

Traitement d'une péri implantite avec le laser Nd-YAP. A propos d'un cas.

Mots clés :

Laser
Implant
Infection
Inflammation
Traitement



Treating a peri-implantitis with the Nd-YAP laser. A case report.

Keywords :

Laser
Implant
Infection
Inflammation
Treatment

Patrick MISSIKA*, Jean-Michel STROUMZA**

* Praticien Hospitalier des Hopitaux de Paris, Directeur du diplôme universitaire d'Implantologie, Faculté de Chirurgie Dentaire Paris VII

** Faculté de Chirurgie Dentaire Paris VII

r é s u m é
Avec l'évolution de l'implantologie est apparue une nouvelle pathologie : la péri-implantite, face à laquelle les praticiens sont désarmés. Depuis une dizaine d'années, le laser est utilisé avec succès en dentisterie (Caccianiga et coll., 2002). Grâce au laser Nd-YAP dont la longueur d'onde est spécifique, d'excellents résultats ont été obtenus dans le traitement des pathologies péri-implantaires.

abstract
With the evolution of implantology, a new pathology appeared: the peri-implantitis, which often challenges practitioners. Since about a decade, the laser has been successfully used in dentistry (Caccianiga et al., 2002). Thanks to the Nd-YAP laser, that has a specific wave length, excellent results have been obtained in treating peri-implantitis pathologies.

Historique

Dès 1917, EINSTEIN pose les bases du premier concept théorique du laser : « l'émission d'une lumière par un atome peut être stimulée par le rayon incident lui-même »

En 1960, MAINMAN met au point le premier faisceau laser à rubis pulsé, marquant ainsi le début de l'utilisation du laser dans le domaine médical.

En 1962, la première application du laser en ophtalmologie contribue à l'élargissement de son champ d'action, qui n'a cessé de s'accroître dans de multiples domaines thérapeutiques.

En 1983, ANDERSON et PARRISH ont montré que la destruction sélective d'un tissu, sans dommages pour les structures adjacentes, est possible à condition que soient appliquées une longueur d'onde et une durée de pulse adaptées.

Définition et mécanisme d'action du laser

Définition

LASER est un acronyme pour :
LIGHT AMPLIFICATION by STIMULATED EMISSION of RADIATION.

ce qui signifie :
AMPLIFICATION DE LUMIERE PAR EMISSION STIMULEE DE RADIATIONS

Le laser est un appareil émettant un faisceau lumineux cohérent, c'est-à-dire dont tous les photons sont identiques et en phase.

Qu'est-ce-que la lumière laser ?

- **Monochromatique**
Une seule longueur d'onde, une seule couleur à la fois
- **Cohérente**
Photons en phase dans le temps et dans l'espace

Chronology

As early as 1917, EINSTEIN establishes the basis of the first laser's theoretical concept : "the emission of light by an atom can be stimulated by the incident ray itself".

In 1960 MAIMAN creates the first pulsed laser beam, thus launching the beginning of laser use in the medical field.

In 1962, the first laser use in ophthalmology contributes to the widening of its activity scope, which has kept expanding ever since in various therapeutic fields.

In 1983, ANDERSON and PARRISH showed that selective destruction of tissues, without damaging adjacent structures, is possible provided that a wave length and appropriate pulse duration be applied.

Definition and action mechanisms of the laser

Definition

LASER stands for :
LIGHT AMPLIFICATION by STIMULATED EMISSION of RADIATION.

In other words, the laser is a device emitting a coherent light beam, of which all the photons are identical and in phase.

Laser light classification

- **Monochromatic**
Single wave length, one single color at a time
- **Coherent**
Photons in phase in time and space



■ **Monodirectionnelle**

Photons émis ayant un très faible angle de divergence, une seule direction

■ **Luminance élevée**

Possibilité de concentration de puissance

Mécanisme d'action

Un laser est généralement défini par sa source et sa longueur d'onde (ex : YAP 1,34 μm).

Il existe un grand nombre de lasers qui diffèrent par leur milieu actif et leur mode d'excitation. Les plus connus sont :

- **les lasers à gaz** : laser Hélium-Néon et laser CO2
- **les lasers à solides** : laser à rubis, laser YAG, laser YAP (dentisterie)

Les lasers peuvent émettre en mode continu ou mode pulsé.

Tous les lasers comprennent :

- **un milieu actif** qui détermine le nom du laser. Ce milieu peut être un gaz, un liquide ou un solide. Le milieu est solide pour les lasers Nd Yap, Nd Yag, Er Yag, Rubis, Saphir, Alexandrite, Semi-conducteurs (diode)
- **une source d'énergie extérieure**
- **des cavités**
- **d'autres éléments** tels que :
 - faisceau de visée
 - système de refroidissement
 - source d'alimentation

■ **Monodirectional**

Photons emitted have a very small divergence angle and a single direction

■ **High luminosity**

Possible power concentration

Action mechanism

A laser is generally defined by its source and wave length (e.g. YAP 1.34 μm).

