



الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

المركز الوطني للمتميزين

استخدام الليزر في العمليات الجراحية الضخمية

حلقة بحث مقدمة في مادة علم الأحياء

تقدمة الطالبة : رند تميم سلمان

بإشراف المدرسة : منال حنون

للعام الدراسي 2014 – 2015



نقطة :

أسناننا أهم قسم من فمنا فلولا الأسنان ما استطعنا تناول الطعام ولا مضغه ولا الاستفادة منه لذلك
وجب علينا حمايتها والمحافظة عليها دائماً و كان هدف طب الأسنان دائماً هو تعليم الصغار
والكبار عن حماية أسنانهم للتقليل من أمراض الأسنان سواء في الطفولة أو الشباب
ولكن عند إصابتها بأي مرض يفضل معالجتها بأسلم الطرق الموجودة والحفاظ على النسيج
الصلب والرخو داخل الفم وخصوصاً في مجال العمليات الجراحية التي كانت قبلاً بطرق تقليدية
مؤلمة ومجهددة سواء للطبيب أو المريض على حد سواء إلى أن تم اكتشاف الليزر وتطبيقاته
في مجال الجراحة .

فما هو الليزر ؟

ولم هو مفضل في العمليات الجراحية على الجراحة التقليدية ؟

وما مجالات استخدامه في الجراحة اللثوية ؟ وما فائدته ؟

المُهرِس :

- 2 المقدمة
- 3 الفهرس
- الفصل الأول : لمحة عن الليزر .
- 4 الباب الأول : مفهوم الليزر
- 5 الباب الثاني : بداية الليزر
- الفصل الثاني : الليزر في طب الأسنان .
- 6 الباب الأول : أنواع الليزر المستخدم في الجراحات الفموية
- 9 الباب الثاني : تفاعل الليزر مع الأنسجة الرخوة
- 12 الباب الثالث : تفاعل الليزر مع الأسنان
- 13 الباب الرابع : أهم تطبيقات الليزر في جراحة الفم واللثة
- 14 الباب الخامس : فوائد استخدام الليزر في الجراحة
- 16 الخاتمة
- 17 فهرس الجداول والصور
- 18 المراجع

الفصل الأول :

لمحة عن الليزر :

الباب الأول :

مفهوم الليزر :

كلمة ليزر (laser) مصطلح مختصر للعبارة "

light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. أو بمعنى تضخيم

الضوء بواسطة الإشعاع المحفز .

وهو عبارة عن حزم ضوئية متوازية باتجاه واحد وبطول موجي واحد لها طاقة عالية ولون واحد

ضمن الحزمة الواحدة ويختلف من حزمة لأخرى تبعاً لطولها الموجي، وله كثافة أكبر من كثافة الضوء العادي.

ويختلف الليزر عن الضوء العادي بعدد من الأمور ، حيث الضوء العادي عبارة عن حزم

ضوئية مبعثرة بجميع الاتجاهات وليس لها طول موجي محدد ، ويمكن ان نشبه الضوء العادي بمجموعة من الأشخاص الذين يتحدثون عشوائياً ،

أما الليزر مجموعة من الأشخاص يقولون نفس الكلمة بوقت واحد .

¹ http://www.syr-res.com/article/R827.html. 12/27/2014 . 19:57

الباب الثاني:

بداية الليزر:

²أول جهاز ليزر اخترع بواسطة ثيودور مايمان عام 1960م معتمدا على نظرية أينشتاين عن الإشعاع المحفز التي وضعها عام 1917م بمبدئها الفيزيائي (تضخيم الفوتون الكهربائي حيث يستطيع إصدار ضوء وحيد أو فوتون مضخم).

حيث أخذ منبعاً ضوئياً قوياً جداً ملتقاً بشكل حلزوني وسلطه حول قضيب من الياقوت الأحمر قطع طرفاه بشكل متواز وطلايا بالفضة ليكون الأول مرآة عاكسة جزئياً والثاني عاكسة كلياً . فعندما يكتسب الإلكترون طاقة يتحرك إلى مدار ذو طاقة أعلى وهذا ما يحصل مع إلكترونات الياقوت نتيجة تعرضها لتلك الطاقة الكبيرة (الومضة الضوئية) ثم يعود الإلكترون إلى مداره معيداً الطاقة التي اكتسبها على شكل فوتون (إشعاع) .

