أو تضييقه بعد العملية.

٤-عدم وجود تداخل بين المريض والأجهزة التي قد تكون ملوثة.

٥-القضاء على الخلايا السرطانية والحيلولة دون معاودة العملية السرطانية وانتشارها.

٦-الدقة العالية في الجراحة وعدم الحاجة للأدوات الجراحية التقليدية.

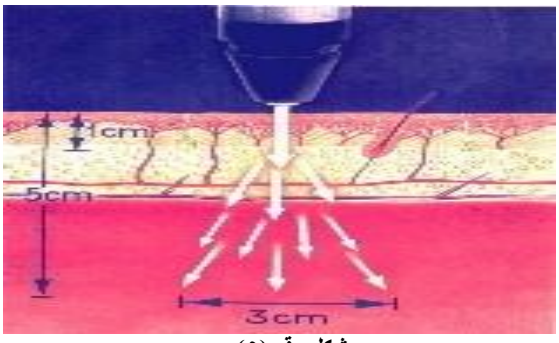
٧-الإقلال من الشعور بالألم بعد العملية علاوة على التعقيم لمنطقة العملية موضعيا.

٨-عدم وجود احتمال الإصابة بالأذى الوراثي أو السرطاني على نقيض من الأشعة المؤينة الأخرى كالأشعة السينية.

وبالتالي فان ما ورد يمثل ايجابيات أشعة الليزر و التي مكنته من الانتشار الواسع و السريع في المجالات العلمية و الطبية خاصة.(٩) وفيما يلي صور توضح بعض أنواع أجهزة الليزر الطبية الاستخدام.

<u>ميكانيكية عمل الليزرات واطئة الطاقة</u>

يستخدم هذا النوع من الليزرات الطبية في أوربا و الشرق الأقصى وخصوصا اليابان وهي ليزرات صممت على أساس علاجي فقط (٨) لكونها واطئة القدرة لا تستطيع أن تستخدم في عمليات القطع ويشمل هذا النوع من الليزرات الطبية ليزر الهيليوم-نيون وليزر الصمام الثنائي وهي تستخدم في الطب لقابليتها العالية على الانتقال خلال الأنسجة مع أمكانية الاختراق لحد ٣ سم مسببة تحفيزيا حيويا لخلايا ذلك النسيج وبالتالي الاستفادة منه في الخاصية العلاجية (١٠).



شكل رقم (٥)

وهي تستخدم في مجالين أساسيين الأول في السيطرة على الآلام و الثاني تحفيز ترميم الأنسجة لأجل تسريع التئام الجروح فعند سقوط هذا النوع من أشعة الليزر تحدث سلسلة تسجل على عدة مستويات منها:

أ-على المستوى دون الخلوي:نرى حالة الهياج الجزيئي و تعجل النضوج للغراوين ومركباتها الأساسية وزيادة معدل أنتاج الأحماض النووية DNA RNA _ وزيادة في النشاط الإنزيمي Catalase,Peroxidase, Alkline .

ب-على المستوى النسيجي:نلاحظ تغيرات في الشحن الكهربائية للخلية و تغير في قوة الغشاء الخلوي وزيادة النشاط التركيبي و تحفيزا لفعاليات النووية برفع الفعاليات الانقسامية للخلية وتشجيع فعالية أعادة الإنتاج وكذلك الفعاليات البنائية و الفسلجية.(٨)

ج-على المستوى النسيجي:فأن الليزر يزيد من أكسدة الخلية و قيمة الأس الهيدروجيني PH للسوائل ما بين الخلايا و النشاط الوظيفي البنيوي وهناك امتداد مهم في الرقعة الدموية الصغرى بالإضافة إلى تأثير المضاد للخزب و الالتهاب و الحساسية. (١٠).

أن أشعة الليزر لها تأثير واضح على تحفيز هجرة كريات الدم البيض و استقرارا لكريات الحمر وتشجيع توليد الكريات الدموية ونخاع العظم مع زيادة استيعاب الدم من الأوكسجين وتقليل لزوجة الدم وتخثره وتقليل نسبة الكلوكوز والكولسترول(٩).

