

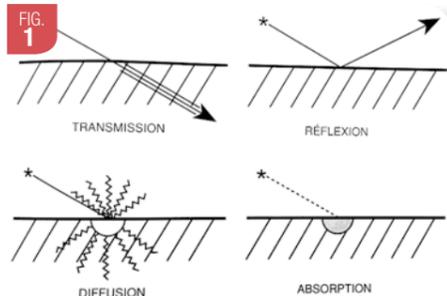


Les lasers Erbium et Nd-YAP en omnipratique quotidienne

Reda Mansouri
Rabat (Maroc)

Introduction

Le développement, au cours du début des années 90, des lasers de type Erbium d'une part et du laser Nd-YAP d'autre part, s'est révélé d'un grand intérêt sur les tissus durs dentaires et sur les tissus mous de la cavité buccale où ils ont apporté la preuve de leur grande efficacité. De par la différence de leur longueur d'onde, ces deux types de laser différent dans leurs interactions avec les tissus cibles (3) (Fig. 1).

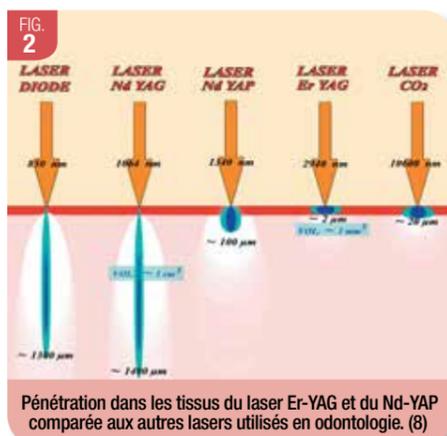


Principales interactions tissulaires survenant après irradiation laser : la transmission, la réflexion, la diffusion ou l'absorption. (3)

Ils permettent, en utilisant des niveaux d'énergie appropriés et des paramètres praticien adaptés, de traiter les différents éléments tissulaires buccaux sans causer de lésions thermiques collatérales.

Matériel

Les lasers Erbium ont un rayonnement absorbé alors que le rayonnement du laser Nd-YAP est pénétrant. Ils ont une profondeur de pénétration dans les tissus cibles de 2 à 3 microns pour l'Erbium et d'une centaine de microns pour le Nd-YAP (7) (Fig. 2).



Pénétration dans les tissus du laser Er-YAG et du Nd-YAP comparée aux autres lasers utilisés en odontologie. (8)

Les lasers Erbium sont utilisés pour leurs effets visibles photoablatifs (vaporisation) et leurs effets thermiques au point d'impact des tissus cibles, le Nd-YAP, plus pénétrant, est utilisé pour ses effets : photodynamique pour la décontamination bactérienne, photomécanique en endodontie, thermique pour la désensibilisation de collet et la coagulation et enfin biostimulant pour la cicatrisation.

Le laser Nd-YAP

Le laser Nd-YAP (Fig. 3) a un cristal d'yttrium-aluminium-pérovskite dopé au néodyme et il se caractérise par l'émission d'une lumière de longueur d'onde 1340 nm. Il a une bonne absorption dans l'eau, l'hémoglobine et la mélanine (6). C'est un laser pulsé avec une puissance de crête de 2600 watts et une durée d'impulsion de 150 microsecondes. Ces impulsions sont

entrecoupées de périodes de repos (7). La transmission se fait au moyen de 2 fibres optiques : l'une de 200 microns et l'autre de 320 microns avec un aiguilleur permettant un changement immédiat (Fig. 4).

