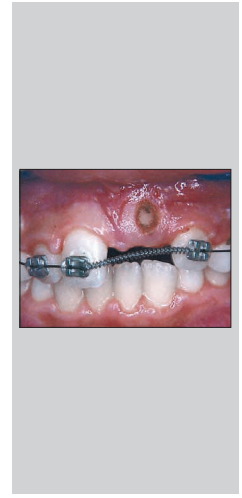


DOI:10.1051/odf/2009405

Lasers et orthopédie dento-faciale : entretien avec Samir Nammour

Lasers and dento-facial orthopedics: an interview with Samir Nammour

Philippe AMAT, Jacques BERREBI, Franck HERVÉ



Samir NAMMOUR est professeur à la Faculté de chirurgie dentaire de l'Université de Liège. Spécialiste du laser en dentisterie, il a présidé jusqu'en 2008 la WFLD (World Federation for Laser Dentistry), il est directeur de l'European Master Degree in Oral Laser Applications.

Samir NAMMOUR is a professor at the Dental School of the University of Liege. A specialist in the use of lasers in dentistry, he served as president of the World Federation for Laser Dentistry (WFLD) until 2008 and is currently the director of the European Masters Degree in Oral Laser Applications program.

Philippe AMAT, Jacques BERREBI, Franck HERVÉ. *Professeur Sam Nammour, vous êtes directeur du projet EMDOLA (European Master Degree in Oral Laser Applications). A ce titre vous avez été honoré, au nom de tous les partenaires de ce projet, par le prix et l'étoile de bronze. Cette distinction, décernée dans le cadre du programme européen pour l'éducation et la formation tout au long de la vie, témoigne de la reconnaissance européenne de ce diplôme de 3^e cycle destiné aux chirurgiens-dentistes européens. Pouvez-vous nous indiquer les modalités et les objectifs de cet enseignement ?*

Samir NAMMOUR. Les trois Universités de Nice en France, d'Aix-la-Chapelle en Allemagne et de Liège en Belgique, offrent un enseignement consacré à l'utilisation des lasers en odontologie depuis le début des années 2000. Un jour, l'idée a germé : pourquoi chacun de nous devrait-il travailler de

Philippe AMAT, Jacques BERREBI, Franck HERVÉ. *Professor Sam Nammour, you are the director of the European Masters Degree in Oral Laser Applications program. Because of your contributions to it, all its participants have awarded you with a bronze star prize. This honor presented within the framework of the European Life-Long Education and Training program, reflects the recognition throughout the continent of 3rd cycle diplomas for dentists. Can you tell us about the modalities and objectives of this program?*

Samir NAMMOUR. The three universities of Nice, in France, of Aix-la-Chapelle in Germany, and Liege in Belgium, have, independently, been offering courses in the use of lasers in dentistry since the year 2000. Then one day we began to wonder why we should all be working, isolated, in our private academic fiefdoms? Why couldn't we pool our

Adresse
de correspondance :
J. BERREBI,
20, rue Val de Bouille,
72240 Conlie.

son côté ? Ne pourrions-nous pas réunir nos compétences et donner un enseignement commun, qui serait forcément plus complet ? Nous avons débuté ce projet en introduisant, auprès de la communauté européenne, une demande de reconnaissance d'un diplôme commun à ces trois universités et dénommé EMDOLA (European Master Degree in Oral Laser Applications). Après deux ans d'expérience d'un enseignement conjoint dans le cadre de ce projet EMDOLA, nous sommes heureux que l'Europe nous ait permis d'atteindre nos objectifs. Nous souhaitons continuer à délivrer un enseignement de la meilleure qualité, en réunissant toutes les potentialités existantes dans chacune des universités participant à ce projet

P.A., J.B., F.H. Souhaitez-vous étendre le projet EMDOLA à d'autres pays européens ?

S.N. C'est une bonne question. En septembre 2008, trois nouvelles universités européennes ont rejoint le programme EMDOLA : l'Université de Parme et celle de Rome en Italie, ainsi que l'Université de Barcelone en Espagne. Actuellement, le projet EMDOLA réunit donc six universités. La candidature de deux autres universités a été repoussée. Elles pourront nous rejoindre en 2010, si elles sont prêtes.

P.A., J.B., F.H. Quelles sont les possibilités de formation et d'échanges inter-universitaires offertes par ces universités ?

S.N. Notre but est effectivement de permettre ces échanges. L'enseignement est organisé en modules dispensés à des dates différentes. Les étudiants peuvent ainsi assister à une grande diversité d'enseignements au sein des différentes universités associées.

En outre, nous conjugons nos efforts pour permettre aux enseignants de dispenser des cours communs à l'ensemble des universités. Ces cours sont donnés alternativement dans chaque université.

P.A., J.B., F.H. Avant que nous n'abordions plus en détail leurs indications respectives, pouvez-vous nous rappeler les caractéristiques des différents types de lasers (CO₂, Erbium Yag, etc.) utilisés en odontologie ?

S.N. L'utilisation thérapeutique du laser Dioxyde de Carbone (CO₂) repose sur sa capacité à produire un intense dégagement ins-

resources and present a single, more comprehensive, unified course? We presented this border breaching concept to the European Community, asking that the three universities be authorized to offer a common diploma to be called the European Masters Degree in Oral Laser Applications, (EMDOLA). After two years of joint teaching experience, we were delighted to learn that the European Community was ready to grant final acceptance of our project. We hope to continue offering the highest quality instruction that would unite the best potentials developed in each of the three participating institutions.

P.A., J.B., F.H. Do you plan to introduce the EMDOLA project in other European countries?

S.N. That's a good question. In September 2008, three new universities, Parma and Rome in Italy, and Barcelona in Spain, joined our EMDOLA group, which now embraces six schools. We have had to reject the application of two additional universities but we hope they will have improved their standards sufficiently for us to accept them next year.

P.A., J.B., F.H. What are the possibilities of inter-university student exchange studies within your EMDOLA group?

S.N. Our goal is to make such exchanges readily available. We have organized instruction in modules presented at staggered dates so that students will be able to attend a widely diverse range of courses in different universities.

In addition we have coordinated our efforts to that teachers will be giving comparable courses in all the participating schools, with courses given alternatively at each university.

P.A., J.B., F.H. Before we go into greater detail about the indications for the use of each of them, can you outline for us the characteristics of the different types of lasers, CO₂, Erbium Yag, and others that are utilized in dentistry?

