



Stefano Deponte

# Le laser erbium en endodontie

Stefano Deponte  
Trieste (Italie)

## Introduction

La technologie laser en médecine a été introduite au début des années soixante (18), mais son utilisation dans le domaine de l'endodontie fit ses premiers pas seulement à partir de 1970 (19).

Dans ce domaine, les premiers développements ont été lents en raison des limites des méthodes laser liées aux caractéristiques mécaniques et physiques des systèmes de transport de l'énergie laser et des techniques endodontiques encore obsolètes. L'innovation technologique a permis d'améliorer les méthodes de production en mettant à la disposition des cliniciens des instruments et des techniques toujours plus performants. Ainsi, alors que dans le domaine de l'endodontie, l'introduction et l'évolution des instruments rotatifs en nickel-titane a permis d'améliorer qualitativement et quantitativement les préparations canalaires, la technologie laser a évolué offrant la possibilité d'opérer avec des fibres plus longues, fines et flexibles, permettant d'atteindre et de parcourir les canaux radiculaires.

## Longueurs d'onde utilisées en endodontie

Nombreuses sont les longueurs d'onde qui se sont montrées efficaces pour réduire de manière significative la charge bactérienne dans les canaux infectés et d'importantes études ont démontré in vitro ces résultats (10).

Les lasers appartenant à la famille « Proche Infrarouge » du spectre magnétique dont fait partie la lumière, tel que la diode laser (entre 810 nm et 980 nm) et le laser Nd : YAG (1 064 nm) interagissent essentiellement avec les tissus mous par le phénomène de diffusion. Plus profond le laser Nd : YAG, jusqu'à 4-5 mm, moins profond la diode laser, jusqu'à 3 mm. Ces deux types de laser représentent aujourd'hui le meilleur système de décontamination endodontique assistée par laser grâce à l'irradiation directe, grâce à leur capacité de diffusion dans les tubuli dentaires, jusqu'à 750 microns pour la diode laser et jusqu'à 1 mm pour le laser Nd : YAG, et pour le caractère sélectif efficace de ces longueurs d'onde pour les membranes bactériennes qui sont ainsi irrémédiablement endommagées par l'effet photothermique (2).

Dans les modèles expérimentaux, l'efficacité était supérieure pour les lasers Nd : YAG (1 064 nm) alors que parmi les diodes laser, de toute façon un peu moins efficaces, ceux à 810 nm donnent de meilleurs résultats comparés à ceux à 980 nm (10).

Les lasers Er : YAG (2 780 nm et 2 940 nm) appartenant à la famille de « L'Infrarouge Moyen » interagissent avec les tissus mous essentiellement en surface et leur énergie est absorbée pour des profondeurs allant de 100 à 300 µm. Concernant la capacité à pénétrer dans les parois des canaux radiculaires, ceux-ci réussissent le plus souvent à atteindre également les 400 µm au niveau de la dentine intertubulaire. La capacité à pénétrer les tissus durs rend possible une large utilisation en dentisterie, aussi bien au niveau des tissus mous que ceux dentaires et osseux. Leur utilisation en solution aqueuse permet, grâce à l'explosion des molécules d'eau, l'obtention d'un processus ablatif de