3 fonctions sont utilisables, avec 3 possibilités de réglages de puissance par fréquence (6) :

- Fonction Endodontie de fréquence 5 Hz (de 0,9 à 1,8 W)
- Fonction Dentine de fréquence 10 Hz (de 2 à 4 W)
- Fonction Gencive de fréquence 30 Hz (de 5 à 10 W)



Laser Nd-YAP de LOKKI (6)



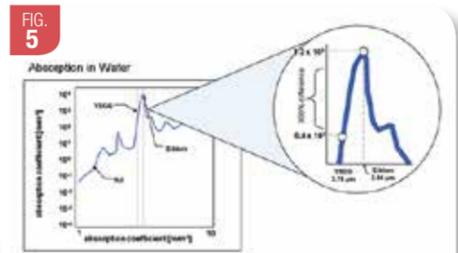
Fibres de 200 et 320 microns et aiguilleur à changement immédiat

Principales indications du laser Nd-YAP

- Désensibilisation de collet, vitrification dentinaire, thérapie pulpaire pour coiffage, préparation sulculaire pour prise d'empreinte,...
- Effet photochimique sur la solution d'irrigation canalaire, éviction d'instrument fracturé par sublimation ou par effet venturi, effet photoacoustique par onde de choc sur la solution d'irrigation et la pâte d'obturation pour accéder aux canaux accessoires,...
- Thérapie photodynamique dans le traitement des poches parodontales, péri-implantite, traitement des gingivites hypertrophiques, hémostase, réalisation de membrane biologique sur site extractionnel,...
- Biostimulation des tissus en mode défo-calisé.

Les lasers Erbium

Les lasers Erbium ont des longueurs d'onde qui sont très bien absorbées par l'eau (Fig. 5) et ont une grande affinité pour l'hydroxyapatite contenue dans les différents composants des tissus durs (1). Ce sont des lasers pulsés.



Courbe d'absorption dans l'eau des lasers Er-Cr : YSGG et Er-YAG. (9)

Le laser Erbium-YAG (Er-YAG), de longueur d'onde 2940 nm, a un noyau actif d'yttrium-aluminium-grenat dopé avec des ions erbium (Fig. 6), alors que le laser Erbium Chromium-YSGG (Er-Cr : YSGG) a un noyau actif d'yttrium-scandium-gallium-grenat dopé avec des ions erbium et de chrome et a une longueur d'onde 2 780 nm (Fig. 7).



Laser Er-YAG PLUSER 2 (Kaelux)



Laser Er-Cr : YSGG Waterlase (Biolase)

La transmission se fait au moyen de fibres optiques (ou tips) à base de saphir ou de quartz de différents diamètres et de différentes formes montées sur des pièces à main (Fig. 8). Leur fréquence d'impulsion varie de 5 à 100 Hz et l'énergie délivrée est réglable sur écran tactile.



Tip monté sur pièce à main

Ils jouissent d'une grande sécurité d'emploi sur le tissu osseux (7) ainsi que dans la préparation des cavités sur émail et dentine en dentisterie restauratrice (2). C'est le laser le plus polyvalent en omnipratique. C'est le matériel de choix en dentisterie mini-invasive et en dentisterie pédiatrique (5,10).

Principales indications des lasers Erbium

- Traitement des caries de sillon, traitement mini-invasif de petites lésions carieuses, éviction carieuse, nettoyage minutieux et respectueux des fonds de cavités, élimination de la boue dentinaire, collages, thérapie pulpaire (2), effet photoacoustique par onde de choc sur la solution d'irrigation et la pâte d'obturation pour accéder aux canaux accessoires,...
- Décontamination des poches parodontales, débridement du tissu de granulation, péri-implantite,...
- Frénectomie, gingivectomie, dépigmentation (4), approfondissement de vestibule, operculisation d'implant, résection apicale, élévation coronaire, ostéotomie, ostéoplastie, plastie gingivale...

Expression clinique des lasers Erbium et Nd-YAP

Cas clinique 1

**Freinectomie au laser Er-Cr :
YSGG 2 780 nm (Fig. 1 à 4)**

Patiente âgée de 40 ans, adressée par son praticien traitant en orthodontie pour un dégagement du frein labial antérieur supérieur afin de refermer le diastème entre les 2 incisives centrales supérieures.

Paramètres machine

- En mode Smooth Cut : Ablation du frein
- Puissance de 3,5 watts à 50 hertz, air 20 % et eau 20 %
- Fibre saphir mc3 (chisel tip) de 1200 microns par 300 microns
- En mode laser bandage (dry) : Hémostase
- Puissance de 0,5 watt à 30 hertz, air 20 % et eau 1 %
- Fibre en verre mz5 (cylindrical tip) de 500 microns



État initial du frein en vue vestibulaire



Qualité de l'ablation au Laser



Intervention terminée

État post-opératoire après 24 h.
On note la présence de fibrine.

