المؤتمر الدستوري

بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص العربى

يمثل الليزر مجالا من المجالات التى لها الصدارة فى عصر التكنولوجيات المتقدمة الذى يعيش فيه العالم حاليا و ستمتد آفاقه إلى المستقبل.

الليزر كلمة تتكون من الحروف الأولى للعبارة الإنجليزية:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation = LASER

و تعنى تضخيم الشدة الضوئية أو تكبيرها بواسطة الإنبعاث الضوئى المستحث للإشعاع أى أن هناك إنبعاثا مستحثا للإشعاع يحدث تضخيما لشدة الضوء الذى يصدر من مصادر ضوئية خاصة ، فينبعث شعاع الليزر بخصائص غير مسبوقة فى نقائه وشدته وما يحمله من طاقة لا تتوفر فى أى من المصادر الضوئية المعروفة للأشعة الكهرومغناطيسية.

على هذا ويمكن تقسيم الليزر إلى أنواع بعدة طرق مختلفة:

(أ) من حيث التكوين :

١- ليزر الغازات : مثال لذلك ليزر ثانى أكسيد الكربون و ليزر الهيليوم- نيون و ليزر الإكسايمر و ليزر الأرجون.

٢- ليزر السوائل : مثال لذلك ليزر الصبغة.

٣- ليزر المواد الصلبة (الجوامد أو البللورية) : مثال لذلك ليزر الياقوت و ليزر النيوديميوم – ياج و ليزر الهولميوم – ياج.

٤- ليزر أشباه الموصلات : مثال لذلك ليزر صمام زرنيخات الجاليوم الثنائى.

(ب) من حيث طبيعة الإنبعاث :

١- ليزر ذو إشعاع مستمر.

٢- ليزر ذو إشعاع على هيئة نبضات.

(ج) من حيث القدرة المنبعثة :

١- ليزر تنبعث منه أشعة ذات قدرات عالية تصل إلى مليون واط.

٢- ليزر تنبعث منه أشعة ذات قدرات متوسطة تصل إلى عشرات الواطات.

٣- - ليزر تنبعث منه أشعة ذات قدرات ضئيلة تصل إلى بضعة ميللى واطات.

خصائص أشعة الليزر :

١- **شدة أشعة الليزر** : حيث تنبعث من المصباح الكهربى المستخدم فى الإنارة أشعة فى كل الإتجاهات فى حين أنه ينبعث من الليزر ضوء على هيئة حزمة ضيقة تتركز طاقتها فى منطقة ذات مساحة صغيرة للغاية ، أى كثافة ضوئية عالية جدا فى مساحة صغيرة جدا.

٢- **إنتشار حزمة أشعة الليزر** : تنتشر أشعة الليزر فى خطوط مستقيمة أقرب إلى التوازى ، إذ أن زاوية إنفراج الأشعة ضئيلة للغاية حيث يتسع مقطعها بمقدار ملليمتر واحد لكل مسافة طولها متر.

٣- **النقاء الطيفى للأشعة (أحادية اللون)** : شعاع الليزر عبارة عن حزمة ضوئية غاية فى النقاء من ناحية الطول الموجى و التردد ، و حيث أن الأشعة المنبعثة من المصباح تحتوى على ألوان عدة لا تستطيع عين الإنسان أن تميز بينها فيظهر اللون أبيض و يمكن عن طريق المرشحات الضوئية فصل اللون الأبيض إلى مكوناته الأساسية. و فى حالة أشعة الليزر يكون الشعاع عبارة عن حزمة ضوئية غاية فى النقاء من حيث الطول الموجى و التردد ؛ أى فى لون واحد تقريبا.

٤- **ترابط و تماسك فوتونات الأشعة** : حيث أن الضوء يتكون من عدد من الفوتونات ، لها طول موجى و تردد معين و كذلك كمية محددة من الطاقة تتناسب طرديا مع تردد الموجات. فالأ شعة الضوئية المرئية و غير المرئية تصدر عن إثارة ذرات العناصر و تنبعث منها فى شكل كم ضوئى أو فوتون و ملايين الفوتونات التى تنبعث نتيجة الملايين من هذه الإنتقالات فى ملايين الذرات المثارة ، التى تظهر للعين المجردة كأشعة ضوئية متصلة و خطوط طيف. و يلاحظ عدم وجود رابطة بين أى فوتونين من ناحية الفترة الزمنية التى تنقضى بين بدء إنبعاثهما و ليست هناك صلة بين إتجاهيهما.

يحدث ذلك فى المصادر الضوئية العادية فى حين أن فوتونات أشعة الليـزر تكـون مترابطة و متماسكة ، فهناك فرق طور ثابت بين أى فوتونين فيها و جميع الفوتونات متحدة الإتجاه ، و هذا يشكل إختلافا جوهريا بـين أشـعة الليـزر ذات الفوتونـات المترابطة و أشعة المصادر الضوئية العادية ذات الفوتونات الغير مترابطة.

مكونات جهاز أشعة الليزر:

يتكون جهاز أشعة الليزر بصفة عامة من:

١. وسط الفعل الليزرى النشط.

٢. فجوة رنان الليزر.

٣. منفذ الأشعة.

٤. مصدر الطاقة.

٥. أداة توصيل الأشعة.

تطبيقات أشعة الليزر فى الطب:

لعل أكثر التطبيقات العملية لأشعة الليزر تقع فى مجال الطب فالإنفراج الضئيل جـدا لأشعة يسمح بإجراء عمليات جراحية دقيقة تجرى فى مساحات صغيرة للغاية. و عين الإنسان من أكثر أعضاء الجسم ملاءمة لإستخدامات أشعة الليزر فى العلاج ، فـالأجزاء الخارجيـة للعين شفافة مما يسمح للأشعة بالأطوال الموجية المناسبة أن تنفذ خلالها لتصل إلى الأنسـجة فى الخلف دون حدوث إرتفاع فى درجة حرارة هذه الأجزاء الشفافة و عندها تسـقط أشـعة الليزر على الأنسجة الخلفية للعين فإنها تمتصها بشراهة حيث تسبب إزالة هـذه الأنسـجة أو لحامها حسب الطول الموجى المناسب للغرض العلاجى ، كما يستخدم الليزر فى علاج عيوب القرنية و قصر النظر و تمزقات الشبكية عن المشيمة و علاج المياه الزرقاء و نزيف العين و إنسداد الوريد المركزى للشبكية. ويسمح الجلد نفسه و الطبقة الدهنية تحته ، و أغلب أنسـجة الجسم كالعضلات ، بنفاذ محسوس لأشعة الليزر بأطوال موجية مناسبة. و لهذا يمكن لطاقـة عالية مصاحبة لهذه الأشعة أن تنفذ خلال هذه الطبقات و تصل إلى الأنسجة المصابة حيـث تمتص الأشعة بطبيعتها أو عن طريق حثها على إمتصاصها – غالبا بإستخدام صبغات خاصة

– و بذلك تتم إزالة الأنسجة المصابة كما يمكن إزالة الأورام التى تظهر على سطح الجسم بسهولة بإستخدام أشعة الليزر ، إذ أنها غالبا ما تكون شرهة للإمتصاص أكثر من الأنسجة السليمة المجاورة ، و أيضا فى علاج الوحمات و إزالة الأوشام. ومن ناحية أخرى ، يمكن نقل أشعة الليزر خلال ألياف بصرية زجاجية مرنة و دقيقة لكى تصل إلى المواقع المصابة داخل الجسم و قد زاد إهتمام الجراحين بإستخدام أشعة الليزر الموجهة لإزالة أورام المثانة و المرئ و المعدة و الرئة. و الميزة الكبرى فى إستخدام أشعة الليزر الموجهة و المنقولة بواسطة الألياف البصرية الزجاجية هى أنها لا تستلزم التدخل الجراحى.

