

# **LASER DENTISTRY...SHINING A NEW LIGHT ON ORAL HEALTH CARE.**



# تاريخ وتطور الليزر:

في عام (١٩٦٠م) قام العالم الفيزيائي ثيودور مايمان Theodore Maiman، والذي كان يعمل في شركة هيوز للطائرات/ كاليفورنيا/ بإنتاج أول جهاز ليزر عملي، وقد كان هذا الجهاز مكوناً من قطعة من الياقوت الأحمر، والتي أخضعت للمعاملة الإشعاعية بواسطة مصباح ومضي يعمل بغاز الكزينيون الثقيل الخامل.

ومنذ ذلك الحين تم تطوير جهاز الليزر بسبب الفوائد الناجمة عنه والكامنة في استخدامه في تطبيقات علاجية واسعة.





❶ كان الاكتشاف الحقيقي  
لأول ليزر عام ١٩٦٠ حيث  
تمكن العالم الأمريكي تيودور  
مايمان من الحصول على أول  
ليزر في مجال الطيف المرئي  
و هو الليزر الياقوتي.

التقطت هذه الصورة عام 1960  
للعالم "ثيودور مايمان" وهو يتفحص  
جهاز الليزر الأول في التاريخ المسجل

كلمة الليزر هي اختصار الحروف الأولى للعبارة الإنكليزية:

## Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

«تضخيم الضوء بالانبعاث المحرّض للإشعاع»

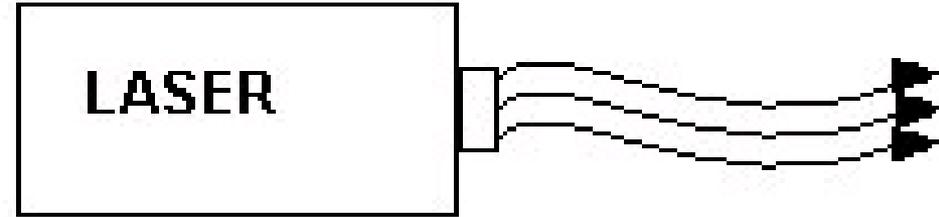
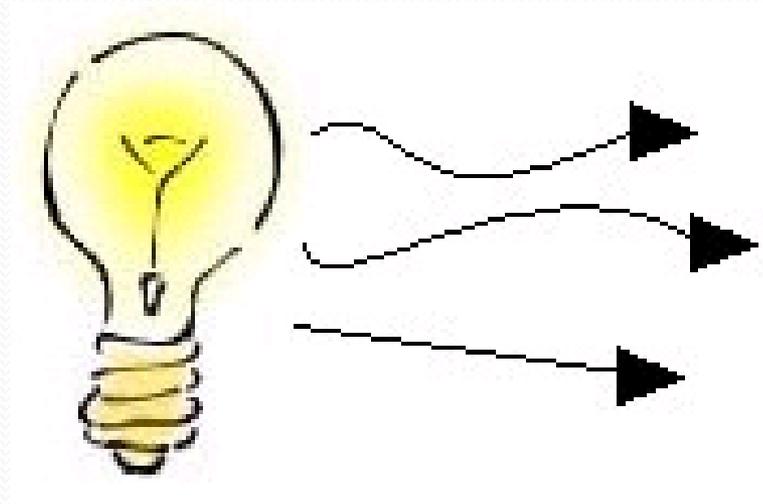
إن الوصف المختصر لكل كلمة من هذه الكلمات الخمس يوضح الخواص الفردية لجهاز الليزر ويشكل بدوره أساساً لتفصيل وإسهاب أكبر في استعمالات الليزر في طب الأسنان.

**الضوء:** هو شكل من أشكال الطاقة الكهرمغناطيسية والتي تنتقل في موجات بسرعة ثابتة، الوحدة الأساسية لهذه الطاقة الإشعاعية هي الفوتون أو ذرات الضوء.

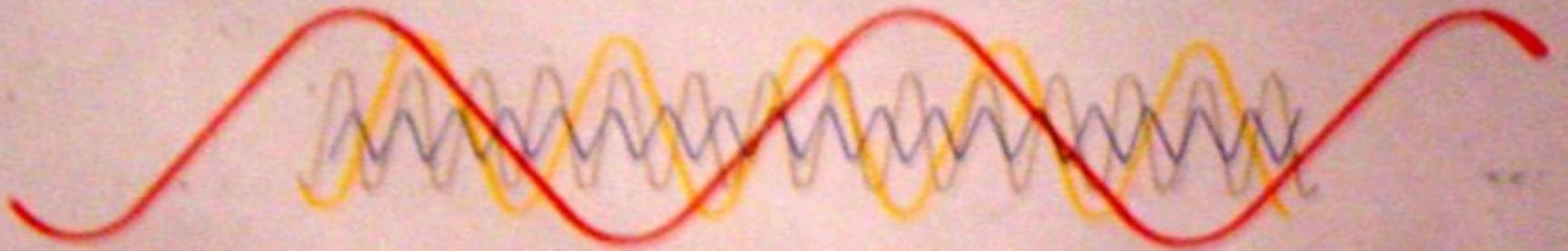
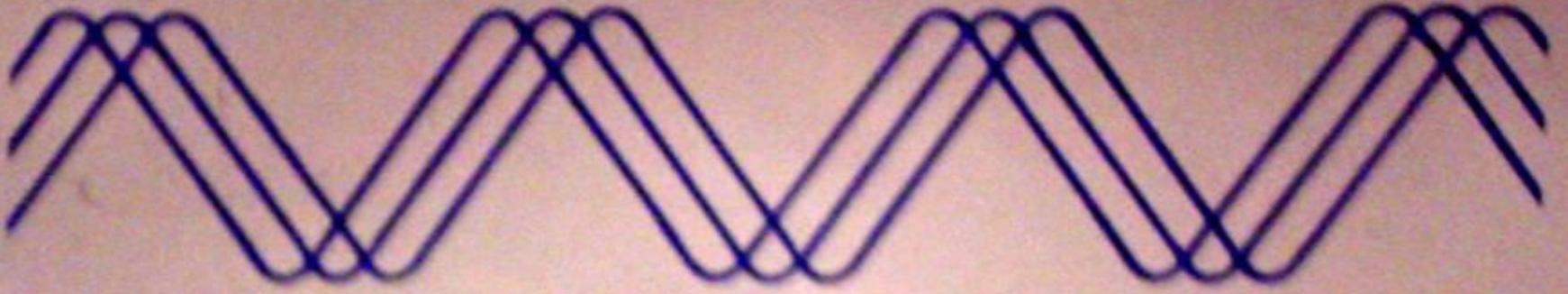
● إن تقديم الليزر إلى أخصائيي طب الأسنان كأخصائيي التعويضات الثابتة وأمراض النسج حول السنية ومداواة الأسنان اللبية والجراحين، أحدث نهضة كبيرة في العلاج من خلال تسهيل الإجراءات و كذلك العمل على راحة المرضى.

إن الاستخدام الأول لليزر كان محدوداً على النسيج الرخوة ومع تقديم أطوال موجية حديثة وتحسين نوعية الأطوال الموجودة توسع استخدام الليزر ليشمل النسيج الصلبة وهذا ما جعل العلاج يتوسع ليشمل الإجراءات السريرية العديدة وكذلك الإجراءات المخبرية.

