

# Laser resurfacing

F.R. PEREGO

## INTRODUZIONE

A partire dal 1964 il laser ad anidride carbonica<sup>1</sup> fece la sua prima comparsa nel mondo della Medicina e Chirurgia, divenendo il laser più largamente utilizzato in Dermatologia.

Da subito furono chiari i motivi che spinsero il Medico ad utilizzare il laser a CO<sub>2</sub> e che progressivamente conquistarono la maggior parte delle Specialità Chirurgiche:

- Un potere altamente distruttivo (sia nel taglio che nell'ablazione);
- Nello stesso tempo però, altamente selettivo;
- E quindi, altamente conservativo.

Nel campo specifico della Chirurgia Estetica, gli anni '80 e '90 rappresentarono il ventennio in cui Dermatologo e Chirurgo Plastico hanno di fatto creato, grazie ai Laser, una nuova e affascinante metodica di ringiovanimento cutaneo a ridotta invasività chirurgica.

Il laser CO<sub>2</sub>, infatti, emette un raggio infrarosso non visibile, della lunghezza d'onda di 10.600 nanometri, che ha una buona affinità per l'acqua, sia intra che extra-cellulare, con un suo picco di assorbimento attorno ai 3.000 nm: quando l'energia luminosa è assorbita dai tessuti (l'acqua costituisce il 70% del volume tissutale cutaneo), si verifica il fenomeno della "vaporizzazione", che si associa ad una zona di danno termico residuo di entità decrescente a seconda che l'impulso sia erogato in modalità continua, pulsata o super-pulsata.

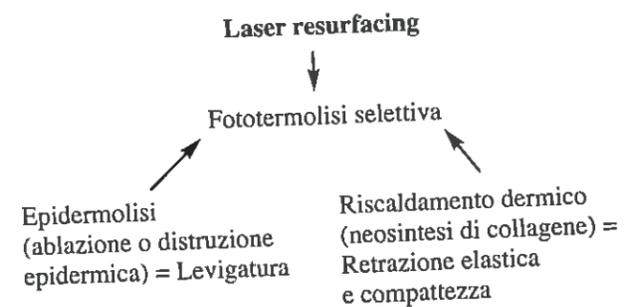
Quanto poi all'energia necessaria per raggiungere la soglia di vaporizzazione cutanea, il sistema laser utilizzato deve erogare 5 Joules/cm<sup>2</sup>; nello specifico, la necrosi coagulativa residua è minima quando i tempi di esposizione tissutale sono inferiori ad 1 millisecondo, e cioè inferiori al tempo di rilassamento termico dell'acqua, che è di 800 microsecondi.

I primi laser CO<sub>2</sub> emettevano in modalità continua, al di sopra di 1 millisecondo, con zone di danno termico residuo attorno ai 200/600 micron, contro i 25/70 micron dei laser pulsati, o di quelli in modalità continua, ma "scannerizzata".

Una volta creati questi fondamentali parametri di lavoro, sarà sempre possibile, con qualsiasi apparecchio dotato

di tali caratteristiche, raggiungere l'obiettivo fondamentale della metodica di laser resurfacing, ossia una "fototermolisi selettiva"<sup>2</sup>, costituita dalla fusione dei suoi due principali elementi costitutivi<sup>3</sup>:

- *Epidermolisi*, e cioè l'ablazione selettiva di uno o più strati epidermici, con un effetto clinico di levigatura cutanea;
- *Riscaldamento dermico*, con conseguente stimolo fibroblastico e neosintesi di collagene ed elastina, con un effetto clinico di "contrazione" e tonificazione cutanea: il c.d. "effetto lifting".



Fu così che, a partire dagli anni '80, si rivoluzionò il concetto di ringiovanimento chirurgico del volto, allora tradizionalmente legato a scollamenti e trazioni, per passare ad un primo, nuovo concetto di riaccomodamento della cute in eccesso, senza più la stretta necessità di una sua eliminazione: un raggio di luce che, opportunamente trasformato in calore, potesse schiarire e rendere più liscia e compatta la cute invecchiata, oltre a stimolare una sua evidente retrazione elastica, in grado di risolvere i gradi di lassità lieve e moderata e di migliorarne i più gravi.

Rughe, macchie cutanee, cicatrici post-acneiche, chirurgiche e post-traumatiche, neoformazioni e difetti di superficie, oltre che esiti di ustioni e cedimenti cutanei<sup>3</sup> furono il bersaglio preferito di questa nuova chirurgia<sup>4</sup>, con una drastica riduzione di sanguinamenti, cicatrici residue e tempi di recupero, e con una esponenziale crescita della richiesta da parte di medici e pazienti.