détersion grâce également à des phénomènes de type photomécanique et photoacoustique. Les méthodes d'utilisation de ces lasers Erbium, qui prévoient des pulsations très brèves (150 microsecondes) et des énergies très basses (50 mJ), permettent d'atteindre une puissance crête très élevée. Ces énergies microablatives permettent de neutraliser les effets thermiques typiques de ces lasers en maintenant l'effet d'explosion des molécules d'eau et en produisant ensuite des effets photomécaniques et photoacoustiques (shock wave) dans les solutions d'irrigation dans les canaux radiculaires et dans les espaces plus proches des tubuli dentinaires (1-5). Les effets de ces ondes de choc se montrent vraiment efficaces pour évacuer les débris tissulaires, la boue dentinaire située le long des parois des canaux radiculaires et à l'intérieur des tubuli dentinaires, pour évacuer le biofilm bactérien (34) en endodontie et ainsi nettoyer et décontaminer les canaux radiculaires (1-5). La comparaison des capacités de décontamination selon les longueurs d'onde examinées jusqu'à présent nous indique que les lasers Proche Infrarouge (Nd : YAG 1 064 nm et Diode 810 nm et 980 nm) et Moyen Infrarouge (Erbium 2 780 nm et 2 940 nm) ne présentent pas encore de niveaux de décontamination bactérienne comparables. On constate une plus grande efficacité avec les lasers Proche Infrarouge grâce à leur capacité de pénétration et à un meilleur contrôle sur les effets thermiques. En effet, les lasers Erbium produisent une meilleure efficacité à la surface de la dentine grâce à son effet bactéricide sur *E. coli*, Gram négatifs et *E. faecalis* gram + (21). Cependant, ces systèmes ne sont pas capables d'exercer un effet bactéricide en profondeur atteignant au maximum les 300 µm dans les canalicules dentinaires de la paroi radiculaire. Les critères ayant apporté les meilleurs résultats au cours des études menées ces dernières années pour les lasers Erbium sont : 1 W de puissance pour une réduction de la charge bactérienne de 77 % et 1,5 W pour une réduction de 96 % (11). Différentes lignes de recherche ont examiné la capacité des lasers Erbium à éliminer le biofilm bactérien (21-27-31-34) au niveau apical et sur les parois des canaux radiculaires. Les résultats ont démontré une excellente efficacité sur la quasi-totalité des espèces bactériennes présentes dans les canaux infectés (*Enterococcus faecalis*, *Propionibacterium acnes*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella nigrescens*) à l'exception du *Lactobacillus casei* (8).

## Effets des lasers en endodontie

Pour raisonner en termes d'efficacité des systèmes de décontamination laser des canaux endodontiques, il convient de nous attarder sur l'évolution de la recherche qui a conduit au passage des études d'évaluation des effets de l'irradiation laser sur les cibles (tissus et bactéries) à l'interaction de la lumière sur les cibles et sur les agents désinfectants. Donc, en réfléchissant sur les modalités d'interaction de la lumière laser sur

la matière et en étudiant les phénomènes de réflexion, d'absorption, de diffusion ou de transmittance nous verrons qu'au sein des applications laser en endodontie, les effets sur les bactéries, la dentine et les irrigants peuvent être schématisés ainsi :

- effets photothermiques,
- effets photomécaniques,
- effets photothermiques capables d'induire des effets photomécaniques et photoacoustiques.

Individuellement ou combinés, tous ces effets pourront se manifester au niveau de différentes cibles.

## Effets sur les bactéries

Concernant les bactéries, il est possible de constater une destruction cellulaire due aux effets photothermiques, dans un premier temps avec une dégradation des membranes cellulaires et donc une souffrance sous l'action du gradient osmotique. Les effets photothermiques se produisent majoritairement sur les cellules Gram négatives plutôt que sur les Gram positives grâce aux caractéristiques de la membrane cellulaire (9). Les lasers Erbium peuvent provoquer, en présence de liquide, un phénomène d'onde de choc en mesure de créer, par le biais d'effets photomécaniques et photoacoustiques, un effet bactéricide égal à 73 % (22).



FIG. 1  
À gauche Er : YAG avec tige 400 µm X 12 mm.  
À droite ErCr : YSGG avec tige 320 µm X 17 mm

## Effets sur la dentine

Les mêmes phénomènes qui permettent d'obtenir une réduction de la charge bactérienne peuvent également endommager de façon considérable les parois dentaires.

Lorsqu'ils sont utilisés dans un environnement sec, aussi bien les lasers Proche Infrarouge que Moyen Infrarouge, produisent les effets thermiques caractéristiques sur la dentine (23). Les lasers Erbium, au-delà de vaporiser complètement la boue dentinaire, peuvent endommager la dentine de différentes manières en fonction des caractéristiques anatomiques de la dent et des paramètres d'utilisation. Dans les canaux courbés et longs, on peut assister au déplacement de l'apex radiculaire, à la perforation et à l'endommagement de la paroi dentaire.