S.N. The therapeutic application of the Carbon Dioxide laser, CO₂, laser is derived from its capability of instanta-

tantané de chaleur. Il permet ainsi de fusionner les tissus durs de la dent. Il est également apprécié en chirurgie : par évaporation instantanée des tissus mous, il autorise une excision ou une coupe, extrêmement précises et totalement exsangues.

Quant au laser Erbium Yag, il présente la caractéristique de pouvoir envoyer un rayonnement lumineux qui, au contact d'un tissu dur, provoque une micro-explosion. L'emploi répété de ces micro-explosions permet le fraisage de qualité des tissus durs dentaires, par mobilisation progressive de leur matière.

P.A., J.B., F.H. Quelles sont les applications principales des lasers en odontologie ?

S.N. Le laser de choix pour une utilisation en chirurgie orale est assurément le laser CO₂. Depuis longtemps, ses indications, avantages et limites sont parfaitement connus.

Le laser Erbium-Yag (Er : Yag) est principalement indiqué en dentisterie conservatrice, où il permet un fraisage de qualité des tissus durs. Bien qu'il soit moins efficace et rapide lors de la coupe de tissus mous, il peut être également utilisé en chirurgie, notamment pour réaliser des plasties gingivales.

Les lasers fibrés, comme le Néodyme-Yag (Nd : Yag), le Néodyme-Yap (Nd : Yap, seul laser de fabrication française) ou encore les diodes de différentes longueurs d'onde, possèdent des indications beaucoup plus limitées.

Ces lasers fibrés sont utilisés en endodontie, en raison de leur capacité à acheminer la lumière dans des zones difficilement accessibles au rayonnement lumineux émis par un embout non gainé. Cette énergie lumineuse peut ainsi atteindre l'intérieur des canaux radiculaires et y produire un échauffement du liquide de désinfection (par exemple l'hypochlorite de sodium), ce qui potentialise son effet désinfectant. Par ailleurs, il se crée une action de cavitation. Elle se traduit par la production de vibrations qui participent à l'élimination des bactéries et de la smear layer (boue dentinaire), ainsi qu'à une diffusion plus profonde du produit de désinfection à l'intérieur du complexe endocanalalaire (tubulis et canaux secondaires).

Les applications des lasers fibrés concernent également la parodontologie. Leurs fibres peuvent être insérées dans les poches parodontales supra- ou infra-osseuses.

neously releasing an intense burst of heat that can fuse hard dental tissues. Its capability of instantly evaporating soft tissue and executing extremely precise, totally bloodless, cuts and excisions makes it a useful surgical tool as well.

As for the laser Erbium Yag, it is primarily characterized by its power of sending a light ray that, in contact with hard tissue, provokes a micro-explosion, which, when repeated, allows dentists to progressively remove hard tissue.

P.A., J.B., F.H. What are the principal applications of lasers in dentistry?

S.N. The CO₂ laser has become the instrument of choice in oral surgery. Its indications, advantages, and limits have been clearly understood for many years

The Erbium-Yag (Er: Yag) laser is primarily employed in conservative dentistry thanks to its efficacy in removing hard tissue. Although it is less efficient and slower in cutting through soft tissue, it can still be employed surgically, especially in reshaping gingival tissues.

The fiber lasers, like the Néodyme-Yag (Nd: Yag), and the Néodyme-Yap (Nd: Yap), the only laser made in France, as well as the diodes of varying lengths, have much more limited applications. They are employed in endodontics because of their capability of providing light in areas of difficult access through an uncovered tip. Acting in the interior of root chambers they warm disinfecting liquids such as sodium hypochlorite, which enhances their effect, while at the same time removing infected tissue. This action is accompanied by vibrations that participate in eliminating the smear layer as well as in diffusing the disinfections products further into the canal complex of tubules and secondary canals.

Periodontists can employ fiber lasers to cleanse supra or infra-osseous periodontal pockets. In the supra-osseous pockets, the beneficial action of the lasers can be seen on three levels

– First, they restore health to the gingiva by reducing acute inflammation. This effect, which is immediate and quite

Au niveau des poches supra-osseuses, l'action bénéfique de ces lasers se manifeste à trois niveaux :

- tout d'abord, ils permettent un assainissement gingival, c'est-à-dire une diminution de l'inflammation gingivale aigue. Cet effet, spectaculaire et immédiat, se traduit par un changement de couleur de la gencive ;

- en second, nous pouvons obtenir un effet décontaminant dont l'efficacité dépend de la longueur d'onde employée ;

- enfin, ces lasers induisent une biostimulation permettant une régénération cellulaire et une amélioration de l'état gingival.

Nous tenons à souligner que le recours aux lasers ne dispense aucunement le clinicien de l'emploi des techniques classiques, comme le détartrage-surfçage.

P.A., J.B., F.H. *Vous avez consacré plusieurs articles^{8,9} à l'utilisation du laser Argon en vue d'accroître la rétention amélaire des fluorides. Pouvez-vous nous expliquer les possibilités d'applications cliniques de cette technique, ainsi que l'état actuel de vos recherches?*

S.N. La carie dentaire est à juste titre considérée comme un fléau dont la prévalence mondiale est forte. Nous souhaitons contribuer efficacement à la prévention de cette maladie grâce à une technique d'enrichissement en fluor. Son coût modéré laisse espérer sa très large diffusion au sein des populations, indépendamment de critères de ressources ou de condition sociale.

Après application d'un gel fluoré sur la dent, notre technique consiste à l'irradier avec un laser Argon. Après 30 secondes d'exposition, une assez importante quantité de fluor sera incorporée de façon immédiate et permanente. Ce protocole est dès à présent proposé à nos patients.

P.A., J.B., F.H. *Pouvez-vous nous préciser si vous en êtes aujourd'hui au simple stade des essais cliniques, ou si vous avez déjà atteint celui des applications cliniques ?*

S.N. Après de nombreux essais cliniques, nos excellents résultats nous permettent d'oser prétendre que nous sommes maintenant au stade des applications cliniques.

P.A., J.B., F.H. *Vous êtes l'un des co-auteurs d'une étude clinique récente et*

spectacular, becomes evident as the gingiva changes in color;

- Second, lasers provide a decontamination action, whose effectiveness depends on the wave length employed;

- And, finally, lasers set off a bio-stimulation effect that promotes cellular regeneration and improvement in gingival health

But it should be emphasized that use of lasers in no way relieves clinicians from performing tried and tested basic treatment like prophylactic removal of tartar.