كما تستخدم أشعة الليزر فى مجال طب الأسنان لإزالة المناطق و الأجزاء التالفة من الأسنان فى جزء من الثانية و بدون ألم.

و يستخدم الليزر فى جراحات الأوعية الدموية حيث يستعمل كمشرط جراحى فى جراحات المرارة و الثدى حيث يتميز بعدم حدوث نزيف عند قطع الأنسجة و يستخدم أيضا فى عمليات توسيع الشرايين و علاج قصور الدورة الدموية و لحام الأوعية الدموية الدقيقة.

أما عن إستخدام الليزر فى مجال جراحة العظام فهى متعددة فعلى سبيل المثال فى تنظيف و سنفرة خشونة غضاريف الركبة و تسليك إلتصاقات الغشاء السينوفى للركبة و آلام المفاصل وإلتهابات العضلات و الأوتار و الأربطة و إزالة الإنزلاقات الغضروفية للعمود الفقارى و لحام أو إستئصال الغضروف الهلالى للركبة عن طريق منظار الركبة.

أما عن الجهاز المستخدم لإستئصال الغضروف الهلالى للركبة بواسطة الهولميوم– ياج ليزر عن طريق منظار الركبة لا يختلف عن منظار الركبة التقليدى بالإضافة إلى جهاز الليزر و الألياف البصرية الموصلة لشعاع الليزر و أيادى التوجيه مختلفة الزوايا.

أما عن الفكرة العامة لإستعمال الهولميوم – ياج ليزر فى إستئصال الغضروف الهلالى للركبة عن طرق منظار الركبة فهى تتلخص فى محاولة تحويل القطع فى الغضروف إلى قطع من نوع اللسان أيا كان نوع القطع ؛ محيطى (كامل أو غير كامل أو متخفى أوعلى شكل يد الدلو) ، أو إنحلالى ، أو دائرى ، أو مبعثر ، أو قرصى ، أو ذو أكياس.

وبما أن ٢,٥٨ كيلوجول يمكن أن تزيل ١مم^{٣} من النسيج الغنى بالماء و زمن التلطيف الحرارى هو بضع عشرات من الثانية لكل ١مم^{٣} ماء ، فإن المتطلبات المقترحة للإستخدام

العلاجى للمنظار : فى حالة إستخدامه للإستئصال بطريقة التبخير الطبقـــى ؛ الطاقـــة (چول) ٠,٥ – ٢,٥ ، و معدل النبض (هرتز) ٥ – ١٥ ، القوة (واط) ٥ – ٢٥.

ومن مميزات هذه الطريقة سهلة الإستخدام خاصة فى المناطق الصـــغيرة و الضـــيقة المساحة ، و تقليل مخاطر إبلاء سطح التمفصل ، و ألم و إرتشاح ما بعد العملية ، و الـــتحكم الجيد فى النزيف ، و سرعة العودة إلى مدى الحركة الطبيعى.

أما عن المخاطر فقد تم تسجيل أخطار على العين والجلد و الإنعكاس السطحى للأشعة و شعاع التوجيه و أثناء خدمة الجهاز و الجراحين و فريق الجراحة و المرضى و المحيطين و أخيرا الملوثات الهوائية.

و من مخاطر هذه الطريقة : الإرتشاح الدموى و إلتهاب الغشاء الســـينوفى و إلتهـــاب الأعصاب و حدوث ناصور و التآكل العظمى.

وقد تم دراسة الغضروف الهلالى للركبة خلال التشريح الظاهرى و الميكروســـكوبى و التحليل النسيجى والكيميائى الحيوى و الوظائفى و الغذائى و التغذية العصـــبية و الوعـــاء دمويه و أيضا الخصائص الميكانيكية لمكوناته وأخيرا أهميته الوظيفية.

كما تم إلقاء الضوء على إصابات الغضروف و كيفية حدوثها و أنواعها (من الناحيـــة التشريحية أو الميكروسكوبية) و طرق الكشف عنهـــا (التـــاريخ المرضـــى و الشـــكوى و العلامات و طرق الفحص الإكلنيكية و الفحوصات.