There is a large variety of lasers that differ according to their active medium and their excitation mode. The most famous ones are :

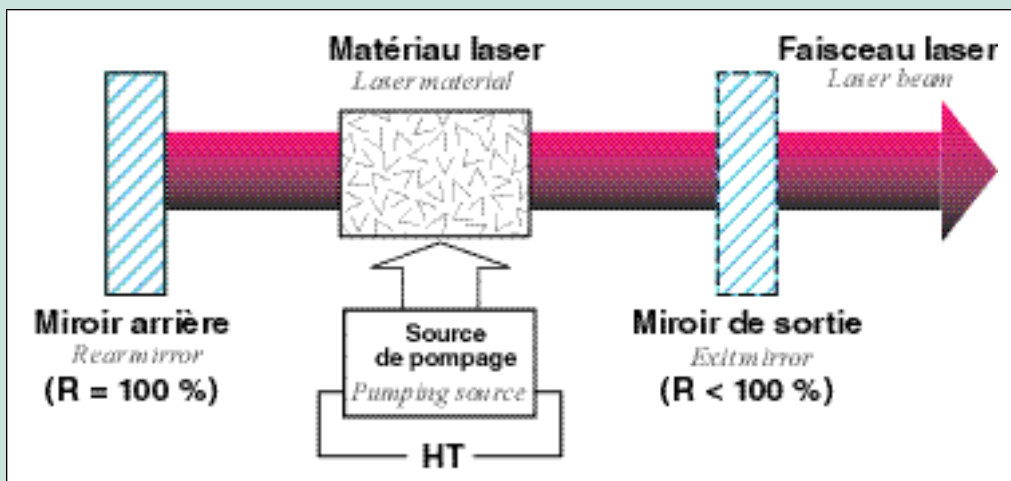
- **gas lasers** : Helium-Neon laser and CO2 laser
- **lasers used on solids** : pulsed laser, YAG laser, YAP laser (dentistry).

Lasers can emit in continuous or pulsed mode.

All lasers involve :

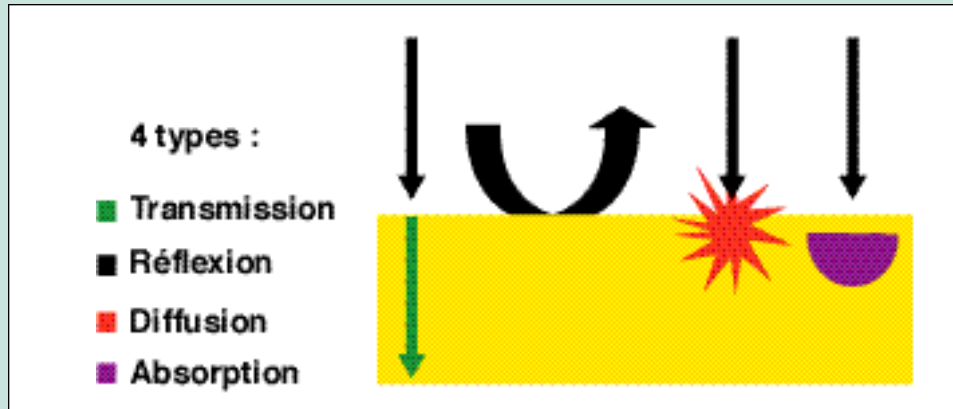
- **an active medium** that determines the laser's name. This environment may be a gas, a liquid or a solid. The environment for lasers Nd Yap, Nd Yag, Er Yag, Ruby, Sapphire, Alexandrite, Semi-Conducting diode is a solid one.
- **an external energy source**
- **cavities**
- **other elements** such as :
 - aiming beam
 - cooling system
 - power supply

Schéma d'un laser / Laser diagram





Action sur les tissus / Action on tissues



Dans le milieu actif, on retrouve la matrice, généralement un cristal (ex. YAG, YAP,..) et le dopant, généralement une « terre rare » (ex. Néodyme, Holmium, Erbium, ...)

Ce sont les atomes du dopant qui, excités par la source d'énergie, donnent l'émission laser. A chaque dopant correspond une ou plusieurs longueurs d'onde, avec de petites différences, suivant le cristal qui sert de matrice.

Par exemple, le Néodyme permet d'obtenir différentes longueurs d'onde en fonction du cristal YAP ou YAG. Entre les différentes longueurs d'onde possibles, la longueur d'onde de travail est sélectionnée par construction grâce aux miroirs de la cavité résonnante.

Action sur les tissus

Il existe quatre types de réactions tissulaires après irradiation laser :

- **transmission**
- **réflexion**
- **diffusion**
- **absorption**

Effets biologiques sur les tissus

Faible puissance : effets métaboliques et chimiques

Puissance moyenne : effets thermiques

Puissance élevée : effets mécaniques

In the active medium, the matrix can be found, generally made of crystal (e.g. YAG, YAP...) along with the dope, generally made of a "rare material" (e.g. Neodymium, Holmium, Erbium,...).

The dope atoms, stimulated by the energy source, generate the laser uttering. To each dope corresponds one or several wave lengths, with small differences, depending on which crystal is used as a matrix.

For instance, the Neodymium makes it possible to obtain different wave lengths depending on the YAP or YAG crystal. Among the different wave lengths, the working wave length is fixed during the initial phase using the resonating cavity mirrors .

Action on tissues

There are four types of tissue reaction after laser irradiation :