RÉSULTAT FINAL

Cas clinique 2

Dépigmentation au laser Er-YAG 2 940 nm (Fig. 1 à 3)

Patiente âgée de 35 ans se présentant en consultation pour une hyperpigmentation au niveau gingival supérieur et inférieur.

Paramètres machine

- En mode esthétique : dépigmentation de la gencive
- Puissance 2 watts, 100 millijoules, 20 hertz, air 100 % et eau 100 %
- Fibre de 600 microns



État initial des gencives



Traitement laser de la dépigmentation au maxillaire



Situation clinique après 3 mois

RÉSULTAT FINAL

Cas clinique 3

Désensibilisation de collet au laser Nd-YAP 1 340 nm (Fig. 1 à 5)

Patient âgé de 50 ans se présentant en consultation pour des douleurs vives au niveau des collets de 15 et 16 lors de la prise de boissons fraîches.

Paramètres machine

- En mode dentine + : désensibilisation de collet
- Puissance 4 watts, 400 millijoules, 10 hertz en défocalisé (0,5 cm)
- Fibre de 320 microns



État initial des collets de 15 et 16

Marquage au crayon noir des zones
à désensibiliser sur 15 et 16

Pointeur laser de la fibre de 320 microns sur collet de 16



Aspect des collets de 15 et 16 après traitement Laser

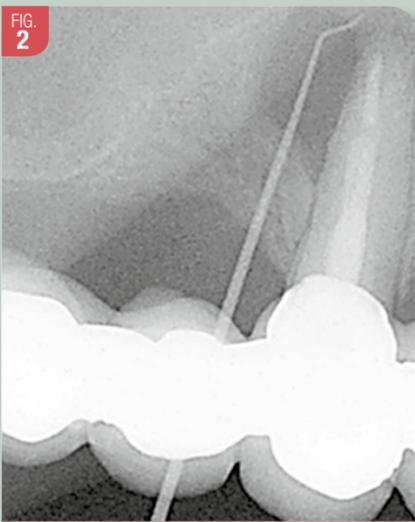
Dès la fin du traitement laser, on note une disparition totale et immédiate des douleurs au froid lors de stimuli directs pratiqués sur les 2 dents avant la reconstitution des pertes de substance aux composites.

RÉSULTAT FINAL

Restauration finale de 15 et 16 au Composite Fluide
XT 350 de 3M pour la reproduction de l'esthétique
et de la fonction de ces 2 dents

**Cas clinique 4***(Avec l'aimable collaboration du Dr M. Doghmi)***Apicectomie au laser Er-Cr : YSGG 2 780 nm (Fig. 1 à 17)**Situation clinique à la 1^{re} consultation

Patiente âgée de 57 ans se présentant consultante pour une douleur au maxillaire supérieur en regard de 13-14 avec présence d'une fistule (Fig. 1). Elle rapporte un écoulement nasal unilatéral droit de liquide séreux clair, spontané, en bascule antérieure de la tête.



Confirmation radiologique de la dent causale

À l'examen clinique complété par un examen radiographique, mise en évidence d'une réaction apicale sur 13 en relation avec le sinus (Fig. 2). Cette dent est support d'un bridge total du maxillaire supérieur et présente un inlay core dans la racine. En accord avec la patiente, la décision est prise d'intervenir chirurgicalement pour une apicectomie avec exérèse du tissu de granulation suivie d'une obturation rétrograde de la racine de 13.