P.A., J.B., F.H. *You have written several articles^{8,9} about using the Argon laser to improve dental enamel's capacity to retain fluoride coating. Can you outline for us the clinical applications of this technique as well as the current status of your research?*

S.N. Dental caries, quite properly considered to be a scourge, has a high worldwide prevalence. We hope to be able to contribute to the prevention of this malady by a fluoride enrichment technique, whose modest cost, we anticipate, will make it readily available to great numbers of people, no matter how limited resources or how distressed local conditions may be.

After application of a fluoride gel on teeth, our technique consists of irradiating the dental surface with an Argon laser. After 30 seconds of exposure to this beam, a sufficiently large amount of fluoride will be incorporated immediately and permanently into the enamel. We are at present proposing this protocol to our patients.

P.A., J.B., F.H. *Can you tell us whether you are now at the preliminary trial stage or have you already begun clinical applications of your method?*

S.N. After having obtained excellent results with numerous clinical studies, I think I can safely say we have now reached the stage of applying our technique clinically.

P.A., J.B., F.H. *You are one of the co-authors of a recent clinical study published*

publiée dans Photomedicine and Laser Surgery². Elle est consacrée aux applications du laser Nd:YAG et des diodes 810 nm et 980 nm, dans la chirurgie des tissus mous en orthodontie. Quels sont les avantages de cette technique opératoire comparativement aux techniques chirurgicales conventionnelles ? Peut-on observer une diminution de la douleur postopératoire ou de la durée de cicatrisation ?

S.N. L'intérêt du recours aux lasers fibrés pour la chirurgie des tissus mous ne s'exprime pas en termes de douleur postopératoire ou de durée de cicatrisation. De fait, en chirurgie classique, la suture des plaies permet une cicatrisation de première intention qui est plus rapide. A contrario, si l'utilisation d'un laser offre l'avantage de ne pas avoir à suturer la plaie, la cicatrisation de seconde intention de cette plaie est plus longue.

L'article auquel fait référence votre question illustre deux avantages prépondérants des lasers fibrés. L'emploi de fibres permet ainsi de réaliser une chirurgie totalement exsangue et d'intervenir dans des endroits très difficiles d'accès. L'intérêt de ces chirurgies exsangues apparaît pleinement lors de la désinclusion d'une dent. L'absence de saignement autorise alors le collage immédiat et aisé du dispositif de traction.

P.A., J.B., F.H. *Ainsi, la préférence parfois accordée à ces lasers fibrés, particulièrement en orthodontie, reposerait sur la possibilité d'utiliser une fibre pour atteindre des endroits non accessibles à d'autres lasers, comme le CO₂ ?*

S.N. C'est exact. Le rayonnement lumineux issu d'un laser CO₂ ne peut pas être acheminé par une fibre. Pour des endroits difficilement accessibles, il est donc parfois nécessaire d'utiliser une autre longueur d'onde (lasers Nd : YAG, Nd : YAP ou Diodes), même si celle-ci est moins indiquée pour la chirurgie. Ces derniers lasers sont en effet moins efficaces sur les tissus mous, car ils sont peu absorbés par l'eau contenue dans ces tissus.

P.A., J.B., F.H. *Pour nos lecteurs, pouvez-vous expliquer l'intérêt de réaliser la frénectomie d'un frein labial maxillaire à insertion basse, à l'aide d'un laser plutôt qu'en technique chirurgicale conventionnelle ?*

in Photomedicine and Laser Surgery² that was devoted to the applications of the laser Nd:YAG and 810 nm and 980 nm diodes in soft tissue orthodontic surgery. What are the advantages of this new operative technique compared to conventional ones? Have you observed a decrease in post-operative pain or in the time required for healing?

S.N. The use of lasers for soft tissue surgery provides no benefits with respect to post-operative pain or length of the healing process. In fact, the sutures that conclude conventional surgery assure a more rapid first intention healing. But the advantage of the laser technique lies precisely there: the wound requires no sutures, but the second intention healing time is also longer.

The article that your question calls up illustrates the two principal advantages of laser fibers; the operative procedure is completely bloodless because the laser seals off capillaries and it can be performed in areas for which access would otherwise be extremely difficult or impossible. A special case where elimination of bleeding is extremely helpful is exposure of impacted teeth, which, because of the dry field, are immediately available for successful bonding of attachments, allowing orthodontic movement to begin without delay.

P.A., J.B., F.H. *You are saying, then, that fiber lasers are the instrument of choice, particularly in orthodontics, because they can be used in areas that would not be accessible to other lasers, like CO₂?*

S.N. Exactly. The rays of light that emerge from a CO₂ cannot be carried along by a fiber. For those areas where access is difficult, it is, therefore, sometimes necessary to use another wave length (lasers Nd:YAG, Nd:YAP or Diodes), even if they are otherwise less appropriate for that procedure. They are less efficient on soft tissue because their water content does not allow them to be readily absorbable.

P.A., J.B., F.H. *Can you explain for our readers why a laser rather than a conventional surgical procedure should be selected for an operation on a deeply inserted frenum?*

S.N. L'utilisation d'un laser permet de réaliser une coupe très fine, de passer prudemment entre les dents et de vaporiser l'ensemble du tissu fibreux jusqu'à son insertion osseuse. Le site chirurgical est dénué de saignement et le risque d'infection postopératoire est réduit en raison du pouvoir stérilisant du laser (fig. 1 a à c et fig. 2).

Autre avantage, la douleur est moindre qu'avec une technique chirurgicale classique, dans laquelle il est nécessaire de cureter énergiquement les insertions fibreuses au niveau de la suture intermaxillaire. Ce curetage osseux est suivi de douleurs postopératoires plus intenses, dont témoigne la nécessité de prescrire des antalgiques pendant plusieurs jours. A contrario, la chirurgie au laser ne requiert qu'une prise d'antalgiques habituellement limitée au jour de l'intervention et parfois à la demi-journée suivante.

S.N. Lasers give dentists a fine cutting edge that allows them to pass safely between the teeth to vaporize the ensemble of fibrous soft tissue right up to their insertion into bone. The surgical site is completely cleared of blood and the sterilizing power of the laser greatly reduces the risk of post-operative infection (fig. 1 a to c and fig. 2).

Another advantage is that pain is less than in the traditional way of vigorously curetting the fibrous insertions in the intermaxillary suture. This curettage, which, of necessity, must be pursued well into the bone causes intense post-operative pain that must be relieved with analgesics over a period of several days. But patients require pain medication when lasers are used only on the day of the surgery and, perhaps for a half-day afterwards.



