الفصل الأول

1.1 المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على اشرف خلق الله .

يحتوي في هذا البحث موضوع الليزر وأهميته واستخداماته خاصة في الطب وعلاج الأمراض الجلدية الليزر هو: التكبير الضوئي بواسطة الإشعاع المستحث وتستخدم كلمة ليزر للتعبير عن أي منطقة من مناطق الطيف وتكمن أهميته في تمتعه بالعديد من الخواص مثل انه أحادي اللون وشدته عالية وغيرها

ولكي نستخدم الليزر في علاج الأمراض الجلدية نحتاج إلى أن نكون بدراية تامة بماهية الجلد فالجلد يتكون من ثلاثة طبقات وهي البشرة والأدمة وتحت الأدمة .

1.2 مشكلة البحث :

انتشار الأمراض الجلدية مثل مرض الجذام استخدم الليزر في علاج هذا المرض كحل جذري.

1.3 أهمية البحث :

استخدام الليزر في علاج الأمراض الجلدية التي يعاني منها الكثير من الناس فالليزر يتمتع بالكثير من الخواص حيث انه لا يحتاج جراحة و لا يترك آثار بعد العلاج.

1.4 أهداف البحث:

التعرف علي الليزر وأهميته في علاج الأمراض الجلدية

1.5 هيكلة البحث

يحتوي البحث على أربعة فصول الفصل الأول المقدمة والفصل الثاني الليزر والفصل الثالث تفاعل الإشعاع مع المادة وطبقات الجلد وفي الفصل الرابع النتائج العملية .

الفصل الثاني

الليزر

2.1 مقدمة

كلمة ليزر اختصار للعبارة التالية Light amplification by stimulated Emission of radiation وتعني التكبير الضوئي بواسطة الإشعاع المستحث وتستخدم كلمة ليزر للتعبير عن اي منطقة من مناطق الطيف ولمعرفة الليزر يجب التعرف علي الطيف الكهرومغناطيسي والذي يبدأ من الموجات الراديوية الطويلة إلي الموجات القصيرة لأشعة قاما عالية الطاقة .و كما هو معروف فإن المنطقة الضيقة من الطيف والمعروفة لنا بالمرتبة أو الضوء الأبيض (احمر برتقالي اصفر اخضر ازرق بنفسجي) كما أن ترددات هذه الإشعاعات وأطوالها الموجية مختلفة ومضطربة فهي أشبه بالضوضاء بمقارنتها مع الموجات الصوتية بينما نجد أن ضوء أشعة الليزر منظم ومركز.

أول جهاز ليزر باعث للأشعة كانت مركزة في منطقة المايكروويف ذا طاقة بسيطة ولان اليوم توسعت تقنية الليزر لتشمل ما وراء المنطقة فوق البنفسجية باتجاه الطاقة العالية للأشعة السينية وكان الطول الموجي في هذه المناطق يعطي القدرة والمساعدة للإنسان لابتكار تطبيقات متنوعة [1].

2.2 خواص الليزر

يتميز شعاع الليزر إي كانت مادته أو منطقته الطيفية بالخواص التالية:

2.2.1 أحادي اللون Monochromatic : أي ذو عرض طيفي ضيق ينتج عنه تردد مفرد نقي وهذه الصفة الموجية كانت تتميز بها الأشعة الراديوية دون سواها .

2.2.2 توازي الحزم الضوئية Collimate : أي يكاد التشتت أو التفريق في الحزمة يكون معدوما كما أنها بطبيعتها مركزه دون حاجه إلى لاستخدام عدسات وقطرها قد يصل إلى اقل من قطر الدبوس ويمكنها أن تنتقل إلى مسافات طويلة بفقد قليل في الطاقة خصوصا إذا انعدم وجود مواد ممتصة في مسارها.

2.2.3 الترابط Coherence :الترابط بين موجات الحزمة الواحدة مكانيا و زماني يساعد الموجات الضوئية أو الفوتونات تقوية البعض لتعطي طاقة وقدره عالية للحزمة الواحدة.

تتكون مصادر الضوء الحرارية من ذرات تشع تلقائيا وتتغير ترددداتها بواسطة الحركات الحرارية وبواسطة المجالات الكهربية والمغنطيسية ويكون مجموع جميع هذه التأثيرات في زيادة عرض كل خط طيف وسمي عرض الخط

$$\Delta v = \frac{1}{\Delta t} \qquad (2.1)$$

$$\mathrm{L} = \mathrm{c}\Delta t = \frac{c}{\Delta v} \qquad (2.2)$$

حيث:

$v \equiv$ عرض الخط

$\Delta \mathrm{t} \equiv$ الترابط الزمني

$\mathrm{L} \equiv$ طول الترابط

$\mathrm{c} \equiv$ سرعة الضوء

ترجع الزيادة عرض معظم خطوط الطيف الي ظاهرة دوبلر ويسمي زيادة العرض لدوبلر والمسافة التي يقطعها الضوء في هذا الزمن Δt يسمي طول الترابط لذلك يكون عرض خط الطيف بمثابة مقياس لطول الترابط .

2.2.4 الشدة Intensity :شدة الشعاع عالية ومركزة في حزمة ذات قطر ضيق لا يتجاوز الواحد ملي متر عند استخدام البصريات الملائمة يمكن تعريضها وفق الحاجة بالإضافة إلى إننا نستطيع تركيزها في بقعة صغيره تملك قدره كثافية هائلة وهي (القدرة في وحده المساحة) [2].

