

## **CENNI GENERALI SULLA LLLT E MECCANISMI D'AZIONE.**

Nel campo delle applicazioni del laser esiste una grande branca che per lo più, per lungo tempo, è stata considerata la “ cenerentola “ nella vasta gamma delle applicazioni di questa tecnologia.

Infatti di fronte agli effetti ed alle applicazioni cliniche, spesso eclatanti, che si ottengono utilizzando i così detti “ hard lasers “ o “ lasers chirurgici “, dotati di un'alta potenza di emissione, l'opera svolta clinicamente in tutti i campi dell'Odontostomatologia dai “ soft lasers “ o “ lasers a bassa intensità “ è apparsa a molti priva di interesse o comunque un'Odontostomatologia-laser di 2° categoria, soprattutto in Italia, ma il linea di massima, al di là di sporadiche e rare eccezioni, nella cultura laser del mondo occidentale ( USA- Europa ).

Negli ultimi anni però si è incominciato a riscoprire l'enorme importanza e la vastità delle possibilità di applicazioni cliniche vantaggiose e quotidiane in tutti i campi dell'Odontostomatologia e molti operatori e cultori del laser che prima la “ snobbavano “ oggi hanno mostrato un vivo e sempre più rinnovato interesse per questa “ cenerentola “.

Il primo che “ scoprì “ o comunque dimostrò l'efficacia delle applicazioni del laser a bassa intensità fu Menster in Ungheria nei primi anni '70. Ed è proprio nei Paesi del Blocco Orientale che si svilupperà una cultura a questo riguardo veramente notevole. Purtroppo le notizie scientifiche, anche in campo medico, circolavano poco prima della caduta del muro di Berlino; inoltre gli articoli scientifici venivano pubblicati in lingue non del tutto agevoli alla traduzione, anziché in inglese, lingua ormai considerata comune nel mondo scientifico. Il risultato fu che la ricerca e le conoscenze sulla terapia laser a bassa intensità ( LLLT da Low Level Laser Therapy ) rimasero per lo più sconosciute nel mondo occidentale, con eccezioni di rilievo riguardanti la Scuola Brasiliana che è molto avanti in questo campo e di ricercatori importanti come il Prof Alberico Benedicenti, uno dei primi a dimostrare nei primi anni '80 la maggior parte dei meccanismi d'azione della luce laser a bassa intensità e, forse più importante ancora, fu tra i primi a dimostrare che la biostimolazione laser non aveva alcun effetto mutageno o cancerogeno sul genoma.

Anche in Francia negli anni '80 e '90 si sviluppò una ricerca a proposito dei benefici effetti che la LLLT poteva esercitare nella prevenzione e nella terapia delle mucositi indotte dalla chemioterapia e dalla radioterapia applicata nella regione del capo e del collo per tumori di questa regione del corpo umano.

Ho accennato precedentemente ai “ lasers Chirurgici “ ad alta intensità ( maggiore di 1 W di potenza di emissione ) ed ai “ soft lasers “ di potenza inferiore ai 100 mW. Questa suddivisione oggi non si può più ritenere valida perché sempre più la LLLT viene eseguita utilizzando lasers di classe 4, di varie lunghezze d'onda, in modalità defocalizzata; inoltre anche i lasers “ dedicati “ alla LLLT oggi nascono con potenze di emissione ben più elevate di quelle utilizzate da Gaston Ciais ( laser He-Ne da 6

mW ) nei suoi primi approcci nel trattamento delle mucositi. Attualmente i lasers a bassa intensità hanno tutti una potenza di emissione ( output power ) piuttosto elevata. Questo perché la quantità di energia che deve essere erogata sull'unità di superficie ( Dose ) è direttamente proporzionale alla potenza di emissione dell'apparecchio usato e inversamente proporzionale all'area irradiata: è intuitivo che quanto maggiore è l'output power della macchina, tanto minore sarà la durata dell'applicazione, con un risparmio di tempo da parte dell'Operatore. Ma non solo: l'esperienza clinica ha dimostrato come l'opzione di elezione è quella di utilizzare un laser di potenza maggiore per un tempo minore, piuttosto che usare un tempo maggiore con una macchina meno potente.

Dobbiamo sottolineare subito che gli effetti della luce laser si esplicano prevalentemente su tessuti danneggiati, in condizioni di ipossia e quindi con pH ridotto, quando l'irradiazione avviene con appropriata lunghezza d'onda e parametri corretti: la risposta tissutale è sempre dipendente da questi fattori.

Inoltre dobbiamo ricordare che la suscettibilità alla LLLT, come per qualsiasi altro tipo di terapia medica o fisica, è notevolmente legata alla risposta individuale: pertanto ci saranno individui piuttosto refrattari ed individui ipersensibili e poiché sappiamo che esiste una " finestra terapeutica " per la quale al di sotto di una certa dose non si ottengono risultati, ma che al di sopra di un'altra certa dose si ottiene una paradossale biosoppressione ( legge di Arndt-Schultz ).

E veniamo a quali sono le azioni principali della LLLT. Sono essenzialmente quattro:

- 1- azione antiflogistica
- 2- azione biostimolativa
- 3- azione antibatterica
- 4- azione antalgica

Esaminiamole brevemente una per una.

L'azione antiflogistica si esplica per l'effetto che la luce laser determina sul tessuto infiammato accelerando il microcircolo, diminuendo l'edema per un aumento del riassorbimento a livello dei terminali linfatici e per il blocco della produzione da parte dei fibroblasti di PGE2 e di Interleuchina 1.

A sua volta l'azione biostimolativa si esplica sul sistema immunitario, sul tessuto collagene agendo sui fibroblasti, aumentandone il numero, l'attività e la velocità di trasformazione in miofibroblasti, sul tessuto epiteliale esercitando una azione di aumento del turn over cellulare e di velocizzazione della maturazione cellulare dagli strati più bassi su su fino allo strato corneo, sul tessuto osseo, provocando un aumento del numero degli osteoblasti, della loro velocità di maturazione, della quantità di calcio e fosfatasi alcalina, con aumento dell'attività osteoclastica per un più rapido rimodellamento ed infine sul tessuto nervoso sul quale la luce laser ha dimostrato avere effetti rigenerativi e riparativi.

Per quanto riguarda l'effetto antibatterico, poi, ampia è la letteratura a riguardo a dimostrare una riduzione della carica batterica sulle ferite, in parodontologia e nelle periimplantiti.

Infine l'effetto antalgico, forse quello da più tempo conosciuto e sfruttato dai Fisiatri.

L'azione sul dolore si esplica sia per un effetto antalgico indiretto, determinato dagli effetti positivi sul dolore determinato dall'effetto antiflogistico, sia per un effetto antalgico diretto sul sistema nervoso: questo si basa su un effetto a breve termine per la iperpolarizzazione della membrana dell'assone esercitata dalla luce laser, bloccando così il passaggio dell'impulso nervoso; e non solo: la LLLT determina pure un blocco selettivo delle vie del dolore, a bassa velocità di conduzione, privilegiando invece le vie cenestesiche-proprioceptive e andando ad esercitare una azione inibitoria intersinaptica a livello della sostanza gelatinosa del midollo spinale (teoria del cancello di Melzack- Wall). Esiste poi un meccanismo a lungo termine che si esplica con la biostimolazione alla produzione di endorfine, con effetto simil-oppiaceo.

Mediante questi quattro tipi di effetti della luce laser si può dar ragione delle applicazioni cliniche della LLLT in tutti i campi dell'Odontostomatologia.