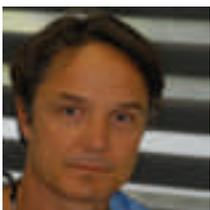


La microchirurgie parodontale d'assainissement

une nouvelle approche avec le laser Erbium-Yag



Nous vivons aujourd'hui, dans le domaine médical, l'avènement des techniques mini-invasives. La dentisterie n'échappe pas à cette tendance forte. Dans toutes les spécialités de notre discipline, nous voyons apparaître des outils et des protocoles opératoires de micro-dentisterie. C'est la quête d'un meilleur confort opératoire, d'une meilleure efficacité et de meilleurs résultats qui nous oriente dans cette voie.



Dr Fabrice BAUDOT

Chirurgien-dentiste

- Maîtrise de sciences biologiques et médicales
- CES parodontologie
- DU parodontologie, implantologie (Paris VII)

La parodontologie, elle aussi, est depuis quelques années entrée dans cette démarche par le développement de la microchirurgie parodontale. Cette approche s'articule autour d'un plateau technique adapté et de nouveaux protocoles opératoires.

L'objectif de cet article est de vous présenter une nouvelle approche de la chirurgie d'assainissement rendu possible grâce à la synergie du laser Erbium-Yag et des aides optiques.

Aspects fondamentaux de la microchirurgie

Pourquoi la microchirurgie ? C'est une question qui peut légitimement être posée.

Préserver la vascularisation

Bukhardt & Lang en 2005 ont clairement montré qu'une technique microchirurgicale permettait une meilleure cicatrisation qu'une technique classique. La clé du succès de la microchirurgie est le respect de l'intégrité des tissus et en particulier

de leur vascularisation. A tel point que l'on peut qualifier une technique chirurgicale de mini-invasive par le fait qu'elle respecte la vascularisation tissulaire.

Opérer plan par plan

Pour pratiquer ce type de chirurgie le praticien doit prendre conscience de la finesse des structures anatomiques et notamment des différents plans tissulaires qu'il opère. Tout comme les chirurgiens plasticiens qui traitent les tissus cutanés plans par plans, le parodontiste devrait aborder le parodonte de la même manière en tenant compte de la spécificité anatomique et fonctionnelle de chaque plan. La finesse des structures à opérer impose un abord microchirurgical.



Vu à fort grossissement le parodonte révèle la richesse de ses structures anatomiques

Éviter les tensions tissulaires

Opérer plan par plan permet de respecter les différentes structure anatomiques, mais également de gérer les tensions tissulaires éventuelles qui peuvent être néfastes dans la revascularisation de la zone opérée comme cela a été brillamment démontré dans un article de Mamamoto paru dans la célèbre revue Nature en 2009. Le développement des cellules endothéliales, siège de la vascularisation, est sous l'influence de récepteurs de pression/tension qui vont guider la morphologie tissulaire en particulier pendant la cicatrisation tissulaire.

Suturer fin ou pas

C'est un paramètre chirurgical de plus allant dans le sens du respect des tissus opérés. Les sutures fines vont avoir des vertus

physiques et biologiques. Elles évitent des tensions tissulaires excessives garantissant ainsi une meilleure cicatrisation (Burkhardt & coll. 2008, 2010) et limitent l'infiltration microbienne des zones opérées (Tabanella 2004).

L'utilisation microchirurgicale du laser Erbium-Yag nous permet d'opérer sans suture, c'est encore moins traumatisant.

Éviter de décoller le périoste

Le périoste est une source vasculaire fondamentale pour le parodonte. Les lambeaux d'épaisseur totale et même partielle provoquent un retard de cicatrisation et des résorptions osseuses, comme le rappelle la récente étude de M. Hurtzler & Coll. (2011).

