

# **Il trattamento delle cicatrici ipertrofiche e dei cheloidi con l'utilizzo del Laser a 905 nm (L.L.L.T.) VITALASER e Laser a 525 nm LASEROSE.**

**Luigi Mazzi, Marcello R. Baldacchini**

Studio di Chirurgia Plastica – Via D. Trevisani n° 64 – Verona – Italia

Dipartimento Ricerche e Sviluppo – Lab&Inventions - Brescia

## **RIASSUNTO**

Le cicatrici ipertrofiche ed i cheloidi, in particolar modo quelli dovuti ad ustione, sono particolarmente difficili da trattare a causa della profondità del danno tissutale e delle alterazioni del collagene e delle fibre elastiche. Gli autori hanno trattato 22 pazienti suddivisi in tre gruppi, trattando il I gruppo con il Laser a 905 nm, il II gruppo con i Laser a 905 nm e 525 nm ed il III gruppo usando il Laser a 905 nm in associazione con infiltrazione locale di steroidi. L'utilizzo di questa procedura ha raggiunto buoni risultati. Non è stato effettuato alcun tipo d'anestesia o intervento; la procedura è stata assolutamente indolore.

Sono state effettuate da un minimo di 3 sedute ad un massimo di 24. Non sono stati riscontrati effetti collaterali.

**Parole chiave:** L.L.L.T., 905 nm, 525 nm, cicatrice ipertrofica, cheloide, ATP

## **1. INTRODUZIONE**

Nonostante l'associazione fra la cicatrizzazione ritardata di una piaga da ustione e la conseguente formazione di una cicatrice ipertrofica sia ben nota, il meccanismo di questa relazione è sconosciuto. Le piaghe da ustione che non si rimarginano sono prive di epidermide, rivelando un possibile ruolo regolatore dell'epidermide nel controllo della sintesi della matrice del fibroblasto dermale. La sintesi del collagene del fibroblasto dermale sembra infatti essere regolata da un prodotto cheratinocita solubile. Sappiamo che le cicatrici ipertrofiche ed i cheloidi, in particolar modo quelli causati da bruciate, sono molto difficili da trattare a causa del profondo danno tissutale e delle alterazioni del collagene e delle fibre elastiche: una ritrazione ed una brutta cicatrizzazione ne sono il risultato. La buona cicatrizzazione (guarigione) di una piaga è il risultato di una complessa interazione fra i citochini stimolatori e regolatori e la crescita di fattori e fibroblasti, cellule epiteliali e cellule endoteliali che popolano la piaga. Il colore della superficie di una cicatrice ipertrofica è rosso o rosa mentre quello di una cicatrice atrofica è bianco. Il contenuto di ATP nelle cicatrici rosse è (in mmol/g proteine) di 1.06, in quelle rosa è di 0.12, delle cicatrici atrofiche bianche è di 0.19 e nei cheloidi è di 1.06. Tuttavia i livelli di ATP nei cheloidi erano ancora alti 10 anni dopo l'incidente. Il numero medio di fibroblasti è di 4.8 per i cheloidi, di 5.1 nelle cicatrici rosse, di 2.4 nelle cicatrici rosa e di 1.3 nelle cicatrici atrofiche bianche. Il numero di fibrociti nella stessa area è di 0.4 nei cheloidi, di 0.4 nelle cicatrici rosse, di 2.3 nelle cicatrici rosa e di 1.3 nelle cicatrici atrofiche bianche. Questi risultati indicano che i cheloidi e le cicatrici ipertrofiche rosse hanno maggiori livelli di ATP e contengono più fibroblasti rispetto alle cicatrici rosa o bianche e suggeriscono anche che il livello di ATP ed il numero di fibroblasti diminuisce quando le cicatrici ipertrofiche rosse si trasformano in cicatrici atrofiche. Nei cheloidi il livello di ATP ed i fibroblasti sembrano rimanere ad alti livelli per lungo tempo. Molti trattano queste cicatrici con dermoabrasione, interventi, infiltrazioni locali di steroidi, applicazioni di silicone o laser chirurgici; noi abbiamo provato a trattarle con due laser L.L.L.T. per migliorare la regolazione del processo di cicatrizzazione.

## **2. MATERIALI E METODI**

I pazienti hanno dato il loro consenso informato per l'uso dei Laser a 905 nm (VITALASER) e 525 nm (LASEROSE) per trattare le cicatrici. I pazienti con cheloidi erano anche pazienti con bruciate e si erano già sottoposti ad alcune sedute di chirurgia con espansori di tessuto e/o chirurgia riveduta: non si sono più voluti sottoporre ad alcun tipo di chirurgia o di tecnica invasiva per ottenere buoni risultati.