## Effets sur les liquides d'irrigation

Les lasers Erbium pulsés peuvent générer des mouvements des fluides canalaires à grande vitesse en raison des effets résultant des phénomènes de cavitation. En effet, l'effet thermique généré dans les liquides de lavage canalaire, produit une expansion du liquide même et la formation de bulles de vapeur (7) qui en explosant dans le liquide génèrent un deuxième effet de cavitation dans les fluides intracanalaires permettant ainsi une efficacité de nettoyage accrue (24-25) et une meilleure pénétration dans les tubuli dentinaires (30-31). De plus, dans le cas de l'hypochlorite de sodium dans le canal, l'utilisation de l'énergie laser d'une source telle que le laser Erbium, outre le fait d'améliorer la distribution et la diffusion du liquide dans le système canalaire, en augmente l'efficacité dans la mesure où il permet une production plus rapide de chlore libre ; une minute d'activation laser équivaut à 3 minutes de non-activation (26).

Donc, les lasers Erbium peuvent être utilisés lors de thérapies endodontiques en raison de leurs effets de :

- irradiation directe à effet bactéricide,
- désinfection photo activée (PAD), thérapie photodynamique (PDT), désinfection activée par la lumière (LAD),
- irrigation activée par laser (LAI et PIPS®).

Compte tenu des connaissances relatives aux cibles des lasers dentaires et aux effets induits par ceux-ci, de nouvelles méthodes d'utilisation des émissions laser ont été réalisées en odontologie. Ces dernières années, les lasers Erbium ont été proposés pour activer les solutions d'irrigation par le biais du déplacement de l'énergie pulsée. La technique d'irrigation activée par laser (LAI) avec les lasers Er : YAG et Er, Cr : YSGG s'est démontrée plus efficace pour réduire la boue dentinaire que la seule irrigation canalaire et l'irrigation ultrasonique passive (PUI) (2-5-6-14-29). Parallèlement, l'utilisation de ces lasers induit une augmentation de la puissance désinfectante de l'hypochlorite de sodium grâce à une augmentation de la température du liquide même qui favorise une réduction de la tension en surface et une meilleure pénétration dans le lume canalaire et dans la partie initiale des tubuli dentinaires ainsi qu'une meilleure libération de chlore actif.

## Technique d'utilisation des lasers Erbium en Endodontie

La technique d'utilisation des lasers Erbium en endodontie prévoit l'action conjointe de la technologie laser avec les techniques endodontiques traditionnelles. La préparation de l'accès à la chambre et l'accès au système canalaire s'effectuent en utilisant les instruments traditionnels ou bien le laser Erbium. Une fois l'entrée des canaux radiculaires rejointe, on utilisera dans un premier temps les instruments afin de déterminer la longueur de travail pour ensuite préparer le canal avec un instrument rotatif en nickel-titane jusqu'à ce que le diamètre apical de 25-30 ISO soit atteint.

Durant la phase de nettoyage et de désinfection finaux, sont effectuées, avant l'obturation canalaire, les procédures assistées par laser. Actuellement, les producteurs fournissent des tiges de forme et de structure diverses afin d'ajuster l'émission finale du rayon lumineux dont l'objectif est de neutraliser les insuffisances liées à l'utilisation du laser Erbium en endodontie et de maintenir tous les bénéfices d'utilisation de tels équipements sans encourir de possibles complications. En endodontie, l'anatomie extrêmement variable et la complexité du système canalaire ne permettent pas toujours d'opérer dans des conditions idéales lorsque l'on utilise d'abord les instruments manuels puis ensuite ceux mécaniques. Dans ce contexte, très souvent, l'utilisation même des lasers Erbium pourrait présenter des risques de dommage thermique, de perforation et/ou d'inefficacité dus aux difficultés d'accès. Aujourd'hui, dans le commerce, il est possible de trouver des tiges rigides, flexibles, end-firing et radial-firing, revêtues ou nues. Selon la typologie de tiges disponibles pour notre laser Erbium, nous pourrions opter pour une technique d'utilisation plutôt qu'une autre. Au cours du DU, nous avons étudié l'utilisation des tiges fines, flexibles radial firing dans certains cas et des tiges rigides, end-firing dans d'autres (Fig. 1).