Opérer sans lambeau, ou avec des techniques d'épaisseur partielle, améliore considérablement le processus de cicatrisation : le phénomène est étudié depuis longtemps (Donnefeld 1964, Pleifer 1965, Bragger 1988, Stafilino 1974, etc...) et ce sont notamment les techniques microchirurgicales qui nous le permettent.

Intérêt du laser Erbium-Yag en microchirurgie parodontale

Nous le voyons, le praticien doit affiner sa vision des tissus qu'il opère mais il doit également avoir des outils capables de répondre aux exigences d'une gestuelle plus précise.

La synergie entre les aides optiques et le laser Erbium-Yag trouve tout son intérêt dans cette double exigence. Grâce aux aides optiques (minimum X 3,5) le chirurgien a une analyse plus fine des tissus qu'il opère et la finesse des effets thérapeutiques du rayonnement laser Erbium-Yag lui permet d'exprimer toute la précision nécessaire pour une approche chirurgicale mini-invasive.

L'énergie libérée par le rayonnement laser à la longueur d'onde de 2940 nm a pour principale caractéristique d'être massivement absorbée par l'eau et l'hydroxy apatite. Cette propriété physique procure à ce laser toute sa polyvalence en chirurgie dentaire et en particulier en parodontologie.

L'énergie absorbée dans les tissus ciblés va provoquer leur vaporisation : visuellement, on observe un phénomène de micro-ablation tissulaire. Le laser devient

un outil microchirurgical permettant de sculpter les tissus avec une extrême précision.



La synergie de deux outils pour la microchirurgie parodontale.

Les effets de micro-ablation sont fonction de la charge hydrique des tissus ciblés. Plus la charge hydrique est forte plus le phénomène de vaporisation est intense.

La charge hydrique des différents plans tissulaires n'est pas constante. Nous pouvons, pour des raisons didactiques, distinguer de types de situations :

- **charge hydrique croissante** : tissus durs contre tissus mous. Dans cette situation, le laser Erbium-Yag est plus délicat à utiliser et le risque de léser les tissus mous est élevé. Dans ces situations cliniques, la piezochirurgie (complémentaire du laser) semble plus adaptée.

- Ouverture de volets sinusiens
- Hémisection radiculaire
- Prélèvement osseux

>>>

La microchirurgie parodontale d'assainissement une nouvelle approche avec le laser Erbium-Yag (suite)

• **charge hydrique décroissante** : tissus mous contre tissus durs. C'est le domaine d'application par excellence du laser Erbium-Yag. Le rayonnement va agir sur les tissus mous (plus chargés en eau) sans toucher les tissus durs (moins chargés en eau). Les situations cliniques correspondent par exemple à :

- gingivectomie contre la racine
- dégranulation tissulaire contre l'os et les racines
- tissus inflammatoires incrustés dans la gencive saine

Ces notions définissent le domaine d'application du laser Erbium-Yag en parodontologie et son mode de fonctionnement. Le laser va nous permettre d'opérer les tissus parodontaux différemment par rapport à l'instrumentation conventionnelle. On ne coupe plus, on ne fraise plus les tissus, mais on les sculpte avec une grande précision. On utilise le rayonnement comme

une sorte de curette optique qui va avoir une action sélective sur les tissus inflammatoires laissant les tissus environnants intacts en préservant particulièrement la vascularisation.

Les paramètres de réglages du laser Erbium-Yag

Nous ne rentrerons pas ici dans les explications sur la physique des lasers ; retenons que le laser Erbium-Yag fonctionne sur le mode pulsé. L'énergie est libérée par des tirs sous irrigation.

NB : l'irrigation peut être coupée, mais des effets thermiques apparaissent très rapidement. C'est un moyen de pouvoir coaguler avec le laser Erbium-Yag qui en principe n'est pas fait pour cela.

Le praticien dispose de 5 paramètres pour ajuster l'effet thérapeutique du laser.