## الضوء المتوهج مقارنة بضوء الليزر

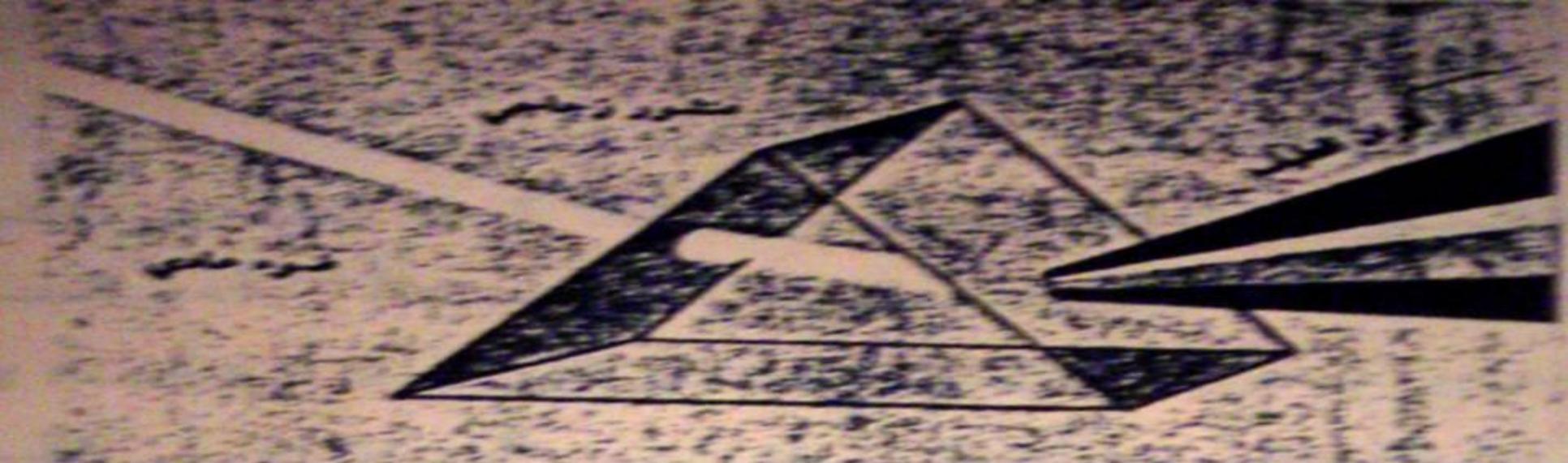


# ضوء الليزر

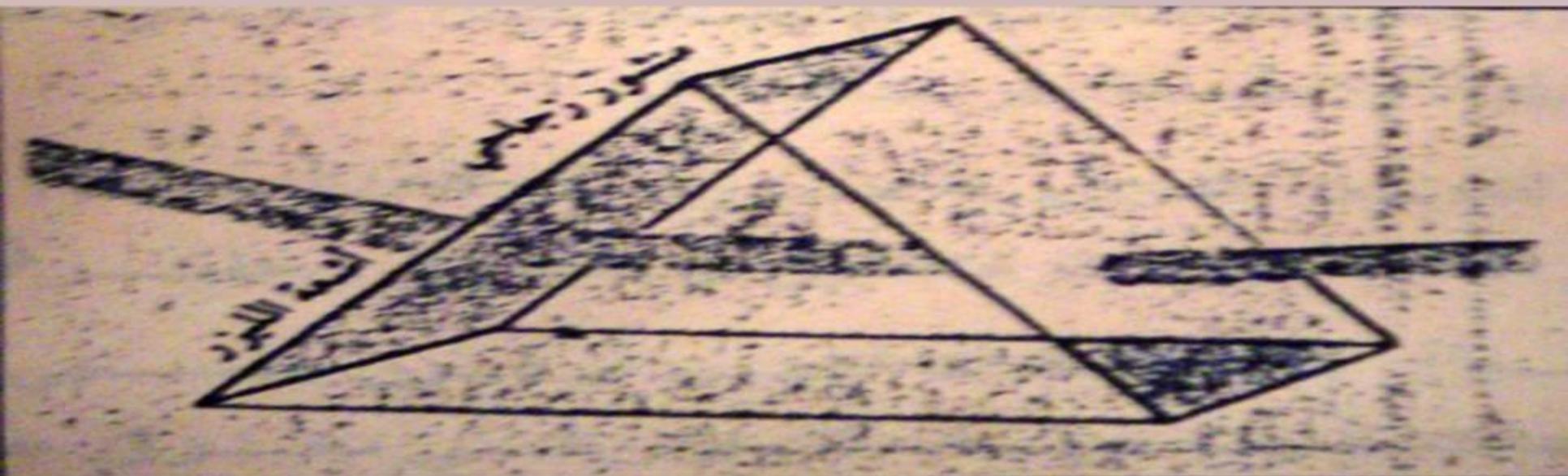


# الضوء العادي

مقارنة بين الضوء الأبيض العادي المتشتت وبين ضوء الليزر المستقيم المتماسك بالتمثيل الموجي



الضوء العادي يتحلل إلى ألوان الطيف



ضوء الليزر لا يتحلل

## خواص الليزر:

### ١- السعة:

تحدد السعة الارتفاع الكلي للذبذبة الموجية من أعلى القمة إلى القاعدة وهي قياس لكمية الطاقة في الموجة، السعة الكبرى تعني الكمية الأكبر من الطاقة والتي يمكن أن تقوم بعمل مفيد والجول هو وحدة الطاقة. الكمية المفيدة في طب الأسنان هي من مستوى الملي جول وهي واحد من ألف من الجول.

### ٢- الترابط والتماسك الزماني والمكاني Coherence

يختلف شعاع الليزر عن الضوء العادي بأن شدته وطاقته ثابتة من نقطة إلى أخرى عبر حزمته خلال الزمن، أي أنه مترابط زمانياً ومكانياً. وهذا يشير إلى أن الأمواج الضوئية المتولدة من جهاز الليزر تكون في مستوى واحد ولها شكل موجي واحد.

### ٣- الطول الموجي Wavelength

وهو المسافة بين أي نقطتين متناظرتين على الموجة وهذا القياس للمسافة الفيزيائية هام جداً فيما يتعلق بكيفية إطلاق ونقل الليزر إلى الموقع الجراحي وفيما يتعلق بكيفية استجابة وتفاعل النسيج، الطول الموجي يقاس بالمتر والوحدات الأصغر من هذا القياس هي إما الميكرون (واحد على مليون) أو نانومتر (واحد على ألف مليون).

يمتد مجال الأطوال الموجية الليزرية المستخدمة في جميع المجالات الطبية والصناعية من (٠.٣ - ٣٠٠ ميكرون) وبذلك فهي تغطي المجال المرئي من الضوء وجزء من المجال غير المرئي.

● أما أجهزة الليزر المستخدمة في الحقل الطبي السني فتمتلك مجال أطوال موجية يمتد من (٠.١ - ١٠) ميكرون.

## ٤- وحيد اللون Monochromaticity

- في السابق، كانت الفكرة السائدة عند جميع العلماء هي استحالة الحصول على منبع ضوئي وحيد اللون، أي أنه من المستحيل الحصول على موجة ضوئية وحيدة اللون، ولكن باكتشاف الليزر اختفت تلك النظرية، فشعاع الليزر يعتبر شعاع ضوئي وحيد اللون ويتم ذلك بجعل طول حجرة التضخيم الضوئية Optical Cavity Resonator أمثلاً صحيحة من طول موجة الضوء وحيد اللون المراد استخراجها من جهاز الليزر.
- كما يتم تغطية مرآياها بطبقات شفافة لأكاسيد معدنية كهرونافاذة، بحيث تمتص جميع الألوان السائدة ولا ينفذ منها إلا لون واحد فقط.