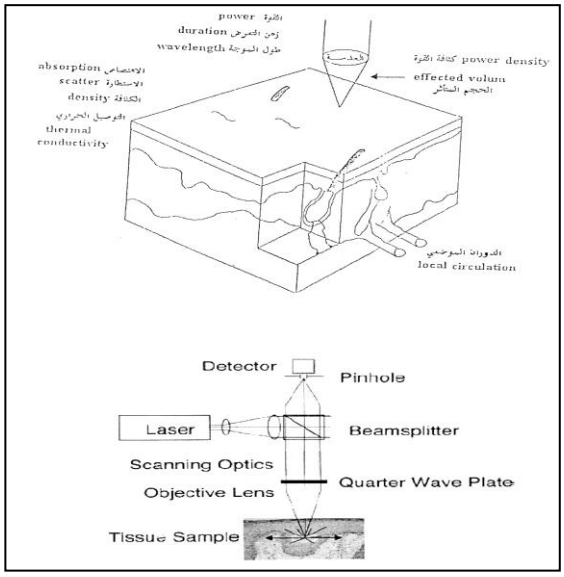
د-على المستوى العضوي: تحفيز أو تثبيط نشاط عضو معين.

هـ-على المستوى الجسمي:فيتمثل بالتالي:

- زيادة المقدرة على التكيف Adaption.
- استقرار الحالة الهرمونية وثباتها.
- تأثير المحور المناعي Immunomdulating .
- تطبيع الضغط الشرياني على مستوى الجسم.
- استقرار الحالة العصبية و النفسية.(٩)

<u>تفاعل الليزر مع النسيج</u>

يعتمد التأثير العلاجي لكل نوع من أنواع الليزرات الطبية في الأنسجة على العوامل التالية (الانعكاسية- النفاذية – التشتت- الامتصاص)وحين تكون الليزرات الطبية ذات تأثير فاعل على النسيج فيجب أن تكون قابلة للامتصاص من قبل ذلك النسيج.أما أذا نفذت أو انعكست فسوف لن يكون لها أي تأثير يذكر على النسيج وفي حالة تشتت الأشعة عند تسليطها على نسيج فهذا يعني أنها سوف تمتص من قبل مساحة اكبر من ذلك النسيج و بالتالي فأن تأثيرها سيكون واسع فضلا عن ذلك فأن تفاعل أشعة الليزر مع النسيج الجسمي يعتمد على قدرة أشعة الليزر وفترة التعرض ومساحة المنطقة المعرضة للأشعة.(٩). وكما يوضح الشكل التالي:



شكل رقم(٦)

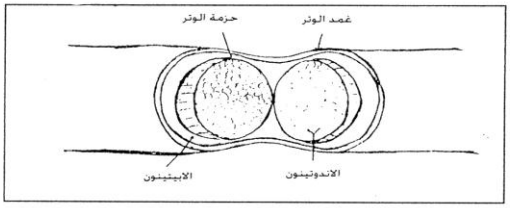
ألأوتار

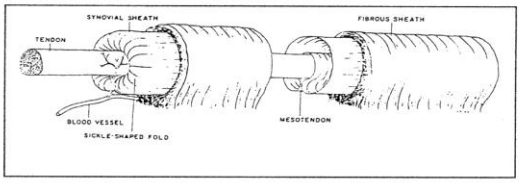
التطور الجنيني للأوتار: تظهر الأوتار في الطور الجنيني أولا على شكل تجمعات كثيفة من الاورمات التي تتوجه في المستوى نفسه.وتتجمع وتتراص على بعضها البعض وتتكاثر لتنتج ألياف الوتر المستقبلية وبتطور هذه العملية تنتظم هذه المادة المتكونة وتظهر ألياف كثيرة بين الصفوف. وفي الحقيقة أن

طبيعة التراكيب تتغير حسب مكوناتها من خلوية المقام الأول لتصبح بين الخلايا في المقام الأول. أن تحفيز الأولي لتكوين الوتر كان من الشد الاجهادي الصادر من العضلة في المراحل الجنينية للحمية المتوسطة غير التفريقية وهذا يؤدي إلى توالد الاورمات الليفية يتبعه ترسب مستعمرات متوازنة من الألياف الغروية.(١٢)