- 2 paramètres réglés sur la machine

Pour simplifier l'utilisation clinique, les fabricants ont limité le réglage de la machine à 2 paramètres sur lesquels le praticien peut agir pour déterminer les caractéristiques du faisceau émis : la fréquence des tirs (exprimés en hertz) et l'intensité des tirs (exprimé en millijoules). Le produit de ces deux paramètres donne une puissance de tir exprimée en watt.

• 3 paramètres variables que le praticien a dans ses mains. Pour ajuster l'énergie délivrée aux tissus ciblés, le praticien va jouer sur les paramètres suivants :

- le temps d'exposition aux tirs
- la distance entre la source d'énergie et les tissus
- l'angulation du faisceau

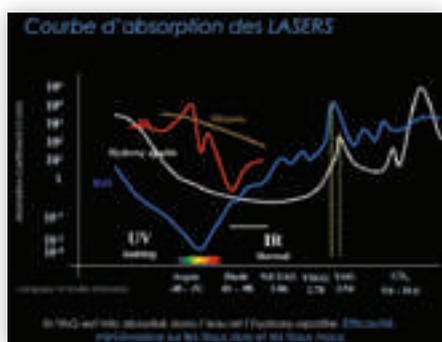
C'est en modulant ces paramètres que « la magie » de l'outil opère dans les mains du praticien. Sous contrôle visuel, ce dernier va pouvoir sculpter les tissus avec une précision à l'échelle de quelques dizaines de microns.

Protocole de microchirurgie d'assainissement

L'utilisation de tels outils de microchirurgie, le perfectionnement des aides optiques et le développement de nos connaissances sur l'importance de la micro-vascularisation dans les processus de cicatrisation, nous permettent aujourd'hui de trouver une 3^e voie entre l'approche chirurgicale prônée par les américains et notamment Widman (1971) et les techniques totalement non chirurgicales proposées par les suédois à partir des années 90 (Egelberg, Badersten, 1985). Ces deux approches sont efficaces, mais elles ont montré leurs limites dans le traitement des parodontites :

- l'approche chirurgicale est invasive, les protocoles opératoires sont lourds et les temps de traitements longs exposent au risque de réinfection. La chirurgie parodontale d'assainissement visant à réduire les poches parodontales ne dédouane pas d'un programme de maintenance strict.
- L'approche non chirurgicale répond à une logique microbiologique. En agissant sur l'étiologie de la pathologie et en respectant les tissus parodontaux, elle a montré de bons résultats. Cependant la technique opératoire laisse un nombre conséquent de poches parodontales résiduelles et la prise en charge non chirurgicale des parodontites impose un programme de maintenance ultra-strict que peu de patients et d'équipes thérapeutiques sont capables de respecter sur le long terme (en particulier en France en l'absence d'hygiénistes).

La voie ouverte par l'approche microchirurgicale va permettre d'allier les avan-



Courbes d'absorption des lasers



“Sous contrôle visuel,
la praticien va pouvoir sculpter les tissus
avec une précision à l'échelle
de quelques dizaines de microns,,

Vu per-opératoire avec l'accès microchirurgical au parodonte profond : parodontite agressive. Noter la stabilité tissulaire à 2 mois



