

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Centro di ricerche in Bioclimatologia medica

Biotecnologie- Medicine Naturali



**WORLD HEALTH ORGANIZATION
COLLABORATING CENTER FOR
TRADITIONAL MEDICINE**



FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI PERFEZIONAMENTO IN

**“FONDAMENTI RAZIONALI E CRITICI DELLE TECNOLOGIE
BIOMEDICHE NELLE MEDICINE COMPLEMENTARI”**

I° ANNO a.a.2007/2008

Luce Laser Infrarosso 905nm e Patologie

tesi del Dott. Antonio Ferro

relatore Prof. S. Serrano

correlatore Prof. E. Ponti

13/09/2008

LUCE LASER INFRAROSSO 905nm E PATOLOGIE

Il termine L.A.S.E.R. è un acronimo delle parole Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

Si tratta di una amplificazione della luce mediante emissione stimolata di radiazione.

Tale concetto venne messo in evidenza da Einstein già nel 1917.

Nel 1960 dopo vari anni di sperimentazione nacque il primo LASER, costruito da Theodor Maiman che utilizzò come “mezzo attivo” un cristallo di rubino. Successivamente vennero sperimentati i più svariati “mezzi attivi”, miscele gassose e materiali solidi, idonei ad emettere una radiazione laser. Può trattarsi di un gas nobile, di un vapore metallico, di un cristallo semiconduttore, di un composto organico, anche liquido, ma si tratta di un mezzo otticamente attivo, cioè un insieme di atomi in cui gli elettroni possono essere eccitati e diseccitati.

La materia è costituita da molecole, che a loro volta sono costituite da atomi con un livello stabile di energia. Gli elettroni, disposti attorno all'atomo, possono essere eccitati e quindi spostarsi ad un livello energetico maggiore, però instabile, con la tendenza a ritornare all'originario livello di energia, cedendo l'energia in eccesso sotto forma di fotoni. All'inizio si ha un atomo con un elettrone in uno stato eccitato; alla fine ci si ritrova l'atomo in uno stato non eccitato, e un fotone liberato. Il processo continua, altri atomi sono colpiti dai fotoni e si producono altri fotoni. Alla fine ci sono moltissimi fotoni liberi, che sono del tutto indistinguibili: hanno tutti la stessa energia, la stessa fase, sono emessi nella stessa direzione. Ciò avviene nella cavità ottica risonante, che ha lo scopo di riflettere avanti e indietro i fotoni in modo che essi passino più e più volte nel mezzo attivo attuando l'amplificazione della luce.

La cavità risonante ottica è sostanzialmente uno spazio di lunghezza ben definita, racchiusa tra due specchi. Tali onde elettromagnetiche viaggiano avanti e indietro tra gli specchi

formando onde stazionarie. Uno di questi specchi ne fa' uscire l'1% che va ad originare il raggio laser indirizzato verso l'esterno. La luce così generata avrà colore e frequenza diverse a seconda del materiale utilizzato, ma avrà tra le caratteristiche comuni il **monocromatismo**, cioè una singola lunghezza d'onda, la **coerenza**, cioè una divergenza molto bassa grazie alla quale il suo diametro di emissione non cambia con la distanza percorsa dalla radiazione luminosa, ed è **in fase**, il che vuol dire che tutti i fotoni emessi interagiscono costruttivamente tra di loro, e anche se sono di maggiore o minore ampiezza, la loro emissione sarà simultanea, e tale coincidenza andrà a dare la notevole brillantezza della luce laser.

Ci interessiamo in particolare modo dei **LASER non chirurgici**, cosiddetti terapeutici, LLLT, Low Level Laser Therapy, in grado di interagire con la materia vivente, e di attivare le attività cellulari tramite un aumentato assorbimento di ossigeno, come dimostrato da numerosi esperimenti in tutto il mondo.

La cellula è un sistema semitrasparente, che trattiene un certo quantitativo di energia e cede l'eccedenza agli strati sottostanti, dove troviamo un'accelerazione dei processi fisiologici, un aumento delle mitosi e della microcircolazione. La radiazione è assorbita a livello della catena respiratoria mitocondriale (citocromi, citocromo ossidasi, flavina deidrogenasi...) con conseguente attivazione della catena respiratoria, dell'ATP e del NADH. A livello della membrana cellulare si ha un incremento dell'attività dell'enzima Na/K ATPasi, che agisce a sua volta sul flusso di ioni Ca^{++} .

