

**IMPLANTOLOGIA POST-ESTRATTIVA IMMEDIATA:
UTILIZZO DEL LASER AD ERBIO (LASER ER:YAG)
PER LA DECONTAMINAZIONE BATTERICA
DEI SITI ESTRATTIVI**

*IMMEDIATE POST-EXTRACTION IMPLANTATION:
USE OF THE ERBIUM LASER (LASER ER:YAG)
FOR BACTERIAL DECONTAMINATION
OF EXTRACTION SITES*

SACCHI M.C., MELONI M.^o, BELLANDA M.[#], ROCCHETTI A.*,
CASALECCHI M.*, CANEPARI M.*, CARACCIO Valter*

*Laboratorio Ematologia, Azienda Ospedaliera "SS. Antonio e Biagio e C. Arrigo"

^oLibero Professionista, Roma

[#]Libero Professionista, Alessandria

*Soc Microbiologia, Azienda Ospedaliera "SS. Antonio e Biagio e C. Arrigo"

RIASSUNTO

Introduzione. L'uso della luce laser trova sempre maggiore applicazione nella pratica clinica. In campo odontoiatrico si è rivelato particolarmente utile il Laser Er:YAG adatto per l'applicazione sui tessuti duri (osso e dente).

Scopo della ricerca. In questo lavoro è stata valutata la capacità sterilizzante e decontaminante batterica del Laser Er:YAG nel sito alveolare post-estrattivo, in presenza di flogosi cronica, per un utilizzo dell'alveolo stesso ai fini implantari immediati.

Pazienti e metodi. Sono stati presi in esame pazienti con situazioni di sepsi alveolare (parodontopatie o processi apicali). Si sono eseguiti prelievi di materiale alveolare sia subito dopo l'avulsione del dente che dopo il passaggio del Laser Er:YAG nell'alveolo, secondo un protocollo prestabilito.

Risultati. Dalle analisi microbiologiche si è potuto constatare una significativa riduzione della carica batterica, nelle aree in esame, dopo il trattamento con il Laser Er:YAG.

Conclusioni. Il Laser Er:YAG contribuisce sicuramente alla decontaminazione del sito alveolare post-estrattivo pre-implantare. Inoltre, è stato possibile constatare come l'utilità del Laser Er:YAG vada oltre al solo obiettivo della decontaminazione batterica. Infatti, è stata evidenziata sia un'attività biostimolante del metabolismo cellulare che l'aumento del sanguinamento del sito trattato, fattori che possono risultare particolarmente utili ad ottimizzare i risultati della terapia implantologica.

Parole chiave: Laser Er:YAG, siti alveolari post-estrattivi, decontaminazione batterica, alveolo

SUMMARY

Introduction. Lasers are being increasingly used for clinical applications. In dentistry Er:YAG Laser is particularly useful since it is very suitable for treating hard tissues (bone/tooth).

Aim of the study. In this study the Er:YAG Laser capacity for bacterial decontamination of post-extraction implantation sites with chronic inflammation was evaluated.

Patients and methods. Patients with cellular sepsis (parodontopathy or apical processes) were examined. Samples of alveolar material were taken both immediately after tooth extraction and alveolar treatment with Er:YAG Laser as established by the relevant protocol.

Results. Results from microbiological analyses show a remarkable reduction of germs after treatment with Er:YAG Laser in the examined sites.

Conclusions. Er:YAG Laser certainly contributes to decontamination of the alveolar post-extractive pre-implantation site. The use of Er:YAG Laser was demonstrated to go beyond a mere bacterial decontamination. As a matter of fact, studies showed it has a biostimulating effect on cellular metabolism which increases bleeding on the treated site. This turn out to be very useful in improving implantation therapy results.

Key words: Post-extraction, alveolar sites, alveolus bacterial decontamination

INTRODUZIONE

Al giorno d'oggi la luce laser viene utilizzata con esiti positivi, se non in alcuni casi addirittura sorprendenti, in molte discipline della Medicina¹⁻⁴. Recentemente è stato possibile dimostrare come l'impiego del Laser Er:YAG, non ultimo di una serie di prodotti tecnologici sofisticati a disposizione dei clinici, permetta nuovi approcci a trattamenti multidisciplinari⁵⁻⁶.