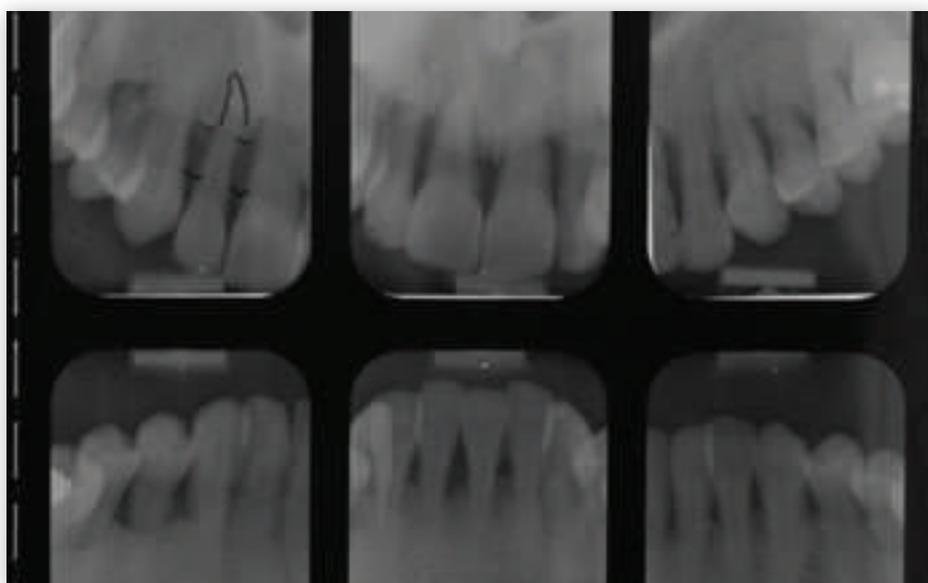
Per-opératoire



Post-opératoire 2 MOIS



Vu post-opératoire (2 mois) d'une parodontite agressive traitée par le protocole microchirurgical et PRF sans lambeau. Noter l'accès à l'hygiène orale et la stabilité tissulaire.



Radiographie pré-opératoire parodontite agressive patiente fumeuse 45 ans déficit en Vit D

tages de ces deux techniques tout en lisant leurs inconvénients.

Cette voie trouve ses origines dans la technique de YUKNA 1978 qui a publié l'E.N.A.P : Excisional for New Attachment Procedure.

Finalement, le plus important dans la prise en charge des parodontites est la maintenance parodontale. Le patient doit

pouvoir avoir accès à toutes les surfaces dentaires pour maintenir une hygiène adaptée à son profil physiologique. Le point clé est le nombre de poches parodontales. La phase initiale a pour but d'accéder au parodonte profond pour nettoyer ces poches (approche non chirurgicale) et dans une certaine mesure les diminuer (approche chirurgicale).

L'approche microchirurgicale que nous proposons va permettre de répondre à ces deux critères dans un protocole opératoire simple et rapide.

Le praticien va travailler sous aides optiques et donc sous contrôle visuel avec un outil chirurgical ultra-fin qui va lui permettre d'opérer de manière non invasive sans lambeau pour préserver la vascularisation et l'intégrité des tissus.

Protocole opératoire en 3 temps :

- incision sulculaire à biseau interne (plus ou moins décalée) pour accéder au parodonte profond. Cette incision peut se faire à la fraise diamantée fine (type flamme) ou au laser dans les zones les plus délicates. Elle a pour but de ménager un accès au parodonte profond (une sorte de cavité d'accès). A travers cet espace d'environ 1 mm, nous sommes capables de voir jusqu'à 10-12 mm avec des aides optiques performantes. Nous pouvons donc opérer sous contrôle visuel sans avoir besoin de décoller un lambeau.
- le nettoyage du parodonte profond se fait classiquement à l'aide d'ultrasons fins pour éliminer le tartre. Les tissus inflammatoires sont traités au laser par vaporisation sélective. L'insert fin du laser nous autorise un accès à travers un sulcus élargi qui va nous permettre de réaliser une dégranulation tissulaire précise : une sorte de curette optique très performante.



- lorsque le parodonte profond est nettoyé, un polissage très léger des surfaces radiculaires peut être réalisé sous contrôle visuel.

À ce stade l'intervention est terminée. Le protocole opératoire est court, mininvasif et les suites opératoires sont très légères.

>>>

La microchirurgie parodontale d'assainissement une nouvelle approche avec le laser Erbium-Yag (suite)

Nous proposons un traitement de la bouche complète en 2 séances espacées de 48 heures à maximum 1 semaine pour limiter les risques de contamination croisée. Chaque intervention par héli-bouche (haut et bas) prend entre 45 minutes et 1h30 selon l'importance des lésions.

