الباب الاول

(1-1) المقدمة

لقد مضى الآن أكثر من خمسة وعشرين عاماً على إختراع الليزر بإستخدام بلورة الياقوت كوسط ليزري . زمن ذلك الوقت لم يقتصر الليزر على مجرد إستعماله في حديثنا اليومي بل أخذ في التطور من حالة الفضول العلمي المحدود الإستعمال إلى ان اصبح أحد أهم الإختراعات في زمننا .

يعد الليزر الآن أداة مهمه في مجالات مختلفة كالصناعة والطب ، ويمثل الأداة الأساسية في أنظمة الإتصالات والهولوغرافي ، وكذلك فهو القاعده الصلبة لعديد من القياسات العلمية والبرامج البحثية .

يستخدم الليزر كمصطلح عام لأنواع مختلفة من الليزرات ذات الخصائص المختلفة . وعلى أية حال فجميع الليزرات تبعث إشعاعاً له مميزات خاصة مما يساعد في إستخدامها على نطاق واسع من التطبيقات بخلاف مصادر الضوء العادية.

على ضوء التطبيقات الواسعة لليزر ، يتضح حاجة المستعملين له من غير الفيزيائيين لأكتساب معلومات جديدة عن الليزرات حتى يتسنى لهم فهم التطبيقات المعينة التي تهمهم وكذلك إدراك مميزات وحدود إستعمال الليزر .

هذه المعرفة سوف تمكنهم بالطبع من إجراء إختيار رشيد لليزرات والمركبات المساعده الأخرى التى يرغبون شرائها.

وتضم قائمة المستعملين كلا من المهندسين الميكانيكيين ، مختصي الإلكترونيات ، المهندسين المدنيين، مهندسي الإتصالات ، الكيميائيين، علماء الحياة الجراحيين ، العسكريين ، الفنانين وغيرهم.

دخل الليزر مجالات عديدة في الحياة نظراً لما يتميز به من خواص يستطيع بها أداة العديد من المهام غير العادية . فالليزر سلاح ذو حدين يستخدم في السلم كما يستخدم في الحرب ، فأشعة الليزر هي أشعة ضوئية كهرومغناطيسية ذات طاقة معروفة وقدرة إنتقائية موجهة لأهداف محددة.

إستخدامات الليزر تغطي جوانب متنوعة في الحياة ،لذا يعد الليزر اليوم أحد أهم أدوات الحياة الحديثة وأكثرها إستعمالآ . لا شك أن التطور الكبير في الجراحة بالليزر أحدث قفزة نوعية في علاج الكثير من المشكلات الطبية مثل جراحة العيون ، وعلاج الإضطرابات الجلدية المختلفة ، وحلت أحزمة الليزر محل المشرط الجراحي في بعض العمليات ،لما لها من دقة عالية في قطع الأنسجة وتقليل النزف بعد العمل الجراحي .

(1-2) أهداف البحث

يهدف هذا البحث الى دراسة الليزر من حيث مبادئ الليزرات واسسها ومراحل تطويرها ، وأهم تطبيقات وإستخدامات الليزر في المجال الطبي وفي العين بصفة خاصة،وذلك الدور الكبير الذي اصبح يمثله الليزر حديثا،حيث قلل كثيرا من مخاطر العمليات الجراحية وتكلفتها وفترات النقاهة التي كان يحتاجها المريض بعد الخضوع لهذا النوع من العمليات الجراحية ، ولقد خصصنا في بحثنا هذا مساحة واسعة لدراسة العين والامراض التي تصيبها وذلك لأهمية حاسة البصر والتي تعتبر أهم الحواس بالنسبة للإنسان ، قال تعالى:(والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة لعلكم تشكرون)

(1-3) مشكلة البحث

مشكلة هذا البحث تكمن في انه هل يمكن ان يستخدم الليزر في جراحة وطب العيون وسنتناول بصفة خاصة إصابة العين بالمياة البيضاء(الكاتاراكت) والمياه الزرقاء (الجلوكوما) والشبكية وكيفية علاجها بإستخدام الليزر.

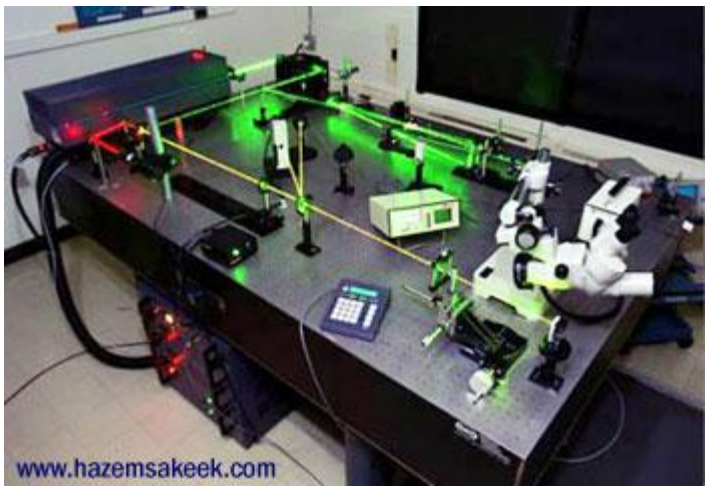
(1-4) محتوى البحث

سنتناول في هذا البحث مقدمة في الباب الأول ، وفيزياء الليزر والمكونات الأساسية للجهاز الليزري وعوامل الأمان وأضرار الليزر الطبي في الباب الثاني ،س والعين البشرية وكيفية عملها في الباب الثالث ، وأخيرا تناولنا الليزر الطبي في العلاج والتشخيص في الباب الرابع .

الباب الثاني

(2-1)فكرة عمل الليزر

دخلت أشعة الليزر في العديد من المنتجات التكنولوجية فتجدها عنصر اساسي في أجهزة تشغيل الأقراص المدمجة أو في ألات طبيب الأسنان أو في معدات قطع ولحام الحديد أو في أدوات القياس وغيرها من المجالات. كل تلك الأجهزة تستخدم الليزر ولكن ما هو الليزر وما الذي يجعل الليزر مميز عن غيره من المصادر الضوئية. في هذه المقالة سوف نقوم بشرح كل ما يتعلق بالليزر بشكل مبسط وواضح.



مختبر أبحاث يستخدم شعاع الليزر.

جاءت تسمية كلمة ليزر LASER من الأحرف الأولي لفكرة عمل الليزر والمتمثلة في الجملة التالية :

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

وتعني تكبير الضوء Light Amplification بواسطة الإنبعاث الاستحثاثي Stimulated Emission للإشعاع الكهرومغناطيسي Radiation. وقد تنبأ بوجود الليزر العالم البرت اينشتاين في 1917 حيث وضع الأساس النظري لعملية الانبعاث الاستحثاثي stimulated emission وتم تصميم أول جهاز ليزر في 1960 بواسطة العالم ميمان T.H. Maiman باستخدام بلورة الياقوت ويعرف بليزر الياقوت Ruby laser.

(2 -2) أساسيات فيزيائية حول الذرة

يوجد في الكون 100 نوع مختلف من الذرات وكل شيء حولنا هو مكون من الـ 100 ذرة تلك، ولكن كيف تتحد وتترابط الذرات مع بعضها البعض لتكون المواد مثل الماء المكون من ذرتين هيدروجين وذرة اكسجين أو كيف تكونت قطعة من الحديد أو النحاس. إن الذرات في حركة مستمرة حيث تتذبذب الذرات حول موضع استقرارها في المادة كما أن الذرات لها حركة دائرية أو حركة انتقالية أيضاً. فلو نظرت إلى طاولة خشبية مثلاً وبالرغم من أنها ثابتة في مكانها إلى أنها ذراتها التي كونت الخشب في حركة مستمرة.

نتيجة لحركة الذرات التي تكتسبها من الطاقة الحرارية فإنها تتواجد في حالات مختلفة من الأثارة أو بمعنى آخر أن الذرات لها طاقات مختلفة، فلو زودت ذرة ما بكمية من الطاقة فإن الذرة تنتقل من المستوى الأرضي ground state الذي تتواجد فيه إلى مستوى طاقة أعلى يسمى بمستوى الإثارة excited state. يعتمد مستوى الإثارة على كمية الطاقة التي ذودت بها الذرة ومصدر الطاقة إما حرارة أو ضوء أو كهرباء.

في الشكل التالي نموذج توضيحي لمكونات الذرة.

الشكل رقم (1 – 2)

نموذج بسيط لتمثيل شكل الذرة يتكون من النواة والالكترونات التي تدور في مدارات حول النواة.

تحتوي الذرة على النواة (المكونة من البروتونات والنيوترونات) والإلكترونات التي تدور حول النواة في مدارات مختلفة كل مدار هو عبارة عن مستوى طاقة.

(3 - 2) امتصاص الطاقة Absorbing Energy

إذا ذودت الذرة بطاقة حرارية أو طاقة من مصدر ضوئي أو كهربائي فإن بعض الإلكترونات في الذرة سوف تنتقل من المدار ذو مستوى الطاقة الأدنى إلى مدار طاقته أعلى وابعد من النواة.

الشكل رقم (2 - 2)

امتصاص الطاقة

تمتص ذرة الطاقة من الحرارة أو الضوء أو الكهرباء. تنتقل الإلكترونات من مستوى الطاقة الأقل إلى مستوى طاقة أعلى. هذه الفكرة السابقة هي فكرة مبسطة عن امتصاص الطاقة في الذرة ولكن تعتبر الاساس في دور الذرة لإنتاج الليزر .عندما ينتقل الإلكترون إلى المدار ذو مستوى الطاقة الأعلى فإنه ما يلبث إلا أن يعود وينتقل إلى المستوى الطاقة الأدنى ، وعندها فإن الإلكترون يحرر طاقة في صورة فوتون (ضوء).

تصدر الإلكترونات الفوتونات عند اثارتها وعلى سبيل المثال عند تسخين معدن مثل سلك السخان الكهربي فإنه يتحول لونه من اللون المعتم إلى اللون المتوهج وهذا التوهج ناتج من الفوتونات التي انطلقت بعد اثارة ذرات مادة سلك السخان الكهربي. كذلك لو فكرنا في فكرة عمل شاشة التلفزيون فهي تعطي الصورة من خلال الفوتونات التي تنتجها مادة الشاشة (الفوسفور) عند اثارتها بشعاع إلكتروني.

اذا نستنسخ ان الضوء ينتج من الفوتونات المنبعثة من إثارة الكترونات الذرة وتعتمد لون الفوتون (لون الضوء) على طاقة الفوتون .

(4 – 2)علاقة الذرة بالليزر

لتعريف مبسط لليزر نقول معتمدين على الشرح السابق أنه جهاز يقوم بالتحكم في كيفية تحرير الذرات للفوتونات. وكما ذكرنا فإن كلمة ليزر هي اختصار للجملة light amplification by stimulated emission of radiation والتي معناها يشرح بالتفصيل فكرة عمل الليزر والذي يعتمد على إن الليزر ماهو إلا ضوء مكبر بواسطة عملية تسمى الإنبعاث الإستحثاثي للإشعاع وهذا ما قصدنا به التحكم بكيفية تحرير الذرة للفوتون.