وظائف الأوتار

تعمل الأوتار على زيادة تركيز السحب للعضلات في مساحة صغيرة مما يسمح للعضلات في العمل في فسحة ضيقة وفي بعض الحالات يتغير اتجاه السحب ولذلك تزيد نسبة سرعة العضلات عند حساب قوة فعاليتها.كما توفر الأوتار الاتصالات للعضلات ويقاس طول الوتر بطول اللحزيمات اللحمية لألياف العضلات و التي ترتبط ثانية بمعدل الحركة المطلوبة.(٧) يعمل الوتر بالدرجة الأولى كناقل للقوة وهذا الدور الكامن تم التعرف عليه منذ مدة طويلة (٥) ولكن وجدت وظائف ميكانيكية أخرى يقوم بها الوتر تتضمن كونه مضخم ديناميكي خلال التقلص السريع للعضلة وكخازن للطاقة المطاطية، أضافه لذلك يعمل كمخفض مضعف للقوة خلال الحركة السريعة و المفاجئة ويوجد هناك تشابه أساسي في تركيب ووظيفة الأوتار في الإنسان و الحيوان. (٣) وكما موضح بالشكل التالي:





جدول يوضح التأثيرات الحرارية الناتجة عن تفاعل الليزر مع النسيج(٤)

درجة حرارة النسيج	التغيرات الفسلجية	مظهر النسيج تحت المجهر	النتيجة النهائية
٤٥م	موت الخلية، خزب ، توسع وعائي	احمرار، خزب	موت الخلية
٦٠-٨٠م	تخثر البروتينات،تقلص الألياف و الأوعية	تحول لون النسيج إلى الرمادي أو الأبيض وتحول لون الدم إلى أسود	موت وانسلاخ وتقرح يتبعه إصلاح
١٠٠م	تبخر ماء الأنسجة	تكون ثقوب أو قرحة في النسيج	استنصال النسيج
٢١٠م	احتراق الأنسجة المتنكزة	توقد واختفاء الأنسجة المسودة	استنصال النسيج

شكل رقم(٧)

إصابة الأوتار

يقسم ضرر الوتر إلى قسمين رئيسيين هما ضرر ميكانيكي وضرر تنكسي يحدث الأول من خلال الجرح في حين يحدث الضرر التنكسي (ضرر كامل أو جزئي للوتر) نتيجة نقص أوكسجينية النسيج وفي حالات محددة يحدث تمزق الوتر من خلال الإجهاد الخاطف(١٣) .

أن الجرح الناتج من أشياء قاطعة مثل الزجاج أو السكين من الممكن أن يؤدي إلى فصل جزئي أو تام للوتر وتكون الأوتار الأكثر قربا من السطح أكثر عرضة للإصابة بالضرر الميكانيكي حيث أن هناك أسباب تؤدي أثرا مهما في حدوث الضرر التنكسي منها التجهيز الدموي الضئيل و الأعداد الشحيحة من الاورمات الليفية و المعدلات العالية من التحطم للغراة وإجهاد عالي للعضلات(١٣).

أن التغيرات التنكسية في الوتر تكون عموما في نقل مواد خام غير كافية بواسطة الدم للوحدات الأساسية المنتجة للألياف الغروية وهي الاورمات والطريقة الأخرى هي زيادة الطلب المسلط على هذه الخلايا.الليف الغروي المفرد بالموازاة مع أي حزمة مطاطية ينبسط ويتقلص لعدد محدد من المرات قبل أن يبدأ بالإعياء ويصبح غير مطاطي وغير مفيد وفي هذه النقطة يجب أن يستبدل بواحد جديد وهذا الليف الغروي الجديد يكون متموجا وكلما تقدم بالعمر يصبح أكثر استقامة باعتدال واقل مطاطية.(٩)

أن النجاح في العلاج الجراحي الليزري من الإصابات المزمنة للأوتار يعزى إلى أعادة الوعائية الدموية أو تحسين النضج من خلال إزالة الورم الالتهابي(١٤).