In odontoiatria dati di letteratura riportano l'eccellente capacità della luce laser di decontaminare i siti post-estrattivi a prescindere dallo stato di sepsi riscontrato⁷⁻⁹. Diverse tecniche possono essere applicate nel sito implantare per ottenere una decontaminazione: a) tecnica meccanica, ottenuta con courettage dell'alveolo¹⁰⁻¹¹; b) tecnica meccanica ottenuta con courettage dell'alveolo con l'abbinamento di lavaggi e soluzione antibiotica¹²; 3) decontaminazione e sterilizzazione per mezzo della luce laser¹³.

Gli autori hanno scelto di utilizzare la luce laser per contribuire a rafforzare la convinzione che il laser è supporto fondamentale per la decontaminazione del sito estrattivo e per l'ottimizzazione dell'area ad uso implantare permettendo, pertanto, di inserire l'impianto nella stessa seduta. Inoltre, con questo metodo si lavora su tessuti vitali il cui rispetto è fondamentale per la riuscita del risultato finale.

Già da molti anni, c'è sempre più esigenza da parte dell'operatore di eseguire impianti a vite post-estrattivi con o senza carico immediato¹⁴⁻¹⁶. È noto che la sopravvivenza di un impianto, quindi la predicibilità nel tempo di un buon risultato, dipende da molti fattori sia meccanici che biologici¹⁷⁻¹⁸. Tra questi, i più importanti sono sicuramente la stabilità primaria ed il grado di decontaminazione del sito implantare stesso. In presenza di condizioni sfavorevoli quali possono essere una lesione cronica parodontale o una cisti radicolare, quindi situazioni con una carica batterica sicuramente significativa,

il protocollo clinico indica un'attesa post-estrattiva di almeno otto settimane prima di procedere all'inserimento di un impianto¹⁹⁻²⁰.

In questo studio si è optato di applicare il Laser Er:YAG, sistema molto semplice e di facile esecuzione, dal momento che questo tipo di laser per la sua azione elettiva sui tessuti duri risulta molto efficace nel trattamento del tessuto osseo immediatamente in rapporto con il tessuto infiammatorio²¹⁻²³. Si è valutata la capacità sterilizzante e decontaminante del Laser Er:YAG nel sito alveolare post-estrattivo, in presenza di flogosi cronica, per un utilizzo dell'alveolo stesso ai fini implantari immediati. I risultati preliminari sembrano dimostrare che la carica batterica, nei prelievi di tessuto irradiati dalla luce laser, è significativamente ridotta rispetto a quelli eseguiti prima del trattamento con la luce laser. Da ciò si conclude che l'utilizzo del Laser Er:YAG, nel campo dell'implantologia post-estrattiva immediata, può diventare un protocollo fondamentale per la predicibilità del successo del trattamento.

MATERIALI E METODI

Pazienti

La selezione dei pazienti è stata fatta sulla base di una valutazione clinica che evidenzia: a) mobilità di uno o più elementi dentali (II-III grado); b) lesione di origine batterica da RX, grado di sanguinamento, dolorabilità spontanea e/o provocata; c) quantità di osso residuo atto ad accettare un impianto a vite e a garantire la stabilità primaria.

Laser

E' stato utilizzato il Laser ad Erblio Fotona, modello Fidelis Er: YAG. Questo laser lavora con: a) una lunghezza d'onda di 2940 nanometri; b) un'energia ad impulso da 80 a 1000 mJ; c) un'ampiezza di impulso di 100, 300, 750 e 1000 μ s; d) una frequenza da 2 a 50 Hz; e) una potenza media che arriva a 15 W; f) una trasmissione del raggio che è con braccio articolato. Si è operato con manipolo a contatto, defocalizzato, 5-8 mm, con raffreddamento aria-acqua e aspirazione chirurgica.

Protocollo clinico

I pazienti sono stati trattati seguendo il seguente schema terapeutico:

I)estrazioni singole o multiple in siti clinicamente contaminati, evidenziati radiologicamente, con stato di sepsi recente o cronicizzazione della stessa, eseguite con modalità le meno traumatiche possibili nel rispetto del sito alveolare;

II)uso di cucchiari alveolari;

III)courettage dell'alveolo e raccolta, con un'ansa sterile, del materiale;

IV)applicazione del laser secondo le seguenti modalità: a) manipolo a contatto 90°, defocalizzato, 5-8 mm, con raffreddamento aria-acqua; b) aspirazione chirurgica; c) frequenza 15Hz; d) energia applicata 200 mJ/cm²; e) ampiezza impulso 100 μ s; f) prima applicazione di 10 secondi; g) intervallo di 30 secondi; h) seconda applicazione di 10 secondi; i) intervallo di 30 secondi; l) terza applicazione di 10 secondi;

V)secondo prelievo con tampone sterile di materiale alveolare per l'esame batteriologico, una volta esaurita l'applicazione del laser

VI) inserimento dell'impianto e controllo RX

VII) profilassi antibiotica pre/post-operatoria, con amoxicillina-acido clavulanico (Augmentin), 1gr ogni 12h, per 7 giorni, a partire dal giorno precedente l'intervento stesso.