- **transmission**
- **reflection**
- **diffusion**
- **absorption**

Biological effects on tissues

Low intensity : metabolic and chemical effects

Medium intensity : thermal effects

High intensity : mechanical effects





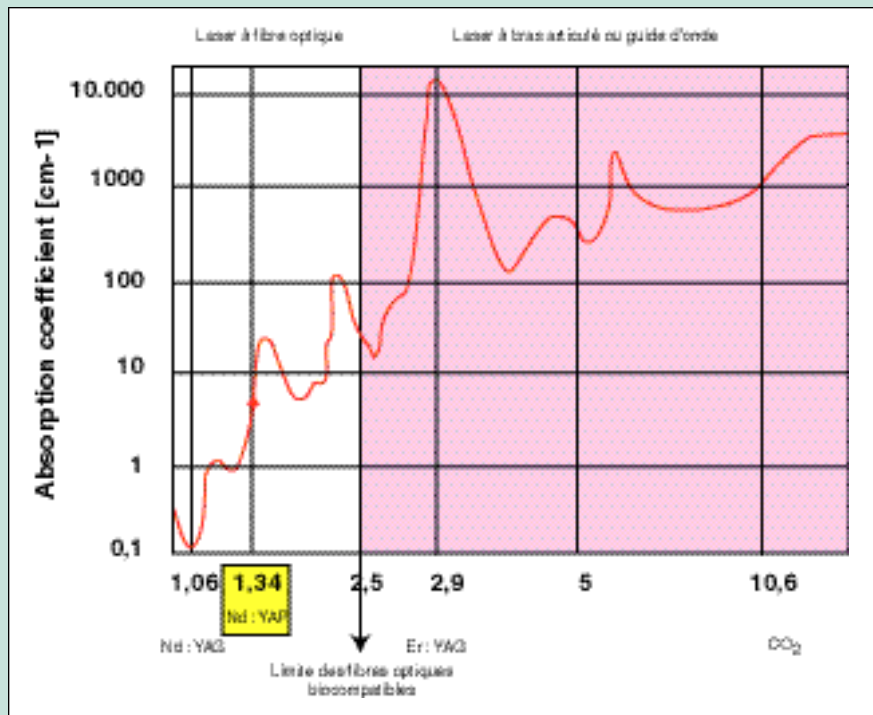
L'action thérapeutique de l'énergie laser en chirurgie est obtenue par l'absorption du faisceau laser par les tissus. Quand un tissu absorbe la lumière laser, l'énergie lumineuse est transformée en énergie thermique, c'est-à-dire en chaleur, ce qui entraîne une élévation de température des cellules qui constituent le tissu. Plus le faisceau est absorbé par le tissu, plus son action est superficielle.

Pour réaliser, par exemple, une hémostase, le faisceau ne doit pas être absorbé trop superficiellement, afin de coaguler tout le diamètre du vaisseau. Chaque laser est caractérisé par une seule longueur d'onde qui définit un effet spécifique sur les tissus. En effet, l'absorption dans les tissus varie en fonction de la longueur d'onde. Les absorptions dans l'eau et l'hémoglobine définissent les effets sur les tissus mous.

Laser energy's therapeutic action in surgery is obtained by absorption of the laser beam by tissues. When a tissue absorbs laser light, light energy transforms into thermal energy that is to say into heat, which generates a temperature increase of the cell tissue. The more light beam absorbed by the tissue, the more superficial its action.

For instance, to obtain an haemostasis the light beam must not be absorbed too superficially in order to coagulate the whole vessel diameter. Each laser is characterized by a single wave length which produces a specific effect on tissues. Actually, tissue absorption varies according to the wave length. Water and haemoglobin absorptions produce effects on soft tissues.

Courbe absorption dans l'eau / Water absorption diagram



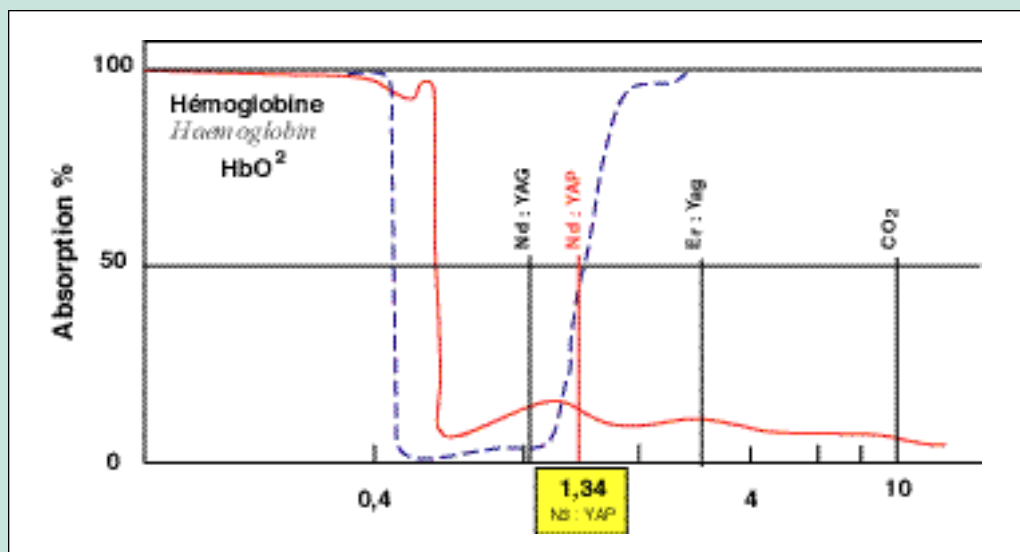
Cette courbe d'absorption caractérise l'effet sur les tissus mous qui sont principalement composés d'eau. La longueur d'onde 1,34 μm étant bien absorbée dans l'eau, le laser Nd:YAP est efficace pour vaporiser du tissu de façon précise et exsangue. Le Nd:YAP est utilisé pour la petite chirurgie, en particulier sur les tissus inflammatoires. Il représente le meilleur compromis coupe coagulation comme le montre la courbe ci-après.

This absorption diagram shows the laser effect on soft tissues that are mainly made of water. The 1.34 μm wave length being easily absorbed in water, the Nd:YAP laser is effective to spray tissue precisely and bloodless. The Nd:YAP is used for minor surgeries, in particular on inflammatory tissues. This laser represents the best compromise cut/coagulation, as shown in the diagram hereafter.





Explication de la courbe hémoglobine eau
Explanation of the water haemoglobin diagram



Le sang étant constitué principalement d'eau et d'hémoglobine, un compromis entre l'absorption dans l'eau et dans l'hémoglobine comme celui du Nd:YAP garantit une excellente hémostase. Les effets varient en fonction de la température atteinte :

- 37 à 60°C : échauffement des tissus
- 60 à 65°C : dénaturation des protéines cellulaires
- 65 à 90°C : nécrose de coagulation
- 100°C et + : - carbonisation cellulaire si l'augmentation de température est progressive
 - volatilisation cellulaire si l'augmentation de température est rapide

La température atteinte dépend du tissu concerné.