Come in ogni metodica, anche i trattamenti di laser resurfacing manifestarono un certo numero di effetti collaterali e complicanze<sup>6</sup>, riassumibili essenzialmente in eritema, edema, iper e ipo-pigmentazione cutanea, infezioni e cicatrizzazione patologica, così che l'industria iniziò lo studio di nuovi sistemi laser in grado di ridurre al minimo il danno termico residuo, rimuovendo gli strati epidermici in modo progressivo, controllato e prevedibile.

Vennero dapprima modificate le caratteristiche di emissione del laser CO<sub>2</sub>, grazie ad un sistema "shutter" controllato da un computer, in grado di scannerizzare un raggio emesso in modo continuo, così rapidamente da limitarne i tempi di esposizione cutanea al di sotto del tempo di rilassamento termico dell'acqua.

Contemporaneamente, furono sviluppati sistemi a differenti lunghezze d'onda, con l'avvento del Laser Erbium Yag (2940 nanometri)<sup>6</sup>, che nell'anno 1996 ottenne l'FDA per la metodica di Laser Skin Resurfacing, dimostrando un'affinità per l'acqua di ben 18 volte superiore a quella del laser a CO<sub>2</sub>, e con un "danno termico residuo" decisamente inferiore.

Ai sistemi laser ablativi si aggiunga, nel corso degli ultimi dieci anni, l'ingresso nel mercato dei c.d. "laser non-ablativi", per lo stimolo dell'attività fibroblastica tramite un insulto termico intradermico senza ablazione dell'epidermide, e dei "laser frazionali"<sup>7</sup>, con i quali piccole aree di tessuto rimosso sono alternate ad aree di tessuto integro per ottenere una guarigione più rapida.

Attualmente, i sistemi laser ablativi più utilizzati sono sicuramente il laser CO<sub>2</sub> in modalità pulsata e superpulsata, i laser frazionali CO<sub>2</sub> ed Erbium Yag<sup>8</sup> ed i più moderni laser Erbium Yag a lunghezza d'impulso variabile.

Alcuni Operatori amano poi combinare le metodiche tra di loro, allo scopo di sfruttare le specifiche caratteristiche di ognuna a vantaggio di risultati clinici più completi, con minori tempi di recupero e con una più bassa incidenza di effetti collaterali e di complicanze.

## ISTOLOGIA CUTANEA

Una chiara conoscenza dell'istologia cutanea ci permette di conoscere potenzialità e limiti di un intervento di laser resurfacing, orientandoci ad una "diagnosi di livello" dell'inetetismo, che possa guidarci nella scelta del laser ottimale, oltre che dei parametri più corretti da utilizzare.

A tale scopo, ho creato una semplificazione a tre livelli della classificazione di Rubin, che mette in relazione il grado di danneggiamento cutaneo e la sua rispettiva localizzazione istologica (Tab. 78-1).

Ho poi messo in relazione tale classificazione ad una analoga semplificazione a tre stadi (chiaro, bruno e scuro) della classificazione di Fitzpatrick, ottenendo una elementare tabella diagnostica di Livello (Tab. 78-2), che ci permette di inserire le caratteristiche del paziente che desideriamo trattare, fornendoci una pratica guida per raggiungere l'obiettivo più complesso di questa metodica: "l'end point".

In pratica, un paziente di cute chiara, con anomalie della pigmentazione e presenza di rughe non marcate, sarà inseri-

Tab. 78-1. Classificazione di Rubin modificata

Livello	Segni clinici	Istologia
I	Anomalie di pigmentazione	Alterazione della sola epidermide
II	Anomalie di pigmentazione più marcate; possono essere presenti cheratosi attiniche o seborroiche; comparsa di rughe	Alterazione della sola epidermide e del derma papillare
III	Tutti i segni precedenti, associati a rughe marcate e cute ispessita	Alterazione di epidermide, derma papillare e derma reticolare

to nella nostra tabella come "C-II", così da indirizzarci immediatamente ad una scelta di parametri che ci consentano di trattare epidermide e derma papillare; se poi si aggiunge, utilizzando i più recenti apparecchi laser, la possibilità di dosare con precisione la profondità di azione del raggio laser, il nostro lavoro potrà davvero considerarsi sicuro e difficilmente complicato da effetti clinici indesiderati.