La tabella I mostra la suddivisione di 22 pazienti in 3 gruppi: 10 pazienti sono stati trattati solamente con il Laser a 905 nm, 9 sia con il Laser a 905 nm, sia con quello a 525 nm e 3 utilizzando il Laser a 905 nm in associazione ad un'infiltrazione locale di steroidi. I pazienti del II gruppo hanno mostrato cicatrici iperemiche e rosse. I vecchi cheloidi che avevano reagito alle infiltrazioni locali, sono stati trattati anche con il Laser a 905 nm (Tab. I).

I laser che abbiamo utilizzato sono:

1. Laser L.L.L.T. diodico a lunghezza d'onda 905 nm (VITALASER) è un Laser diodico pulsato con 2 sonde: la I° sonda con un singolo diodo di 20 watt, la II° sonda con 6 diodi, ciascuno di 20 watt. Si possono selezionare la frequenza (da 1 a 15) e la percentuale d'energia (da 1% a 99%). Il Laser pesa 4 kg.
2. Laser L.L.L.T. diodico a lunghezza d'onda 525 nm (LASEROSE) con 1 sonda di 36 watt. Possiamo selezionare la frequenza (da 1 a 15) e la percentuale d'energia (da 1% a 99%). Il Laser pesa 4 kg.

Group A	10 patients	905nm only
Group B	9 patients	905nm + 525 nm

Group C	3 patients	905nm + local infiltration
---------	------------	----------------------------

Table 1

Per l'infiltrazione locale di steroidi abbiamo utilizzato il Kenacort-A Retard (40 mg/l ml) - triacnolone Acetammide.

Il gruppo A aveva cicatrici ipertrofiche rosa/bianche e cheloidi, il gruppo B aveva cicatrici ipertrofiche rosse e cheloidi, il gruppo C aveva cheloidi stabilizzati da lungo tempo.

Nelle tabelle 2,3,4 si può notare la localizzazione delle cicatrici per ogni gruppo e le loro cause. Abbiamo deciso di iniziare a trattare i pazienti inizialmente solo con il laser a 905 nm e con quello a 525 nm; in un secondo tempo i risultati ci hanno suggerito di introdurre nella nostra esperienza anche l'infiltrazione locale.

	Scar localization	Scar tissue	Cause of scar
1	Hand	Pink hypertrophic	Surgery
2	Hand	Pink hypertrophic	Surgery
3	Shoulder	Pink/white cheloids	Trauma
4	Forearm	Pink cheloids	Trauma
5	Forearm	Pink cheloids	Surgery after burn
6	Chest	Pink cheloids	Burn
7	Forearm	Pink/white cheloids	Surgery after burn
8	Back	Pink/white hypertrophic	Trauma
9	Back	Pink cheloids	Surgery after burn
10	Neck	Pink hypertrophic	Surgery

Tab. 2: Group "A" pink/white hypertrophic scar and cheloids treated with 905nm only.

	Scar localization	Scar tissue	Cause of scar
1	Chest	Red cheloid	Surgery after burn
2	Chest	Red cheloid	Surgery after burn
3	Shoulder	Red hypertrophic	Trauma
4	Back	Red cheloid	Trauma
5	Neck	Red cheloid	Surgery
6	Forearm	Red hypertrophic	Burn
7	Thigh	Red cheloid	Trauma
8	Leg	Red cheloid	Trauma
9	Leg	Red hypertrophic	Surgery after burn

Tab. 3: Group "B" red hypertrophic scars and keloids treated with 905nm and 525nm.

	Scar localization	Scar tissue	Cause of scar
1	Back	cheloid	Trauma
2	Chest	cheloid	Trauma
3	Shoulder	cheloid	Trauma

Tab. 4: Group "C" with stabilized cheloids treated with 905nm and local infiltration

Non abbiamo utilizzato alcun tipo di anestesia, né locale (iniezione o crema) né ovviamente totale, né alcun tipo di medicazione. Per trattare i pazienti con il Laser a 905 nm, la sonda è stata posizionata direttamente sulle cicatrici per un tempo medio di 3 minuti per centimetro di cicatrice da trattare; abbiamo quindi usato la sonda come un pennello, muovendola su e giù perpendicolarmente lungo la cicatrice, per metà del tempo totale del trattamento. Con il Laser a 525 nm, la sonda è stata passata su tutta la cicatrice direttamente.