Etude comparative des lasers

Il faut retenir que durant la dernière décennie, le laser Nd YAP a montré son efficacité en omnipratique. (Calas et coll., 1998 ; Farge et coll., 1998 ; Calas et Rochd, 1995 ; Armengol et Jean, 1996).

Son ergonomie, sa facilité d'utilisation, son tableau de commande très complet, sa rapidité d'exécution, en font un outil précieux et complémentaire de notre équipement classique.

Blood being mainly made of water and haemoglobin, a compromise between water and haemoglobin absorptions such as the Nd-YAP's guarantees an excellent haemostasis. Effects vary depending on the temperature reached :

- 37 to 60°C : warming up of tissues
- 60 to 65°C : denaturizing of the cellular proteins
- 65 to 90°C : coagulation necrosis
- 100°C and up : - cellular carbonization if the temperature increase is progressive
 - cellular volatilization if the temperature increase is fast

The temperature reached depends on the nature of the tissue.

Comparatives study of lasers

In a nutshell, it is important to remember that during the last decade, the Nd YAP laser has showed its effectiveness in general dentistry (Calas et al., 1998 ; Farge et al., 1998 ; Calas and Rochd, 1995 ; Armengol and Jean, 1996).

Its ergonomics, easy use, very complete control board and its quickness of execution make it a precious and complementary tool of our classical unit.



Son utilisation semble particulièrement précieuse en implantologie pour traiter une péri-implantite qui pose toujours un choix thérapeutique difficile.

En outre, le confort du patient paraît augmenter grâce à l'amélioration des suites opératoires qui deviennent aseptiques, indolores, avec une accélération de la cicatrisation osseuse et gingivale.

Its use seems particularly valuable in implantology to treat peri-implantitis, which always constitute a difficult therapeutic choice.

Moreover, the patient's well being seems to improve thanks to the amelioration of post-operative effects which become aseptic, painless and with an accelerated bone and gum healing.

LASERS	CO2	Er YAG	Nd YAG	Nd YAG	Nd YAP
Historique			1970	1980	1994
Longueur d'onde	10,6	2,94	1,06	1,32	1,34
Mode d'émission	Continu ou ultra pulsé	Pulsé	Pulsé	Pulsé	Pulsé
Energie par impulsion		60 à 500 mJ	300 à 150 mJ	300 à 150 mJ	100 à 450 mJ
Durée de l'impulsion	10 à 500 µs	150 µs	200 µs		150 µs
Fréquence de répétition		1 à 15 Hz	1 à 40 Hz		5, 10 et 30 Hz
Puissance max.	15 W	7,5 W	6 W	20 W	10 W
Transmission du faisceau	Tube creux	Tube creux + embout en verre ou quartz	Fibres en silice	Fibres en silice	Fibres en silice 200 et 320 µm
Laser de visée	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Absorption	Très forte	Très forte	Faible	10 x > YAG 1,06	20 x > YAG 1,06

LASERS	CO2	Er YAG	Nd YAG	Nd YAG	Nd YAP
Chronology			1970	1980	1994
Wave length	10.6	2.94	1.06	1.32	1.34
Emission mode	Continuous or pulsed	Pulsed	Pulsed	Pulsed	Pulsed
Energy by impulse		60 to 500 mJ	300 to 150 mJ	300 to 150 mJ	100 to 450 mJ
Impulse duration	10 to 500 µs	150 µs	200 µs		150 µs
Repetition frequency		1 to 15 Hz	1 to 40 Hz		5, 10 and 30 Hz
Maximum power	15 W	7.5 W	6 W	20 W	10 W
Light beam transmission	Hollow tube	Hollow tube + glass or quartz nozzle	Silica fibers	Silica fibers	Silica fibers 200 and 320 µm
Aiming beam Laser	NO	YES	YES	YES	YES
Absorption	Very high	Very high	Low	10 x > YAG 1.06	20 x > YAG 1.06

Traitement d'une péri-implantite

Un traitement conservateur au laser, alternative à la dépose de l'implant, a été proposé chez un patient atteint de péri-implantite au stade terminal. La thérapie proposée et décrite ci-dessous associe chirurgie, exposition au laser YAP, irrigations à l'eau oxygénée et antibiotiques.

Cas clinique

Monsieur V., 62 ans, consulte en Octobre 2001 au Service d'Odontologie Hôtel-Dieu Garancière, Unité d'Implan-tologie, pour des douleurs et des saignements qu'il met en relation avec un implant posé depuis plusieurs années au niveau de la 14. L'anamnèse révèle que le patient avait déjà ressenti, en août 2001, une douleur importante à ce niveau avec suppuration de la gencive.

Deux implants ont été posés chez ce patient en 1993 : un implant Micro-Vent, en remplacement de la 14, et un implant impacté Bio-Vent, remplaçant la 11. Au niveau de 14, l'implant Micro-Vent, n'a posé aucun problème particulier sur le plan clinique, jusqu'à la manifestation inflammatoire et douloureuse survenue en 2001. Les contrôles radiologiques qui ont été effectués jusqu'en 1997 ne montraient pas de pathologie. Au niveau de 11, l'implant Bio-Vent, est à ce jour parfaitement ostéo-intégré cliniquement et radiologiquement.