Quando l'inetetismo è limitato agli strati epidermici superficiali (da 20 a 50 micron) sarà sufficiente dosare un passaggio di Laser Erbium della stessa profondità d'azione, mentre in caso di inetetismi estesi a tutta l'epidermide e al derma papillare saranno necessari passaggi multipli opportunamente dosati; ecco pertanto la risposta all'interrogativo "qual è il laser ideale?": il laser ideale è un laser "livello dipendente", e cioè il laser che raggiunge il livello cutaneo necessario con il minor danno termico residuo.

Altri accorgimenti saranno poi progressivamente introdotti, anche in relazione all'esperienza clinica maturata, come ad esempio il saper raggiungere il livello desiderato con il minor numero di passaggi (vista una comprovata relazione di dipendenza tra numero di passaggi ed entità dell'eritema residuo), oltre che il saper cambiare adeguatamente la lunghezza dell'impulso erogato (giacché un impulso corto o cortissimo avrà caratteristiche maggiormente ablativo, mentre un impulso lungo sarà seguito da una più spiccata azione di stimolo sulla neosintesi di collagene ed elastina).

## TECNICHE IN USO

Numerosi studi clinici ed istologici sono stati realizzati allo scopo di mettere a confronto i differenti sistemi laser presenti in commercio e i loro rispettivi parametri.

Tab. 78-2. Tabella diagnostica di livello

	Rubin I	Rubin II	Rubin III
Chiaro	C I	C II	C III
Bruno	B I	B II	B III
Scuro	S I	S II	S III

All'inizio, i laser Erbium erano per lo più utilizzati per il trattamento di pazienti con lassità cutanea di grado moderato e con prevalenza di un "aging discromico".

Rughe e lassità cutanea di grado maggiore erano invece più indicati all'azione del CO<sub>2</sub>, anche se gravati da un maggior numero di sequele postoperatorie e da tempi di recupero decisamente più lunghi.

Il crescente sviluppo delle tecnologie ha poi sempre più livellato le differenze fra i due principali sistemi laser, tanto che la valutazione critica dei processi di guarigione e degli effetti collaterali conseguenti all'uso comparato di un CO<sub>2</sub> a passaggio singolo e di un Erbium Yag a impulso lungo e con passaggi multipli, non ha evidenziato significative differenze:

- I tempi di riepitizzazione sono risultati sovrapponibili;
- Moderatamente più lunga (25%) la durata dell'eritema con utilizzo di Laser a CO<sub>2</sub>;
- Sovrapponibile l'incidenza di iperpigmentazione transitoria;
- Assente in entrambi l'insorgenza di ipopigmentazione irreversibile e di cicatrizzazione patologica (ipertrofica e/o cheloidea).

Lo sviluppo del laser Erbium Yag a impulso variabile, ha di fatto creato un importante compromesso tra i due sistemi laser, sia in termini di risultati che di migliore tollerabilità della metodica; anche la minor capacità coagulativa dell'Erbium, rispetto al più emostatico CO<sub>2</sub>, si è via via modificata, grazie alla possibilità di coniugare, all'interno di una stessa macchina, due tipologie di emissione dell'impulso con laser Erbium: uno breve e ad elevata fluence per realizzare una ottimale ablazione, e l'altro lungo, ma di potenza inferiore, per realizzare un miglior controllo dell'emostasi.

In ogni caso, molti chirurghi amano un approccio combinato CO<sub>2</sub>/Erbium, per aumentare la contrazione collagene in certe zone, limitando le sequele post operatorie sulle altre.

Molto usati sono poi gli scanner a disegno geometrico variabile, con cui vengono solitamente eseguiti due o tre passaggi, con fluence tra 2 e 5 J/cm<sup>2</sup> (soglia di ablazione cutanea): strato dopo strato, servendosi di garze o falde di cotone imbevute di soluzione fisiologica, il tessuto vaporizzato dovrebbe essere rimosso completamente ad ogni passaggio, per limitare il danno termico residuo e per osservare con maggior precisione il colore della cute dopo ogni passaggio.

Anche l'effetto di contrazione del collagene (superiore al 25%), è evidenziabile ad occhio nudo, e in modo progressivamente crescente, quanto più ci si approfondisce verso il derma.