Des séances d'enseignement d'hygiène orale sont observées sur un parodonte assaini.

“Le phénomène de micro-cavitation de l'irrigation activée par le rayonnement LASER a des effets de nettoyage sur les parois de l'espace ainsi traité,,

À 2 mois post-opératoire, le patient est revu pour une réévaluation. A ce stade, le programme de maintenance parodontale adapté sera fixé et pourra débuter. Il sera réévalué annuellement en fonction de l'évolution des paramètres cliniques.

La prise en charge de la parodontite dans un tel protocole est simple. La maintenance parodontale est rapidement initiée sur un parodonte profondément et efficacement traité.

Le protocole microchirurgical est à mi-chemin entre l'approche chirurgicale et non chirurgicale.

La vaporisation tissulaire sélective au laser Erbium-Yag et propriétés thérapeutiques

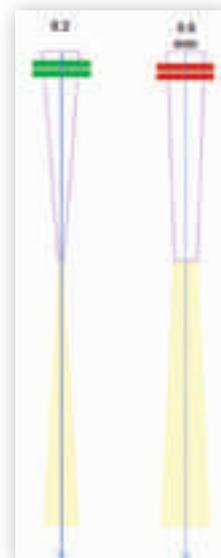
Nous l'avons vu, une des particularités de ce protocole opératoire est l'utilisation du laser Erbium-Yag qui va nous autoriser une efficacité thérapeutique dans un espace restreint.

La propriété de micro-ablation tissulaire en fonction de la charge hydrique des tissus va permettre une dégranulation tissulaire fine est sélective plan par plan respectant ainsi les principes de la microchirurgie.

À l'intérieur de la poche parodontale, les tirs du laser vont vaporiser les tissus inflammatoires. Les premiers plans tissulaires vaporisés sont les plus hydratés : les plus infiltrés. Le champ opératoire sous l'effet de l'irrigation du laser se dégage et le praticien sous aides optiques voit les surfaces qu'il traite. Il n'y a pas de coagulation et donc pas de lésion micro-vasculaire, mais l'élimination des tissus inflammatoires réduit le saignement et dégage le champ opératoire.

Une fois les tissus inflammatoires éliminés, le praticien a une vision précise de l'intérieur de la poche et peut traiter le second plan les tissus sains.

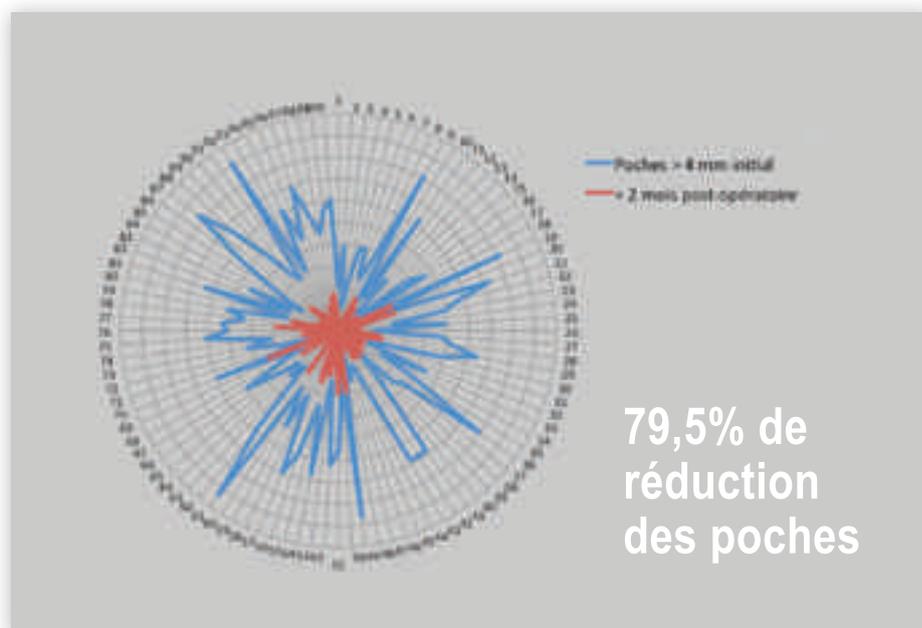
À ce stade, une plastie de la partie des tissus mous de la poche peut être envisagée pour réduire la profondeur dans les secteurs où cela est possible.



Ensuite, le praticien peut réaliser une micro-plastie osseuse directement de l'intérieur de la poche par micro-ablation tissulaire : une sculpture de l'os sans lambeau.

L'angulation du faisceau laser par le biais du cône de défocalisation permet un traitement à faible énergie des parois latérales de la poche : le ligament et l'os. Ces parois vont être décontaminées et bio stimulées selon les principes de la LLT laser : Low Level Therapy. L'absorption de l'Erbium-Yag par l'hydroxy apatite confère à ce rayonnement d'excellentes propriétés pour le nettoyage des surfaces osseuses en éliminant la *smear layer* produite par l'alvéolyse.

Le débridement parodontal au laser se fait sous irrigation. Nous bénéficions de l'agita-



tion des solutions d'irrigation, comme ce qu'il se passe dans les applications endodontiques du laser. Le phénomène de micro-cavitation de l'irrigation activée par le rayonnement laser a des effets de nettoyage sur les parois de l'espace ainsi traité.

Le laser Erbium-Yag en pratique clinique

L'émission du rayonnement laser Erbium-Yag à l'intérieur de la poche parodontale s'accompagne de phénomènes physiques et biologiques qui ont des effets thérapeutiques visibles sous fort grossissement. Le laser est un outil chirurgical bien plus performant que notre instrumentation classique qui n'a qu'une action mécanique et relativement grossière par rapport à ce rayonnement.

En pratique, les choses sont très simples. L'embout laser est inséré dans la poche comme une curette optique et le praticien balaye les surfaces à traiter pendant que le rayonnement est émis pour limiter les effets thermiques et pratiquer un traitement uniforme et homogène (comme avec une bombe de peinture). L'ergonomie de l'insert permet un contrôle visuel des effets thérapeutiques. La plastie tissulaire nécessite des poses dans le mouvement de balayage. Pour augmenter les surfaces à traiter le praticien défocalise le rayonnement. Les 3 paramètres que sont les temps d'exposition, la distance focale et l'angulation du rayonnement sont les variables dont le praticien dispose pour exprimer tout son art de thérapeute. ●

CONCLUSION

Depuis plus de 10 ans la littérature scientifique a démontré les propriétés physiques et biologiques du laser Erbium-Yag : c'est un outil chirurgical performant et sécurisant. L'atout majeur de ce rayonnement est sa forte absorption par l'eau : c'est ce qui le rend sécurisant en limitant les effets thermiques collatéraux. Sa performance clinique peut être attribuée aux propriétés de micro-ablation tissulaires.

C'est un outil polyvalent permettant de sculpter de l'émail aux niveaux d'énergie les plus élevés tout comme faire de la décontamination de surface par ses propriétés bactéricides sur les biofilms microbiens aux niveaux d'énergie les plus faibles.

Nous avons décrit ici l'application du laser Erbium-Yag en parodontologie d'assainissement, son champ d'application ne se limite pas à la parodontologie. Le laser Erbium-Yag trouve également des applications en chirurgie plastique. Il nous permet d'opérer non plus en coupant ou en fraisant mais en sculptant les tissus. Nous pouvons ainsi pratiquer des micro-plasties des tissus mous en chirurgie muco-gingivale, des allongements coronaires sans lambeau et autres interventions de régénération osseuses guidées mini-invasives.