Figure 1 a

*Frein labial maxillaire médian à insertion basse (documents Fornaini, et al.²).
Maxillary median labial frenum with a low insertion (documents Fornaini, et al.²).*



Figure 1 b

*Utilisation d'une Diode pour vaporiser l'ensemble du tissu fibreux jusqu'à son insertion osseuse. Notons l'hémostase parfaite du site chirurgical.
Use of a Diode to vaporize all fibrous tissue right up to its insertion in bone. Note the perfect hemostasis obtained in this surgical site.*



Figure 1 c

*Aspect du site opératoire à 7 jours. La présence d'une pellicule de fibrine signe l'évolution favorable de la cicatrisation.
View of the site 7 days after the surgical procedure. The presence of a fibrous pellicle indicates that healing is proceeding satisfactorily.*



Figure 2

Chez cet autre patient, l'emploi d'une autre longueur d'onde (laser CO₂) permet de réaliser une coupe très fine et de passer prudemment entre les dents (document J. Berrebi).

For another patient the surgeon has used a long wave CO₂ laser in order to make a very fine incision between the teeth without injuring them (from the records of J. Berrebi).

P.A., J.B., F.H. *Ces considérations s'appliquent-elles à la résection d'un frein lingual ?*

S.N. Absolument. Pour ce type d'intervention, l'utilisation d'un laser CO₂ offre une grande précision de coupe, une excellente hémostase et une réduction significative de la douleur postopératoire (fig. 3 a à c, et 4 a à e).

P.A., J.B., F.H. *Que pensez-vous de l'apport des lasers à la désinclusion chirurgico-orthodontique d'une dent incluse, par exemple une canine ?*

S.N. Là vraiment, cette indication est superbe et originale. En effet, même si la réalisation d'une frénectomie par une chirurgie au laser présente d'indéniables avantages, elle peut tout à fait être exécutée en chirurgie classique.

Par contre, l'emploi d'un laser lors de la désinclusion chirurgicale d'une dent incluse (fig. 5 a à f) procure de tels avantages qu'il serait dommage d'en priver notre patient. Le principal est de pouvoir réaliser un collage du système de traction de la dent incluse, fiable et immédiat, en raison de l'hémostase du champ opératoire.

P.A., J.B., F.H. *Do these considerations apply to the resection of a lingual frenum?*

S.N. Absolutely. For this type of procedure the CO₂ laser provides practitioners with great cutting precision, excellent hemostasis, and a significant reduction in post-operative pain (fig. 3 a to c, and 4 a to e).

P.A., J.B., F.H. *What benefits do you think lasers bring to the surgical-orthodontic uncovering of an impacted tooth, a canine, for example?*

S.N. In these cases, their indication is superb and truly original. If, for example laser execution of a frenectomy presents undeniable advantages, frenectomies can be accomplished perfectly adequately by conventional surgery.

But lasers uncovering impacted teeth (fig. 5 a to f) work so much better than conventional surgery that it would be unconscionable not to allow our patients to benefit from them because, as I have said, they allow orthodontic bonding and traction to begin immediately thanks to the hemostasis of the operative field.



Figure 3 a

Ankyloglossie du frein lingual (documents J. Berrebi).

Extremely tight, or ankylosed lingual frenum (from the records of J. Berrebi).



Figure 3 b

Les tirs focalisés avec le laser CO₂ permettent la désinsertion du frein lingual à ses deux extrémités. Immédiatement après l'utilisation du laser, apprécions la parfaite hémostase dans cette région riche en vaisseaux.

Concentrated pulsations from a CO₂ laser have freed the frenum from its two attachments, to the tongue and to the lingual incisal mucosa. In this view taken immediately after the laser procedure, the perfect hemostasis in this highly vascularized region can clearly be seen.

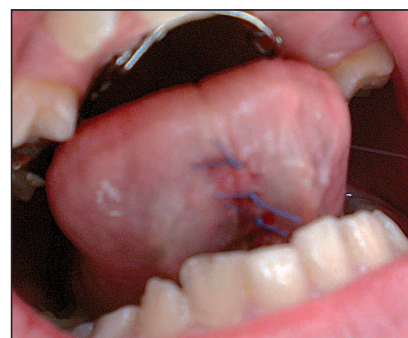


Figure 3c

Test de la mobilité linguale à 48 heures.

The tongue demonstrates the great extent of its newly achieved mobility.

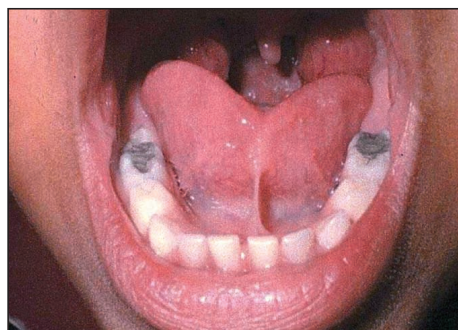


Figure 4 a

Brièveté du frein lingual avec déformation de la pointe de la langue en coeur de carte à jouer (documents S. Nammour).

A short lingual frenum that deforms the point of the tongue giving it the contour of a heart shaped playing card (from the records of S. Nammour).

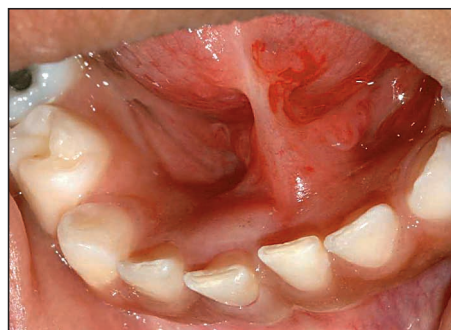


Figure 4 b

Vue rapprochée montrant le même frein lingual épais, court et fibreux.

A close-up view of that same thick, short, and fibrous lingual frenum.

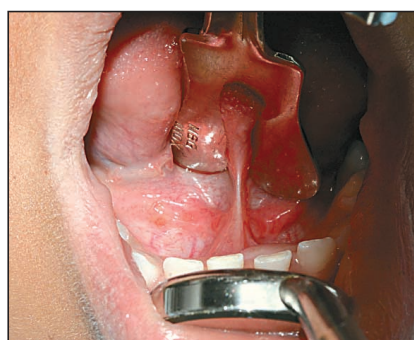


Figure 4 c

Isolation du site opératoire.

A view of the operating site after its isolation.



Figure 4 d

Aspect postopératoire immédiat. La carbonisation du site, toujours très superficielle avec le laser CO₂, est normale à ce stade.

A view of the site taken immediately after the operation. The slight carbonization of the site, always superficial with a CO₂ laser, is normal for this stage.



Figure 4 e

Résultat à 60 jours.

The result after 60 days.