Tipicamente, i difetti residui sono poi trattati isolatamente, utilizzando spots di piccolo diametro, senza mai dimenticare uno dei parametri base della metodica: una diminuzione del diametro dello spot, a parità di potenza, conduce inevitabilmente ad un aumento, talvolta drastico, della fluence erogata:

$$F (\text{fluence}) = \frac{P (\text{potenza}) \times T (\text{tempo})}{S}$$

La condotta operatoria dovrà sempre riferirsi ad una serie di manovre e misure cautelative utilizzate per ogni intervento di laser resurfacing:

- Il viso viene accuratamente deterso e disinfettato con soluzioni non infiammabili (Cloridina, Betadine);
- Vengono posizionati speciali protettori oculari metallici (piombati), previa instillazione di una pomata oftalmica;
- La periferia dal viso ed il collo devono essere protetti con teli bagnati, così come si devono bagnare i capelli che fuoriescono dalla teleria;
- In caso si tratti una sola regione cosmetica l'anestesia potrà essere locale per infiltrazione, o per mezzo di blocchi loco-regionali; in caso di un intervento su tutto il viso viene utilizzata una sedazione intravenosa, realizzata con un mix di agenti anestetici (propofol, midazolam, fentanil, ketamina);
- Il monitoraggio dell'ossimetria periferica, della PA e dell'ECG è sempre utilizzato in caso di sedazione, unitamente alla presenza in sala di un kit di rianimazione, con possibilità di intubazione e defibrillazione;
- In caso di utilizzo di sondino nasale per la perfusione di ossigeno, si dovrà accuratamente isolarlo con un bendaggio bagnato, oltre a chiedere all'anestesista di interrompere la perfusione quando si trattano aree di cute in sua prossimità;
- Indispensabile un aspiratore di fumi.

La guarigione parte dalla migrazione di cellule normali e ben organizzate di derivazione dagli annessi follicolari, che rimpiazzano le cellule atipiche della cute fotodanneggiata; a ciò si aggiunga la produzione di una nuova matrice collagene, con un ulteriore stimolo dei fattori immunitari da parte dei fibroblasti che migrano nella ferita indotta dal laser.

Durante il processo di riepitizzazione, che richiede da 7 a 10 giorni, la cute trattata dev'essere tenuta umida, con emollienti ed unguenti, per prevenire la formazione di una crosta secca, che impedirebbe la migrazione delle cellule epidermiche.

La medicazione può essere "aperta", consentendo al chirurgo di osservare con precisione l'evoluzione dei processi riparativi, o "chiusa", utilizzando una medicazione semioclusiva, sicuramente di maggior comfort per il paziente, che avrà una minor sensazione di bruciore nelle prime ore postoperatorie, oltre a risparmiarsi tutte le cure che una medicazione aperta impone; d'altro canto, una medicazione "occlusiva" può essere responsabile di una più alta percentuale di infezioni batteriche e micotiche.

Per questo motivo alcuni Operatori usano una medicazione chiusa nei primi giorni, seguita da una aperta fino al completamento della guarigione cutanea.

In tutti i pazienti sottoposti ad intervento esteso a tutto il viso o alla regione periorale, vengono prescritti degli antivirali profilattici per via orale, a partire dal giorno precedente l'intervento, e protratti per almeno 5 giorni.

L'uso di antibiotici è controverso, a causa del potenziale sviluppo di ceppi batterici resistenti, e riguarda in ogni caso classi di antibiotico con buona copertura contro i gram positivi, statisticamente più frequentemente responsabili di infezioni.

I cortisonici dovrebbero essere prescritti solo per corti periodi e in caso di manifesta reazione infiammatoria (edema importante o reazioni allergiche).

Fig. 78-1. Laser resurfacing CO<sub>2</sub> in 1°, 4°, 8° e 45° giornata post operatoria.

#### TECNICA PREFERITA DALL'AUTORE

Chi, come il sottoscritto, ha avuto modo di cimentarsi con i primi Laser Resurfacing all'inizio degli anni '80, ricorderà i primi laser CO<sub>2</sub> utilizzati in modalità continua, avendo come unica difesa una temporizzazione dell'impulso che raggiungeva la massima riduzione ad 1/30 di secondo.

Quando, all'inizio degli anni '90, furono disponibili i primi Sistemi Laser in modalità pulsata o dotati di una scannerizzazione dell'impulso (sia con scanner geometrico

che con tecnica a "pennello"), si verificò una vera e propria esplosione della metodica ed io utilizzai per anni il Laser CO<sub>2</sub>, prediligendo la tecnica a "pennello", ritenendola meno soggetta a regole matematiche e più gestibile in modo "chirurgico"; in altri termini, con quel tipo di scanner, potevo variare "manualmente" i tempi di esposizione dei tessuti al laser, rallentando o velocizzando il passaggio del manipolo a seconda della regione del volto che stavo trattando. Allora, come adesso, ritenevo indispensabile il fatto di poter controllare l'energia erogata, limitando il più possibile l'entità delle complicanze e delle sequele postopera-

Fig. 78-2. Laser resurfacing CO<sub>2</sub>, pre e postoperatorio a 45 giorni.Fig. 78-3. MST/CO<sub>2</sub> su regione orbito zigomatica.Fig. 78-4. MST/CO<sub>2</sub> su cute integra al termine di blefaroplastica superiore ed inferiore transcongiuntivale.

torie (Fig. 78-1), senza però rinunciare al conseguimento di buoni risultati (Fig. 78-2).