بالرغم من وجود عدة أنواع من الليزر إلا انهم جميعاً يشتركون في نفس الخصائص. ففي الليزر يوجد المادة التي تنتج الليزر يتم اثارتها بواسطة عملية ضخ pumping للإلكترونات من المستوى الأرضي إلى مستوى الإثارة. يستخدم للضخ الإلكتروني ضوء فلاش قوي أو بواسطة التفريغ الكهربي ويساعد هذا الضخ على تزويد أكبر قدر ممكن من الإلكترونات لتنتقل إلى مستويات الطاقة الأعلى فتصبح مادة الليزر مكونة من ذرات ذات إلكترونات مثارة ونسميها بالذرة المثارة. ومن الجدير بالذكر أنه من الضروري جداً إثارة عدد كبير من الذرات للحصول على ليزر وتسمى هذه العملية بإنقلاب التعداد population inversion أي جعل عدد الذرات المثارة في مادة الليزر أكبر من عدد الذرات الغير مثارة. قلب التعداد هو الذي يجعل الضوء الذي تنتجه المادة ليزراً وإذا لم نصل إلى مرحلة انقلاب التعداد نحصل على ضوء عادي. وكما امتصت الإلكترونات طاقة كبيرة من خلال عملية الضخ فإن الإلكترونات هذه تطلق الطاقة التي امتصتها في صورة فوتونات أي ضوء. الفوتونات المنبعثة لها طول موجي محدد (ضوء بلون محدد) يعتمد على فرق مستويات الطاقة التي انتقل بينها الإلكترونات المثارة. وإذا كان الإنتقال لكافة الإلكترونات بين مستويين طاقة محددين كما هز موضح غب الشكل أدناه فإن كل القوتونات المنبعثة سيكون لها نفس الطول الموجي.

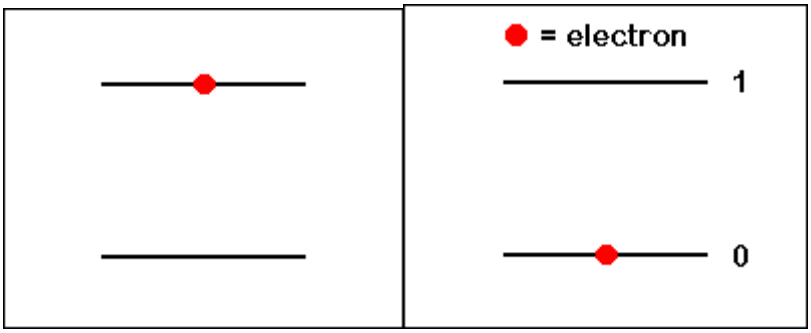
الشكل رقم (3 - 2)

الإلكترون باللون الأبيض مثار ينتقل إلى مستوى طاقة أدنى (الإلكترون باللون الرمادي) ويفقد طاقته في صورة فوتون

(5 – 2) ضوء الليزر

ضوء الليزر يختلف عن الضوء العادي حيث يكون له الخصائص التالية:

الضوء المنبعث أحادي اللون monochromatic أي أن له طول موجي واحد. يحدد الطول الموجي لون الضوء الناتج وكذلك طاقته. الضوء المنبعث من الليزر يكون متزامن coherent أي ان الفوتونات كلها في نفس الطور مما يجعل شدة الضوء كبيرة فلا تلاشي الفوتونات الضوئية بعضها البعض نتيجة لاختلاف الطور بينها. الضوء المنبعث له اتجاه واحد directional حيث يكون شعاع الليزر عبارة عن حزمة من الفوتونات في مسار مستقيم بينما الضوء العادي يكون مشتت وينتشر في أنحاء الفراغ. المسؤول عن هذه الخصائص هي عملية الانبعاث الإستحثاثي stimulated emission بينما في الضوء العادي يكون الإنبعاث تلقائي حيث يخرج كل فوتون بصورة عشوائية لا علاقة له بالفوتون الآخر.



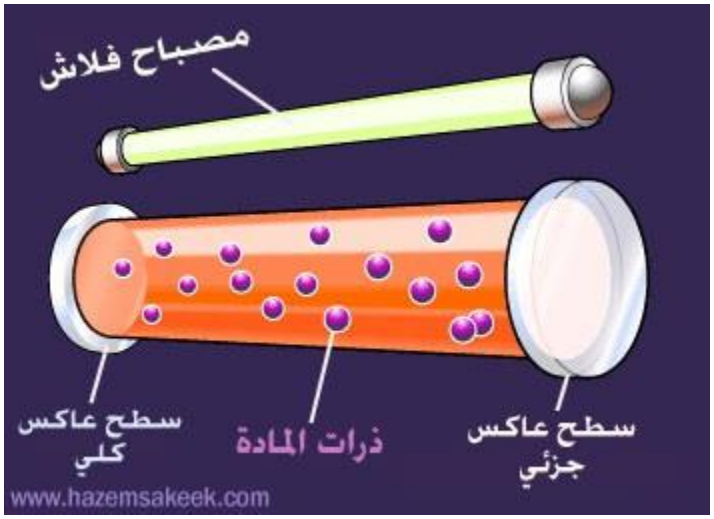
عملية الإنبعاث التلقائي **عملية الإنبعاث الإستحثاثي**

الشكل رقم (4 - 2)

في الشرح التالي سنرى مكونات الليزر من خلال شرح عمل ليزر الياقوتruby laser

(6 – 2) ليزر الياقوت Ruby Laser

مكونات ليزر الياقوت عبارة عن مصدر ضوء فلاش وساق من الياقوت ومرآتين مثبتتين على طرفي الساق احدى هاتين المرآتين لها مقدار انعكاس 90%. يعتبر المصدر الضوئي مسؤولاً عن عملية الضخ وساق الياقوت هو مادة انتاج الليزر.

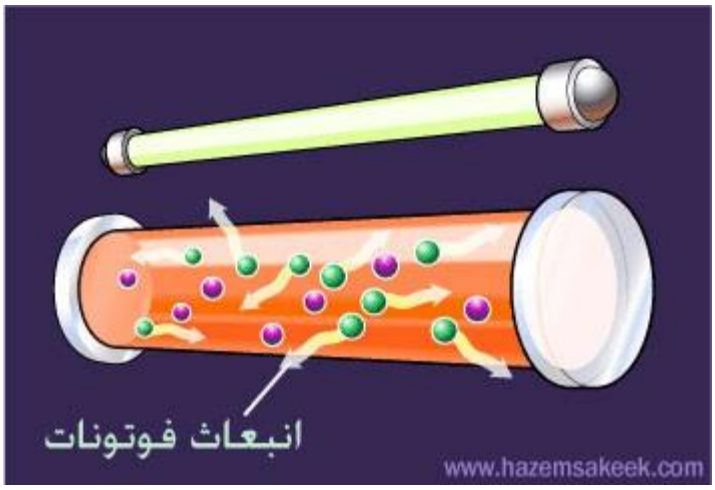


الشكل رقم (5- 2)

(7 – 2)مكونات ليزر الياقوت :

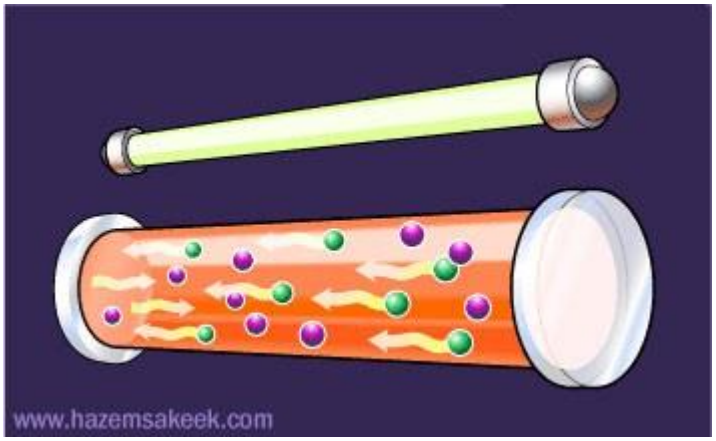
الشكل رقم (6 - 2)

(1) فرق جهد عالي يعمل على تزويد الفلاش بالطاقة الكافية لتوليد ضوء ذو شدة عالية ولفترة زمنية قصيرة. هذا الضوء يعمل على اثارة الذرات في بلورة الياقوت إلى مستويات الطاقة الأعلى.



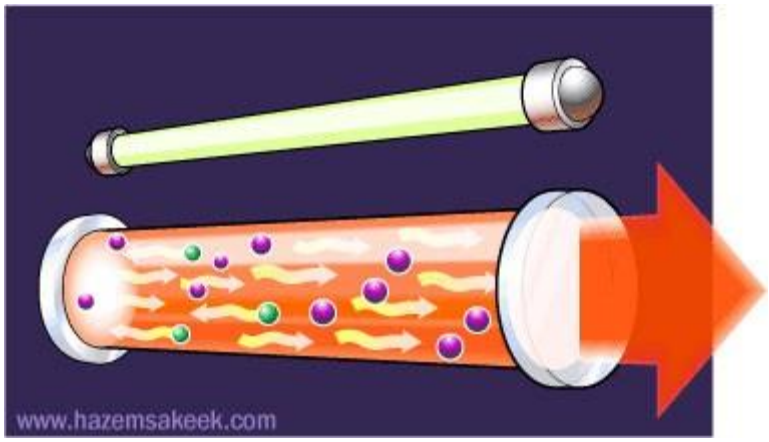
الشكل رقم (7 - 2)

(2)تطلق بعض الذرات فوتونات



الشكل رقم (8 - 2)

(3)تنطلق الفوتونات بموازاة محور ساق الياقوت لتصطدم بالمرآة وتنعكس إلى داخل الياقوت عدة مرات لتستحث إلكترونات أخرى لتطلق فوتونات.



الشكل رقم (9 - 2)

(4) **فوتونات بطول موجي واحد وفي تفس الطور ومتجمعة في حزمة تعبر من المرآة لتعطي ضوء اليزر.**

(8- 2) أنواع الليزر

(1-8- 2) ليزر الحالة الصلبة solid-state laser :

هو الليزر الذي ينتج بواسطة مادة أو خليط من مواد صلبة مثل الياقوت ruby أو خليط الالومنيوم واليتريم والنيوديميم neodymium:yttrium-aluminum ويسمى بليزر الـ TAG اختصاراً ويكون طوله الموجي في منطقة الأشعة تحت الحمراء.

(2 – 8 - 2) ليزر الغاز Gas laser :

وهو يعتمد على مادة غازية مثل الهيليوم والنيون وغاز ثاني اكسيد الكربون وتكون اطوالها الموجية في مدى الاشعة تحت الحمراء وتستخدم في قطع المواد الصلبة لطاقتها العالية.

(3 – 8 - 2) ليزر الإكسيمر Excimer laser :

وتطلق على أنواع الليزر التي تستخدم الغازات الخاملة مثل غاز الكلور أو الفلور أو الكربتون أو الأرجون وتنتج هذه الغازات اشعة ليزر ذات أطوال موجية في مدى الأشعة فوق البنفسجية.