Impianti e Biomateriali

Gli Impianti a vite utilizzati sono stati forniti dalla 3i Implant System (3i Implant Innovations, Inc., USA) e dalla Falappa (Falappa Medical Device srl, Italia). Il motore per impianti è l'INTRA surg^r 300 Kavo Dental Excellence (Kavo Dental Corporation, Gendex Dental System, Italia). Il tessuto osseo particolato eterologo è fornito dalla Biotek (Bio-Tek instruments, Winooski, USA).

Esami radiografici

Per effettuare gli esami radiografici è stato utilizzato il sistema Trophy (Trophy Italia srl), supportato dalla macchina fotografica Kodak Easy Share P880.

Indagini microbiologiche

Sono stati effettuati tamponi sulla ferita prima e dopo il passaggio con il laser. I tamponi, trasportati nel più breve tempo possibile al laboratorio di microbiologia, sono stati seminati sui seguenti terreni di coltura: agar Sangue, agar Sangue CNA, agar Mac Conkey, agar Sabouraud, agar cioccolato, agar cioccolato con bacitracina. Per la ricerca dei batteri anaerobi si sono utilizzati, in aggiunta a quelli sopra citati, altri terreni selettivi quali l'agar Schaedler e l'agar Schaedler KV. L'area iniziale di semina interessa una superficie compresa fra un terzo ed un quarto della piastra di agar su cui il tampone viene ruotato per ottimizzare il trasferimento dei microrganismi, facendo attenzione ad evitare i margini della piastra. Successivamente questo materiale viene strisciato sulla rimanente superficie con un ansa per permettere l'isolamento delle colonie ed una loro valutazione semiquantitativa. I terreni agar Sangue, agar Sangue CNA, agar Mac Conkey, agar Sabouraud sono stati incubati in termostato a 35-37°C per 24-48, l'agar Schaedler e l'agar Schaedler KV incubati in anaerobiosi mentre l'agar cioccolato e l'agar cioccolato con bacitracina incubati in atmosfera CO₂ 5%.

L'osservazione è stata quotidiana per i tempi stabiliti.

Tutti i microrganismi, isolati dalla semina, sono stati identificati con lo strumento VITEK 2 (Biomerieux Italia), un sistema che utilizza delle CARD miniaturizzate. I substrati per le reazioni chimiche e biochimiche necessarie all'identificazione sono contenuti all'interno di numerosi pozzetti di reazione. Ogni card di identificazione contiene 30 pozzetti contenenti substrati in forma disidratata. L'identificazione del VITEK copre oltre 300 specie clinicamente ed industrialmente importanti.

RISULTATI

La descrizione dei 4 casi clinici analizzati in questo lavoro sono qui sotto riportati.

Caso I

Paziente di anni 70, di sesso maschile, con grave compromissione alveolare degli elementi dentali n° 21 e 22, mobilità II-III° grado (figura 1). Si è proceduto alla terapia

antibiotica con amoxicillina-acido clavulanico e, a distanza di due giorni, sono state eseguite le estrazioni dei denti sopracitati con prelievo di materiale alveolare mediante tampone. Il sito è stato quindi sottoposto a decontaminazione con il Laser Er:YAG secondo il protocollo di riferimento. Al termine dell'applicazione del laser è stato effettuato un secondo tampone. I campioni raccolti sono stati inviati immediatamente al laboratorio di microbiologia. Venivano inseriti due impianti della ditta Falappa ad esagono interno di dimensioni 5 X 11.5 mm e 5 X 10mm, rispettivamente al posto dell'elemento dentale n° 21 e n° 22. I suddetti impianti venivano immediatamente collegati con abutment angolati di 15° (figura 2-3). Infine, venivano cementate corone provvisorie in materiale acrilico adattate e personalizzate.