2.3 مكونات جهاز الليزر

يتكون جهاز الليزر من

1.3.2الوسط الفعال Active Laser Mediumm :

يقوم الوسط الفعال بتحويل الطاقة الخارجية إلى حزمة ليزر وهي مادة ذات نقاوة وحجم وشكل محدد تقوم بتضخيم الحزمة من خلال عمليات ميكانيكا الكم للانبعاث المحفز .يتم تجهيز الوسط الفعال بالطاقة أو ضخ

الطاقة بواسطة مصدر طاقة خارجي وتتضمن مصادر الضخ الكهرباء والضوء علي سبيل المثال ضوء وميضي من ليزر آخر.

يتم امتصاص الطاقة التي تضخ بواسطة وسط الليزر لتجعل عددا من جسيماته عند مستويات طاقة كمية عاليه (تهيج) وعندما يتجاوز عدد الجسيمات في احد المستويات المتهيجة عدد الجسيمات في مستوي طاقة اقل يكون قد حصل ما يسمي بالتوزيع المعكوس وتحت هذا الشرط تقوم الحزمة population inversion الضوئية المارة خلال الوسط بإنتاج انبعاث محفز أكثر من الامتصاص المحفز بحيث تتضخم الحزمة إن التوزيع المعكوس هو المبدأ الأساسي في عمل الليزر وكذلك هو الانبعاث المحفز لكي ينجز فعل الليزر .

عند انتقال الإلكترون إلى المستوى الأرضي يعطى الفرق في الطاقة بالمعادلة التالية

$$\Delta E = E_2 - E_1 \qquad (2.3)$$

والفوتون الناتج من هذا الانتقال تعطى طاقته بالمعادلة

$$\Delta E = hf \qquad (2.4)$$

حيث:

$\Delta E \equiv$ الفرق في الطاقة.

$E_1 \equiv$ طاقة المستوى الارضي

$E_2 \equiv$ طاقة المستوى الارضي

$h \equiv$ ثابت بلانك

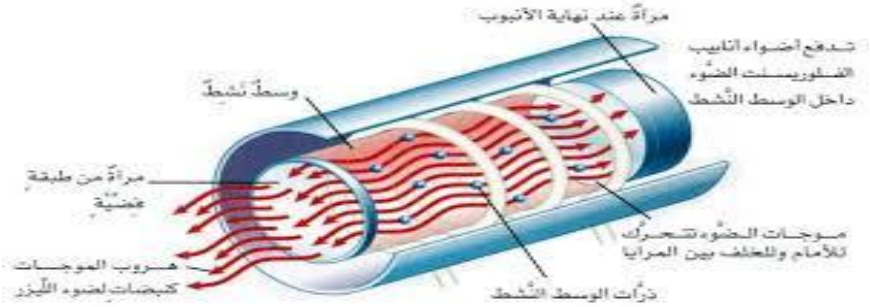
$f \equiv$ التردد

2.3.2الحجرة البصرية (المرنان البصري) Optical cavity:

عبارة عن نظام مرايا يكون موجة واقفة لأمواج الضوء. تعد الحجرة البصرية احد المكونات الأساسية لليزرات وهي تحيط بالوسط الفعال وتوفر التغذية العكسية لضوء الليزر .ينعكس الضوء المحصور في

الحجرة أو المرنان بشكل تضاعفي بواسطة المرايا وبسبب تأثيرات التداخل يحافظ المرنان علي أنماط الأشعة المنتجة بكل رحلة دورية للضوء خلال المرنان أكثر استقرار وتسمي هذه بأنماط المرنان .

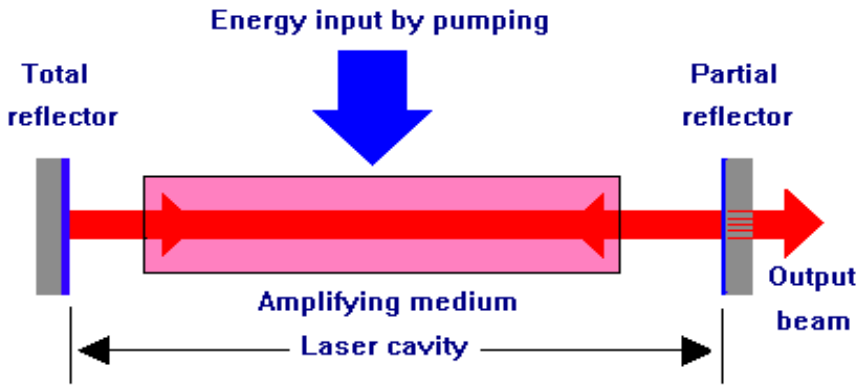
يجب أن تكون احدي المرآتين عاكسة كليا للفوتونات الضوئية والأخرى تسمح بالنفاذ الجزئي لكي يتسنى لشعاع الليزر الخروج منها خارج المرنان .



شكل رقم (2.1) يوضح الحجرة البصرية

2.3.3 مصدر الطاقة

مصدر ضخ يقوم بتجهيز الطاقة لمادة الفعل الليزري ومن بينها استخدام مصباح وميضي أو تيار كهربي يسبب اهتزاز الإلكترون أو شعاع مصدره ليزر آخر و إلى آخره[2].



شكل رقم (2.2) يوضح مصدر الطاقة

2.4 شروط الانبعاث الليزري

للحصول علي شعاع الليزر من الضروري توفر ثلاثة شروط أساسية وهي

2.4.1 الانبعاث المستحث:

تحت الظروف الطبيعية تكون غالبية الذرات في مستوي الطاقة الأقل وعدد قليل منها يكون في المستويات العليا و الذرات التي تكون في حالة تهيج أي في مستويات طاقة عليا تبعث الفوتونات الضوئية تلقائيا .