(4 – 8 – 2) ليزر الأصباغ Dye laser :

وهي عبارة عن مواد عضوية معقدة مثل الرودامين rhodamine 6G مذابة في محلول كحولي وتنتج ليزر يمكن التحكم في الطول الموجي الصادر عنه.

(5 – 8 – 2) ليزر أشباه الموصلات Semiconductor laser :

ويطلق عليه احياناً بليزر الديود ويعتمد على المواد شبه الموصلة ويمتاز بحجم ليزر صغير ويستهلك طاقة قليلة ولذلك يستخدم في الأجهزة الدقيقة مثل أجهزة السي دي وطابعات الليزر.

انواع الليزر	الطول الموجي لليزر(nm)
Argon fluoride (UV)	193
Krypton fluoride (UV)	248
Xenon chloride (UV)	308
Nitrogen (UV)	337
Argon (blue)	488
Argon (green)	514
Helium neon (green)	543
Helium neon (red)	633
Rhodamine 6G dye	570-
Ruby ($CrAlO_3$) (red)	694
Nd:Yag (NIR)	1064
Carbon dioxide (FIR)	10600

جدول رقم (1- 2)

جدول يبين الطول الموجي لانواع الليزرات

(9-2) مبادئ عمل الليزر

يستند عمل الليزر على مبادئ اساسية هامة هى:-

1- مبدأ حالات الطنين الذرية.

2-مبدأ التجاوب الذرى المحثوث.

3-مبدأ تابعية فرق الكثافة الاسكانية.

4-مبدأ التوزع المعكوس للكثافة الاسكانية للذرة.

(1 – 9- 2)المبدأ الاول (مبدأ حالات الطنين الذرية):

"تمتلك الذرات (والايونات والجزئيات ايضا)حالات طنين عند ترددات مميزه معينة ومتقطة ، تمييز الذرات عن بعضها البعض".

وجد ان الذرات والجزئيات والايونات تمتلك ترددات تجاوبية يتم عندها امتصاص الاشعاع الكهرومغنطيسى ، وهذه الترددات المتقطة تشكل طيف الامتصاص وهى نفسها تشكل طيف الاصدار للجملة الذرية.

(2 – 9- 2)المبدأ الثانى (مبدأ التجاوب الذرى المحثوث):

"عند تطبق اشاره كهرومغنطسية على ذرة عند تردد مطابق او قريب من احد ترددات الطنين الخاصة التى تمتلكها الذرة فانه فى معظم الحالات سوف يتولد عن الذرة حالة تجاوب(طنين) ، وان الذرة يمكن ان تمتص طاقة من الاشارة الكهرومغنطسية او تصدر طاقة وتعطيها للإشارة الكهرومغنطسية".

عندما تمتلك الجملة الذرية حالات تجاوب طنينية، فانها سوف تتفاعل مع الاشارة ذات التردد المباق او القريب من تردد الطنين للجملة الذرية، وانه كلما كان التجاوب كبيرا بين الذرة والاشارة الكهرومغنطسية كلما كانت شدة الخط الطيفى كبيرة.

هذا هو اساس عمل اليزر وكذلك سعة التجاوب الذرى (شدة طيف الاصدار او الامتصاص)تتناسب طرديا مع سعة الاشارة المطبقة.

(3 – 9 - 2)المبدأ الثالث (مبدأ تابعية فرق الكثافة الإسكانية):

"ان الانتقالات المسموحة بين مستويات الطاقة تتناسب طردا مع فرق كثافة اسكان المستويات الذرية الفرق بين مستويات الطاقة العليا والدنيا والمسئولة عن هذه الانتقالات".

تظهر اهمية هذا المبدأ من تحليل ميكانيكا الكم لحالات التجاوب الطنينى بين الذرة والاشارة الكهرومغنطيسى المطبقة.

فعندما نطبق اشارة كهربية على بعض الإنتقالات الذرية المسموحة لجملة ذرية فان سعة التجاوب الذرى تتناسب مع سعة الاشارة الكهربية المطبقة ، وكذلك مع الفرق بين عدد الذرات فى مستويى الطاقة الاعلى والاعلى للإنتقال المسموح.

(4- 9- 2)المبدأ الرابع (مبدأ التوزع المعكوس للكثافة الاسكانية للذرة):

"ان كان من الممكن باى طريقة عكس اسكان المستويات ، بحيث يصبح عدد الذرات فى مستويات الطاقة العليا اكبر من عدد الذرات فى مستويات الطاقة الدنيا لجملة ذرية. عندئذ فان تجاوب الطنين الذرى فى الانتقال المسموح ، سوف يؤدى الى تغير فى اشارة فرق الإسكان المستويات ، وبالتحديد سوف يتغير الإمتصاص المحثوث فى الإنتقالات المسموحة الى إصدار محثوث (اي يتم تضخيم الاشارة الكهرومغنطسية)".

(2-10)نظرية انشتاين فى الإصدار القسري

لقد اقترح اينشتاين فى عام 1917فرضية الاصدار القسرى ومفادها ان الفوتون الوارد ذو الطاقة **(hv)** الذى يستطيع اثاره الذرة من مستويات الطاقة الاساسية E_1 الى مستويات الطاقة المثارةE_2 ، يستطيع هو نفسه (حسب المبدا الثانى)،اذا ورد الى الذرة وهى فى حالة الاثارة فانه يجبرها على العودة قسريا الى سوي الطاقة الاساسية باعثا فوتونا اضافيا محررا طاقة قدرها**(hv)** ، له نفس التردد والاتجاه والايتقطاب والطول الموجى والمميزات الموجبة كافه للفوتون الوارد.

وهذا ما يدعى بالإصدار القسرى ، حيث ان الفوتون الوارد الى الذرة بطاقة **(hv)** ، يخرج منها بالإتجاه نفسه بصحبة فوتون آخر مماثل له ونحصل على طاقة بمقدار **(2hv)** اي عملية التضخيم والتقوية.

والشرط الاساسى للحصول على اشعة الليزر (الاصدار القسرى) ، هو ان تكون الكثافة الاسكانية الذرية فى مستويات الاثاره (N_2/N) اكبر من الكثافة النسبية الذرية في مستوى الطاقة الاساسى (N_1/N) ففى هذه الحالة يصبح الإنبعاث القسري طاغياً على الانبعاث التلقائى.

(11- 2) العناصر الأساسية للهزاز الليزري

يتكون الهزاز الليزرى كما هو موضح بالشكل من العناصر التالية:

1-تجويف طنينى (مجاوبة ضوئية).

2-مادة الليزر الفعالة (الوسط المضخم).

3-جمل الضخ الليزرية.

4-عناصر اضافية.

(12- 2)المجاوبات الليزرية

(1 – 12 – 2)المجاوبية الضوئية:

تتالف المجاوبة الضوئية من مرآيتين متقابلتين متوازيتين تنعكس الأمواج الضوئية وتعبر خلال المادة الفعالة الليزرية عددا كبيرا من المرات وبإستمرارحتى يتم بناء الإهتزازات المترابطة وحيدة اللون والتردد والإتجاهية.

(2 – 12 – 2)مادة الليزر الفعالة:

هو أحد العناصر الأساسية للهزاز الليزرى حيث يقع بين المرايتن المتوازيتين (التجويف الطنينى) ويحتوى على المراكز الفعالة المسؤلة عن تضخيم الإشعاع ويمكن ان يكون الوسط المضخم صلباً (كريستال ، زجاج مشوب ، ياقوت) أو مزيجاً غازياً (هليوم نيون) أو انصاف نواقل.

(3 – 12 – 2)جمل الضخ الليزرية:

إن عملية الضخ هى الوسيلة الأساسية لنقل أكبر عدد ممكن من الذرات من سوية الطاقة الأساسية الى سوية الطاقة المثارة المطلوب إستخدامها لإصدار أشعة الليزر، حيث تؤمن هذة العملية إنعكاس إسكاني ذري بين المستويين وتتم بواسطة طاقة خارجية تدعى بطاقة الضخ.

(13 -2)تصنيفات الليزر حسب معامل الضرر

1- مصنف قدرته أقل من 1 مللي واط.

2- مصنف قدرته 1 مللي واط.

3- مصنف قدرته من1.5 الى 5 مللي واط.

4- مصنف لأشعة الليزرعالية القدرة التي تذيد عن5 واط لفترات أكثر من25 ثانية أو 10 جول/سم2 لفترة زمنية 25 ثانية.

5- مصنف لأشعة الليزر عالية القدرة –عالية الخطورة التي تذيد عن 10 واط أو أكثر والتي تشمل معظم الليزرات الطبية .

وتصنع منظومات الليزر حسب مواصفات خاصة ومعايير أمان وضعت تحت الرقم الكودي 136.1 عام 1973م تحت إشراف معهد المعايرة الوطني الأمريكي ANSI حسب التصنيف السابق. وتم تطوير اللوائح التي يلزم إتباعها من قبل منتجي الليزر تبعاً لما يصدره مكتب الصحة الإشعاعية التابع للإدارة الأمريكية للتغذية والأدوية FDA .

وفي عام 1982 إنضم مكتب الصحة الإشعاعية مع مكتب الأجهزة الطبية تحت إسم المركز القومي للأحهزة والصحة الإشعاعية NCDRH واصبح من مسؤليته التشريع للأجهزة الطبية وينظم قانون التحكم في الإشعاع في مجال الصحة والأمان.

وتنظم معايير كفاءة الليزر التي وضعتها هذه الجهه أو NCDRH تنظم عمل المنتج وليس المستخدم لإجهزة الليزر، ولا يحتوي المعيار على تصميمات محددة إنما يلتزم بمعيار الكفاءة والهدف هو تأكيد معايير الأمان فيما ينبعث عن الليزر من وجهة نظر المنتج . أما بالنسبة لمستخدمي أجهزة الليزر فإن المعيار ANSI-Z-136.1 يشمل :

1-التأثيرات الصحية لأشعة الليزر الذي يصدر منظمة الصحة العالمية WHO.

2-معيار الليزر TC76 الذي يصدر عن اللجن الدولية الفنية للتقنية الكهربية IEC والمادة الفنية للأمان من أشعة الليزر في هذا التقرير تقوم على المعيار . ANSI-Z-136.1 لعام 1980م (الولايات المتحدة الأمريكية) . وهنالك فرق بين الخطورة الحقيقية الناجمة عن إستخدام جهاز الليزر وبين المتطلبات القاسية للوائح الامان والمعايير الرسمية والتي دائماً ما تصاغ في هذا المستوى من الشدة.

(14 – 2)أضرار الليزر الطبي

تحدث المخاطر عند التعرض لأشعة الليزر ذات الشدة العالية ولزمن تعرض كافي لإتلاف الجلد وعين الإنسان ولا يرجع الى حالته الاولى بإزالة المصدر والسبب الأساسي للإتلاف الذي تعانيه الأنسجة هو نتيجة التأثير الحراري إذ ينتج التاثير الحراري هذا التلف الحراري عند إستخدام اشعة الليزر بأزمنة تعريض اكبر من10 ميكروثانية في المدى الطيفي من الاشعة فوق البنفسجية القريبة من 0.315 ميكرو الى 1000 ميكرو كما يحدث إتلاف للأنسجة نتيجة تفاعل كيميائي ضوئي عند إستخدام أشعة الليزر في منطقة الاشعة فوق البنفسجية من 0.200 ميكرو الى 0.315 ميكرو لأي فترة زمنية للتعريض ، وكذلك عند التعرض للأشعة في المدى المنظور من 0.4 ميكرو الى 0.55 ميكرو ولزمن تعريض أكبر من 10 ثوان كما يحدث تلف للأنسجة عند تعرضها لأشعة الليزر على هيئة نبضات او اشعة ماسحة نتيجة الحرارة ويكون تاثير النبضات المفردة تراكمياً.