Fig.1 Grave compromissione alveolare n° 21-22, mobilità II-III grado.



Fig.2 Impianto post-estrattivo immediato.

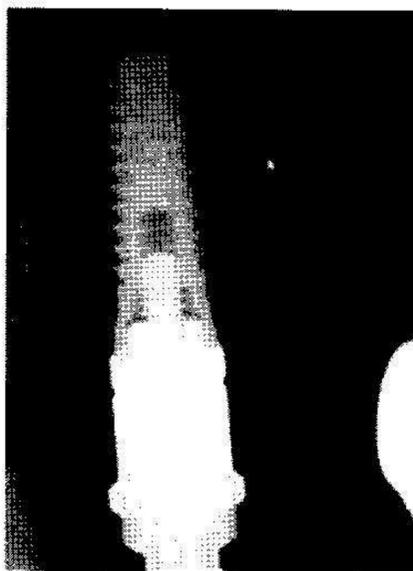
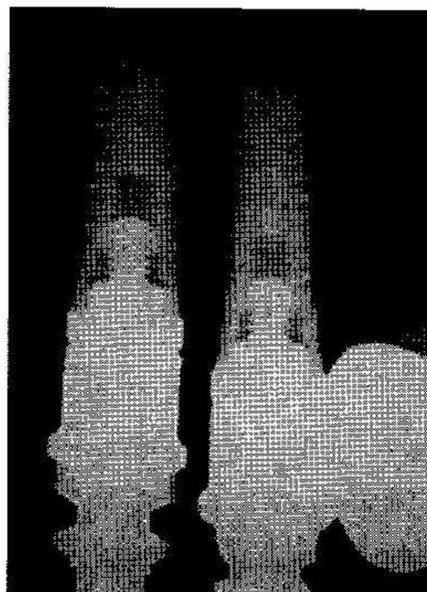


Fig.3 Impianti post-estrattivi immediati.



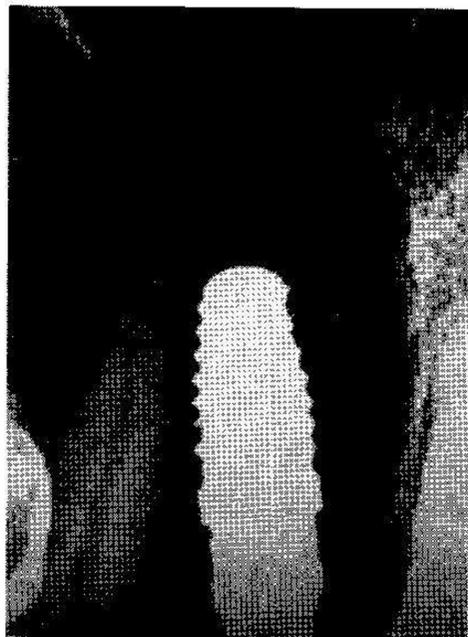
Caso II

Paziente di anni 47, di sesso femminile, con grave compromissione alveolare del n°11, mobilità di III° (figura 4). Previa profilassi antibiotica, si è proceduto all'estrazione del suddetto elemento. Dopo aver eseguito il courettage alveolare ed il prelievo di materiale dal sito per l'anasi microbiologica, lo stesso veniva decontaminato con la luce laser. Immediatamente si eseguiva il tampone per la coltura batterica. Veniva inserito un impianto 3i di dimensioni 10 X 5mm, collegato immediatamente con abutment sul quale veniva cementata una corona provvisoria in materiale acrilico (figura 5)

Fig.4 Grave compromissione alveolare del n° 11



Fig. 5. Impianto post-estrattivo immediato protesizzato con abutment e corona in acrilico provvisoria.