Con l'ingresso sul mercato dei primi Laser Erbium Yag, come molti colleghi che avevano maturato esperienza con il CO<sub>2</sub>, consideravo l'Erbium un laser "minore", per inestetismi superficiali, o per pazienti che desideravano risultati minori in cambio di rapidi recuperi post operatori; in sintesi, l'Erbium, allora, mancava del fondamentale requisito del "riscaldamento dermico" e la maggior parte dei chirurgi proseguì con il CO<sub>2</sub>.

Fu così casualmente che scoprii un'interessante variante della tecnica: dopo aver terminato i miei classici 2 o al massimo 3 passaggi ablativi con scanner CO<sub>2</sub>, mentre rifinivo con manipolo a singolo spot (1 mm) i piccoli difetti residui, notai che i miei piccoli spot puntiformi,

oltre a rimuovere tessuto in modo micrometrico, generavano una serie di microcontrazioni dermiche, chiaramente visibili ad occhio nudo e che, distribuite su una superficie di vari cm<sup>2</sup>, erano in grado di creare una gradevole tensione e tonicità della regione trattata; l'entità della contrazione obiettivamente risultava inversamente proporzionale allo spessore cutaneo e quindi ancor meglio si prestava ad un suo utilizzo in zone delicate. Presentai la metodica con il nome di MST (Micro Spot Technique), ed iniziai ad utilizzarla in modo sistematico in tutti i miei resurfacing, sia per il trattamento di zone difficili e a cute sottile (ad es., palpebre o regione orbito-zigomatica), che per la rifinitura di rughe e cicatrici di varia natura.

La MST con laser CO<sub>2</sub> è utilizzabile con qualsiasi apparecchio e con un semplice manipolo "single spot", sia su cute trattata da precedenti passaggi laser (Fig. 78-3), che su cute integra (al solo scopo di creare un riscaldamento dermico), come per esempio al termine di una blefaroplastica transcongiuntivale (Fig. 78-4).

Con l'introduzione del laser Erbium Yag ad impulso variabile, anch'io iniziai ad utilizzarlo sistematicamente, prediligendone l'associazione con la tecnica CO<sub>2</sub>/MST (Fig. 78-5), così da incrementare al massimo l'effetto shrinkage

Fig. 78-5. Laser Erbium Ysag + MST/CO<sub>2</sub>; da sinistra: pre-operatorio, 1° giornata e 15° giornata post-operatoria.



Fig. 78-6. Laser Erbium a impulso variabile; A, Preoperatorio e 9ª giornata postoperatoria; B, 45ª, 120ª giornata postoperatoria.

(contrazione) del collagene, senza gravare sui tempi di recupero dell'intervento.

È però con le più recenti innovazioni del laser Erbium<sup>9</sup> che ho modificato ulteriormente la mia tecnica personale: due sorgenti laser 2940 nm che lavorano in contemporanea nello stesso apparecchio e che permettono di (Fig. 78-6):

- Emettere impulsi corti per vaporizzare in modo tradizionale il tessuto;
- Emettere impulsi lunghi per creare una zona di danno dermico;
- Selezionare in maniera precisa la profondità di ablazione (da 0 a 200 micron) e/o di coagulazione (da 0 a 130 micron);
- Eliminare la necessità di avere più piattaforme laser.

Con lo stesso apparecchio<sup>1</sup> dispongo poi di un'ulteriore variante tecnica, che riservo ai pazienti che manifestano il desiderio di un semplice Refreshing o di uno stimolo dermico profondo con ridottissimi tempi di recupero (Fig. 78-7):

- Nel primo caso eseguo un "Micro Laser Peel", con applicazione di anestesia topica, ad una profondità variabile da 20 a 50 micron, che consente un recupero in tre/quattro giorni.
- Nel secondo caso associo un resurfacing frazionale, a profondità variabile fino a 1500 micron (1,5 mm) che, ripetuto nel tempo, riduce rughe e danni da fotoesposi-

zione, rinnovando i tessuti superficiali in assenza di complicanze e con una ridottissimo "downtime".