## ٥- الانفراج الزاوي Angular divergence

يتميز شعاع الليزر عن الضوء العادي بزاوية انفراج ضيقة جداً، فهو ينتشر ضمن منطقة ضيقة جداً لا يتجاوز قطرها ١ سم، ويعود ذلك إلى أن شعاع الليزر يكون محصوراً بين مرأتين صغيرتين جداً فضلاً عن أنه يمر في عمود المادة الفعالة الرفيع جداً.

## ٦- اللمعان (الوميض) Brightness

يعود ذلك إلى الطاقة العالية جداً، والكثافة العالية جداً التي يتميز بها شعاع الليزر.

## ٧- الطاقة والفعالية Energy and power

طاقة جهاز الليزر اللازمة لتوليد الشعاع الليزري ضعيفة نسبياً، لكنها تمتلك فعالية عالية. وبالتالي بكمية قليلة من الطاقة فإن الليزر قادر على إنجاز الوظيفة المطلوبة.

## \* تركيب جهاز الليزر

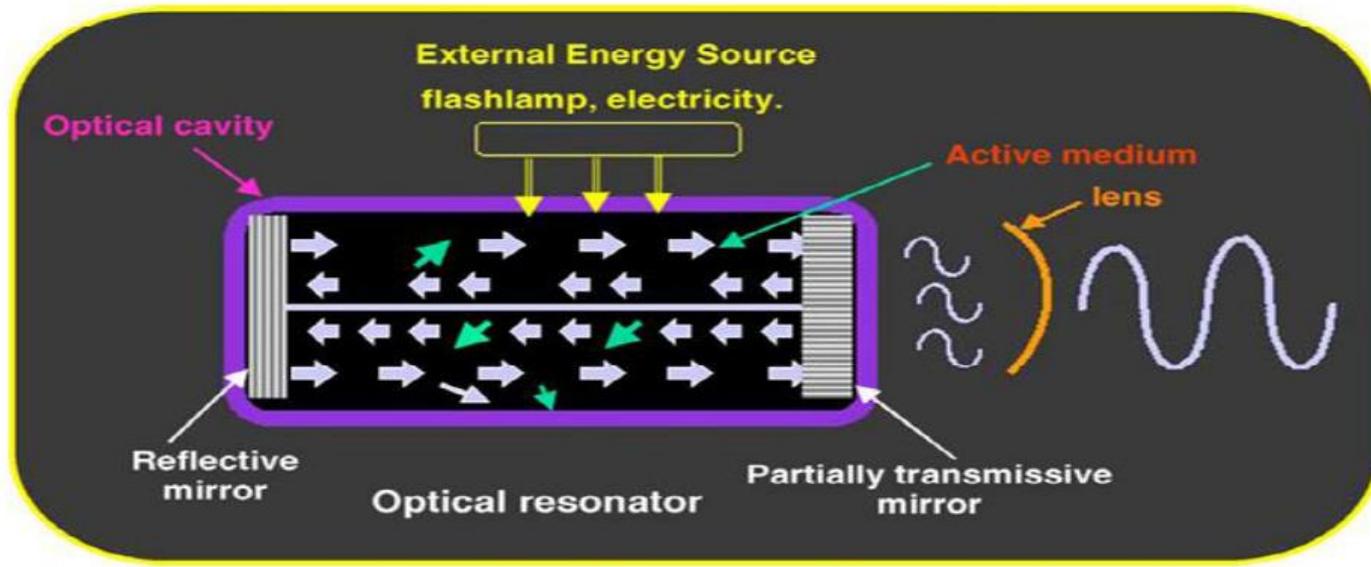
إن تركيب ومكونات الجهاز الليزري بسيطة للغاية، فبالرغم من تعدد وتنوع أجهزة الليزر المستخدمة في مختلف المجالات فإنها تتفق بشيء واحد وهو تركيبها.

### ١- المادة الفعالة **Active Medium**:

وهي الوسط المادي المواد للأشعة الليزرية، قد تكون تلك المادة غاز مثل (آزوت، هيليوم، نيون، CO<sub>2</sub>)، أو مادة سائلة أو صلبة. يتم اختيار المادة الفعالة بعد دراستها طيفياً وتحديد جميع مستويات الطاقة فيها. نوع ذرات أو جزيئات المادة الفعالة هو المسؤول عن تحديد الطول الموجي لشعاع الليزر الصادر.

## ٢- جملة ضخ الطاقة Energy Pumping source:

تتكون من منبع ضوئي وامض، عادة ما يكون من النوع المستعمل في التصوير الفوتوغرافي العادي، وتكون على شكل أنبوب حلزوني رفيع من مادة الكزنيون  $(Xn)$ ، وظيفته الأساسية إصدار طاقة خارجية على شكل ضوء تستخدم فوتوناتها لتحريض ذرات وجزيئات المادة الفعالة.



**Fig.1.** The basic component of a laser. The excitation source provides energy so that stimulated emission will occur within the active medium. The photons are then amplified by the mirrors and emerge as laser light.

### ٣- حجرة التضخيم الضوئية Optical Cavity Resonator:

تتكون من مرآتين متوازيتين توضعان على أطراف المادة الفعالة، بحيث يكون وجههما العاكس نحو المادة الفعالة.

وظيفتها تكمن في العكس الدائم والمستمر للفوتونات باتجاه المادة الفعالة بشكل منتظم على شكل حزمة ضيقة جداً، وبالتالي تضخيم وتكبير وتنمية الإشعاع المحرض، والنتيجة موجة ليزرية مستقرة ذات لون واحد.

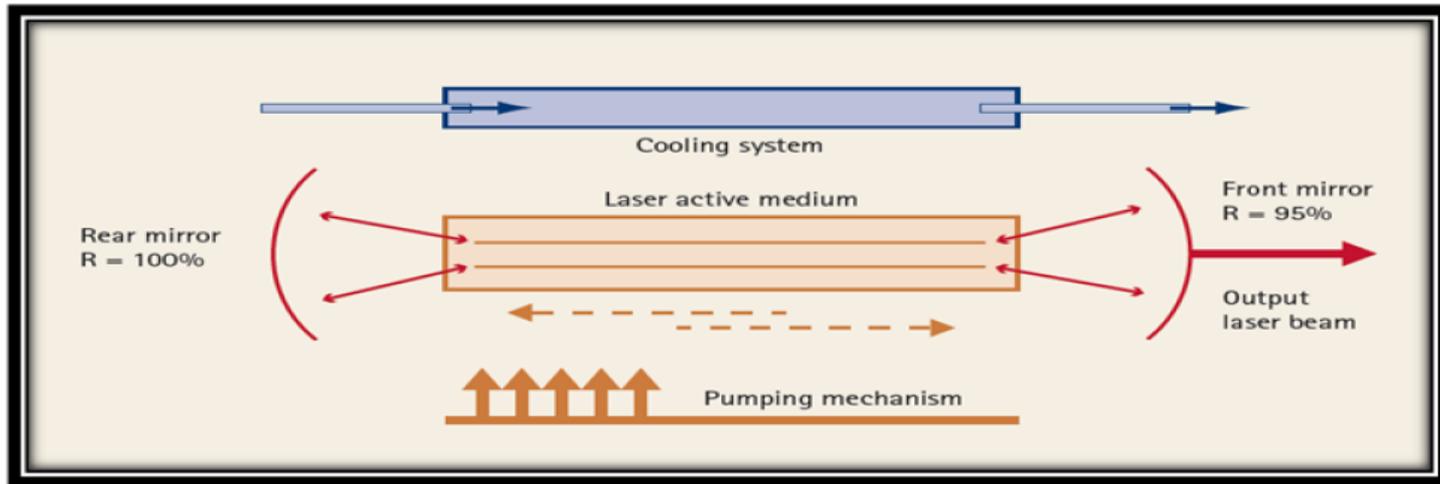


Fig.2. Schematic representation of typical laser cavity. Photons are reflected back and forth, raising the energy levels of active medium atoms.