وتنعكس الفوتونات بين المرآتين السابقتين وتزداد بسبب زيادة إطلاق الذرات للفوتونات حتى تتجاوز حداً معيناً يسمى عتبة الإصدار عندها يخرج الضوء من جهة المرآة العاكسة جزئياً على شكل حزم متوازية ذات طول موجي واحد واتجاه واحد.

الفصل الثاني :

الليزر في الجراحات الفموية :

الباب الأول :

أنواع الليزر المستخدم في الجراحات :

³أول اقتراح لاستعمال الليزر في طب الأسنان كان قبل 35 سنة كوسيلة لاستعمال الطاقة الصادرة عن الضوء في إزالة أو تعديل النسيج داخل جوف الفم حيث يستخدم كبديل للمشرط الجراحي بتخفيض نسبة الدم المفقود من حوالي 50 - 60 % ويستخدم أيضاً كبديل للخياط الجراحية سواء للجلد أو الأعصاب أو الأوعية الدموية فيسارع في التئام الجروح .
ويعمل الليزر بشكل عام كأداة قاطعة ومذيبة للأنسجة التي يمر عليها .
لذلك نجد له عدة استخدامات في الطب عامة وطب الأسنان خاصة وفي المعالجات الجراحية والسريرية (كالمعالجات اللثوية ونخر الأسنان ومعالجة حساسيات الأسنان) .
و يستخدم في طب الأسنان بشكل عام الموجات الليزرية التي يتراوح طولها بين 488 - 10600 نانومتر

⁴وصنف الليزر المستخدم في الجراحة حسب طريقة انبعاث الأشعة إلى نوعين :

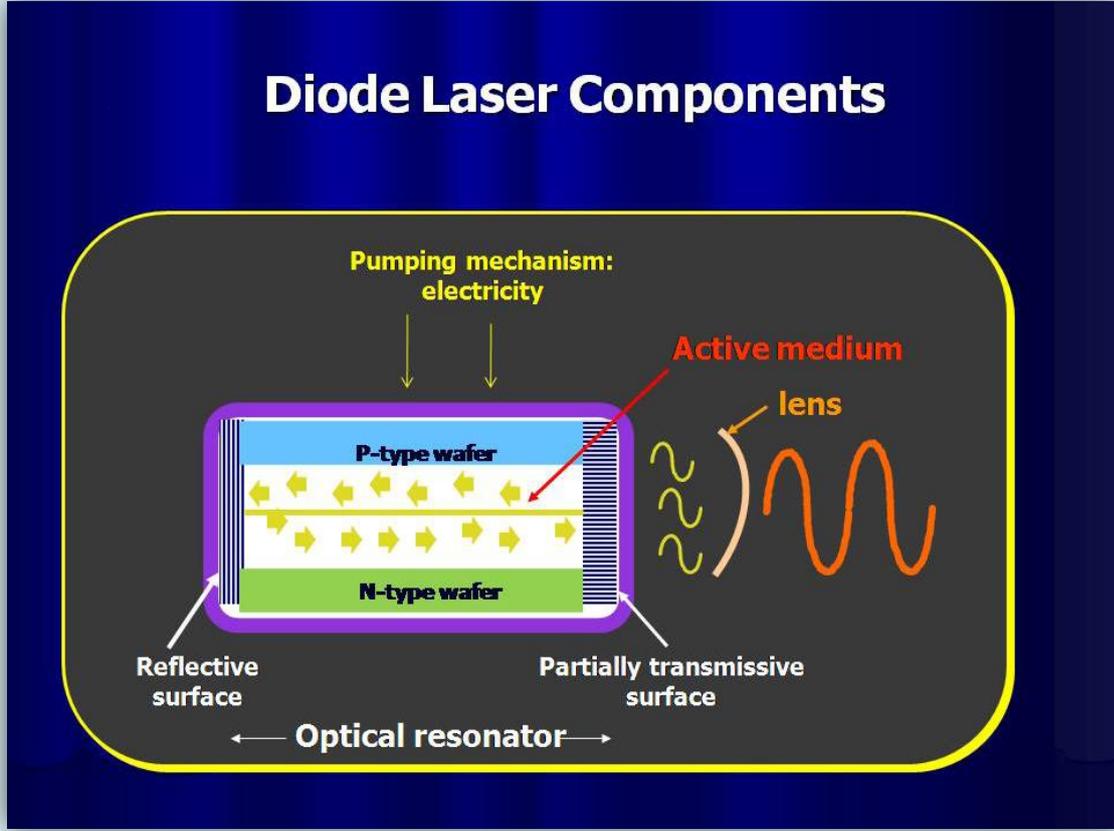
1- الموجات المتواصلة : الأشعة تصدر بشكل ثابت طوال مدة تشغيل الجهاز. من أنواعه (diode laser ، co₂ laser)