### Cas 1 : Traitement endodontique avec le laser Er, Cr : YSGG et tige radial firing

Le patient à traiter présentait une ample zone de raréfaction apicale de 1.6 n'ayant pas fait l'objet de traitement endodontique. Le scanner, la radiographie panoramique et les radiographies endorales mettent en évidence une atteinte importante des 3 apex radiculaires. Nous avons effectué un accès coronaire en utilisant un instrument rotatif diamanté puis, une fois la cavité endodontique atteinte, nous avons commencé le sondage des canaux radiculaires avec des instruments endodontiques manuels afin de déterminer les longueurs de travail. La radiographie pour la vérification des longueurs de travail réalisée, nous sommes passés à l'alésage en utilisant un instrument rotatif en Nickel-Titane entrecoupé

de phases abondantes de nettoyage par le biais d'irrigations à base d'hypochlorite de Sodium. Après utilisation de l'instrument rotatif, nous avons obtenu une préparation avec un diamètre apical de ISO 30. Une fois la phase de préparation des canaux radiculaires accomplie, nous sommes passés au nettoyage final avec la méthode assistée par LASER (LAI) avec le laser Er, Cr : YSGG. La méthode a prévu des lavages successifs d'EDTA à 17 % et d'hypochlorite de sodium entrecoupés d'applications d'irradiations d'énergie laser au moyen de tiges de type (RFT3\_17) long, fin et flexible radial-firing. Les tiges utilisées avaient une longueur de 17 mm, un diamètre de 320 µm et une surface d'émission de 415 µm.

L'équipement laser a été installé sur la fonction traitement de canal radiculaire/décontamination puissance 1,25 W, fréquence 50 Hz no spray et a été activé 3 fois en sortie pendant 10 secondes après avoir atteint la longueur de travail – 1 mm d'un canal abondamment irrigué. Les cycles d'activation ont concerné les 3 racines dans les deux lavages finaux, le premier avec l'EDTA et le second avec l'hypochlorite de sodium. Aucune anesthésie a été effectuée durant le traitement et même durant les phases finales de désinfection assistée par laser, le patient n'a ressenti aucun désagrément conformément aux études qui soutiennent que l'augmentation thermique au niveau radiculaire est vraiment faible tout comme



l'écoulement des liquides de lavage au-delà de l'apex (32-33). La fermeture canalair a été effectuée selon la technique de condensation latérale à froid avec des cônes de gutta-percha et de ciment.

### Cas 2 : Traitement endodontique avec le laser Er : Yag et tige end firing rigide

Ce cas, à l'inverse, a été traité avec des tiges rigides de 400 µm et de 12 mm de longueur. Le patient présentait de douloureux symptômes sur la 1.4 pour une carie dans la zone radiculaire. Une radiographie endorale a été effectuée puis nous avons procédé à la dévitalisation. L'accès à la chambre pulpaire a été effectué avec une fraise turbo sans tige à puissance 10 W. Une fois la chambre pulpaire atteinte, nous avons procédé au sondage manuel et à la vérification de la longueur par le biais d'instrument électronique puis à la préparation avec un instrument rotatif en nickel-titane. Durant la préparation et le nettoyage, nous avons procédé à de fréquents lavages avec l'hypochlorite de sodium. Pour le nettoyage final et la désinfection, nous avons utilisé une tige de 400 µm et nous avons réglé l'appareil laser sur une puissance de 0,3 W, fréquence 20 Hz no spray. La méthode prévoit de positionner la tige à l'entrée du canal abondamment irrigué avec EDTA à 17 %, et après avoir activé le laser nous avons effectué des mouvements en positionnement apico-coronaire et corono-apical en pénétrant dans le canal à 4-5 mm, le tout pendant 10 secondes. Après cette première irrigation, nous sommes passés à l'utilisation de l'hypochlorite de sodium en