Paramètres machine

- En mode apicectomie : amputation de racine et débridement osseux
- Puissance de 5 watts à 25 hertz, air 80 % et eau 50 % pour amputation de racine
- Puissance de 2 watts à 100 hertz, air 10 % et eau 1 % pour débridement osseux
- Fibre saphir mgg6 (tapered tip) de 600 microns
- En mode laser bandage (dry) : hémostase
- Puissance de 0,5 watt à 30 hertz, air 20 % et eau 1 %
- Fibre en verre mz5 (cylindrical tip) de 500 microns



Spot du laser de visée



Apicectomie au laser Er-Cr : YSGG



Mise en évidence du tissu de granulation



Débridement du tissu de granulation au laser Er-Cr : YSGG



Hémostase au laser Er-Cr : YSGG



Préparation aux ultrasons du canal de 13 par voie rétrograde



Obturation du canal à l'IRM



Irrigation à l'eau oxygénée à 10 volumes



Décontamination du site au laser Diode 980 nm en présence d'H2O2



Mise en place du substitut osseux



Mise en place de membranes PRF

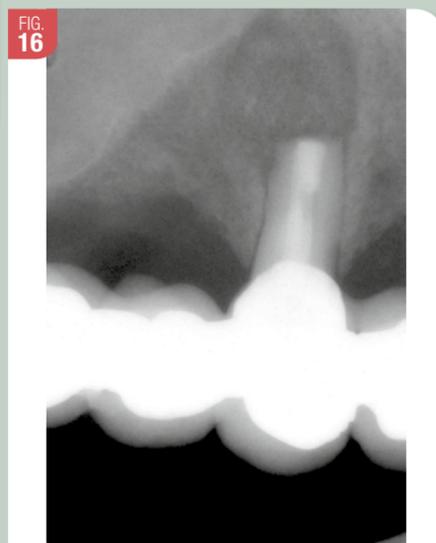


Suture du site opératoire

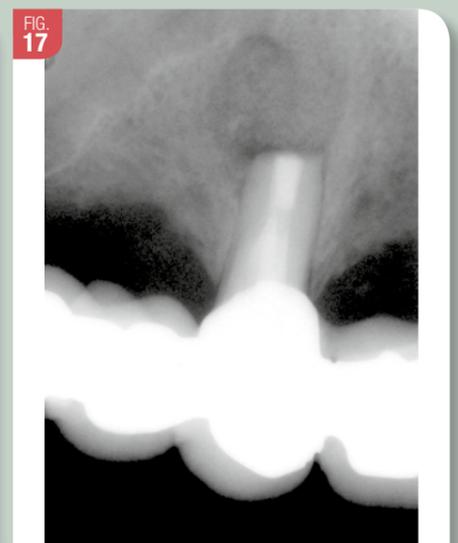


Biostimulation au laser Diode

RÉSULTAT FINAL À la visite de contrôle, 10 jours après l'intervention, la patiente rapporte la disparition des douleurs et la rémission de moitié de l'écoulement nasal. Des séances de biostimulation au laser diode de 980 nm ont été effectuées tous les 15 jours pendant 2 mois. L'écoulement nasal a complètement disparu 1 mois après l'intervention. Aucun signe clinique n'a été relevé au contrôle à 1 an.



Radiographie de contrôle post-opératoire



Radiographie de contrôle à 1 an

Conclusion

Il est indéniable qu'aujourd'hui l'efficacité du laser n'est plus à prouver. C'est une technologie de pointe, précise et qui apporte à notre omnipratique des résultats spectaculaires, fiables dans le temps alliant confort pour le patient ainsi qu'au praticien. Entre les mains de praticiens correctement formés au maniement de ce formidable outil, nous pouvons affirmer qu'il est en passe de devenir un incontournable dans notre discipline pour le bien de tous nos patients. Il est cependant nécessaire de vaincre le scepticisme de certains de nos confrères face à cette relativement jeune et nouvelle technologie afin d'en faire un outil de tous les jours et qui permet non pas de supplanter nos instruments conventionnels mais de faire mieux au bénéfice de tous : patient et praticien.

Bibliographie

1. Blayden J. & Mott A. – *Soft-tissue lasers in dental hygiene*. Published by John Wiley & Sons, Inc., 2013.
2. Davoudi A., Sanei M., Badrian H. – *Application of laser irradiation for restorative treatments*. *Open dent j.* 2016 ; 10 : 636-642.