Per trattare le cicatrici ipertrofiche con il VITALASER a lunghezza d'onda 905 nm, la frequenza utilizzata variava da un minimo di 13, all'inizio della terapia, ad un massimo di 15, dopo 3 trattamenti; la percentuale di potenza dall'85% al 99%. Il numero di sedute variava da un minimo di 3 ad un massimo di 24 ed il tempo medio di applicazione era di 3 minuti. Mentre sulle cicatrici ipertrofiche rosse e sui cheloidi rossi il VITALASER aveva gli stessi parametri, il LASEROSE aveva una percentuale di frequenza da 10 a 11, una percentuale di potenza da 85% a 95% e lo stesso numero di applicazioni del VITALASER, Abbiamo trattato le cicatrici 2 o 3 volte la settimana. ( Tab. 5 )

	Frequency	Rate power	N° of application	Time/week	Time
905nm	13 – 15	85% - 99%	3 – 24	2 – 3	3' / cm
525nm	10 – 11	85% - 95%	3 – 24	2 – 3	3' / cm

Tab.5

Per raggiungere i risultati abbiamo preso a parametro il grado di soddisfazione dei pazienti e dei chirurghi, il numero di applicazioni, lo spessore e la morbidezza delle cicatrici, gli effetti collaterali e la scala visuale analoga del Reparto Plastico e Ricostruttivo dell'Università di Manchester (UK).

### 3. RISULTATI

L'uso di questa procedura ha ottenuto buoni risultati; non è stato effettuato alcun tipo di anestesia o di intervento e le procedure sono state assolutamente indolore. Nelle foto 1 e 2 si possono notare i risultati su una cicatrice ipertrofica situata sul collo di una giovane donna che si era sottoposta ad un intervento alla tiroide.



on neck after surgery (large view)



Photo n°2:  
4 sessions of 905 nm (Vitalaser).

L'abbiamo trattata in sole 4 sedute con il Laser a 905 nm (VITALASER) e la sonda laser a 3 diodi. Abbiamo avuto più problemi nel trattamento dei cheloidi che si sono sottoposti alla nostra osservazione dopo interventi con espansori di tessuto ed abbiamo ottenuto, come risultato, un altro terribile cheloide. Nelle foto 3 e 4 si possono osservare due giovani donne con bruciature sul torace e sull'avambraccio. Hanno deciso di trattare e ridurre il danno della pelle per mezzo di un espansore tissutale.



Photo n°3: patient with chest keloid after a surgery with tissue expander for burn.



Photo n°4: patient with forearm keloid after surgery with tissue expander for burn.

Dopo l'intervento, come mostrato, avevano terribili cheloidi. Li abbiamo trattati dapprima con il Laser a 905 nm e successivamente combinando il Laser a 905 nm e quello a 525 nm. I risultati dopo le sedute Laser sono stati buoni per i pazienti. Abbiamo effettuato 24 sedute di trattamento laser con conseguente sbiancamento delle cicatrici e riduzione di spessore e di sostanza. Le sedute sono avvenute prima 3 volte, poi 2 volte la settimana.

Quando abbiamo "affrontato" le cicatrici chelodali bianche, l'abbiamo fatto solo con il Laser a 905 nm e non ci aspettavamo alcuna garanzia di risultato, ma dopo 4 trattamenti con il laser abbiamo notato che le cicatrici cominciarono a cambiare, da bianche a rosa e poi rosse: a questo punto abbiamo effettuato un'infiltrazione locale con gli steroidi. Questi cheloidi erano stati trattati prima da altri medici con infiltrazioni locali di Kenacort - A Retard, ma senza risultato (foto n° 5,6,7).



Photo n°5: pre treated cheloids



Photos n°6: pre treated cheloids

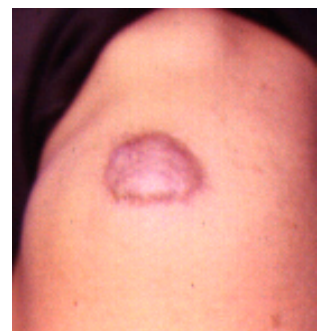


Photo n°7: after 4 treatments

Dopo un ciclo di 12 trattamenti abbiamo ottenuto i risultati mostrati sotto (foto n° 8), con una buona riduzione dello spessore, una buona morbidezza della cicatrice ed una riduzione della larghezza.