suivant les mêmes modalités précédentes. Durant l'ensemble des cycles, nous avons prêté une attention particulière au fait que l'irrigation soit suffisante et lorsque cela a été nécessaire, nous avons procédé à un remplissage de liquide. Une fois la désinfection terminée, nous sommes passés au séchage et à l'obturation du système canalair avec la méthode de la condensation verticale et au contrôle final par le biais d'une radiographie (Fig. 2). Les deux méthodes utilisées permettent d'obtenir un excellent nettoyage et une parfaite désinfection des canaux radiculaires. La méthode qui utilise la tige fine, flexible et radial-firing permet d'atteindre aisément la longueur de travail et également d'irradier directement la région apicale, alors que la méthode utilisant la tige rigide de 400 µm end-firing base son efficacité sur la capacité à agiter les liquides d'irrigation, même à distance, sans avoir besoin d'atteindre la zone apicale tout en permettant d'opérer en toute sécurité dans le troisième coronal des canaux radiculaires. Dans le premier cas, la tige radial firing opère au contact des parois dentaires, mais le mode d'émission radiale permet de ne pas concentrer l'énergie en un seul point évitant ainsi les effets thermiques sur la dentine. Dans le deuxième cas, la



Contrôle radiographique pré (a) et post-traitement (b). On peut observer le troisième canal et 2 canaux latéraux. L'équipement mécanique a été utilisé uniquement pour les 2 principaux canaux radiculaires.

tige opère dans la partie la plus ample et habituellement la plus rectiligne des racines avec un mouvement continu et un effort moindre sur la paroi dentinaire. Tout point critique présent dans les 2 méthodes est dû aux difficultés anatomiques liées à la morphologie non favorable des canaux radiculaires. Dans des canaux comportant des portions apicales très courbées,

le positionnement d'une fibre de 300 µm à 1 mm de l'apex présente des risques de fracture dans la mesure où la flexibilité de telles fibres n'est pas comparable à celle des instruments endodontiques qui ont permis de préparer la zone. Dans des canaux très longs, à l'inverse, la tige rigide pourrait ne pas garantir un bon effet photoacoustique et photomécanique au niveau apical.

### Protocole PIPS® (Photon Induced Photoacoustic Streaming)

Au cours de la préparation de la cavité d'accès, il est possible de recourir à un instrument rotatif traditionnel de type diamanté monté sur une turbine ou bien d'effectuer la préparation et l'accès à la chambre pulpaire avec le même laser Erbium. La chambre pulpaire une fois atteinte, il faut passer à l'application du protocole PIPS® dès les phases initiales de sondage et à la préparation canalair afin de faciliter l'évacuation de tout le contenu endodontique. La longueur de travail atteinte et après la préparation du canal radiculaire, on doit procéder systématiquement à l'installation de l'équipement, aux irrigations et à l'irradiation laser. **Après chaque passage de l'instrument canalair, manuel ou rotatif, sera effectuée une irrigation avec l'hypochlorite de sodium à 5 % activée par PIPS® pendant 30 secondes.**

Une fois le diamètre apical désiré atteint et les phases de préparation des instruments rotatifs et manuels terminées, le protocole PIPS® de nettoyage et de décontamination finale avant l'obturation canalair est le suivant :

- 30 secondes de PIPS® avec flux continu d'EDTA (3 ml) ;
- 2 cycles de 30 secondes de PIPS® avec flux continu d'eau distillée (3 ml) ;
- 3 cycles de 30 secondes de PIPS® avec flux continu de NaOCl (3 ml) avec 30 secondes de pause entre chaque cycle ;
- 4 cycles de 30 secondes de PIPS® avec flux continu d'eau distillée (3 ml) comme passage final avant l'obturation canalair.
- La durée de l'impulsion est réglée à 50 microsecondes.
- L'énergie par impulsion est de 20 mJ (minimum 10 mJ)

- La fréquence d'impulsion est de 15 Hz
  - Spray désactivé.
  - La PIPS® terminée, on peut procéder à l'obturation canalair selon les méthodes habituelles.
- Une évolution de la technique est mise en place à partir d'une nouvelle application d'irradiation avec le laser Nd : YAG, appelée communément TwinLight Endodontic Treatment. La méthode proposée se base sur l'utilisation stricte des procédures assistées par laser durant toutes les phases de traitement endodontique, d'accès, de préparation et de désinfection. Durant la phase de désinfection, l'utilisation du laser Er : YAG 2940 nm est proposée ; cette méthode permet d'obtenir un accès restreint à la chambre pulpaire et sans exercer de pression. De cette façon, la procédure d'accès évite le déplacement des bactéries et de la matière nécrotique dans les couches les plus profondes. Au cours de la préparation du canal radiculaire, il est prévu l'utilisation du laser Er : YAG 2940 nm afin d'obtenir un nettoyage et un débridement lié à l'effet photoacoustique. Des tiges de différentes longueurs sont utilisées en combinaison avec des liquides de lavage divers. Au moyen de tiges flexibles de 20 mm, hypochlorite de sodium à 5 % avec réglages 20-65 mJ à 15-25 Hz et tige PIPS® avec EDTA à 17 % avec réglages 10-20 mJ à 10-50 Hz. La phase de préparation et de nettoyage du canal achevée, la technique prévoit une phase de profonde décontamination. Durant la phase de décontamination profonde, est utilisé le laser Nd : YAG 1064 nm avec fibre de 200 µm et 1,5 W, 15 Hz pendant 1-2 secondes afin d'obtenir une décontamination profonde latérale jusqu'à 1 mm de profondeur dans les parois dentinaires.