أصلاح الوتر

حينما يجرح الوتر فأن عملية الإصلاح مشابهة لما يحدث في الأنسجة الضامة الأخرى .حيث أن الجرح يتكون من خلايا التهابية و اورمات ليفية و أوعية دموية شعيرية.(١٤) أن الأورمات الليفية والأوعية الشعيرية الدموية مصدرها الرئيسي من الأنسجة حول الوتر.(١٣). لكن الخلايا التي مصدرها الوتر تشترك كذلك في عملية الإصلاح.ففي تجربة للعالمFackelman عام ١٩٧٣ فحصت مقاطع نسيجية لترقيع الوتر من اليوم الرابع حتى الشهر الرابع بعد العملية لوحظ ان الغزو و احتلال نسيج الترقيع بأوعية دموية جديدة وبعد أسبوع لوحظ بعض الاورمات الليفية وقد هاجرة إلى داخل الوتر المزروع وبع فترة وصلت هذه الهجرة إلى القمة ولم يلاحظ أي تفاعل رفضي على نسيج الوتر بعد أربعة أشهر.كما برهنت دراسة حديثة على أن وجود تموجات مهمة في فعالية عامل النمو في أنظمة أخرى بعد حصول الجرح(١٤)وعلية يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن عوامل النمو المرتبطة بالوتر تكون مسؤولية جزئيا عن الاستجابة الوعائية التي يمكن أن تحدث و يمكن ملاحظتها خلال الأسابيع الأولى التي تلي قطع الوتر و إصلاحه.ولقد أثبتت هذه الدراسة بالدليل القاطع ان عوامل النمو موجودة في السائل ألزللي لوتر القابضة السليم مثل وجود بروتين النمو المحفز لتكوين الوعاء الدموي ويؤثر في عملية الإصلاح ولقد بينت دراسات اخرى مدعومة بوثائق (١٤) نمو البراعم الوعائية و الاورمات الليفية خلال اللتصاقات وتكون بشكل ثابت بين الوتر والغمد ألزللي المحيط بالوتر .حيث أن الأوتار أنسجة معقدة قادرة على اداء نشاط بيولوجي قوي يتبع قطع الوتر و إصلاحه إضافة إلى وجود عدد من عوامل النمو المختلفة القادرة على بدء وتنسيق سلسلة عمليات الالتئام.(١٣)

المواد و طرائق العمل

أستخدم في هذه الدراسة أربعون (٤٠) أرنبا بالغا سليما من كلا الجنسين. ومن أصول محلية تراوحت أوزانها بين(١,٥-٢ كغم) ووضعت في مختبر . أجريت لها بعد فترة دامت عشرة أيام (فترة التعود) جرح جزئي لوتر العضلة وقسمت الحيوانات عشوائيا إلى خمس مجاميع متساوية (A,B,C,D,E) عرضت أربعة مجاميع منها لأشعة الليزر واطئ الطاقة لمدة (١٥,٢٥,٣٥,٣٠) دقيقة على التوالي بعد عملية الجرح حيث المجموعة E مثلا تعرضت لمدة ٣٠ دقيقة لأشعة الليزر و هكذا باقي المجموعات مع ملاحظة اختلاف للفترات الزمنية للتعرض لليزر لكل مجموعة حيث أن مجموعة A تعرض لليزر الواطئ الطاقة لمدة خمسة أيام فقط وفي كل جلسة استمر التعرض لمدة ١٥ دقيقة لكل جلسة .والمجموعة B تعرض إفرادها لمدة ثمانية أيام وبواقع٢٥ دقيقة لكل جلسة .و المجموعة الثالثةD أستمر التعرض لإفرادها لمدة خمسة عشر يوم وبواقع ٣٥ دقيقة لكل جلسة. أما المجموعة الرابعة فقد تعرض أفرادها لليزر الواطئ (ليزر الصمام الثنائي والذي تعرضت له باقي المجموعات). بواقع واقع ٣٠ دقيقة لكل جلسة ولمدة واحد وعشرون يوم. في حين كانت المجموعة الخامسة (C) مجموعة السيطرة ثابتة في التعامل طوال تلك الفترات الزمنية.(الفترات الزمنية اعتمدت من مصادر أجنبية معتمدة).