P.A., J.B., F.H. *Une autre indication de l'usage des lasers en orthodontie concerne le traitement des hyperplasies gingivales, présentes notamment chez des patients qui rencontrent des difficultés à obtenir un contrôle de plaque dentaire efficace. La présence habituelle de brackets métalliques n'empêche-t-elle pas l'utilisation de lasers pour cette indication ?*

S.N. *Cet obstacle peut être levé grâce à l'utilisation de lasers, comme le CO₂, dont les*

P.A., J.B., F.H. *Another indication for the use of lasers in orthodontics is in the treatment of gingival hyperplasia, which we see principally in patients who are unable to effectively control build up of dental plaque in their mouths. Is the presence of metal brackets on patients' teeth a contra-indication for removing excessive soft tissue?*

S.N. *Dentists can, perhaps, obviate this obstacle by using lasers, like CO₂, whose*

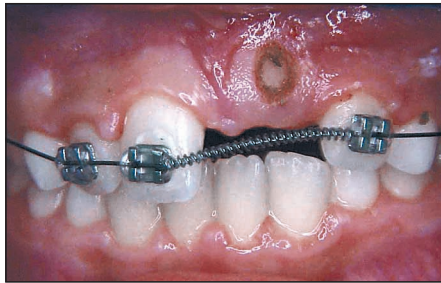


Figure 5 a

Désinclusion chirurgicale d'une incisive centrale maxillaire incluse avec un laser (documents Fornaini, et al.²).

Surgical uncovering with a laser of an impacted maxillary central incisor (from the records of Fornaini, et al.²).



Figure 5 b

Dans la même séance, collage fiable du système de traction, grâce à l'hémostase du champ opératoire.

In the same visit, thanks to the laser imposed hemostasis of the operating field, an attachment was effectively bonded to the exposed labial surface of the tooth.



Figure 5 c

Mise en traction de l'incisive incluse.

Orthodontic movement of the impacted tooth was begun by tying it to the arch wire with an elastic ligature.

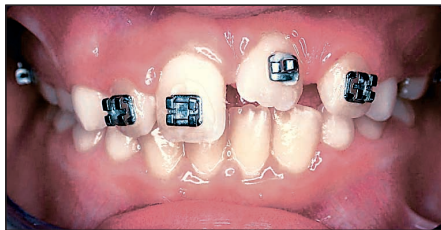


Figure 5 d

Fin de traction de la dent.

Termination of initial stage of orthodontic movement of the impacted tooth.

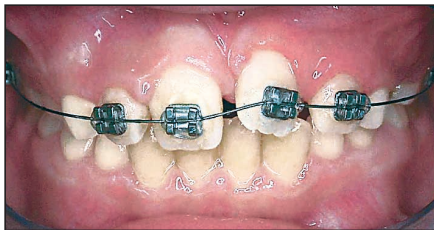


Figure 5 e

Remplacement du dispositif de traction par un bracket.

The hook type attachment was replaced with a bracket to allow for final positioning of the impacted tooth.

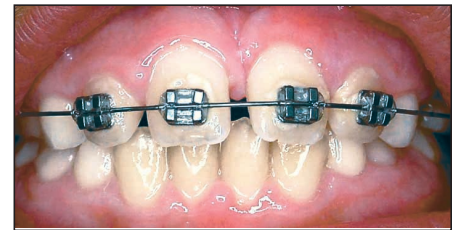


Figure 5 f

L'incisive est sur l'arcade.

After movement with a light wire the impacted tooth has assumed its position in the arch.

longueurs d'onde ne sont pas absorbées par le métal, mais réfléchies comme si le métal était un miroir. Ce type de longueurs d'onde, situées dans l'infrarouge, ne crée donc aucun échauffement du métal, ce qui écarte le risque de décollement des brackets.

Grâce au laser CO₂, il est possible de redessiner les contours gingivaux, avec précision et sans risque d'une récession gingivale postopératoire. Le patient pourra alors plus aisément recouvrer une hygiène orale efficace.

P.A., J.B., F.H. Quelle est votre opinion au sujet du traitement des aphtes par laser ? Ces lésions sont particulièrement invalidantes quand le patient porte des brackets.

wave lengths metal does not absorb but reflects as though the metal were a mirror. This type of wave length, located in the infra-red area, does not heat metal at all, meaning they pose no threat to the integrity of the bonds of attachments.

Thanks to the CO₂ laser dentists can recontour gingival margins with precision and with no risk of a post-operative gingival recession occurring, thus allowing patients to return to the desired impeccable oral hygiene so helpful in orthodontic treatment.

P.A., J.B., F.H. What role, in your opinion, can lasers play in the treatment of aphthous ulcers. These lesions are particularly disabling when patients are wearing fixed appliances.

S.N. Le laser diminue la réaction inflammatoire et donc diminue les sensations d'inconfort immédiatement après l'irradiation de l'aphte. Il participe également à l'accélération de la cicatrisation de cette ulcération.

En ce qui concerne les simples ulcérations orales d'origine mécanique, le laser peut là aussi accélérer leur cicatrisation.

Pour que cette action puisse être pérenne, il faut évidemment que le facteur irritatif mécanique ait été supprimé.

P.A., J.B., F.H. *Revenons, si vous le voulez bien, sur les recontourages gingivaux avec un laser CO₂. Agissez-vous en tirant sur la gencive ou plutôt en désépaississant la gencive ?*

S.N. Au début, pour éliminer le surplus de gencive jusqu'au niveau désiré (futur limite gingivale cervicale), on tire sur la gencive afin de l'inciser : il s'agit d'une «coupe avec un faisceau focalisé». Par la suite, on termine en utilisant le CO₂ avec une faible puissance (2 à 3 Watts) pour désépaissir la gencive par un mouvement de balayage, car si on laisse trop d'épaisseur, la gencive cicatrisera en gardant une épaisseur inesthétique. Le laser sert donc également à déterminer l'épaisseur de la future gencive, qui cicatrisera en gardant un volume affiné.

Il est important de mentionner que la protection de l'émail dentaire (à l'aide d'un instrument métallique lisse) est indispensable pendant la gingivoplastie.

P.A., J.B., F.H. *Plusieurs publications récentes ont été consacrées à la possibilité de réduire la douleur induite lors de traitements orthodontique, grâce à l'emploi de la low level laser therapy (LLLT)¹¹, ou par l'emploi d'un laser CO₂³. Pouvez-vous en dire davantage ?*

S.N. Le laser LLLT ne provoque aucun effet visible immédiat sur le tissu irradié. Cependant, il dégage une énergie dont l'absorption par le tissu va avoir un effet anti-inflammatoire. Il peut ainsi aider à soulager des douleurs orthodontiques d'origine inflammatoire.