Le patient affirme être en bonne santé générale. L'examen exo-buccal montre une légère tuméfaction jugale supérieure droite. L'examen endo-buccal révèle une gencive oedémateuse et sanguinolente en région de 14, autour d'un implant servant d'ancrage mésial d'un bridge implanto-dento-porté de trois éléments (14-15-16). Ce bridge ne présente aucune mobilité. Le sondage met en évidence une profondeur de poche de 12 mm autour de l'implant. Enfin, l'examen radiologique objective une zone d'ostéolyse caractérisée en mésial et en distal de l'implant, dont seules 2 spires apicales semblent encore ostéo-intégrées.

Le diagnostic de péri-implantite est posé. La péri-implantite est une pathologie qui associe une perte osseuse autour d'un implant et la présence d'une flore pathogène. Cette perte osseuse peut, en l'absence de traitement, entraîner rapidement la perte de l'implant.

Treating a peri-implantitis

A conservative laser treatment, as an alternative to the implant removal, has been proposed to a patient suffering from a peri-implantitis in terminal phase. The suggested treatment and described below combines surgery, laser YAP exposure, hydrogen peroxide irrigations and antibiotics.

Clinical case

Mister V., 62 years old, goes for a visit on October 2001 to the Dental Implantology Department Hotel Dieu Garancière, because of pains and bleeding that he associates to an implant that has been in place since several years, located at number 14. The medical history reveals that the patient had already experienced a strong pain with a gum infection in that same spot in August 2001.

Two implants have been placed on this patient in 1993: one Micro-Vent implant, replacing tooth number 14, and one impacted Bio-Vent implant replacing tooth number 11. At number 14, the Micro-Vent implant did not create any particular problem from a clinical point of view until the inflammatory and painful occurrence in 2001. The X-ray checks done until 1997 did not show any pathology. At number 11, the Bio-Vent implant is so far perfectly osseointegrated clinically and as it appears on the X-rays.

The patient claims to be in very good health. The oral examination reveals a slight upper right oral swelling in front of an implant serving as the mesial abutment of a three-unit tooth and implant-supported bridge (14-15-16). This bridge does not show any sign of mobility. The probing reveals a pocket depth of 12 mm around the implant. In addition, the X-Ray examination puts into light an osteolysis zone characterized in mesial and distal of the implant, of which only two apical threads still seem osseointegrated.

The peri-implantitis diagnosis is established. Peri-implantitis is a pathology that combines a bone loss around an implant and the existence of a pathological flora.

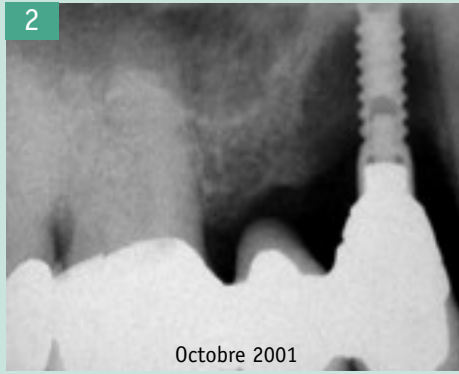


Fig. 1 : Sondage initial de la lésion : 12 mm.
Lesion initial probing 12 mm.

Fig. 2 : Radiographie montrant la perte osseuse péri-implantaire.
X Ray showing peri-implant bone lost.



Fig. 3 : Vue clinique de la perte osseuse péri-implantaire.
Clinical aspect of peri-implant bone lost.

Fig. 4 : Irrigation avec eau oxygénée à 10 volumes.
Irrigation with oxygen peroxyde 10 vol.



Fig. 5 : Traitement laser.
Laser treatment.

Analyse des options thérapeutiques

Lors de cet examen a été débattue la question de la conservation ou de la dépose chirurgicale de l'implant concerné par la pathologie.

- a/ La dépose aurait eu pour conséquence un édentement de deux dents, l'implant étant le pilier d'ancrage d'un bridge mixte dento-implanta porté de trois éléments. Le traitement prothétique serait alors soit une prothèse conjointe nécessitant la préparation de la canine saine, soit la réalisation d'une prothèse adjointe.

Analysis of therapeutic options

During the patient's examination, the question of whether to surgically remove or keep the pathology-affected implant was debated.

- a/ Removing the implant would result in a two-teeth missing space, the implant being the abutment of a three-unit tooth-implant supported bridge. The prosthetic treatment would then either consist of a fixed bridge requiring a healthy cuspid preparation or the making of a removable prosthesis.

b/ La conservation, avec un tel degré d'ostéolyse, aurait exposé le patient au risque d'abcès récidivants et à la possibilité d'évolutions vers l'ostéite et ses complications.

Après réflexion et concertation, le traitement conservateur a été choisi en accord avec le patient.

Le traitement de la péri-implantite a été réalisé dès la séance suivante à l'aide du laser Nd-YAP, sous irrigations à l'eau oxygénée, selon le protocole habituel.

Objectifs du traitement

L'objectif primaire du traitement est de procéder à la stérilisation de la lésion à l'aide du laser Nd-YAP, afin de conserver l'implant au niveau de 14 et, ainsi, de maintenir le bridge en place grâce à une forte motivation et à une hygiène bucco-dentaire rigoureuse de la part du patient.

Réalisation du traitement

Le traitement associe trois phases fondamentales :

- a/** un temps chirurgical avec utilisation du laser,
- b/** la participation active du patient au programme d'hygiène et de maintenance,
- c/** des contrôles cliniques et radiographiques réguliers.

Description de l'intervention

Le traitement associe un débridement chirurgical de la lésion, des tirs lasers et des irrigations à l'eau oxygénée.

Le laser utilisé pour l'intervention est le laser Nd-YAP fabriqué par Lokki, pulsé, de fréquence 1,34 μ avec une fibre optique de 320 μ de diamètre. En position de travail « gencive medium », c'est-à-dire à 30 Hz de fréquence et 220 mj d'énergie par impulsion, il développe une puissance moyenne de 7 W et donc a une puissance de crête de 1,4 KW.