(1 – 14 – 2) الضرر على العين :

إن خطر الليزر على العين وارد وقد يصيب الجراح والمحيطين به من العاملين في غرفة العمليات ، ويتبين ذلك عند إنعكاس أشعة الليزر على بعض الالات الجراحية المعدنية.

ويؤكد الباحثون ان تأثير الليزر على العين يختلف بإختلاف الطول الموجي ، فالأطوال الموجية في المنطقة تحت الحمراء لليزر ثاني اكسيد الكربون قد تؤدي الى أذى للجزء الأمامي للعين (القرنية).

أما اذا تمركز شعاع الليزر من خلال عدسة العين الى الشبكية فإنه قد تتكون عتامة أو سواد scotoma نتيجة لذلك.

وبالنسبة لتعريض الشبكية للأشعاع فتوجد جداول تحدد الجرعة المسموح بها ، وايضاً توجد جداول لحدود زمن التعريض المسموح به للأطوال الموجية المختلفة الصادرة من اشعة الليزر

والساقطة مباشرة الى القرنية ، كما توجد جداول للطاقه المسموح بها في حالة الضوء غير المباشر عند سقوطه على القرنية ويعبر عن الطاقة المنبعثة بوحدات الجول والقدرة بوحدات الواط.

(2 – 14 – 2) الضرر على الجلد :

قد يصاب الجلد بحروق عند التعرض لليزر المباشر او المنعكس ، وكلما كانت مساحة السطح المعرض كبيرة كان التأثير حاداً ومزمناً وهذا هو ما يجعل الجلد الأكثر عرضة لأضرار الليزر. وان كانت إصابات الجلد أقل أثراً من الأذى الذي قد يصيب العين.

ويتوقف الضرر الناتج من التأثيرات الحرارية للتعرض لاشعة الليزر على العوامل التالية:

1- معامل الإمتصاص والتشتت للأنسجة عند الطول الموجي لأشعة الليزر.

2- الشدة الضوئية لليزر أو الطاقة المصاحبة .

3- زمن التعرض لشعاع الليزر.

4- مدى وكثافة سريان الدم في الجزء المعرض.

5- حجم مساحة المعرض.

ويتم إمتصاص 99% من الإشعاع الذي يخترق الجلد في طبقة سمكها 4 ملليميتر من الأنسجة اذا للإشعاع في المدى الطيفي من 0.3 الى 1ميكرو.

(3 – 14 – 2) مخاطر التيار الكهربي :

ويقصد بها الكوارث التي قد تحدث نتيجة لسوء التشغيل حيث ينبغي تشغيل الجهاز بحزر خوفاً من وقوع حوادث الكهرباء.

(4 – 14 – 2) أضرار دخان الإحتراق :

ينتج عن الإحتراق الحرارى بالليزر انواع من الدخان والعوادم ، وفى مكان العمل قد تحدث اضرار بالغه نتيجه استنشاق الجزئيات الدقيقه الناتجه عن الاحتراق ، باية من تهيج الاغشية المخاطية الى العدوى ببعض الفيروسات وإحتمال كون هذه المخلفات مسر طنة .

(5– 14 – 2)حوادث الليزر :

فى حالة عدم اتباع عوامل الأمان اللازمه لكل ليزر قد تحدث بعض الحوادث فقد تسقط الياف الليزر المرنة فجاة من جهاز المنظار او من يد الجراح ، وقد يودى ذلك الى حوادث وأضرار غير متوقعه نتيجة انتشار الليزر ، فيجب الحزر والحيطة عند تناول جهاز الليزر ، وأخذ الوضع الصحيح والمكان المناسب لكل من الجراح والممرضة والمريض وجميع الافراد المعاونين أثناء استعمال جهاز الليزر .

(15 – 2)عوامل الأمان

يتوقف الأمان عند استخدام اجهزة الليزر المختلفة علي الدراية الدقيقة بطبيعة كل جهاز على حده وتاثيره على الانسجه المختلفة . وعلية فان التدريب على استخدام اجهزه الليزر ومنظوماته من اهم اساليب الوقايه من مخاطرها ، اذ ينبقي لتحقيق ذلك تدريب جميع العاملين فى هذا المجال (الطبيب والجراح والعاملين معه)على كيفيه تشغيل واستخدام هذه الاجهزة بصوره صحيحة .

واستخدام منظومه الليزر بواسطة الجراح يتطلب تدريبا علميا لا يقل عن 16ساعه كامله تقسم على النحو التالى:-

1- مبادى الامان عند استخدام اجهزة الليزر .

2- التدريب العلمى على حيوانات التجارب .طرق استخدام الليزرفى الجراحة .

اضافة لذلك تفرض بعض الجمعيات على الجراحين اجراء جراحه واحده او اكثر وتحت اشرافها .

والجراح الذى تدرب بصوره جيده على نوع واحد من انواع الليزرات واتقن العمل بها يسهل تدريبه على الانواع الاخرى.

ويحتاج تشغيل منظومات الليزر الى تدريب اثنين من فريق التمريض والفنيين على اسس تشغيل الليزر ومتطلبات الامان للمنظومات المستخدمه.

ويحتاج تشغيل منظومات الليزر بعمل كتيبات توضح كيفيه تشغيل واستخدام هذه الاجهزه بصوره سليمة وامنه حيث يجب اتباع القواعد التاليه داخل غرفة الليزر:

1- يجب ان يترك امر تشغيل المنظومة لشخص واحد فقط ولا يترك هذا الامر لشخص يتطلب عمله ترك غرفة العمليات فى اثناء اجراء العمليه بل يجب ان يكون متواجد طوال الوقت .

2- يجب اتباع اجرءات السلامه داخل وحدة الليزر مثل ارتداء النظارات الواقية ،والاستخدام الصحيح للاجهزه والتاكد من ان اسم الطبيب الجراح ضمن الاسماء المصرح لها باستخدام منظومة الليزر.

3- يجب وضع علامات التحزير على كل المداخل التى تودى الى العمليات او منطقة وجود منظومه الليزر وهذه العلامات يجب ان يوضح عليها نوع الليزر وقدرته العظمى.

4- يجب ان تحفظ مفاتيح المنظومه جيداً وفى مكاناً آمن ، وليس بالقرب من الجهاز.

5- ينصح بعدم فتح الغطاء الخارجى للمنظومه الا من قبل الفنيين المختصين بصيانتها ، وذلك تجنباً للصعقة الكهربيه.

6- عدم استخدام مواد قابلة للإشتعال بحيث تكون لامه ويتم طلاؤها باللون الداكن الخشن.

7- يتم تعديل اطراف المنظار لتقاوم الحراره ولتفادى انعكاس الضوء والحرارة وتحطم المنظار.وعن ظهور الاجيال الجديدة من الليزرات يتوقع المختصون نموءاً مطرداً فى وسائل الامان بالنسبة لليزر الجراحى خصوصاًعن طريق استخدام المرشحات الضوئية بالقرب من جهاز الليزر.

8- يتم وضع لمبه حمراء فوق غرفه الليزر ويتم اضاءتها فى اى وقت يعمل فيه الجهاز.

9- يتم تعديل الآلآت الجراحيه.

الباب الثالث

(3-1) العين البشرية وكيفية عملها

العين تشبه آلة التصوير ولا تكف عن الالتقاط ما دامت مفتوحة .والعين تكاد تكون مستديرة عند مقدمتها حيث يوجد انتفاخ بسيط ، وعرضها في الطفل حديث الولادة حوالي ثلاثة ارباع بوصة تزداد الى بوصة في الشخص البالغ.

والغلاف الخارجي لمقلة العين ابيض اللون والا عند الانتفاخ الامامي حيث يكون شفافا وبذلك يسمح للضوء بالدخول الى العين ، ويسمى هذا الانتفاخ الشفاف "بالقرنية" ووظيفتها الاساسية حماية العين من الاضرار. ويوجد خلف القرنية قرص رفيع رقيق يسمى "القزحية" وهي التي تكسب العين لونها من ازرق الى رمادي عسلي. ولون الجانب الخلفي للقزحية اقحواني قاتم دائما. وفي منتصف القزحية ثقب مستدير يسمى "انسان العين" تتحكم في اتساعه مجموعتان من العضلات ، ففي الضوء الخافت يتسع قطر الثقب اما في الضوء القوي فيضيق.

وتوجد العدسة خلف انسان العين مباشرة ، وهي عبارة عن قرص دقيق يبلغ قطره ثلث بوصة ، وهو رفيع عند الحواف ، سميك عند الوسط . وتوجد حول العدسة عضلة دائرية تستطيع بانقباضها أن تجعل العدسة أقل قطرا وأكبر سمكا . وبهذه الطريقة تستطيع العين رؤية الاشياء البعيدة بوضوح تام. وعندما ترتخي العضلة تستطيع العين رؤية الاشياء البعيدة في وضوح. ويملأ الفراغ الموجود بين القرنية والعدسة سائل معظمه من الماء يسمى "السائل المائي" أما بقية العين فتملؤها مادة جلاتينية تسمى "الجسم الزجاجي".

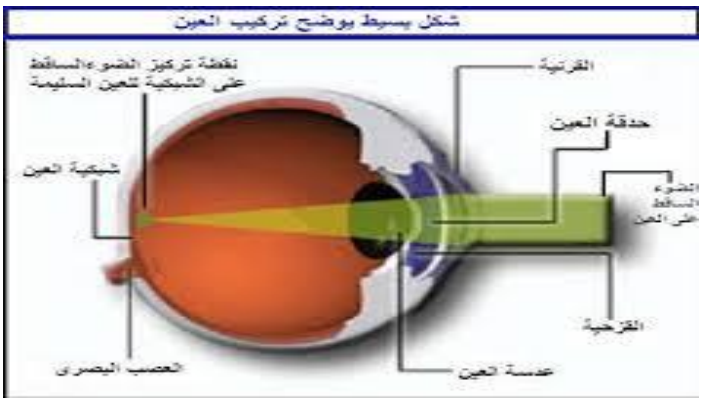
تكون العدسة صورة لما ينظر اليه كما تفعل آلة التصوير . وتظهر هذه الصورة في مؤخرة العين على غشاء رقيق يسمى "الشبكية" يحتوي على نهايات اعصاب حساسة للضوء.