Caso III

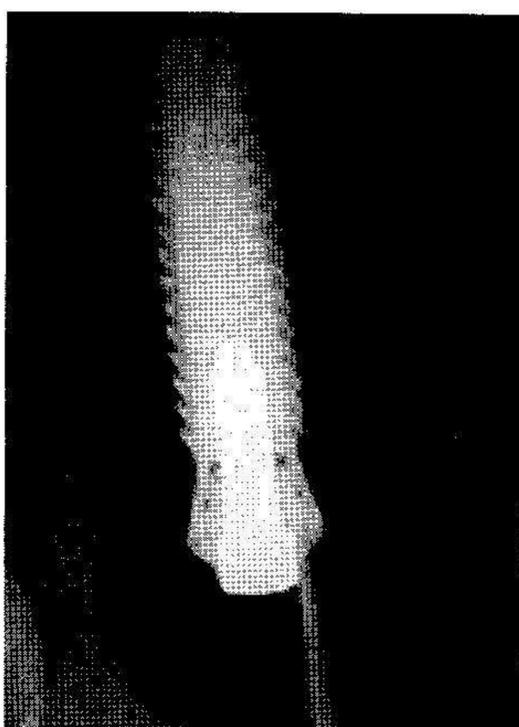
Paziente di anni 73, di sesso maschile, con perdita spontanea dell'elemento dentale n° 13 e con modesto sanguinamento della regione osteo-mucosa relativa al dente stesso (figura 6). Il paziente, previa terapia antibiotica, veniva sottoposto ad intervento di implantoprotesi. La tecnica effettuata era simile a quella dei casi precedenti con l'unica variante che veniva preparato un innesto di osso particolato eterologo (50% corticale, 50% midollare), considerato il grande deficit osseo evidenziato dall'esame obiettivo. Decontaminato il sito con l'utilizzo del Laser Er: YAG, veniva prima eseguito il tam-

pone per la coltura batterica e subito dopo inserito un impianto della ditta Falappa, ad esagono interno, di dimensioni 13 X 4mm, con collegamento di abutment e cementazione di una corona provvisoria contestualmente all'intervento (figura 7).

Fig.6 Situazione dell'alveolo del n°13 pre-implantare



Fig.7 Inserimento di impianto, aggiunta di osso particolato, abutment e corona in acrilico provvisoria



Caso IV

Paziente di anni 50, di sesso maschile, con mobilità di II° degli elementi dentali n° 14 e 15 e con dolore spontaneo e provocato. Il paziente veniva sottoposto al trattamento sterilizzante con la luce laser poiché all'esame radiografico si evidenziava una lesione, tipo cisti radicolare, sia nell'area del 14 che del 15 (figura 8). Dopo terapia antibiotica a base di amoxicillina-acido clavulanico il paziente è stato richiamato per l'intervento. Si è applicato il protocollo precedentemente menzionato (estrazione, primo tampone, decontaminazione con laser, secondo tampone) con inserimento di due impianti 3i di dimensioni 10 X 5mm. In questo caso però senza carico immediato (figura 9-10).

Fig.8 Cisti radicolare in corrispondenza dell'area dei n°14-15. dopo l'estrazione.

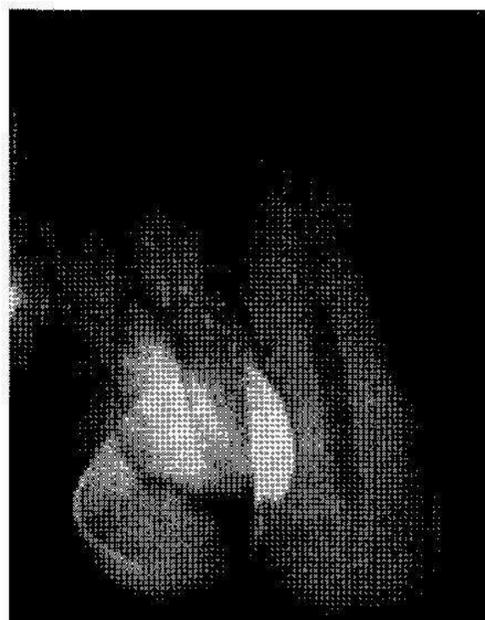


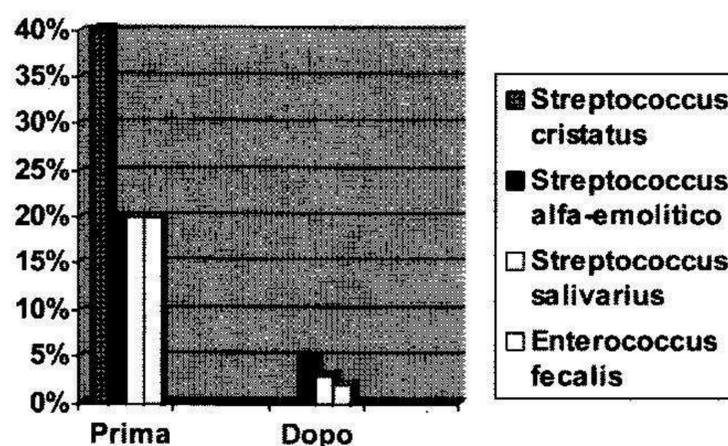
Fig.9 Alveoli subito dopo l'estrazione.