L'anesthésie locale est réalisée par une infiltration d'articaine adrénalinée à 1/100000ème. L'incision

b/ Preserving the implant with the osteolysis at such an advanced stage would expose the patient to the risk of recurring abscesses and to developing an osteitis followed by possible complications.

After giving it a lot of thought and discussing it extensively, the preservative treatment was chosen in agreement with the patient.

The peri-implantitis treatment was conducted as soon as the following examination, using the Nd-YAP laser, with hydrogen peroxide irrigations, according to the usual protocol.

Treatment objectives

The treatment's primary objective is to proceed to the lesion's sterilization using the Nd-YAP laser, in order to preserve the implant in place at tooth number 14, and thus, to maintain the bridge in place provided the patient be very motivated and have a very rigorous oral hygiene.

Carrying out of the treatment

The treatment is made of three fundamental phases :

- a/** asurgical phase using the laser,
- b/** The patient's active participation through strict hygiene and maintenance,
- c/** regular clinical and X-ray check ups

Description of the intervention

The treatment combines a surgical curettage of the lesion, laser emissions and hydrogen peroxide irrigations.

The laser used for this intervention is the Nd-YAP manufactured by Lokki®, which is pulsed, has a 1.34 μ m frequency and a 320 μ m diameter optic fiber. When put on "medium gum" working mode, that is to say at a 30 Hz frequency and 220 ms impulse energy, it runs at an average 7 W power and thus at a 1.4 KW crest power.

The local anesthesia is conducted by an articaine 1/100,000 adrenaline infiltration. The crestal incision,

crestale, suivie d'une incision péri-implantaire avec une décharge mésiale, permettent de récliner un lambeau muco-périosté. Ceci met en évidence un important tissu de granulation qui est soigneusement disséqué puis éliminé à la curette et à la pince gouge fine jusqu'au contact osseux, découvrant alors un volumineux cratère osseux hémorragique. Les cannelures des spires contaminées de l'implant sont également exposées. On dénombre sept spires apparentes sur une hauteur de 12 mm.

Après exérèse totale du tissu de granulation, toute cette zone est abondamment irriguée avec de l'eau oxygénée à 10 volumes. Les irrigations sont immédiatement suivies de tirs lasers en rafales de quelques secondes, espacés de brefs temps d'arrêt.

Le geste doit être souple, précis, en balayage sur les parois et en direction du fond du cratère. Le praticien doit soigneusement éviter de diriger le faisceau laser sur le titane, ce qui risquerait de créer des impacts. Le faisceau doit balayer le fond de la lésion péri-implantaire parallèlement à l'implant.

L'association du laser avec l'eau oxygénée à 10 volumes confère une action bactéricide efficace sur la surface contaminée de l'implant, sur les tissus durs et sur les tissus mous.

Cette opération est renouvelée plusieurs fois, entrecoupée de brèves séquences de repos.

L'utilisation du laser de visée, émettant une lumière rouge de 655 nanomètres, permet de visualiser la zone de tir et de l'adapter à l'anatomie de la zone de travail. L'utilisation de loupes améliore grandement cette phase du traitement.

Enfin, il est intéressant de constater que l'action hémostatique du laser permet un bon contrôle visuel du site opératoire en fin d'intervention, sans être gêné par une hémorragie en nappe.

Aucun autre adjuvant thérapeutique ne sera utilisé, ni matériau de comblement, ni technique de régénération osseuse guidée.

Le lambeau est repositionné et suturé à l'aide d'un fil Vicryl, à résorption rapide (déc.2).

L'ordonnance post-opératoire associe antibiotiques, bains de bouche, bicarbonate de sodium et eau oxygénée à 10 volumes ainsi que des consignes d'hygiène rigoureuses.

followed by a peri-implantal incision with a mesial vertical incision enables to recline a full thickness flap. This puts a large granulation tissue in a prominent position, which is meticulously dissected then eliminated with a curette and a ronger pliers until contact with the bone, uncovering a voluminous bleeding bone crater. The implant's contaminated threads are revealed as well. Seven apparent threads are counted on the 12 mm height.

After total removal of the granulation tissue, the entire zone is abundantly irrigated with hydrogen peroxide (10 volumes). The irrigations are immediately followed by volleys of laser emissions of a few seconds, spaced by brief pauses.

Gesture must be supple, precise, sweeping the internal wall and directed at the bottom of the crater. The practitioner must carefully avoid directing the laser beam on the titanium, which could cause impacts. The laser beam must sweep the peri-implantitis lesion's bottom in parallel to the implant.

The combination of the laser and the 10 vol. hydrogen peroxide confers an effective bactericide effect on the implant's contaminated surface, on the hard and soft tissues.

This operation is repeated several times, interrupted by brief rest periods.

Using the aiming laser beam, emitting a 655 nanometers red light enables to visualize the shooting zone and to adapt it to the working zone's anatomy. Using magnifiers really improves that phase of the treatment.

Additionally, it is interesting to underline that the laser's haemostatic action permits a good visual control of the operated site at the end of the intervention, without being bothered by an important bleeding.

No other complementary therapy will be used, nor any bone substitute material, nor any regeneration guided technique.

The flap is repositioned and sutured using a quick resorbable Vicryl suture.

The after surgery prescription combines antibiotics, mouth wash, sodium bicarbonate and hydrogen peroxide (10 vol). and with very strict hygiene instructions to the patient.