أولا: العملية الجراحية

تم تهيئة منطقة العملية بالطرق الجراحية المتبعة(قص وحلاقة الشعر و غسل المنطقة بالماء و الصابون و تطهيرها بالكحول). وشملت هذه العملية خطوتان:

أ-التخدير حيث يتم تخدير الحيوان تخديرا عاما بالطريقة التالية: يتم حقن الحيوانات بعقاقير المعالجة التمهيدية حيث حقنت بعقاقير كبريتات الاتروبين و بجرعة مقدارها ١ ملغم لكل حيوان عن طريق العضلة.ثم حقنت بعقار التخدير العام في الوريد و الذي هو مزيج من مادة البنتوباربيتال الصوديوم بتركيز ٢٠% وبجرعة ٢٠ ملغم/كغم من وزن الجسم .ومادة ثايوبنتون صوديوم و بتركيز ٢,٥ % و بجرعة ١٥/ ملغم / كغم من وزن الجسم.وهذه المواد المخدرة كانت كافية لإبقاء الحيوان تحت التخدير العام طول مدة العملية. (٤)

ب-أجريت العملية بعد تحضير منطقة العملية ثم تطهيرها باستخدام طبقة خفيفة من القطن مشبعة بالكحول .وضعت المناشف الجراحية حول منطقة العملية وثبت بواسطة ملاقط ماسكة تم فتح الجلد بواسطة المشرط الجراحي بطول ٢ سم. بموازاة منطقة وتر أكيلس ثم فتح غمد الوتر لإظهار وتر العضلة وتم مسك جزء من الوتر بواسطة ملقط قاطع النزيف وقطع هذا الجزء بالمشرط الجراحي حول رأس الملقط. بعد ذلك وضعت غرزه حول الوتر المجروح بمسافة قريبة من منطقة الجرح باستخدام خيط جراحي Silk 3.0 و ذلك بطريقة Simple interrupted ولم يخيط غمد الوتر وترك هكذا.(٤)

ثانيا: العناية بالحيوانات بعد العملية (الجرح المتعمد) بعد الانتهاء من العملية تم لف المنطقة بالشاش الطبي ولم تعط الحيوانات أي أدوية مضادة للالتهابات لا موضعيا ولاجها زيا وبدأت المعالجة بأشعة الليزر أبتداءا من اليوم التالي لإجراء العملية . و رفعت الخيوط الجراحية بعد سبعة أيام . وكانت تغذية الحيوانات على الأعلاف المركزة و الخضراء طيلة مدة التجربة.(٤)

ثالثا: التشعيع بالليزر

عرضت المجاميع الأربعة (A,B ,D,E) لأشعة الليزر واطئ الطاقة يوميا صباحا وأبتداءا من اليوم التالي للعملية باستخدام ليزر الصمام الثنائي النبضي طوله ألموجي (٩٠٤ نانوميتر) وقوة(١٠*٢ واط) وبواقع ١٥ دقيقة /جلسة لمجموعة A. وكان الزمن ٢٥ دقيقة/جلسة للمجموعة الثانية B وكان زمن التعرض لأشعة الليزر للمجوعة الثالثة 35 Dدقيقة/ جلسة. حيث كانت الجرعات بوحدات الراد على التوالي ١٨٠٠و ٣٠٠٠ و ٤٢٠٠ راد لكل جلسة حيث تطبق شاشة جهاز الليزر على منطقة الإصابة وأستخدم ليزر الصمام الثنائي بطول موجي(٩٠٤ نانوميتر) وبقوة (١٠*٣ واط) لمجموعة E ولمدة ٣٠ دقيقة/جلسة وكانت الجرعة ٥٤٠٠ راد.واستمرت المعاملة لمدة خمسة و ثمانية و خمسة عشر و احد عشر يوم. بعدا لعملية حيث يقتل حيوانان من كل مجموعة في كل يوم من الأيام المذكورة. وكذلك من مجموعة السيطرة F أيضا لأخذ نماذج منها.