Le laser Erbium-Yag n'est pas une thérapie, c'est un outil microchirurgical qui, allié aux aides optiques, donne un atout de plus aux dentistes désireux de prendre la voie de la pratique mini-invasive.

▶ Vidéo : http://tiny.cc/laser_erbium



accès à la vidéo

À LIRE

BURKHARDT R, LANG N.

Coverage of localized gingival recessions: comparisons of micro end microsurgical techniques. *J Clin Periodontol* 2005, 32 : 287-293.

FRANCETTI L, DEL FABRO M, TESTORI S, WEINSTEIN RL.

Microsurgical treatment of gingival recession: A controlled clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005, 25 : 181-188.

BURKHARDT R, HÜRZELER MB.

Utilization of the surgical microscope for advanced plastic periodontal surgery. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000 Mar, 12(2): 171-80; quiz 182

Periodontal microsurgery. *Shanlec DA. J Esthet Restor Dent.* 2003;15(7):402-7; discussion 408. Review.

FICKL S, KEBSCHULL M, SCHUPBACH P, ZUHR O, SCHLAGENHAUF U, HÜRZELER MB

Bone loss after full-thickness and partial thickness flap elevation. *J Clin Periodontol* 2011, 38 : 157-162.

AKIKO MAMMOTO, KIP M CONNOR, TADANORI MAMMOTO, CHONG WING YUNG, DONGEUNG HUH, CHRISTOPHER M ADERMAN, GUSTAVO MOSTOSLAVSKY, LOIS E-H SMITH, DONALD E INGBER

A mechanosensitive transcriptional mechanism that controls angiogenesis. *Nature*, 2009, Feb 26; 457 (7233): 1103-1108.

BURKHARDT R, LANG NP

Role of flap tension in primary wound closure of mucoperiosteal flaps: a prospective cohort study. *Clin. Oral Impl. Res.* 21, 2010; 50-54.

BURKHARDT R., PREISS, A., JOSS, A. & LANG, N.P. (2008)

Influence of suture tension to the characteristics of the soft tissues: an in vitro experiment. *Clinical Oral Implants Research* 19: 314-319.

TABANELLA G.

Oral tissue reactions to suture materials : a review. *J West. Soc Periodontol Abstr* 2004 ; 52 : 37-44.

FICKL S, KEBSCHULL M, SCHUPBACH P, ZUHR O, SCHLAGENHAUF U, HÜRZELER MB

Bone loss after full-thickness and partial thickness flap elevation. *J Clin Periodontol* 2011, 38 : 157-162.

DONNENFELD OW, MARKS R, GLICKMAN I

The apically repositioned flap - a clinical study. *Journal of Periodontol* 35 : 381-387 (1964).

PFEIFER 1965

The reaction of bone to flap procedure in man. *Periodontics*, 3: 135-142.

WOOD DL, HOAG PM, DONNENFELD OW, ROSENBERG DL (1972)

Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. *Journal of Periodontol*, 43: 141-144.

BRAGGER U, PASQUALLI L, KORNMAN KS (1988)

Remodelling of inter-dental bone after periodontal flap procedure assessed by means of computer-assisted densitometer image analysis (CADIA). *Journal of Clinical*

Periodontol, 15: 558-564
Sensitization of oral bacteria in biofilm to killing by light from a low-power laser. *Archs Oral Biol* 1992, 37:883-887.

TAVTIGIAN (1975)

The height of the facial radicular alveolar crest following apically position flap operations. *Journal of Periodontol.* 41: 412-418.

STAFILINO H (1974)

Significant difference and advantages between full thickness and split thickness flaps. *er. Journal of Periodontol.* 45: 421-425.

YUKNA RA

A clinical and histological study of healing following the excisional new attachment procedure. *J Periodontol* 1976: vol 47: 701-709.

YUKNA RA, BOWERS GM, LAWRENCE JJ, FEDI PF JR

A clinical study of healing following the excisional new attachment procedure. *J Periodontol* 1976: vol 47: 696-700.