American Association of Endodontists, 211 E. Chicago Ave., Suite 1100, Chicago, IL 60611/2012³,

⁴ Lasers in Dentistry: From Fundamentals to Clinical Procedures / American dental association /

Donald J. Coluzzi / Chicago, Illinois. p(8)

2- النبضات حرة الجريان : الأشعة تصدر بشكل نبضات مثل (Nd:YAG).



رسم توضيحي 1

ولكن في الطب الحديث قسمت الأنواع في مجموعتين حسب الأنسجة التي يتفاعل معها :

أ- ليزر الأنسجة الرخوة : الأشعة فيه تزيل الألوان و التصبغات الموجودة في الأنسجة الرخوة والخلايا ، كليزر CO_2 الذي يُمتَصّ بشكل سريع عن طريق الماء الحر أو المتبخر الموجود في الأنسجة و الخلايا . ومن أنواعه : (CO_2 ، Nd:YAG ، diode ، KTP) .

ب- ليزر الأنسجة الصلبة والرخوة : من أنواعه : (er,cr:YSGG lasers ، er:YAG) .

ويطلق عليهم اسم ليزر كل الأنسجة وذلك بسبب فاعليتهم الرائعة في التأثير على بلورات

⁵العنصر الثامن والستون في الجدول الدوري

الأبييتيت⁶ الموجودة في العظام والأسنان ، كما أن لهم امتصاص أعظمي في الماء الموجود في الأنسجة الرخوة .

ولكن لهذه الأنواع من الليزر قدرة محدودة على الإرقاء وذلك بسبب عدم قدرتها على التفاعل مع هيموغلوبين الدم وأيضاً لأن مدة نبضتها قصيرة نسبياً .
و الليزر في المواقع الجراحية يجب أن يكون مريحاً ودقيقاً .

ففي الأنواع ذات الموجات القصيرة من مثل (Nd:YAG ، diode ،KTP) لديها ألياف مرنة صغيرة ونظام بصري بالألياف الزجاجية العارية مما يسهل من وصول طاقة الضوء إلى النسيج المراد معالجته

أما ليزرا erbium و CO_2 اشتراكاً بالألياف الزجاجية الأكثر صلابة وفي المقابل يوجد أنواع من الليزر لا يصل ضوءها إلى النسيج مباشرة.



2 رسم توضيحي

⁶ نوع من المعادن المكون للعظام والأسنان.

الباب الثاني :

تفاعل الليزر مع الأنسجة الرخوة :

تفاعل الليزر مع الأنسجة هو تفاعل ضوئي حراري ، وهذا ما يعني تحويل الطاقة إلى حرارة . وهناك أثر ضوئي كيميائي هو أن الليزر يسرع في حدوث التفاعلات الكيميائية وكسر الروابط مثل عندما نستخدم الحساسات الضوئية التي عندما تتعرض لضوء الليزر يمكنها أن تنتج الأكسجين الذي يعقم القنوات اللبية والجيوب اللثوية .

أما الأثر الحراري وهو الأهم فيدور حول محورين أحدهما محتوى الأنسجة من الماء أما الثاني فهو درجة حرارة النسيج . كما في الجدول :

Tissue Temperature (oC)	Observed Effect
37-50	Hyperthermia, bacterial inactivation
>60	Coagulation, Protein Denaturation
70-90	Welding

جدول (1)

فعندما يكون النسيج يحتوي على ماء حرارته ترتفع إلى 100° يحدث تبخر للماء داخل الأنسجة وتسمى هذه عملية الاجتثاث واستئصال الأنسجة الرخوة تسهل في درجة الحرارة هذه عندما يكون النسيج مشبعاً بالماء .