وفي مؤخرة العين بقعة لا نستطيع الرؤية بها على الاطلاق ، وهي النقطة التي يدخل فيها العصب البصري وبه كل الالياف العصبية التي تنتشر في الشبكة ، وتسمى هذه النقطة بالنقطة العمياء. ويوجد بالشبكية نوعان من الخلايا الحساسة للضوء . حوالي ست خلايا مخروطية واخرى على شكل "عيدان " او "قضبان"يبلغ عددها ما يقرب من مائة وعشرين مليونا . وتتلخص وظيفة الخلايا المخروطية والقضبانية في استقبال النبضات الضوئية وتحويلها الى تيارات كهربائية وارسالها للمخ عبر الالياف البصرية ليترجمها الي ما نسميه بالرؤية . والخلايا المخروطية هى المسؤولة عن عملية الابصار في ضوء النهار ؛ ولذلك تتوقف عليها حدة البصر ، وكذلك من وظيفة هذه الخلايا التمييز بين الالوان . اما الخلايا القضبانية فهى حساسة للضوء الخافت والحركة وللتغيرات الطفيفة في الشدة.

ان رؤية الالوان هي قدرة الشبكية على التمييز بين الالوان المختلفة .وتعتمد العين علي الخلايا المخروطية ف ي التمييز بين هذه الالوان ومن ثم فإن الحيوانات التي لا تحتوي عيونها على هذه الخلايا لديها عمى الوان . وتنقسم الالوان الى الوان أولية وأخرى متممة .أما الأولية فهي الاحمر والاخضر والأزرق وهي الألوان التي تكون باقي الألوان عند اتحادها معا بنسب مختلفة

فالأبيض ما هو الا اتحاد هذه الالوان الثلاثة بنسب متساوية .واما الالوان المتممة فهي الوان معينة اذا مزجت مع لون آخر معروف اعطت لون ابيض.

وعمى الالوان هو عدم القدرة على التمييز بين الالوان مثل الاحمر والاخضر ويتم الكشف على هذا العيب بعرض بعض الصور الخاصة بعمى الالوان على الاشخاص المراد فحصهم .



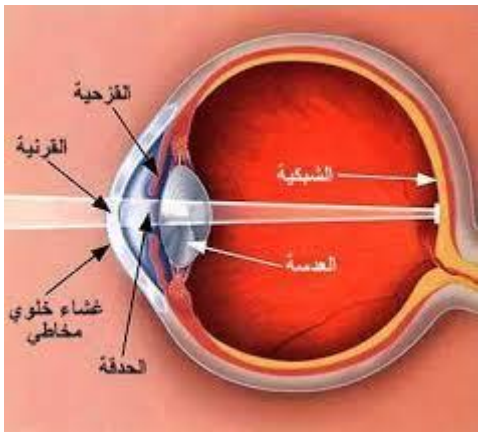
شكل(3-1)

(3-2)عيوب الإبصار

عيوب الإبصار مثل طوله او قصره ليست امراضا ولكنها عيوب في النظر .فهي لا تحدث بسبب كائنات دقيقة ولكن تحدث في الغالب نتيجة تشوه في العين .

(3-2-1) قصر البصر:

في هذه الحالة تتكون الصورة امام الشبكية ومن ثم تحدث الرؤية الواضحة فقط عندما يكون الجسم المرئي قريبا من العين . ويحدث قصر النظر بسبب اتساع العين ، وذلك ربما يكون نتيجة لزيادة ضغط العين او لزيادة قوة عدسات العين ، وفي العادة يتم علاج قصر النظر باستخدام عدسات مقعرة .



(3-2)شكل عين مصابة بالقصر

(3-2-2) طول البصر:

شكل (3-3)يوضح عين مصابة بالطول

فى هذه الحاله تتكون الصورة خلف الشبكيه ، ومن ثم لا يمكن روية الجسم بوضوح الااذا تم ابعاده عن العين بمسافة كافية . وسبب طول البصر هو صغر حجم العين او ضعف عدساتها. واذا تم اجبار العين على التكيف على روية الاجسام القريبة فى هذه الحاله فان الشخص سيصاب بصداع مستمر ، وتستريح العين فقط عند انغلاق الجفون. وفى العادة يتم علاج بعد النظر باستخدام عدسة محدبة.

(3-2-3) اللانقطيه (اللابؤرية):

وفى هذه الحالة تكون قوه قرنية العين ليست متساوية فى كل المحاور ، ومن ثم تتجمع الاشعه المنعكسة من الجسم المرئى فى عدة بؤر على شبكيه العين . وهكذا لا يمكن لهذا الشخص رؤيه الخطوط العمودية عمودية فى بعض الاحيان . وفى العادة يتم علاج هذه الحالة باستخدام نظارات طبية ذات عدسات اسطوانية .

(3-2-4) ضعف عضلات تركيز البصر (طول البصر الشيخوخى):

هى ضعف عضلات تركيز الضوء focusing بسبب التقدم فى العمر . وهذا التقدم فى العمر بسبب فقدان عدسات العين لمرونتها التى كانت فى ربيع العمر . عاجلا او آجلا يعانى كل انسان من ضعف عضلات عدسات العين ، وعادة يظهر هذا التاثير فيما بين الاربعين والخمسين من العمر .

وبفرض عدم وجود مشاكل صحية بالعين مثل تكون المياه البيضاء cataracts او المياه الزرقاء glaucoma او الانفصال الشبكى retinal Detachment فان السبب الرئيسى لعدم وضوح الرؤية يرجع لعيب فى عمليه انكسار الضوء خلال مروره بالعين .ان وجود عيب من هذا النوع يرجع لكون المركبات المختلفة للعين غير متناسبة تماما كما فى العين السليمة ، ولذلك لا يتم تركيز الضوء المنعكس من الاجسام المرئيه على نقطة محددة على الشبكية.

وحديثا تمكن العلماء من استخدام ليزر الارجون في معالجة عمى الشيخوخه senile Macular Degenertion وهو مايعني ضمور الجلد الحساس من الشبكيه macula او البقعه الصفراء ويصاب هذا الجزء بالضمور بالتدريج مع تقدم العمر وينصحالاطباء الجميع بالكشف المبكر ومراعاة الاعراض مبكرا واهمها رؤية الخطوط المستقيمه منحنيه او مشوهة ، عندئذ يصبح دور الليزر مؤثرا وكلما تم اكتشاف المرض مبكرا امكن العلا بنجاااااح وفي غضون اسبوعين

من بداية ظهور الاعراض ، وحتى في هذه الحاله تكون نسبة النجاح 85% من الحالات وتهبط هذه النسبه اللى 10% اذا مضى على ظهور الاعراض السابقه 6 شهور واكثر.

ولقد انقذ الليزر مرضى ال Albatio Retinea وهو احد امراض العين الذي يكمن خلفها العمل التدريجي حيث تنفصل الشبكيه عن الجدار الخلفي الداخلي للعين . وبعد اكتشاف الليزر اصبح من الممكن علاج هذا الداء بسهوله ليتم انقاذ الاف المرضى من العمى المحقق ، اما بقية استخدامات الليزر فى جراحة العيون فتشمل ، استخدام ليزر ثانى اكسيد الكربون فى استئصال الاورام الصلبة Sclera وفى تشخيص بعض امراض العين ، وباستخدام التمييز بين الخطأ البصرى والخطأا لعصبى فى فحوص المسح الابتدائى لفحص الوظيفة العصبية ، فيمكن تقييم قابلية الشبكيه على تحليل الصورة بواسطة مقياس التداخل الليزرى ، اذ شكل التداخل الشبيه بالاشرطة المظلمة والمضئية والمتكون على الشبيكة يكون مستقلا عن قوة-انكسار- العين ويمكن عرض هذه الاشرطة مباشرة على شبكية العين للحصول على نتيجة استقرائية لما يتعلق بعمليات رفع السائل الزجاجى وزرع القرنية ورفع المياه البيضاء.

كما يستخدم الليزر في عمليات تمزيق عتمة السائل الزجاجي أو قطع خيوط السائل الزجاجي ، وإجراء عمليات مثل شق القرنية الطرفي وقطع الإلتصاقات ورفع بعض المواد المزروعة ، وكذلك مشاكل تركيز الضوء على الشبكية يمكن علاجها بواسطة النظارات الطبية أو العدسات اللاصقة. وبرغم أن النظارات والعدسات الطبية مفيدة للكثيرين فإن البعض قد يفضل أو يحتاج لبدائل جراحية دائمة التأثير وذلك للأسباب التالية :

1- النظارات تكون أحياناً ذات عدسات سميكة مما يمثل عقبة لمرتديها وكذلك إنزلاقها عن الوجه.

2- كلما ذاد سمك العدسة زاد مقدار التشوه البصري عند حروقها .

3- هناك أحوال طارئة مثل قيام الإنسان في جوف الليل وإضطراره للبحث عن نظارته كي يستطيع تلمس طريقه بوضوح.

4- هناك بعض الوظائف والأنشطة التي لا تتلائم مع إرتداء النظارات ،فمثلاً تخيل شخص يمارس رياضة الإنزلاق على الماء ولا يستطيع رؤية القارب الذي يجذبه بوضوح لأنه لا يستطيع ارتداء نظارته الطبية.

5- عدم القدرة على إرتداء العدسات اللاصقة لأن العين قد لا تتحملها .

6- هناك بعض الأشخاص يصابون بحساسية في عيونهم عند وضع العدسات اللاصقة .

(3-3)الجراحة الإنكسارية

الجراحة الإنكسارية إصطلاح علمي يطلق على مجموعة من العمليات الجراحية المختلفة التي تغير العلاقات بين مركبات العين المركزة للضوء ، وذلك في محاولة لتجميع الضوء في بؤرة محددة على الشبكية دون التعرض للمصاب التي قد تنجم عن إرتداء النظارات الطبية أو العدسات اللاصقة .

(3-3-1) شق القرنية النصف قطري:

تتضمن هذه العملية إستخدام شفرة من الماس لعمل شقوق نصف قطرية في الجزء المحيط والمحيط الأوسط من القرنية إلى عمق بلغ حوالي 90% ، وذلك يسبب تسطح الجزء المركزي من القرنية عن طريق إضعاف الاجزاء المحيطة المسانده لبنية القرنية وبالتالي تقلل أو تزيل قصر البصر.

(3-3-2) شق القرنية السداسي:

نزكر شق القرنية السداسى هنا من باب التزكير فقط ، فقد كانت هذه العمليه تجرى سابقا بغرض اصلاح طول البصر ، عن طريق عمل شقوق سداسيه فى القرنية اى عكس عمليةة شق القرنيه النصف قطرى. لكن عملية الشق السداسى للقرنية فشلت فشلا ذريعا واوقف العمل بها.

(3-3-3)شق القرنية اللابؤري:

فى هذه الحاله يتم عمل شقوق فى الجزء المماسى المحيطى من القرنية او عمل شقوق جزئية دقيقة لتسطيح الجزء المحدب المحيطى من القرنية وجعلها كروية الشكل.

ومن مزايا جراحات شق القرنية انها قليله التكاليف نسبيا وأنها تؤدى لنتائج جيدة للاشخاص الذين يعانون من قصر بصر لا يتعدى ثلاثة ديوبتر. اما عيوبها فكثيره فبعض الاشخاص لا تتحقق لديهم النتائج المتوقعه وفى حالات كثيرة يحتاجون لمزيد من اصلاح البصر ، وفى البعض قد تذيد الشقوق عن المطلوب فتؤدى لبعد البصر، وهناك امكانية لحدوث ندبات من اثر الجروح ، كما قد تؤدى هذه العملية لضعف عام فى بنية القرنية وعدم وضوح الرؤية عند الارتفاعات الشاهقة.