رابعا: المتابعة

لم نعتمد على ظهور الأعراض السريرية في حيوانات التجربة لأنها لم تظهر عرجا وإنما تم الاعتماد على الفحص العيني Grossly لملاحظة طبيعة التغيرات الحاصلة في الوتر و الأنسجة المحيطة به في منطقة العملية و الفحص النسجي المرضي من خلال تحضير الشرائح Slides من الأوتار المصابة للتقييم و المقارنة بين المجاميع المعالجة.(٢)

ألأجهزة و الادوات المستعملة في البحث

١-جهاز أشعة الليزر واطئ الطاقة.
٢-أدوية مهدئة ومخدرة.
٣-أربطة و لفافات .
٤-قطن طبي.
٥-أدوات السيطرة على الحيوان من قيود اقفاص
٦- مجهر لفحص العينات
٧- عدة تشريح طبية
٨- مطهرات عامة.

النتائج

لقد أظهرت المتابعة السريرية و الملاحظات العينية للحالات المعالجة بالليزر واطئ الطاقة النتائج التالية:

١-عدم تكون أي ورم أوخزب خلال أو بعد المعالجة بالليزر واطئ الطاقة.٢-لون الجلد وطراوته قد تتغير بشكل بسيط جدا خاصة بعد الجلسة الرابعة.٣-كما بدا لين التراكيب تحت الجلد بعد الجلسة السادسة.

٤-زوال الحساسية و اختفاء الألم بعد الجلسة الثانية وزوالهما بشكل تام مع اختفاء العرج بعد الجلسة الرابعة.من العلاج وتحسن حالة الأوتار مع اختفاء الالتصاقات و التليفات والأنسجة المتورمة وعودة الوتر إلى وضعة الطبيعي.(٦)٥-تسريع الشفاء وقلة أو انعدام المضاعفات بسبب استخدام الليزر واطئ الطاقة.حيث يحدث انخفاض في الحالة المرضية للوتر (انخفاض الورم) حيث أن التأثير العلاجي واضح جدا لليزر واطئ الطاقة في المناطق العلاجية.

ألاستنتاجات و التوصيات

١-أن تقنية العلاج بالليزر قد ساعدت الجراحين على علاج العديد من الحالات المرضية والتي لم يكن علاجها متيسرا بالطرق الجراحية التقليدية من حيث صعوبة الوصول إليها جراحيا كما هو الحال في الأوتار.

٢-أن تقنية العلاج الليزري تنطوي على ايجابيات و سلبيات ولذلك فأن من المهم الإحاطة بها جميعا لأجل الاستفادة من الايجابيات وتجنب آو تقليل السلبيات .

٣-أن استخدام الليزر الجراحي يتطلب معرفة دقيقة بالصفات الفيزيائية لليزر المستخدم وتأثيره في الأنسجة لا سما وان هناك العديد من الليزرات غير الطبية حيث ا ن أي خلل أو نقص في التطبيقات الجراحية لأي نوع من الليزرات قد يؤدي لنتائج عكسية .فمثلا استخدامنا لليزر الواطئ الطاقة (ليزر الصمام الثنائي) جاء نتيجة لمعرفتنا لقابلية هذا الليزر في الاختراق التي لا تتجاوز ٣ سم إضافة لكونه غير مشع على الأجسام المحيطة به وغيرها من الصفات.

٤-أن الدراسات والبحوث التي تتناول تطبيقات ألجراحه الليزرية لازالت تتواصل وتتسع بشكل كبير وهذا يؤدي إلى اكتشاف تطبيقات طبية جراحية جديدة .فضلا عن اكتشاف أنواع جديدة من الليزر يمكن أن يكون لها استخدامات طبية واسعة في المستقبل القريب.

٥-أهمية الاطلاع على البحوث والدراسات المنجزة في هذا المجال قبل المباشرة بتطبيقها علاجيا.

٦- أن التوسع الكبير و المتواصل في تطبيقات التقنية الليزرية في مجال الطب و الجراحة يدعو إلى مواكبة الدراسات المتعلقة بهذا الجانب وإجراء البحوث و الدراسات في القطر و خاصة في هذا المجال العلمي الحديث.