#### COMPLICANZE

Bisogna innanzitutto ricordare che il Laser crea un insulto termico e disepitelizza la cute, quindi è normale aspettarsi una serie di effetti collaterali, come l'edema, l'eritema, il bruciore o il prurito, che vanno differenziati dalle complicanze: nonostante ciò, anche in mani esperte, possono manifestarsi una serie di complicanze, da moderate a gravi<sup>11</sup>. È pertanto fondamentale seguire attentamente il decorso del processo riparativo, per poter diagnosticare precocemente un problema e limitarne l'evoluzione. Comunemente è possibile osservare dermatiti irritative (da contatto) o allergiche, formazione di milia, riacutizzazioni acneiche ed iperpigmentazioni post-infiammatorie. Complicanze di grado medio includono infezioni localizzate di origine virale, batterica o micotica, nonché alterazioni prolungate della pigmentazione ed aree con lunghi tempi di guarigione<sup>12</sup>.

Le complicanze più serie, fortunatamente rare; riguardano invece la cicatrizzazione patologica, l'ectropion e le infezioni disseminate.

Una diagnosi ritardata può incorrere nell'instaurarsi di cheloidi, depigmentazioni definitive e necrosi cutanee.



Fig. 78-7. Laser Erbium a impulso variabile pre, intra, post operatorio in 5ª giornata.

#### CONSENSO INFORMATO

Cognome e nome.....data.....

Con la presente io autorizzo il Dott. .... e i suoi Collaboratori ad eseguire su di me un intervento chirurgico programmato come Laser Resurfacing, sulla cui natura, modalità di esecuzione e possibili complicanze ho già avuto modo di discutere approfonditamente durante la visita preoperatoria.

In data odierna, allo scopo di essere formalmente informata/o riguardo ai possibili rischi dell'intervento chirurgico a cui intendo sottopormi, mi è stato consegnato questo consenso che mi impegno a restituire debitamente controfirmato il giorno dell'intervento.

Firma .....

#### CHI È IL CANDIDATO

Chi presenti rughe e rilasciamento cutaneo del viso, irregolarità della superficie cutanea dovute alla presenza di cicatrici da acne o di altra natura, e pigmentazioni di vario genere.

Uomini e donne di ogni età possono beneficiare di tale metodica.

#### RISULTATI DESIDERATI

Una pelle più liscia e di colore più uniforme.

#### DESCRIZIONE INTERVENTO, RISCHI E COMPLICANZE

Esistono vari trattamenti di *resurfacing* o *levigatura* cutanea, come ad esempio la dermoabrasione ed il peel chimico, che agiscono essenzialmente allo stesso modo: dapprima vengono rimossi gli strati cutanei danneggiati e poi, col formarsi di nuove cellule durante il processo di guarigione, compare una superficie cutanea più compatta ed uniforme e di aspetto più giovanile.

La metodica Laser consente di raggiungere tale obiettivo con notevoli vantaggi: maggior precisione d'azione sugli strati cutanei danneggiati, assenza o minima presenza di sanguinamento, miglior decorso post-operatorio.

Il laser più utilizzato è quello ad Erbium Yag, perché più selettivo nei confronti della cute: emette un raggio di luce che riscalda e vaporizza la cute, raggiungendone gli strati danneggiati con elevata selettività.

Nei casi di maggior profondità delle rughe e di maggior rilasciamento è spesso utilizzato, o associato, il laser a CO<sub>2</sub>.

Nei casi invece di iniziale invecchiamento della cute, sono utilizzati sia il laser Erbium che il laser CO<sub>2</sub> nella modalità c.d. "frazionale", che consente una netta riduzione delle sequele postoperatorie e dei tempi di recupero.

In molti casi le rughe si formano in aree localizzate (contorno occhi, bocca) ed il Laser può essere utilizzato specificamente su queste regioni. Esistono però condizioni cutanee che impongono l'estensione del trattamento a tutto il volto.

I pazienti con cute olivastria, abbronzata o nera sono a rischio per anomalie della pigmentazione, per cui un'attenta valutazione ed una specifica preparazione cutanea vanno attuate qualora si decida di sottoporsi all'intervento.

I pazienti che hanno assunto Roaccutan negli ultimi 12 mesi o che sono inclini a cicatrizzazione patologica (ad es., cheloidi) o affetti da eruzioni erpetiche attive, non sono buoni candidati all'intervento.