(3-3-4) تقويم القرنية الصفائحي المؤتمت:

بدأ إجراء هذه العملية منذعام 1949م ، ولكن حدث تقدم ملموس فى السنوات الاخيرة فقط كنتيجة للتقدم الهائل فى الاجهزة والمعدات المستخدمة .ويستخدم فى هذه الملية أدة معقدة التركيب تسمى "الميكروكيراتوم المؤتمت " يتم بها فتح الجزء السطحى من القرنية ويسمى "قبعة القرنية" ثم يزال جزء معين من الانسجه من مركز القرنية .ثم تعاد قبعه القرنية الى مكانها دون الحاجه لعمل خياطه جراحية.ومن الجدير بالذكر انه عند رفعطاء القرنية لا ينفصل

تماما عن بقيه القرنية بل تظل متصله بها فى جزء صغير يعمل كمفصله . ان ازاله هذه الانسجه المركزية من القرنية يسمح بتسطيحها وتقليل تحدبها وبالتالى من تقليل البصر او ازالته. ومن مزايا هذه العملية انها تسمح باصلاح قصر البصر الشديد (حتى 18ديوبتر)وكذلك بعض الحالات المعتدله من طول البصر .كذلك تسمح بالنقاهة السريعة وعودة المصاب لنشاطه المتاد فى وقت قصير.ومن عيوبها انها قد ينشأ عنها بعض المشاكل التقنية نتيجة الازالة الميكانيكية لانسجه القرنية مما قد يسبب حدوث ندبات او نتائج غير متوقعه،ولذلك فقد حل ليزر الاكسيمر محل هذه التقنية.

(5-3-3) البتر الإنكسارى الضوئى لجزء من القرنية بواسطه ليزر الإكسيمر:

يستخدم جهاز ليزر الإكسيمر نبضات عالية الطاقة من الاشعة فوق البنفسجية التى تقطع الروابط الجزيئية بين خلايا القرنية بدقه عالية.ولهذا فان هذه التقنية نموذجية لاعادة تشكيل القرنية حين انها لاتسبب أيه اضرار للخلايا المحيطة بمنطقة العملية. ويستخدم جهاز حاسب (كمبيوتر) معقد التركيب لدقه السيطرة والتوجيه لشعاع الليزر.وفى عملية ال PRK يزيل شعاع الليزر كمية صغيرة (ميكروسكوبية) من انسجة القرنية الموجودة على السطح الامامى للجزء المركزىمن القرنية مما يجعل هذه المنطقة المركزية أكثر تسطحا وبالتالى يسمح بتركيز الضوء بدقة على الشبكية . وحيث ان هذا الجزء من القرنية قد اعيد تشكيله فان القبعة الخارجية للقرنية تعود لتغطى السطح قبل ان تستريح العين لوضعها النهائى وتبدا فى الرؤية بوضوح.

من مزايا الPRK انها تحقق نتائج جيدة لقصر البصر البسيط (حتى 3ديوبتر)، وانها ادق من عملية الPK ، ويسطيع المريض العوده لمزاوله حياته الطبيعيه فى غضون يومين او ثلاثة اما ابرز عيوبها : ان فترة النقاهة تكون طويلة نسبيا (تبلغ عده اسابيع) لحالات قصر البصر التى تذيد عن 4ديوبتر، وقد تدمع العين لمدة ثلاثة ايام حتى تلتئم الجروح ، ويجب تنقيط نقط الكروتيزون فى العين لمده ثمانية اسابيع تقريبا لمنع حدوث ندبات اثناء الالتئام.

كلمه "لازيك"ترجمة حرفية للاصل الانجليزى LASIK وهى كلمه أوائلية تتكون من الحروف لكلمات العبارة LAserin SIru Keratomileusis وتعنى البتر المعان باشعه الليزر لجزء من القرنية فى مكانه الاصلى . ويستخدم فى هذه العملية التصحيحية نوعان من الالات لتغيير درجة قصر البصر فى العين : الاله الاولى هى جهاز ليزر الاكسيمر والثانية هى السكين الحاد المعقد التركيب نسبيا والمعروف باسم "الميكروكيراتوم".

بعد تنقيط قطرات مخدرة فى العين ، توضع حلقه تفريغ هوائى متمركزه فوق قرنية العين.وحلقه التفريغ هذه تعمل على استقرار موضع العين وتزيد من الضغط الى الحد المطلوب لعمل "الميكروكيراتوم" بطريقه سليمة. وخطوط الارشاد الموجودة بحلقة التفريغ تستخدم لتحديد مسار دقيق للميكروكيراتوم.

والميكروكيراتوم آلة بالة الدقة وتمثل حجر الزاويه فى عملية "لازيك" وهذه الالة هى موسى ميكانيكى يحتوى على شفرة حادة تتحرك للامام والخلف بسرعة عالية.ويوضع هذا الموسى فى المسارات المرشدة لحلقه التفريغ ويتحرك نحو القرنية باستخدام تروس عند سرعه

محكومه.وهذة العملية تصنع غطاء جزئيا فى القرنية ذا سمك منتظم. ويتم عمل هذا الغطاء مع ترك جزء من القرنية بدون قطع ليعمل كمفصلة.

وبعد رفع حلقة التفريغ والميكروكيراتوم يثنى الغطاء للخلف عند المفصلة ويتم تعرض الجزء الاوسط من القرنية.

وحينئذ يستخدم ليزر الاكسيمر لازالة بعض الانسجة واعادة تشكيل الجزء المركزى من القرنية وكمية الانسجة المزالة تتوقف على درجة قصر البصر الذى يجب تصحيحة . وهذا الجزء من عملية لازيك يكاد يكون مماثلا لعمليه الPRK يتم التعامل مع سطح القرنية بدون صنع غطاء لها.

وفى المرحلة الاخيرة فان الغطاء ذا المفصلة يغلق ثانية ليعود لوضعه الاصلى . ويكون سطح العين اكثر استواء حيث يتوائم الغطاء مع سطح القرنية الموجود اسفله.

وفى الحقيقة ان التغير الذى تم احداثه فى مركز القرنية قد انتقل لسطحها.

(3-4)المياه البيضاء

تقوم عدسة العين بتركيز الضوء على الشبكية مثلما تمركز عدسة اله التصوير الضوء المنعكس من الجسم على الفلم الحساس واذا حدث وكانت عدسة اله التصوير غير نظيفة وغير صافية فان الصورة التى تلتقطهاهذه الالة تكون غير واضحة وضبابية. ان ذلك يشبه بدرجة كبيرة ما يحدث عندما تتكون المياه البيضاء فى العين فحيث ان المياه البيضاء تعنى تكون سحب على عدسة العين التى تكون صافية فى حالتها الطبيعية فان ذلك يؤدى الى ضبابية الصوره المتكونة على شبكية العين. ومن هناك تقوم الشبكية بتحويل الصورة الضوئية الى اشارات كهربية تنقل الى المخ عن طريق العصب البصرى. ومرة اخرى اذا كانت هذه الصورة الضوئية ضبابية بسبب تكون المياه البيضاء فان الرؤية لن تكون واضحة.

وعادة يرجع تكون المياه البيضاء بالعين الى عملية التقدم الطبيعى فى العمر والذى يؤثر على العين.ويقدر المختصون ان 60% من الذين يزيد اعمارهم من ستين عاما قد يعانون من تكون المياه البيضاء بالعين. ولكن مع التقدم الطبى فى مجال ازالة المياه البيضاء والمتاح فى الوقت الحاضر فان علاج هذا المرض اصبح اكثر العمليات الجراحية شيوعا ونجاحا فى المجال الطبى عامة.

وفى الماضى كانت عملية ازالة المياه البيضاء تتطلب من المريض البقاء فى المستشفى لاسابيع واحيانا لشهورحتى يتم شفاوه.ولكن ذلك كله تغير فى الوقت الحالى. فبدلا من تخدير المريض بالحقن يتم تنقيط قطرات بالعين لتخديرها ويعطى المريض دواء عن طريق الفم يشعر بعده بالراحة والاسترخاء التام. وازالة المياه البيضاء بالجراحة الميكروسكوبية الحديثة تتضمن ازالة عدسة العين الطبيعية غير الصافية والمتكون عليها سحب واستبدالها بعدسة اصطناعية صافية تزرع بالعين لاستعادة الرؤية الواضحة. ولتحقيق ذلك يقوم الجراح لعمل شق صغير فى العين حوالى ثمن بوصة (2.3ملليمتر). ومن خلال عملية يطلق عليها استحلاب العدسة البلورية يتم

اذابة وازالة المياه البيضاء برفق. ويترك دون مساس النسيج الرائق المعروف "بالحقيبة الكبسولية" والذى يحيط بالمياه البيضاء حتى يتم وضع العدسة الاصطناعية بداخلة.

ومن مزايا هذه العملية ان فترة النقاهة والاستشفاء واستعادة البصر الرئق تكون قصيرة. ومن المثير ان الابصار السليم يبدا فى العودة غالبا خلال بضع دقائق من نهاية العملية.

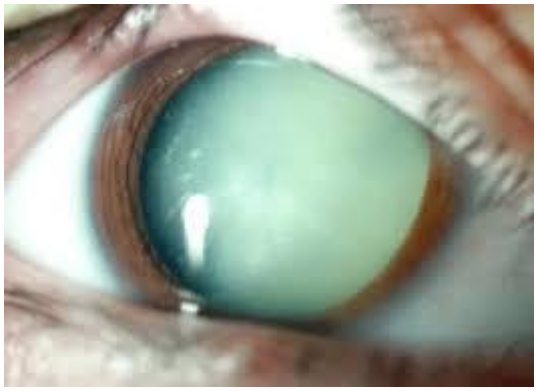
وما زال مرض المياه البيضاء بالعين يعد السبب الاول فى الاصابة بفقدان البصر ، ولكن مع التقدم العلمى امكن بنجاح اعادة النظر لمن فقدوه لهذا السبب ، وقد ظهر فى السنوات الاخيرة اسلوب تفتيت هذه المياه بالموجات الصوتية من خلال ثقب جراحى صغير جدا وشفطها وزرع عدسة لينة مرنة مكانها ، واخيرا ظهر اسلوب جديد وأكثر تطورا لإزالة المياه البيضاء بالليزر، وهو اسلوب امن ويمكن التدخل به فى كل الحالات ويتم من فتحة اصغر مما فى حالة الموجات فوق الصوتية ويستغرق وقتا اقل اثناء العملية بل وسهل التدرب علية عن الموجات فوق الصوتية.