## Évolution des techniques assistées par laser en endodontie

Sur la base de ces considérations et surtout du fait que tous les points critiques résultent de la difficulté à atteindre la longueur de travail à 1 mm de l'apex, a été envisagée une méthode qui pourrait être efficace, même à une distance éloignée de l'apex. Un large écho a été conféré à cette méthode concernant l'agitation du liquide d'irrigation et il est apparu que l'utilisation de la  **fibre optique, même à 5 mm de l'apex, permet d'obtenir une désinfection efficace du canal**, supérieure à celle des autres systèmes étudiés. La technique proposée est identifiée avec l'acronyme **PIPS® pour Photon Induced Photoacoustic Streaming** et repose sur l'utilisation d'un laser Er, Cr : YSGG au moyen de tiges modifiées.

La modification dans l'émission finale de la lumière a été étudiée afin de réduire au minimum les effets sur la dentine et d'amplifier les effets sur les fluides à base d'eau présents dans le canal radiculaire. Concrètement, le but est de favoriser l'enchaînement des effets photo-mécaniques et photoacoustiques plutôt que photothermiques, ces derniers étant plus faciles à obtenir. Lors des études précédentes, la capacité d'activation des fluides de lavage canaux a été étudiée avec différentes formes de tiges pour le laser Erbium. La quasi-totalité des appareils laser Erbium prévoit l'utilisation de tiges cylindriques avec une émission d'énergie suivant la direction de la tige à l'extrémité supérieure de cette même tige ; par conséquent, le rayon laser est concentré sur la pointe et présente des caractéristiques géométriques bien définies.

Aussi bien les tiges plates que coniques de 400 µm de diamètre ont été étudiées et celles coniques ont été traitées avec des acides fluorhydriques pour favoriser la diffusion latérale de l'énergie. Les études démontrent l'efficacité des deux typologies de fibres à favoriser l'élimination de la smear layer en présence de très faibles hausses thermiques au niveau de la surface radiculaire (27-28). D'autres études ont expérimenté dans le passé l'efficacité du positionnement de la tige arrêtée à 5 mm de l'apex et ont comparé les résultats avec l'utilisation de pointes soniques pour le nettoyage. Dans ce cas également, le nettoyage était optimal même sans devoir atteindre la longueur de travail (1-17). De ces études, est née la nécessité de vérifier la viabilité réelle d'une nouvelle voie permettant la décontamination du système endodontique via les lasers Erbium. Elles se sont fondées sur la conception et la réalisation de tiges qui permettraient d'arriver à 5 mm de l'apex et de propager leur énergie radiale dans les fluides de lavage canalaire. Les tiges réalisées présentent un diamètre de 400 µm et une longueur de 12 mm et 600 µm avec une longueur de 9 mm, avec une pointe conique, et les 4 mm restants de la fibre sont dépourvus de revêtement afin de favoriser l'émission radiale de l'énergie.