#### ٤- نظام التوصيل:

وهو يعتمد على طول الموجة الضوئية المنبعثة قد يكون من ألياف الكوارتز، أو قبضة تحتوي على وحدة إصدار ليزر.

#### ٥- نظام تبريد:

يعتمد على الماء أو الهواء.

#### ٦- لوحة التحكم:

وذلك لتنظيم ترددات الخرج، وضبط التوقيت.

# شروط حدوث الإشعاع الليزري:

• لكي تتم ظاهرة الإصدار المحثوث والمعرض، يجب توافر الشروط التالية:

- ١- تحويل ذرات وجزيئات المادة الفعالة من حالة الراحة (سوية الطاقة) إلى حالة الإثارة بنقل الإلكترونات بأعداد هائلة إلى مستويات طاقة عالية والهدف هو زيادة احتمال حدوث الاصطدام الفوتوني.
- ٢- أن تمتلك ذرات المادة الفعالة مستويات طاقة ثلاثة أو أكثر.

٣- وضع المادة الفعّالة بين مرأتين عاكستين حتى يتحقق انعكاسات متعددة للشعاع بينهما، وبالتالي تحقيق أكبر عدد ممكن من الإصدارات المحثوثة.

٤- تطبيق طاقة خارجية لإثارة ذرات المادة الفعّالة وشحنها بالطاقة، وبالتالي جعلها جاهزة لإطلاق فوتونات مترابطة و متماسكة زمانياً ومكانياً.

## نماذج إطلاق الليزر:

يمكن أن يطلق جهاز الليزر الطاقة بأحد نماذج رئيسية ثلاثة:

١- **الأول هو الموجة المستمرة:** وهذا يعني أن الموجة تطلق بمستوى طاقة واحد بشكل مستمر طالما الجهاز مشغل بالضغط على زر (أو دعسة) التشغيل.

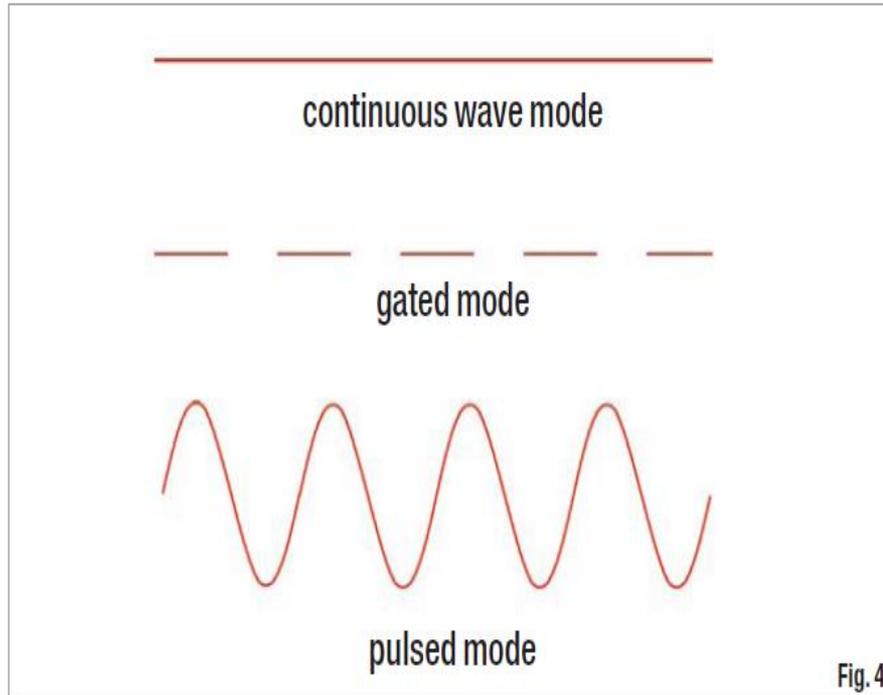


٢- **الثاني هو نموذج النبض بالبوابة:**

يعني أن هناك تبدلات دورية في طاقة الليزر التي تعمل وتتوقف بشكل يشبه إلى حد بعيد الوميض الضوئي وهذا يحدث بفتح وإغلاق مصراع ميكانيكي أمام ممر حزمة الانبعاث الموجي المستمر، ومدة زمن العمل والتوقف في هذا النموذج من الليزر هو عموماً بصغر بضعة ميلي ثانية.

### ٣- الثالث هو النموذج النبض حر التشغيل:

وهذا النموذج ينفرد بأن طاقات ذروة كبيرة جداً من الضوء الليزري سوف ترسل على امتداد فترة قصيرة من الزمن (عادة بالميكروثانية) متبوعة بزمن طويل نسبياً يكون الليزر متوقفاً فيه.

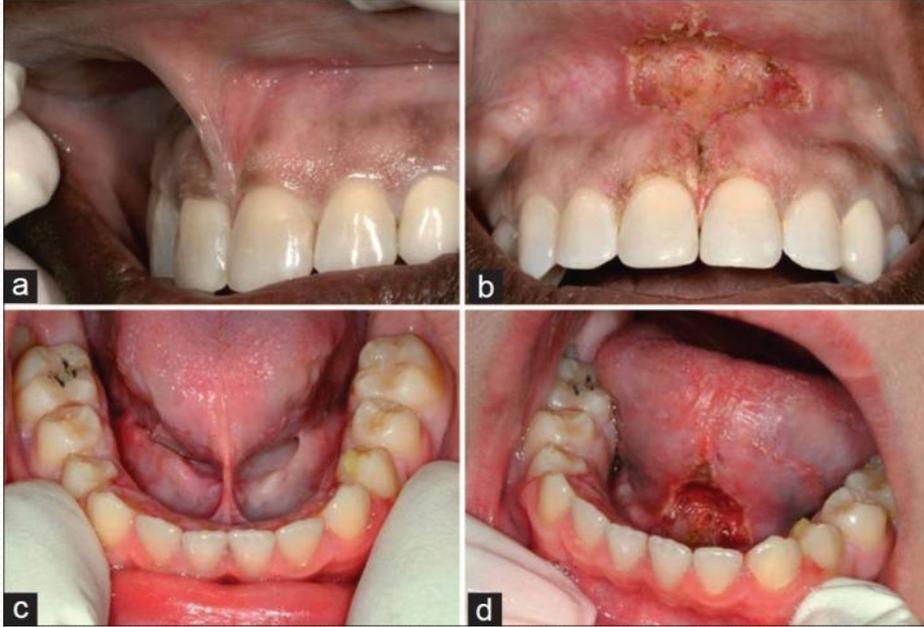


## استخدامات الليزر في الطب العام:

يستخدم الليزر وعلى نطاق واسع في مجالات الطب العام المختلفة ومن أهمها:

- الأمراض الجلدية (حب الشباب - الأكزما - العقبول البسيط - الندبات والثآليل- الحروق) وغيرها . كما يستعمل في الأمراض الرئوية والطب الرياضي (التهاب المفاصل شبيه الروماتيزمي- التهاب العظم المفصلي -التهاب الأوتار والخلوع المفصليّة -الوذمات الخ... )  
كما تستخدم هذه الأشعة في معالجة الأمراض السرطانية وقتل خلاياها دون أن تؤثر في النسيج الحية، كما استعمل في لحم شبكية العين بمنتهى الدقة والسهولة وفي الجراحة دون نزف، وكافة الاختصاصات الطبية.

