

# Trattamento predicibile di perimplantiti con microesplosioni provocate con laser Er:YAG Un caso clinico

**Atsuhiko Yamamoto, DDS, PhD**

Lecturer, The Japan Institute for Advanced Dental Studies (JIADS), Osaka and Tokyo, Japan;  
President, Perio-Implant Hospital AUTIS, Osaka, Japan

**A** causa del grande sviluppo dell'odontoiatria implantare, sono stati riportati negli ultimi anni svariati casi di complicanze, tra le quali la perimplantite è sicuramente la più grave e frequente. Diversi articoli hanno studiato i fattori di rischio che portano a tale patologia, così come svariate ipotesi per prevenirla, ma non è ancora stato possibile determinare una terapia realmente predicibile.

Nel corso degli anni i ricercatori hanno sottolineato come le superfici implantari ruvide favorissero l'osteointegrazione e, per questo motivo, le case di produzione di impianti hanno sviluppato superfici sempre più ruvide per favorire l'integrazione ossea. Tuttavia questa caratteristica di superficie ha il risvolto negativo di favorire l'adesione batterica qualora l'impianto risulti, per diversi motivi, esposto alla cavità orale. Nel momento in cui si debba eseguire un innesto osseo per risolvere il difetto di riassorbimento osseo perimplantare, la disinfezione della superficie

implantare risulterà particolarmente difficile per le caratteristiche precedentemente evidenziate, riducendo quindi la probabilità di successo dell'intervento chirurgico. Per ottenere nuova osteointegrazione è infatti necessario rimuovere completamente la superficie contaminata. Il laser Er:YAG è l'unico dispositivo in grado di svolgere questo compito. Questo report testimonia una terapia predicibile e rivoluzionaria per il trattamento delle perimplantiti.

La superficie implantare viene irradiata utilizzando il laser il quale provoca microesplosioni dell'acqua presente, decontaminando la superficie ruvida di ossido di titanio senza causare un eccessivo aumento di temperatura (Figura 1). Gli studi su animali hanno dimostrato l'efficacia di questo metodo nel riportare osteointegrazione. A conferma di ciò, il presente studio con evidenza di rigenerazione ossea intorno alla superficie implantare, dà ulteriore evidenza a questa tecnica predicibile e innovativa per il trattamento della perimplantite.

## PREDICTABLE TREATMENT OF PERI-IMPLANTITIS BY USING ER:YAG LASER MICRO-EXPLOSIONS. A CASE REPORT

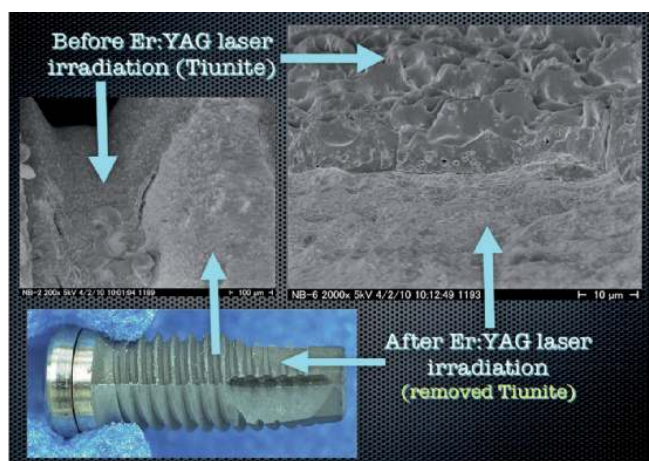
*With the rapid advancement of implant dentistry, many complications have been reported in recent years. One of the most serious and frequent of which is peri-implantitis. Numerous articles have discussed risk factors of peri-implantitis as well as ideas to prevent it, however predictable therapy had not yet been developed. Over the years, research has suggested that rough implant surfaces improve the osseointegration of implants. This in turn resulted in implant companies shifting their implant surfaces to have this rougher characteristic. This roughness, however also provided a favorable medium for bacteria once the surface was exposed to the oral environment. When grafting is indicated after bone resorption around an implant, it is extremely difficult to disinfect the surface, thus making the success of the grafting procedure slim. In order to regain the osseointegration, the contaminated*