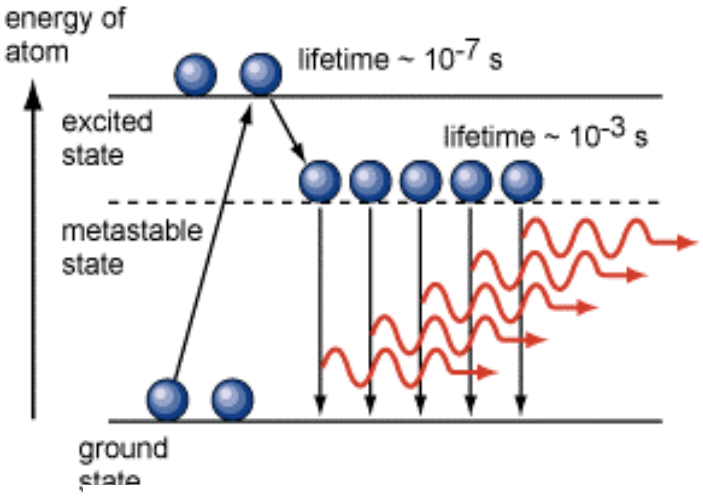
للتخلص من حالة التهيج إي الطاقة الزائدة وللنزول إلى مستويات طاقة اقل مثل هذه العملية تكون عشوائية الحدوث و الفوتونات المنبعثة لا تكون مترابطة أي لا تكون بنفس الطور .

يوجد نوع آخر من الانبعاث يسمي بالانبعاث المستحث وهو عند اصطدام فوتون طاقته مساوية للفرق بين مستويين للطاقة مع ذرة في مستوي طاقة عليا يعمل هذا الفوتون علي حث الذرة ببعث فوتون أخر يملك نفس طاقة الفوتون الأول ويكون في حالة ترابط طوري معه .

قد يحدث الانبعاث في ظروف طبيعية عادية ولكن حالات نادرة جدا يرجع ذلك لقلة عدد الذرات في مستويات طاقة العليا تحت هذه الظروف ومن ثم فإن احتمال الانتقال يكون صغير.

2.4.2 التعداد المعكوس:

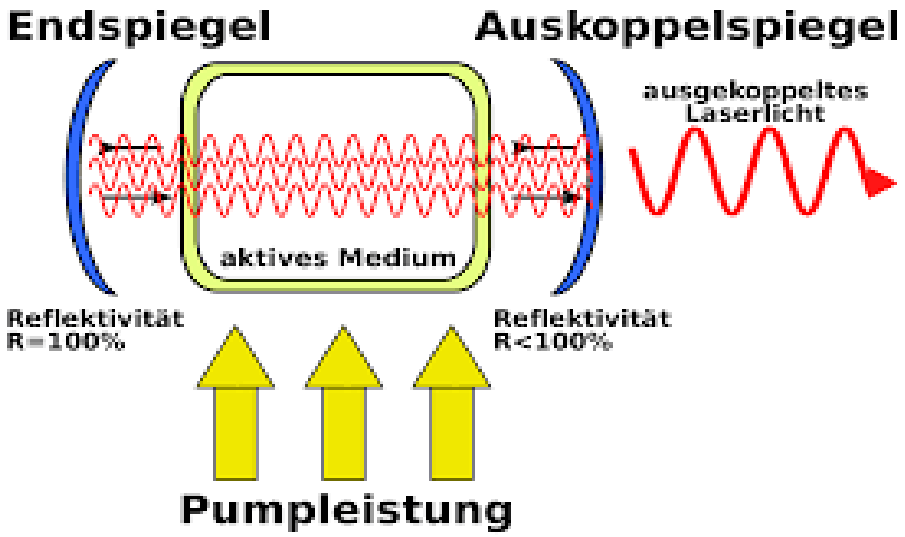
يتطلب انبعاث أشعة الليزر العمل على زيادة عدد الذرات في مستويات الطاقة العليا أي زيادة تعدادها عن الحالة الطبيعية فيها باستخدام طاقة خارجية مثلا وعندما يكون عدد الذرات في مستويات الطاقة العليا أكثر من عدد الذرات في مستويات الطاقة الدنيا نستطيع القول بأنه حصل انقلاب في التعداد أو عكس التعداد. وتحت هذه الشروط يمكن احتمال حدوث الانبعاث المستحث كبيرا ويمكن الحصول علي فوتونات مترابطة في الطور مع بعضها البعض.



شكل رقم (2.3) يوضح التعداد المعكوس

2.4.3 التكبير الضوئي:

عند اجبار مجموعة من الذرات أو الجزيئات لتكون في وضع متهيج أي تمتلك طاقة عالية بمعني آخر الحصول علي تعداد كثيف في مستويات الطاقة العليا فان انبعاث فوتون مفرد في نفس مستويات الطاقة لانتقال وبعث الطاقة الزائدة علي شكل فوتون. [2]



شكل رقم(2.4)يوضح التكبير الضوئي

2.5 مميزات شعاع الليزر:

الحزمة الضوئية لشعاع الليزر لا تمتلك كتلة لان كتلة الفوتونات المؤلفة لها تساوي صفر .يمكن أن تكون الحزمة الضوئية مستمرة التدفق continuous wave (cow) أو نبضي pulse وتتخذ هذه النبضات أشكال متعددة ومعدلات إعادة مختلفة وتبدأ من النبضة في الثانية إلى ملايين النبضات في الثانية .

- سهولة السيطرة علي حزمة الليزر خصوصا ذات الترددات المرئية للعين المجردة .
- سهولة إدارة وإدامة شعاع الليزر إذا ما قورنت بالإشعاعات الذرية والنووية الاخرى.

2.6 المعوقات في استخدام الليزر

- حزمة خطرة وخصوصا عند تعرضها لحاسة البصر .
- تحتاج لقدرة عالية للتشغيل وحيث أن طرق الفصل يمكن أن تأخذ أشكال مختلفة .[2]

2.7 أنواع الليزرات :

تنقسم الليزرات حسب المادة الفعالة إلى

2.7.1 ليزرات الحالة الصلبة أو المواد الصلبة:

ليزرات المواد الصلبة هي الياقوتRuby والياج ND yagوالزجاج ND glass والهليوم المطعم ب(ylf) والاربيوم المطعم ب(ylf) والاسكندرايت Alexandrite.

كل ليزرات المواد الصلبة مصدر طاقتها ضوئي أي بالضخ الضوئي باستخدام الاضاءه المتوهجة مثل الزينون أو التنجستون وتتراوح محتويات المواد المطعمة ما بين واحد وثلاثة في المائة و يبدأ الحث من الاضاءة المتوهجة فيها عادة ثم ينتقل للمادة نفسها ومن ثم يعطي الانبعاث المسحتث الليزري .

2.7.2 ليزرات الغازية و ليزرات الاكسايمر Gas and Excimer Laser :

تسمي الأجهزة الليزرية التي تبعث الإشعاعات من الأوساط الغازية والتي تكون طرق الحث فيها بالتفريغ الكهربائي عاده بالليزرات الغازية تستخدم هذه الليزرات غازات مثل النيون Ne والهليوم He و الارجون Ar والكربتونKr والزينون Xe، وكذالك المركبات غير المستقرة لهذه الغازات مثل فلوريد الارجون ArF وفلوريد الزينون XeFومزيج من فلوريد الهيدروجين HF وفلوريد الدتيريوم (نظير الهيدروجين)

Dfالمعروفة بليزرات الاكسايمر وتوضع هذه المركبات في أنبوب تحت المجال الكهربائي للحصول علي التفريغ الكهربائي .

وبعد الإشعاع تتحلل إلى أشكال عناصرها المؤلفة منها .

أما الليزرات الغازية فيتكون إشعاعها الليزري نتيجة التأين الغازي . تعمل الليزرات الغازية للغازات الخاملة على نمط الانبعاث المستمرCw بالرغم من أن بعضها يستعمل علي النمط النبضيpulse .

2.7.3 ليزرات الصبغة السائلة Liquid Dye Laser:

في هذه الليزرات يكون الوسط الفعال صبغة من مواد عضوية مذابة في مذيب عضوي مثل الايثانول وتكمن فائدة ليزرات الصبغات في إمكانية تغيير الطول الموجي للانبعاث الليزري للحصول علي منطقة كبيرة من الترددات تتراوح ما بين (190-1100) نانومتر تعمل بعض هذه الليزرات علي شكل نبضات ضوئية وتعمل الأخرى علي شكل إشعاع مستمر .

يكمن التطبيق الرئيسي لليزرات الصبغة السائلة في المجالات الطبية وفي أبحاث علم الطيف في الفيزياء والكيمياء وفي الطيف الذري لمعرفة الانتقالات الدقيقة للذرات وفي دراسة فصل النظائر المشعة .

4.7.2 ليزرات الغازات الجزيئية molecular Gas Laser:

تستعمل غازات كثيرة منها أول أكسيد الكربون Co أو غاز الامونيا NH3 أو خليط الديتيريوم والتريتيوم DT2ويمثل ثاني اوكسيد الكربون Co2أكثر هذه الليزرات من حيث الأهمية التجارية لكفاءته العالية[2].

2.8 تطبيقات الليزر

2.8.1 التطبيقات الصناعية:

يستخدم الليزر في المجالات الصناعية في الإذابة والتبخير والقطع واللحام والتي يحتاج لها عدد من الفروع الصناعية الأساسية مثل المناجم والنفط الغابات الزراعة المعادن والأنسجة الكيميائية [2].

2.8.2التطبيقات العلمية:

الليزر شعاع ضوئي ذو نقاوة طيفية عالية لذا يحتاج اليه في العديد من التطبيقات العلمية مثل علم الطيف – علم الفلك – علوم الأرض – فصل النظائر المشعة – علم البصريات – الجراحة الطبية وفي العلاج والتشخيص[2].

2.8.3 التطبيقات العسكرية :

منذ اكتشاف الليزر والكثير من الابحاث المتعلقة في تطويره كانت للاستخدام في المجالات العسكرية.

ومن هذه التطبيقات نذكر استخدام الليزر في التصويب واستخدامه في التفجير عن بعد أو توجيه القذائف وفى تعقب الهدف مهما كانت سرعته وقدرته على تغيير وجهته وفي أسلحة ما يسمي بحرب النجوم كما تدخل في إبطال مفعول أجهزة الخصم الالكترونية وإصابته بالعمى وفي المثال التالي نوضح فكرة استخدام الليزر في توجيه القذائف حيث تقوم الطائرة بتوجيه نبضات من أشعة الليزر الغير مرئية علي الهدف وأجهزة استقبال مثبتة علي القذائف الموجهة تقوم بتتبع النبضات ا لمنعكسة عن الهدف إلى أن تصيبه.وهذه التكنولوجيا دقيقه إلى درجة كبيرة مستفيدة من حزمة الليزر المستقيمة وسرعة انتشاره وإمكانية التحكم في النبضات التي تكون عبارة عن شفرة من الصفر إلى الواحد التي يفهمها الكمبيوتر الموجه للقذيفة[4].

2.8.4 الليزر في الطب

بما أن الليزر له القدرة علي تركيز الطاقة الحرارية في مساحات دقيقة جدا ولذلك يستخدم في الكي وعلاج الأنسجة والتجلط الحراري غيرها .أيضا عن طريق التأثيرات الحرارية لليزر في تكوين تأثيرات فيزيائية وكيميائية مثل تأثير الخاصية الاسموزية يستخدم في الإسراع بعمليات التحلل الضوئي أيضا ممكن أن يستخدم الليزر في حث الخلايا والأنسجة علي النمو بدلا من تدميرها.ويستخدم أيضا في التشخيص وفي الطب الضوئي وفي علاج أمراض العيون مثل لحام الانفصال الشبكي وعلاج قرحة القرنية ومساعدة فاقدي البصر وفي تصحيح مدي الرؤية.وفي علاج الأمراض الجلدية[4].

التطبيقات الطبية Medical application

دخل الليزر في التطبيقات الطبية وهي كثيرة ولذلك تقسم هذه التطبيقات أما حسب نوع المعالجة كأن تكون تطبيقات الليزر في الجراحة أو مجال طب الأسنان أو طب العيون وتقسم أيضا حسب نوع الليزر المستخدم في الطب مثل ليزر ثاني أكسيد الكربون أو ليزر النيتروجين أو ليزر الاكسيمر وتقسم في بعض الأحيان حسب طبيعة المادة المعالجة مثل تطبيقات الجراحة أو لحام الأوعية الدموية أو التشخيص الأخير أكثر استخداما ولفهم تطبيقات الليزر في الطب يجب دراسة العلاقة بين أشعة الليزر المختلفة و الخلايا الحية . وهذه العلاقة تعتمد على خصائص الليزر المختلفة والخلايا الحية .وهذه العلاقة تعتمد على خصائص الليزر من ناحية طوله الموجي وشدته و شكله عند سقوطه على الجسم المراد علاجه.

يمكن تغيير الطول الموجي من خلال تغيير نوع الليزر والتحكم بشدة الأشعة يتم من خلال التحكم في زمن تسليط الليزر و قوة الضخ المستخدمة أما شكل حزمة أشعة الليزر فيتم التحكم بها من خلال عدسات التركيز المستخدمة .

يمكن بتغيير الطول الموجي التحكم في طبيعة العلاقة بين الليزر و الخلايا الحية .

- الليزر الذي يعمل في المنطقة الأشعة فوق البنفسجية القريبة يقتل الخلايا الحية مثلDNA و RNA.
- الليزر الذي يعمل في منطقة الأشعة فوق البنفسجية القريبة يحدث تفاعل كيميائي مع مكونات الخلايا
- الليزر الذي يعمل في منطقة الأشعة المرئية يحدث تأثير حراري على الخلايا لامتصاصها طاقة الليزر.

العلاج بالليزر له خصائص عديدة منها قلة الفقد في الدم نتيجة للقطع كما أن نبضات الليزر تكون قصيرة زمنيا مما يجعل المريض لا يشعر بألم كما أن استخدام الليزر يعطي للطبيب رؤية واضحة للمنطقة التي يعالجها لقلة الأدوات الميكانيكية التي يستخدمها الطبيب كما أن العلاج لا يحتاج إلى إحداث جرح يذكر في جسم المريض وبالتالي يمكن للمريض مغادرة المستشفى فور زوال تأثير التخدير كما أن الليزر يمكن أن يتم التحكم به بواسطة الكمبيوتر مما يعني دقة فائقة في العملية[4].

الفصل الثالث

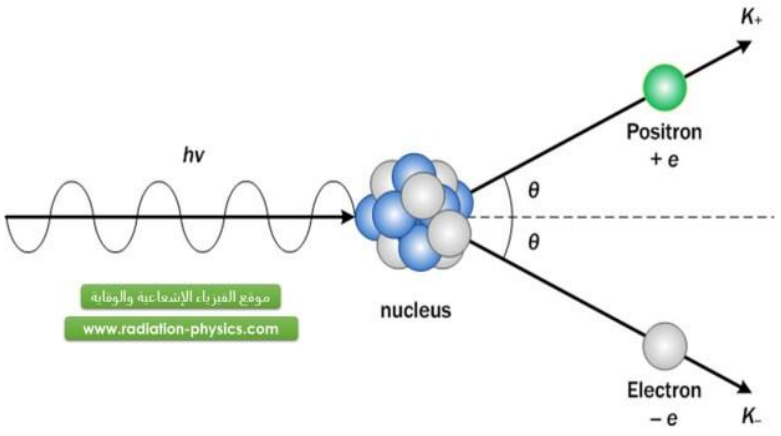
تفاعل الإشعاع مع المادة

3.1 مقدمة

عندما يسقط شعاع علي المادة فإنه يتفاعل معها من خلال تفاعله مع الذرات المكونة لها وبالتالي سيتفاعل مع كل من الالكترونات الذرية أو النواة نفسها وحيث أن حجم النواة صغير جدا مقارنة مع حجم الذرة فسوف يكون احتمال التفاعل مع النواة صغير جدا.

ويتم التفاعل علي شكل (تصادم) الإشعاع مع الالكترونات أو النواة .فإذا كان الجسيم الإشعاعي عبارة عن جسيم ثقيل (مثل أشعة ألفا أو الديوترونات أو ايونات الهليوم) فإنه عندما يتصادم الجسيم مع الالكترونات لن يتغير مساره ولن يحدث له انحراف إنما سيفقد جزء من طاقته وبالتالي فإن مسارات هذه الجسيمات في المادة عبارة عن خطوط مستقيمة .

تنتقل طاقة الجسيم إلى الإلكترون الذي يثار إلى مستوي اعلي من ا لمستوي الذي كان فيه أو يخرج من الذرة مخالفا إياها علي شكل ايون موجب . وهكذا يتم إنتاج الايونات الموجبة والسالبة في المادة نتيجة لمرور الإشعاع فيها



شكل رقم (3.1)يوضح تفاعل الإشعاع مع المادة.

عندما يثار الإلكترون عن مستواه إلى مستوي اعلي أو عندما يطرد هذا الإلكترون فإنه يترك مكانه فارغا ويملأ هذا الفراغ من إلكترون من مستوي اعلي فإن فرق الطاقة يظهر علي شكل أشعة اكس المميزة للمادة أو انطلاق الكترونات أوجر .

وعندما تحدث تفاعلات التأين والإثارة للمادة فإن تركيبها الجزئي يختلف وقد يؤدي ذلك إلى تفرق الروابط الكيميائية بين هذه الجزيئات ومن ثم يؤدي ذلك إلى اختلال في الوظائف الحيوية إذا كانت المادة الممتصة عبارة عن مادة حية [3].

2.3 الجلد

يعتبر الجلد الحد الفاصل بين أعضاء الجسم الداخلية والوسط الخارجي المحيط به وهو الغطاء الطبيعي للجسم يحميه من أذى العوامل الخارجية ويحفظه من تغيرات الجو وهو اكبر عضو في جسم الإنسان إذ تبلغ مساحته في الشخص البالغ (2- 1.5)متر مربع ويزن 15%من وزن الجسم وإذا فحصنا سطح الجلد بعدسة مكبرة نري علي سطحه انخفاضات مستديرة تسمي المسام وتمثل فوهات جريبات الشعر والغدد الدهنية والغدد العرقية كما ترى خطوط متقاطعة تقسم الجلد إلى مثلثات ومربعات ومعينات وتتخذ تلك الخطوط إشكال دائرية وشبه دائرية براحة اليدين وهي في الأصابع تختلف من شخص لآخر وتسمي بصمات الأصابع ولما كانت أشكال تلك البصمات غير متطابقة بين الأشخاص استخدمت كعلامة مميزة وخاصة في الكشف عن الجريمة وتعقب مرتكبيها[1].

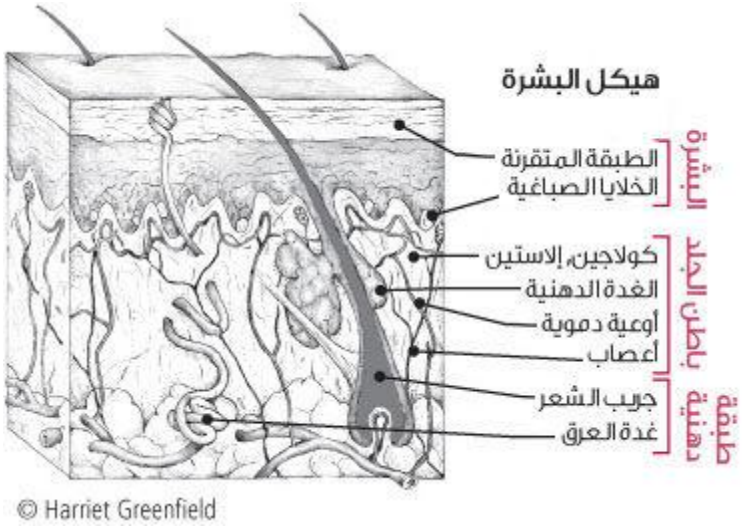
3.3 طبقات الجلد

الجلد هو أكبر عضو في جسم الإنسان، وهو يزن ما يعادل 4 كيلوغرام ويقوم بعدد من الوظائف التي تساعد في الحفاظ على الصحة.

طبقات الجلد هي تركيبة معقدة من الأنسجة التي تعمل معا لتكوّن نظام التحكم الأساسي يساعد الجلد على التحكم وتنظيم درجة حرارة أجسامنا من خلال التعرق وتوسيع الأوعية الدموية حتى يقوم بتبريد الجسم.

وعندما يكون جسمك باردا، تنقبض هذه الأوعية الدموية من أجل الحفاظ على الحرارة عميقا داخل جسمك.الجلد بطبقاته هو أيضا عضو حسيّ. فالأطراف العصبية التي على سطحه تقوم بتحسس المعلومات التي من حولنا في البيئة المحيطة، وتوصلها إلى الدماغ. بعد ذلك يقوم الدماغ بترجمة هذه الإشارات العصبية إلى إحساس بالحرارة، البرودة، اللمس، الضغط أو الألم.

بالإضافة إلى ذلك، يساعد الجلد على مقاومة العدوى عن طريق خلايا لانغرهانس (langerhans cell) الموجودة فيه، وهي جزء من جهاز المناعة الذي يقاوم الكائنات التي تغزو الجسم مثل البكتريا والفيروسات.كما يعتبر الجلد أيضا بمثابة مصنع يستخدم طاقة الشمس لإنتاج فيتامين د، الضروري للعديد من وظائف الجسم



شكل رقم (3.2)يوضح وظيفة الجلد.

الجلد هو أكثر من مجرد غطاء جميل للجسم. إنه يمثل حاجزا فيزيائيا وقائياً ضد الميكروبات والمواد السامة. أوعيته الدموية وغدده العرقية تنظم درجة حرارة الجسم. وخلاياه المناعية تقاوم العدوى. والخلايا العصبية الدقيقة تكتشف الضغط والحرارة، وخلايا الجلد الأخرى تنتج فيتامين د.وتنقسم طبقات الجلد الى:

1.3.3 الطبقة الخارجية

البشرة، عبارة عن الطبقة الخارجية من طبقات الجلد ، وهي حاجز فيزيائي واقٍ ورفيع جداً، سمكها مثل سمك قطعة الورق تقريبا. أعلى جزء من البشرة يعرف باسم الطبقة المقترنة، وهي تتكون من خلايا تسمى الخلايا الكيراتينية التي تنتج بروتينا صلبا يسمى الكيراتين، مكونا درعا خارجيا مرنا. وتموت الخلايا الكيراتينية بينما ترتفع الخلايا الحية الأصغر عمرا من الجزء السفلي من البشرة إلى السطح. أخيرا، يتم

تنظيف الخلايا الأكبر عمرا أو أنها قد تسقط وحدها. تستمر هذه الدورة لتجدد الجلد بشكل كامل مرة واحدة كل شهر تقريبا.تلعب طبقة البشرة دورا أساسيا في حماية الجسم من أشعة الشمس. وبالتحديد، هناك خلايا صبغية تدعى الخلايا الميلانينية عند قاع القشرة. وتنتج هذه الخلايا الميلانين، وهو الصبغة التي تمنح الجلد لونه وتساعدنا على حمايته من الأشعة فوق البنفسجية. فعند التعرض لأشعة الشمس، تنتج الخلايا الميلانينية[5].

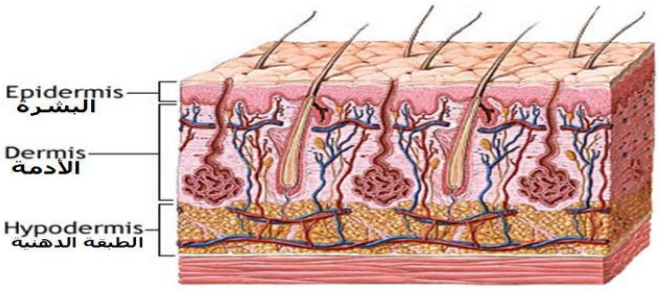
المزيد من الميلانين، ويصبح لون الجلد داكنا أكثر للمساعدة في الوقاية من إضرار التعرض المستمر لأشعة الشمس. إذا أصبحت الخلايا الميلانينية سرطانية، فعندئذ تسمى هذه الحالة: الورم الميلانيني.

3.3.2 الطبقة الوسطى (القشرة)

الطبقة الوسطى من طبقات الجلد تدعى القشرة، وتقع تحت البشرة مباشرة. وهي طبقة أكثر سمكا تحتوي على الكولاجين وأوعية دموية ولمفاوية وأعصاب وبصيلات شعر والغدد التي تنتج العرق والدهون. الأوعية الدموية التي في القشرة تتمدد أو تنقبض للحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم. تقوم خلايا الدم البيضاء بحراسة القشرة لمحاربة ميكروبات العدوى التي تحاول الدخول عبر البشرة. وخلايا تسمى الأرومات الليفية تفرز الكولاجين، والذي يعطي الجلد قوته وصلابته. وألياف الإيلاستين المكونة من بروتين في القشرة تعطي الجلد مرونته.

3.3.3 الطبقة الأعمق من طبقات الجلد

النسيج الموجود تحت الجلد، والذي يتكون من نسيج ضام ودهون، يقع بين القشرة وما تحتها من عضلات وعظام. وهو يحتوي أيضا على أوعية دموية وخلايا دم بيضاء مقاومة للعدوى، ولكن ليس بنفس المقدار الموجود في القشرة. والدهون التي في الطبقة التي تحت الجلد تخزن المواد الغذائية وتعزل وتعمل كوسائد للعضلات والعظام[5].



شكل رقم(3.3) يوضح طبقات الجلد

4.3.3 الأظافر والشعر

الأظافر من الجلد أيضا. وهي عبارة عن صورة سميكة وصلبة من البشرة. وتنشأ خلايا الأظافر من قاع سرير الظفر. وهي تموت سريعا، ولكن خلافا للخلايا الكيراتينية، فهي لا تتساقط. وهي أكثر قوة من الكيراتين أيضا. وبذلك يكون الظفر عبارة عن صحيفة من الكيراتين أكثر صلابة وسمكا من الطبقة العليا من الجلد. مع ذلك، فإن الشعر عبارة عن ألياف مصنوعة من العديد من طبقات الكيراتين المتداخلة، والتي يتم إنتاجها في جذور الشعروكذلك الأظافر والغدد العرقية [5].

5.3 مرض الجذام

مرضا معديا مزمنا تسببه جرثومة مرض الجذام (Lyprosy) أيضا باسم داء هانسن (Hansen's disease)نسبة إلى الطبيب النرويجي هانسن تعرف باسم المتفطرة الجذامية (Mycobacterium leprae)تصيب، عادة، الجلد، العينين والجهاز العصبي المحيطي .(Peripheral nervous system) يعتبر مرض الجذام من الأمراض المعدية، إذ تنتقل عدواه من شخص مريض يكون جهازه التنفسي العلوي ملوثا إلى شخص آخر، عن طريق النفس، مع الزفير أو عند العطس والسعال.

ليس هنالك لقاح (تطعيم Vaccine) - للوقاية من الإصابة بمرض الجذام وهو قد يظهر عند أشخاص من الجنسين ومن جميع الأعمار و يتمتع غالبية الأشخاص (95% من البشر) بمقاومة طبيعية لمرض الجذام ويرجع ذلك للحصانة الناجعة التي تساعد الجسم على التخلص من الجراثيم وتحد من تطورها، حتى في الحالات التي يتم فيها الاتصال مع أشخاص مصابين بمرض الجذام أو يحملون الجرثومة.