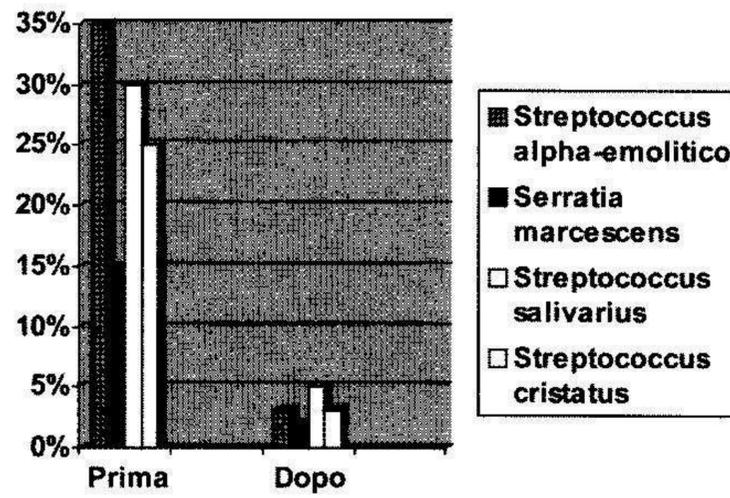
Fig.10 Impianti post-estrattivi immediati nell'area dei n°14-15.

Le analisi microbiologiche hanno dimostrato che prima dell'intervento del Laser Er: YAG nel sito operatorio erano presenti diverse specie di batteri, tipiche della flogosi parodontale quali: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, *Streptococchi alfa-emolitici*, *Streptococcus cristatus*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis*, *Serratia marcescens*, *Prevotella intermedia*, *Actinomyces naeslundii*. Dopo il trattamento con il Laser Er:YAG è stata dimostrata una significativa riduzione della carica dei batteri sopracitati. I risultati delle analisi batteriologiche, relative ai 4 casi sopra descritti, vengono illustrati nei seguenti grafici:

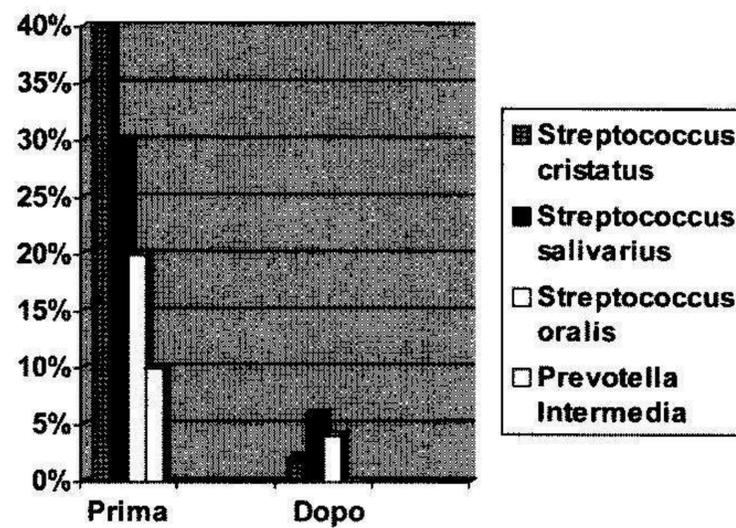
Caso I



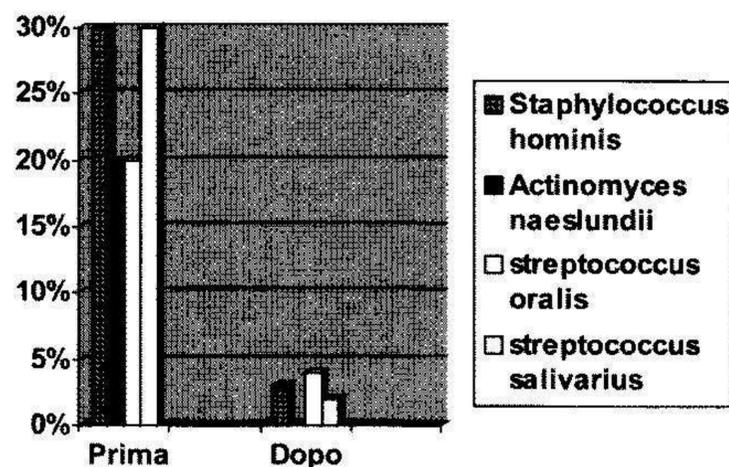
Caso II



Caso III



Caso IV



Nei 4 casi clinici sopra descritti è stata posta l'attenzione soprattutto sul grado di decontaminazione piuttosto che sulla scelta del tipo di impianto o, quanto meno, sulla protesizzazione immediata dello stesso come, ad esempio, si evince nel caso 4 dove si è ritenuto opportuno non protesizzare subito gli impianti ma, al contrario, sommergerli ed attendere un periodo di guarigione di due mesi.

DISCUSSIONE

Le esigenze del clinico e del paziente sono assolutamente convergenti per quanto riguarda la riduzione dell'attesa temporale e, quindi, della protesizzazione di un impianto a vite endosseo. Lo studio dei 4 casi clinici, analizzati in questo lavoro, hanno dimo-
stra-

to che l'applicazione del Laser ER:YAG, nel trattamento dei siti alveolari post-estrattivi con documentata flogosi batterica presente, rappresenta una valida ed efficace metodologia per la decontaminazione del sito operatorio. Questi risultati sono in completo accordo con quanto riportato dalla letteratura^{3,5,13}. Bisogna però considerare che risultati simili (stabilità primaria e follow-up a medio e lungo termine della stabilità dell'impianto) sono ottenibili anche senza l'uso della luce laser¹¹⁻²⁴. Ci si è allora interrogati su quale possa essere il vantaggio ed il vero beneficio nell'utilizzare tale procedura. Secondo gli autori l'impiego della luce laser permetterebbe di ottenere la garanzia biologica che il sito è efficacemente decontaminato; conseguentemente, diventa più attendibile la predicibilità del risultato finale. Il laser può, quindi, essere considerato come un valido supporto aggiuntivo alla tecnica operatoria già consolidata. Infine, è importante considerare che la luce laser può essere applicata anche in siti dove la sterilità è apparentemente già garantita sia per l'azione biostimolante sui tessuti che per l'aumento dell'apporto ematico nel sito stesso.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano come l'impiego del Laser ER:YAG possa contribuire alla decontaminazione del sito alveolare post-estrattivo pre-implantare. Inoltre, si è constatato che la luce laser è in grado di svolgere altre due importanti funzioni, vale a dire: a) aumentare il sanguinamento del sito con conseguente apporto di elementi cellulari e matrici biologiche, processi fondamentali nelle prime fasi post-implantari; b) stimolare il metabolismo cellulare con attivazione dell'ADP in ATP; c) accelerare i processi di guarigione. Considerando quindi queste 3 azioni proprie del laser (decontaminazione batterica, aumento dell'apporto ematico e del metabolismo) è facilmente intuibile che il Laser Er:YAG possa essere utilizzato come valido strumento sia per la sua attività anti-batterica quanto per la sua attività biostimolante che sono i due cardini dell'azione del laser stesso. È verosimile aspettarsi che se già con un'anamnesi, una diagnosi ed un trattamento adeguati è possibile ottimizzare il successo terapeutico con l'applicazione della tecnica della luce laser si possa incrementare la predicibilità di successo anche in condizioni dove si sconsiglia l'esecuzione immediata dell'impianto a vite.

In conclusione, con l'applicazione del Laser ER:YAG si spera di ottenere una riduzione dei tempi di guarigione e di attesa della protesizzazione su impianti con incremento del rapporto costo-beneficio sia per il paziente che per l'operatore. Se esistono dei limiti nell'impiego della luce laser questi vanno ricercati nel fatto che: a) il laser da solo non è in grado di garantire il successo della terapia implantare se non interviene anche il fattore della stabilità primaria, "*condizio sine qua non*" per la predicibilità di un buon risultato; b) la risposta biologica del paziente è sempre un fattore determinante nel senso che nei casi di individui con compromissione immunologica o sottoposti a trattamenti farmacologici aggressivi può venire a mancare la necessaria e desiderata risposta biologica del tessuto periimplantare.