المجموعة	العدد	نوع الليزر المستعمل	الفترة الزمني لتعرض كل مجموعة	مدة التعرض في كل يوم	الجرعة لكل حيوان راد/جلسة	الحيوانات الداخلة في الفحص النسيجي المرضي
مجموعة A	8	الصمام الثنائي	خمسة أيام	15/ دقيقة /جلسة	1800	يقتل حيوانان من كل مجموعة بعد أكمال مدة المعاملة بالليزر بعد العملية لغرض أخذ النماذج النسيجية
مجموعة B	8	الصمام الثنائي	ثمانية أيام	25/ دقيقة/ جلسة	3000	
مجموعة C	8	لم تعرض المجموعة		-	-	
مجموعة D	8	الصمام الثنائي	خمسة عشر يوما	35/دقيقة/جلسة	4200	
مجموعة E	8	الصمام الثنائي	واحد وعشرون يوم	30 /دقيق/جلسة	5400	

جدول يوضح تفاصيل آلية معاملة مجاميع الحيوانات الداخلة في الدراسة

Summary

This study was designed to determine the impact of the use of lasers and low energy surgery Alohtarvi rabbits front legs through exposing them to lasers and low energy (laser sensor bilateral) and learn positive impact in the affected tendons heal and disposal of inflammation and pain and the return of the disappearance of natural behavior career Alligators treatment and a comparison with the other rabbits.

Used in this study (40) Forty rabbit great sound of both sexes from local assets. Vehicle weights ranged between (1,5-2 kg). She underwent a partial Waterhouse injured muscle after half-film randomly divided into groups of equal offered different lasers and different time periods. After a period compared to a control results showing the return of a large portion of them to conduct functional natural movement and jumped and ran, as it has proved the use of low-energy laser and high efficiency, especially in maintaining the integrity of the legs of permanent deformation or adhesions in modest combinations under the skin also showed clearly affect removal CONDUCT pain and inflammation and tissue repair and tune in a large and clear.

References

1-Milne,F.J.(1982) .Medical treatment of osteoarthritis and enosynovitis.J.A.V.M.A., 141(10); 1269-1272.

2-Jones,W.E (2002). Tendon injury in:((Horse Professinoal High-Tech.Therapy for injuries PartII .Tendnitis)) Virgo of Publishing Inc. pp 1-3.

3-Wheat, J.D. (1985). Pathology of tendon injury. Proc.1982 AAEP Convention: 27-23.

4-Mansmann, R. A.; Mc Alista , E.S. ; Pratt, P. W. (1982). Equine Medicine& Surgery. Vol. II: 1072-1079 .

5-Steel, R. and Torrie ,J.H. (1990). Principles and Procederes of Statistics. Mc Graw-Hill Book, Company, Inc., New York. USA.

6-Gaughan, E. M. (1999) . Treatment of acute tendon injry in rabbits. Suppl. Compend Contin . Edu. Pract .Vet. Vol. 21 , No. 1 (B): 28-33.

7-Telfer , J. (2001). Skin ulcers. Scarborough general hospital. Mednews, 6 (2): 1-5.

8-Reef , B. V. (1999). Care of tendons and ligaments. World Equine Vet. Review . 4 (3): 14- 18 .

9- Downer , A. H. (1976). Ultrasound therapy for animals . Modern Vterinary Practice . Vol .57 : 523- 526 .

10- Lang , D. C. (1980). Ultrasonic trearment of musculoskeletal conditions in the horse, dog, and cat. Veterinary Record , 106 (21): 427-431 .

11- Herrick , J. F. ; janes, J. M. ; and Ardon, N. I . Jr . (1966). Experimental studies relative to the therapeutic use of ultrasound . Journal of the Am. Vet. Med. Ass. Vol. 128 , No. 12: 571-578.

12- White , D. C. J. J. ; and Kaesberg , W. K, K. K. (2003). Laser therapy and pain relief . (Personal communication through the Internet) . PP 1-4 .

13- Magnus , R. P .; Langer, D. ; and Johnson, J. (2003) . Tendenitis (Bowed tendons). The Wisconsin Equine Clinic , Inc PP 1-3 .

14-Pritchard , C. C. (1965). Relationships between conformation and Iameness in the equine food. Auburn Vet. 22 (1)