P.A., J.B., F.H. *Et en ce qui concerne l'utilisation d'un laser CO₂ ?*

S.N. Lasers diminish laser diminish the severity of the inflammatory reaction and thus immediately reduce patients' discomfort after the lesion has been irradiated. And then they participate in a speeding-up of the ulceration's healing

As for simple ulcerations and bruises caused by irritation from the appliance, lasers are quite effective in accelerating their healing. Of course, for that result to be permanent, the practitioner should be certain to remove the causative mechanical irritant.

P.A., J.B., F.H. *Let's get back, if you will, to re-contouring the gingiva with a CO₂ laser. Would you proceed by stretching or lengthening the gingiva or by thinning it out?*

S.N. I would begin with removing excess tissue until I obtained the level I wanted (the eventual limit of the cervical gingiva), by making the tissue taut in order to incise it: this means "a cut with a focalized bundle". Then the practitioner completes the procedure with a CO₂ weak in power, two or three Watts, to thin out the gingiva in a sweeping movement, because if the tissue is left too thick it will heal with an unaesthetic thick contour. The laser can serve as well in establishing the thickness of the healed gingiva, which, cut to a proper thinness, will retain the desired proportions.

It is important to mention that the practitioner must preserve the integrity of the dental enamel with the aid of a polished metallic instrument as the gingivoplasty is being carried out.

P.A., J.B., F.H. *Many recent articles have discussed the possibility of reducing the pain that accompanies orthodontic treatment with low level laser therapy (LLLT)¹¹, or by using a CO₂³ laser. Can you tell us more about this concept?*

S.N. The LLLT laser produces no immediately visible effect on irradiated tissue. However, it releases a quantity of energy whose absorption into tissue will have an anti-inflammatory action. In this way it might reduce orthodontic pain that is inflammatory in origin.

P.A., J.B., F.H. *What about the use of a CO₂ laser?*

S.N. Actuellement, l'effet anti-inflammatoire du laser CO₂ est utilisé en physiothérapie pour traiter des lésions et des douleurs d'origine inflammatoire. Pour obtenir cet effet anti-inflammatoire, le faisceau du laser CO₂ est utilisé d'une façon défocalisée et à faible puissance. En dentisterie, il est possible d'utiliser le CO₂ pour obtenir un effet anti-inflammatoire. Le faisceau doit être utilisé d'une façon défocalisée (± 3 cm de distance entre le site à traiter et la sortie de faisceau) et avec une puissance faible (maximum 0.2 Watts). L'irradiation doit être délivrée avec un mouvement circulaire, sur et autour du site, et rapide (± 1 cm / sec) pendant une minute minimum (1 à 3 minutes). Le praticien peut arrêter l'irradiation dès qu'il a noté un changement de couleur du site enflammé (de couleur foncée vers une couleur plus claire). Le même traitement peut être répété un jour sur deux (3 fois par semaine) si nécessaire.

P.A., J.B., F.H. *Les résultats d'une étude préliminaire, publiée l'année passée par Youssef, et al.¹², semblent suggérer que l'emploi des soft laser (LLLT) permettrait également d'accélérer la vitesse de déplacement dentaire, lors d'un traitement orthodontique. Quelle est votre opinion ?*

S.N. Le laser agit au niveau tissulaire en augmentant l'efficacité des cellules existantes. Dans le cas d'un phénomène d'apposition-résorption, il est plausible d'imaginer que l'efficacité accrue des cellules impliquées (ostéoclastes et ostéoblastes) permette d'accélérer la vitesse du déplacement dentaire.

P.A., J.B., F.H. *Les traitements d'orthodontie, particulièrement ceux s'adressant à des adultes dont le parodonte est affaibli, nous confrontent parfois au problème des dénudations de collet et de leurs douleurs induites. Pouvez-vous évoquer l'apport du laser Nd :Yag en mode pulsé pour la désensibilisation des collets ?*

S.N. Notre équipe a développé un protocole, dans lequel le choix d'une longueur d'onde bien adaptée permet de fusionner la surface dentinaire et de combler ainsi l'entrée des tubuli. Cette fermeture superficielle des tubuli, qui empêche tout mouvement de fluide, procure une désensibilisation dont les effets persistent au moins douze mois (durée qui est actuellement le recul post-traitement de notre étude).

S.N. Currently physiotherapists are using the anti-inflammatory action of CO₂ lasers to treat lesions and pain that result from inflammation. To obtain this effect, they direct a low level defocalizing CO₂ laser beam at the selected site. Dentists can use the same procedure by aiming the defocalizing low level, 0.2 Watts at most, CO₂ beam from a distance of ± 3 cm at the treatment site. The irradiation must be delivered with a circular movement around the chosen area rapidly, ± 1 cm / sec, for a period of 1 to 3 minutes. The practitioner can stop irradiating the area as soon as a change in color, from a deep red to lighter shade, is perceived. The same treatment can be repeated every other day, three times a week, if necessary

P.A., J.B., F.H. *The results of a preliminary study, published last year by Youssef, et al.¹², seem to suggest that the action of a soft laser (LLLT) can help teeth to move faster in response to orthodontic force. What do you think about that?*

S.N. Lasers act on tissues by improving the activity of the cells they reach. Thus, it is plausible to imagine, as the osteoclasts and osteoblasts perform more effectively, that the phenomenon of apposition-resorption might accelerate and speed up the rate of tooth movement.

P.A., J.B., F.H. *In the treatment of some malocclusions, especially of adults whose periodontium has, not infrequently, begun to deteriorate, orthodontists have to deal with the problem of denudation of root surfaces and the pain that accompanies it. Can you tell us something about the use of the Nd :Yag laser in a pulsating mode for desensitizing exposed cementum?*

S.N. Our team has developed a protocol which stipulates choice of appropriate wave lengths adapted to fuse the affected dental surface and thus close up entry to dentinal tubules. This superficial tubular blockage, which prevents any flow of liquids, confers desensitization that lasts for at least twelve months, which happens to be the exact length of time our study has been active. So, of course, the relief could be much longer.

P.A., J.B., F.H. *Le laser Nd :Yag est donc le laser de choix pour ce type de protocole ?*

S.N. Tout à fait. Son effet photothermique permet de bien fusionner la surface dentinaire par échauffement tissulaire. Cette action est mise à profit pour boucher les tubuli et permettre une désensibilisation au niveau des collets dénudés. Cependant, cet effet n'est pas seulement superficiel, et le risque d'échauffer la pulpe est important car le laser Nd :YAG est peu absorbé par l'eau présente en grande quantité dans la dentine. Heureusement, nous avons réussi à réduire cette diffusion de la chaleur émise par le laser, et à permettre que cet effet thermique nécessaire s'arrête à la surface dentinaire mise à nu. Pour cela, nous déposons avant irradiation un gel à base de graphite, dont la couleur noire absorbe très bien le laser Nd : YAG.