Evolution

48 heures après le traitement qui a associé un lambeau, un curetage, une irrigation avec de l'eau oxygénée et le laser Nd-Yap ainsi qu'une antibiothérapie post-opératoire, les symptômes avaient disparu, le patient ne ressentant plus ni douleur, ni saignement gingival. Quinze jours plus tard, à la séance de contrôle suivante, le patient ne présente plus aucune symptomatologie, ne se plaint de rien et la cicatrisation observée à ce stade est satisfaisante.

Durant toute l'année, ce patient, très motivé, fait preuve d'une hygiène irréprochable et d'une ponctualité à tous ses rendez-vous de contrôle. En effet, une fois par mois durant 15 mois, un examen clinique et un examen radiologique sont effectués.

Dès le quatrième mois, la sonde graduée ne pénètre plus qu'à 3 mm. Radiologiquement, l'évolution de l'ostéogénèse semble progresser régulièrement et se confirmer, de mois en mois, autour de l'implant.

En juillet 2002, un contrôle scanner avec des coupes axiales et coronales obliques montre un recouvrement des spires qui étaient exposées 9 mois plus tôt. Le patient est très satisfait du traitement mis en place : depuis 15 mois il ne souffre plus et a naturellement oublié la présence de son implant et de son bridge.

Au cours des mois suivants, les radiographies réalisées révèlent une amélioration de la densité osseuse autour de l'implant, confirmant les données cliniques qui indiquent la stabilisation de la régénération osseuse péri-implantaire.

Evolution

48 hours after the treatment which consisted of a flap, a curettage an irrigation using hydrogen peroxide and the Nd-YAP laser along with a post-operative antibiotherapy, symptoms had disappeared, with the patient no longer experiencing any pain nor gum bleeding. Fifteen days later, at the following follow up visit, the patient does not present any symptoms anymore, does not complain of anything and the observed healing at that point is satisfactory.

During the whole year, this very motivated patient maintained a very good hygiene and did not miss a single check up visit. Actually, once a month during fifteen months, a clinical and X-Ray examination are done.

As early as the fourth month, the periodontal probe no longer goes deeper than 3mm. As can be seen on the X-Rays, the osteogenesis' evolution seems to be slowly improving month after month, around the implant.

In July 2002, a scanner check up with axial and perpendicular or oblique reconstructions shows that that the threads that were exposed nine months earlier are now covered. The patient is very satisfied with the chosen treatment: he hasn't suffered since fifteen months and cannot even feel the presence of his implant nor bridge.

During the following months, the X-rays taken show an improvement of the bone cavity around the implant, confirming the clinical data that indicate the bone regeneration's stabilization around the implant.



Fig. 6 : Radiographie - 2 semaines post-op.
X Ray - 2 weeks post-op.

Fig. 7 : Vue clinique de la cicatrisation à 5 mois.
Clinical aspect of healing 5 months post-op.





Fig. 8 : Sondage de la lésion, profondeur 3 mm - 9 mois post-op.
Probing, lesion depth 3 mm - 9 months post-op.

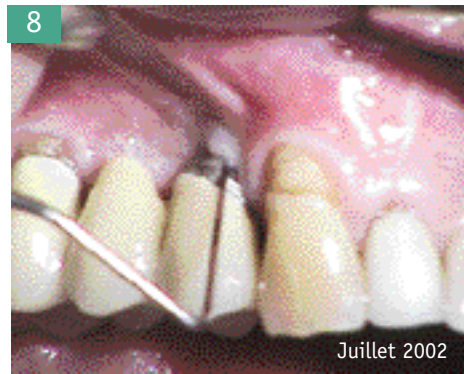


Fig. 9 : Radiographie montrant la cicatrisation osseuse péri-implantaire - 9 mois post-op.
X Ray showing peri-implant bone healing - 9 months post-op.

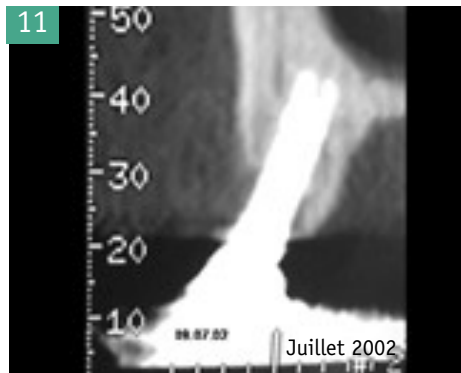
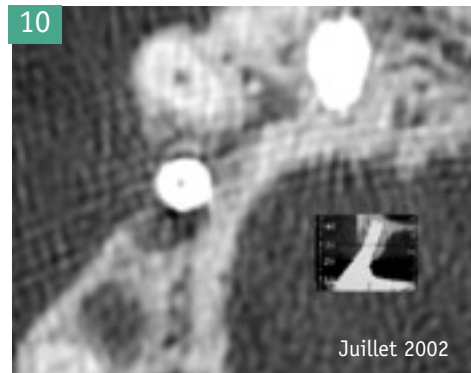
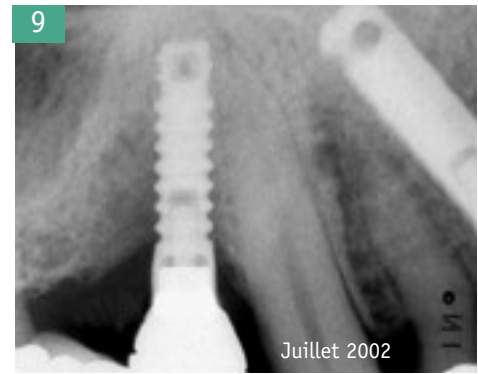


Fig. 10 : Scanner coupe axiale montrant la cicatrisation osseuse péri-implantaire.
Axial C.T. Scan showing peri-implant bone healing.