أما عند درجات الحرارة الأقل من 100° والأكثر من 60° تفسد البروتينات دون حدوث أي تبخير للأنسجة الكامنة تحتها وهذه العملية مفيدة جداً في الجراحة لإزالة النسيج الحبيبي المريض لأنه إذا أمكننا التحكم في درجة حرارة النسيج في هذه الدرجة فالجزء البيولوجي السليم سيبقى على حاله.

أما إذا رفعا درجة حرارته إلى 200° سيحترق وسيصبح المنتج النهائي هو الكربون الذي له قدرة امتصاص كبيرة لجميع الأطوال الموجية ولذلك سيتمص كميات كبيرة من الحرارة مع استمرار الليزر وسيحدث أضرار كبيرة في النسيج .
كما رأينا في الجدول (1).

وضع انبعاث الليزر يؤثر أيضاً في درجة حرارة الأنسجة ففي وضع النبضات يكون هناك فرصة للنسيج كي يبرد ويسترخي قبل النبضة الثانية. أما في حالة الموجات المتواصلة نحتاج أن نوقف الموجات يدوياً كي يستريح النسيج ويبرد .

فعلى سبيل المثال الأنسجة الرخوة ذات الكثافة القليلة تحتاج إلى ليزر ذو نبضات فترات الزمنية متباعدة لتخفيف الأذى على المناطق المجاورة للنسيج المستهدف حيث تساعد على تجنب نقل الحرارة إلى الأنسجة المحيطة . أما بالنسبة للأنسجة اللينة الثخينة عالية الكثافة يتطلب كمية أكبر من الطاقة وانبعاث الموجات المستمر سيوفر سرعة أكبر وأكثر أمناً من الإلقاء .
وفي بعض الأحيان يمكن استخدام القليل من الماء لتقليل حرارة النسيج وتبريده .

Short Wavelength lasers' interaction with soft tissue.



رسم توضيحي 3

Long Wavelength lasers' interaction with soft tissue



Er:YAG



CO₂

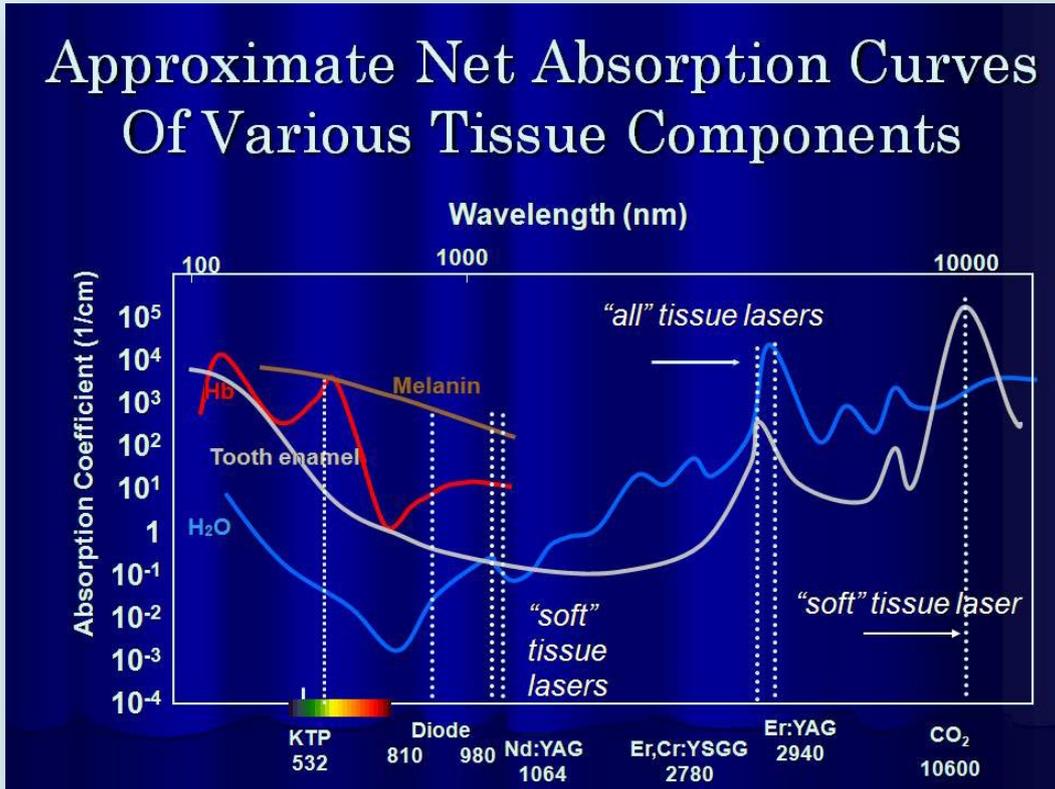
رسم توضيحي 4

الباب الثالث :

تفاعل الليزر مع الأسنان :

موجات الليزر المختلفة تختلف طبيعة امتصاصها من قبل المكونات الأولية للنسج السنية حسب

الماء، والأصبغ، ومحتويات الدم، والمعادن كما في الصورة (4) :-⁷



رسم توضيحي 5

وطاقة الليزر يمكن أن تنتقل أو تمتص وذلك حسب تكوين الأنسجة المستهدفة ؛ تلك المكونات

الأساسية يطلق عليها حاملات اللون، والتي تمتص أنواع محددة من الأشعة الليزرية .

فالماء ؛ الذي هو المكون البيولوجي لجميع الأنسجة والخلايا يمتص كحد أقصى نوعين من

⁷ Lasers in Dentistry: From Fundamentals to Clinical Procedures / American dental association / Donald J. Coluzzi / Chicago, Illinois. P (6)

الأشعة er ثم CO₂ . لكن على العكس فالماء يسمح بانتقال الأشعة ذات الموجات القصيرة مثل
diode ، ND:YAG .

أما ميناء الأسنان الذي يتكون من كربونات الهيدروكسيباتيت والماء ، بلورات الأباتيت تمتص بسهولة ليزر CO₂ وتتفاعل بدرجة أقل مع موجات الأرييوم . لكنها لا تتفاعل مع موجات ذات طول موجي أقصر . ونهايةً ، هيموغلوبين الدم والأصباغ وبعض المكونات الأخرى تمتص موجات diode و ND:YAG بكميات متفاوتة .

الباب الرابع:

أهم تطبيقات الليزر في جراحة الفم و الأسنان:

- 1- علاج الخراجات : حيث يقلل (ليزر diode) من الألم الشديد الذي يحصل أثناء فتح الخراج .
- 2- جراحة اللثة : حيث يتم معالجة الجيوب العميقة وتعقيمها حتى الجذور .
- 3- أورام الأنسجة الرخوة : إن الأورام التي تتواجد بشكل كبير على الغشاء المخاطي للخد أو على فوهة قناة الغدة النكفية أو مجاورة لزاوية الفم، تعتبر صعبة الاستئصال بالطرق العادية نظراً لانعدام الرؤية الناجم عن النزف. أما بوساطة الليزر يتم استئصالها بسهولة .
- 4- الجراحة التقويمية : حيث في حالات الأسنان المنطمرة نحتاج إلى تحريرها من الأنسجة الرقيقة المحيطة بها وجعل ساحة العمل معقمة خالية من الدم مما يتيح للطبيب المعالج بلصق الجهاز التقويمي على السن باستخدام (ليزر diode) .
- 5- زراعة الأسنان : حيث يسمح الليزر بالعمل في ساحة معقمة وخالية من الدم.

6- الجراحة قبل التعويض الصناعي (بدلة الأسنان) : حيث قد يكون هناك نتوءات ليفية أو أورام أو أعران (نتوءات) عظمية فتسبب آلاماً فيما بعد على الغشاء المخاطي وهذه الأورام يمكن استئصالها بدون أي آثار جانبية ولا نحتاج لإغلاق الجرح ويتم شفاؤه تلقائياً وينمو غشاء مخاطي جديد .

7- استئصال الحصيات اللعابية في الغدد اللعابية : تؤدي هذه الحصى إلى إغلاق مسار اللعاب وبالتالي تجمعها وحدوث جفاف في الفم مع ألم شديد لذلك يجب استئصال الحصاة أو الغدة قبل أن تصاب الغدة بورم ويحدث لها تغير مرضي في غشائها فيمكننا عن طريق الليزر فتح الغشاء وتحرير القناة واستئصال الحصاة بدون نزف يعيق الرؤيا وحتى بدون ندبة جراحية تؤدي إلى انحباسها وبالتالي إعادة تشكلها مرة أخرى .

الباب الخامس :

فائدة الليزر في الجراحات الفموية :

مما قرأناه استنتجنا بعض النقاط أهمها :

- 1- تعقيم منطقة العمل : حيث يقدم الليزر الدقة والانتقائية أثناء تعامله مع النسيج فيساعد الطبيب على التقليل من عدد البكتريا والجراثيم الموجودة في ساحة العمل .
- 2- إنقاص حدوث النزف : حيث يقوم الليزر بالإرقاء و عدم الحاجة لاستخدام الخيوط الجراحية في حال التعامل مع الأنسجة الرخوة.
- 3- إنقاص الألم : يخفف الجهد على المعالج من حيث عدم الحاجة للتخدير الموضعي، و بالتالي أكثر راحة للمرضى وخاصة للمرضى القلقين و للأطفال .

4- يسرع من شفاء الجروح : عند استخدام الليزر في جراحة النسيج الرخوة تكون الندبة أقل

والشفاء أسرع .

5- يقلل من المضاعفات الجانبية بعد العملية : حيث تكون منطقة العمل محددة في المناطق

المراد علاجها .

6- انعدام الأصوات الصادرة عنه مما يقلل التوتر الناتج عن أصوات الأجهزة في الجراحة

التقليدية.

7- دقة القطع والقدرة على تقييم عمق القطع .

8- توفير الراحة للمريض والطبيب.



6 رسم توضيحي

النتائج:

النتائج:

- استنتجنا أن الليزر هو إحدى وسائل تطبيق حرارة الضوء في التأثير على الأنسجة الرخوة والصلبة في الفم ويفيد في العمليات الجراحية والمعالجات السريرية .
- وتعرفنا تأثير درجة حرارة النسيج و حرارة الماء الموجود في الخلايا على تأثير الليزر عليها .
- ويعتبر الليزر من الوسائل الحديثة المرغوبة لدى أطباء الأسنان والمرضى وذلك لأنه يحقق الراحة للمريض والطبيب ويوفر ساحة عمل معقمة وخالية من الدم وبدون الحاجة إلى تخدير .

المستحققات:

- 1- علينا أن نعمم استعمال الليزر في جميع الجراحات لأنه أفضل و أدق عملاً .
- 2- إنشاء كوادر مدربة على استعمال الليزر في الجراحات .
- 3- العمل على خفض من تكلفة الجراحة الليزرية .

إن تقنية الليزر تقنية رائعة فهي توفر راحة أكبر وتخفف من الجهد المبذول في العمليات الجراحية ولكنها تحتاج إلى تدريب وخبرة كبيرة في التعامل كي لا نؤذي الأنسجة والخلايا الغير مصابة وكي لا نؤثر على العيون ونؤذيها .

ونأمل أن تكون هذه الحلقة قد حازت على إعجابكم .

فهرس الصور :

رقم الصفحة	اسم الصورة	رقم الصورة
7	تخطيط لليزر diode	1
8	تمثيل لليزر CO ₂	2
11	تأثير موجات الليزر القصيرة على الأنسجة الرخوة	3
11	تأثير موجات الليزر الطويلة على الأنسجة الرخوة	4
12	تأثير المكونات الأولية للسن على امتصاص الأسنان للموجات الليزرية	5
15	نموذج من ليزر diode	6

فهرس الجدول :

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
9	تأثير حرارة الأنسجة على الأثر الحراري لليزر على الأنسجة	1

المرجع :

- 1) Miserendino L, Robert PM. Lasers in Dentistry, Quintessence Publishing, Hanover Park, IL 1995.
- 2) fundamentals of lasers in dentistry : basic science , tissue interaction , and instrumentation : Donald j .coluzzi , DDS , Portola village , j laser dent 2008; 16(spec , issue) : 4-10 California .
- 3) The Institute for Advanced Dental Technologies, Laser Dentistry, a Clinical Training Seminar. Southfield, MI, 1999.
- 4) <http://www.syr-res.com/article/R827.html>. 12/27/2014 . 19:57
- 5) Coluzzi, DJ, et al, The Coming of Age of Lasers in Dentistry. Dentistry Today, October, 1998.
- 6) Lasers in Dentistry: From Fundamentals to Clinical Procedures / American dental association / Donald J. Coluzzi / Chicago, Illinois.
- 7) American Association of Endodontists / 211 E. Chicago Ave. / Suite 1100 / Chicago/ IL 60611.
- 8) http://www.press.uchicago.edu/Misc/Chicago/284158_townes.html
[28 / 12 / 2014 / 12 : 30 .](#)