L'intervento di "Laser Skin Resurfacing" può migliorare l'aspetto del viso riducendo le rughe, ma solo quelle statiche, mentre non può eliminare le rughe dinamiche che dipendono dai movimenti mimici del volto e che, per il loro trattamento, richiedono altre procedure chirurgiche.

L'intervento richiede sempre una adeguata preparazione cutanea per almeno 3 o 4 settimane e consiste nella applicazione giornaliera di prodotti specifici.

Nel caso in cui si trattino regioni isolate del volto sarà sufficiente un'anestesia locale, mentre per il trattamento di tutto il volto si assocerà una sedazione per via intravenosa o un'anestesia generale.

Il dolore in genere è minimo e tollerabile durante le 24/48 ore successive all'intervento.

Il gonfiore è sempre presente e la sua entità dipende sia dalla reattività personale del paziente che dalla profondità del trattamento, ma in genere è reversibile nel corso dei primi 7/15 giorni.

Normalmente la cute è decisamente arrossata nei primi 5/6 giorni per passare ad un rosa carico dopo la prima settimana ed ad un rosa più sfumato dopo la seconda settimana, fino a scomparire entro 1 o due mesi. In casi particolari e in regioni delicate come le palpebre il rossore può durare più a lungo e necessitare di particolari trattamenti affinché il processo di normalizzazione dell'eritema avvenga più rapidamente possibile.

A partire dal settimo giorno, solitamente, la maggior parte dei pazienti può applicare un apposito trucco coprente.

È molto importante, nei tre mesi successivi al trattamento, evitare di esporsi al sole finché tutta la colorazione del volto sia tornata alla normalità, e utilizzare in ogni caso una crema a protezione totale.

Nel caso siano state trattate le regioni perioculari è opportuno usare occhiali da sole di buona qualità, con filtri UVA-UVB 100%.

Il conseguimento di un risultato estetico ottimale può richiedere alcuni mesi, necessari alla neo produzione di collagene, ma comunque, quando il rossore sfuma, di solito il paziente è già in grado di notare un evidente miglioramento della qualità cutanea.

Nonostante il grado elevato di precisione del laser, non tutte le rughe o irregolarità della pelle possono essere risolte con un il trattamento e in molti casi saranno necessari più trattamenti per raggiungere i risultati desiderati.

È importante sapere che il risultato ottenuto non è permanente, poiché la nuova pelle non sarà indenne dai processi di invecchiamento.

Dopo il trattamento di laser resurfacing, esiste la possibilità di pigmentazione anomala della pelle, con comparsa di macchie ed aree di iperpigmentazione: si tratta generalmente di alterazioni transitorie e risolubili in settimane o mesi, purchè trattate con specifici prodotti e trattamenti, e con l'esclusione dalla esposizione ai raggi solari ed UV.

Esiste anche la possibilità di un ritardo dei processi di guarigione cutanea, con comparsa di cicatrici patologiche ed aree di ipopigmentazione irreversibile, generalmente legate ad una eccessiva profondità del trattamento.

Acconsento ad essere fotografata/o prima, durante e dopo l'intervento a scopo di documentazione clinica e di possibile utilizzo scientifico.

Ritenendo di aver ricevuto una chiara e precisa informazione su ogni dettaglio dell'intervento chirurgico a cui intendo sottopormi, io sottoscritto:

Cognome..... Nome.....

nata/o il..... a.....

autorizzo il Dr. ....

e i suoi collaboratori ad eseguire su di me l'intervento chirurgico di: .....

.....

.....

.....

in anestesia.....in data.....

sede.....

Autorizzo inoltre il Dott. (chirurgo).....

e il Dr.(anestesista) .....

.....

.....

.....

Data.....

Firma del paziente.....

(o di Chi esercita la patria potestà)

.....

Firma del Chirurgo .....

**PERLE E INSIDIE**

Quando si esegue per la prima volta un laser resurfacing, la prudenza ci spinge ad utilizzare fluences conservative, procedendo gradualmente alla rimozione di strati epidermici, fino al manifestarsi di un'evidente "contrazione" che indichi il raggiungimento del livello dermico desiderato: non sempre questa può definirsi la procedura ottimale e neppure la più sicura, in quanto ad effetti collaterali e complicanze; innanzitutto, avremo spesso un paziente in anestesia locale o in sedazione e quindi, un inutile allungamento dei tempi operatori potrebbe compromettere il grado di sopportabilità finale del paziente, aumentando il nostro nervosismo per le sue progressive lamentele, e diminuendo la nostra precisione di lavoro.