تشير التقديرات الوبائية إلى أن ما بين 10- 12 مليون شخص مصابون بمرض الجذام أو بنتائجه وتبعاته. وبحسب معطيات منظمة الصحة العالمية فان ما يقارب 91% من المصابين موجودون في بلدان شرق القارة الأسيوية، شرق القارة الإفريقية وبلدان قارة أمريكا اللاتينية، والتي تعتبر بلدانا موطونة / متوطنة (Endemic countries)بمرض الجذام. كذلك في أوروبا والولايات المتحدة، حيث يتم في كل سنة تسجيل حالات جديدة تكون معظمها لدى المهاجرين أو لدى السياح القادمين من بلدان متوطنة بمرض الجذام.

1.5.3 أعراض الجذام

للإصابة بمرض الجذام هنالك أعراض وعلامات خاصة ومميزة تظهر بشكل خاص على سطح الجلد أو في (Autonomic nerves) فقد تؤدي إلى تغيرات في الجهاز العصبي المحيطي، وتشكل انعكاسا لردة الفعل المناعية المميزة على غزو الجرثومة للأنسجة. الظواهر التي تظهر على سطح الجلد وتشكل عادة العلامة الأولى على الإصابة بمرض الجذام تشمل ظهور البقع الطبقات والتعقيدات التي ينعدم الإحساس بها لا تتعرق ولا ينمو عليها إلا القليل جدا من الشعر. أما الإصابة في الأعصاب الحسية (Sensory nerves) قد تؤدي إلى فقدان الإحساس كان يفقد المصاب الإحساس بالحرارة بالبرودة باللمس بالضغط و بالألم السطحي، بينما تؤدي الإصابة في الأعصاب الحركية (Motor nerves)إلى الإحساس بالضعف، الشلل وضمور العضلات. وأما الإصابة في الأعصاب المستقلة تؤدي إلى تساقط الشعر والى جفاف البشرة[5].

الفصل الرابع

التجربة العملية

1.4 مقدمة :

يحتوي الفصل على التجربة العملية باستخدام جهاز اوميقا xp الليزري لعلاج عضو مصاب بمرض الجذام .

2.4الأجهزة والأدوات:

جهاز اوميقا xp الليزري. وهو عبارة عن دايود الليزرnm 810 ويستخدم ليزر ND Yag ذا النبضات الطويلة وأطوال موجية طويلة ويستعمل في مدى 10ملي ثانية.

شكل (1-4)يوضح جهازOmega xp

3.4 طريقة العمل:

الجهاز المستخدم يبعث ليزرات منخفضة الطاقة ويستخدم في علاج التصبغات اللونية تم بناء كل أنظمة جهاز الليزر اوميقا من وحدة تحكم إما المحمولة أو المكتبية جنبا إلى جنب مع استخدام واحد أو أكثر من

الباعثات وصمم كل باعث على أن يبعث ضوء ليزر بطول موجي معين أو مجموعة من الأطوال الموجية لنوع معين من العلاج قوة وتواتر النبض والبرمجة يمكن تعديلها مع وحدة التحكم وهي سهلة الاستخدام .يتكون من ثلاثة مخارج الليزر الأزرق والليزر الأحمر و cluster . عند تسليط شعاع الليزر على الجزء المصاب بالمرض بدأنا بالليزر الأزرق في حالة الأمراض السطحية والليزر الأحمر في حالة الأمراض المعاقة وهو يعمل أيضا كمطهر ويمكن استخدام clusterويتم الاستغناء عن المخرجين الآخرين

جدول رقم (4.1)يوضح نموذج تطبيقي لبعض الأمراض الجلدية التي تعالج بالليزر

1	اسم المرض	التردد	المجس الفردي	المجس العنقودي	ملاحظات
2	الثآليل الأمراض الفيروسية عموما	20hz 700hz 20khz	1min 1min 1min	2min 2min 2min	المساحات المفردة تختصر الزمن إلى sec 30-15
3	اللشمانيا (الذبابة الرملية)	20hz 73hz 20khz-1k	35sec 15sec 20sec	2min 2min 2min	في حالة النسيج المفتوح بعد شفاء الجروح
4	الجذام	20hz 700hz 10Khz	35sec 15sec 20sec	2min 2min 2min	
5	الاكزيما	20-Hz 2.5	35sec	2min	

4.4 النتائج:

بعد تسليط شعاع الليزر على العضو المصاب بمرض الجذام وتم الحصول على النتائج بعد عدة جلسات.

الصورة الآتية تبين مرض الجذام ومعالجته بالليزر وهي بعد عدة جلسات للعلاج .

شكل رقم (4.2) يوضح عضو مصاب بمرض الجذام خاضع للعلاج

4.5 المناقشة:

نلاحظ من الجدول رقم (4.1) ان تردد الليزر وزمن التعرض للاشعاع يختلف من مرض الى اخر ويختلف ايضا باختلاف حالة المرض .

4.6 الخلاصة:

بعد إجراء التجارب وجد أن الليزر هو طريقة فعالة لعلاج مرض الجذام وليس له الكثير من الآثار الجانبية التي تسببها الطرق الأخرى وذلك بعد عدة جلسات من التعرض لشعاع الليزر.

4.7 التوصيات:

يجب ان تكون النتائج كاملة وهو صعب بسبب صعوبة متابعة مريض من المراحل الاولى لعلاجة الي اخر مرحلة اخر مرحلة.

لابد من التأكد من ان العلاج لا يأخذ فترة زمنية طويلة.

المراجع:

[1] ا.د احمد الناغي د رشاد فؤاد السيد ,أشعة الليزر واستخداماتها في الطب،دار الفكر العربي ،2001م|-1422ه

[2]د:غازي ياسين القيسي،اساسيات البصريات والليزر،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،2009م-1429ه

[3]الفيزياء النووية

المواقع الإلكترونية:

[4]www.hurras.org

[5]www.webteb.com