Grâce à cette nouvelle approche, les techniques de traitement endodontique assisté par laser sont beaucoup plus conservatrices en permettant ce que l'on appelle l'approche biomimétique de la thérapie. L'utilisation de tiges positionnées dans la chambre pulpaire, ou du moins éloignées de l'apex radiculaire permet l'irradiation de tout le fluide présent en bas de la tige avec pour conséquence un effet majeur sur le fluide de lavage et un risque mineur d'extrusion au-delà de l'apex et une propagation facilitée d'une irrigation continue. **Concrètement, PIPS® doit s'inscrire dans un système d'irrigation canalaire activée par laser (LAI) grâce auquel les photons émis génèrent des phénomènes de cavitation déjà au niveau de la chambre pulpaire avec une propagation de l'onde de choc dans le canal radiculaire dès les**

**premières phases de la thérapie endodontique** (1-4-12-15-16-17).

La méthode PIPS® et les irrigations avec l'hypochlorite de sodium sont utilisées dès l'ouverture de la cavité d'accès et durant les premiers sondages en direction apicale afin d'évacuer les débris pulpaire, ce qui permet l'élimination des déchets infectieux avant même l'utilisation de l'instrument rotatif et des limes manuelles réduisant ainsi le risque de déplacement de la matière organique dans les parois dentinaires et au-delà de l'apex, facilitant par la suite tous les passages des instruments et le **nettoyage. L'utilisation de l'EDTA à 17 % permet d'améliorer le sondage dans les canaux sclérotiques et permet, au cours de la phase finale, l'évacuation des déchets et de la smear layer des orifices tubulaires, des isthmes et des ramifications apicales rendant ensuite accessibles les substrats à l'action de l'hypochlorite de sodium à 5 %.**

## Conclusion

En prenant comme objectif le nettoyage et la décontamination profonde du système endodontique radiculaire, nous pouvons affirmer que la technologie laser se veut être un instrument incontournable à disposition des cliniciens qui s'occupent d'endodontie en tenant totalement compte des objectifs d'une telle discipline : le maintien dans le temps de l'élément dentaire traité endodontiquement. Parmi les longueurs d'onde disponibles, les diodes laser et le laser Nd : YAG contribuent assurément, si elles sont utilisées au cours de thérapies endodontiques, à réduire de façon drastique la quantité de bactéries résiduelles au terme de l'instrumentation canalaire et des lavages. Dans ce contexte, le laser Erbium peut être considéré comme un excellent instrument pour permettre au clinicien une préparation optimale d'un substrat radiculaire parfaitement nettoyé et décontaminé, prêt à accueillir une obturation canalaire hermétique.

## Bibliographie

1. Di Vito E., Peters O.A., Olivi G. Effectiveness of the erbium : YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Laser Med. Sci.* 2012 Mar ; 27 (2) : 273-80. Epub 2010 Dec 1.
2. De Moor RJ, Blanken J, Meire M, Verdaasdonk R. Laser induced explosive vapor and cavitation resulting in effective irrigation of the root canal. Part 2 : evaluation of the efficacy. *Lasers Surg Med.* 2009 Sep ; 41 (7) : 520-3.

Toute la bibliographie est à retrouver sur [www.aonews-lemag.fr](http://www.aonews-lemag.fr)



# Votre spécialiste en développement laser vous propose des **Solutions Innovantes** et des **Résultats Confirmés!**

## L'exigence mène à l'excellence!



**MICROSCOPE**  
**ZUMAX OMS2350**

Microscope opératoire pour l'endodontie, la parodontologie et la restaurative. Avec éclairage LED et caméra miniature HD intégrée à l'intérieur du microscope.



**MD-TURBO - BIOLASE**  
**400 mJ - 8 W**

Laser intuitif et intelligent. Tous les protocoles sont intégrés pour vous faciliter l'application de vos différents traitements.



**LASER K-LASER**  
**445 - 660 - 970 nm**

Premier Laser Bleu Dentaire. Ce Laser possède une plus grande activité germicide.

## Besoin d'informations ?

Rendez-vous sur [www.diffusion-laser.com](http://www.diffusion-laser.com)

ou remplissez et envoyez-nous ce coupon à l'adresse ci-contre :

Nom \_\_\_\_\_  
 Prénom \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 CP \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_  
 Téléphone \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

Vous souhaitez en savoir plus sur :  Laser MD-Turbo  Laser K-Laser  Microscope



SAS Diffusion Laser & Technology  
 18 rue de la Duchesse de Chartres - Résidence de Virgice - B4  
 60 500 Vieux-Saint-Firmin  
 Tél. : +33 (0) 611 417 010  
 contact@nf-diffusion.com