Buona regola sarà pertanto stabilire un preciso inquadramento del livello dell'ineestetismo (vedi tabella diagnostica di livello), in grado di orientarci selettivamente alla scelta dei parametri di partenza; in secondo luogo, sarà utile eseguire un primo test su un'area del volto "sicura" (ottima la regione retro auricolare), utilizzando una fluence intermedia e salendo progressivamente fino ad osservare l'effetto ottimale di ablazione e l'osservazione di una iniziale contrazione dermica.

Una volta identificati i parametri ideali per quel paziente, potremo mantenerli sulle zone standard (fronte e guance), così da realizzare un'efficace e rapida epidermolisi; sarà invece necessario ridurre fluence e numero di passaggi sulle c.d. "zone difficili" e a minor spessore (palpebre ed aree di transizione con la regione orbitaria).

Dopo aver realizzato il secondo ed eventualmente il terzo passaggio, dovremo decidere quando fermarci, riconoscendo anche visivamente il nostro "end point": questo si raggiunge con l'osservazione del massimo livello di contrazione dermica e subito dopo aver notato una variazione cromatica del tessuto trattato, che viri dal rosa al giallo.

Sarà poi indispensabile sfuggire ad alcune insidie, che spesso ricorrono nella nostra pratica chirurgica:

- Quando si trattano aree isolate del volto, si tratti l'unità cosmetica nella sua interezza;
- In caso di associazione con una blefaroplastica inferiore, si prediliga la dissezione di un lembo mio-cutaneo;
- In caso di face lifting associato, non si tratti la regione preauricolare (dove tra l'altro ben poco agisce l'effetto dell'invecchiamento);
- Non trattare le regioni cantali e il tarso palpebrale superiore;

- Non trattare il collo;
- Non trattare lesioni cutanee dubbie senza una biopsia previa;
- In caso di "macchie", ricordare due concetti importanti:
  - L'end point non deve essere necessariamente l'eliminazione del pigmento, ma si eviti di spingere il raggio a livello del derma reticolare (come in caso di melanosomi dermica);
  - Si utilizzi un impulso lungo, evitando il tipico impulso corto, spesso troppo aggressivo sui melanociti e responsabile di imprevedibili risposte cromatiche.

Infine, dovremo sempre attuare dei rigorosi criteri di esclusione dei pazienti, in particolar modo di quelli con aspettative non realistiche o con evidente stato di instabilità psicologica, fornendo loro, in ogni caso, una precisa informazione su tempi e modi di recupero e sul risultato, non solo in termini qualitativi, ma anche in termini temporali.

**Bibliografia**

1. Patel CKN. Continuous Wave laser action on vibrational rotational transitions of CO<sub>2</sub>. Physical Rev 1964; 136(5A): A1187-A1193.
2. Goldman MP, Fitzpatrick RE. Cutaneous Laser Surgery: the art and science of selective photothermolysis. Eur J Plast Surg 2003; 25: 439.
3. Fitzpatrick RE, Goldman MP. Advances in cutaneous laser surgery. West J Med 1993, 159(4): 509-510.
4. Stevenson TR. Laser treatment of skin lesions, important advances in clinical medicine-plastic surgery. West J Med 1993; 158: 404.
5. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiations. Science 1983; 220: 524-527.
6. Alster TS, Lupton JR. Treatment of complications of laser skin resurfacing. Arch Facial Plast Surg 2000; 2: 279-284.
7. Rokhsar CK, Fitzpatrick RE. The treatment of melasma with fractional resurfacing: a pilot study. Dermatol Surg 2005; 31(12): 1645-1650.
8. Pozner JN, Goldberg DJ. Superficial erbium:YAG laser resurfacing of photodamaged skin. J Cosmetic Laser Ther 2006; 8(2): 89-91.
9. Whoo SH, Park JH, Soo NK. Resurfacing of different types of facial acne scar with short-pulsed, variable-pulsed and dual-mode ER:YAG laser. Derm Surg 2003;
10. Rostan EF, Goldman MP, Fitzpatrick RE. Laser resurfacing with a long pulse erbium:YAG laser compared to the 950 ms pulsed CO(2) laser. Lasers Surg Med 2001; 29(2): 136-141.
11. Anderson RR, Azpiaz JL, et al. Complications of laser dermatologic surgery. Laser Surg Med 2006; 38(1): 1-15.
12. Manuskiatti W, Fitzpatrick RE, Goldman MP. Long-term effectiveness and side effects of carbon dioxide laser resurfacing for photoaged facial skin. J Am Acad Dermatol 1999; 40(3): 401-411.