Il Professor Pollak della Temple University di Philadelphia ha accertato che la stimolazione LASER a bassa densità di energia, aumenta a livello mitocondriale la trasformazione di ADP in ATP, e la sintesi di DNA ed RNA, senza mutare le caratteristiche genetiche, istologiche e funzionali delle cellule irradiate.

Trattandosi di una radiazione elettromagnetica, possiamo dire che questo raggio laser monocromatico, di un'unica lunghezza d'onda, entri in risonanza con le omologhe frequenze delle attività

cellulari, facendo sì che queste si allineino, causando che più funzionalità vengano sincronizzate nell'organismo intero. Le cellule sviluppano energia “agitandosi” ad una frequenza variabile tra 360 e 6.000 nm, in base ai compiti diversi da sistema a sistema. Una cellula patologica non oscilla o perde il passo rispetto alle altre cellule, e non è più in comunicazione con l'ambiente circostante. Il raggio laser ristabilisce la corretta oscillazione fisiologica delle cellule, e le riporta tutte all'ordine. Vi sono quindi due zone dello spettro luminoso che sono in grado di attivare le attività cellulari: una è tra 900 e 950 nm, l'altra tra 600 e 650 nm.

Effetti biologici

I più importanti effetti biologici del raggio laser possono essere così definiti:

- 1) Aumento del flusso ematico con vasodilatazione capillare ed arteriolare con sviluppo di vasi neoformati, aumento della circolazione venosa e della peristalsi linfatica.
- 2) Aumento del metabolismo cellulare (ATP-RNA-DNA), del ricambio degli elettroliti nel protoplasma e delle mitosi.
- 3) Aumento del numero dei leucociti e della loro attività fagocitaria (azione antibatterica).
- 4) Aumento dei fibroblasti nelle ferite, del tessuto elastico e delle fibre collagene (azione cicatrizzante e rigenerante sulle strutture traumatizzate).
- 5) Modificazione della pressione idrostatica con conseguente maggior assorbimento dei liquidi interstiziali, riduzione dell'edema e ricambio tissutale (azione antiedema).
- 6) Riduzione del tempo di emostasi nei grossi vasi.
- 7) Aumento della soglia di percezione delle terminazioni nervose algotrope per depolarizzazione della membrana cellulare (azione analgesica) ed inibizione dell'eccitazione delle fibre nervose di piccolo diametro (A, δ ,C).
- 8) Produzione di beta endorfine a livello delle sinapsi (effetto

- stabilizzante dell'umore), nonché stimolazione delle funzioni della ghiandola surrenale.
- 9) Produzione di prostaciline PGI₂ (effetto anti-infiammatorio, antalgico ed anti-edema)
 - 10) Stimolazione del sistema immunitario ed aumentata produzione di anticorpi. Nelle epatiti virali croniche, ad esempio, è possibile ottenere una normalizzazione dei parametri di funzionalità epatica ed una riduzione della viremia.
 - 11) Rigenerazione dei nervi, dopo neurotomia; si attiva il processo di rimielinizzazione e si ripristina il flusso assonale, ottimizzando la sinapsi neuromuscolare, recuperando quindi completamente la sensibilità del nervo, la forza muscolare e la resistenza muscolare.
 - 12) E' importante ricordare che le onde elettromagnetiche non trasportano sola energia ma anche piccole quantità di moto, trattasi dell'azione meccanica della luce, una specie di micromassaggio, fenomeno noto fin dal 1873.
 - 13) Per ultimo, ma non meno importante, insistiamo sul fatto che il raggio laser ha un effetto antiossidante, in quanto va a resettare il contenuto cellulare dei prodotti metabolici di scarto ivi trattenuti.

Applicazioni e controindicazioni

I campi di applicazione vanno dalla riabilitazione, ai traumi sportivi, alla dermatologia.

Le controindicazioni assolute sono:

- la gravidanza,
- l'epilessia,
- il cancro,
- l'impianto di un pacemaker,
- lesioni infartuali e colpi apoplettici,
- insufficienza renale grave.
- Dato l'incremento della vascolarizzazione, è preferibile

astenersi dal trattare le zone degli occhi , tiroide e paratiroidi, gonadi e testicoli.

Il medico deve sempre impostare una diagnosi clinica corretta, quindi stabilire quale sia il tipo corretto di LASER da utilizzare nella patologia da affrontare , dopo di che approntare un piano terapeutico, quali punti trigger trattare, visto che ogni paziente è un caso a sé, e dosare le sedute, iniziando con frequenze basse, per poi aumentarle gradualmente, distanziandole al punto che l'organismo possa reagire autonomamente ed in modo stabile nel tempo, riducendo al minimo le possibilità di recidive o di aggravamento.