Fig. 11 : Scanner coupe coronale dans l'axe de l'implant montrant la cicatrisation osseuse péri-implantaire.
Coronal C.T. Scan in the implant axis showing peri-implant bone healing.

Fig. 12 : Radiographie montrant la cicatrisation osseuse péri-implantaire - 14 mois post-op.
X Ray showing peri-implant bone healing - 14 months post-op.



Fig. 13 : Vue clinique de la cicatrisation - 16 mois post-op.
Healing clinical aspect - 16 months post-op.

Fig. 14 : Radiographie montrant la cicatrisation osseuse péri-implantaire - 16 mois post-op.
X Ray showing peri-implant bone healing - 16 months post-op.





Fig. 15 : Radiographie post opératoire à 19 mois.

Post-operative X-ray after 19 months.

Fig. 16 : Vue clinique et sondage à 3 mm à 19 mois post-op.

Probing depth 3 mm after 19 month post-op.

Discussion

Grâce à sa longueur d'onde de 1,34 microns, le faisceau laser est fortement absorbé dans l'eau des tissus : c'est pourquoi il est efficace en vaporisation des tissus mous.

Le faisceau laser possède également une très bonne absorption dans l'hémoglobine, ce qui explique son pouvoir hémostatique très important.

Ce laser est enfin pulsé : les impulsions de très courte durée, avec de fortes puissances par impulsion (1 à 2,6 kW), entraînent une volatilisation instantanée de la couche superficielle des tissus, évitant ainsi leur carbonisation.

De par leur brièveté (150 μ sec) et leur faible répétition, ces impulsions très courtes limitent la diffusion thermique et réduisent considérablement œdème et douleur post-opératoires.

La question du rôle du laser dans le résultat obtenu doit être posée.

En effet, ce traitement a associé au laser d'autres moyens thérapeutiques, mais l'utilisation de ces techniques, seules ou en association (chirurgie, débridement de la lésion, irrigation et antibiothérapie) ne nous a jamais permis d'obtenir un résultat aussi positif. L'apport du laser nous apparaît donc comme étant un élément déterminant dans le succès thérapeutique obtenu.

Discussion

Thanks to a 1.34 microns wave length, the laser beam is largely absorbed in the tissues' water, which is why it is efficient in soft tissues' vaporization.

The laser beam is also very well absorbed in haemoglobin, which explains its very important haemostatic power.

Last, this laser is pulsed: the impulses of very short duration, with a high power for each impulse (1 to 2.6 KW) spawn an instantaneous volatilization of the tissues' superficial layer, thus avoiding carbonization.

Because they are very brief (150 μ sec) and their small repetition, these very short impulses limit thermal diffusion and considerably reduce oedema and post-surgery pains.

The issue of the laser action in the outcome achieved must be discussed.

Actually, this treatment has combined the laser with other therapeutic means, but the use of those techniques, alone or combined to other ones such as surgery, curettage of the lesion, irrigation or antibiotherapy has never enabled us to obtain such a positive outcome. Consequently, the laser's contribution appears to be a decisive element in this successful therapeutic outcome achieved.



Conclusion

Cette observation clinique met en évidence l'efficacité du laser Nd YAP, en association avec un lambeau, un curetage, une irrigation avec de l'eau oxygénée ainsi qu'une antibiothérapie post-opératoire dans le traitement de la péri-implantite, grâce à sa triple action :

- réduction de l'inflammation
- suppression de l'infection
- reconstruction osseuse

Ce traitement, de mise en œuvre simple, a permis la conservation d'un pilier implantaire atteint de péri-implantite au stade terminal et, partant, la pérennité du bridge. Une étude longitudinale a été mise en place dans l'Unité d'Implantologie Chirurgicale de Garancière Hôtel Dieu, avec des prélèvements bactériens avant et après le traitement au laser, afin de corroborer le bon résultat observé dans ce cas, cliniquement et radiologiquement. Seuls les résultats d'une telle étude permettraient d'affirmer, de façon probante, l'intérêt du laser dans le traitement d'une péri-implantite. Il s'agira alors d'un premier pas vers une dentisterie fondée sur la preuve.

This clinical study puts into light the effectiveness of the Nd-YAP laser, in treating a peri-implantitis when combined with a flap, a curettage, an irrigation with hydrogen peroxide along with a post surgery antibiotherapy, thanks to its triple action :

- reduction of the inflammation
- elimination of the infection
- bone reconstruction

This treatment, easy to conduct, has enabled us to preserve an implant abutment threatened by a terminal phase peri-implantitis, and thus, the bridge's durability. A longitudinal study was set up in the Surgery Implantology Department at Garancière Hotel Dieu, using bacterial samples before and after laser treatment, in order to confirm clinically and with X-Rays the positive outcome observed with this very case. Only the results of such a study would enable us to put into light in a rigorous way the laser's positive contribution in treating a peri-implantitis. This will then constitute a first step towards an evidence-based dentistry.

Traduction : Bathylle MISSIKA

Demande de tirés-à-part :

Docteur Patrick MISSIKA - 12, rue des Pyramides - 75001 Paris



ARMENGOL V., JEAN A.

Effet du laser Nd Yap sur l'émail et la dentine. *Faculté de chirurgie dentaire de Nantes* 1996.

CACCIANIGAG.L., PAPAGNAR., BALDANI A.

Analyse de la littérature et évaluation in vivo des effets de l'application du laser dans les soins conservateurs. *Dr OS* 2002;621-629.

CALAS P., ROCHD T.

Utilisation d'un laser Nd-Yap pour la préparation canalair : Etude préliminaire. *Trib Dent* 1995;3(20):17-23.

FARGE P., NAHAS P., BONIN Ph.

In vitro study of a Nd-Yap Laser in endodontic retreatment. *J Endo* 1998;24:359-363.