BIBLIOGRAFIA

1. Brunataud JM et al., *Therapeutic applications of lasers*, in Boucher D.(ed), *Optical Fibers in the Biomedical Field*. Proc SPIE, 405:2-4, 1983.
2. Benedicenti A. *Atlante di laserterapia- III Edizione*, TW Media.
3. Hayes J.R., Wolbharst W.L., *Models in Pathology: Mechanism of action of laser energy with biological tissues*, in Wolbharst W.L. (ed), *Laser Applications in Medicine and Biology*. Vol. 1. Plenum Publishing Co, New York, 1975, pp. 2-55-274.
4. Wilson B.C., *Modelling and Measurements of Light Propagation in Tissue for Diagnostic and Therapeutic Applications*, in Chester A.N. et al. (ed), *Laser Systems for Photobiology and Photomedicine*. Nato ASI Series. Vol. 252. Plenum Press, New York, 1991, pp. 13-27.
5. Walsh JT Jr, Flotte TJ, Deutsch TE. *Er:YAG laser ablation of tissue: Effect of pulse duration and tissue type on thermal damage*. Lasers Surg Med 1989;9:314-326.
6. Zachary C.B., *Modulating the Er:YAG laser*. Lasers Surg Med, 26(2):223-226, 2000.
7. Martelli F.S., De Leo A., Zinno S. *Laser in odontostomatologia-Applicazioni cliniche*. Masson 2000, Cap 4-5.
8. Niemz M.K., *Laser-Tissue Interaction*. Springer, Berlin, 1996, p. 42.
9. The American Academy of Periodontology, *Laser in Periodontics*. Research Science and Therapy Committee, 1991.
10. Jansen CE, Weisgold A. *Presurgical treatment planning for the anterior single-tooth implant restoration*. Compend Cont Educ Dent 1995;16:746-762.
11. Boudrias P. *The implant-supported singletooth restoration. Preoperative evaluation and clinical procedure*. Dent Clin North Am 1993;37:497-511.
12. Trieger N. *Antibiotics and anti-inflammatory agents in dental Implantology*. Implant Dent 1999;8:343-346.
13. Ando Y. et al. *Bactericidal effect of erbium YAG laser on periodontopathic bacteria*. Lasers Surg Med (2): 190-200, 1996.
- Dent CD, Olson JW, Farish SE, et al. *The influence of preoperative antibiotics on success of endosseous implants up to and including stage II surgery: A study of 2,641 implants*. J Oral Maxillofac Surg 1997;55(suppl 5):19-24.
14. Lazzara RJ. *Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages*. Int J Periodontics Restorative Dent 1989;9:332-343.
15. Kan JY, Rungcharassaeng K. *Immediate placement and provisionalization of maxillary*

anterior single implants: A surgical and prosthodontic rationale. Pract Periodontics Aesthet Dent 2000;12:817-824.

16. Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. *Interventions for replacing missing teeth: Different types of dental implants.* Cochrane Database Syst Rev 2005;(1):CDO03815.

17. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. *Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants.(I). Success criteria and epidemiology.* Eur J Oral Sci 1998;106:527-551.

18. Esposito M, Hirsch J, Lekholm U, Thomsen P. *Differential diagnosis and treatment strategies for biologic complications and failing oral implants: A review of the literature.* Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:473-490.

19. Ayangco L, Sheridan P J. *Development and treatment of retrograde peri-implantitis involving a site with a history of failed endodontic and apicectomy procedures: A series of reports.* Int J Oral Maxillofac Implants 2001 ;16:412--417.

20. Chuang SK, Wei LJ, Douglass CW, Dodson TB. *Risk factors for dental implant failure: A strategy for the analysis of clustered failure-time observation.* J Dent Res 2002;81:572.577.

21. el-Montaser M, Devlin H, Dickinson MR, Sioan P, Lloyd RE. *Osseointegration of titanium metal implants in erbium-YAG laser-prepared bone.* Implant Dent 1999;8:79-85.

22. Visuri SR, Walsh JT Jr, Wigdor HA. *Erbium laser ablation of dental hard tissue: Effect of water cooling.* Lasers Surg Med 1996;18:294-300.

23. Pelagalli A. F. et al., *Evaluation of erbium YAG laser radiation of hard dental tissues: Analysis of temperature changes, depth of cuts and structural effects.* Scanning Microsc, 7(3): 989-997, 1993.

24. Dent CD, Olson JW, Farish SE, et al. *The influence of preoperative antibiotics on success of endosseous implants up to and including stage II surgery:A study of 2,641 implants.* J Oral Maxillofac Surg 1997;55(suppl 5):19-24.