ان المياه البيضاء او "الكتاراكت " تصيب عدسة العين الشفافة المسوله عن تركيز الصورة على سطح الشبكية ، لذلك يشكو المريض من عدم وضوح الروية وتزيد الحالة سوءا تدريجيا مع الوقت ، وهذا المرض يمكن ان يصيب العين فى اى وقت من العمر فيمكن ان تظهر بعد الولادة فى العين او فى عين واحدة وسببها نقص "فيتامين د" خلال الحمل او اصابة الام ببعض الامراض الفيروسية ، كما تصيب المياه البيضاء كنتيجة لمضاعفات مرض البول السكرى خاصة فى حالة عدم ضبطه لعدة سنوات ، وتحدث ايضا بعد اصابة العين النافذة مباشرة او الكدمات بالعين وعادة ما تظهر وعادة ما تظهر المياه البيضاء بعدها بفترة ، وفى الغالب تنتشر المياه البيضاء اكثر بين كبار السن بعد الستين ولم يستطيع العلم ان يبرهن سبب انشار هذا المرض بالعين فى العالم كله ، الا ان هناك شواهد على نقص بعض الانزيمات اللازمة للتمثيل الغذائى لعدسة العين ، لكن هذا ليس دليلا قاطعا. ان مثل هذا الخلل قد يؤدى لتكون المياه البيضاء ، وفى السن الكبير تصيب المياه البيضاء نواة العدسة بسبب ضعف القشرة الخارجية لها وينخفض النظر تدريجيا وتصاب عين قبل الاخرى غالبا.

والمياه البيضاء من اوائل الامراض التى عرفها الانسان ، وكانت هناك محاولات مستمرة لعلاجها واعادة النظر للمريض مرة اخرى ، وتطور ت الجراحات بعد ذلك ليتم العلاج باستخراج العدسة بجهاز التبريد وعمل نظاره بعد العملية للمريض ويكون زجاجة العدسة فى الغالب سميكا ومقعرا ولا تؤدى وظيفتها بشكل امثل خصوصا بعد استخراج العدسة من عين واحدة فكانت الشكوى ازدواجية الرؤية ، وفى هذا الاسلوب كان المريض ينتظر حتى تنضج المياه البيضاء. وتطورت العملية لدخول زرع العدسات الاصطناعية فى العين ، واعادة النظر لمريض المياه البيضاء ، ثم تطورت نفس العملية بادخال الموجات فوق الصوتية لتفتيت نواة العدسة وشفط قشرتها ، وزرع العدسات الرخوة اللينة داخل العين ، لكن من فتحة اصغر مما ساعد علس سرعة شفاء المريض وعودة قوة الابصار فى وقت قصير ، لكن يتطلب التدخل بالموجات فوق الصوتية لتفتيت المياه البيضاء خبرة وتمرينا طويلا لكى تعطى النتائج المطلوبة دون الاضرار بالعين لان هذا الاسلوب صعب ، ويستخدم عادة فى الحالات المرضية المبكرة ، والتى لاتكون المياه البيضاء بها فى حالة صلبة فتحتاج لوقت طويل فى التفتيت بالموجات فوق

الصوتية فتؤثر ذبذباتها على خلايا وانسجة العين ، وهذا الاسلوب لا يناسب اكثر من نصف الحالات فى البلاد العربية ، لانها تاتى متاخرة بحجة الانتظار لحين نضوج المياه البيضاء ، فكان يصعب اجراؤها بالموجات حتى لا تمثل خطرا على العين.

ومنذ 3 سنوات ظهر اسلوب اكثر تطورا لعلاج المياه البيضاء ، وذلك باستخدام شعاع ليزر "اربيوم ياج ليزر" وهو يعمل على ازابة المياه البيضاء من خلال فتحة صغيرة جدا لا تتعدى 2مللى ، مقابل فتحة تصل الى 4مللى فى حالة الموجات فوق الصوتية ، وتستغرق الإذابة شفط المياه البيضاء حوالى ربع ساعة فقط ، وتتميز اشعة الليزربعدم وجود ذبذبات عالية التردد ومؤثر على العين ، واستخدام الليزراسهل بكثير من الموجات فوق الصوتية فى التدريب والتعلم لأنه اكثر امانا ، وبالتالى يمكن التدخل به فى جميع الحالات ، ويستخدم مع الليزر نفس العدسات الرخوة التى اصبحت اكثر تطورا واقل تفاعلا مع الجسم واكثر كفاءة ، وشعاع اليزر يذيب بعمق اقل من واحد مللى حيث يتم اذابة المياه وشفتها طبقة تلو الاخرى.



شكل (3-4)عين مصابة بالمياه البيضاء

شكل (3-5)عدسة بها مياه بيضاء وعدسة سليمة

(3-5) المياه الزرقاء (جلوكوما)

(3-5-1) تاثير إرتفاع ضغط العين:

المياه الزرقاء مرض يصيب العين البشرية ويمكنة ان يسلبها الرؤية فى صمت بالغ دون شعور المريض بعمق المشكلة ، وغالبا ما يبلغ نقطة معينة يصعب بعدها عودة الابصار لسابق عهدة.والمشكلة تتعلق بارتفاع ضغط العين الى الحد الذى يدمر الالياف العصبية الرقيقة الموجودة بالعصب البصرى. ومستوى ارتفاع ضغط العين الذى يسببتدمر الالياف العصبية يختلف من شخص الى اخر. وكمية الدمار الحادث لاتتوقف على مدى ارتفاع ضغط العين فحسب ولكن ايضا على مدى حساسية العصب البصرى لعملية التدمير. فالإرتفاع المعتدل فى ضغط عين شخص اخر ، يكون عصبه البصرى اكثر حساسية ، يمكن ان يؤدى لفقدان البصر.

(3-5-2) أسباب تكون المياه الزرقاء:

- جروح العين.
- عدوى خطيرة للعين.
- أسباب خلقية.
- أسباب متعلقة بامراض اخرى مثل السكرى.
- تناول عقاقير او ادوية معينة مثل الكرتيزون.
- أسباب خاصة بتجميع الدم فى الاوعية الدموية بالعين.
- أسباب خاصة بالعين.
- ضيق متدرج فى قنوات صرف السوائل بدون سبب معروف (جلوكوما مزمنة ذات زاوية مفتوحة) وهذا اكثر الاسباب شيوعا لحدوث مرض المياه الزرقاء.

(3-5-3) فسيولوجيا المياه الزرقاء:

داخل اى عين يوجد سائل مائى له ضغط معتاد ليحافظ على العين فى حالة صحية. فى العين البشرية ، علمتنا الابحاث العلمية ان العامل السائد المسبب لزيادة الضغط داخل العين هو الانسداد المتدرج لقنوات الصرف من العين المعروف ب "الشبكة الحاجزة" اذا ظل الضغط عاليا بدرجة كافية ولفتره طويلة نسبيا فان الالياف العصبية الرقيقة الموجود بالعصب البصرى ستدمر. واذا دمرت فان الالياف البصرية لن تتولد من جديد ولهذا السبب فان مفتاح علاج المياه الزرقاء يكمن فى التشخيص المبكر بحيث تتخذ الاجراءات لتقليل ضغط العين قبل حدوث التدمير. ومن المهم جدا ان يدرك المرء ان ضغط العين الفعلى لابد ان يفحص دوريا لكل فرد

بغض النظر عن عمره ليس ذلك فحسب ، واذا بدا اى شك فى حدوث المياه الزرقاء فيجب عمل اختبار مجال رؤية (بمساعدة جهاز كمبيوتر).

(4-5-3) الخيارات المطروحة لعلاج المياه الزرقاء:

يعتمد علاج المياه الزرقاء عامة على تحليل المشاكل سابقة الذكر والمسببة لحدوث المرض. وبغرض علاج العوامل المتعلقة بهذا المرض فان السيطرة على مشكلة ضغط العين قبل حدوث عصب محسوس يمكن تقسيمها كالتالى:

أ- علاج موضعى (قطرة العين):

اقدم طريقة لتقليل الضغوط الداخلية للعين تتضمن استخدام قطرة العين.وهناك عدد كبير من من الانواع المستخدمة لعلاج مشكلة المياه الزرقاء. وهذه الادوية تعمل على تقليل سريان(صب)سائل العين او على زيادة اتساع الشبكة الحاجزة اى قنوات صرف سائل العين. وفى العامين او الثلاثة الاخيرة حدث تحسن ملحوظ فى كفاءة هذة الادوية. ومع ذلك فان لاغلب هذه الادوية اثارا جانبيه على بعض الافراد(وليس جميعهم). ان اختيار الدواء المناسب او تركيبة من الادوية يحتاج لتقويم دقيق من طبيب العيون المعالج للمريض على ضوءحالتة الصحية بصفة عامة.

ب- ادوية منتظمة (اقراص):

هناك عددصغير من الاقراص التى تعمل على تقليل ضغط العين وذلك بتقليل سريان او صب سائل العين. ومن امثلة ذلك دياموكس ونبتازين.وهذه الادوية بصفة عامة ذات فائدة محدودة على المدى الطويل بسبب اثارها الجانبية ولكنها ذات اهمية للعلاج قصير الاجل.

ج- ليزر الارجون :

استخدم ليزر الارجون (ضوء اخضر) لسنوات عديدة فى علاج المياه الزرقاء مفتوحة الزاوية المزمنة.فى هذه العملية تستخدم عدسة معقدة التركيب توضع امام العين ومن خلالها يتم تركيز شعاع اليزر عدة مرات حول منطقة الشبكة الحاجزة (قناة الصرف). ويتم تسليط شعاع الليزرعدة مراتحول منطقة الشبكة الحاجزة بهدف توسيع فتحاتها وتسليك قنوات الصرف وبالتالى تقليل ضغط العين. وعامة لايصاحب هذه العملية اى شعور او احساس بعدم الراحة، ويصبح المريض قادرا على مزاولة نشاطه المعتاد فور انتهاء العملية.

وتجرى عملية توسيع الصرف بواسطة ليزر الارجون لاغلب الناس عندما لا يتحقق لديهم استجابة مناسبة للعلاج بالادوية ، او اذا سببت لهم الادوية اثارا جانبية عديدة. وفى بعض الحالات يتخذ قرار العلاج باشعة ليزر الارجون دون محاولة تجربة العلاج بالادوية.

وتختلف كل حالة عن الاخرى ، وطريقة العلاج المناسبة لشخص ما يمكن ان تتحد فقط بتقويم سليم من قبل طبيب العيون المعالج.

وليزر الارجون علاج جيد بصفة عامة ، وغالبا يؤدى لتقليل اعتماد المريض على القطرات. ولكن هناك شعور عام بان تاثير العلاج بالليزر يزول خلال (7-10) سنوات وقد يطر المريض لاعادته. ومع ذلك فاذا امكن بواسطة هذا العلاج الحفاظ على ضغط العين منخفضا (غير متوقع) فى حالة مريض المياه الزرقاء فقد يؤدى ذلك لقطع شوط بعيد فى منع فقدان البصر.