*surface must be completely removed. The Er:YAG laser is the only equipment to allow this to be accomplished. This reports revolutionary and predictable therapy for peri-implantitis using the Er:YAG laser. The implant surface is irradiated utilizing this laser. Accompanied with water micro-explosions, the Er:YAG laser decontaminates the rough titanium oxide surface of the implant and does so without causing a harmful increase in temperature (Figure 1). Animal research has proved its efficacy to restore osseointegration. In addition, our clinical cases with favorable bone regeneration around the implant body further reveals evidence of this innovative and predictable peri-implantitis therapy.*

### CLINICAL CASE

*The following clinical case illustrates the use of an Er:YAG laser to treat a patient with peri-implantitis:*

*The patient was an 81-year-old female. In September 2006, she received 9 implants in the following tooth sites: numbers 31, and 30 (lower right); 18, 19, 20, 21, and 22, (lower left); and number 11 (upper left). After 4 months, provisional restorations were made and installed. And six months later, final restorations were installed. After 5 years, the patient complained of swelling around the implants. An x ray examination showed considerable resorption around the implants in the region of the first molar. We removed the super-structure and found that the implants was not loose. There are two types of implant periodontal inflammation: peri-mucositis, where the inflammation is limited to the mucosal membrane; and peri-implantitis, where the inflammation goes all the way to the bone. This is a case of peri-implantitis. And examination*



**1. Immagine da microscopio elettronico a scansione. Lo strato di TiUnite è stato completamente rimosso grazie alle microesplosioni. La nuova superficie implantare esposta non è stata in alcun modo danneggiata dal calore provocato dalla terapia laser.**

*1. Phase Contrast Electron Micrographs. TiUnite layer has been completely stripped away with micro-explosions. Newly exposed surface has not been melted or otherwise deformed by the heating effect of laser irradiation.*

## Caso clinico

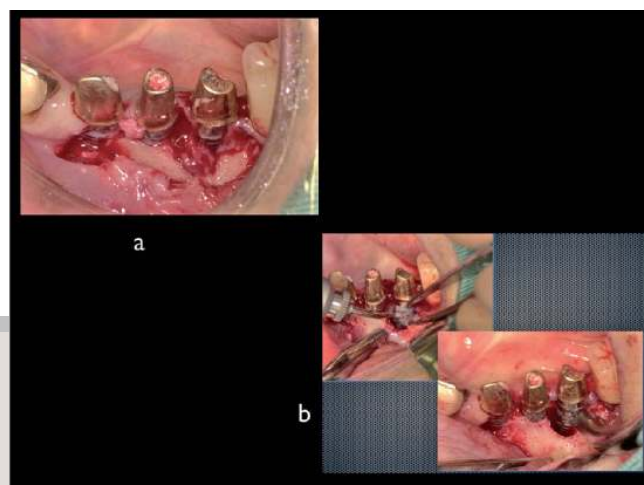
Il caso clinico che viene qui descritto mostra l'utilizzo del laser Er:YAG nel trattamento di una paziente affetta da perimplantite, una donna di 81 anni. Nel settembre 2006 sono stati inseriti 9 impianti nei siti 46, 47, 34, 35, 36, 37, 33 e 23. A distanza di 4 mesi sono stati realizzati e installati i provvisori, mentre la ricostruzione protesica finale è stata consegnata a 6 mesi dal carico ottenuto con i provvisori. A distanza di 5 anni la paziente si è presentata mostrando gonfiore nei siti perimplantari e l'esame radiografico ha permesso di diagnosticare un riassorbimento significativo di osso intorno all'impianto nella regione del primo molare. La struttura protesica è stata rimossa e si è potuto verificare che l'impianto non era ancora perso.

determined that this was a CIST (Cumulative Interceptive Supportive Therapy) class D (PD>5mm, BOP+, Bone loss >2mm) case, and we treated peri-implantitis with Er:YAG laser irradiation. After giving the patient a local anesthetic (2% xylocaine), the upper portion of the tooth socket was surgically opened and peeled away. Although the implants were not loose, considerable bone resorption and granulated soft tissue (Figure 2a). First the infected granulation tissue was ablated and removed by laser irradiation using a PS600T tip at 50 mJ power and 20 pps, with 5 cc per minute sterilized water spray. Granulation tissue is normally removed with a curette, but bleeding prevents the doctor from having a clear view of the treatment area when using a curette. In contrast, the Er:YAG laser with water spray eliminates this problem. The application of spray and the micro-explosions caused by the laser light hitting the water keep the treatment area clearly visible.

After removing the infected granulation tissue, the contaminated implant surface was sterilized by ablating a layer of TiUnite.

A PS600T tip (the flat quartz tip tapers from 600 µm in the upper part to 400 µm in the lower part), was lightly guided over the surface at 50 mJ power and 20 pps with 5 cc per minute water spray. A contaminated layer was stripped away by the micro-explosions caused by the Er:YAG laser's reaction with the water spray. Slightly dark grey areas could be seen on the ablated surface; this was not carbonization but rather the new titanium surface showing through (Figure 2b). As in this case, implants are usually placed more or less vertically, and when the laser is applied perpendicular to the implant, it can easily reach detailed features of the threads and thoroughly sterilize the contaminated titanium

Sono descritti due tipi di infiammazioni perimplantari: la perimucosite, nel caso in cui l'infiammazione sia limitata al solo tessuto mucosa, e la perimplantite, nel momento in cui l'infiammazione prosegue in direzione apicale coinvolgendo il supporto osseo; questo era un caso di perimplantite. L'esame del caso ha permesso di classificare questa situazione come classe D (PD>5 mm, BOP positive e perdita d'osso >2mm) secondo la classificazione CIST (Cumulative Interceptive Supportive Therapy), e si è deciso di trattarla con laser Er:YAG. Dopo aver eseguito anestesia locale (2% xylocaine), la parte coronale della tasca è stata esposta e rimossa chirurgicamente e, nonostante l'impianto non fosse fallito, è stato riscontrato un notevole riassorbimento osseo e la presenza di tessuto di granulazione (Figura 2a). Inizialmente il tessuto di granulazione è stato trattato e rimosso con l'utilizzo di una irradiazione laser sfruttando una punta PS600T a 50 mJ di potenza con una frequenza di 20 pps, associata a 5 cc di lavaggio sterile per 1 minuto. Normalmente il tessuto infetto viene rimosso con una curette, ma la presenza di sanguinamento non permette all'operatore di avere una visione chiara e precisa



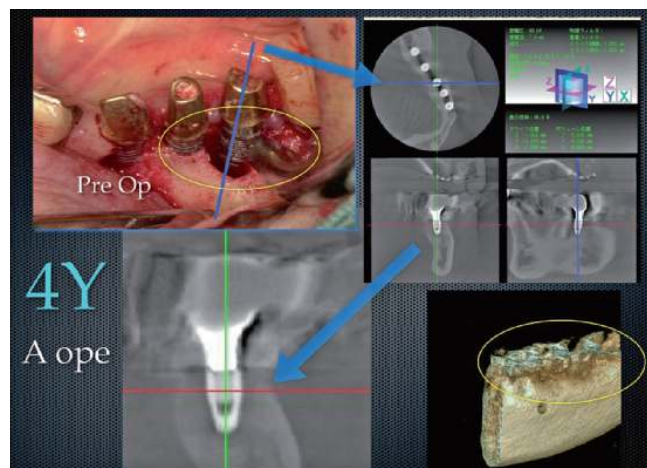
**2. Il concetto chiave necessario per rimuovere al meglio il tessuto di granulazione contaminato con il laser Er:YAG è irradiare lo strato di passaggio tra tessuto di granulazione e tessuto osseo sano, non il tessuto di granulazione stesso. In questo modo si può rimuovere il tessuto di granulazione come una massa unica e successivamente sterilizzare la superficie TiUnite contaminata, rimuovendone uno strato superficiale.**

*2. The key to removing contaminated granulation tissue with an Er:YAG laser is not to irradiate the granulation tissue itself but to irradiate the layer where the granulation tissue and healthy bone tissue meet. In this way the contaminated granulation tissue can be removed in a single mass. After removing the granulation tissue, we stripped away and sterilized a layer of the contaminated TiUnite surface.*



dell'area. Con l'utilizzo del laser Er:YAG associato a uno spray di soluzione sterile questo problema viene superato, poiché le microesplosioni causate dalla luce laser che colpiscono l'acqua permettono di avere il campo chirurgico perfettamente visibile. Dopo aver rimosso il tessuto di granulazione, la superficie dell'impianto contaminata è stata sterilizzata rimuovendo uno strato di TiUnite. Il puntale PS600T (una punta piatta di quarzo che va da 600 µm nella parte superiore a 400 µm in quella inferiore) è stato portato delicatamente al di sopra della superficie da trattare, applicando potenza di 50 mJ a 20 pps con 5 cc di lavaggio di acqua sterile al minuto. Lo strato contaminato è stato rimosso dalla superficie grazie alle microesplosioni derivanti dall'interazione della luce laser con l'acqua spray. È stato possibile osservare un'area di color grigio chiaro sulla superficie impiantare: non si trattava di area di carbonizzazione, ma piuttosto della nuova superficie di titanio decontaminata (Figura 2b).

Come in questo caso, gli impianti sono solitamente installati in senso verticale ed è quindi possibile applicare l'irradiazione laser perpendicolarmente all'impianto, inserendosi perfettamente tra le spire e rimuovendo lo strato di ossido di titanio contaminato. Dopo le fasi di sterilizzazione del campo, è stato applicato un innesto di osso autogeno protetto da una membrana riassorbibile e, infine, si è proceduto con la sutura. La figura 3 mostra le radiografie ottenute dopo 2 e 3 anni dal trattamento della perimplantite. Tutti i reperti radiografici confermano una ricrescita di tipo osseo intorno alla superficie impiantare. La figura 4 mostra un'immagine di tomografia computerizzata in sezione bucco-linguale del sito a 4 anni dalla terapia; l'area intorno all'impianto appare stabile.



**4. Queste immagini sono scansioni CT elaborate con software di volume rendering realizzate a 4 anni dal trattamento. Confrontandole con le immagini intra-operatorie di quando è stato effettuato il trattamento si può osservare come questi abbia avuto successo, portando alla formazione di nuovo osso nell'area perimplantare.**

*4. These are a CT scan and volume rendered image made 4 years after treatment. Compared to the photo taken when the flap was opened for treatment, the peri-implantitis has been cured and the area around the implant.*

## Conclusioni

Le microesplosioni prodotte dal laser Er:YAG possono effettivamente rimuovere la superficie di ossido di titanio contaminato presente negli impianti affetti da perimplantite. Quando l'irradiazione con luce laser Er:YAG è accompagnata da uno spray d'acqua si evita che vi sia un eccessivo surriscaldamento della zona, preservando dall'eventuale danneggiamento dei tessuti ossei circostanti che potrebbe inficiare l'osteointegrazione. Questi risultati mostrano chiaramente come le difficoltà del trattamento delle perimplantiti possano essere risolte con successo mediante l'utilizzo del laser Er:YAG.

*Corrispondenza/Correspondence*

Atsuhiko Yamamoto  
autis@silver.ocn.ne.jp

oxide layer by stripping way an even layer. After that, an autogenous bone graft was transplanted and covered with an absorbable membrane, and the site was closed in the conventional way. Figure 3 shows the X-ray taken after 2 years and the X-ray taken after 3 years. All the X-rays show a formation considered to be bone re-growth. Figure 4 shows CT scan image(bucco-lingual cross section) made 4 years after treatment. the area around the implant has stabilized.

## CONCLUSIONS

The micro-explosions produced by an Er:YAG laser can effectively remove the contaminated titanium oxide layer from an implant failing due to peri-implantitis.

When accompanied by water spray, irradiation with the Er:YAG laser limits heating of the implant to a few degrees not enough to damage surrounding bone tissue and inhibit osseointegration. These results strongly suggest that the difficulties of treating peri-implantitis can be overcome with Er:YAG laser irradiation.



**3. Queste radiografie sono state effettuate a 2 e a 3 anni dal trattamento. Le immagini mostrano uno strato stabile di tessuto osseo ricresciuto.**

*3. This x-ray was taken 2 years and 3 years after the treatment showing stabilized bone growth.*