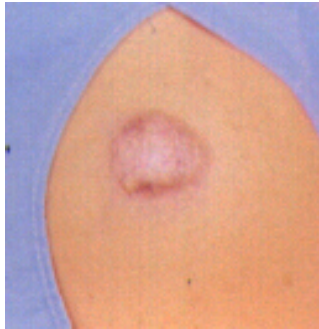


Photo n°8: result after 12 treatments

In questo caso abbiamo potuto riavviare il processo di cicatrizzazione e la funzionalità del fibroblasto e dei fibrociti. Per raggiungere questi risultati abbiamo tenuto in considerazione il livello di soddisfazione di pazienti e chirurghi, il numero di applicazioni, lo spessore e la morbidezza delle cicatrici, gli effetti collaterali. La soddisfazione è stata buona per 17 pazienti, abbastanza buona per 3, sufficiente per 1 e scarsa per un altro. Pensiamo che questa procedura abbia avuto un buon risultato sulle cicatrici ipertrofiche e un risultato quasi buono sui cheloidi, e che i pazienti debbano avere una buona conoscenza sull'uso dei laser e sul limite di questo approccio alle cicatrici: il paziente deve capire che in realtà non deve sottoporsi a nessun'altra procedura invasiva o chirurgica prima di iniziare ad utilizzare questi Laser.

#### 4. DISCUSSIONE

C'è un'associazione clinica generalmente accettata fra le ferite che non si rimarginano e le ferite fibrose. Questa relazione è chiara soprattutto per quanto riguarda le piaghe da ustione, che dimostrano la formazione di un'alta percentuale di cicatrici ipertrofiche nelle ferite che impiegano più di 3 settimane a cicatrizzarsi. Poiché una ferita che non si è cicatrizzata è priva di epidermide, abbiamo ipotizzato che queste associazioni cliniche siano causate da attività regolatrici dell'epidermide piuttosto che da cambiamenti elementari nella ferita non cicatrizzata. Una sintesi esagerata di collagene in assenza di epidermide suggerisce che le cellule epidermiche possono normalmente adattare la sintesi della matrice fibroblasta. Le cellule epidermiche regolano l'attività dei fibroblasti dermali. In particolare, i cheratinociti epidermali diminuiscono la produzione di collagene ed aumentano la percentuale di riproduzione di queste cellule: un citochine epidermale derivato potrebbe direttamente o indirettamente adattare la sintesi di collagene fibroblasta. Il Laser a 905 nm potrebbe (ha potuto?) attivare il rilascio di questi fattori ed il Laser a 525 nm può diminuire la vascolarizzazione della cicatrice. Sappiamo che la sintesi di collagene viene aumentata in cheloidi e cicatrici: il collagene si deposita frequentemente a causa di una produzione incontrollata di matrice extracellulare e di una ridotta degradazione di procollagene polipeptidico.

I livelli di ATP diminuiscono gradualmente dopo il trauma; questo fatto è significativamente differente rispetto ai cheloidi, i quali a loro volta mantenevano un alto livello di ATP e contenevano molti fibroblasti. Il laser a 905 nm è utile per ristabilire il normale livello di ATP e la regolare attività di fibroblasti e fibrociti.

#### 5. REFERENCES

1. Warren L., Garner, M.D. " Epidermal regulation of dermal fibroblast activity " *Plastic and reconstructive Surgery* 102 (1) pp. 135 – 139, 1998
2. Koichi Ueda, M.D. , Eisuke Furuya , PhD , " keloids have continuous high metabolic activity " *Plastic and Reconstructive Surgery* , 104 (83) , pp. 694 – 698 , 1999
3. Cohen I.K. , Sjoerdsma a. " Collagen synthesis in cheloid and hypertrophic scar following intralesional use of triamcinolone " *Surg.Forum* 24: 521 , 1973
4. Diegelmann R.F. , Cohen I.K. , " Growth Kinetics and collagen synthesis of normal skin , normal scar and cheloid fibroblasts in vitro " *J.Cell. Physiol.* 98 , 341 , 1979
5. Wahl L.M. , Wahl s.M. , " wound healing: biochemical and clinical aspects " Philadelphia : Saunders , 1992
6. Tuan T.L. , Keller L.C. " Dermal fibroblasts activate keratinocyte outgrowth on collagen gels " *j.Cell.Sci.* 107 , 2285 , 1994
7. Niessen b. " *Plast.reconstr.Surg.* 1998 Nov ; 102 (6) – 72
8. Alster TS , lewis AB , Rosenbach a. , *Dermatol Surg.* 1998 Dec; 24 (12) : 1299 – 302
9. Conejo Mir , *J.Am.Acad.dermatol.* 1998 Dec; 39 (6) : 1039 – 40