د- جراحة المياه الزرقاء:

عندما لايستجيب المريض للعلاج بالادوية او باشعة الليزر ويظل ضغط العين مرتفعا فان الخيار الوحيد المتبقى يصبح اجراء جراحة تعرف ب "فتح قنوات صرف". وفى هذه العملية يتم جراحيا عمل فتحة اصطناعية لتسمح لسائل العين بالسريان وتجاوز المكان المغلق طبيعيا والمخصص للصرف. والتقنيات الحديثة وزادت من نسبة نجاح هذه العملية ولكن كأي جراحة ما زال لها بعض المخاطر. ومن حسن الحظ ان تقنيات استخدام الادوية واشعة الليزر فى علاج هذا المرض قد تحسنت كثيرا حيث انه اصبح من النادر الاضطرار الى عملية جراحية.ومرة اخرى نؤكد ان مفتاح النجاح لاى من هذه التقنيات يكمن فى منع تكون المياه الزرقاء بشكل مرضى ، وبالتحديد فان التشخيص المبكر هو الذى يودى لرفع كفاءة طريقة العلاج سواء بلا أشعة او بأشعة الليزر.

شكل (6-3)عين مصابة بالمياه الزرقاء

الباب الرابع

(4-1) مقدمة

هنالك عدة انواع من الليزرات المستخدمة فى علاج امراض العيون منها ليزر الارجون

وظيفته يحرق الخلايا في الاوعيه الدمويه و يحصل ضيق نتيجه للتغيرات علي مستوى الخلايا وهذا التغير يكون نتيجه للسكري في العين ولهذا يحدث نتيجه لنقص في امداد الشبكيه اي الشرايين المغذية للشبكيه نتيجه للسكري تحدث تغيرات بسيطه او تغيرات على مستوى الخلايا تؤدي الي تحليل الدم الذي يصل الى الشبكية بالتالي تكون الشبكيه في حالة اسكيميا وتعني نقص في تغذيه الشبكيه او الاوكسجين ولان هنالك نقص في الاوكسجين تقوم الشبكيه بعمل اوعيه دمويه جديده وهذه الاوعيه تزيد الدم الداخل للشبكيه وتختلف الاوعيه الدمويه الجديده تماما عن الاوعيه الدمويه القديمه لان الاوعيه الدمويه الجديده تكون ضعيفه ومن الممكن ان يحدث انفجار في اي وقت وهذا يعمل نزيف للشبكيه.

ولتجنب هذا الامر نقوم بإستخدام الليزر ليس للحرق وانما لعمل فتحات للشبكيه في اطرافها ونستخرجها من شبكيه الاغذيه لينتقل الغذاء الي المنطقه المهمه وهي منطقة الرؤيا لذالك الشبكيه لا تحتاج لأوعيه دمويه جديده اذا وجدت اوعيه دمويه جديده اخري تتلاشى.

(4-1)شكل يوضح جهاز ليزر الارجون

(4-2) علاج المياه الزرقاء

تحتوي البشرة في السودان على صبغيات عديدة ولهذا لا يمكن إستخدام ليزر الياج مباشرة وبالتالي نحتاج لعمل فتحات بإستخدام ليزر الأرجون لتسهيل العمل.

ولعلاج المياه الزرقاء يستخدم جهاز الياج ليزر لعمل فتحات صغيرة تحمي العين من إرتفاع الضغط المفاجئ .

تبلغ قدرة ليزر الياج حوالي 800 واط والفترة الزمنية التي تستغرقها الشرطة الواحدة 0.07 ملي ثانية وحجمه حوالي 100مايكرو متر مكعب.

(4-3) علاج المياه البيضاء

تستخدم اشعة الليزر فى تمزق الغشاء الخلفى لعدسة العين والذى يترك اثناء عمليات المياه البيضاء لكى يحافظ على عدم تحرك السائل الزجاجى الى الامام ولكى يحافظ على توازن العدسة الصناعية داخل العين ، وهذا الغشاء قد يفقد شفافيته بعد مدة من اجراء العملية وبضعف النظر نتيجة للذلك يستوجب عمل فتحة فى وسط هذا الغشاء لكى يتحسن النظر وهى عملية بسيطة ومامونة النتائج ، ولا تحتاج الى راحة او اي احتياطات بعد العملية.

يستخدم الجسم القزحي في حالة الجلوكوما ذات الزوايا الضيقة في كبسولة العدسة في حالة عملية المياه البيضاء بنزع العدسة من الكبسولة وتظلل هذه الكبسولة وتعمل فتحة بإستخدام جهاز الليزر لكي يرى المريض من جديد.

وظيفة الجسم القزحي ايضآ إذا حصل اي ضيق في الزوايا يقوم بمجرى صناعي للمياه لكي تتصرف بها ولا يحدث إنحباس للمياه من الجذء الخلفي ، وايضاً يحمي العين من الإرتفاع الشديد للضغط ، والجهاز المستخدم في هذه الحالة هو جهاز الأرجون لعمل هذه الفتحة .

وفي علاج المياه البيضاء لا يستخدم الليزر وإنما جهاز آخر وهذا الجهاز يعني التفتيت بالموجات الصوتية ويقوم بإمتصاص المواد في حالة تفتيت العدسة وإذا كانت العدسة صلبة لا يستطيع هذا الجهاز إمتصاصها ونلجأ في هذه الحالة الى عمل فتحة كبيرة بإستخدام الموجات الصوتية .

هنالك عدة أنواع من الأجهزة تستخدم في السودان مثل (vimto second) ويستخدم هذا الجهاز في بعض خطوات العملية المستخدمة بجهاز الموجات الصوتية .

(4-4)علاج إنفصال الشبكية بالليزر

فى حالات إنفصال الشبكية فى العين اى تمزقها ، والذى قد يسبب فقدان البصر ، أمكن استخدام اشعة الليزر الدقيقة بعد تقليل طاقتها الى حد كبير فى لحام الشبكية فى نقاط صغيرة بمؤخرة العين ، ومن ثم أمكن إعادة البصر للاشخاص الذين كانوا يعانون من انفصال الشبكة او من الانفصال الشبكى السكرى الذى قد ينتج عن اصابة مزمنة بمرض السكرى. وفى مثل هذه العمليات التى تجرى فى العين ، دون ان تحدث اى ضرر لانها شفافة وتفيد حرارة الليزر فى لحام الشبكية من جديد فى موضعها الاصلى.

ويسبب السكرى اضرابا بتدفق الدم عبر كامل الجسم ومنها العين ، وكما قد يسبب تسرب سوائل من عروق الشبكية مما يؤدي الي وذمة بالشبكية. هذه الوذمة يمكن ان تصيب البقعة الصفراء (الجزء المركزي من الشبكية) المسؤول عن الرؤية المركزية وعندها يتضرر نظر المريض .يمكن لليزر ان يقوم بعمل حاجز يمنع من تسرب السوائل وبالتالي الحفاظ علي ما تبقي من بصر والحد من تفاقم حالة المريض .عند بعض مرضي السكري يمكن ان تتشكل اوعية دموية جديدة غير طبيعية لسد النقص الحاصل عن الاضطراب الناتج من انسداد الاوعية الدموية الاصلية . ان اداء هذه العروق الجديدة لا يرقى الي المستوى المطلوب علاوة علي احتمالات النزيف التي قد تسببه بالشبكية مما قد يؤدي الي فقدان البصر بشكل كامل يقوم الليزر في هذه الحالة ومن خلال القضاء علي هذه العروق الجديدة بالحد من النزيف الدموي وبالتالي تلافي فقدان البصر حاصل عنه.

فى بعض الاحيان عند مرضى السكرى وضغط الدم يمكن حدوث انسداد فى اوردة الشبكية، وبالتالى استسقاء الشبكية محدثآ غشاوة فالرؤية المركزية والمحيطية كما يمكن ان تشكل اوعية دموية جديدة فى بعض الحالات مسببة ألما شديدا وارتفاعا فى ضغط العين يمكن من خلال الليزر التخفيف من هذا الاستفتاءاو القضاء على الاوعية الدموية الجديدة المتشكلة.

(4-5)التحضيرات اللازمة قبل علاج الشبكية بالليزر

لا توجد اي تحضيرات خاصة لازمة قبل البدء بعلاج الشبكية بالليزر .فيمكن للمريض ان يتناول اطعمته وادويته بحرية تامة قبل البدء بالعلاج.

(4-6)قيود ومضاعفات علاج الشبكية بالليزر

لا يوجد اي قيود بعد علاج الشبكية بالليزر ويمكن ممارسة كل الانشطة اليومية الاعتيادية تقريبا بحرية كاملة حيث ان معظم المرضي لا يحصل اي مشاكل في الرؤية بعد الليزر .بالرغم من ان بعض الاشخاص يمكن ان يعانوا من غشاوة بالرؤية او ضعف نظر ليلي او ضعف في الرؤية القريبة وذلك لعدة اشهر بعد الليزر ، الا ان معظم المرضي لا تحصل لديهم اي مشاكل جديدة في الرؤية . ربما تظهر بعض المضاعفات عند البعض بعد الليزر نظير النقاط العمياء في مجال الرؤية او فقدان الرؤية المحيطية وذلك استنادا الي حالة المريض قبل العملية .

(4-7)علاج اورام العين

قد تسبب بعض أورام العين الحميدة تسرب بالسوائل وبالتالى استسقاء فى الشبكية .يمكن لليزر من خلال تدمير وتخريب هذه الاورام ان يخفف من استسقاء الشبكية.

تستخدم اشعة الليزر فى تمزق الغشاء الخلفى لعدسة العين والذى يترك اثناء عمليات المياه البيضاء لكى يحافظ على عدم تحرك السائل الزجاجى الى الامام ولكى يحافظ على توازن العدسة الصناعية داخل العين ، وهذا الغشاء قد يفقد شفافيته بعد مدة من اجراء العملية وبضعف النظر نتيجة للذلك يستوجب عمل فتحة فى وسط هذا الغشاء لكى يتحسن النظر وهى عملية بسيطة ومامونة النتائج ، ولا تحتاج الى راحة او اي احتياطات بعد العملية.

يستخدم دايود ليزر لعلاج بعض انواع الجلوكوما المستعصية وذلك بتهتيك الجسم الهدبي الذي يفرز السوائل التي تسبب ارتفاع ضغط العين او ما يسمي بالجلوكوما او الماء الازرق كما يستخدم في علاج اعتلال الشبكية في الاطفال .

الخاتمة:

تم التوصل الى ان الليزر هو سلاح اليوم نحو التقدم التكنولوجى فى مجال الطب والمجالات الاخرى.

بالليزر يمكن علاج اخطر الامراض والوصول الى ادق المناطق فى الجسم وبواسطته تتم الجراحة بدون دماء وبدون آلم ويكن للمريض مزاولة عمله مباشرة بعد العملية.

وبهذا الجهد المتواضع وما فيه من صواب وتوفيق من الله وارادته له الحمد على ذلك وصلى الله على الحبيب المصطفى.

التوصيات:

مواكبه التطور العلمى فى هذا المجال ، واجراء الدورات التدريبيه للاطباء على الاجهزه المستخدمه فى هذا المجال.

المراجع:

1- الليزر وتطبيقاته - الدكتور فاروق بن عبدالله الوطبان.

2- أشعة الليزر وإستخدامها في الطب – دكتور أحمد الناغى – دكتور رشاد فؤاد السيد – بلد النشر (دار الفكر العربي) – تاريخ النشر (1422ه- 2001م) .

3- مستشفي مكة لطب وجراحة العيون .

4- الموقع التعليمي للفيزياء

5- www.tepah.imfo/7.htm