P.A., J.B., F.H. *Les études publiées montrent que l'adhésion à l'émail après déminéralisation (etching) par laser Er:YAG est inférieure⁷, ou équivalente⁵, à celle obtenue par etching à l'acide. Pensez-vous que la préparation des surfaces amélaire au laser présente un intérêt clinique pour le collage de brackets ?*

S.N. Les résultats de ces études indiquent en effet que le laser Erbium -YAG, lorsqu'il est employé seul pour mordancer l'émail, ne permet pas d'obtenir une qualité de collage optimale. Il est nécessaire de réaliser un mordantage à l'acide phosphorique de l'émail traité à l'Er: YAG afin d'augmenter significativement la qualité de collage⁵.

Par contre, notre département de l'université de Liège développe actuellement un nouveau protocole. Nous réalisons un conditionnement amélaire par irradiation avec le laser Er: YAG d'une façon spécifique. Ce conditionnement est suivi d'un etching à l'acide. La qualité du collage est alors supérieure d'au moins 50 % à celle obtenue après etching classique sans utilisation préalable du laser. Cette étude est soumise pour publication dans le Journal «Laser in Medical Science».

P.A., J.B., F.H. *Les brackets en céramique représentent une option esthétiquement plus satisfaisante que les brackets en acier lors des traitements d'orthopédie dento-faciale. Cependant leur faible résistance à la fracture et la force de leur adhésion à l'émail peut*

P.A., J.B., F.H. *So the Nd: Yag is the laser of choice for this type of procedure?*

S.N. Precisely. Its photothermal action fuses the dentinal surface by heating the tissues, which takes care of the problem of exposed root surface. But the effect is not just superficial and the pulp could be at risk from deep penetration of heat because the liquid present in the dentine does not absorb Nd :YAG laser beams to any useful extent. Fortunately we have learned how to limit the diffusion of the laser heat without weakening its effect on the exposed root surface. To do that we cover the root with a black graphite based gel that absorbs the unwanted Nd : YAG beams without interfering with surface action.

P.A., J.B., F.H. *In view of the published studies that indicate adhesion of bonding agents to enamel surfaces etched with the Er:YAG laser is inferior⁷ to or, at best, equivalent⁵ to surfaces etched with acid, do you think that orthodontists ought to use lasers for this purpose?*

S.N. Yes, these studies do show that when only the Erbium -YAG laser is used to etch enamel, the results are not optimal. But when it is combined with traditional phosphoric acid etching of enamel, there is a significant increase in bond strength⁵.

However, our team at the University of Liege is now developing an entirely new protocol in which we condition the enamel by irradiation with the Er: YAG laser in a pre-determined fashion. We follow this conditioning with acid etching. The bonding carried out on this surface is superior, by 50%, to that obtained by traditional etching with no preparatory laser conditioning. We have submitted this study to the journal "Lasers in Medical Science" for future publication

P.A., J.B., F.H. *Orthodontists can select ceramic brackets as a more esthetically alternative to metallic attachments in their treatment of malocclusions. Unfortunately their weak resistance to fracture and the strength of their adhesion to enamel, which makes them hard to remove at the termination of therapy, are*

poser un problème lors de leur dépose. Il a été proposé de ramollir la colle par échauffement thermique¹⁰. Le risque est alors de ne pas contrôler efficacement l'élévation de température et de provoquer une lésion pulpaire. Que pensez-vous de cette indication des lasers CO₂ ?

S.N. Effectivement, le laser CO₂ peut être utilisé pour cette indication. Le tir est focalisé au niveau de la céramique, qui va absorber la chaleur et la transmettre à la colle, entraînant son ramollissement et le décollement du braquet. Vous avez raison de signaler le risque de lésion pulpaire. Celui-ci peut être écarté si l'on veille à soigneusement protéger la surface amélaire, par exemple avec un instrument, afin d'éviter que le rayonnement n'atteigne l'émail.

P.A., J.B., F.H. Vous confirmez que le laser CO₂ est très bien absorbé par la céramique ?

S.N. Certainement.

P.A., J.B., F.H. Le résultat esthétique d'un traitement orthodontique peut être amoindri par la présence de tâches blanches. Knösel, et al.⁴, ont proposé d'atténuer l'impact esthétique des tâches blanches inactives par un éclaircissement externe. Pensez-vous que l'utilisation du laser KTP puisse être une solution intéressante pour ce type de patients ?

S.N. Bien sûr. Vous pouvez obtenir un éclaircissement de bonne qualité en associant le laser KTP à un gel bien précis et adapté. Je suis fier de pouvoir recommander l'utilisation de notre gel de fabrication belge, le Smartbleach^{®*}. Il contient de la rhodamine, dont la couleur rouge absorbe l'énergie du KTP et prévient ainsi un échauffement pulpaire.

P.A., J.B., F.H. RJ. Lanzafame a abordé la question du coût d'acquisition des lasers en odontologie⁶. Pensez-vous qu'un tel investissement se justifie ?

S.N. Cet investissement se justifie si vous choisissez un laser vraiment adapté à votre activité clinique. Ainsi, le choix d'un laser

* Smartbleach International / Mutsaardstraat 47 / 9550 Herzele Belgique.

serious drawbacks. One suggestion to facilitate debonding is to heat them¹⁰. But poor control of the heat level during this process might put the dental pulp at risk. Do you think CO₂ laser can be used safely and effectively in the removal of ceramic brackets?

S.N. The CO₂ laser can, in fact, be used for this indication. The orthodontist aims the beam at the bracket, which will absorb the heat and transfer it to the bonding agent causing it to soften and lose its grip on the bracket. You are quite right to bring up the risk to the dental pulp but this can be avoided if the practitioner takes pains to protect the enamel surface with an instrument, for example that would absorb excess heat and channel it away from the tooth surface.

P.A., J.B., F.H. Are you confirming that ceramic brackets will effectively absorb the CO₂ laser beam?

S.N. Certainly.

P.A., J.B., F.H. White spots left on the enamel surface at the close of treatment can compromise the esthetic result of orthodontic treatment. Knösel, et al.⁴, have suggested that orthodontists can attenuate the unaesthetic impact of white spots by external whitening of the dentition. Do you think orthodontists could use the KTP laser as an effective solution in treating patients who have this problem?

S.N. Definitely. Dentists can whiten teeth very effectively by working with a KTP laser and a gel precisely placed and well adapted. I am proud to be able to recommend our own gel, which is made in Belgium, Smartbleach^{®*}. It contains rhodamine, whose red coloration absorbs the energy emitted by the KTP and thus prevents overheating of the dental pulp.

P.A., J.B., F.H. RJ. Lanzafame has brought up the question of the cost to dentists of buying lasers⁶. Do you think the high price of this investment is justified?

S.N. Dentists can justify an investment of this type if they choose a laser truly adapted to their clinical needs. A CO₂ laser, for

* Smartbleach International / Mutsaardstraat 47 / 9550 Herzele België.

CO₂ est pertinent pour un orthodontiste car il permet de répondre aux indications habituelles des lasers en orthodontie (recontourage gingival, frénectomie, chirurgie de désinclusion, décollement de brackets en céramique, etc.).

Si le choix d'un laser est inadapté à votre type d'exercice, vous ne pourrez que regretter votre achat.

P.A., J.B., F.H. Et pensez-vous que le prix des lasers puisse baisser dans un avenir proche ?

S.N. Certainement. Le prix des lasers baissera en parallèle avec l'amplification de la demande et du volume des ventes. De fait, lorsque les sociétés de distribution observeront l'augmentation du nombre de ventes de lasers, plusieurs parmi elles souhaiteront en vendre. Cette accentuation de la concurrence, conjuguée à l'amortissement progressif du coût de développement de ces dispositifs, entraînera inévitablement une chute des prix.

P.A., J.B., F.H. L'odontologie est la dernière spécialité médicale à recourir aux lasers, déjà largement employés par exemple en oncologie, en dermatologie, en ophtalmologie, en chirurgie plastique et en gastroentérologie. Quelle est votre opinion au sujet de l'avenir des lasers dans notre sphère d'exercice ?

S.N. Les lasers rendent possible des traitements classiquement délicats ou irréalisables. Voilà pourquoi je suis convaincu qu'avec le temps nous serons, tous, amenés à disposer d'un appareil laser, bien choisi et ciblé, dans le cadre de notre pratique quotidienne.

P.A., J.B., F.H. Merci beaucoup, Professeur Nammour, pour ces informations et l'attention que vous avez accordée aux lecteurs de notre Revue.

example, would be appropriate for orthodontists because it works well for tasks they can be called upon to perform such as re-contouring gingival tissue, frenectomies, exposing impacted teeth, and debonding ceramic brackets. But, of course, if you select a type of a laser that does not respond to your practice needs, you are sure to suffer from buyer's remorse.

P.A., J.B., F.H. Do you think the price of lasers will come down in the near future?

S.N. Certainly. Their price will decrease as the demand for them increases. In fact, when supply houses become aware of how many lasers are being sold, more and more of them will want participate in their distribution. This increase in competition combined with the progressive amortization of their cost of development will inevitably lead to a drop in their price.

P.A., J.B., F.H. Dentistry is the last medical specialty to utilize lasers, which are already widely employed in oncology, dermatology, ophthalmology, plastic surgery, and gastroenterology. What are the future prospects for their use the various branches of dentistry?

S.N. Lasers make it possible for dentists to perform certain procedures without great difficulty that were formerly impossible or exquisitely demanding. That is why I am convinced that in time we shall all be working with lasers that have been carefully chosen to fit our precise needs in our daily practice of dentistry.

P.A., J.B., F.H. Thank you very much, Professor Nammour, for the information you have provided and for the courtesy you have shown to the readers of our Revue.

Nous remercions Fornaini, et al.², les auteurs de l'article dont sont extraites les photos des cas cliniques illustrant le traitement des dents incluses et de la frénectomie.

Les photos des figures 2 et 3 sont des documents de J. Berrebi.

Le lecteur a trouvé dans l'article précédent une aide au choix raisonné d'un laser en fonction de ses besoins¹.

We are grateful to Fornaini, et al.², the authors of the article in which the photos and case presentations illustrating treatment of impacted teeth and performance of frenectomies appeared.

The photos in figures 2 and 3 are documents that J. Berrebi provided.

Readers will find in the first article in the bibliography an aid to making a reasoned choice in the purchase of a laser that will best fit their needs¹.

BIBLIOGRAPHIE

REFERENCES

1. Berrebi J, Bien choisir son laser un acte raisonné. Rev Orthop Dento Faciale 2009;43:377-83
2. Fornaini C, Rocca JP, Bertrand MF, Merigo E, Nammour S, Vescovi P. Nd:YAG and Diode Laser in the surgical management of soft tissues related to orthodontic treatment. Photomed Laser Surg 2007;25:381-92.
3. Fujiyama K, Deguchi T, Murakami T, Fujii A, Kushima K, Takano-Yamamoto T. Clinical effect of CO₂ laser in reducing pain in orthodontics. Angle Orthod. 2008;78:299-303
4. Knösel M, Attin R, Becker K, Attin T. External bleaching effect on the color and luminosity of inactive white-spot lesions after fixed orthodontic appliances. Angle Orthod 2007;77:646-52.
5. Lee BS, Hsieh TT, Lee YL, Lan WH, Hsu YJ, Wen PH, Lin CP. Bond strengths of orthodontic bracket after acid-etched, Er:YAG laser-irradiated and combined treatment on enamel surface. Angle Orthod 2003;73:565-70
6. Lanzafame RJ. "Business". Photomed Laser Surg. 2007;25:371-2.
7. Martinez-Insua A, Dominguez LDS, Rivera FG, Santana-Penin UA. Differences in bonding to acid-etched or Er:YAG-laser-treated enamel and dentin surfaces. J Prosthet Dent 2000;84:280-8.
8. Nammour S, Demortier G, Florio P, Delhaye Y, Pireaux JJ, Morciaux Y, Powell L. Increase of enamel fluoride retention by low fluence argon laser in vivo. Lasers Surg Med. 2003;33:260-3.
9. Nammour S, Rocca JP, Pireaux JJ, Powell GL, Morciaux Y, Demortier G. Increase of enamel fluoride retention by low fluence argon laser beam: a 6-month follow-up study in vivo. Lasers Surg Med 2005 Mar;36:220-4.
10. Rickabaugh JL, Marangoni RD, McCaffrey KK. Ceramic bracket debonding with the carbon dioxide laser. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110:388-93.
11. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon HP. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:371-7.
12. Youssef M, Ashkar S, Hamade E, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: a preliminary study. Lasers Med Sci 2008;23:27-33.