## فوائد الليزر:



- ١- إرقاء النزف .
- ٢- تعقيم الجروح .
- ٣- تقليل الوذمة والانتباج التالي للعمل الجراحي.
- ٤- التقليل من الحاجة للخياطة.
- ٥- يؤمن للطبيب رؤية واضحة للمنطقة

التي يعالجها لقلة الأدوات الطبية التي يستخدمها.

- ٦- العلاج لا يحتاج إلى إحداث جرح يذكر في جسم المريض وبالتالي يمكن للمريض المغادرة فور زوال تأثير التخدير.

لم يظهر لليزر أي مساوئ إلا أنه هناك بعض مضادات الاستطباب وهي:

- ١- لا يستخدم لدى المرضى الذين لديهم أجهزة كهربائية داخل الصدر أو الجسم.
- ٢- المرضى المتحسسون من المعالجة الضوئية.
- ٣- المرضى مدمنو المخدرات.
- ٤- المرضى الذين لديهم اضطرابات في استقلاب الكالسيوم.

## أنواع الليزر السني:

تصنف أجهزة الليزر حسب المادة الفعالة المستخدمة فيها فمنها الليزرات الغازية ومنها الصلبة وأخرى سائلة بالإضافة إلى ليزر أنصاف نواقل.

### \*الليزرات الغازية:

- ١- ليزر الأرغون.
- ٢- ليزر ثاني أكسيد الكربون.
- ٣- ليزر الهليوم- نيون.

### \*الليزرات الصلبة:

- ١- ليزر الياقوت الأحمر.
- ٢- ليزر الزجاج المنشط من نوع نيديميوم ياغ.

## \*الليزرات السائلة:

- ١- الليزرات الصبغية.
- ٢- الليزرات الكيميائية.

\*ليزرات أنصاف النواقل: وهي التي تمرر التيار الكهربائي باتجاه دون الآخر .

- ١- ليزر زرنينخ الغاليوم.

## وهناك نوعان من الليزر الطبي السريري:

- ١- الليزر اللين: والذي يهدف بشكل أساسي إلى الوصول للشفاء.
- ٢- الليزر الصلب: وهو الليزر الجراحي الذي يقطع النسيج الرخوة والقاسية ويحل محل المشرط والقبضة في عدة مناطق.

## يستخدم الليزر اللين في:

- تنشيط الفعاليات الخلوية
  - كعامل مساعد في تجديد النسيج
  - يطبق للتخلص من الألم
  - لتخفيف حالات الالتهاب والوذمة وكمسرع للشفاء
  - لمعالجة الحساسية السنية والقرحات الفموية
- حيث تستخدم ثلاثة أنواع من هذه الليزرات هي:

١ - ليزر هليوم - نيون (He- Ne).

٢ - ليزر الغاليوم أرسينيد (Ga- As).

٣ - ليزر غاليوم ألمنيوم أرسينيد (Ga- Al- As).

- أما آلية عمل هذه الليزرات تقوم على مبدأ:
- زيادة إنتاج الكولاجين **Collagen** عن طريق تنبيه الخلايا المولدة للليف **Fibroblast**
- زيادة الاستقلاب الخلوي.

## ٢- الليزر الصلب **Hard Laser**:

- يستعمل غالباً في الجراحة ولغاية القطع **Cutting** والتخثير **Coagulation** والتبخير **Vaporisation** وأكثر هذه الليزرات شيوعاً:
- ليزر الأرجون **Argon**، ليزر ثاني أكسيد الكربون **Co2**،
  - ليزر عقيق الألمنيوم **Nd- YAG**.

## هناك أنواع عديدة من الليزر وأهم ما يستعمل في طب الأسنان:

- ١- ليزر اربيوم Er:YAG
- ٢- ليزر نديميوم Nd:YAG
- ٣- ليزر دايود Diode Laser
- ٤- ليزر ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub>
- ٥- ليزر هليوم Ho:YAG
- ٦- ليزر الأرجون المؤين Argon Laser

وتكمن أوجه الخلاف بين أنواع الليزر: بدرجة الامتصاص والارتشاح ومجالات العمل.

## أولاً: ليزر إربيوم ياغ Er:YAG Yttrium Aluminium Garnet

يحتاج هذا الليزر إلى نظام تبريد كبير عند استخدامه داخل الفم ويمتص من قبل الماء بشكل سريع وسرعة بالعمل بطيئة وغير كافية.

أما تحضير الأسنان بهذا الليزر فلا يولد حرارة كبيرة خطيرة لأنها تتلاشى مع تبخر الماء في نظام التبريد العالي.

يولد الشق الجراحي بهذا الليزر **ندبات** ولا يمكن تخثير الشعريات الدموية بهذا النوع وهذه من سيئاته.

## ثانياً: ليزر نيديميوم ياغ Nd:YAG : *Neodymium Laser*

أول بحث تجريبي سريري تمت فيه دراسة التطبيقات السريرية لليزر النيديميوم كان على يد العالم Yamamoto (١٩٧٤) الذي درس فيه تطبيقات هذا الليزر على الأنسجة الفموية الحية للحيوانات. فقد لاحظ هذا العالم أن ليزر Nd:YAG كان فعالاً في منع حدوث النخور البدئية.

وهو ليزر صلب يعتمد على بلورة من الغرانيت بالإضافة إلى بعض المعادن النادرة كالنيوتيريوم.

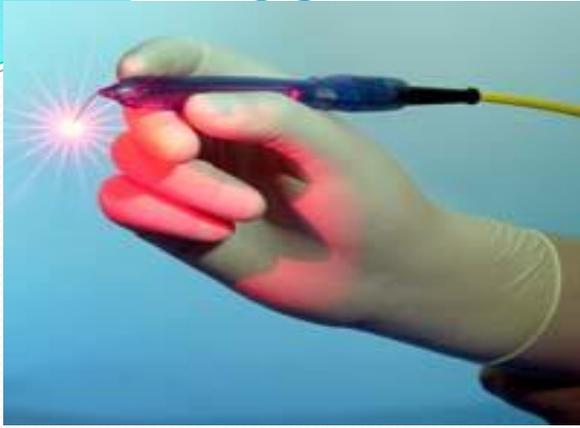
يستخدم في مداواة الأسنان اللبية و الجراحة الفموية وهو ذو تأثير جيد في قطع النسيج وتأمين عملية الإرقاء ويستخدم أيضاً في تنضير الخلايا أثناء معالجة أمراض النسيج حول السنية.

## استخداماته:

- ١- تعقيم الأوعية الجذرية ( المعالجات اللبية).
- ٢- تجريف الجيوب اللثوية ( انحسار والتهاب اللثة).
- ٣- الجراحة البسيطة.

**ولا يستخدم في حفر الأسنان** لأنه يخترق هذه الأنسجة بعمق ويسبب التهاب لب دائم وغير ردود ( التهاب لب حاد ).

أثبتت الدراسات أفضلية استخدامه في تعقيم الأوعية الجذرية وحتى الأوعية المنحنية والضيقة وصعبة الوصول.  
كما يستخدم في تخثير الأوعية الدموية النازفة.



## ثالثاً: ليزر ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub>:

وهو أقدم ليزر مستخدم في المجال الطبي وهو يمتص بالماء ويستفاد من هذه الميزة بأن اختراقه للأنسجة قليل حيث يحدث رد فعل حراري يوضح ميزة التخثير النسيجي له.

يحتاج العمل به إلى **خبرة ودقة ومهارة** لأن قوة الإشعاع في مركزه وليس في محيطه لذلك يجب الانتباه أثناء العمل، واستعماله في الأماكن الضيقة غير مجدٍ مثل الأوعية الجذرية والجيوب اللثوية ولكن نستطيع أن نعقم منطقة النخر المتبقية بالأكسدة بزيادة ثاني أكسيد الكربون ثم يتم تجريف النخر بالأدوات المعروفة حتى لا يحدث التهاب لب.

وهو الليزر **الأكثر امتصاصاً** من قبل الجسم على الإطلاق، ويقوم بإزالة سريعة للنسج الرخوة وتأمين عملية الإرقاء، من مساوئه ضخامة الحجم وتكلفته العالية.

## رابعاً: ليزر دايود Diode Laser:

تمتص أشعته من قبل المواد الداكنة مثل الهيموغلوبين وهنا تأتي ميزة القدرة على إجراء شق جراحي والقدرة على تخثير الأوعية الدموية النازفة ونتائج استخداماته في تعقيم الأوعية الجذرية مشابهة لليزر نيديميوم ياغ أما تأثيره في النسيج الصلبة فكان ملموساً في معالجة فرط الحساسية وذلك بإغلاق القنيات العاجية المفتوحة. وهو ليزر فعال صلب ذو طول موجي متوسط يستخدم في الجراحة الفموية والمداواة اللبية كما يستخدم لتصحيح النسيج تجميلاً.

## خامساً: ليزر الهليوم Ho-YAG:

يستخدم في تخثير الأوعية الدموية وإيقاف النزف الدموي ويستعمل في المجالات الجراحية ولكن قوة قطعه للنسيج أضعف من ليزر ثاني أكسيد الكربون.

# سادساً: ليزر الأرجون المؤين Argon Laser

ليزر الأرجون واحد من الليزرات الغازية المتأينة النادرة، وهو ليزر ذو طول موجي متوسط بنبض مستمر، يستخدم في العمليات الجراحية الصغيرة وهو مسؤول عن إنتاج ليزر ذي لون أخضر وأزرق ضمن الطيف المرئي للضوء.

## استخداماته:

- ١- التصليب الضوئي لترميمات الكومبوزيت (بمدة أقل من التصليب العادي وتصليب أفضل للمادة بسبب عدد كبير جداً من الفوتونات).
- ٢- التنشيط الضوئي لمواد التبييض.
- ٣- ليزر جراحي (الأخضر) بسبب قدرته العالية على إرقاء النزف وذلك بسبب تفاعله مع الهيموغلوبين، الهيموسيدرين والميلانين.

٤- معالجة التهابات اللثة الحادة والآفات غزيرة التوعية الدموية مثل الأورام العرقية الدموية.

٥- الكشف عن النخور (النخور تظهر بلون أرزق برتقالي غامق). ويجب توجيه شعاع الليزر من الناحية اللسانية ومراقبة السن من الناحية الدهليزية أو العكس. كذلك فإن الصدوع المينائية تظهر بشكل واضح.

يمكن استخدام هذه التقنية مقترنة بالفحص الشعاعي، فالنخور غير المشخصة شعاعياً يتم تشخيصها بالليزر الآرغوني.

# تطبيقات الليزر في طب الأسنان التعويضي

## application of lasers in prosthetic dentistry

### ١- زيادة الطول التاجي crown lengthening:

- إن البروتوكول السريري المطلوب لزيادة طول التاج يكون محدداً بالناحية التجميلية ولذلك يجب الانتباه والعمل بدقة كي نحصل على النتائج المرغوبة.
- فالوسائل المتبعة لزيادة طول التاج سريرياً باستخدام الليزر تتضمن الحالات التالية:
  - ١- النخور العنقية
  - ٢- كسور الأسنان الممتدة طويلاً حتى الحافة اللثوية.
  - ٣- الانتقابات الحاصلة أثناء إجراء المعالجة اللبية وذلك بالقرب من قمة النتوء السنخي.
  - ٤- الطول السريري غير الكافي للتيجان.

- ٥- صعوبة توضع خط الإنهاء تاجياً بالنسبة للبعد الحيوي.
- ٦- الشكل غير التجميلي للثة كحالات الابتسامة اللثوية.
- ٧- تعزيز النواحي التجميلية.



• يقدم الليزر دقة لا متناهية وإمكانية التحكم بالعمل وهو مفيد في رسم الخطوط الدقيقة وتشكيل الحدود الخارجية للحواف اللثوية.

إن كل الطرق المستخدمة لها سلبياتها وذلك في أن الوقت اللازم لشفاء الجرح يكون طويلاً، و كذلك فإن شفاء مكان العمل الجراحي هو أمر مشكوك فيه واستجابة المريض أثناء العلاج الجراحي يكون صعباً فهو يحتاج إلى التخدير وكذلك استخدام المشروط الكهربائي والحرارة الناجمة عنه قد تسبب أذى لللب والعظم فيحدث تموت لبي أو تنخر عظمي.

## ٢- تدبير النسيج الرخوة حول الدعامات management of soft tissue around the abutments

- إن لطاقة ليزر الأرخون امتصاص عالي من قبل هيموغلوبين الدم ولهذا فهو يسبب إرقاء ممتاز للنزف وتنظيم جيد للتخثر.
- هذا القطع والإرقاء للنسيج اللثوية له دور جيد في تسهيل أخذ الطبعة أثناء عمل التيجان والجسور.
- إن ليزر الأرخون يقدم وسط عمل جاف وهو أيضاً مزود بإرذاذ مائي وإن عملية تصنيع اللثة يمكن أن تجرى بواسطة أيضاً.
- تزال الألياف حول السن بحركة مسح وإن هذه الألياف تندخل ضمن الأوعية النازفة وبالتالي تؤمن عملية الإرقاء.

## ٣- تعديل حواف النسيج الرخوة المتضخمة Modification of soft tissue

- إزالة وإعادة تشكيل النسيج اللثوية يكون فعالاً وسهلاً باستخدام ليزر الأرغون، فليزر الأرغون يمكن استخدامه كأداة جراحية بدئية لإزالة النسيج اللثوية الزائدة والتي أصابها المرض نتيجة معالجة دوائية أو معالجة تقويمية، يزيل الليزر هذه النسيج غير المرغوبة و يؤمن إرقاء النزف.



**FIGURE 2-24** • Laser ablation of cyclosporine-induced gingival hyperplasia. **A**, Immediate preoperative view of adolescent kidney transplant patient. **B**, One-week postoperative view of

## ● وصف WIGDOR محاسن استخدام الليزر على الجراحة التقليدية وهي:

- ١- ساحة عمل جافة وقلة النزف.
- ٢- تعقيم فوري لمكان الجراحة.
- ٣- الإقلال من تجرثم الدم.
- ٤- إنقاص الرض الميكانيكي.
- ٥- توذم أصغري لمكان الجرح.
- ٦- ألم أصغري بعد العمل الجراحي.

## ٤- تشكيل مكان توضع الدمية البيضوية: formation of ovate pontic site

- هناك عدة أسباب تجعل توضع الدمي في مكانها صعباً، أكثر عاملين شائعين يسببان ذلك هما:
  - ١- الضغط غير الكافي للصفحة السنخية بعد القلع .
  - ٢- عدم إعادة الجزء المكسور من الصفحة السنخية.
- وكل هذا يؤدي إلى توضع غير صحيح للدمي فيعطي مظهراً غير تجميلي ولا يؤمن أيضاً إجراء التنظيف الغريزي.
- ولتصميم الدمي الأفضل يجب أن نأخذ بعين الاعتبار إعادة تشكيل وهندسة النسيج الرخوة والعظمية.

- جراحة النسيج الرخوة تتم بواسطة الليزر المصمم لهذه العملية وتشذيب العظم يمكن إجراؤه بواسطة عائلة ليزر ال Eribum ياغ.
- إن وضع دمية بيضوية في مكانها الصحيح له قيمة تجميلية كبيرة وذلك عندما نقوم بتقديم تعويض أقرب ما يمكن للنواحي الطبيعية في الأسنان الأمامية العلوية.



## ٥- إزالة الوجوه الخزفية: Removal of veneer

- يمكن إزالة هذه الترميمات بواسطة الليزر وبدون الحاجة لإجراء قص لهذه الوجوه حيث أن الليزر يعبر من خلال الخزف الزجاجي دون أن يطرأ على حركته أي انحراف ويحتبس في ذرات الماء لمادة الإلصاق.
- إن هذه العملية تحدث بين طبقة الراتنج والسيلان ودون أن تحدث أي رض للسن فتضعف بذلك فعالية مادة الإلصاق وبالتالي تسهل من إزالة الوجوه الخزفية.



## ٦- تبييض الأسنان: bleaching

- تأمين النواحي التجميلية وتصميم الابتسامة أصبحت قضية مهمة في مجتمعنا الحالي.
- تبييض الأسنان بواسطة ليزر Diode يعطي نتائج فورية في المظهر وكذلك فهو يقلل من حساسية الأسنان الناجمة عن التبييض.
- إن ليزر Diode هو المفضل في جميع أنظمة تبييض الأسنان.



## ٧- إزالة حساسية العاج السني: DENTINAL HYPERSENSITIVITY

- هناك العديد من الآليات التي تفسر حدوث الحساسية ولكن كلها تجمع على أن الأقنية العاجية المفتوحة هي الطريق المحرض لحدوث رد الفعل المؤلم.
- الليزر الأول الذي تم استخدامه في إزالة الحساسية العاجية هو Nd:YAG في عام ١٩٨٥ من قبل Matsumoto.
- إن لجميع الآليات المتبعة تأثيراً ضاراً على اللب إذا لم يتم ضبط جهاز الليزر بالشكل الصحيح.

## ● آلية عمل الليزر في إزالة الحساسية العاجية:

إن آلية عمل الليزر في تكييف النسيج الصلبة إلى الآن غير واضحة، تفترض إحدى النظريات بأنه عندما يسقط ضوء الليزر على النسيج الصلبة فإنه يتفاعل معها ويمتص من قبل الماء والهيدروكسي أباتيت.

● يسخن الليزر الماء لدرجة أن يصبح بخاراً، هذا التضخم الذي يحدث بتحول حالة الماء سيسبب تحطيماً للنسيج، إن التضخم الحادث بسبب بخار الماء سيزيل القطع المحطمة (المفتتة) بعيداً عن منطقة قطع النسيج الصلبة وهذا يتم بشكل سريع جداً وبشكل انفجاري explosive في الطبيعة.

## ٨- تحضير الأسنان بواسطة الليزر:

- إن العصر الحديث في طب الأسنان يتطلب إجراء معالجات أقل إيلاماً وأقل إحداثاً للرض ولذلك فقد كان تحضير الأسنان بواسطة الليزر هو الحل المطلوب، وهذا يشمل الإجراءات التالية:
  - ١- إن تحضير تيجان الأسنان يتطلب العمل بأكبر قدرة لليزر على القطع (6W,90%AIR,10%WATER).
  - ٢- نبدأ بالتحضير على السطح الإطباقى وذلك بإجراء ميازيب دلالة بعمق ١.٥-٢ مم و من ثم يتم الوصل بين هذه الميازيب.
  - ٣- نقوم بتقليل شدة الليزر وذلك من أجل تنعيم سطح السن المحضر.
- إن تحضير الأسنان بواسطة الليزر ما يزال موضوعاً مثيراً للجدل لأنه لا يوجد حتى الآن دراسات تبين الأهداف والفوائد الناتجة عن تحضير الأسنان بالليزر ولكن يبقى هناك بعض الشركات التجارية التي تزعم بأنه يمكن استخدامه من أجل ذلك.

- ومن أكثر الليزرات شيوعاً في الاستخدام هو Er, Cr:YSGG وبسبب آلية عمله فإن الحاجة لإجراء التخدير الموضعي قد لا يكون ضرورياً في كثير من الحالات جاعلاً هذا الإجراء (تحضير الأسنان) أكثر راحة للمريض وبالطبع فهو يضمن لنا الحفاظ على الوقت.
- يتم إيصال شعاع الليزر برؤوس ذات ألياف بصرية والتي تسلط الضوء على نقطة محددة وبعيد 1-2 mm عن سطح النسج.
- إن قدرة القطع في التحضير تكون أعظمية لقطع الميناء ( 6W, 90% air, 75% water ).
- لتحضير السطوح المحورية يجب ضبط خيار قطع العاج بإعدادات ( 4W, 65% air, 55% water ).
- لإنهاء السطوح تضبط الاستطاعة على 2.25 W

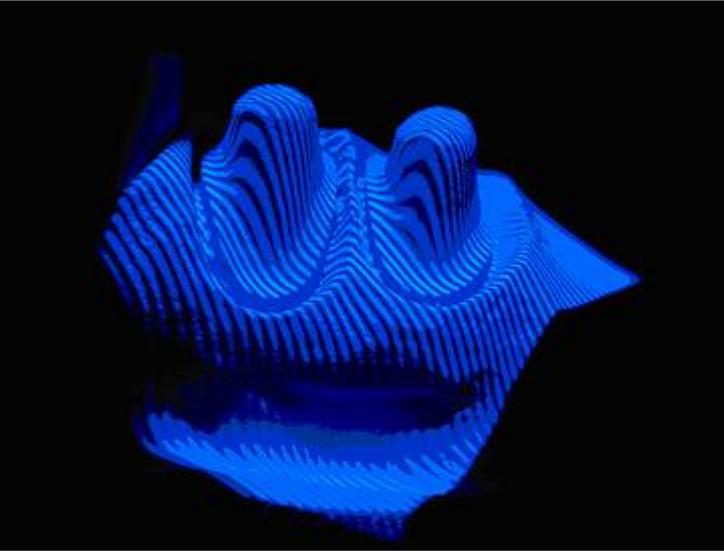
## فوائد تحضير الأسنان بواسطة الليزر:

- ١- إنقاص الحاجة للتخدير.
- ٢- إنقاص زمن العمل السريري.
- ٣- إجراء أكثر راحة للمريض.
- ٤- الحرارة المتولدة قليلة.
- ٥- لا يوجد اهتزاز.
- ٦- لا تتشكل طبقة اللطاخة.
- ٧- تحضير محافظ ودقيق.



## الماسح الليزري : laser scanner

- إن جهاز المسح الضوئي هو عبارة عن كاميرا محمولة تستخدم الضوء المرئي الأزرق (LED(LIGHT EMITTING DIODE) من أجل أخذ الطبقات الرقمية.
- هذه الماسحات داخل الفموية تأخذ صورة ثلاثية الأبعاد للأسنان والبنى المجاورة الأخرى وذلك بمساعدة كاميرا فموية توضع على حامل يبلغ طوله ١٣ ملم.
- تستخدم هذه الطبقات الرقمية في تقنية تصنيع التعويضات بمساعدة الحاسب (CAD-CAM).





## ٢- في علم الزرع:

يستخدم الليزر بمجالات عديدة في علم الزرع منها:

- ١- الشفاء حول الزرعة
- ٢- تحضير سرير الزرعة
- ٣- إزالة النسيج المصابة حول الزرعة.

## ١- الشفاء حول الزرعة: **implant recovery**

- إن حدوث الاندماج العظمي في المكان الذي توضع فيه الزرعة يعطي معلومات عن نجاح عملية الزرع.
- التعويض فوق الزرعات باستخدام أسلوب المرحلتين الجراحتين يقوم على كشف الزرعة جراحياً والانتظار حتى شفاء النسيج ومن ثم البدء بأخذ الطبقات وصناعة الترميمات.
- إن استخدام الليزر يمكن من إنجاز المراحل السابقة في نفس الموعد، وجميع أنواع الليزر يمكن أن تستخدم لكشف الزرعات السنية وبالتالي إمكانية أخذ الطبقات.
- يوجد نقص أصغري في النسيج بعد الجراحة بالليزر وهذا يعني بأن حواف النسيج سوف تبقى بنفس المستوى بعد الشفاء بالإضافة إلى أن الليزر لا يسبب الرض الناتج عن رفع الشريحة وإجراء الخياطة.

## ٢- تحضير سرير الزرعة: implant site recovery

- عادة ما يستخدم الليزر لتهيئة سرير الزرعات الصغيرة.
- وعادة ما يتم هذا الإجراء عند المرضى الذين يعانون من مشاكل واضطرابات نزفية.
- إن طاقة الليزر تستخدم لدعم الزرعات وتعقيم سطوحها.



- من أنواع الليزر المستخدم لذلك: Diode ،CO2. Er:YAG
- يكون دور الليزر هنا هو إزالة النسيج الحبيبية الالتهابية حول الزرعات.

## ٣- استخدام الليزر في إعادة تأهيل المركب الفكي الوجهي **lasers in maxillofacial rehabilitation**

عادة ما يكون استخدام الليزر في التعويضات الفكّية الوجهية **لصنع بيانات ثلاثية الأبعاد للاضطرابات خارج الفموية** من أجل إجراء التشخيص البدئي، فقد أظهرت تقنيات الليزر فائدتها في تصميم شكل ومكان التعويضات إذ يمكن لليزرات أن تلغي الحاجة لتقنيات الطبع التقليدية والمساوي المتعلقة بها مثل تشوه النسيج الرخوة وإزعاج المريض، كما يمكن لليزرات التغلب على مساوي إعادة البناء بالمسح الطبقي ثلاثي الأبعاد والرنين المغناطيسي إذ لن يتعرض المريض لكمية إشعاع كبيرة وإجهاد إضافي.

## ٤- استخدام الليزر في التعويضات المتحركة: THE USES OF LASERS IN REMOVABLE PROSTHETIC

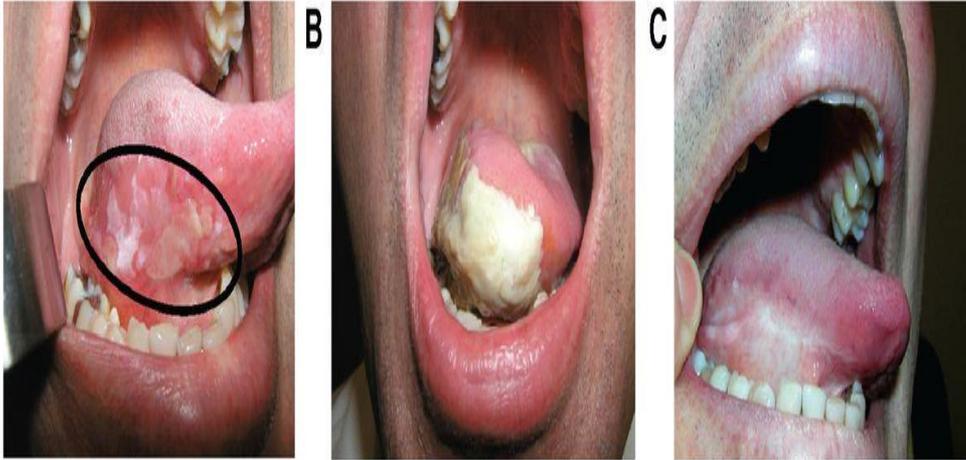
- ١- علاج حواف الدرد ذات الشكل غير المرغوب به.
- ٢- إزالة مناطق التثبيت في النسيج الرخوة.
- ٣- علاج آفات النسيج الرخوة.



## العلاج بديناميكية الضوء: (PDT): PHOTO DYNAMIC TREATMENT

- إن الأبحاث جارية في علاج السرطان الفموي باستخدام PDT ومن فوائده إمكانية علاج الكارسينوما البدئية دون إلحاق الضرر بالنسج المجاورة حيث تقوم بعلاج سرطانات تصل إلى عمق اسم.

- بينت الدراسات أيضاً نجاح ال PDT في علاج خلل التنسج والاجتياح الموضع والأشكال البدئية من السرطانات.



## الأمان في استخدام الليزر: Dental Laser Safety

- إن الأمان في العمل بالليزر قضية مهمة ليست فقط خلال إجراء العمل السريري على المريض ولكن لارتباطه بمدى تأثيره على طبيب الأسنان والوسط المحيط.
- قامت الحكومات بإجراء دورات تدريبية للتعريف بالمخاطر الناتجة عن استخدام الليزر لكل من الطبيب والمريض وذلك تبعاً لطول الموجة.



## الوسائل المتبعة في الحماية من أشعة الليزر:

- **التحكم الهندسي:** وذلك بواسطة المرفقات ووحدات الإقفال و ضبط عمل جهاز الليزر لها دور هام في تحديد خطر جهاز الليزر.
- **معدات الحماية الشخصية:** على جميع الموجودين والعاملين في العيادة السنية ارتداء الألبسة الواقية خلال العمل كأجهزة الحماية البصرية وهذا يشمل أيضاً المرضى.
- **التحكم في البيئة المحيطة:** فعلى سبيل المثال يجب أن تبقى أرض العيادة السنية جافة تماماً أثناء العمل بجهاز الليزر .. واستخدام ستائر خاصة أثناء العمل لمنع حدوث أي تداخل مع نظام الكهرباء داخل العيادة .. وكذلك فإن المواد القابلة للاشتعال يجب أن تبقى بعيدة .. أيضاً يجب أن تحفظ المواد مثل القطن في علب معدنية قابلة للتعقيم لأنها شديدة الاشتعال.

## الخلاصة:

- إن تطور الليزر المستخدم في طب الأسنان هو دائماً مستمر ويجري حالياً الاهتمام بزمن تعرض النسيج الرخوة والصلبة لليزر، والسماح بالعمل في مجالات شديدة الدقة بدون التأثير على النسيج المحيطة.
- إن مستقبل الليزر في طب الأسنان مضيء في ظل الأبحاث الجارية حالياً في القرن الواحد والعشرين وهذا المستقبل سوف يكمل بالنجاح ما دامت التقنية في تطور وتقدم مستمر.