Vantaggi del trattamento LASER LLLT

- C'è una rapida riduzione dei sintomi acuti.
- Diminuiscono le ricadute, ad esempio in caso di dolori cronici, herpes, ecc, e sono stati notati continui miglioramenti nel tempo per diversi mesi dopo il trattamento.
- Non ci sono effetti collaterali , se si segue una corretta applicazione
- Questa terapia non è invasiva, non si procurano lesioni della pelle, o arrossamenti, né danni agli organi profondi.
- Spesso si riducono i farmaci antidolorifici ed antinfiammatori con tempi di guarigione dimezzati, a vantaggio della mucosa gastrica, specie nei pazienti intolleranti a certi farmaci.
- Buona tolleranza al trattamento in generale.

Materiali e metodi:

Il laser utilizzato nei nostri studi è il Vitalaser della PhotonLife, laser diodico pulsato a 905nm, di classe III b, dotato di:

- probe a 1 diodo
- probe a 6 diodi in linea
- probe a 14 diodi su due linee
- cercapunti

Caratteristiche tecniche:

potenza media: < 60 mW

potenza di picco: 35 W

impulsi al secondo: da 1 a 17000

durata dell'impulso: <100 nsec

E' molto importante lavorare con la probe disposta perpendicolarmente all'area da trattare.

Inoltre durante la seduta è obbligatorio sia per l'operatore che per il paziente l'uso di occhiali protettivi per evitare accidentali irradiazioni agli occhi.

Caso clinico n°1:

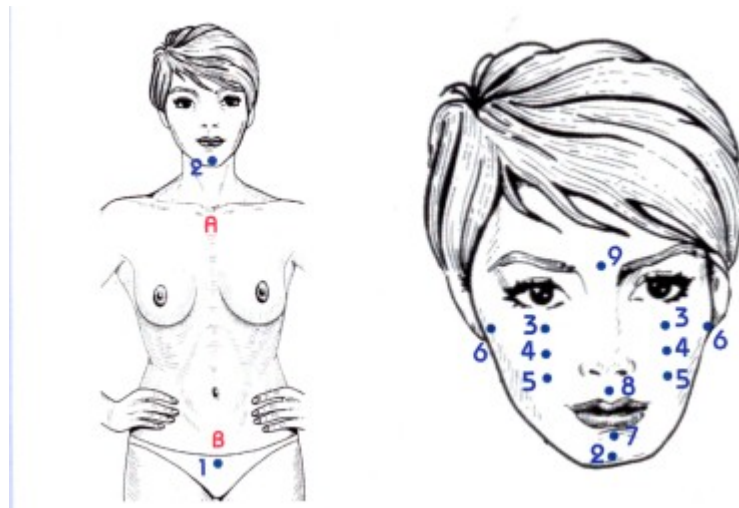
Presentiamo il caso di una ragazza di 20 anni, sofferente di acne al volto, resistente al trattamento farmaceutico con estroprogestinici. Tale patologia del follicolo pilosebaceo è più evidente al volto, dapprima con un'aumentata produzione di sebo che viene stipato nel follicolo, poi l'intervento di germi saprofiti della pelle lo porta alla suppurazione ed alla rottura della parete follicolare con passaggio del materiale nel derma circostante. Si creano in tale modo focolai di suppurazione sia in superficie che in profondità, con tragitti fistolosi ed esiti cicatriziali. Foto 1:



Modalità del trattamento

Le sedute hanno una frequenza bisettimanale.

Il volto viene trattato con la probe ad 1 diodo sui punti specifici, con una frequenza di 500 impulsi al secondo ed una percentuale energetica del raggio laser del 50%, necessitando una profondità di azione di pochi centimetri, per 5 sedute, per un tempo di 13 minuti, dopo di che la parte viene trattata uniformemente con la probe a 14 diodi per ulteriori 12 minuti, pennellando lentamente l'intero volto, dal mento verso gli zigomi seguendo la mascella e da sotto gli occhi verso l'orecchio. Foto 2:



Dopo le prime 5 sedute, si notano già alcuni cambiamenti, le pustole sono meno infiammate. Foto 3:



Le restanti 5 sedute vengono fatte con una frequenza maggiore, di 1000 impulsi al secondo, con le stesse modalità. Al termine dei trattamenti si può notare un netto cambiamento. Foto 4:



A distanza di un mese la paziente viene rivista. Si nota bene l'attività di biostimolazione con la luce laser in un soggetto giovane. C'è una verosimile modificazione del derma e del microcircolo con conseguente miglioramento della patologia e questo è il risultato, foto 5:

