



XIV CORSO TRIENNALE S.I.A.V. di AGOPUNTURA VETERINARIA

LASER-AGOPUNTURA: COSA COME QUANDO

LASER-ACUPUNCTURE: WHAT, HOW, WHEN

Dr. Laura Marino

RELATORE: Dr.Marta Rostagno

ANNO ACCADEMICO 2021 – 2022

INDICE INDEX

ABSTRACT	PAG.	4
ABSTRACT REFERENCES	PAG.	5
PURPOSE SCOPO	PAG.	6
INTRODUZIONE	PAG.	7
UN PO' DI STORIA	PAG.	11
WHAT		
Che cosa è un laser	pag.	17
Le onde elettromagnetiche		
Caratteristiche della luce laser	pag.	21
Interazione dinamica con i tessuti	pag.	25
Classificazione del laser	pag.	27
Mezzo attivo	pag.	28
Grandezze principali	pag.	34
Caratteristiche di alcune lunghezze d'onda	pag.	37
Vantaggi Svantaggi	pag.	38
Caratteristiche generali di alcuni modelli di Laser PBM e LA	pag.	39
La Sicurezza	pag.	42

HOW

Definizione di agopunto	pag.	46
Fisiopatologia degli agopunti	pag.	52
De Qi	pag.	53
Meccanismo d'azione della Laser Agopuntura	pag.	57
Materiale / Immateriale		
Meccanismi dell'effetto della stimolazione laser a basso livello PBM	pag.	59
Risultati clinici	pag.	61
Fattori limitanti nella stimolazione Laser	pag.	64
Quale dose	pag.	68
Rischi, controindicazioni, buone pratiche	pag.	70
Materiali e Metodi	pag.	71

WHEN

Casi clinici	pag.	72
---------------------	-------------	-----------

CONCLUSIONI	PAG.	99
--------------------	-------------	-----------

BIBLIOGRAFIA	PAG.	101
sitografia		

RINGRAZIAMENTI	PAG.	107
-----------------------	-------------	------------

ABSTRACT

Through the review of the most recent literature, I set out to understand what is meant by LA laser acupuncture, the characteristics of the various equipment used in laboratory studies, how laser technology is applied in laser acupuncture (LA). The application of the technique has allowed me to achieve results that I have found encouraging. The discussion reports the experience of established professionals including Dr. R. Ballard DHM, Dr. Richard L. Godine DVM, Dr. A. Fuchenbusch DRN and Dr. P. Rosin DVM, Dr. Uwe Petermann DVM. I will illustrate the difference between the types of lasers that have proved to be more effective, the practicality of the laser applied to acupuncture for the treatment of various pathologies from which pets are affected. Below is a presentation of some clinical cases in which (LA) is used as the only means to stimulate acupoints or in association with Da (Dry Needle) -MA (Manual Acupuncture), whose localization sequence is chosen according to the principles of mvtc. The conclusions underline that laser acupuncture (LA), possesses the characteristics of painless and controllable stimulation, furthermore the rapid progress of new technologies has made it possible to obtain precise and ductile instruments that represent a promising alternative to traditional manual acupuncture (MA) or (DA-DN).

ABSTRACT REFERENCES

- Cunha R.G., Rodrigues K.C., Salvador M., Zangaro R.A. Publish Year:2010 Effectiveness of Laser treatment at acupuncture sites compared to traditional acupuncture in the treatment of peripheral artery disease.
- Anja Fuchtenbusch, Peter Rosin Laser Therapy and Laser Punctur in Dogs and Cats tratament plans 3st ed. 2015
- Peterman U. Laser acupuncture and local laser therapy in veterinary medicine with overview of applied laser types and clinical uses. AJTCVM 2017; 12(1):89-101.
- Gerhard Litscher Review Med Acupunct. 2020 Aug 1;32(4):201-208. doi: 10.1089/acu.2020.1438. Epub 2020 Aug 13. History of Laser Acupuncture: A Narrative Review of Scientific Literature Affiliations PMID: 32879647
- Ballard, Dr Ralph. Laser Acupuncture: A personal view (p.159). Arcadia Press. Edizione del Kindle. 2022

PURPOSE

The purpose of this work is to try to clarify what is meant by laser, how it is used in photobiomodulation but above all in Laser Acupuncture, when Laser Acupuncture is indicated and when not recommended.

There are many models of laser therapy / photobiomodulation (PBM) that boast the possibility of carrying out laser acupuncture (LA), in this work we will address the characteristics trying to make the terms used as clear as possible which, being very technical, in some cases may be difficult to understand. Several works show evidence on therapeutic efficacy and hypotheses about the mechanisms of action on biological tissues, therefore on acupuncture points and on the meridians associated with them, in accordance with the clinical approach based on the MVTC.

SCOPO

Lo scopo di questo lavoro è quello di cercare di fare chiarezza su che cosa si intende per laser, su come si utilizzi in fotobiomodulazione ma soprattutto in Laser Agopuntura, quando la Laser Agopuntura sia indicata e quando sconsigliata.

Esistono molti modelli di laser per terapia / fotobiomodulazione (PBM) che vantano la possibilità di effettuare la laser agopuntura (LA), in questo lavoro ne affronteremo le caratteristiche cercando di rendere più chiari possibili i termini utilizzati che, essendo molto tecnici, in alcuni casi possono risultare ostici da comprendere. Diversi lavori mostrano evidenze sull'efficacia terapeutica e ipotesi circa i meccanismi d'azione sui tessuti biologici, quindi sui punti di agopuntura e sui meridiani ad essi associati, in accordo con l'approccio clinico in base alla MVTC.

INTRODUZIONE

In questo lavoro esaminiamo come l'energia, con determinate caratteristiche, possa produrre un effetto terapeutico stimolando un agopunto secondo la MVTC.

L'energia di un corpo o insieme di corpi è l'entità (misura fisica) delle trasformazioni che tale corpo può indurre su altri corpi, interagendo con essi.

L'Energia radiante è emessa dai corpi, spontaneamente o in particolari condizioni. Si tratta di irradiazioni di onde elettromagnetiche che si propagano con la velocità della luce. Le radiazioni luminose (luce, infrarosso, ultravioletto), le onde radio, i raggi X e i raggi gamma sono tutti esempi di energia radiante.

La fisica e la medicina quantistica hanno oggi dimostrato le ipotesi e le idee di Albert Szent Gyorgyi, biochimico e biologo ungherese premio Nobel nel 1937, e cioè che l'acqua genera e "conduce" campi elettromagnetici e che l'acqua stessa, vibrando ed oscillando, è il "direttore d'orchestra" dell'incontro di quelle determinate e precise, non altre, molecole vibranti esse stesse alla medesima frequenza; egli ipotizzò che tutti gli esseri viventi siano sistemi risonanti; questa ipotesi si è oggi concretizzata nell'utilizzo ad esempio della risonanza magnetica.

Il nostro sistema risonante, infatti, è contenuto all'interno delle nostre cellule, nel DNA che ha la forma della doppia spirale collegata a raggiera verticale dalle proteine. Esso funziona tale e quale alle onde, quali sono ad esempio quelle della radio, o dei sistemi ricetrasmittenti in genere quali la televisione, il telefono cellulare, eccetera. Tutti i nostri organi emettono corrente (cervello, cuore, fegato, eccetera). Si può quindi oggi indurre dall'esterno un campo elettromagnetico con un generatore che produca un'onda elettromagnetica alla frequenza (Hz) dell'organo in stato di patologia/malattia tale da raggiungere l'organo (cuore, fegato, cervello, ecc.), in accordo con gli studi di NOGIER fondatore dell'auricoloterapia e di REININGER, musicista e medico.

Tabella 1 (-Petermann-Pulse Controlled Laser A Cup)

Tabella 1: indicazioni di confronto e attributi delle frequenze Nogier, Bahr e Reininger utilizzate per la terapia laser a impulsi di basso livello

Frequenze di Nogier												
Frequenza	UN	B	C	D	E	F	G					
Hz	292	584	1.168	2.336	4.672	73	146					
Indicazioni	Ferite, infiammazioni, focolai irritabili nel corpo e nei denti	Tendiniti, artriti, fratture, agopunti d'organo	Tendiniti, artriti, fratture, tutti i punti terapeutici del corpo tranne i piedi	Agopunti dei piedi	Malattie del nervo e del midollo spinale	Mandibolare disturbi cerebrali articolari e sottocorticali	Corteccia cerebrale e disturbi mentali					
Bahr 1 Frequenze												
Frequenza	1	2	3	4	5	6	7					
Hz	599,5	1.199	2.398	4.796	9.592	19.184	38.368					
Indicazioni	Strato di tessuto profondo, punti "profondi" (fonte di malattia)	Strato di tessuto centrale, ormonale e sistema nervoso	Tessuto superficiale strutture, Omega Ren Canale	Omega Du Canale	Apertura dei punti acu del Otto Straordinario Canali	Governare Nave	Concezione Vaso, focolai anomali nei denti					
Frequenze Reininger*												
Canale	LIV	ST	HT	PC	LI	GB	KID	BL	sp	TH	JI	LU
Hz	442	471	497	530	553	583	611	667	702	732	791	834

*Utilizzato per il trattamento di punti terapeutici su canali specifici e trattamento topico di organi correlati; LIV=fegato, ST=stomaco, HT=cuore, PC=pericardio, LI=intestino crasso, GB=cistifellea, KID=rene, BL=vescica, SP=milza, TH=triplo Riscaldatore, SI=Intestino tenue, LU=Canali polmonari

Tutte le cellule viventi sono in grado di ricevere ed emettere energia sotto forma di fotoni.



Restando in argomento, non solo le cellule viventi sono in grado di emettere fotoni, esiste una apparecchiatura in particolare, utilizzata in medicina, utilizza proprio la stimolazione fotonica, il LASER.

Il laser è un apparecchio in grado di amplificare la luce, fotoni, attraverso l'emissione stimolata di radiazioni **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation

Termini come: Cold Laser, Low-level laser Therapy, Low-level light therapy, Photo Therapy, sono tra i sinonimi che stanno ad indicare la fotobiomodulazione, un modello di terapia della luce che utilizza forme non ionizzanti di sorgenti luminose, tra cui laser, LED e luce a banda larga, nello spettro visibile e dell'infrarosso.

L'agopuntura laser (LA) è stata definita come "la *stimolazione fotonica dei punti e delle aree di agopuntura per avviare effetti terapeutici simili a quelli dell'agopuntura con ago e terapie correlate insieme ai benefici della fotobiomodulazione (PBM)*".

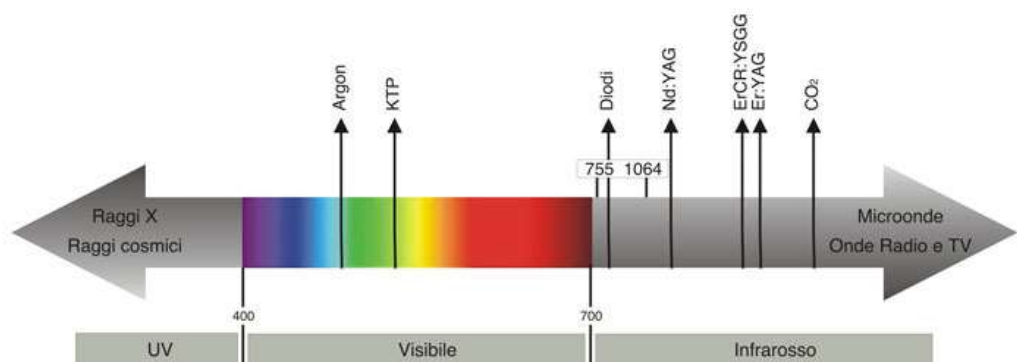
Nel tempo sono stati sviluppati diversi tipi di laser in base al mezzo attivo:

- a liquido

- a gas (anidride carbonica CO_2 , HeNe, Ar)

- a stato solido
 - YAG: (rubino,erbio, neodimio ND: YAG; Ho:YAG olmio) $\lambda > 1064$ nm

- a Semiconduttore (laser a Diodi: GaAs, GaAlAs. Ktp). $\lambda > 800$ nm



Nello svolgimento del lavoro, oltre agli studi di efficacia e all'esperienza clinica di colleghi di medicina umana e veterinaria, prenderò in considerazione, nello specifico, il laser a DIODI che si sta rivelando il più utile e duttile in PBM / LA.

L'apparecchio LASER, inoltre, permette all'energia elettromagnetica, ai fotoni (quanti di energia della radiazione elettromagnetica), di creare reazioni biochimiche che ne giustificano le proprietà non invasive e indolori.

Queste caratteristiche fanno della LA uno strumento terapeutico sempre più accettato, soprattutto tra i bambini e i pazienti con fobia degli aghi e negli animali sensibili all'infissione.

Il laser in campo medico fu utilizzato per la prima volta, alla fine degli anni '70, dal Professor Endre Mester che avviò i primi studi sperimentali sugli effetti della Low Level Laser Therapy sulla cute dei topi. I primi laser vennero sperimentati in odontoiatria con ottimi risultati ed in soli 50 anni di sviluppo, la ricerca ha raggiunto una scala globale. Sono state trovate prove a sostegno dell'uso di LA nel trattamento di nausea e vomito postoperatori, dell'obesità, del dolore miofasciale, mal di testa da tensione cronica, dolore muscoloscheletrico e asma, gestione del dolore postoperatorio nelle gatte e nelle cagne sottoposte a ovarioisterectomia.

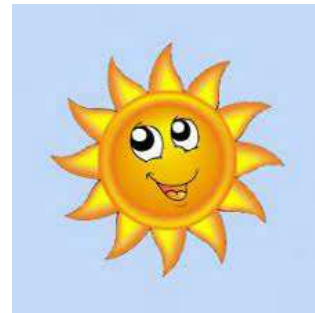
Purtroppo, in molti lavori, soprattutto quelli precedenti il 2001, veniva prestata scarsa attenzione metodologica circa la descrizione del tipo di laser, gas o stato solido, utilizzato e i dati relativi a Lunghezza d'onda, Frequenza, Potenza, Energia, definendo genericamente l'apparecchiatura come laser a bassa potenza (Low-Level Laser) che, vedremo in seguito, ha caratteristiche differenti a seconda dell'apparecchiatura utilizzata. La conoscenza di questi dati sistematizzati permette di replicare gli studi e confrontarli tra loro.

Importantissima risulta l'analisi dell'ottimizzazione dell'area di diffusione (deviazione casuale della traiettoria dell'onda durante il passaggio attraverso la materia) sulla superficie e della profondità di penetrazione della luce laser in funzione della lunghezza d'onda utilizzata; da questa analisi, infatti, possiamo definire la dose terapeutica ossia la quantità di energia che deve essere assorbita da ogni cm² del tessuto biologico per ottenere la cura della patologia.

Finora, nei lavori presentati, le proprietà della pelle come spessore, età e fattori di pigmentazione hanno ricevuto scarsa considerazione, noi sappiamo che i nostri pazienti presentano anche una varietà non indifferente delle caratteristiche del mantello. Si è visto che regolando i parametri del laser, è possibile ottenere l'equivalenza terapeutica che si ottiene con l'uso degli aghi metallici. Le moderne unità LLLT hanno una vasta gamma di frequenze e hanno capacità sia diagnostiche che terapeutiche. È per questa ragione che

LA si presenta come un promettente metodo alternativo all'agopuntura manuale (MA) anche nei progetti di studio sistematico in doppio cieco, poiché, in termini di stimolazione ottica con ago laser, si può contare "sull'ignoranza" da parte del paziente circa l'attivazione o disattivazione degli aghi laser. Come per altri numerosi studi sulla terapia farmacologica, e per l'uso della DA/MA e dell'EA, gli esperimenti sugli animali sono essenziali per la ricerca; occorrerà quindi trovare più spazio, anche nel campo della ricerca veterinaria, per lo studio approfondito dei meccanismi d'azione della LA. Ad oggi la laser agopuntura rappresenta il 20% della pratica dell'agopuntura in MVTC.

UN PO' DI STORIA



Il sole rappresenta l'energia luminosa che ha permesso alla natura di svilupparsi sulla terra ed è assolutamente necessaria a qualsiasi essere vivente per permetterne la vita; Un esempio di ciò è rappresentato dalla regolazione della fotosintesi nelle foglie e l'apertura dei fiori nelle piante durante il corso della giornata; l'organismo assume energia dal sole, l'alternanza luce/ buio regola le fasi sonno-veglia nella maggior parte dei mammiferi ed è in grado di influenzare le ghiandole endocrine che con l'allungarsi del fotoperiodo permettono gli accoppiamenti e i parti sincronizzati nei branchi dei grossi mammiferi nelle savane e regola il letargo di altre specie.

Luce e calore spesso vengono associati e con la scoperta del fuoco; l'uomo ha potuto evolversi scaldandosi nei periodi più freddi, tenendo lontani i predatori, rendendo più sani e digeribili i cibi.

In MTC l'uso della MOXA nella stimolazione degli agopunti, tra gli altri effetti, mima anche la luce e il calore del sole. Vedere al buio dava conforto anche a chi allora, come ora, nell'oscurità vedeva figure terrificanti prendere forma.

Fin dall'antichità gli Egizi praticavano il culto del Sole, fulcro dell'intera struttura politico-religiosa.

Benefici curativi della luce solare furono ulteriormente sviluppati dalla civiltà greca e romana, fino ad arrivare al medioevo con le prime conoscenze sull'elioterapia e la fototerapia.

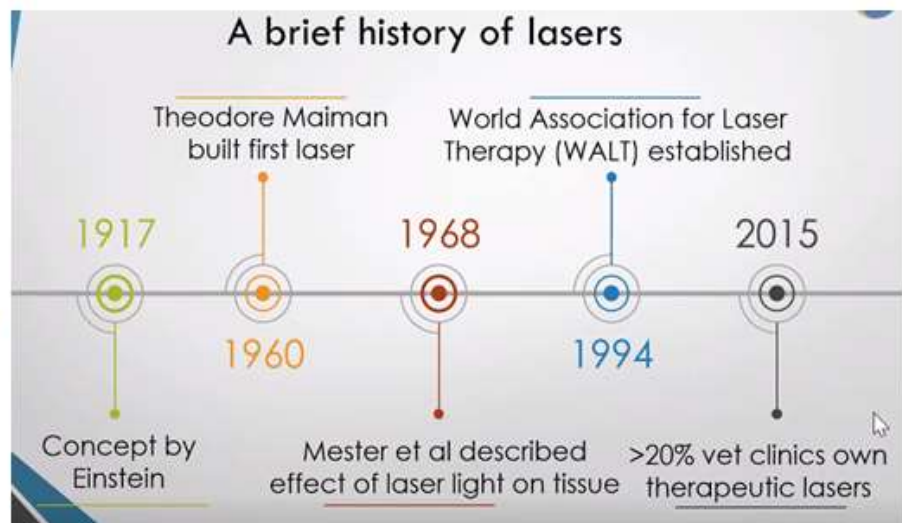
Gli effetti positivi della luce, anticamente, venivano sfruttati per la terapia di disturbi dermatologici, (acne, eczema) e di alcune malattie psichiatriche legate al ritmo stagionale e/o circadiano. Sun Si Miao, medico vissuto fra il sesto e il settimo secolo d.C., appartenente alla scuola taoista Shang Qing, descrisse l'importanza della "terapia della luce", per il mantenimento della salute e rafforzare il *Qi*.

L'uomo nel tempo ha cercato di imitare la produzione della luce naturale arrivando, a fine '800 all'invenzione della lampadina. L'americano Thomas Edison il 21 ottobre 1879 brevettò una lampadina con un filamento sottile e ad alta resistenza elettrica, migliorando la lampadina del britannico sir Joseph Wilson Swan che la brevettò nel 1878.

Più avanti, agli inizi del 1900, vennero formulati i primi principi teorici e fisici sulle radiazioni elettro-magnetiche; attraverso gli studi di meccanica quantistica, prima Plank che postulò *"qualsiasi grandezza fisica, con un grado di libertà la cui "coordinata" è una funzione sinusoidale del tempo, può possedere solo energie totali E tali che sia soddisfatta la relazione $[E = n h \nu]$ "* dove ν è la frequenza di oscillazione della grandezza fisica nel tempo, h rappresenta la costante di Planck ed n è un numero intero non negativo.

In seguito, Bohr descrisse la struttura atomica; il primo a teorizzare l'emissione stimolata della luce fu Einstein, nel 1917 e la fisica quantistica vide la luce.

Fotografia dalla
presentazione di
Emily Mangan,
DVM, CVA, CVCH,
CVFT, CVTP, CVMMP,
CCRV



Bloch fu il primo a supporre le inversioni di popolazioni atomiche e le radiazioni che scaturivano dalle radiazioni elettromagnetiche. Nel 1951 Towens e, successivamente, Weber ampliarono le microonde creando il MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) precursore del moderno LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) per queste sue scoperte nel campo dell'elettronica quantistica, Towens ricevette il premio Nobel nel 1964 insieme a Nikolaj Gennadievich Basov e ad Aleksandr Michailovic Prochorov.

Theodore Maimann riuscì a concretizzare un'idea che da tempo circolava negli ambienti scientifici, utilizzando le scoperte precedenti e modificandole secondo la propria visione; in questo modo il 16 maggio 1960 il laser a stato solido, YAG granato di ittrio e alluminio, lunghezza d'onda λ di 1064 nm nel campo degli infrarossi (non visibile a occhio nudo), emise la prima luce coerente e monocromatica di colore rosso grazie proprio alla presenza del granato (rosso); questa lunghezza d'onda è in grado di raggiungere i 4-6 cm di profondità; la scoperta fu pubblicata da Nature.

Questo primo laser, all'inizio fu utilizzato per molte applicazioni sia industriali che mediche. Ciò ha permesso di scoprire molti fenomeni associati al comportamento dei materiali inorganici e organici, quando sono sottoposti a intensa luce coerente.

Un altro esempio è rappresentato dalla misurazione della distanza tra la terra e la luna con altissima precisione; per permettere ciò, infatti, durante la missione Apollo 11, nel 1969, furono lasciati sulla luna speciali specchi prismatici in grado di catturare la luce laser proveniente dalla terra.

Nonostante la gloriosa storia, il laser di Maimann oggi è stato superato dagli altri suoi «fratelli» nati successivamente e molto più efficienti e maneggevoli.

Continuando a lavorare nel settore della tecnologia laser, oltre al brevetto del primo laser funzionante, Maimann ottenne numerosi altri brevetti per maser e apparecchi a laser, come scanner ottici e modulatori ottici [(dispositivi utilizzati per modulare il fascio di luce trasforma un'informazione elettrica in una ottica) attualmente usati nelle memory store a chip fotonici]. La rivista Time incluse l'invenzione del laser tra i venti più importanti sviluppi tecnologici del XX secolo e numerose università conferirono a Maiman lauree onorarie.

Lo studio sui laser subì una repentina accelerazione per il forte interesse suscitato in ambito Militare ad esempio: i puntatori per fucili di alta precisione sono laser, così come quelli montati sulle armi in dotazione agli aerei militari; questi puntatori permettono di colpire il bersaglio in modo molto preciso; anche sulle navi militari si utilizzano laser come strumenti di puntamento e calcolo della distanza per l'intercettazione dei missili a lunga gitta. Nelle Telecomunicazioni: ad esempio le modernissime fibre ottiche che trasportano il segnale elettromagnetico oppure la comunicazione di tipo wireless che conduce onde elettromagnetiche tra un trasmettitore ed un ricevitore senza l'ausilio della fibra.

In seguito, cronologicamente videro la luce i seguenti laser: nel 1961 venne prodotto il secondo laser in assoluto e fu al Neodimio (ND: YAG), nel 1962 il primo laser a Diodo GaAs (arseniuro di gallio), nel 1966 i primi laser con sistemi di pompaggio a lampade flash per permettere l'missione pulsata, nello stesso anno P. P. Sorokin e F. P. Schäfer in modo indipendente misero appunto un laser a coloranti usato per ottenere una gamma di lunghezze d'onda, che solitamente si estende da 50 a 100 nm; nel 1967 vide la luce il primo laser a gas CO_2 .

Nei primi anni '60 le applicazioni del laser in ambito medico furono per l'utilizzo in chirurgia dell'occhio ed in odontoiatria; in questi campi si utilizzò il laser "a tre livelli" YAG a rubino

(alta conducibilità termica, bassa efficienza), che però produceva danni termici. A quell'epoca ancora non si avevano conoscenze precise sui target d'azione e sulle curve di assorbimento delle varie lunghezze d'onda laser soprattutto sui tessuti biologici. Si susseguirono studi sul laser a gas CO_2 che, con la sua lunghezza d'onda di 10.600 nm, ben si adattava alle superfici cutanee e dentali. Negli anni '80 venne per la prima volta certificata la capacità emostatica del laser a CO_2 nelle procedure chirurgiche. Sono del 1974 gli studi di Yamamoto si sull'utilizzo dei primi laser Nd-YAG pulsato in odontoiatria: egli studiò l'effetto delle radiazioni del laser ad una densità di energia compresa tra 10 e 20 joule/cm². Le osservazioni al microscopio elettronico a scansione sullo smalto irradiato dal laser indicavano che la superficie dello smalto irradiato dal laser era più resistente alla decalcificazione rispetto allo smalto di controllo non irradiato.

Nel 1965, durante i suoi studi il Professor Endre Mester, il padre della fotobiomodulazione, studiando l'ablazione definitiva di tumori cutanei usando un laser YAG a rubino personalizzato, basato sul modello precedente di Maiman, giunse alla conclusione che il laser non aveva solo un utilizzo chirurgico, in opposizione alle teorie contemporanee che vedevano il futuro del laser, in ambito medico, esclusivamente nel dominio della chirurgia resettiva. Con sua sorpresa, osservò che le cellule del tumore non venivano distrutte dalle dosi di quella che si presumeva essere energia laser ad alta potenza. Osservò invece, che in molti casi le incisioni cutanee praticate per impiantare le cellule neoplastiche, che in un secondo tempo sarebbero state eliminate chirurgicamente con il laser, sembravano guarire più velocemente negli animali trattati, rispetto alle incisioni di animali di controllo che non venivano trattati con la luce laser.

Questi risultati inaspettati sconcertarono Mester; egli era convinto che il dispositivo destinato a distruggere le cellule tumorali avesse invece promosso la riparazione dei tessuti; il suo laser YAG a rubino progettato su misura era debole e certamente non così potente come pensava che fosse. Da queste osservazioni nacquero altri studi e si aprì così il campo del trattamento con la luce monocromatica a bassa intensità. Mester, infatti, aveva scoperto una nuova applicazione dell'energia laser: l'irradiazione laser ripetuta a bassa intensità per determinare gli effetti radio-biologici. Nel 1968 fu il primo a descrivere l'effetto di "biostimolazione" dei laser ossia effetti biologici non termici. In base alle osservazioni precedenti, sviluppò modelli di studio sulla guarigione accelerata delle ferite e

la ricrescita dei peli: egli constatò che nei topi, in cui la pelle depilata era stata preparata per gli studi di irradiazione, la crescita dei peli sembrava essere più veloce nei soggetti irradiati rispetto ai controlli non irradiati. Queste ricerche permisero di catalogare i laser in due categorie principali gli "High level" (ad alta intensità) laser che, a causa del loro effetto termico, hanno capacità di tagliare, eliminare o cauterizzare i tessuti; i laser "low-level" (a bassa intensità) laser (LLL), chiamati anche "laser soft" o "laser a freddo" agiscono tramite l'interazione della radiazione elettromagnetica con il tessuto senza danneggiarlo. Sono proprio questi ultimi che dimostrano la loro efficacia nella guarigione delle ferite, nella gestione del dolore muscoloscheletrico e vedono l'utilizzo in laser agopuntura.

Mentre gli studi in odontoiatria si concentravano sulla ricerca della lunghezza d'onda più appropriata per l'utilizzo sui tessuti duri, la medicina faceva molta strada riguardo all'utilizzo del laser sui tessuti molli: in oftalmologia, si tentò l'uso del laser YAG a rubino nei trattamenti della retina, per la fotocoagulazione della retina. I gravi effetti collaterali costrinsero ad interrompere i trattamenti; sempre in oftalmologia per trattare il distacco di retina si utilizzò un laser a gas Argon (Ar). Si passò poi all'uso del gas CO_2 e dello stato solido Nd:YAG in altre pratiche chirurgiche (in particolar modo in campo vascolare). Successivamente, a metà degli anni '70, i laser a gas HeNe, a bassa potenza, furono applicati all'agopuntura dal Prof. Johannes Bischko e dal suo gruppo, in Austria a Vienna, presso l'Istituto per l'agopuntura dell'Università Ludwig Boltzmann; queste ricerche nel tempo si sono indirizzate anche al campo della terapia laser a basso livello (LLLT), nota anche come terapia laser a freddo e ora come terapia di fotobiomodulazione (PBM o PBMT). Il Prof. Bischko ha lavorato con dosi laser dell'ordine di 0,03 Joule per punto di agopuntura, ottenendo buoni effetti terapeutici, paragonabili ai risultati dell'agopuntura con ago. Successivamente il Dr. Geoff Greenbaum ha iniziato a utilizzare i laser a luce rossa HeNe 632.8nm detto "di Bischko" e li ha introdotti con successo nella clinica di ricerca medica sull'agopuntura presso il Preston And Northcote Hospital (PANCH) di Melbourne (1973), in Australia. Dal 1985 al 2000 il Dr. Geoff Greenbaum ha condotto uno studio esaminando 1.000 pazienti che si sono presentati in modo casuale alla clinica di agopuntura del PANCH e ha valutato i risultati sia dell'agopuntura con ago che dell'agopuntura laser, da questo momento detto, "di Bischko / PANCH" con un laser a luce rossa HeNe da 1,5 mW 632,8 nm. Da queste esperienze si è visto che l'agopuntura laser

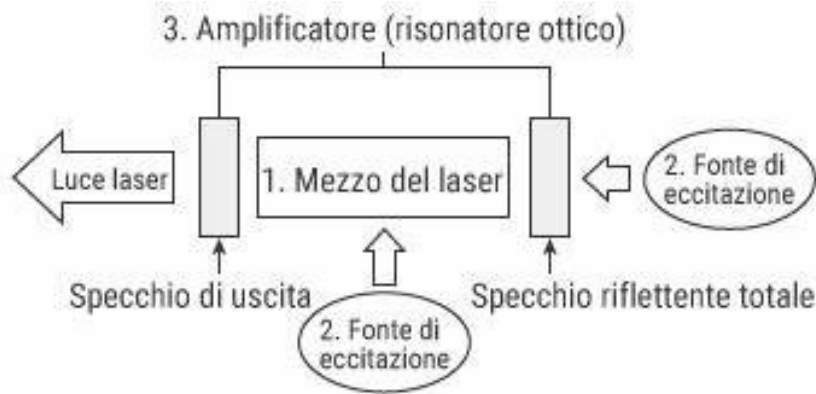
“in stile Bischko / PANCH” può essere utilizzata praticamente per tutte le condizioni per le quali è efficace l'agopuntura con ago secco (DN). Quindi si è concluso che sia l'agopuntura DN che l'agopuntura laser LA erano modalità efficaci per eseguire l'agopuntura e che i benefici di entrambe le tecniche tendono a persistere a lungo termine. Nel 1994 a Barcellona si costituisce la WORLD ASSOCIATION FOR LASER THERAPY il principale organismo mondiale per la promozione della ricerca, della formazione e delle applicazioni cliniche nel campo della fotobiomodulazione con laser e altre sorgenti luminose.

Fino a circa quattro anni or sono, furono elaborati circa un migliaio di studi scientifici, purtroppo non tutti comparabili tra loro e lacunosi sulle caratteristiche dell'apparecchiatura usata. Recentemente, 2020, uno studio di revisione analizzato da S. V. Moskvina e L. G. Agasarov, in un articolo apparso sul Journal of Lasers in Medical Sciences, ha preso in considerazione lavori in lingua inglese e russa, mostrando che i parametri ottimali dell'agopuntura laser sono la lunghezza d'onda - 635 nm (spettro rosso), la potenza - non più di 2-3 mW, il diametro dell'attacco speciale dell'ugello - non più di 1-1,5 mm e l'esposizione - 20-40 s (per i punti corporei) o 5-10 s (per i punti auricolari).

CHE COSA È UN LASER

Abbiamo visto che partendo dalla luce naturale si può passare, grazie al LASER, alla produzione di un particolare tipo di luce artificiale, non visibile dall'occhio umano ma capace di produrre in campo medico effetti terapeutici.

Il laser è un'apparecchiatura in grado di produrre onde elettromagnetiche attraverso l'emissione stimolata di radiazioni da parte degli atomi di una determinata sostanza, mezzo attivo, sita all'interno di una cavità ottica di risonanza delimitata da due specchi paralleli tra loro, uno totalmente e l'altro parzialmente riflettente. Un'adeguata eccitazione delle sostanze costituenti il mezzo attivo, permette di ottenere l'inversione di popolazione elettronica utile alla generazione del raggio laser.

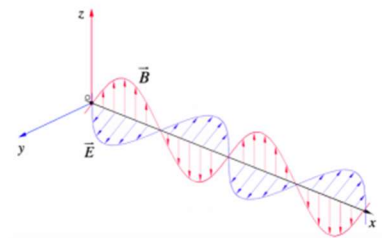


Sappiamo che l'agopuntura laser (LA) sfrutta le onde elettromagnetiche (raggio laser) per stimolare il punto di agopuntura.

Quindi che cosa sono le onde elettromagnetiche?

Sono onde in cui sia il campo elettrico che quello magnetico risultano perpendicolari e proporzionali tra loro, e perpendicolari alla direzione di propagazione dell'onda;

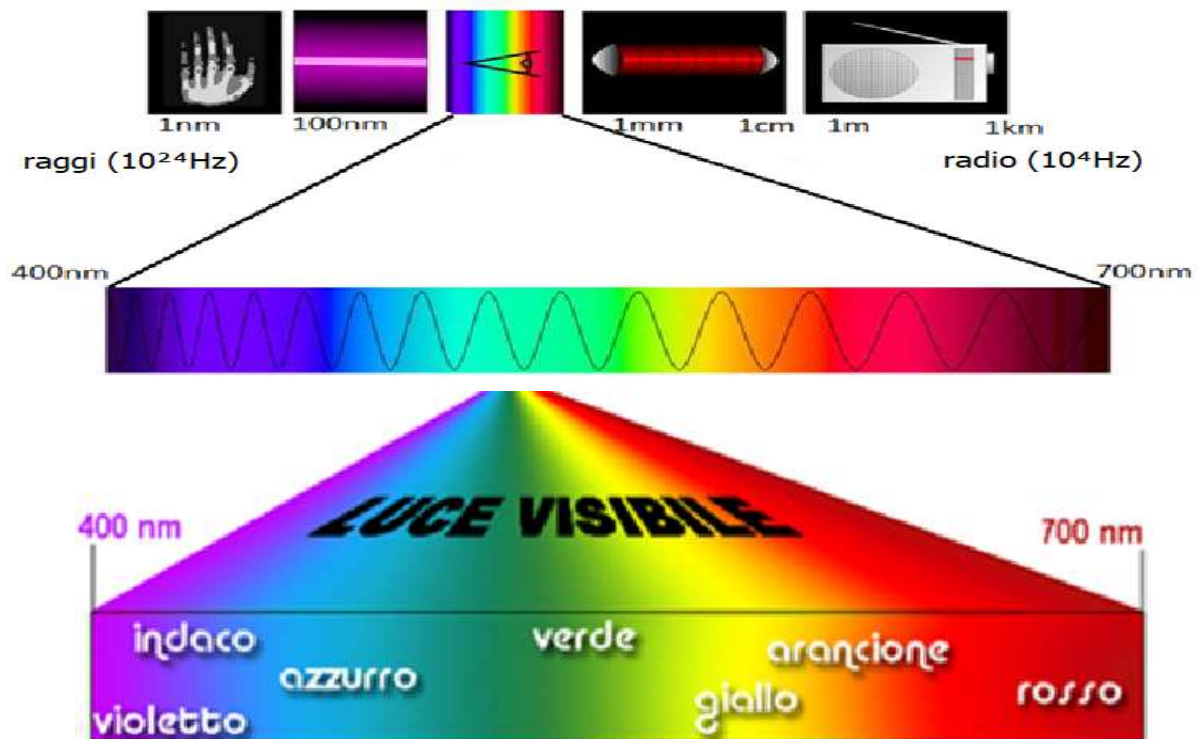
le onde elettromagnetiche sono onde in cui i campi oscillano in modo concorde, in quanto raggiungo insieme i valori massimi e minimi. Entrambe le onde, quindi, si propagano con la stessa frequenza, che corrisponde alla frequenza di oscillazione delle cariche elettriche emesse dalla sorgente;



la frequenza (f), quindi, è data dal rapporto tra la velocità di propagazione (c) e la lunghezza d'onda (λ):

$$f = c / \lambda$$

Per esempio, quella che chiamiamo comunemente "luce", perché viene percepita dal nostro senso della vista, è una forma di energia che in realtà, ricade nella stessa categoria di altre forme che ci sono familiari come: il calore ed effetto termico della MOXA, i raggi X, i raggi ultravioletti e le onde radio.

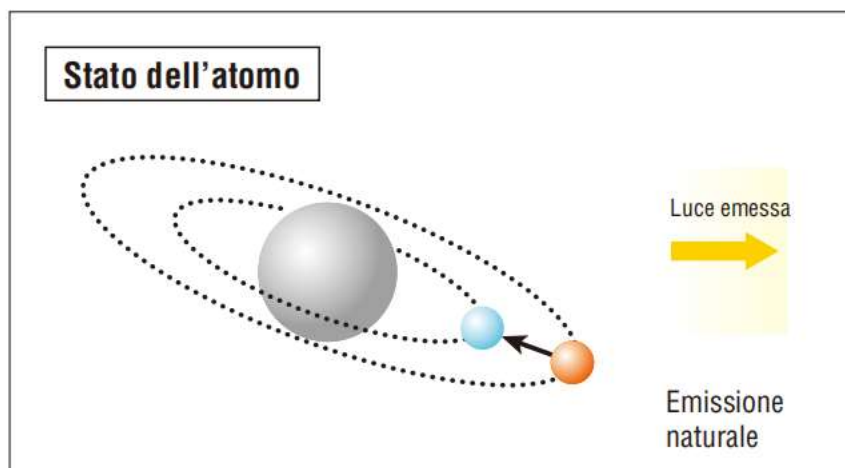


Anche se queste forme di energia vengono percepite in modo diverso o non percepite affatto dai nostri sensi, ad esempio attraverso l'uso di lastre fotografiche o di strumenti elettronici (telefoni cellulari), esse appartengono tutte alla stessa categoria: sono tutte onde elettromagnetiche. L'insieme delle radiazioni elettromagnetiche è rappresentato dallo spettro elettromagnetico, esso si estende dalle onde radio (10⁴Hz) ai raggi X (10²⁴Hz). La luce visibile è una piccola porzione compresa tra il violetto (400 nm) e il rosso (700 nm), le lunghezze d'onda da 536 nm a 1064 nm si sono dimostrate efficaci per la terapia sui tessuti molli. Le differenti lunghezze d'onda vengono interpretate dal cervello come colori. Le onde elettromagnetiche possono propagarsi e quindi trasportare energia anche nel vuoto, mentre le onde che si propagano sulla superficie dell'acqua o le onde sonore o le onde sismiche, onde meccaniche, trasportano energia solo in virtù del mezzo (acqua, aria o terreno) in cui si propagano. Ciò potrebbe risultare poco intuitivo per le onde sonore ma è possibile dimostrare che è impossibile ascoltare il trillo di una sveglia che suona sospesa in una campana di vetro da cui è stata tolta l'aria, mentre tutti sappiamo che la luce ed il calore del Sole ci raggiungono dopo avere attraversato un lunghissimo percorso nel vuoto pressoché assoluto. Come si generano le onde elettromagnetiche: un esempio alla portata dell'esperienza di tutti è costituita dall'impatto di una goccia d'acqua che cade

in un lago: l'energia dell'impatto della goccia con la superficie dell'acqua genera delle onde concentriche che si attenuano rapidamente allontanandosi dal punto in cui è caduta la goccia; quel punto costituisce una sorgente elementare di onde meccaniche.



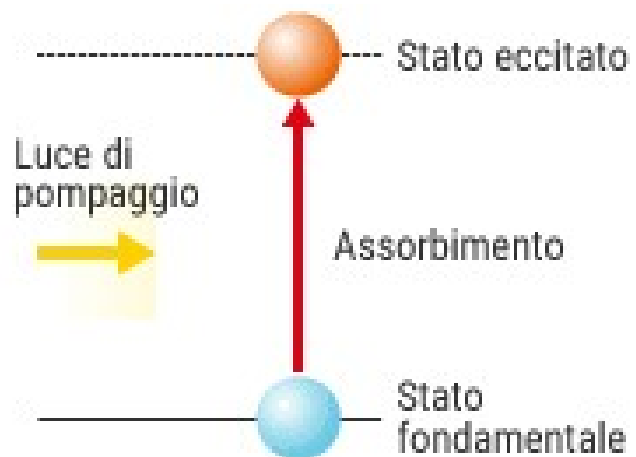
Allo stesso modo si può realizzare una sorgente elementare di onde elettromagnetiche facendo "cadere" un elettrone verso il nucleo.



L'elettrone, come la goccia della similitudine, cede parte della sua energia e questa energia perturba lo spazio circostante diffondendosi sotto forma di onda elettromagnetica, in questo modo, sono generate dalle variazioni dei campi elettrici e magnetici nello spazio senza avere necessità di un mezzo per propagarsi.

Quindi quando gli elettroni di un atomo allo stato eccitato ritornano allo stato di riposo si ha la liberazione di energia sotto forma di calore e di fotoni, che a loro volta possono interagire con elettroni di altri atomi e fornire l'emissione di un raggio laser.

Per spostare un elettrone, dalla sua posizione iniziale, occorre "spingerlo" con una "dose" di energia (ad esempio con una scarica elettrica, con un flash di luce o colpendolo con un altro elettrone), detta pompaggio.

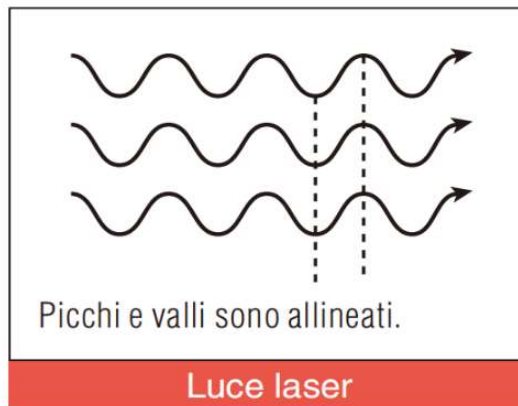
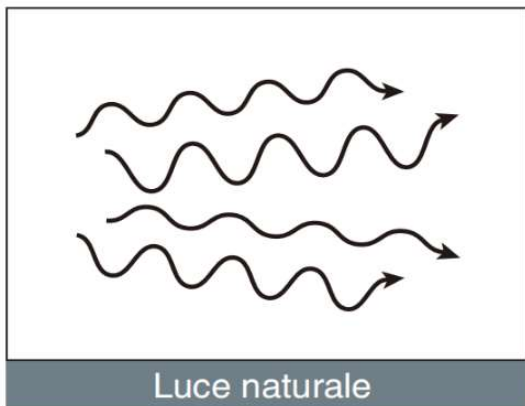


Ed ecco che entra in gioco il laser come dispositivo. Laser è un acronimo di "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" (amplificazione di luce mediante emissione stimolata di radiazione). Dal momento che i laser sono fasci di luce artificiale, le loro caratteristiche si discostano da quelle della luce naturale, il che ne consente l'impiego, tra gli altri, in medicina in assenza di effetto termico, con la PBM da cui la LA.

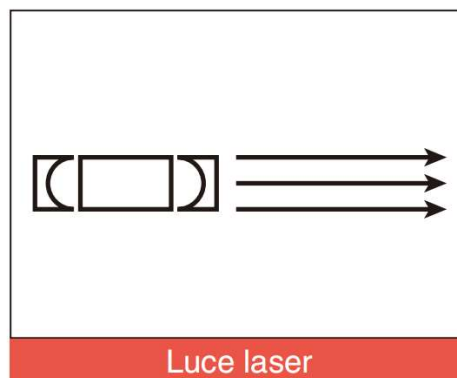
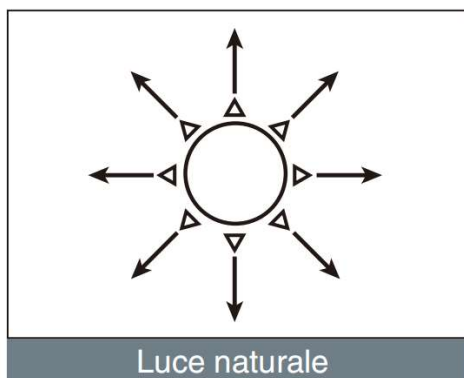
Il laser, dunque, è un dispositivo in grado di emettere un fascio di luce con **determinate caratteristiche**: coerente, monocromatica e concentrata in un raggio rettilineo.

Coerenza (latino *cohaerens* – lo stato di essere connesso, correlato) è uno sviluppo coerente di diversi processi di onde oscillatorie della stessa frequenza e polarizzazione nel tempo e/o nello spazio.

- coerenza temporale: le onde conservano la stessa fase nel tempo, permette al laser di emettere fasci di radiazione in un intervallo spettrale molto stretto e di fornire un'onda monocromatica.

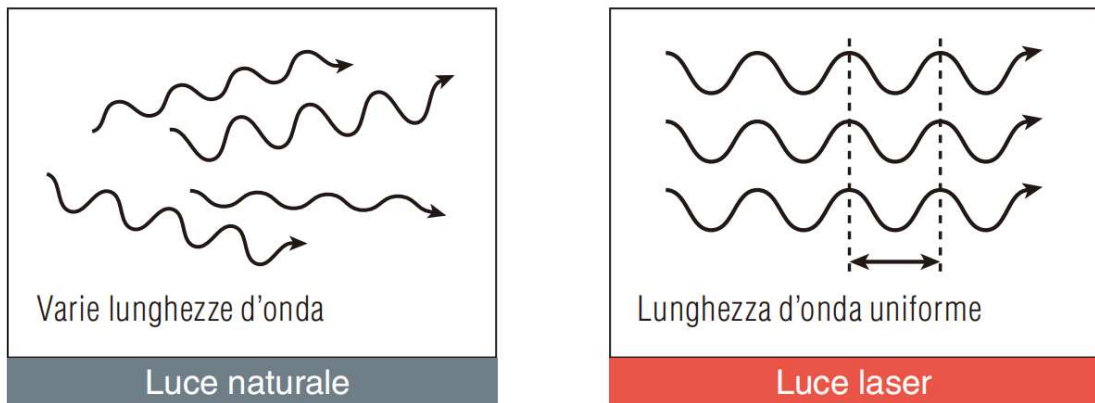


- coerenza spaziale: cioè al fatto che la differenza di fase è costante fra punti distinti in una sezione trasversa del fascio, ciò permette di avere fasci unidirezionali e collimanti, cioè paralleli anche su lunghi percorsi. I fasci laser sono focalizzabili su aree molto piccole, anche con dimensioni dell'ordine del micrometro (la dimensione dello spot focale dipende però sia dalla lunghezza d'onda che dall'angolo di focalizzazione), L'emissione unidirezionale e coerente comporta la possibilità di raggiungere una irradianza o densità di potenza elevatissima se paragonata a quella delle sorgenti luminose tradizionali.

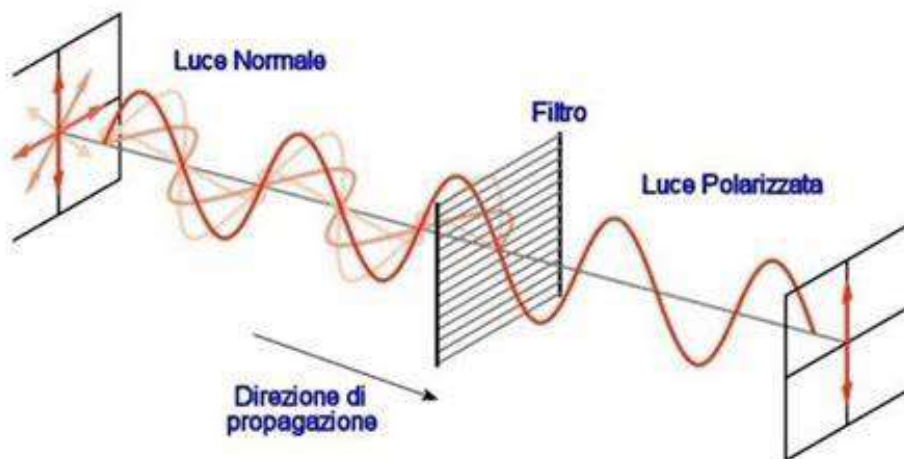


- Monocromaticità (dal greco *monos* – uno, singolo, l'unico + *chroma* – colore, vernice) significa illuminazione in una gamma molto ristretta di lunghezze d'onda.

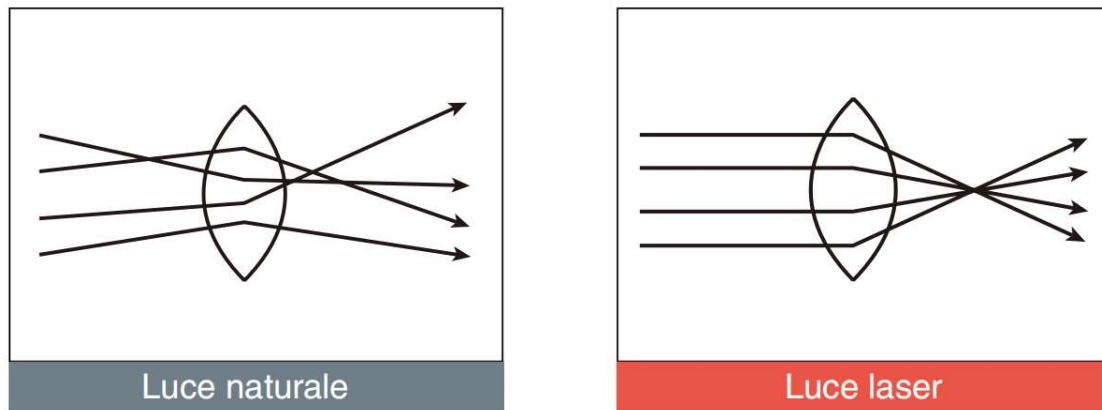
L'illuminazione con un'ampiezza spettrale inferiore a 3 nm può essere nota convenzionalmente come monocromatica. Questa proprietà offre l'opportunità di un'azione selettiva sui componenti della struttura dei tessuti e delle cellule, innescando un'intera cascata di processi biochimici e biofisici primari.



- Polarizzazione specifica l'orientamento geometrico delle oscillazioni.



- Direzionalità è una proprietà importante dell'illuminazione laser, che consente, se

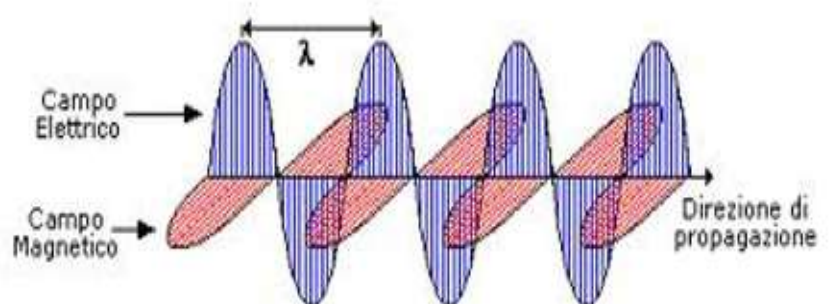


necessario, di ottenere un potere di densità (di energia incidente) maggiore rispetto ad altre sorgenti luminose.

Cerchiamo di capire come attraverso la luce laser si ottengono le reazioni fotobiologiche; se esaminiamo una carica elettrica in movimento essa genera un campo magnetico; la propagazione contemporanea di perturbazioni periodiche di un campo elettrico e di un campo magnetico danno origine al fenomeno ondulatorio dell'elettromagnetismo.

La frequenza di queste onde f espressa in Hz, quindi, è data dal rapporto tra la velocità di propagazione c e la lunghezza d'onda λ : $f = c / \lambda$

Le onde elettromagnetiche sono trasversali e si propagano vibrando perpendicolarmente tra di loro e alla direzione di propagazione dell'onda.



Il **quanto di energia** della *radiazione/onda elettromagnetica* è il fotone. Einstein, nel 1905, postulava che la luce fosse composta di particelle, chiamate *fotoni*, ossia *quanti* di energia emessi, ognuno con energia (E) il cui valore è dato dall'equazione

$E=hC/\lambda$; Energia= [costante di Planck (h) per la velocità della luce nel vuoto (C)] / la lunghezza d'onda (λ).

Queste caratteristiche permettono alla luce laser, applicata sul tessuto vivente, di ottenere reazioni fotobiologiche primarie, provocate da un'energia dei quanti di radiazione ottica molto piccola, per gli spettri del rosso e del vicino infrarosso; essa si è dimostrata sufficiente per potenziare i processi oscillatori delle molecole, avviando numerose reazioni biofisiche e biochimiche secondarie.

Quindi un'*onda elettromagnetica* che incide o si propaga in un materiale, trasferisce ad esso una certa quantità di energia, provocando fenomeni di interazione dinamica con i tessuti, esse consistono in:

- **ASSORBIMENTO:** È l'effetto predominante, l'assorbimento dei fotoni varia in funzione della lunghezza d'onda, lunghezza d'onda favorevole all'eccitazione, e della quantità di cromofori presenti all'interno del tessuto bersaglio. Il raggio incidente si propaga attraverso il tessuto e interagisce con atomi e molecole all'interno della sostanza stessa (melanina, acqua, emoglobina, il sistema del citocromo C mitocondriale, proteine e amminoacidi).

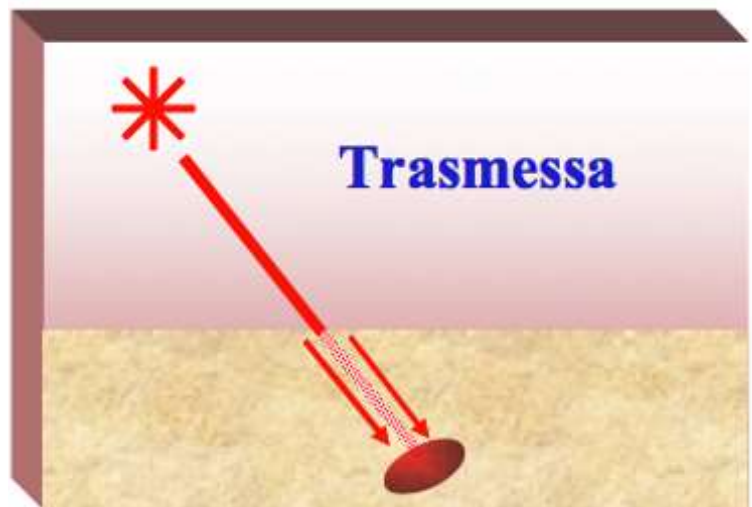
A seconda della quantità di energia che colpisce il tessuto l'azione può essere PBM, di taglio, vaporizzazione, coagulazione.



• **DIFFUSIONE:** Parte della luce laser assorbita dal tessuto è diffusa in tutte le direzioni mentre passa attraverso un tessuto e perde energia. In fisica la diffusione è una deviazione casuale della traiettoria dell'onda durante il passaggio attraverso la materia; la collisione riduce ogni volta l'energia residua che può essere diretta verso il bersaglio (lunghezze d'onda maggiori penetrano più a fondo e subiscono meno la diffusione); nella terapia se la diffusione è troppo ampia vi è perdita dell'effetto terapeutico nel punto preciso del bersaglio; la diffusione può creare essa stessa effetto biologico sui tessuti adiacenti.



• **TRASMISSIONE:** i fotoni passano completamente la materia senza essere assorbiti o subire alterazioni; L'energia che attraversa i tessuti non interagisce con essi ad es. perché non contiene il cromoforo adatto. Tuttavia, potrebbe essere assorbita dai tessuti sottostanti provocando seri danni; è importante conoscere la lunghezza d'onda adatta al tessuto target che ci interessa trattare per non danneggiare altri tessuti.



• **RIFLESSIONE:** la traiettoria del raggio viene deviata dall'incontro con la superficie con angolo pari a quello d'incidenza (per ridurre la riflessione causata dall'epidermide il raggio dev'essere direzionato il più perpendicolarmente possibile alla superficie cutanea); Una frazione della luce laser è sempre riflessa dal tessuto che colpisce. Essa è una caratteristica che mette in luce l'abilità dell'operatore nel maneggiare il manipolo in sicurezza. L'effetto clinico della luce riflessa è irrilevante, ma può rappresentare un PERICOLO per l'operatore, per il paziente e per l'ambiente circostante. La necessità di protezione con appositi occhiali per gli operatori ed il paziente, senza trascurare l'attenzione alle superfici riflettenti, è descritta più avanti nel capitolo della sicurezza.



CLASSIFICAZIONE DEI LASER

Per quanto riguarda la classificazione, gli apparecchi laser possono essere catalogati in base alle loro caratteristiche che riguardano:

- il **mezzo attivo**: che può essere solido, liquido, gas o plasma (Il laser al plasma, sfrutta l'energia e il calore per il taglio dei materiali. In particolare, viene utilizzato un getto di gas inviato a una torcia e ionizzato con l'alta temperatura o da un arco elettrico o da un induttore di alta frequenza. La miscela di gas usata è composta da idrogeno e azoto) in medicina estetica sublima i tessuti ed è costituito da una penna; il mezzo attivo è importante perchè determina la lunghezza d'onda.

- range dello spettro della **lunghezza d'onda** come visto prima: spettro visibile, spettro infrarosso (IR), ecc.
- procedimento di eccitazione del mezzo attivo (**pompaggio**): pompaggio ottico, elettrico, ecc.
- caratteristiche della **radiazione** emessa dal laser. Es monocromaticità analizzate in precedenza

MEZZO ATTIVO o DI GUADAGNO DEL LASER E LUNGHEZZA D'ONDA

Il Mezzo Attivo permette di ottenere un **Guadagno ottico**, in intensità su potenza; quando **sottoposto a pompaggio** avviene un trasferimento di energia che consente una "inversione di popolazione": eccitando il Materiale Attivo si ottiene un guadagno ottico.

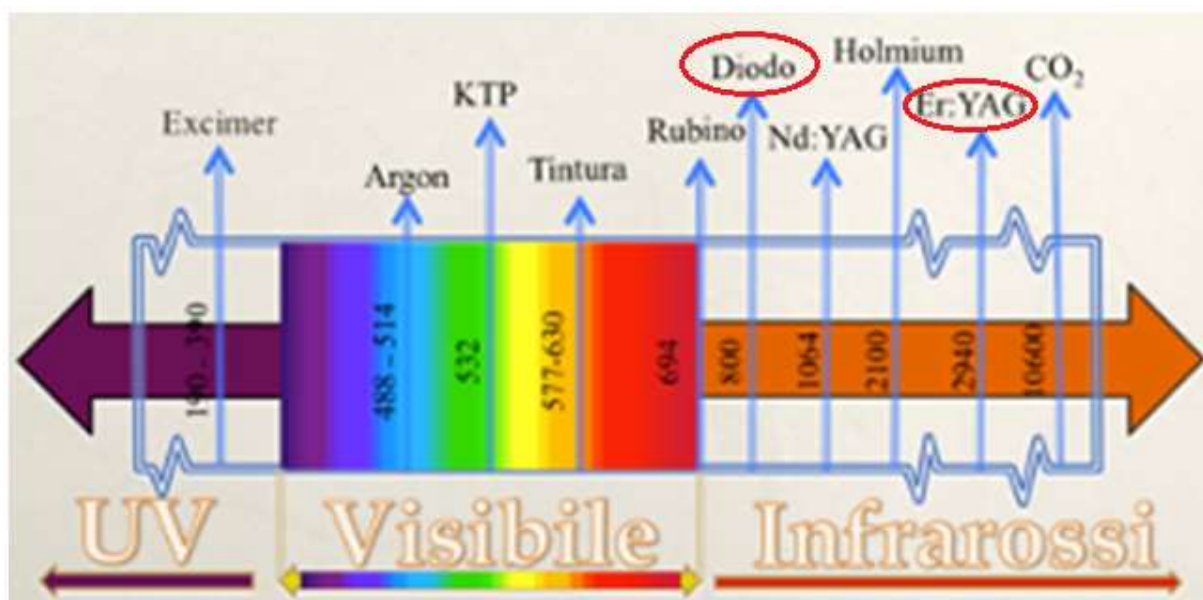
A seconda del tipo di Mezzo Attivo utilizzato, che determina anche la lunghezza d'onda, gli apparecchi laser si distinguono:

- **A LIQUIDO** che vede l'uso di coloranti (rodamina-fluorescina) è un laser usa un colorante organico solitamente in soluzione liquida, come mezzo di amplificazione della luce; usato per ottenere una gamma di lunghezze d'onda, che solitamente si estende da 50 a 100nm; l'ampia estensione di banda li rende particolarmente adatti per laser sintonizzabili e per laser ad impulsi utili in medicina e nell'industria;
- **A GAS** • CO_2 , utilizzato in terapia o chirurgia, che può fornire una elevata potenza (fino a 20 Watt) e che presenta una lunghezza d'onda collocata nel lontano infrarosso (10.600 nm) che ha come principale cromoforo l'acqua. La radiazione a CO_2 viene quindi rapidamente assorbita nei primi strati epidermici ricchi di acqua (penetranza inferiore a 1 mm), con effetto biologico essenzialmente *analgesico*, per azione diretta sui nocicettori cutanei. Da segnalare che la frequenza di 10.600 nm non può essere erogata da fibre ottiche ma con solo con bracci meccanici mobili o fissi.

- Gas Helio-Neon (HeNe) è stato uno dei primi utilizzati in quanto la sua lunghezza d'onda (632,8 nm), collocata nella banda del visibile ed all'interno della cosiddetta finestra terapeutica, garantisce una ottima penetranza nei tessuti (3-5 cm). Tuttavia, la bassa potenza di emissione (max.100 mW) lo ha fatto progressivamente sostituire dai laser a semiconduttori. Esso è tuttora utilizzato come luce guida dei Laser ad alta potenza e nella biostimolazione sulle ulcere e piaghe da decubito.

- A ioni di Argon (Ar)utilizzato in chirurgia oftalmica per la fotocoagulazione della retina in seguito a distacco della stessa

Le due famiglie di laser più utilizzati per la fotobiomodulazione e la LA sono quelli allo stato solido YAG e a semiconduttore Diodo.



-
A

STATO SOLIDO:

- YAG come mezzo attivo è un cristallo YAG (granato di ittrio e alluminio è un minerale sintetico di alluminio e ittrio) che per produrre una luce coerente ha bisogno di essere "drogato"

- con ND (neodimio ND: YAG) esso si è rapidamente diffuso in ambito fisioterapico a partire dagli anni '90; presenta una penetranza nei tessuti uguale o superiore ai Laser a diodi e potenze simili al Laser CO₂
- con ER (erbio ER-YAG) con effetto coagulante, decontaminante, biostimolante (odontoiatria, estetica).

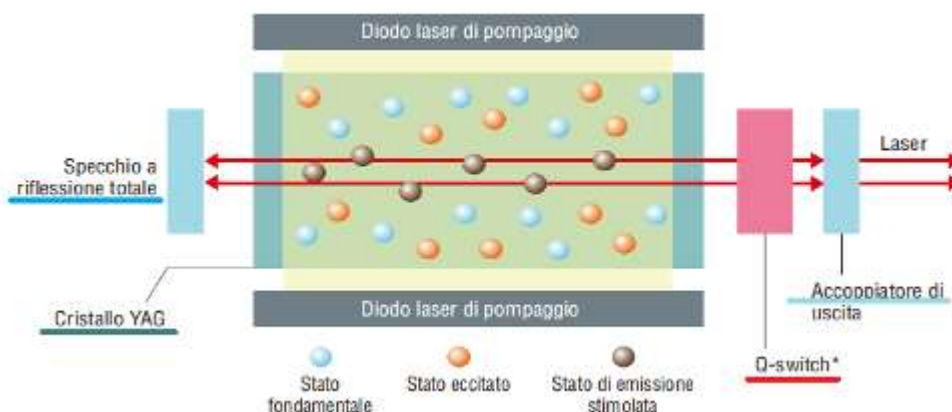
- con HO (olmio HO-YAG) usato in endoscopia urologica;

essi possiedono una lunghezza d'onda fissa di 1064 nm ed elevate potenze [w=j/sec energia nell'unità di tempo] per questo laser (25 Watt di potenza media) che permettono di raggiungere con sufficiente energia i tessuti anche a 4-6 cm di profondità.

- LASER YAG

L'oscillatore è costruito con diodi laser di pompaggio disposti parallelamente a ogni lato dell'asse del cristallo YAG (es: nel tipo ND-YAG i diodi di Pompaggio sono costituiti da NEODIMIO il Guadagno è costituito da un cristallo di granato di ittrio e alluminio). Il Risonatore è costruito con una coppia di specchi e un Q switch (che permette la produzione di impulsi di luce con una potenza di picco estremamente alta (gigawatt), molto più alta di quella che sarebbe prodotta dallo stesso laser se operasse in continuo), che garantisce l'inversione di polarizzazione, disposto tra di essi; possono esprimere potenze elevate dell'ordine del terawatt.

Tale sorgente emette tipicamente una radiazione luminosa monocromatica caratterizzata da una lunghezza d'onda di 1064 nm (luce nell'infrarosso), senza causare danni tissutali, ma apportando una buona riattivazione del metabolismo cellulare che induce a sua volta numerosi effetti terapeutici e lo fa trasferendo energia ai tessuti sofferenti e ripristinando, attraverso l'effetto fotochimico, l'equilibrio energetico compromesso; produce anche un'ottima azione antidolorifica.



L'emissione del fascio laser può avvenire con modalità diverse, dipendenti dalle caratteristiche del mezzo attivo interessato o del sistema di pompaggio.

Vi può essere emissione **continua**, ossia senza interruzione e con caratteristiche costanti. Alcuni laser non possono lavorare in continuo, per l'impossibilità di mantenere a lungo le condizioni necessarie per l'emissione e lavoreranno quindi per **impulsi**.

In base alle modalità di emissione le tipologie costruttive di Nd:YAG sono due:

- Continuo CW
- Pulsato. PW

Una distinzione basilare, se si considera che il sistema Continuo NON può emettere in modalità pulsata (PW) e il sistema Pulsato NON può lavorare in continuo (CW).

In questo caso l'energia non viene emessa in modo continuo, ma mediante impulsi ("pacchetti energetici"), caratterizzati da breve durata e un'altissima intensità (5.000-15.000 W/cm²).



Il raggio Laser a Nd:YAG viene erogato da manipoli fissi o mobili con una emissione continua (CW) o pulsata (PW). I sistemi pulsati garantiscono una maggiore efficienza in quanto possono erogare elevate potenze di picco senza provocare danni termici.

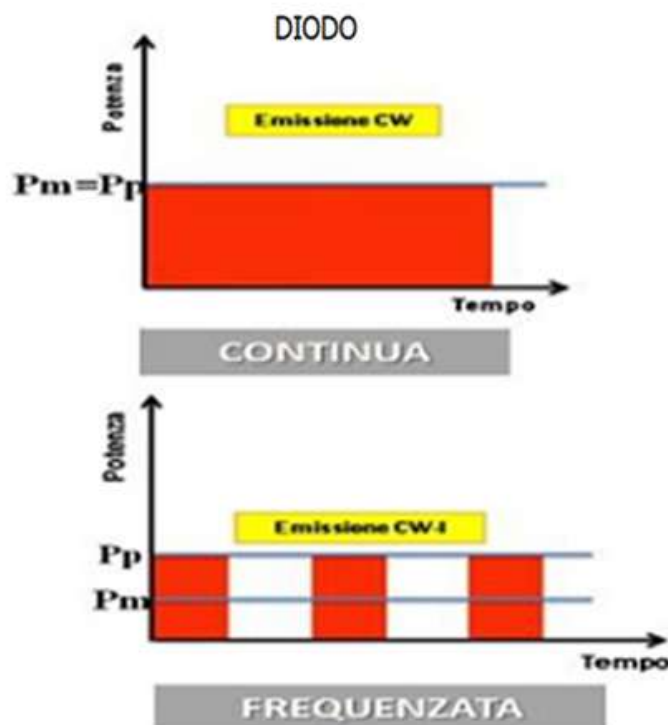
- A SEMICONDUTTORE DIODO

I laser a semiconduttore o laser a diodi: (arseniuro di gallio=GaAs, gallio-alluminio-arseniato=GaAlAs, Indio-Gallio-Arsenico-Fosforo=In-Ga-As-P) sono attualmente i più diffusi in fotobiomodulazione (PBM) per la loro estrema versatilità e semplicità costruttiva. Questi Laser utilizzano lunghezze d'onda tra 650 e 1100 nm (all'interno della finestra terapeutica) appartenenti al rosso ed al vicino infrarosso. È possibile associare più diodi nello stesso strumento ottenendo così potenze fino a 20 Watt ed emissioni combinate di diverse lunghezze d'onda, ad effetti biologici differenziati. Uno dei primi ad essere utilizzato è stato il Laser ad arseniuro di gallio (Ga-As) che emette a 904 nm; più recenti i mix di semiconduttori come Indio-Gallio-Arsenico-Fosforo (In-Ga-As-P) che emettono

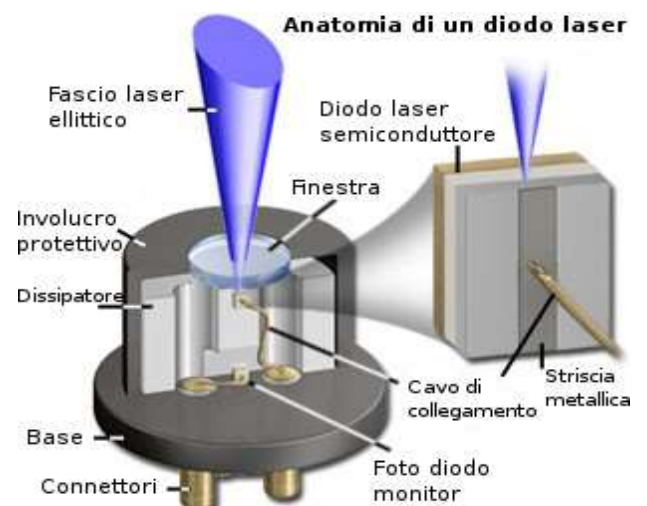
lunghezze d'onda diverse, con una parte a 1064 nm, in grado di estendere l'effetto biologico fino a 3-4 cm di profondità, come i Laser Nd:YAG che però hanno lunghezza d'onda fissa.

In base alla modalità di emissione tutti i sistemi a diodi come ad esempio 780nm, 810nm, 980nm e 1064nm possono lavorare solo in modalità continua CW.

Se si interviene sulla emissione continua con meccanismo in grado di bloccare il fascio laser generato, si parlerà di emissione **frequenzata** (gated emission) o continua-interrotta CW-I (impulsata), 1 pulsazione al secondo = 1Hz, mentre per motivi tecnici, NON possono lavorare in modalità pulsata.

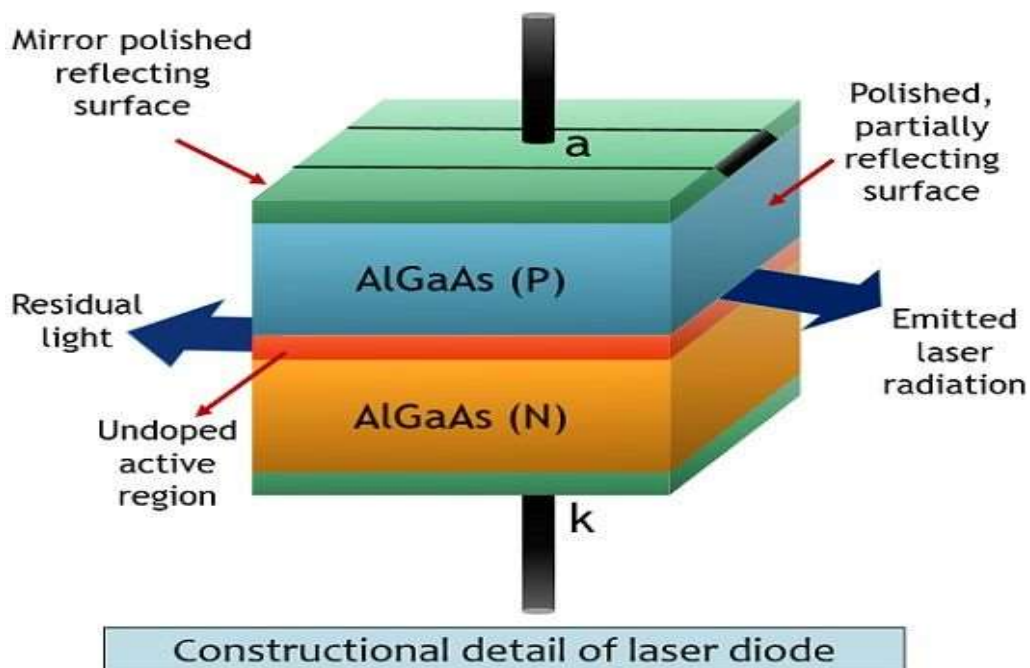


Qual è la differenza tra un diodo che emette luce e un laser in grado di produrre effetti biologici?



La differenza è rappresentata

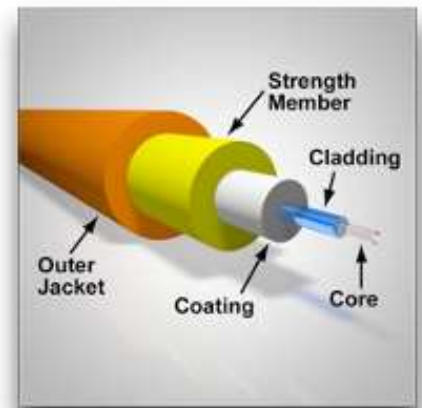
- dalla presenza di una cavità di risonanza dove la luce rimane intrappolata a causa della brusca variazione dell'indice di rifrazione;
- dall'emissione stimolata quando la luce viene applicata a un atomo eccitato per stimolarlo e generare una luce sempre più forte, in questo caso, come base dell'azione laser;
- dall'inversione di popolazione che avviene "sottraendo" gli elettroni nel semiconduttore **p** in modo che quelli nel semiconduttore di tipo **n** si spostino verso il semiconduttore di tipo **p**. Una giunzione a diodo, infatti, è l'interfaccia tra due parti di semiconduttori, uno **n** (presenta un elettrone in più) e l'altro **p** (presenta un elettrone in meno) sottoposte all'aggiunta di piccole percentuali di atomi, non facenti parte del semiconduttore stesso, per modificare le proprietà elettroniche del materiale.



Quando vengono forniti elettroni al diodo, dal lato **n** (ad esempio fornendo corrente), ecco che gli elettroni nella banda di conduzione del semiconduttore di tipo **n** sono spinti verso la banda di valenza del conduttore di tipo **p**. Questi elettroni, spostandosi, liberano energia che passando attraverso materiali (come l'arseniuro di gallio) GaAs, viene emessa sotto forma di luce. L' arseniuro di gallio GaAs emetterebbe nel campo dell'infrarosso, ed

aggiungendo del fosforo P al cristallo (In-Ga-As-P) , ecco che l'emissione si "sposta" nel campo del rosso.

Una volta prodotto, il raggio laser può essere condotto all'esterno in vari modi mediante un sistema di specchi di riflessione; il trasporto dell'energia avviene attraverso fibre ottiche, strutture riflettenti; l'emissione attraverso manipoli dotati di sonde o puntali.



Così l'energia viene trasportata al tessuto; modulando la potenza di picco, Wat, si può andare più o meno in profondità con il trattamento stesso, coinvolgendo con precisione tutto il volume del tessuto desiderato.

Riassumendo per garantire la certezza della dose sono fondamentali oltre al diodo, la fibra, la lente antiriflesso del manipolo i distanziatori; essi consentono di modificare la superficie irradiata; a parità di potenza emessa si può variare la densità di energia (Fluenza = J/cm^2) sul tessuto bersaglio; uno spot di grandi dimensioni permette di aumentare la penetrazione ed il volume di tessuto coinvolto dal trattamento grazie alla riduzione della perdita di energia legata alla riflessione superficiale.



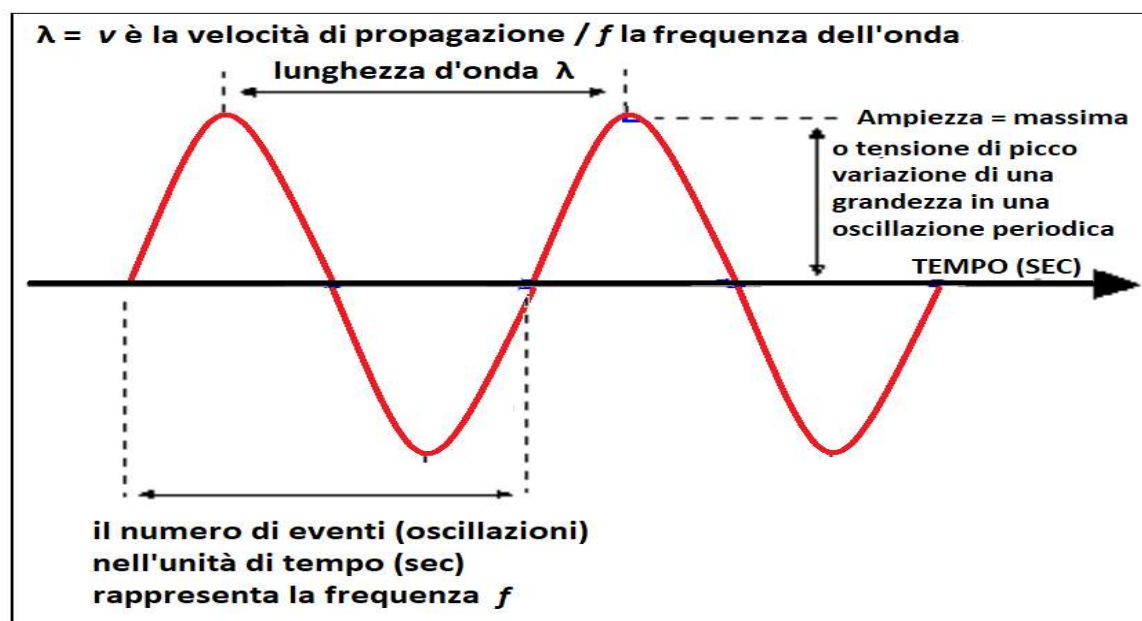
Più la superficie è piccola, come può essere lo spot determinato da una fibra ottica, e più avremo concentrazione di energia, e quindi Intensità.

GRANDEZZE PRINCIPALI

Descriviamo le **grandezze principali** utilizzate per descrivere l'emissione laser:

- **Dose d'irradiazione**, Densità di energia per dose o **Fluenza F** è il parametro più importante in biostimolazione: quantità di energia per unità di superficie, espressa in **[J/cm²]** anche **[W x sec] / cm²** anche **F = J/cm²**

- **Potenza P:** Energia (J) nell'unità di Tempo (sec), espressa in Watt → **[W=J/sec]** si distinguono anche potenza media (durante il funzionamento) e di picco (potenza massima raggiungibile da un singolo impulso laser); per i laser pulsati il rendimento efficace ossia la Potenza Media ($P_{av.}$) è direttamente proporzionale al picco di potenza (P_p) per durata dell'impulso (durata di interazione fotonica) (τ_p) per la frequenza di emissione dell'impulso (F_p) ossia $P_{av.} = P_p \times \tau_p \times F_p$.
- **Unità di Energia E per misurare la dose del laser:** potenza erogata nel tempo, espressa in **Joule = (W x s)**;
- **Fluenza** o Densità di energia assorbita per unità trattata = [energia J/ superficie cm^2]
- **Irraggiamento, Intensità,** densità di potenza per unità di superficie, potenza per unità di superficie (a parità di potenza, la sua densità è inversamente proporzionale alla dimensione dello spot) **[W/cm²]**
- **Durata** dell'impulso: **tempo in secondi** di emissione del laser;
- **Frequenza:** numero di impulsi al secondo, (f_{rep}) espressa in **Hertz** ed è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda;
- **Tempo di irradiazione** $sec = [ED (J/cm^2) \times (area da coprire) cm^2] / W$
- **Spot size:** area di distribuzione della radiazione laser sul bersaglio, espressa in **cm²**.
- **Lunghezza d'onda** $\lambda = v$ (velocità di propagazione) / f (frequenza Hz dell'onda)

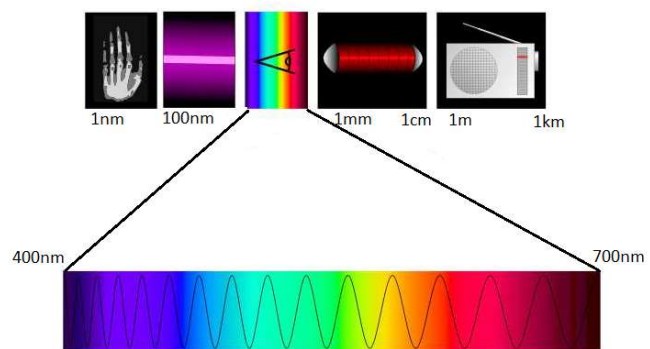


Recentemente sono disponibili, per la PBM di cui fa parte la LA, alcuni modelli di lower-level laser a semiconduttore diodo in grado di produrre onde di diverse lunghezze tra 600

e i 980nm; essi hanno capacità sia diagnostiche che terapeutiche e forniscono un elevato rendimento di potenza con gestione incorporata delle fibre ottiche.

Recentissimamente si sono evoluti apparecchi laser a diodi, per la PBM, in grado di produrre un'emissione frequenzata da 1 a 80 Hz che consente di modulare effetto terapeutico desiderato attraverso l'emissione di pacchetti di impulsi brevi separati da pause di emissione che permettono il controllo degli effetti termici, soprattutto per lunghezze d'onda elevate, anche ad altissime frequenze di pulsazioni; ciò avviene grazie alla modulazione della sorgente laser, da parte dell'hardware, la potenza di picco ossia la dose (W) può variare da 600 fino a 1200 W ciò consente di migliorare il rendimento e la durata del trattamento; ad es. se la struttura da trattare si trova in superficie uso una potenza di picco bassa se il punto target è in profondità devo usare potenze di picco maggiori.

Abbiamo visto prima che le lunghezze d'onda da 536 nm a 1064 nm sono efficaci per la terapia sui tessuti molli e che quelle comprese nello spettro del visibile sono tra 400-700 nm.



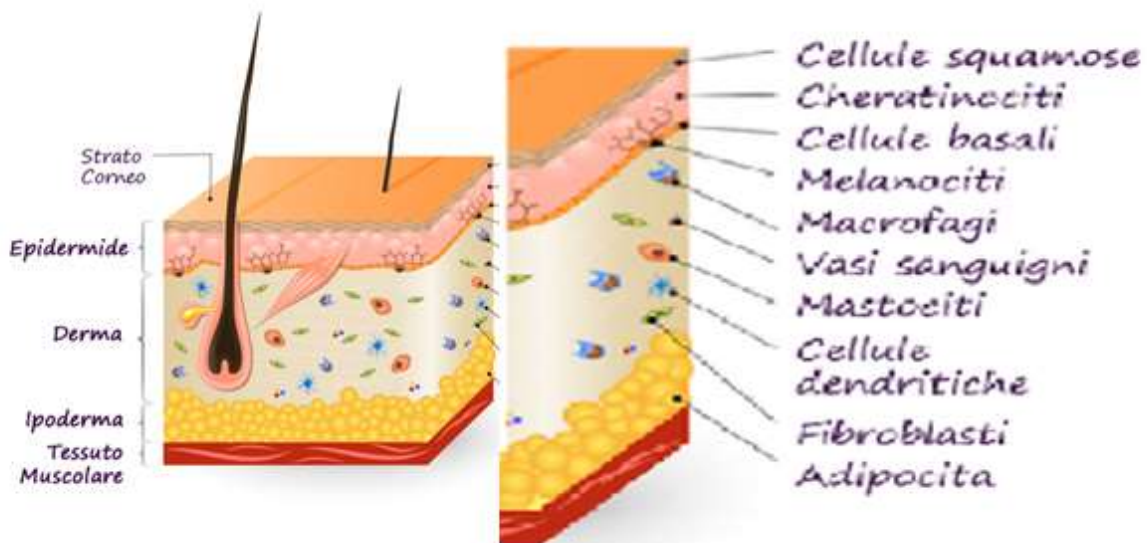
Le lunghezze d'onda dell'invisibile si posizionano al di sotto o al di sopra questo range; quindi, tranne l'esempio sopracitato di Diodo In-Ga-As-P, la luce laser che si utilizza per la PBM, a certe lunghezze d'onda, risulta invisibile all'occhio umano.

Colore	Lunghezza d'onda	Frequenza
rosso	~ 700-630 nm	~ 430-480 THz
arancione	~ 630-590 nm	~ 480-510 THz
giallo	~ 590-560 nm	~ 510-540 THz
verde	~ 560-490 nm	~ 540-610 THz
blu	~ 490-450 nm	~ 610-670 THz
viola	~ 450-400 nm	~ 670-750 THz

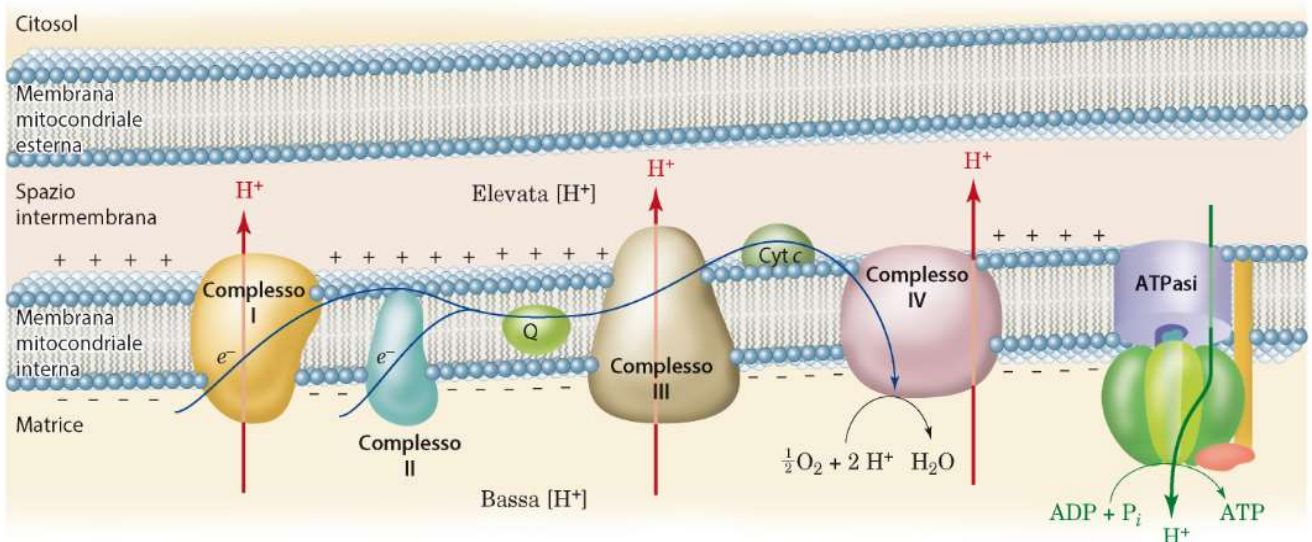
Per questo motivo le fibre che lavorano sopra i 700nm sono dotate di una luce guida nello spettro del visibile, normalmente verde oppure rossa, che indica il tessuto target del laser.

Di seguito alcune caratteristiche delle principali lunghezze d'onda più utilizzate

- Lunghezze d'onda di 635 - 660 nm sono perfettamente assorbite dalla melanina il che garantisce un ottimo trasferimento di energia alle cellule basali per la guarigione delle ferite e, arrivando a stimolare i macrofagi per un effetto antibatterico.

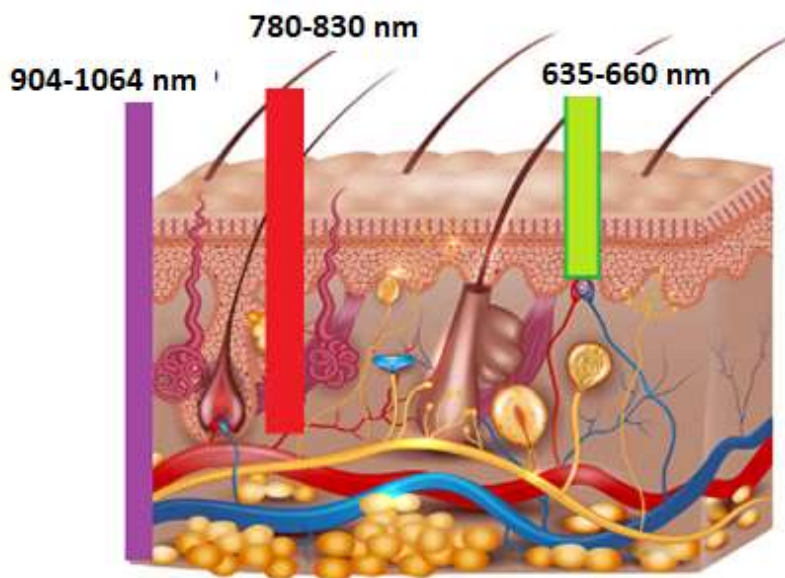


- Lunghezza d'onda di 780 - 830 nm, non visibili a occhio nudo, vengono trasmesse per mezzo di un manipolo in grado di emettere una luce guida, viene assorbita dall'enzima citocromo C ossidasi della catena respiratoria che fornisce l'ATP alla cellula, fondamentale per l'efficienza del metabolismo cellulare.



Il flusso di elettroni è accoppiato alla traslocazione dei protoni dalla matrice mitocondriale allo spazio intermembrana. La forza motrice protonica così generata alimenta l'attività dell'ATP sintasi.

- Lunghezze d'onda di 904 e 970 nm, anch'esse sono trasmesse per mezzo di un manipolo in grado di emettere un raggio di luce visibile, generalmente rossa; raggiungono la cute in profondità e sono molto importanti per l'ossigenazione; infatti, stimolano la produzione di O₂ ed il suo trasporto all'interno dell'interstizio e delle cellule per favorire la guarigione; inoltre viene promosso il riassorbimento di acqua e quindi dell'edema.



VANTAGGI dell'agopuntura laser (LA) rispetto all'uso del DN

- Tempo di trattamento più breve
- Accettabile quando i proprietari sono preoccupati per il posizionamento dell'ago
- Sensazione ridotta per il paziente
- Gli spot laser sono più grandi del DN ed è più probabile che attivino l'agopunto
- Nessun rischio di infezione, sanguinamento o pneumotorace
- Possibilità di pungere punti difficili o sensibili, es: punti auricolari

SVANTAGGI dell'agopuntura laser (LA):

- Problemi di sicurezza oculare (a seconda della classe del laser)
- I laser ad alta potenza possono ustionare i pazienti se usati in modo errato, soprattutto in PBM
- Le spese per l'acquisto dell'attrezzatura possono essere importanti

- Meno prove in letteratura rispetto alla tradizionale stimolazione dei punti terapeutici con ago secco, ma la ricerca sta crescendo

SELEZIONE DEI PAZIENTI per agopuntura laser

- Pazienti insofferenti o nervosi (costituzioni Fuoco o Legno, animali giovani, gatti, esotici, mammiferi marini, ecc.)
- Pazienti che temono l'uso di aghi
- Pazienti con condizioni cutanee che precludono l'uso di aghi (piodermite, ecc.)
- Pazienti con altre comorbidità (es: difetti di coagulazione)

ALCUNI MODELLI di apparecchiature laser, citati nei lavori di colleghi veterinari consultati per questo lavoro, sono rappresentati da laser a diodi, maneggevoli e in alcuni casi a batterie ricaricabili; essi sono dotati di manipoli con importanti funzioni; i modelli migliori per PBM e LA presentano le seguenti caratteristiche: hanno diodi che sono in grado di emettere differenti lunghezze d'onda che vanno dai 655 nm ai 980 nm, anche pluridiodici; hanno capacità sia diagnostiche che terapeutiche, sono completamente programmabili o utilizzano programmi applicativi ottimizzati già impostati, hanno moduli di misurazione completi (misurazione di punti, meridiani, organi), sono Touchscreen, hanno la possibilità di modulazione Frequenza (Hz): in relazione alla sonda collegata, quindi, sono in grado di entrare in risonanza di frequenza con i diversi agopunti secondo le indicazioni di NOGIER e REININGER; sono in grado di emissione di energia continua o impulsata, target area di diverse dimensioni in base alle caratteristiche del manipolo. Con Laser monodiodici sia per la terapia che per la LA che necessitano di manipoli a contatto, si utilizzano manipoli posti direttamente sulla cute, per LA lo spot può arrivare ad essere puntiforme in modo da evitare di stimolare punti vicini non voluti (es: auricolopuntura). Con l'ausilio di questi manipoli si può intervenire per stimolare gli agopunti, i punti trigger o delle aree locodolenti (manipoli multipli a scansione); l'utilizzo di questi manipoli richiede la presenza fisica dell'operatore.

La terapia pluridiodica è più adatta per la PBM e la fisioterapia con manipoli a scansione che permette di trattare zone più vaste rispetto all'applicazione a contatto e di farlo in maniera automatica, senza la presenza dell'operatore. Per questi tipi di laser la Classe di rischio Laser EN 60825-1 è 3b o 4.

Alcuni esempi di manipoli terapeutici:

in figura manipoli diversi: a scansione per ampie aree PBM e a contatto per la stimolazione di agopunti LA



utilizzabile a contatto irradia una superficie ristretta per terapia a contatto



MANIPOLO ONDA PIANA

utile in PBM per irradiare superfici maggiori sia a contatto che con il distanziatore



MANIPOLO TERAPIA MULTIFUNZIONE

in questo caso la lente standard (Target Area di 2 cm di diametro) può essere sostituita con delle guide di luce ad alta efficienza, capaci di veicolare il raggio laser in spot molto più piccoli per l'esecuzione di terapie specifiche e laserpuntura



Dobbiamo ricordare che c'è una grande differenza di maneggevolezza comodità e duttilità in base alla caratteristica dell'emissione della luce laser. In riferimento all'emissione della luce se in continuo (Continuos Wave) o in pulsato (Pulsed Wave o meglio per il laser a diodi CW-Impulsed), cambia la densità di potenza che abbiamo visto essere l'irraggiamento, l'intensità, per unità di superficie, (a parità di potenza, la sua densità è inversamente proporzionale alla dimensione dello spot) [W/cm²]. Nel laser che emette solo in continuo (Continuos Wave) avremo un alto livello di densità di potenza (W/cm²) media il che lo rende utile in chirurgia, mentre per il laser "pulsato" (Pulsed Wave o meglio per il laser a diodi CW-Impulsed), operando ad impulsi raggiunge una maggior potenza di picco ma ha una bassa densità di potenza (W/cm²) media, non ha un effetto termico ed è più indicato in terapia.

È stato evidenziato che in terapia, PBM, si può raggiungere il miglior risultato grazie all'applicazione combinata delle due sorgenti.

Un esempio è rappresentato dal laser pluridiodico ossia in grado di emettere diverse lunghezze d'onda: Apparecchio laser a scansione sonda terapeutica manovrata dall'operatore, che utilizza due sorgenti laser (due diodi) che emettono simultaneamente:

- emissione laser in continuo a 808 nm
- emissione laser in pulsato (impulsato) a 940 nm

La combinazione delle 2 sorgenti laser permette un elevato effetto antinfiammatorio (808 nm) insieme ad un effetto analgesico (940 nm), rendendo così possibile un'applicazione che permette risultati migliori specialmente nelle patologie in forma acuta e con presenza di infiammazione.

LA SICUREZZA

In base alla norma CEI EN 60825-1:2017 Sebbene la potenza sia di gran lunga il fattore principale in questa classificazione, i laser sono classificati ed etichettati anche in base alla pericolosità per l'occhio. La distanza dall'occhio, l'angolo di emissione della luce dalla lente del laser e la dimensione della pupilla o della lente in cui viene ricevuta giocano tutti un ruolo nel determinare la classificazione di un laser.

CLASSIFICAZIONE DEI LASER

Laser di classe 1 (<0,04mW) Sicuro in tutte le condizioni di normale utilizzo. λ 400-700nm

Nessun rischio nessun controllo



Laser di classe 2 (<1mW) (stampanti laser)

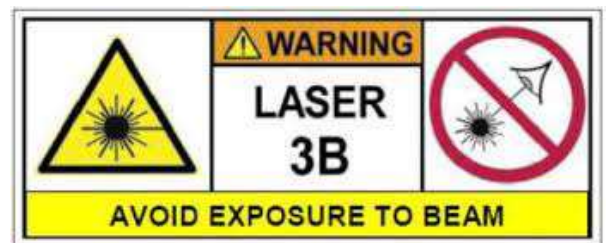
sono sicuri perché il riflesso delle palpebre limiterà l'esposizione dell'occhio a non più di 0,25 secondi. Questo vale solo per i laser a luce visibile (λ 400–700 nm). È inoltre limitato a laser a onda continua con potenza radiante media di 1 mW, o più se il tempo di emissione è inferiore a 0,25 secondi o se il raggio di luce non è spazialmente coerente.



Laser di classe 3R (<5mW) (puntatori laser) potenzialmente pericoloso vanno usati con dispositivi ottici che riducono il raggio di uscita



Il laser di classe 3B (>5 ≤500 mW) (alcuni puntatori laser) λ 180-400nm non visibili o λ 140-1000nm; potenzialmente pericoloso vanno usati con dispositivi ottici che riducono il raggio di uscita, è pericoloso se l'occhio è esposto direttamente, ma i



raggi diffusi, come quelli della carta o di altre superfici opache, non sono dannosi. Sono richiesti gli occhiali protettivi dove può verificarsi la visione diretta di un raggio laser di classe 3B. Questi laser devono essere dotati di un interruttore a chiave e di un blocco di sicurezza.

Laser di classe 4 (>500mW), λ può essere infrarossa, obbligo di occhiali e di blocco di sicurezza;

è la classe di laser più alta e più pericolosa, inclusi tutti i laser che superano i parametri di classe 3B. Per definizione, un laser di classe 4 può bruciare la pelle o causare danni oculari devastanti e permanenti come a risultato della visione diretta, diffusa o indiretta del raggio.



Questi laser possono incendiare materiali combustibili e quindi possono rappresentare un rischio di incendio. Questi pericoli possono anche applicarsi a riflessioni indirette o non

speculari del raggio, anche da superfici apparentemente opache, il che significa che è necessario prestare molta attenzione per controllare il percorso del raggio. I laser di classe 4 devono essere dotati di un interruttore a chiave e di un blocco di sicurezza. Rientra in questa categoria la maggior parte dei laser industriali, scientifici, militari e medicali.

Occorre non dimenticare gli occhiali di protezione sui quali deve essere incisa la lunghezza d'onda del raggio da cui devono proteggere.



#33 Universal



#35 Wraparound



#34 Wraparound w/Insert



#36 Medium / #38 Large Universal



#50 Goggle w/ Insert



#51 Medium / #53 Large Universal



#52 Wraparound



#55 Wraparound w/Insert



#56 Wraparound



#31 Small / #39 Large Universal



#700 Medium / #900 Large



#60 Goggle

Ricordiamoci anche dei pazienti!!



Small

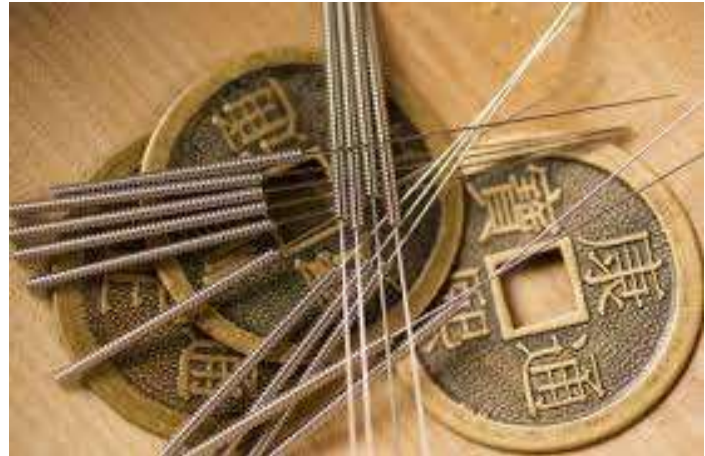


Medium



Large

Sappiamo che il laser può stimolare i punti di agopuntura e la letteratura supporta la sua efficacia per l'analgesia, inclusi il dolore acuto, l'artrite e il dolore perioperatorio, così come per il vomito. Quindi analizziamo come può questo raggio di fotoni sostituire ago metallico nella tecnica dell'agopuntura MVTC



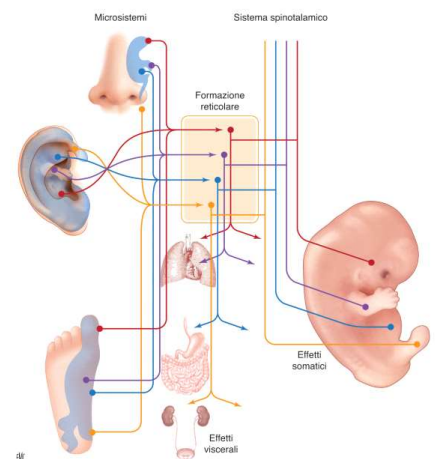
DEFINIZIONE DI AGOPUNTO

Il punto di agopuntura (AP) viene definito come un sito specifico sulla superficie corporea che, per le sue specifiche relazioni funzionali con organi e visceri, può essere stimolato per la diagnosi e il trattamento della malattia.

I punti di agopuntura sono chiamati *Shùxué* 腧穴 dove *Yu* o *Shù* significa "punto, luogo chiave, di trasmissione e di riflesso delle perturbazioni", trasportare, distribuire o comunicare; *Xué* "depositi attivi di soffi" si riferisce a un buco, uno sbocco o una depressione, una caverna. Il punto di agopuntura è considerato un confine tra materia (corpo) e non materia (aria), per questo è il tramite ideale, un passaggio, una connessione tra l'esterno e l'interno, tra *biao e li*; gli antichi maestri cinesi avevano supposto che a partire da questo punto periferico, posto sulla pelle e dunque sul confine fisico ed estremo del corpo (materia) e della persona come individuo (psiche), fosse possibile indurre uno stimolo capace di propagarsi sino a organi e visceri celati nella profondità dell'organismo attraverso una sottile e capillare rete di connessioni interne.

Il concetto stesso del *Qi*, vapore e chicco di riso, assume un duplice significato immateriale (vapore) e materiale (il chicco di riso).

L'agopunto (AP) quindi rappresenta una zona biologicamente attiva dove il *Qi* dei meridiani si raccoglie sulla superficie del corpo per comunicare all'esterno (es: p.to dolente *ASHI* oppure i punti diagnostici sui meridiani) o ricevere comunicazione dall'esterno.

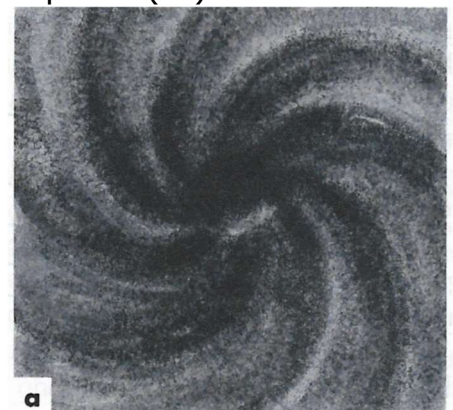


Esso può essere anche definito come *un'area di massima attività del sistema di interazione tegumento-visceri proiettato sulla pelle.*

Le caratteristiche fisiologiche dell'AP sono specificamente correlate ai cambiamenti nello stato funzionale degli organi interni e alle connessioni neurali ad essi associate nelle parti corrispondenti del cervello. Molti lavori, attraverso la risonanza magnetica dinamica sono in grado di confermare l'attivazione di aree cerebrali ben precise a seconda dell'agopunto stimolato; questi lavori sono importanti poiché ripetibili sperimentalmente. Vedremo in seguito che anche la LA, attiva specifiche aree del cervello.

Fritz Albert Popp, biofisico e medico, fondatore dell'Istituto Internazionale di Biofisica di Neuss Germania, compì studi di sui biofotoni originariamente scoperti nel 1922 da J.C. Darras; gli studi di Popp mettono in correlazione il dualismo degli stati coerenti onda/particella al dualismo *Yin / Yang*, sostenendo che nelle malattie yin si verifica un eccesso o un difetto di energia locale, nelle patologie Yang un'anomala regolazione cooperativa con crescente accoppiamento di agopunti distanti tra loro. Popp dimostrò altresì che, in corrispondenza degli agopunti, l'emissione di biofotoni è maggiore rispetto alle altre zone indagate. Gli studi sulla biofisica delle membrane cellulari (dipolo) ha evidenziato che la propagazione elettromagnetica lungo i meridiani è basata sulla depolarizzazione della membrana cellulare e sul trasferimento delle cariche elettromagnetiche alle cellule adiacenti. Quando il potenziale di barriera arriva ad un valore soglia, gli ioni sodio entrano nello spazio intracellulare causando l'eccitazione della cellula stessa, dopo di che segue un tempo di rilassamento in cui il dipolo torna alla situazione di base, l'eccesso di energia si irradia nell'ambiente circostante e si ha la ripolarizzazione. Se la cellula ha la stessa frequenza del *quanto* irradiato, questo può essere assorbito. Questo processo si estende alle cellule vicine, che a loro volta si depolarizzano, fino ad ottenere un gruppo di cellule che hanno la stessa energia: tale gruppo di cellule adiacenti costituisce l'intera struttura del meridiano, mentre il *Qi* è il quanto di energia che passa da cellula a cellula con la stessa frequenza (Hz).

Distorsione della matrice extracellulare intorno all'ago, immagine acustica del tessuto sottocutaneo (Francesco Longo e Giorgia Mastrangelo manuale di tecnica fasciale integrata 2019)

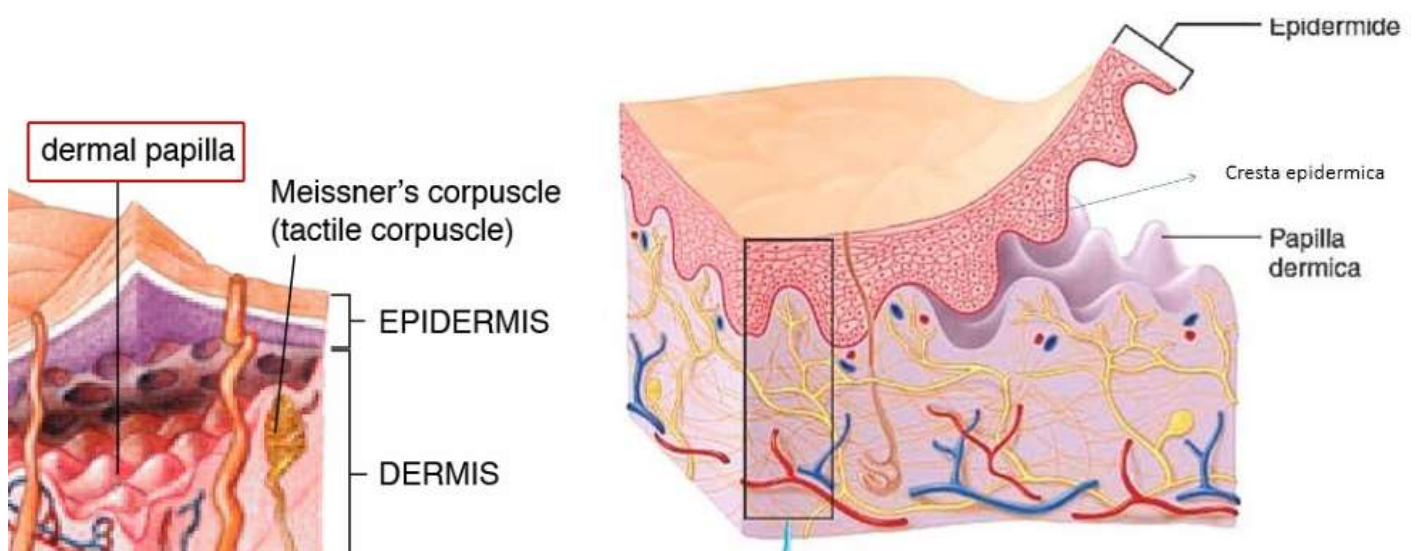


Le aree corrispondenti ai punti di agopuntura hanno un'impedenza elettrica inferiore rispetto alle porzioni limitrofe di pelle, quindi, ostacolano meno il passaggio di correnti elettriche.

Nel 1984, Dung ha elencato una serie di strutture anatomiche trovate in prossimità dei punti terapeutici: strutture nervose: grandi nervi periferici; nervi che emergono da una posizione profonda a una più superficiale; nervi cutanei che emergono dalla fascia profonda; nervi che emergono dai forami ossei; punti motori delle inserzioni neuromuscolari; punti di biforcazione dei nervi periferici; legamenti ricchi di terminazioni nervose; strutture vascolari: vasi sanguigni in prossimità dell'attaccamento neuromuscolare oppure lungo un nervo composto da fibre di varie dimensioni. Questi elementi possono essere correlati ad alcuni agopunti diagnostici sui meridiani oppure sono definite trigger points miofasciali.

Queste osservazioni hanno confermato che non c'erano strutture particolari, uniche per gli agopunti. Ulteriori dettagli sulle strutture al di sotto dei punti terapeutici sono stati descritti in alcuni atlanti anatomici dei punti terapeutici, ad esempio trovati a livello dell'orecchio; infatti, sulla cui superficie esterna laterale si trova una forte concentrazione di nervi derivanti dal vago, dal glossofaringeo e dai rami combinati dei nervi minori facciale e occipitale. Per quanto riguarda l'orecchio mediale, esso riceve anche rami dai nervi auricolo-temporale, grande auricolare, nervo piccolo e grande (C2) occipitale; queste connessioni giustificano l'efficacia dell'auricoloterapia.

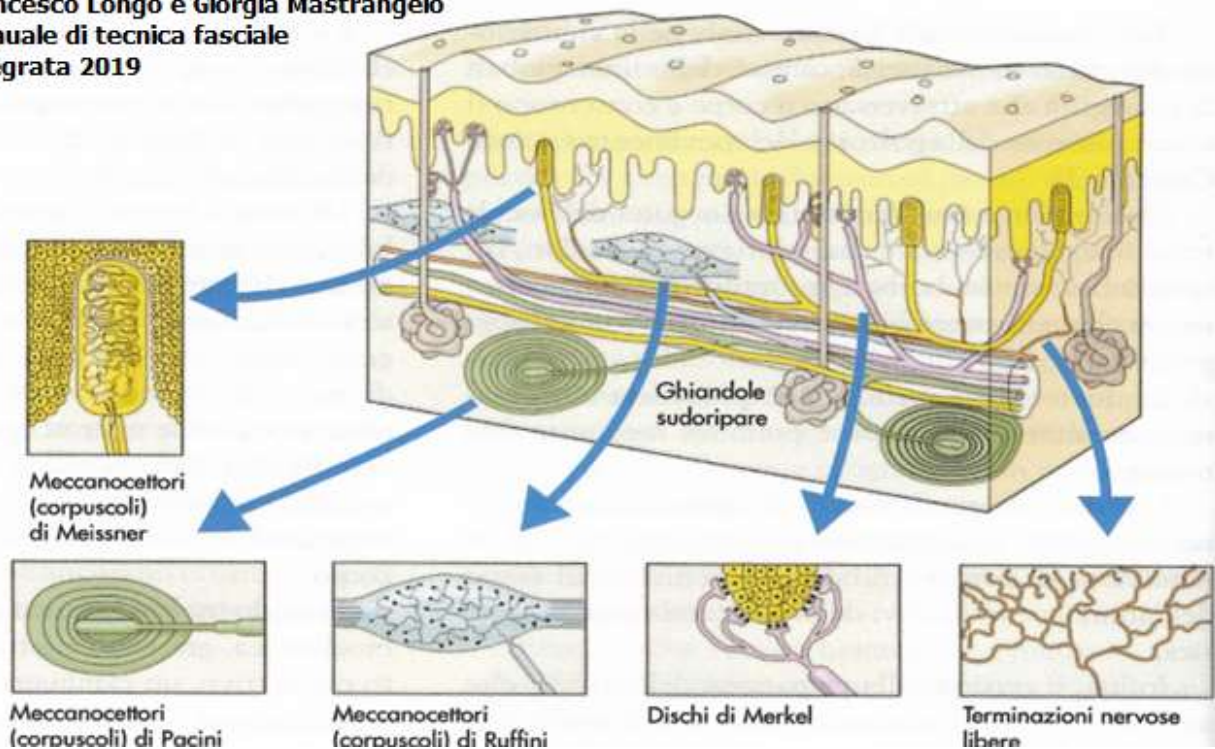
Croley T. E. (1996), utilizzando l'esame istologico delle aree corrispondenti agli agopunti, ha mostrato la presenza di un numero di papille doppio rispetto a quello di un qualsiasi punto non agopunturale.



In questa figura è possibile evidenziare le CRESTE EPIDERMICHE e le PAPILLE DERMICHE.

Questa alta concentrazione di papille dermiche contiene anse capillari con terminazioni nervose simpatiche. All'interno del gruppo di agopunti innervati dai nervi somatici superficiali, la maggior parte delle fibre sembra essere amielinizzata.

Francesco Longo e Giorgia Mastrangelo
manuale di tecnica fasciale
integrata 2019



Il Dr. Peter Dorsher, della Mayo Clinic Florida negli Stati Uniti, dal 2008 al 2018 ha svolto importanti studi sulla composizione fisica dei punti di agopuntura e ha confermato che sono costituiti da quattro componenti:

- 1) fibre nervose A_{δ} e C (terminazioni nervose sensoriali specializzate)
- 2) mastociti (->istamina -> infiammazione)
- 3) fibroblasti connettivali
- 4) Tutti questi elementi sono inseriti all'interno di fasci neuro-vascolari.

Quindi un punto di agopuntura è fondamentalmente una raccolta in 1-2 mm di fibre A_{δ} e C circondate da mastociti e fibroblasti, che penetrano in un poro, un passaggio tridimensionale nella fascia/muscolo/osso e adiacenti a un fascio neuro-vascolare locale.

Riassumendo, la ricerca scientifica ha scoperto la presenza di terminazioni nervose specifiche, A_{δ} (mielinizzate) e C (non mielinizzate), nei punti di agopuntura (punti

terapeutici) e queste possono essere stimulate in modo che inviino segnali al midollo spinale e al cervello per bloccare la trasmissione di impulsi di dolore.

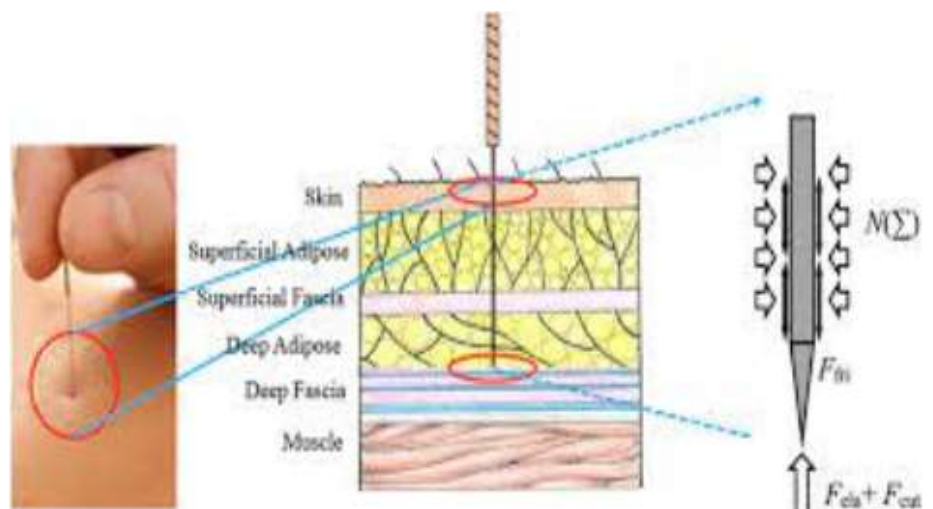
L'agopuntura è in grado di inviare segnali per stimolare il cervello a produrre determinate sostanze chimiche (neuropeptidi) per alleviare il dolore (endorfine), per migliorare il sonno e alleviare la depressione (serotonina) e per fornire sostanze antinfiammatorie, antiallergiche, immunitarie, stimolanti e vitalizzanti (cortisolo). L'agopuntura invia anche segnali dal cervello lungo il midollo spinale per riequilibrare la funzione muscolare e ridurre lo spasmo e può stimolare il cervello a riequilibrare la funzione del sistema nervoso autonomo, che controlla organi, nervi e vasi sanguigni.

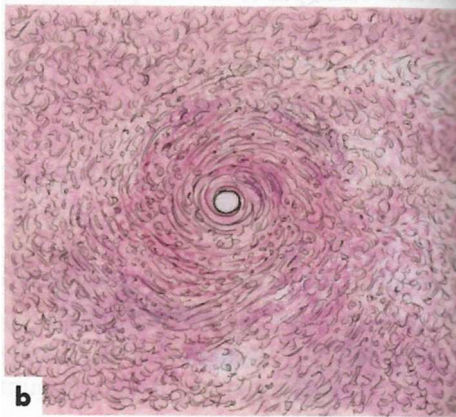
L'agopuntura può anche ripristinare le percezioni distorte del dolore a livello encefalico (neuro-plasticità).

Un punto di agopuntura può essere trattato a tre livelli principali:

1) In profondità nei tessuti del corpo: Questa infissione è basata sulla stimolazione del *De Qi* – la “sensazione di *Qi* dell'agopuntura” che si prova quando la puntura è efficace. La matrice extracellulare (ECM) si avvolge intorno all'ago determinando un microstiramento della fascia consentendole di tramettere il segnale informativo. Il tessuto connettivo, quindi, sarebbe in relazione con i canali di comunicazione e trasduzione meccanica scoperti a livello istologico nel tessuto connettivo. Quindi cambiamenti di forma dei tessuti ne cambiano l'azione e il comportamento. Questo effetto si basa anche sulla stimolazione di specifici piani fasciali.

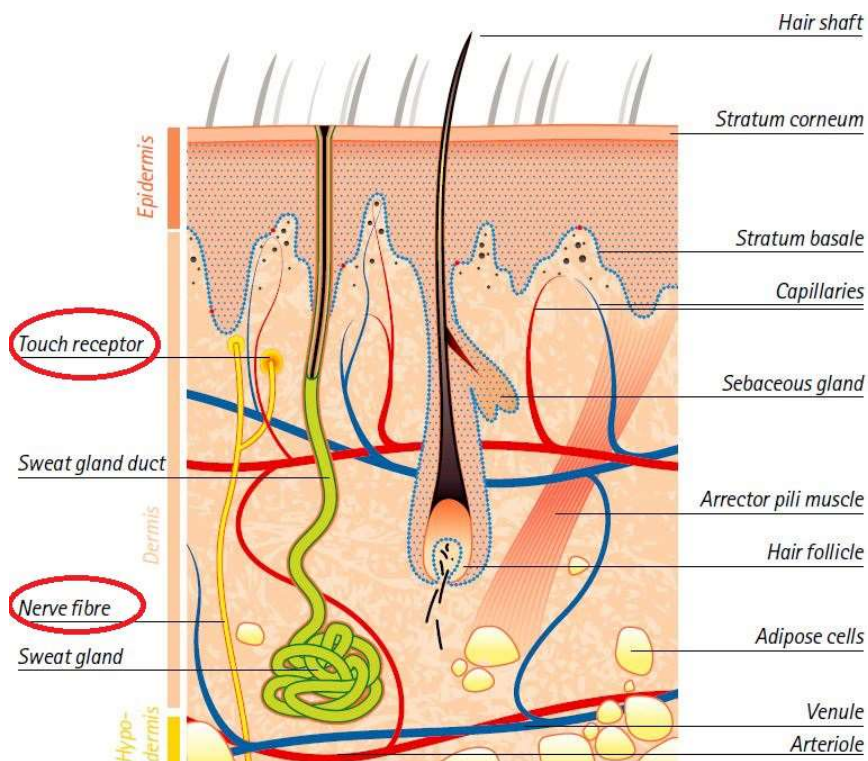
A volte questa stimolazione può penetrare in profondità nel periostio che ricopre la superficie dell'osso, ma più comunemente può essere nella placca motrice al centro del ventre muscolare o nella giunzione tra tendini e periostio (la giunzione teno-periostale).





Distorsione della matrice extracellulare intorno all'ago, immagine ottica del tessuto sottocutaneo (Francesco Longo e Giorgia Mastrangelo manuale di tecnica fasciale integrata 2019)

2) Superficiale: Ciò comporta una breve penetrazione degli strati più superficiali della pelle, o semplicemente stimolando le fibrille nervose appena sotto la superficie della pelle che sporgono dalle terminazioni nervose (fibre C e A-delta) senza penetrazione fisica della superficie corporea effettiva (agopuntura laser).



3) Sopra la pelle: Ciò comporta il trattamento del bagliore energetico che emerge dal punto terapeutico (come si vede nella cosiddetta fotografia Kirlian) in cui i bagliori di energia possono essere visti nei punti di agopuntura quando fotografati sotto un campo elettrico ad alta tensione e ad alta frequenza in una stanza buia.



FISIOPATOLOGIA DEGLI AGOPUNTI

Gli agopunti si trovano lungo i meridiani o fuori meridiano (extra points) sono distribuiti in pressoché tutte le aree del corpo e possono manifestare caratteristiche anatomiche particolari. Alcuni agopunti sono in grado di modificare la loro caratteristiche al tatto, rispecchiando il viscere o l'organo a cui sono collegati, posso apparire infatti, in pieno, in vuoto, dolenti, e possono essere presenti neoformazioni, arrossamenti, forfora, cicatrici, perdita di pelo; in questo modo l'agopuntore può individuare la presenza di un processo patologico legato ad uno squilibrio energetico.

Recenti dati di ricerca e osservazioni cliniche relative al dolore muscolare aiutano a spiegare più chiaramente alcune delle caratteristiche di questi punti terapeutici che sono differenti dai punti trigger: infatti gli agopunti sono definiti in base alla connettività con i meridiani, mentre i punti trigger sono definiti in base alle loro posizioni miofasciali. La terapia di agopuntura e la terapia dei punti trigger sono diverse sia per definizione che per pratica clinica.

La dolenzia dell'agopunto si sviluppa gradualmente con il declino dell'omeostasi dell'organo o del viscere ad esso collegato. Sappiamo che il dolore indica una stasi, quindi uno squilibrio energetico a livello del meridiano corrispondente. Gli agopunti si sviluppano simmetricamente nel corpo umano seguendo i meridiani principali. Al contrario, la maggior parte dei punti trigger sono attivati direttamente dal dolore e non sono necessariamente simmetrici. I punti trigger corrispondono ai punti terapeutici sintomatici nel nostro sistema neuromuscolare e miofasciale.

Uno dei concetti più importanti dell'agopuntura è che i punti terapeutici sono entità patofisiologicamente dinamiche. Il grado della loro sensibilità cambia quando cambia l'omeostasi. La maggior parte degli agopunti non mostra praticamente alcuna sensibilità quando l'omeostasi è ottimale e l'energia circola liberamente lungo i meridiani, mentre diventano dolenti in condizioni avverse. Pertanto, il numero di punti terapeutici dolenti può essere un indicatore dello stato di salute del corpo. Una volta che l'omeostasi diminuisce, la salute si deteriora. La reazione a catena è la seguente: la funzione difensiva, immunitaria, dell'energia è soppressa, la capacità di autoguarigione è compromessa e possono svilupparsi diversi disturbi patologici.

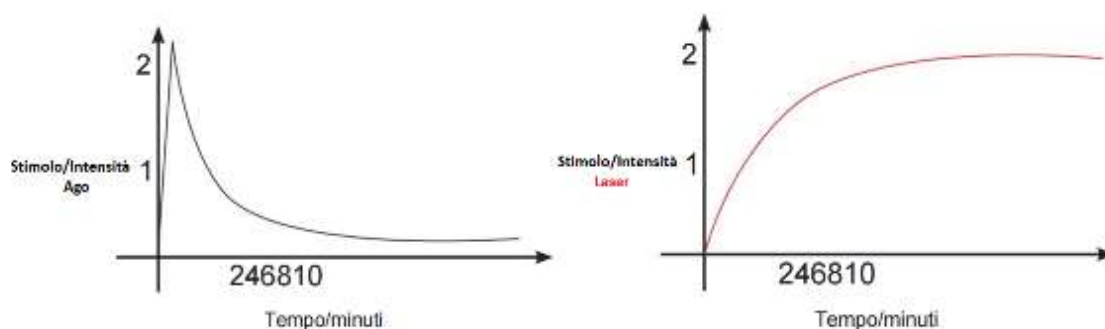
***DE QI* arrivo del QI**

Nei testi classici si pone l'accento sulla provocazione di una sensazione di agopuntura o *De Qi*, a tal punto che si afferma addirittura che il non ottenimento di tale sensazione suppone la perdita dell'efficacia terapeutica del punto.

La sensazione di *De Qi* o sensazione dell'ago, needling sensation, arrivo del Qi; quindi, è considerato l'inizio di un processo di guarigione, ed è descritto come un insieme di sensazioni uniche. Il *De Qi* vissuto dai pazienti ed è descritto come Zhong (pesantezza), Zhang (pienezza, distensione, o pressione), Ma (intorpidimento o formicolio) e Suan (dolore o indolenzimento); quello descritto dai medici agopuntori è definito *Zhi Qi*. Come notato sopra, la risposta *De Qi* è incoerente tra i punti. La risposta *Zhi Qi* ci permette di capire quando l'ago di agopuntura ha opportunamente attivato un punto. È percepito come se l'ago fosse afferrato dai tessuti, come un pesce che morde l'esca. La presa

dell'ago coinvolge il tessuto connettivo (Langevin et al., 2001-2002). Secondo il *Huangdi Neijing* (canone della medicina di Huangdi) il *De Qi* dovrebbe essere sentito dagli agopuntori che hanno anche bisogno di concentrarsi per mantenerlo. Tuttavia, non tutti gli aghi inseriti in un animale susciteranno una risposta *De Qi*. Alcuni trattamenti sembrano avere una risposta complessiva *De Qi* maggiore rispetto ad altri trattamenti. Ciò può essere correlato allo stato relativo di Zheng Qi (Vero Qi) nel paziente. I pazienti gravemente debilitati possono a volte mancare del Qi per rispondere. Quei pazienti con i deficit neurologici o le malattie neurodegenerative hanno meno probabilità di mostrare una risposta *De Qi* consistente o forte. Diversi punti di agopuntura tendono ad avere punti coerenti, ma possono esserci punti incoerenti nella risposta *De Qi*. Pertanto, alcuni punti di agopuntura hanno un arrivo apparente di Qi molto limitato rispetto ad altri. Tipicamente, i punti di comando o cinque punti Shu antichi, dal gomito al dito e dal ginocchio al dito, dimostrano forti risposte *De Qi*. I punti Back Shu della vescica tendono ad avere meno probabilità di mostrare un forte arrivo di Qi.

Quindi la domanda che si sono posti gli studiosi era se fosse possibile evocare il *De Qi* con la laserpuntura e come valutarne l'evocazione, poiché la dimostrazione attendibile che l'LA sia in grado di provocare una sensazione di *De Qi* sarebbe un'indubbia accettazione della tecnica. Ovviamente mancando la componente materiale l'aspetto del *De Qi* che ci potremo aspettare sarà diverso da quello descritto in precedenza e per questo, nel caso della laser puntura, il medico agopuntore non può provare sensazione di *De Qi* ma è dimostrato che essa venga evocata nel paziente: il ricercatore David Rindge, che ha sperimentato personalmente la puntura laser, ha descritto una "morbida sensazione di *De Qi*" [D. Rindge, "Laser e *De Qi*", Agopuntura oggi, vol. 10, n. 5, 2009]. In alcuni studi, i ricercatori hanno potuto dimostrare che sia la stimolazione DA che la stimolazione LA, dei punti terapeutici, hanno portato a un marcato cambiamento nel flusso sanguigno; Sebbene entrambi i tipi di stimolazione dei punti terapeutici abbia prodotto effetti simili, la stimolazione dell'ago era rappresentata da un picco esponenziale con un rapido ritorno alla linea di base, mentre la stimolazione laser era più simile a un plateau con una durata



maggiore con effetto energetico cumulativo in grado, comunque, di suscitare una sensazione di *DE QI*. Vedi grafico:

L'introduzione dei termini di ricerca "*de qi*" e "laser acupuncture" in PubMed produce poche voci e tra queste sono particolarmente degni di nota i contributi di G. Litscher dell'Università di Gratz (Austria). Tenendo conto delle suddette condizioni tecniche, la lunghezza d'onda di stimolazione più idonea per ottenere una sensazione di *De Qi* è rossa (685nm) o infrarossa (785nm) (potenza di 30-40 mW), poiché la penetrazione nei tessuti è maggiore che nel resto dello spettro del visibile. In questo caso, l'ottenimento del *De Qi* produce una sensazione di "pesantezza, intorpidimento o corrente elettrica che scorre lungo il canale", che richiede tra 5-10 minuti per essere riportata dal paziente. Il gruppo di Litscher ha più recentemente applicato la luce blu e viola (405nm, 100 mW di potenza) e, pur riconoscendo che la penetrazione cutanea è limitata a pochi millimetri, trova che la sensazione del *De Qi* sia percepita molto di più di quella ottenuta con un convenzionale ago di metallo ed è descritto dai pazienti come un "morso di una formica". Non solo gli effetti sono ottenuti negli esseri umani, ma la radiazione blu-viola si è dimostrata efficace anche nei modelli animali (ad esempio, Khongrum e Wattanathorn, 2015).

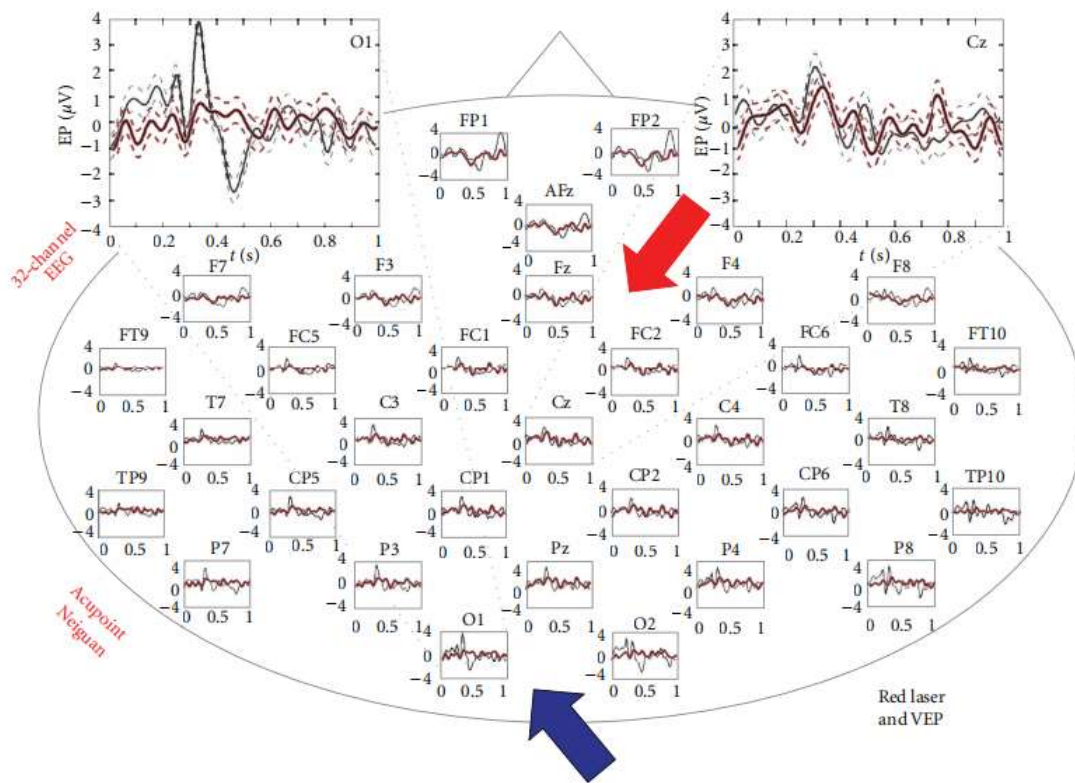
Colore	Lunghezza d'onda
rosso	~ 700-630 nm
arancione	~ 630-590 nm
giallo	~ 590-560 nm
verde	~ 560-490 nm
blu	~ 490-450 nm
viola	~ 450-400 nm

In studi eseguiti utilizzando laser rossi (685 nm) o infrarossi (785 nm), nei quali i pazienti normalmente non si accorgono del momento in cui il laser viene avviato, se privo di segnale acustico, all'inizio del trattamento, non avvertono alcuna sensazione di *DEQI*, ma ciò non significa che esso non sia misurabile.

È di particolare interesse, infatti, un rapporto preliminare in uno studio pubblicato nel 2012 da G. Litscher, G. Bauernfeind, G. Mueller-Putz e C. Neuper, nel quale, nell'uomo, vengono evocati potenziali cerebrali piccoli ma riproducibili principalmente nella regione centrale e frontale dopo l'irradiazione del punto terapeutico Neiguan (PC6) con ago laser applicato

bilateralmente e non percettibile (658 nm, 40 mW, 0,5 mm, 1 Hz) in un caso con luce visibile nel secondo caso la luce non poteva essere vista. La figura qui sotto, dove le misurazioni sono tracciate una sopra l'altra, indica il confronto tra i risultati dei potenziali evocati visivi (freccia blu e i potenziali evocati indotti dal laser senza visione (freccia rossa) della luce.

Questi risultati indicano che l'esposizione alla stimolazione dell'ago laser con una frequenza di 1 Hz può modulare il sistema di attivazione reticolare ascendente e potrebbe essere una spiegazione per le sensazioni simili a *De Qi*.



MECCANISMO D'AZIONE DELLA LASER AGOPUNTURA

MATERIALE / IMMATERIALE

Ricordiamo che un agopunto è un'area del corpo considerata un confine tra materia (corpo) e non materia (aria). L'agopuntura con DN (Dry needling) o MA (manual acupuncture) è una pratica medica "materiale" poiché vi è un accoppiamento meccanico tra ago e tessuto; al contrario la laserpuntura LA è una forma di medicina "immateriale" vi è un accoppiamento energetico.

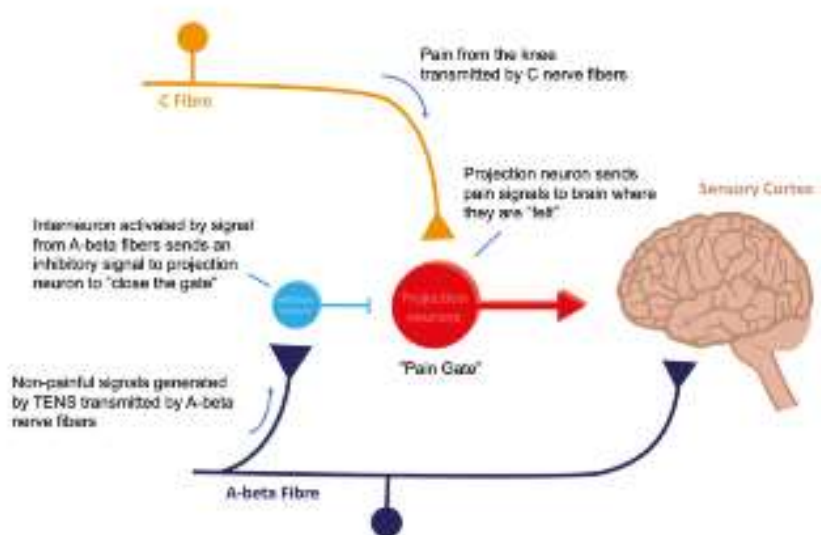
Un raggio laser, infatti, è un'onda elettromagnetica in grado di stimolare un agopunto fornendo energia senza riscaldamento e può essere applicato ai punti di agopuntura per migliorare l'energia dei meridiani che, tramite la circolazione del Qi, in base alle loro proprietà, sono in grado di regolare la funzione degli organi e promuovere il metabolismo. L'applicazione dei laser in questi punti trasferisce energia lungo il sistema bioenergetico dei meridiani e dei collaterali. L'agopuntura laser utilizza i percorsi dell'agopuntura e le proprietà specifiche dei punti di agopuntura secondo la MTC. Essa implica la stimolazione superficiale dei tessuti, ha un effetto on/off "tutto o niente" e richiede una precisa localizzazione del punto. Con un'azione fotochimica, attraverso la stimolazione dei cromofori (citocromo e porfirina), il laser stimola l'attività dei mitocondri, gli effetti fisiologici, possono includere l'interazione con gli assoni neurali, vasi sanguigni, mastociti, ghiandole e l'alterazione della permeabilità della membrana cellulare, aumentando la soglia al dolore oltre a indurre il rilascio di endorfine.

Lo stimolo assonale, infatti, attiva gruppi autocrini lungo l'assone stimolato con la produzione di fattori proteici prodotti da mastociti, macrofagi, linfociti T, cellule immature ecc. Le citochine, in quanto mediatori intercellulari, controllano l'infiammazione, la risposta immunitaria, la crescita e il differenziamento cellulare. Tra le citochine più note sono gli interferoni (IFN), le interleuchine (IL) I fattori di crescita (Transforming growth factors, TGF) e il fattore di necrosi tumorale (TNF). La trasmissione dei segnali alle cellule bersaglio avviene tramite il legame a recettori associati alla tirosinachinasi, che fosforilano proteine citoplasmatiche diverse.

L'agopuntura laser se utilizzata in caso di reattività dolorosa produce vari effetti specifici; la stimolazione neurale diretta livello locale si propaga a livello segmentale, distale e sistemico e coinvolge molti degli stessi percorsi neurologici dell'agopuntura DN.

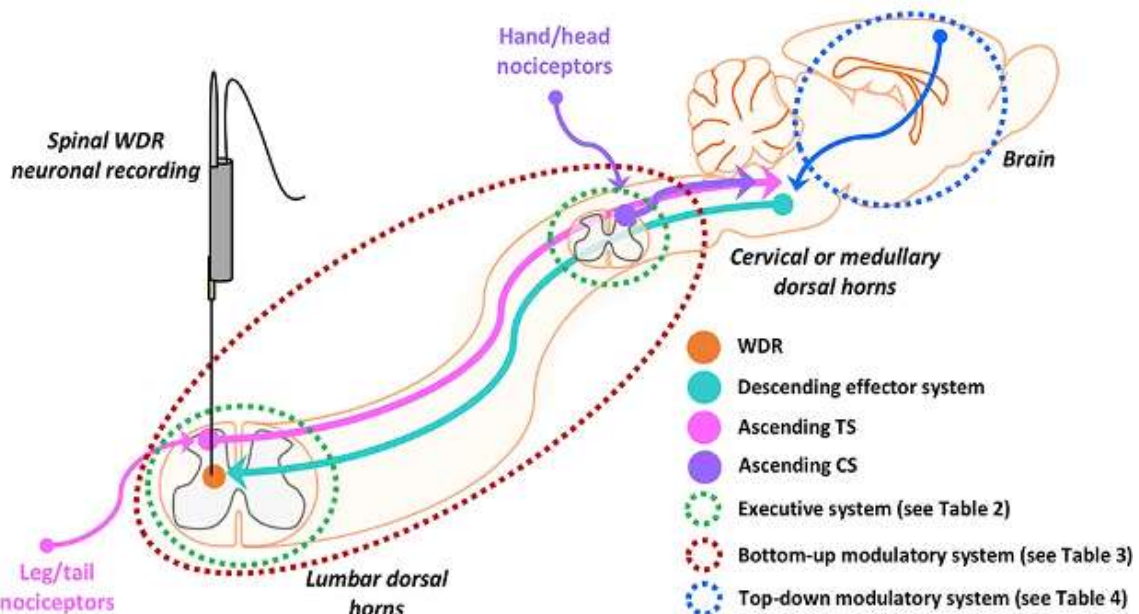
L'agopuntura laser ha anche effetti tramite meccanismi di Gate Control e Segmentali

Gate Control Theory of Pain



ma non possiede un effetto DNIC (Diffuse Noxious Inhibitory Control) - a differenza dell'agopuntura con ago che può indurre DNIC ossia il fenomeno in cui "il dolore inibisce il dolore" il dolore in un sito del corpo inibisce il dolore in un'altra parte del corpo.

Diffuse Noxious Inhibitory Controls (DNIC)



Questo è il processo in cui i neuroni nel midollo spinale (WDR – Wide Dynamic Range neurons) che rispondono alla stimolazione da una parte del corpo, possono essere inibiti da stimoli nocivi (come calore, forte pressione o stimolazione elettrica) applicati a un'altra posizione remota nel corpo meccanismo dell'agopuntura DN. Questa inibizione ha origine nel cervello e colpisce sia il WDR che i neuroni nocicettivi nel corno dorsale del midollo spinale.

MECCANISMI dell'effetto della stimolazione laser a basso livello PBM

La PBM fotobiomodulazione permette l'interazione della luce rossa e infrarossa con i mitocondri della cellula dove viene attivato l'enzima citocromo C ossidasi, per produrre protossido di azoto, specie reattive dell'ossigeno (ROS) e adenosin trifosfato (ATP), la principale fonte di energia per la cellula; nel caso delle cellule del SN viene rilasciato ossido nitrico che aiuta ad aumentare il flusso sanguigno regionale nel cervello.

Il processo degli effetti fotochimici indotti dall'illuminazione laser a basso livello (luce coerente, monocromatica e polarizzata) viene convenzionalmente suddiviso in tre fasi principali:

1) effetti primari: cambiamento di stato dei livelli elettronici delle molecole della materia vivente, riarrangiamento stereochimico delle molecole, spostamenti termodinamici locali, comparsa di un'aumentata concentrazione di ioni calcio nel citoplasma;

2) effetti secondari: maggiore concentrazione di Ca^{2+} all'interno della cellula, e nello spazio intercellulare, stimolazione o inibizione di processi biologici a livello cellulare, cambiamenti nello stato funzionale dei singoli sistemi cellulari biologici e dell'organismo nel suo insieme che rappresentano un complesso di reazioni adattative e compensatorie non specifiche all'interno dei tessuti, degli organi e nell'intero corpo vivente, tra i quali si distinguono i seguenti effetti:

- attivazione del metabolismo cellulare e aumento della loro attività funzionale,
- stimolazione dei processi riparativi,

- effetto antinfiammatorio inibendo la formazione di PGE2, TNF-alfa, IL1 e (COX2),
- attivazione della microcircolazione sanguigna, – aumento del supporto trofico tissutale,
- effetto analgesico attraverso il rilascio di serotonina e β -endorfina e immunomodulatore,
- impatto riflessogeno sull'attività funzionale di vari organi e apparati.

3) postumi o residui: formazione di prodotti del metabolismo tissutale, risposta dei sistemi di regolazione immunitaria, endocrina e neuro umorale ecc.

Numerosi studi hanno dimostrato che LLL agisce come attivatore di risposte cellulari finalizzate al ripristino e alla normalizzazione dello stato bioenergetico dei tessuti dell'organismo e del sistema immunitario. LLL aumenta l'attività enzimatica e della catalasi, la permeabilità delle membrane citoplasmatiche, contribuendo all'accelerazione dei processi metabolici e di trasporto nei tessuti.

Il rapido scambio di ossigeno riduce l'ipossia che accompagna i processi infiammatori.

LLL attiva i processi rigenerativi in condizioni patologiche (traumi, procedure chirurgiche, trapianti) a causa di cambiamenti nella composizione cellulare nell'area della ferita o dell'ulcera aumentando il numero di neutrofili, nonché accelerando la crescita dei capillari e accumulando il collagene da loro prodotto, che determina la velocità e la qualità dell'epitelizzazione della superficie della ferita o dell'ulcera. Inoltre, si attivano componenti ormonali e neurotrasmettitori del meccanismo adattivo. L'aumento dell'immunità non specifica del corpo dopo l'esposizione a LLL è confermato dall'aumento del titolo di emoagglutinina, emolisine, lisozima, attivazione di neutrofili e interferone, aumento della sintesi di immunoglobuline, modifica della funzione e della struttura delle membrane plasmatiche.

L'illuminazione laser riduce la concentrazione dei prodotti della perossidazione lipidica nel sangue, potenziando il sistema antiossidante; aumenta il livello di catalasi, attiva gli elementi cellulari dei fagociti mononucleati (macrofagi) che stimolano la proliferazione cellulare e accelera il ripristino dello stato morfo-funzionale delle membrane cellulari; inoltre si è dimostrato capace di aumentare il contenuto di neuroormoni nei tessuti, di coinvolgere

varie proteine specifiche delle membrane cellulari nel processo che attiva enzimi quali adenociclastasi, fosfodiesterasi e ioni calcio, modificando il metabolismo intra ed extracellulare; influenzare i componenti sensibili degli spazi intercellulari porta alla normalizzazione della risposta fisiologica locale e generale, contribuisce alla conservazione o al ripristino dell'omeostasi e all'adattamento del corpo alle condizioni di stress. Un ruolo importante è svolto dall'impatto di LLL sul sangue, esercitando un'influenza benefica a livello sistemico attraverso la circolazione sanguigna anche con l'aumento del numero di capillari funzionanti, permettendo un'accelerazione del flusso sanguigno e una normalizzazione della microcircolazione in generale e quella del SNC.

Su **AJTCVM** si trovano lavori che hanno evidenziato risultati clinici incoraggianti con questa nuova metodica terapeutica. Nel primo abstract, l'agopuntura laser applicata a HT-7 *SHENMEN* per 14 giorni (10 minuti al giorno) a ratti Wistarh con problemi di memoria, ha migliorato la memoria spaziale; ha soppresso l'attività dell'acetilcolinesterasi (AChE) nell'ippocampo insieme al potenziamento delle attività del superossido dismutasi (SOD) e della catalasi (CAT), suggerendo che potrebbe essere utile per il trattamento della malattia di Alzheimer. Un altro lavoro esamina 2 studi in cui i ricercatori hanno confrontato la stimolazione con ago o laser a BL-67 *ZHIYIN* con placebo e documentato l'effetto sulla corteccia cerebrale di 10 volontari maschi sani. Un effetto statisticamente significativo si è verificato in entrambi i gruppi trattati rispetto al placebo e ha anche dimostrato che l'agopuntura laser suscita una risposta simile all'interno della corteccia visiva cerebrale alle aree stimulate dall'ago. Altri lavori esplorano l'efficacia clinica della LA, ad esempio, valutando i suoi effetti su un modello di infiammazione e dolore nei ratti. Gli autori di questo studio hanno utilizzato un laser a diodo (670 nm) per stimolare gli agopunti ST-36 *ZU SANLI* e TH-5 *WAIGUAN* su modelli sperimentali consolidati di dolore acuto e persistente nel ratto e hanno dimostrato gli effetti antiedemigeni e antiiperalgescici dell'agopuntura laser. Ciò ha fornito la prova che la stimolazione dei punti di agopuntura mediante irradiazione laser a bassa intensità può controllare il dolore e l'edema in specifiche condizioni sperimentali. In uno studio pubblicato sulla rivista (*humans, Neuroscience Letters*, Volume 327), la risonanza magnetica funzionale rileva l'attivazione della corteccia associativa visiva durante l'agopuntura laser del piede *ZHIYIN* BL 67 nell'uomo. Un altro studio dimostra che l'agopuntura laser e con ago su *QUQUAN* LR 8 in partecipanti sani ha prodotto schemi cerebrali differenti. LA ha attivato il precuneo relativo

all'umore nella rete predefinita posteriore, mentre DA ha attivato la regione corticale parietale associata alla corteccia motoria primaria. Ciò vuol dire che LA suscita una risposta simile all'interno della corteccia visiva rispetto a quella che si attiva con la stimolazione DA e che i diversi strumenti lavorano secondo meccanismi peculiari.

Per attivare l'AP desiderato piuttosto che quello adiacente che ha altre proprietà, è necessario illuminare un'area molto piccola non superiore a 1–1,5 mm di diametro.

La lunghezza d'onda è il parametro più importante di qualsiasi tecnica LLLT. In precedenza, quasi tutti i medici agopuntori utilizzavano la luce laser elio-neon (lunghezza d'onda laser 633 nm, potenza 2-6 mW) per l'agopuntura laser. L'opera di Buylin è un'eccezione; lo studioso ha utilizzato diodi laser a infrarossi (IR) con una lunghezza d'onda di 1264 nm, che è vicina alla seconda armonica della luce rossa (633 nm \times 2 = 1266 nm).

La scelta della **lunghezza d'onda** è importante anche ai fini della tecnica per considerazioni prettamente biofisiche, in quanto è necessario tener conto delle sostanziali differenze di profondità a cui si trattano gli AP e della loro vicinanza tra loro. L'accuratezza della localizzazione dell'esposizione è importante per AP molto ravvicinati (punti auricolari).

In questo caso utilizzando nella gamma verde (525 nm), avremo l'assorbimento ideale per i punti auricolari senza rischio di diffusione dell'irradiazione ai tessuti limitrofi data l'area di illuminazione è limitata, il che garantisce la selettività richiesta (posizionamento e accuratezza della localizzazione) e solo i punti necessari sono esposti come richiesto dal metodo, senza un impatto sugli altri AP situati nelle vicinanze. Ad esempio, Branco e Naeser raccomandano di utilizzare un laser rosso (633 nm, 15 mW pulsata) per i pazienti con sindrome del tunnel carpale per stimolare gli AP vicino alla superficie della pelle e l'infrarosso (905 nm, 9 W di potenza frequenzata) per illuminare le aree profonde tessuti e organi interessati. Esistono pubblicazioni in cui sono stati utilizzati altri valori di lunghezza d'onda per stimolare gli AP corporei: 405 nm, 658 nm, 670 nm, 685nm, 830 nm, 950 nm.

La **potenza del laser** è un altro parametro importante si esprime in Watt.

Sottolineiamo ancora una volta che per l'agopuntura laser dovrebbe essere utilizzata una potenza non superiore a 2-3 mW. Pulsato che nel caso della frequenzata va rapportato matematicamente.

C'è molta confusione riguardo alla classificazione e all'efficacia del laser. Da una parte troviamo parecchi studi che documentano i meccanismi biochimici di funzionamento della fotobiomodulazione a livello cellulare, dall'altra non c'è ancora abbastanza ricerca per dire definitivamente quale classe di laser (principalmente Classe 3b o 4) o quale potenza si rivelano più efficaci. La stragrande maggioranza degli studi che rivelano i meccanismi efficaci della laserterapia viene eseguita utilizzando un laser di Classe 3b, ma pochissimi studi confrontano una Classe 3b con la Classe 4 come unica variabile di valutazione.

Il **mezzo attivo**, forse in passato si dava per scontato poiché i modelli laser soprattutto "medicali" erano pochi; ma conoscere il mezzo attivo, la sua natura, può cambiare la modalità di emissione del raggio e quindi il tempo di esposizione in base alla formula

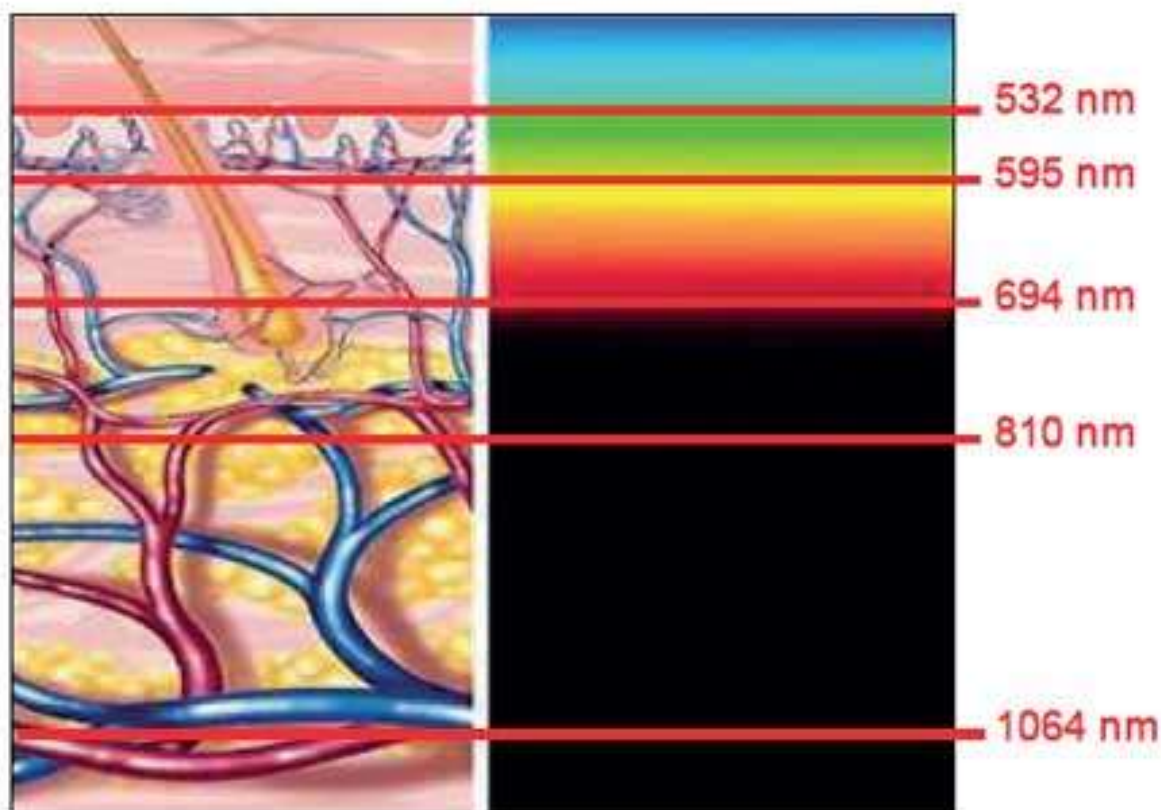
Dose di energia (Joule) = Potenza laser (Watt) x Tempo applicato (secondi).

Alcuni produttori delle apparecchiature laser presentano i contenuti della ricerca a scopo di marketing e promozionali, mostrando solo informazioni e dati che affermano che la loro classe laser è l'unica scelta e migliore, quando in realtà esistono dati altrettanto convincenti a supporto di un'altra classe laser ovviamente promuovono esercitazioni sui laser di propria produzione. Quindi spetta al singolo professionista l'onere di vagliare quale attrezzatura faccia al caso suo.

FATTORI LIMITANTI NELLA STIMOLAZIONE LASER

L'agopuntura laser è caratterizzata dall'inflessibilità dei parametri fisici della tecnica: lunghezza d'onda, potenza e tempo di esposizione.

Per raggiungere il punto di agopuntura, la luce deve attraversare i tegumenti con caratteristiche ottiche molto eterogenee, con comportamenti di trasmissione, riflessione, rifrazione e diffrazione molto diversi, che possono alterare il passaggio della luce laser. La pelle contiene lipidi e proteine in un mezzo acquoso. Nel derma i componenti principali che diffondono la luce sono il collagene e l'elastina, mentre nell'epidermide sono la cheratina e soprattutto la melanina. La luce sarà assorbita anche dal sangue e dai melanosomi. Il sangue e la melanina hanno picchi di assorbimento della luce, preferibilmente alle lunghezze d'onda corrispondenti al blu-viola (400-425 nm), mentre da 600 nm l'assorbimento è molto basso. L'assorbimento della luce comporta una riduzione dell'energia di stimolazione del punto di agopuntura.



Pertanto, i laser rossi e infrarossi sono quelli che hanno la migliore penetrazione nella pelle. Secondo la funzione protettiva della melanina contro le radiazioni ultraviolette, le pelli scure hanno una trasmittanza peggiore rispetto alle pelli chiare; tuttavia, le differenze tra i due sono minori all'aumentare della lunghezza d'onda, e quindi, a 700 nm (rosso) e 1.200nm (vicino infrarosso), le differenze non superano il 5%.

Oltre alla pigmentazione, il comportamento della pelle è influenzato dalle differenze di spessore nelle varie regioni, dall'età, dall'orientamento locale delle fibre di collagene, ecc., caratteristiche che dovrebbero essere prese in considerazione durante la progettazione di un apparecchio. Nel tessuto muscolare la luce si comporta meglio e nelle lunghezze d'onda corrispondenti al rosso e all'infrarosso la trasmittanza (capacità del tessuto di lasciarsi attraversare) è 4 volte superiore; anche il contenuto d'acqua è un fattore da tenere in considerazione, poiché lunghezze >10.400nm sono fortemente attenuate in mezzo acquoso.

Quando si consultano le recensioni su LA, si verifica che non vi è consenso unanime sulla sua efficacia, ciò è dovuto in gran parte all'enorme disparità delle condizioni sperimentali e alla mancanza di specificazione delle condizioni di stimolazione. Non è possibile trovare un numero sufficiente di articoli in grado di rendere omogenei i fattori tecnici come lunghezza d'onda, frequenza di stimolazione, potenza del laser, tempo di applicazione, o altri elementi come la profondità del punto da stimolare, il tipo di pelle, la pressione esercitata il punto, l'uso o meno di sostanze che conducono la luce, ecc.; gli autori riportano la loro esperienza in base all'apparecchio che utilizzano. Ecco perché le estrapolazioni sono complicate e le affermazioni sono ancora inconcludenti. In un articolo pubblicato nel 2008, Baxter et al. ha analizzato alcuni studi in cui sono stati raccolti dettagli tecnici sulla stimolazione e sul risultato del trattamento.

Prendendo questi dati, negli studi in cui è possibile calcolare il trattamento, si può verificare che la massima efficacia è stata raggiunta con le seguenti condizioni:

- Lunghezza d'onda media di 765nm (colore rosso, vicino infrarosso).
- Frequenza degli impulsi di 1.043Hz.
- Potenza di uscita di 14,77 mW (0,01477 W).
- Energia 4 J.

Questi valori sono abbastanza vicini alle raccomandazioni pubblicate dalla World Association for Laser Therapy (WALT, 2015). Secondo diversi studi precedenti, per le consuete potenze utilizzate in LA, a questa lunghezza d'onda non si prevede che i raggi penetrino più di 3-4 mm. Ciò potrebbe limitare l'uso dei laser come mezzo per stimolare i punti di agopuntura situati più in superficie, come sulla testa, sul viso, sulle mani e sui piedi o nell'orecchio. Due dei campi dell'agopuntura in cui LA sembra avere risultati migliori e più chiari sono l'auricoloterapia e l'odontoiatria.

Secondo il Dr Ralph Ballard che, tra gli altri, ha fornito delle linee guida generali per l'agopuntura laser, è necessario saper ascoltare il paziente, avere buone doti di intuizione, utilizzare il 50% in più di punti locali, più punti distali bilaterali, rispetto all'agopuntura con ago. Occorre essere precisi nel trovare il punto di agopuntura o il punto *Hui*. Tuttavia, va sempre rispettata l'individualità del paziente, in veterinaria siamo particolarmente sensibili al problema e quindi occorre variare questa regola empirica anche in base alle esigenze del proprietario, alla Tipologia e Patologia del singolo paziente; i tempi di trattamento devono essere stabiliti individualmente, per ogni singolo caso.

Secondo la pratica del dott. Ballard, che trae la sua esperienza operando su pazienti umani, occorre tenere presenti alcuni principi nell'affrontare il trattamento:

Condizioni iperacute: utilizzare 1 punto distale adatto il primo giorno e trattare giornalmente fino a quando non si stabilizzano, ad esempio per il blocco acuto della schiena utilizzare GV26. Dopo il primo giorno, se il paziente risponde bene, è possibile trattare come se si trattasse di una condizione acuta.

Condizioni acute: utilizzare diversi punti locali + distali e in generale con alcuni trattamenti vicini nel tempo ogni 2 o 3 giorni fino alla risoluzione.

In condizioni iperacute e acute, potrebbe essere utile un "trattamento di richiamo" circa 1 settimana dopo che la condizione si è stabilizzata.

Condizioni croniche: i disturbi cronici sono in genere meglio affrontati con trattamenti più distanziati nel tempo. Ad esempio. utilizzare gli agopunti distali/riflessi solo all'inizio e trattare molto meno frequentemente, spesso ogni 1-4 settimane. Quindi, man mano che il

trattamento procede, si aggiungono attentamente 1 o punti alla volta. Infine, uno o due punti locali potrebbero essere utilizzati (e molto spesso potrebbero non essere mai utilizzati), una volta che la sensibilizzazione centrale del paziente si è stabilizzata e in sostanza sono diventati un "rispondente normale". L'esperienza mostra che sospendere temporaneamente la cura dopo un certo numero di sessioni introduttive non comporta problemi, anzi, in alcuni casi, può produrre beneficio.

Pazienti responder forti e iper-reattivi (forse 1 su 5) sono molto più reattivi agli input del trattamento rispetto al paziente medio. Questi pazienti Strong Responder manifestano costituzionalmente una risposta amplificata e salutare all'agopuntura. Quindi vanno trattati molto delicatamente, spesso solo 1 o 2 punti ben scelti con stimolazione minima o nulla e la frequenza dei trattamenti deve essere bassa (es: una volta ogni 2-4 settimane inizialmente per consentire alla loro risposta al trattamento di svilupparsi completamente prima di trattarli di nuovo). Per certi versi la sensibilità degli Strong Responder può sembrare simile a quella dei pazienti "sensibilizzati centralmente", ma senza tutti gli aggravamenti e la scarsa risposta al trattamento spesso osservati in questi pazienti sensibilizzati. In effetti, questi pazienti sensibilizzati "Hyper-Reactor" sono molto malati e sono giunti a questo stato attraverso una lunga storia di eventi avversi della vita, malattie e problemi che hanno portato a uno stato fisico depauperato mi vengono alla mente certi gatti anziani con IRC e HTF. Spesso hanno una significativa carenza di Qi renale, o almeno una sindrome del fegato o della milza gravemente aggravata. Spesso sono i pazienti che presentano una sindrome da dolore cronico difficile da trattare come la sindrome di amplificazione del dolore, la fibromialgia o la RSD.

QUALE DOSE quindi?

Per l'agopuntura laser, in base alla letteratura, vengono generalmente utilizzate dosi di energia molto basse, nell'ordine di 0,01 – 0,5 Joule per punto. Si utilizzano laser a bassa potenza, tipicamente 1-60 mW. Viene utilizzata la legge Arndt-Schulz secondo cui "Dosi basse di un intervento STIMOLANO l'organismo, Dosi medie provocano un EFFETTO PLATEAU, Dosi alte INIBISCONO l'organismo, Dosi molto alte possono DANNEGGIARE".

La formula per calcolare la dose di energia J è: Dose di energia (Joule) = Potenza laser (Watt) x Tempo applicato (secondi). In generale, la dose laser per punto terapeutico in un "adulto standard" è compresa tra 0,03 e 0,20 Joule per punto, meglio 0,05 J; ricordiamo che una dose elevata può essere controproducente.

Recenti ricerche scientifiche suggeriscono che per un trattamento efficace sia necessaria una dose laser nell'ordine di almeno 0,5 Joule per punto, ovviamente dipende dalla sensibilità del paziente: se sono particolarmente sensibili anche una dose laser molto bassa funziona molto BENE. Nella sua esperienza dott. Ballard riporta che in molti casi di pazienti sensibili, una dose laser troppo elevata può avere effetti controproducenti, con una ridotta efficacia o addirittura aggravamenti del trattamento; quindi, è importante personalizzare la dose laser per punto. Per bambini e neonati la regola è di titolare la dose laser per punto verso il basso nello stesso modo in cui si prescrive un farmaco. Cioè, ridurre il dosaggio in base al peso del corpo in alcuni casi anche 1 sec per ogni punto, se particolarmente sensibili un solo punto per 1 sec.

Il rispetto di tutti i requisiti per l'implementazione dei protocolli di laserterapia di basso livello è obbligatorio, poiché è stata dimostrata e ribadita la necessità di impostare tutti i parametri dei metodi elencati di seguito. Anche un solo valore errato non consentirà ai pazienti di ottenere rispettivamente risposte prevedibili e adeguate all'azione della luce laser e all'effetto terapeutico desiderato. È per questo motivo che gli apparecchi più moderni sono dotati di programmi preimpostati per i vari trattamenti compreso quello agopunturale, in ogni caso c'è sempre la possibilità di personalizzare la terapia.

Secondo Fuchtenbusch e Rosin, veterinari olistici, le equazioni di calcolo sono rappresentate da:

- Prestazioni del laser si misurano Potenza (W) uguale Energia (J) diviso Tempo [W=J/sec]; per i laser pulsati il rendimento efficace ossia la potenza media (Pav.) è direttamente proporzionale al picco di potenza (Pp) per durata dell'impulso (durata di interazione fotonica) (τ_p) per la frequenza di emissione dell'impulso (Fp) ossia [Pav. = Pp \times τ_p \times Fip]

- Densità di energia o fluena = [energia J/ superficie cm²]

- Densità di potenza W/cm²

- Densità di energia, dose ED = [Potenza W x Tempo sec] / superficie cm²

- Tempo di irradiazione sec= [ED (J/cm²) X (area da coprire) cm²] / W

Modificando i parametri si possono personalizzare le applicazioni conoscendo le dosi consigliate per ogni punto; ad esempio, se per un punto è consigliata una densità di energia di 4 J per cm² e so che la potenza corrisponde a 100mW (0,1W) per sapere come impostare il tempo devo dividere 4J/100mW(0,1W) = 40 sec.

Fortunatamente le apparecchiature di ultima generazione sono dotate di programmi in cui i valori risultano preimpostati.

RISCHI, CONTROINDICAZIONI

Una ricerca sulla sicurezza della LA, presso l'università di Vienna, ha mostrato che per l'uso in LA la luce rossa a bassa potenza (da 1 a 100mW= da 0,001W a 0,1W), lunghezza d'onda da 630 a 660 nm, applicata per un tempo da 1 a 60 secondi) non causa alcun tipo di danno, sia nel breve che nel lungo periodo, e non è in grado di causare ustioni.

Buone pratiche:

- Occorre tener presente che la melanina nei peli o nella pelle scuri (neri o marroni) assorbe energia. Ciò significa che meno energia raggiunge il tessuto bersaglio poiché viene invece assorbita nella pelle dove può causare danni termici. Per questi pazienti, si raccomanda un'erogazione di joule più elevata e un trattamento con wattaggio inferiore. Per certi trattamenti PBM di ampie aree potrebbe essere raccomandata anche la rasatura in genere osteggiata dai proprietari. Quindi in animali con il pelo nero o marrone diminuire la potenza $W \times sec. = diminuire i J$
- Controllare la temperatura della pelle e il comportamento del soggetto; attenzione a non creare ustioni sulla cute sotto il pelo, soprattutto in terapia / PBM
- Non rivolgere il raggio direttamente negli occhi (protezioni), ● Non applicare il raggio sul tessuto neoplastico o presunto tale, ● Non attraverso ferite aperte sulla testa,
- Non rivolgere il raggio sul ventre di soggetti gravidi sui testicoli, ● in soggetti con grave sensibilità ai campi elettromagnetici, ● sulla testa in caso di epilessia severa,
- Non usare il laser attraverso impianti elettronici o pacemakers.

MATERIALI E METODI

Materiali

LA Nel presente lavoro è stato utilizzato un laser a diodo singolo GaAlAs modello:

QUANTA SYSTEM chirurgia e terapia e LA

iG980

LUNGHEZZA D'ONDA sorgente laser

980nm (classe 4)

Potenza massima laser

8W

modalità di emissione terapeutica (CW-I) o impulsato

durata degli impulsi

T on: 3ms – 2,5 s

T off: 3ms – 2,5 s

sistema di trasporto della radiazione

fibra ottica

spot size variabile in base alla fibra ottica applicata per la **terapia 2,4 mm**

LA potenza 0,2 W (0,2 J/sec) dai 15 ai 30 secondi per punto

attuatore

pedale

Sorgente luce guida diodica

rossa

635nm (classe 3a)

Frequenza modo impulsato 1- 2020Hz

Classe di rischio: Sorgente laser classe 4; obbligatori occhiali e sistemi di sicurezza sulla macchina; questo laser lavora in chirurgia, con fibre dedicate, e in terapia, con manipolo a contatto onda piana compresa LA, ma non è dotato di manipoli di diverse dimensioni come quelli di altre marche che, invece, sono dedicati solo alla terapia/PBM o LA.

DN AGHI SERIN quando utilizzati 0.20 x 15 mm 0.25 x 30 mm 0,25 x 40mm

Metodo terapeutico: in base alla Visita di MVTC vengono individuati i punti da trattare.

CASI CLINICI

SPOTTY

SEGNALAMENTO: cane, M intero, età 10aa e 8m

VISITA PER impossibilità a recuperare la posizione quadrupedale e a mantenere la stazione sugli arti posteriori. Paraparesi e Atassia. Dolore toraco-lombare

ANAMNESI REMOTA:

Circa 9 anni fa Spotty è stato adottato: appena arrivato si presentava particolarmente sottopeso, letteralmente pelle e ossa, anche quando era in stallo chi se ne occupava aveva notato scarso accrescimento muscolare, difficoltà digestive e spesso diarrea.

Alla visita Spotty appariva emaciato, con buon appetito, vengono riferiti sintomi gastroenterici; si eseguono analisi delle feci, flottazione negativa, test Giardia negativo, emato-biochimici di base nella norma l'esame. L'ecografia addominale evidenzia uno stato infiammatorio generalizzato di stomaco e intestino; quindi, si decide per un esame endoscopico. Questo evidenzia: cardias beante, gastro-enterite cronica da moderata a intensa, con presenza di lesioni erosive a livello antrale e lesioni eritematose a livello duodenale. - Istologia: Gastrite iperemica semplice, associata ad una antrite interstiziale macrofollicolare pre-pilorica con abbondante colonizzazione da GASTRIC HELICOBACTER LIKE ORGANISMS GHLOS. Enterite cronica con gravi fenomeni di linfangectasia, in associazione a flogosi macrofollicolare ad aree microerose. Instaurata terapia del caso e alimentazione Gatro Intestinal.

ANAMNESI RECENTE

22 febbraio 22

Motivo della visita: Spotty ha perso peso, il pelo che appare infeltrito e opaco e tende a cadere in grandi quantità pur non lasciando aree alopeciche; peso 20 kg, perdita di 4 kg rispetto al peso fisiologico, assente algia durante la palpazione dell'arto anteriore sx, i



movimenti articolari risultano tutti normali, ma l'arto viene tenuto in scarico, il cane appare emaciato e dimagrito, viene riferito anche prurito cutaneo, feci normali, appetito normale.

Esame urine: rifrattometro=PS 1056, PH 5,5, prot. 30Mg/dl, Bilirubina +, altri valori negativi, sedimento inattivo.

Decido approfondimenti diagnostici per orientarmi sulla terapia farmacologica da intraprendere; nel frattempo somministrazione di integratori per le articolazioni.

il 2 marzo 22 si esegue un profilo emato-biochimico esteso che risulta nella norma; approfondimento TLI e B12 nella norma, Folati in carenza di assimilazione, si procede con integrazione specifica; il cane prende peso e migliora anche l'aspetto del pelo, si continuano integratori per problemi articolari; Spotty migliora anche la zoppia.

Il 26 marzo 22 va in urgenza in clinica per dolori acuti addominali (Spotty non riesce a mantenere la stazione e quindi ad evacuare): diagnosi blocco intestinale, somministrazione di fans, gastro protettore e lassativi; una volta liberatosi, Spotty migliora.

Il 31 marzo 22 Spotty manifesta difficoltà ad alzarsi, la proprietaria lo deve reggere con asciugamano, arti posteriori sono malfermi; viene in visita in urgenza.

ISPEZIONE:

SHEN ansioso e depresso, sottotono rispetto al suo solito

TIPOLOGIA

Yin Metallo-Acqua

Costituzione Mesomorfo

COMPORTEMENTO:

a casa appetito mantenuto, cerca il fresco e ansima, vorrebbe poter "fare le solite cose" come salire sul letto! Ma non riesce ad alzarsi.

In studio assume atteggiamenti antalgici cifosi, manifesta dolore alla palpazione della colonna soprattutto a livello toraco-lombare, moderata atassia propriocettiva posteriore associata a paraparesi grave deambulatoria soprattutto a dx.

MORFOLOGIA mesomorfo dolicocefalo

AUSCULTAZIONE: VOCE solita, tende ad ululare piuttosto che abbaiare

RUMORI borborigmi gastro enterici

RESPIRO un po' affannoso: alterna momenti di respirazione tranquilla a bocca chiusa a momenti in cui la respirazione è a bocca aperta e l'escursione toracica è importante

ALTRI RUMORI assenti

OLFATTAZIONE:

ODORI nessuno in particolare

INTERROGATORIO ANAMNESTICO

ORIGINE adozione

SVILUPPO E CRESCITA ipoacusia congenita, difficoltà a prendere peso per patologia GE fin dall'adozione.

ALIMENTAZIONE industriale gastrointestinale secca

GRANDI FUNZIONI ORGANICHE respirazione a tratti affannosa, inappetenza, difficoltà di evacuazione, urina da sdraiato: la proprietaria non è stata in grado di descrivere le urine, assunzione dell'acqua lievemente aumentata.

DESCRIZIONE PATOLOGIA IN ATTO soggetto con paresi degli arti posteriori e atassia di grado 2 incapace di sostenere il proprio peso, se assistito muove gli arti ma non sostiene il peso e l'equilibrio e barcolla e cade;

PALPAZIONE CUTE pelo ispido, cute asciutta anelastica

TORACE si palpano le costole, assente pannicolo adiposo, leggera atrofia della muscolatura, reattività GB 25

ADDOME trattabile ventralmente, regioni latero-dorsali reattive, dolenti

POLSI profondi, ampi, più debole sul lato sinistro all'altezza del KD Yin

PUNTI BACK SHU P. MU REATTIVI ALTRI PUNTI ASHI

dolore alla palpazione, anche leggera, della schiena soprattutto in regione toraco-lombare
alcuni back shu li riesco solo a sfiorare **BL18 BL19 BL20 BL21 BL22 BL23** reattivo
GB25 bilateralmente.

ESAME LINGUA

COLORE rosa intenso

INDUITO scarso, schiumoso a strisce trasversali riproduce l'impronta del palato.

FORMA normale leggermente sottile, lievemente fissurata a raggiera, avvizzita.

ESAME DELL'OCCHIO congiuntive e sclera leggermente arrossate e debole inizio di cataratta bilaterale

DIAGNOSI

OTTO REGOLE

Patologia: interna, calore, vuoto, Yin; vuoto di Jing, Yin e stasi Xue

LIVELLO ENERGETICO Shao Yin

MTCV Tan Huan Syndrome e Bi Syndrome.

1 aprile 2022 Visita neurologica C/O CTO Arenzano eseguita dai dott.ri Vitolo Chiara e Taricco Lorenzo diagnosi differenziale: il quadro clinico è indicativo di sindrome TL di II grado, grave, lateralizzata a destra. Tra le principali cause si considerano le mielopatie compressive di origine disco-associata oppure tumorale, primaria o secondaria. Iter diagnostico consigliato studio di diagnostica avanzata del rachide. Prescritta terapia con Fans.

04 aprile 2022 dott. Maurizio Longo TC Total Body

Diagnosi e Conclusioni:

- neoformazione cardiaca associata a lesioni a carico delle ghiandole paratiroidi craniali/tiroidee e della ghiandola surrenalica sinistra. In diagnosi differenziale si considera in prima ipotesi una neoplasia tipo tumore a cellule rotonde, paraganglioma / npl endocrina multipla, emangiosarcoma.
- linfadenopatia iliaca mediale DD: reattiva/neoplastica.
- protrusione/estrusione discale cronica ventrale T13-L1 associata a minima sublussazione vertebrale e marcata compressione del midollo spinale.
- incidentale lieve stenosi lombo-sacrale degenerativa.
- Degenerazioni discali multifocali non compressive a carico dei restanti passaggi vertebrali.

I colleghi chirurghi-ortopedici mi hanno comunicato che non avrebbero proceduto con la chirurgia per ridurre l'ernia di Spotty per via della compromessa situazione generale soprattutto li preoccupava la presenza dei tumori e le scarse possibilità di sopravvivenza e guarigione del soggetto dopo l'intervento. Terapia prescritta sospensione fans introduzione corticosteroidi. In attesa della visita oncologica.

Il LING SHU al capitolo 8 recita:

«TUTTE LE MALATTIE HANNO LA LORO ORIGINE NELLO SHEN» «I SENTIMENTI NEGATIVI SONO COME DEI SEMI PIANTATI NELLA COSCIENZA, CHE MATURANO COME DEI FRUTTI AMARI, CHE VENGONO RACCOLTI E ACCUMULATI NEL GRANAIO DELLA PROPRIA VITA»

ZANG / FU

- EZIOPATOGENESI DELLE PATOLOGIE DI SPOTTY

L'evoluzione della patologia Spotty: già da quando era cucciolo, ha manifestato un deficit di Jing renale e di Qi di SP-ST. Sappiamo che un deficit di Jing e di Yin di Kd impedisce al LR di far circolare lo Xue che ristagna; in questo caso, anche le emozioni negative (nel suo caso: preoccupazione, tristezza), provocano una stasi di Qi di LR che si ripercuote sulla SP-ST creando ulteriore blocco del Qi che non riesce a essere spinto in alto dalla SP e in basso dallo ST. In questo modo, nel tempo avremo accumulo di umidità calore.

- MATATTIE COMPRESSIVE DEL MIDOLLO SPINALE

- Il deficit della Zheng Qi, (nelle sue componenti difensiva e nutritiva), determina ostruzione della circolazione di Qi e XUE e quindi avremo dolore sintomo principale nelle Bi Syndrome. (Bi Zheng - Sindrome Ostruttiva Dolorosa).

- L'invasione di FPE (Vento, Freddo e Umidità) oppure traumi pregressi e alterazioni emozionali (caso Spotty) interferiscono con il flusso di Qi e Xue nei meridiani (KD e LR), causando ristagno e ostruzione del flusso energetico. In questo caso il dolore è definito *xu*.

- In presenza di Paralisi (grave paresi, incapacità di alzarsi o di girarsi) si parla di Tan Huan Syndrome (ristagno di Qi/XUE e deficit di Qi/Yang) che comprende ernie intervertebrali ed emboli fibrocartilaginei.

- NEOPLASIE «NAN»

- il deficit di Jing coinvolge il **KD** e il LR (Thi) YUAN Qi **Neoplasia Surrenalica**

- il deficit di XUE: Emozioni, Alimentazione coinvolge la SP e il **LR** (Thm) YING Qi
Neoplasia alle Paratiroidi

- i deficit precedenti causano un deficit di **LU** (Ths) WEI Qi, ghiandola associata

Tiroide: le difese immunitarie non sono più in grado di bloccare i FPE cancerogeni.

TRATTAMENTO:

Occorre risolvere il dolore associato alla stasi di Qi / sangue nei meridiani, ma quando è presente la Sindrome Tan Huan (grado 2-5 con paresi o paralisi) bisogna velocizzare trattamento per limitare l'eventuale ulteriore danno neurologico.

Nel caso di Spotty il trattamento sarà volto a eliminare il dolore, tonificare lo Yin renale, tonificare Qi e il sangue, sbloccare stasi Xue, rafforzare LR, tonificare il Qi e rafforzare la SP. Occorre ricordare anche la presenza dei tumori e la chemio con Ciclofosfamide tende a riscaldare un paziente già con falso calore.

Sappiamo che l'ernia del nucleo polposo aumenta la produzione di BDNF nei neuroni che elaborano il dolore, il danno diretto ai nervi e si presenta tipicamente come lancinante, bruciante, acuto. È per questo che il trattamento agopunturale locale con ago secco (DN) non poteva essere eseguito per cui si è preferita la laserpuntura (LA).

TRATTAMENTO:

P.TI PER BI Syndrome e Tan Huan Syndrome

- PUNTI DISTALI PER BI syndrome (DN) : BL40 WEIZHONG, BL60 KUNLUN, BL62 SHENMAI, BL 63 JINMEN, KD 1 YONGQUAN

- PUNTI LOCALI E Ah-SHI PER BI syndrome (LA) : BL11 DAZHU, BL23 SHENSHU, BL24 QIHAISHU, BL25 DACHANGSHU, BL26 GUANYUANSHU , BL 29 ZHONGLUSHU, VG3 YANGGUANG, VG4 MINGMEN

- PUNTI ADIACENTI PER BI syndrome circondare il dragone, (LA): Hua-tuo-jia-ji T11-L4 rinforzo energetico e armonizzazione del KD.

P.TI PER NEOPLASIA TIROIDEA MESSA IN LATENZA 4GV (AGO O MOXA)+ YUAN dell'organo colpito+ SHU DEL DORSO corrispondente all'organo colpito + SHU ANTICO de TH corrispondente all'organo colpito; inoltre occorre nutrire lo YIN (ES. **BL17** GESHU) e tonificare il QI postnatale-> STOMACO/MILZA (ES **BL20** PISHU, **BL21** WEISHU, **BL49** **YISHE** Rafforza SP; Armonizza ST; Regola GB; dissolve l'Umidità Calore, **BL50** WEICANG -Granaio dello Stomaco- Armonizza ST; Rafforza SP; problemi del rachide.

BL 60 KUNLUN Tratta il dolore (punto aspirina) Dolore al collo e alla schiena, nevralgia

BL 62 SHENMAI Punto confluyente di Yang Qiao Mai atassia e debolezza sia posteriore che anteriore

GB 39 XUANZHONG Punto **HUI** di Midollo ed Ossa Rinforza il Jing; Nutre i midolli; Paresi treno posteriore

ST 36 ZU SANLI MARE DEL CIBO Giova a St e SP Tonifica il Qi, il Sangue e la Yuan Qi Regola Ying Qi e Wei Qi;

Trattamento con laserpuntura LA:

BL17 GESHU P.to HUI dello Xue; Nutre Qi e Xue; Nutre lo Yin; Giova ai tendini

BL 29 ZHONGLUSHU Punto Back SHU del Midollo Spinale Nutre il KI; Rafforza il tono lombare; Affezioni del midollo spinale.

BL 11 DAZHU p.to Mare del sangue bei shu del Chong Mai Punto HUI per Ossa ed Articolazioni; Libera i Canali; Nutre lo Xue

circondare il dragone

GV 7 ZHONGSHU fulcro centrale Tonifica SP, armonizza il Qi ribelle di ST, muove il Qi del LR, rafforza zona lombare, dissipa l'umidità.

GV 3 YANG GUANG BAI HUI posteriore barriera dello Yang Fortifica la schiena, Tonifica lo Yang, Rafforza gli arti posteriori.

Hua-tuo-jia-ji T11-L4 rinforzo energetico e armonizzazione del KD

A fine seduta Spotty prova ad alzarsi spontaneamente, riesce a fare qualche passo fuori dallo studio urinando in piedi a gambe aperte, continua a manifestare debolezza posteriore, deficit di propriocezione, camminando non riesce a tenere l'equilibrio e deve essere assistito durante la deambulazione.

SECONDA SEDUTA dopo 7 gg e dopo il referto della visita neurologica e della TC.

ISPEZIONE:

SHEN ansioso.

COMPORAMENTO: forse a causa della terapia corticosteroidica intrapresa in attesa della visita oncologica: polipnea-polidipsia-poliuria, soprattutto la notte è molto agitato; la proprietaria mi chiede se è possibile sospendere la terapia il cortisone; Spotty riesce a fare qualche passo, indossa scarpette protettive;



AUSCULTAZIONE: VOCE solita, tende ad ululare piuttosto che abbaiare

RUMORI borborigmi gastro enterici

RESPIRO un po' affannoso: alterna momenti di respirazione tranquilla a bocca chiusa a momenti di polipnea a bocca aperta.

ALTRI RUMORI assenti

OLFATTAZIONE:

ODORI nessuno in particolare

ALIMENTAZIONE industriale gastrointestinale secca

PALPAZIONE: Cute pelo ispido, cute asciutta anelastica;

TORACE si palpano le costole, assente pannicolo adiposo, leggera atrofia della muscolatura, reattività GB 25

ADDOME trattabile ventralmente, regioni latero-dorsali reattive, dolenti.

POLSI profondi più debole KD Yin.

PUNTI BACK SHU P. MU REATTIVI ALTRI PUNTI ASHI

manifesta sempre molto dolore alla palpazione della schiena quindi non riesco a valutare bene i back shu i cui deficit appaiono identici a quelli precedenti: BL18 BL19 BL20 **BL21** BL22 **BL23**; reattivo **GB25** bilaterale

ESAME della Lingua COLORE rosa intenso INDUITO scarso.

FORMA normale leggermente sottile, lievemente fissurata a raggiera

ESAME DELL'Occhio congiuntive e sclera leggermente arrossate e debole inizio di cataratta bilaterale

DIAGNOSI MTCV

Alla luce dei risultati della visita neurologica e della TC, decido di tenere sotto controllo il dolore, Bony BI Syndrome da deficit di KD YIN e stasi di XUE e la Tan Huan Syndrome; gestire gli effetti del cortisone, ansia e agitazione polidipsia / poliuria; non sottovalutare il deficit di Qi di SP manifestati anche nei mesi precedenti e presenti tutt'ora. Decido di non procedere sulle neoplasie fino all'esito della visita oncologica.

Punti trattati con Ago secco DN

PC 6 NEIGUAN per contrastare gli effetti del cortisone > Yin WM invecchiamento strutturale (consumo del Jing)

BL 11 DAZHU

GB 34 YANGLINGQUAN HUI di Tendini e Muscoli ; giova ai tendini, tutte le patologie muscolari, punto antistress generale

GB 39 XUANZHONG Punto **HUI** di Midollo ed Ossa Rinforza il Jing; Nutre i midolli; Paresi treno posteriore

ST 36 ZU SANLI _disturbi stress correlati < cortisone

CV 4 GUANYANG – barriera della Yuan Qi punto Mu dell'intestino tenue punto di riunione con meridiani di SP – LIV – KD nutre il Sangue e lo Yin rafforza lo Yang giova alla Yuan Qi tonifica i reni calma lo Shen radica lo Hun

SP 6 SANYINJIAO Riunione dei Tre Yin del posteriore Favorisce la funzione di trasporto e trasformazione della SP; Favorisce il LR nella sua funzione di presiedere al flusso di Qi; Tonifica lo Yin; Elimina la stasi Blocca il dolore

KID 6 ZHAOHAI Apre Yin Qiao Mai Lombalgia

KID-3 TAIXI Regola Chongmai e Renmai; Cura le affezioni geriatriche, Fortifica lombi e ginocchia, Lombalgia, esaurimento fisico.

KD 1 YONGQUAN Tonifica lo Yin;

LR 3 TAICHONG Permette il libero fluire del QI dissolve l'Umidità Tonifica il sangue, calma lo shen.

BL 60 KUNLUN

PUNTI trattati con laser agopuntura LA

GV 7 ZHONGSHU fulcro centrale tonifica SP, armonizza il Qi ribelle di ST, muove il Qi del LR, rafforza zona lombare, dissipa l'umidità.

BL 23 SHENSHU Tonifica il KI Yin; Rafforza cervello e midollo e lombi; cura il Vuoto di Jing renale; sordità, paralisi arto posteriore, lombalgia. Per eliminare gli effetti del cortisone

BL 24 QIHAISHU Corrisponde al Mare dell'Energia CV 6 Back SHU di CV 6 Nutre il Qi del KI

HUATOJIAJI T11-L4 per il rinforzo energetico e armonizzazione del KD

GV 1 CHANGQIANG sempre forte, Punto Luo di Du Mai Regola Du Mai e Re Mai, Dissolve umidità – calore, Calma lo Shen,

A fine seduta Spotty esce dallo studio e riesce ad urinare alzando la zampa !!! nei giorni seguenti, pur avendo iniziato a svezzare il cortisone, Spotty sta meglio e mantiene i miglioramenti.

TERZA SEDUTA avviene a circa 2 settimane di distanza, mentre Spotty ha appena iniziato la terapia con ciclofosfamide (farmaco riscaldante) per carcinoma tiroideo diagnosticato citologicamente; lo **shen** è migliorato si muove meglio; la **lingua** è sempre sottile, asciutta e fissurata a raggiera, colore rosa carico, induito assente; i **polsi** sono sempre profondi a dx più pieno, a sx più fine; il **pelo** è più lucido e la **cute** appare leggermente migliorata;

Si procede a nuova seduta tenendo sempre presente l'armonizzazione anteriore posteriore, l'unico tumore diagnosticato è quello tiroideo; quindi, decido di aggiungere punti per la messa in latenza dello stesso; Continuo a lavorare sul dolore lombare e sul deficit dei posteriori e decido di tonificare Milza e Fegato; i corticosteroidi sono stati svezzati e interrotti;

TERAPIA AS (DN) bilaterali

PC6 NEIGUAN

LI 10 SHUSANLI

SP4 GONGSUN Luo > Chong M midollo, ossa, regola ST e SP

SP 6 SANYINJIAO

ST 36 ZU SANLI

GB 34 YANGLINGQUAN

GB 39 XUANZHONG

BL 60 KUNLUN

KI 3 TAIXI bilaterali

KD 1 YONGQUAN

TERAPIA (DN)

P.TI PER LA LATENZA

LU 9 TAIYUAN P.to YU YUAN Terra P.to HUI di Arterie e Vene; Tosse Bronchite Meteorismo add. Odontalgia Tonifica Qi e Yin di LU; Elimina il Calore da LU e LR Abbassa il Qi di LU Disperde Catarro Elimina Vento Libera i canali

TH 1 GUANCHONG P.to TING Metallo, Chiarifica il Calore; Disperde il Vento; diaforetico; Specifico per le affezioni acute Febbre, convulsioni, patologie oculari, affezioni di gola ed orecchie

TERAPIA (LA)

P.TI PER LA LATENZA

GV 4 (AGO O MOXA)

SHU DEL DORSO CORRISPONDENTE = **BL 13** FEISHU back shu del LU

BL 17 GESHU P.to Back SHU del Diaframma, P.to HUI dello Xue; Nutre Qi e Xue; Nutre lo Yin; Espande il LU; Pacifica lo ST, raffredda il sangue, tratta il sanguinamento, apre il torace e il diaframma, sottomette il Qi ribelle, Giova ai tendini

BL50 WEICANG Armonizza ST; Rafforza SP; problemi del rachide Granaio dello Stomaco

PUNTI LOCALI

CV 22 TIAN TU P.to QIAO tiroide P.to dello Yin wei mai

BL 18 GANSHU

BL 20 PISHU

BL 23 BAOHUANG

BAI HUI POSTERIORE

HUATOJIAJI T11-L4 per il rinforzo energetico e armonizzazione del KD

QUARTA SEDUTA il 3 maggio 22. Spotty sta sempre meglio lo **shen** è buono; sta continuando la terapia con ciclofosfamide, il **mantello** è nuovamente infeltrito, **lingua** leggermente più chiara della volta precedente, induito assente solcata a raggiera e sottile, **polsi:** profondi e fini vuoto KD Yin, LR, HT, LU;

TRATTAMENTO: decido per il protocollo della volta precedente per quanto riguarda la messa in latenza e punti locali sulla colonna inoltre tonifico KD Yin, la SP e il LR e xue, tengo conto del vuoto di HT e LU;

TRATTAMENTO (DN)

SI 3 HOUXI sx Du Mai, tonifica e regola il Cuore;

LI 4 HEGU azione immunostimolante

GB 34 YANGLINGQUAN punto antistress generale sx

GB 39 XUANZHONG sx

ST 36 ZU SANLI sx

SP 6 SANYINJIAO dx favorisce il LR nella sua funzione di presiedere al flusso di Qi, nutre il sangue; Tonifica lo Yin;

KI 10 YINGU permette l'estrazione dello Yin dal Jing degli alimenti dx

KI 6 ZHAOHAI dx

KI 3 TAIXI bilaterali

LR 13 ZHANGMEN sx Facilita il passaggio del Qi da LU a KI

PUNTI PER LA LATENZA

LU 9 TAIYUAN

TH 1 GUANCHONG

TRATTAMENTO (LA)

BL 11 DAZHU

ST 25 TIANSHU sx Muove il Qi e tonifica il Sangue

p.ti locali

BL 20 PISHU

HUATOJIAJI T11-L4 per il rinforzo energetico e armonizzazione del KD

OJIAJI T11-L4 rinforzo energetico

PUNTI PER LATENZA

GV 4 MINGMEN + **BL 13** FEISHU back shu del LU + **BL 17** GESHU **BL50** WEICANG

Armonizza ST; Rafforza SP; problemi del rachide Granaio dello Stomaco

QUINTA SEDUTA 8 giugno 22. Spotty è tornato quasi come prima, **shen** ottimo, **comportamento:** vorrebbe giocare con la pallina, alza la zampa per urinare, **ispezione:** è sempre magro, l'aspetto del mantello è migliorato; il colore della **lingua** è rosa solcata a raggiera induito sottile, il **polso** profondo più debole il KD Yin, **palpazione:** i **backi shu** sono reattivi **da BL 18 a BL 24, BL 23 e BL 24 in vuoto.**

TRATTAMENTO: ripeto quello della seduta precedente e tratto con (LA) **HUATOJIAJI** T10-L4 per rinforzo energetico e armonizzazione del KD.

- Punti locali come nelle sedute precedenti tratto con LA **GV1** CHANGQIANG in sostituzione a GV4 e aggiungo **CV 12** ZHONGWAN

PROTOCOLLO PER LATENZA MANTENUTO

- Punti distali DN come seduta precedente

SESTA SEDUTA 6-7 Spotty va decisamente bene, il mantello è migliorato ma non è ancora normale, **lingua** rosa, menosottile, solcata a raggiera induito sottile, **polsi** profondi leggermente in deficit HT e LU, **back shu** dolore alla palpazione della regione toracolombare ancora presente da BL 18 a BL 24, BL 23 e BL 24 in vuoto.

TERAPIA:

PROTOCOLLO PER LATENZA MANTENUTO

Inoltre:

(LA) circondare il dragone GV 14 e BHAI HUI POST **HUATOJIAJI** T11-L4

(DN) **SI 3** HOUXI sx **LU 7** LIEQUE dx *QI MAI* (COMBINAZIONI ETERODOSSE) molto utile negli oncologici (LA)

Bilaterali (LA): **LR 3** TAICHONG **KD 7** FULIU **KD 3** TAIXI **KD1** YONGQUAN

GB 34 YANGLINGQUAN sx (DN)

ST 36 ZU SANLI sx (DN)

SP 6 SANYINJIAO dx (DN)

SP 10 XUEHAI dx (DN)

GB 39 XUANZHONG sx (DN)

ST 25 TIANSHU sx (LA)

GB 24 RIYUE sx (LA)

LR 14 QIMEN p.to yin wei mai sx (LA)

Periodo di Pausa; "perchè Spotty sembra guarito", la proprietaria ha ritenuto di sospendere i trattamenti nel periodo estivo; nonostante il mio parere contrario, avrei preferito mantenere almeno la terapia per la messa in latenza della neoplasia tiroidea e per la gestione del falso calore provocato dalla ciclofosfamide.

Dopo l'intermezzo vacanze, a fine agosto la signora mi chiama perché vede Spotty nuovamente in difficoltà nel movimento;

SETTIMA SEDUTA. Il primo settembre 22 ci rivediamo anche per verifiche emato-biochimiche in seguito a chemioterapia, richieste dall'ocologa; esami emato-biochimici normali; all'**osservaizone** le condizioni fisiche di Spotty risultano nuovamente peggiorate: ha preso perso peso ma il **pelo** è arido e infeltrito, la **lingua** sottile rosa asciutta solchi a raggiera; **polsi** profondi a sx debole; osservando l'andatura è visibile un deficit di appoggio e movimento al post dx; non sembra avere dolore. Ripeto il protocollo dell'ultima seduta; sottolineo l'importanza di un intervento costante;

OTTAVA SEDUTA la visita successiva, dopo innumerevoli disdette di appuntamento, si svolge il 13 febbraio 23,

Osservazione: andatura normale, il peso è aumentato, ma il **pelo** è leggermente infeltrito; la **lingua** è violacea umida solchi a raggiera induito leggero; **occhi** rossi e bagnati,
comportamento: ha uno strano tic: biascica a



vuoto aprendo molto la bocca come se ci fosse un corpo estraneo nel cavo orale, la verifica nel cavo orale da esito negativo per corpo estraneo. **Palpazione:** il dolore locale sulla schirna è assente, **polsi** profondi e sottili soprattutto KD Yin Yang; **back shu** sono palpabili e trovo in vuoto **BL 16 -18-19-20-23-26** pieno **BL21-22** reattivi i punti diagnostici **GB24-25 LR13**

Sospetto che, in questo caso, l'alterazione energetica sia legata alle forme neoplastiche e al chemioterapico; quindi ripeto il protocollo per la latenza già applicato in precedenza;

TRATTAMENTO: separo i trattamenti distali con DN e quelli sulla colonna con LA; tonifico SP/ST-LR-KD, tratto con LA i punti diagnostici reattivi e i back shu in vuoto; tratto con (DN) **ST 36** ZU SANLI **GB 39** XUANZHONG (LA) **BL 11** DAZHU **CV 12** ZHONGWAN. Per il Tic masticatorio aggiungo p.ti distali (DN) **LR 3** TAICHONG (spasmi mm, tic e paralisi del muso) + **PC 6** NEIGUAN + **LI 4** HEGU; P.to locale (LA) **CV 23** LIANQUAN p.to Yin Wei Mai, disperde il vento interno.

Spotty sta bene, alla visita oncologica la collega dott.ssa Sanz ha consigliato a alla proprietaria di far perdere due chili a Spotty, il pelo è sempre leggermente infeltrito, il tic è scomparso.

MYA SWAMI

DERMATITE ACRALE



Mya Cane Fs, incrocio pitbull di 5aa;

Motivo della visita lesione sulla faccia dorsale del carpo sx;

Ispezione: shen ottimo; il mantello lucido, cute ben idratata, muscolatura correttamente sviluppata ed equilibrata, non si apprezzano particolari differenze di

temperatura sul corpo, anche l'area di lesione non è calda, ma è dolente. L' andatura è normale, le feci ben formate di consistenza adeguata, assenti parassiti intestinali.

TIPOLOGIA METALLO

Comportamento: è molto attaccata alla padrona ma è coccolona solo con i maschi di famiglia e quando vuole lei, non va in crisi se lasciata sola in casa sola; si ricorda delle offese e non va d'accordo con i cani che non l'hanno accolta bene all'inizio. Ama i suoi spazi di autonomia; soffre il mal d'auto; non ha particolari preferenze per le superfici dure o il morbide, così come per la temperatura calda o il fredda. Si fa capire in tutto. Dorme su un materassino sottile sul pavimento; è indifferente ai premi alimentari, "non si fa comprare con il cibo"; condivide i giochi con altri cani amici e a volte si sottomette;

Morfologia: mesomorfa

Auscultazione: voce riferita normale, respiro regolare, all'auscultazione toracica nulla di irregolare; altri rumori nessuno

Olfattazione nessun odore particolare;

Interrogatorio anamnestico: anamnesi remota sconosciuta; **anamnesi recente:** adottata da qualche mese; quando è arrivata presentava dermatite acrale anteriore bilaterale, la zampa dx è migliorata spontaneamente nel giro di due settimane, quella sx no; test leishmania negativo;

Patologie pregresse non conosciute

Alimentazione industriale di qualità sconosciuta, prima del suo arrivo in famiglia; la proprietaria sta cercando di utilizzare crocchette a base di suino e aggiunta in parte di cibo casalingo.

Grandi funzioni organiche nella norma, assunzione di acqua nella norma, in genere beve dopo essersi accaldata in passeggiata.

Descrizione della patologia in atto: lesione sulla faccia dorsale del carpo sx compatibile con dermatite acrale;

Palpazione: cute consistenza normale ben idratata, strato adiposo sottocutaneo sottile;

torace: muscolatura ben sviluppata, **addome** palpabile e normo-conformato;

polsi: profondi e pieni.

Back SHU leggermente in vuoto BL 20 e in pieno BL 18;

Punti diagnostici dolenti nessuno; punti **Ashi** la lesione;

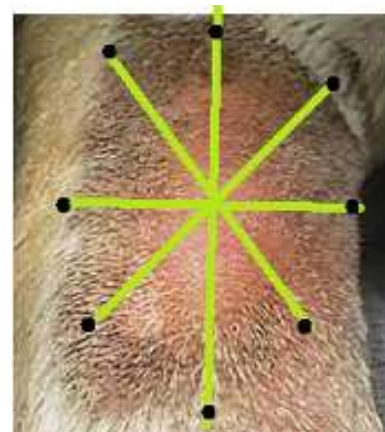
la lingua appare ampia, rossa, spessore sottile, asciutta, indurita assente, occhi luminosi, l'ectropion rende visibile la terza palpebra che non appare infiammata.

ZANG / FU: tenuto conto della storia di Mya, ho supposto che alla base dello squilibrio del LR, della SP e del LU con tensione emozionale (HT) ci fossero - preoccupazione, -malinconia, - rabbia, con il concorso di fattori patogeni esterni come alimentazione errata hanno contribuito a generare **prurito** = vento, **calore** = arrossamento, **umidità** = gemizi, -> lesione da vento/umidità calore.

Otto regole: yang pieno calore esterno **livello energetico** Yang Ming

(protezione LU sensazione di vulnerabilità – trasformazione SP incapacità di modificare la situazione)

TRATTAMENTO: terapia locale circondare il dragone più fotobiomodulazione, punti locali, punti distali; trattare lo shen, riequilibrare LR / SP. La laserpuntura si è svolta in 6 sedute nell'arco di 3 mesi, inoltre la stabilizzazione della routine quotidiana ed una maggior attenzione all'alimentazione hanno contribuito a risolvere il problema. Sappiamo che l'inserimento di aghi per agopuntura nella area attorno alla lesione (circondare il dragone), permette di far circolare il Qi e il sangue in quella regione ed eliminarne il ristagno dell'energia perversa. Riequilibrare LR e SP e dissipare l'Umidità Calore.



Circondare il dragone ho diviso la lesione in quadranti a croce che mi fornivano 4 punti da trattare poi ho ulteriormente suddiviso in 2 ogni quadrante per un totale di 8 punti attorno alla lesione più o meno equidistanti l'uno dall'altro tempo 10 sec. Per punto

Trattare lo Shen **PC 6** NEIGUAN **HT 7** SHENMEN **GV 20** BAIHUI

punti locali **LU7** LIEQUE **LI4** HEGU **LI5** YANGXI **TR3** ZHONGZHU **LI11** QUCHI **BA FENG**

punti distali **SP 6** SANYINJIAO, **LIV 3** TAICHONG, **ST 36** ZU SANLI, **GB 34** YANGLINGQUAN **CV12** ZHONGWAN **ST 40** FENGLONG

BACK SHU **BL 17** GESHU **BL 18** GANSHU **BL 20** PISHU **LR 13** ZHANGMEN

Laserterapia programma dermatiti:
sulla lesione: 4-6 cicli ognuno di 30 sec,
con pausa di 2-3 secondi;
per ogni ciclo scansionare con la sonda 3x3 cm;
in questo modo si erogano 30J per ciclo, 4 cicli sono 120J;
Fluenza [3 J/cm²] per ciclo



CESARE

Cesare Bulldog Inglese 30 kg, sovrappeso Ms 13 aa

Motivo della visita incontinenza urinaria soprattutto notturna, peggioramento dei rumori respiratori, sovrappeso, intolleranza all'esercizio fisico prolungato: "difficoltà a fare lunga passeggiate si siede subito".

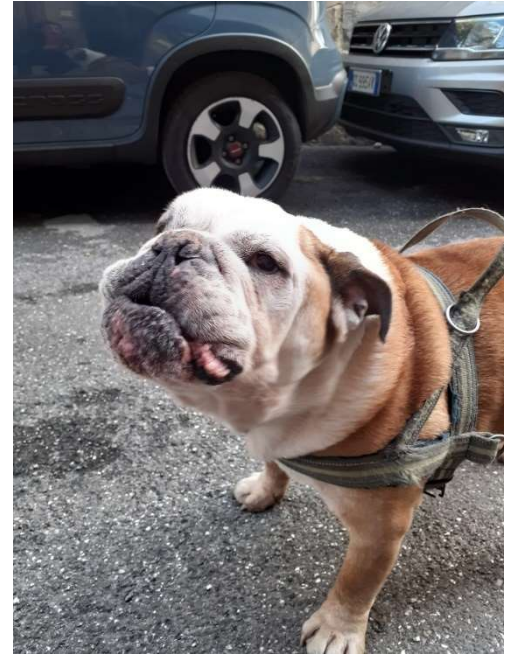
Diagnosi occidentale, possibili cause: l'incontinenza urinaria nel cane maschio dopo castrazione, soprattutto le razze di media e grossa taglia, si può verificare per

incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale per carenza di testosterone.

Sappiamo che una prostata di normali dimensioni può esercitare una trazione sull'uretra, mantenendo il collo della vescica più craniale rispetto al margine del pube. La riduzione della prostata, dopo castrazione, provoca uno spostamento caudale del collo della vescica che verrà ad assumere una posizione intrapelvica. Inoltre, una prostata di normali dimensioni comprime fisiologicamente l'uretra prostatica aumentando così la resistenza uretrale al flusso dell'urina. In assenza di indagine radiologica della colonna non sappiamo se, tra le altre possibili cause dell'incontinenza, ci possa essere anche un'alterazione a livello lombosacrale in grado di interferire con la componente somatica del nervo pudendo che (fornisce il controllo volontario dello sfintere uretrale esterno e della muscolatura perineale o nel tratto L1-L4 da cui origina la componente simpatica), si congiunge nel ganglio mesenterico caudale per poi formare il nervo ipogastrico che fornisce innervazione adrenergica alla vescica, allo sfintere uretrale interno e ai gangli pelvici (parasimpatici).

Prima visita maggio 2022

Esame urine: colore paglierino carico, odore pungente, Ps. rifrattometrico 1030, Ph 5, prot. 100mg/dl, bil +, altri valori negativi. Sedimento: inattivo



MVTC **ISPEZIONE:** SHEN buono; **cavo orale:** abbondante presenza di tartaro, epulide a livello del canino superiore dx; **Tipologia:** Terra **Comportamento:** richiede sempre l'attenzione dei proprietari vocalizzando per ottenere un premietto, "con il cibo gli fai fare quello che vuoi"; quando fa le scale a volte tendono a cedere gli arti posteriori.

Polidipsia, svuota la ciotola. Ama dormire sul morbido ma con sotto una base solida. Il mantello appare leggermente untuoso, un po' opaco, assenti lesioni da grattamento o aree alopeciche; conformazione del corpo in eccesso anteriormente, la muscolatura appare trofica, non si apprezzano particolari differenze di temperatura sul corpo. L' andatura è tipica della razza, appena può tende a sdraiarsi a terra; la superficie dorsale del tartufo secca quasi crostosa.

Morfologia: brachimorfo, brachicefalo.

AUSCULTAZIONE: non si apprezzano soffi o aritmie cardiache "ansima molto più di prima", rumori polmonari nella norma, la respirazione è affannosa, voce: l'abbaiò è più roco, sospetto inizio paralisi laringea; altri rumori nessuno.

OLFATTAZIONE: l'alito è pesante, la cute presenta un odore leggermente rancido.

Interrogatorio Anamnestico:

Anamnesi Remota: dermatiti e otiti ricorrenti. A gennaio 2018 castrazione; risultato esame istologico testicolo sx: Sertolioma diffuso ben differenziato e Seminoma intratubulare totalmente asportati con associata degenerazione e atrofia testicolare. Prognosi fausta per entrambe le patologie neoplastiche.

Anamnesi recente: intolleranza al movimento prolungato

Patologie pregresse dermatiti, otiti.

Alimentazione industriale ipoallergenica secca, per problemi cutanei in passato, più mela, biscotti per cani;

Grandi funzioni organiche: Incontinenza urinaria; Appetito vorace, Polidipsia "Beve più di prima, svuota la ciotola"; feci morbide, formate, abbondanti.

Palpazione: cute leggermente unta, assenti neoformazioni; torace muscolatura ben sviluppata, punti diagnostici non reattivi; addome trattabile.

Polsi: profondo sottile a dx non palpabile a sx;

Back shu toracolombari in vuoto BL 20-21-22-23;

Lingua rosa, un po' sformata, leggermente umida, induito bianco sottile;

Occhi: entropion palpebre superiori

Otto regole: Yin - interno - freddo - pieno

Livello Energetico Shao Yin

Zang/Fu : vuoto di Qi di BL , Qi, liquidi, Jing di KD non sono più sotto controllo: mancata competenza degli sfinteri con incontinenza, enuresi; polso debole e profondo.

TERAPIA: solo LA

PRIMA SEDUTA 28-5-22 TRATTAMENTO: rafforzare il Qi del KD/BL; tonificare SP/ST e LU

GV 20 BAIHUI–cento riunioni Tian Men porta del cielo, incontro dello Yang, Mare del Midollo

LU 5 CHIZE P.to HO Acqua

LU 9 TAIYUAN Yu Yuan Terra

BL 23 SHENSHU Tonifica il KI Yin; Rafforza cervello e midollo e lombi; Aiuta il KI nel regolare l'acqua, cura il Vuoto di Jing renale; sordità, paralisi arto posteriore, lombalgia

GV 4 MINGMEN porta della vita Tonifica Yang del KD, Nutre la Yuan Qi, Riscalda il Ming Men, Espelle il Freddo, Fortifica la parte posteriore della schiena, giova al Jing

BL 28 PANG GUANG SHU Rinforza il KI Yang, Tutte le affezioni delle basse vie urinarie

KD-3 TAIXI Tonifica lo Yin di KI; Favorisce la ricezione del Qi da LU a KI; Nutre la Terra per generare il Metallo; Regola Chongmai e Renmai; Cura le affezioni geriatriche

KD 4 DAZHONG Punto LUO Nutre KI, Regola gli orifizi inferiori, Calma la dispnea, tratta il dolore dovuto a deficit cronico di KI, Incontinenza, dolore, patologie renali

KD 7 FULIU JING/Fiume, Metallo - Tonifica lo Yang ed il Qi di KI;

CV 17 TANZHONG p.to mare del Qi

CV3 ZHONGJI Mu della BL, stimola la funzione di SP di trasformazione del Qi

BL 20 PISHU Favorisce le funzioni di trasporto e trasformazione della SP;

SECONDA SEDUTA 8-6-22

Cesare è un altro cane, "beve meno" più vitale tiene la pipì di notte la respirazione è migliorata, il tartufo è meno secco, **polsi:** profondi e sottili, **Back Shu** come la seduta precedente, decido per ripetere lo stesso protocollo.

Non ho più visto Cesare per quattro mesi poiché stava bene

TERZA SEDUTA 15-10-22

Motivo della visita: Cesare dopo quattro mesi ha avuto una "ricaduta"; l'incontinenza si è manifestata sporadicamente negli ultimi giorni; la **respirazione** è rimasta di buona qualità, non ansima più; **lingua** colore rosa induito assente.

Esame urine: colore citrino limpido, odore normale, P.S. rifrattometrico 1012, ph 5, proteina tracce, gli altri parametri tutti negativi, Sedimento inattivo; essendoci il peso specifico molto basso decido di regolare il riscaldatore inferiore e tonificare il KD yang

GV 4 MINGMEN porta della vita Tonifica Yang del KD, Nutre la Yuan Qi, Riscalda il Ming Men, Espelle il Freddo, Fortifica la parte posteriore della schiena, giova al Jing

ST 28 SHUIDAO Drena le vie dell'Acqua; regola il Riscaldatore Inferiore; Tratta Freddo, Umidità, Calore; cura l'infertilità maschile e femminile Patologie urogenitali

BL 28 PANG GUANG SHU Rinforza il KI Yang, Tutte le affezioni delle basse vie urinarie.

Trattamento dei Ba Jiao (Otto Punti Sacrali) Regolano il Riscaldatore Inferiore.

CV3 ZHONGJI Mu della BL.

KD-3 TAIXI Tonifica lo Yin di KI; Favorisce la ricezione del Qi da LU a KI; Nutre la Terra per generare il Metallo; Regola Chongmai e Renmai; Cura le affezioni geriatriche

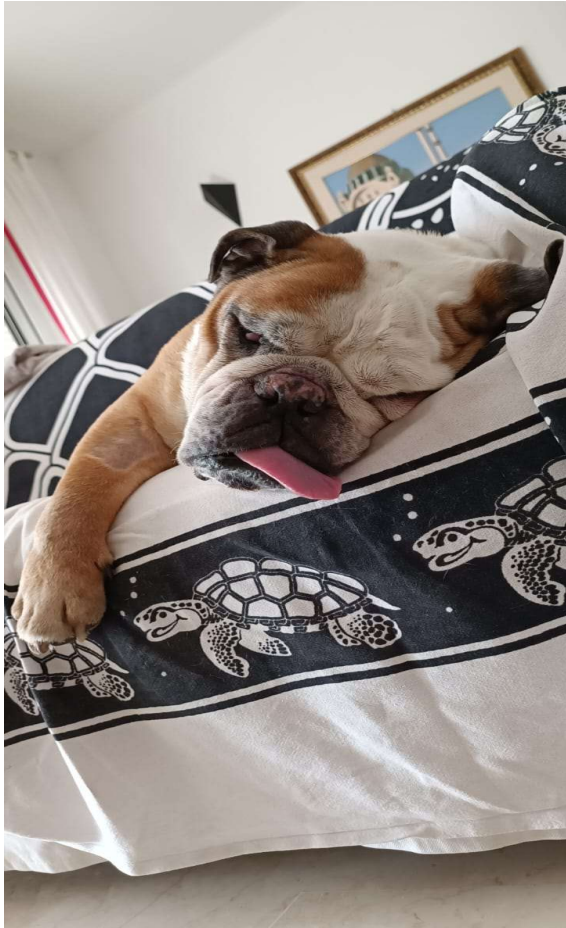
KD 14 SIMAN Nutre KI, Rafforza lo Yang, Rafforza il Riscaldatore Inferiore, Regola Chongmai e Renmai, Patologie urogenitali, incontinenza urinaria.

BL 20 PISHU Favorisce le funzioni di trasporto e trasformazione della SP;

BL 39 WEIYANG P.to Ho Inferiore per TH; Apre il passaggio delle Acque; Sostiene la BL

QUARTA SEDUTA 20-10 -22

Cesare sta bene, l'incontinenza scomparsa da subito, verifico che è migliorata anche la cute. Decido di ripetere il protocollo precedente e di controllarlo tra qualche mese. Fino ad ora, febbraio 2023, non ho notizie.



CONCLUSIONI

In base al materiale analizzato, sembra che l'agopuntura laser (LA) sia una tecnica terapeutica promettente che fornisce risultati clinici simili all'ago puntura con ago (DA) (DN).

Se ne possono verificare e misurare gli effetti (fMRI), tuttavia, il meccanismo d'azione del laser terapeutico non è stato completamente chiarito. È stato anche dimostrato che l'agopuntura laser stimola i punti di agopuntura con meno potenza e che risente delle caratteristiche della cute. Gli studi evidenziano che il meccanismo dell'agopuntura laser è separato da quello dell'agopuntura con ago secco, ed è anche prevedibile che il meccanismo dell'agopuntura laser sia diverso anche da quello del PBMT. Vi è anche la possibilità che la PBMT si aggiunga all'attivazione degli agopunti nella regione trattata il che può fornire alcuni dei vantaggi. Sono necessarie ulteriori ricerche per descrivere più approfonditamente i meccanismi alla base del PBMT e dell'agopuntura laser.

La mancanza di comprensione dei meccanismi d'azione e la conseguente mancanza di raccomandazioni terapeutiche standardizzate, introduce ambiguità generale e discrepanze nell'efficacia che creano ostacoli sostanziali all'adozione di questa modalità. Detto questo, le applicazioni dell'agopuntura laser si sovrappongono alle applicazioni dell'ago secco o di altre forme di stimolazione dei punti di agopuntura secondo la MVTC ed è un'altra modalità disponibile per l'uso da parte del medico veterinario che si occupa di terapie complementari.

Fino a quando dagli studi non avremo una risposta definitiva su quali laser presentino la migliore efficacia clinica, il consiglio che questo autore può dare è di conoscere i dettagli del proprio laser nel caso se ne posseda già uno.

Si è appreso che i laser di ultima generazione pluridiodici sono i più performanti sia in PBM che in LA; essi sono dotati di programmi preimpostati; alcuni sono sia statici che portatili e sono forniti di manipoli plurifunzionali.

Quindi spetta al singolo professionista l'onere di vagliare quale attrezzatura faccia al caso suo tenendo conto di vantaggi e svantaggi in precedenza elencati.

In questo lavoro, nei casi clinici affrontati, si è utilizzato un laser a diodi, presentato nel dettaglio nella sezione materiali e metodi, che offre un solo programma per agopuntura; i risultati ottenuti sono stati buoni: dalla scomparsa completa dei sintomi al netto miglioramento degli stessi, anche con poche sedute; in un caso nel cane si è utilizzata l'associazione DA + LA, utilizzando LA in quei punti, utili alla terapia, ma neppure sfiorabili per il dolore. In un altro caso si è associata la LA alla PBM. La frequenza delle sedute non è sempre stata quella consigliata dalla letteratura ma, ciò nonostante, i risultati sono stati apprezzabili.

Purtroppo, la casistica da me riportata è assai ridotta ma lo strumento può essere promettente soprattutto se specificatamente prodotto per la PBM e la LA.

BIBLIOGRAFIA

- Dispensa Basi SIAV autunno 2019
- *Huangdi Neijing* SUWEN le domande semplici dell'imperatore Giallo E.Rochat dela Vallée e C. Larre Istituro Ricci
- *Ling Shu* (Perno Spirituale)
- *A. Vasta: i lasers terapeutici...Marrapese* ed. Roma 1998.
- International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, Volume 14 Numero 4 (luglio-agosto 2021)
- Laser Phototherapy: Clinical Practice and Scientific Background: a Guide for Researchers, Doctors, Dentists, Veterinarians and Other Intrested Parties Within the Medical Field
- CROLEY, T. E. Acupuncture the past and the present. In: *Acupuncture points—histological properties*. Vontage Press, New York, 1996.
- Testi: "Medical Acupuncture – A Western Scientific Approach" a cura di Jacqueline Filshie e Adrian White "An Introduction To Western Medical Acupuncture" a cura di Adrian White, Mike Cummings e Jacqueline Filshie
- Samantha Lindley;Mike Cummings. Essentials of Western Veterinary Acupuncture Ed. Kindle 2006
- Litscher, G.; Litscher, D. Scientific Aspects of Innovative Laser Medicine. In Laser Acupuncture and Innovative Laser Medicine; Bahr, F., Litscher, G., Eds.; Bahr & Fuechtenbusch: Munich, Germany, 2018
- Ballard, Dr Ralph. Laser Acupuncture: A personal view (p.159). Arcadia Press. Edizione del Kindle. 2022
- Anja Fuchtenbusch, Peter Rosin Laser Therapy and Laser Punctur in Dogs and Cats tratament plans 3st ed. 2015

- Francesco Longo e Giorgia Mastrangelo manuale di tecnica fasciale integrata 2019

SITOGRAFIA

- <https://www.siav-itvas.org/wp/category/archivio-eventi/> XX giornata di studio di agopuntura veterinaria Milano – venerdì 10 Maggio 2019 – L'UTILIZZO DEL LASER IN AGOPUNTURA VETERINARIA

- Cunha R.G., Rodrigues K.C., Salvador M., Zangaro R.A. Publish Year:2010 Effectiveness of Laser treatment at acupuncture sites compared to traditional acupuncture in the treatment of peripheral artery disease.

- <https://www.scuolatao.com/approfondimenti/il-punto-di-agopuntura/>

- <https://www.siav-itvas.org> Tesi Dr.ssa Silvia Ruini A.A. 2009-2010 trattamento con agopuntura delle malattie compressive degenerative del midollo spinale del cane

- Litscher G. History of Laser Acupuncture: A Narrative Review of Scientific Literature. Med Acupunct. 2020 Aug 1;32(4):201-208. doi: 10.1089/acu.2020.1438. Epub 2020 Aug 13. PMID: 32879647; PMCID: PMC7455478.

- Litscher G., 2018, Definition of Laser Acupuncture and All Kinds of Photo Acupuncture. MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute Journal)

- Zhou W, Benharash P. Effects and mechanisms of acupuncture based on the principle of meridians. J Acupunct Meridian Stud. 2014 Aug;7(4):190-3. doi: 10.1016/j.jams.2014.02.007. Epub 2014 Jun 24. PMID: 25151452.

- David Baxter G. Laser acupuncture: effectiveness depends upon dosage. Acupunct Med. 2009 Sep;27(3):92. doi: 10.1136/aim.2009.000794. PMID: 19734376.

- Yang Y, Wang LP, Zhang L, Wang LC, Wei J, Li JJ, Sun YL. Factors contributing to de qi in acupuncture randomized clinical trials. Evid Based Complement Alternat Med. 2013;

2013:329392. doi: 10.1155/2013/329392. Epub 2013 May 30. PMID: 23818924; PMCID: PMC3683432.

- Valchinov ES, Pallikarakis NE. Design and testing of low intensity laser biostimulator. *Biomed Eng Online*. 2005 Jan 13; 4:5. doi: 10.1186/1475-925X-4-5. PMID: 15649327; PMCID: PMC549208.

- Litscher G, Bauernfeind G, Mueller-Putz G, Neuper C. Laser-induced evoked potentials in the brain after nonperceptible optical stimulation at the Neiguan acupoint: a preliminary report. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012;2012:6 pages.292475 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

- Yang Y, Litscher G, Sun Z, Sun W. The Application of Laser Acupuncture in Animal Experiments: A Narrative Review of Biological Aspects. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021 Feb 24; 2021:6646237. doi: 10.1155/2021/6646237. PMID: 33680056; PMCID: PMC7929682.

- Chang YW, Lo TS, Chang HN, Shiao YH, Yeh YC. Laser Acupuncture Alleviates Symptoms and Improves Quality of Life in Women with Overactive Bladder: A Double-Blind, Pilot Randomized Controlled Trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020 Apr 25; 2020:1705964. doi: 10.1155/2020/1705964. PMID: 32419791; PMCID: PMC7201846.

- Marques VI, Cassu RN, Nascimento FF, Tavares RC, Crociolli GC, Guilhen RC, Nicácio GM. Laser Acupuncture for Postoperative Pain Management in Cats. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015; 2015:653270. doi: 10.1155/2015/653270. Epub 2015 Jun 11. PMID: 26170879; PMCID: PMC4480929.

- Il lavoro del Dr. Peter Dorsher citato online e in "Pain – La persona, la scienza, l'interfaccia clinica" a cura di Patricia Armati e Roberta Chow.

- Yang XY, Shi GX, Li QQ, Zhang ZH, Xu Q, Liu CZ. Characterization of deqi sensation and acupuncture effect. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013; 2013:319734. doi: 10.1155/2013/319734. Epub 2013 Jun 20. PMID: 23864884; PMCID: PMC3705793.

- Zhang F, Wang HD. [Discussion on needling sensation, arrival of qi and needling response (Deqi)]. *Zhongguo Zhen jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion*. 2012 Dec;32(12):1132-1134. PMID: 23301491.
- Zhang F, Wang HD. [Discussion on needling sensation, arrival of qi and needling response (Deqi)]. *Zhongguo Zhen jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion*. 2012 Dec;32(12):1132-1134. PMID: 23301491.
- [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00383-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00383-X). Christian M. Siedentopf, Stefan M. Golaszewski, Felix M. Mottaghy, Christian C. Ruff, Stephan Felber, Andreas Schlager, Functional magnetic resonance imaging detects activation of the visual association cortex during laser acupuncture of the foot in humans, *Neuroscience Letters*, Volume 327, Issue 1, 2002, Pages 53-56, ISSN 0304-3940
- @article {QuahSmith2013DifferentialBE, title={Differential brain effects of laser and needle acupuncture at LR8 using functional MRI}, author={Im Quah-Smith and Mark A. Williams and Thomas Lundeborg and Chao Suo and Perminder Singh Sachdev}, journal={Acupuncture in Medicine}, year={2013}, volume={31}}
- Zhang F, Wang HD. [Discussion on needling sensation, arrival of qi and needling response (Deqi)]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2012 Dec;32(12):1132-4. Chinese. PMID: 23301491.
- U. Oron, S. Ilic, L. De Taboada, J. Streeter -Ga-As (808nm) laser irradiation enhances ATP production in human neuronal cells in culture- *Photomed Laser Surg.*, 25 (2007)
- A.C.-H. Chen, P.R. Arany, Y.-Y. Huang, E.M. Tomkinson, S.K. Sharma, G.B. Kharkwal, et al. Low-level laser therapy activates NF-kB via generation of reactive oxygen species in mouse embryonic fibroblasts *PLoS One.*, 6 (2011), p. e22453
- T. Ando, W. Xuan, T. Xu, T. Da, S.K. Sharma, G.B. Kharkwal, et al. Comparison of therapeutic effects between pulsed and continuous wave 810-nm wavelength laser irradiation for traumatic brain injury in mice *PLoS One.*, 6 (2011), p. e26212

- Yes, There Is *Deqi* Sensation in Laser Acupuncture Gerhard Litscher ¹Stronach Research Unit for Complementary and Integrative Laser Medicine, Research Unit of Biomedical Engineering in Anesthesia and Intensive Care Medicine, and TCM Research Center Graz, Medical University of Graz, Auenbruggerplatz 29, 8036 Graz, Austria Academic Editor: Lu Wang

- Peterman U. Combination of laser acupuncture and low-level laser therapy for treatment of non-healing and infected wounds. *AJTCVM* 2015; 10(2):33-42.

- Peterman U. Laser acupuncture and local laser therapy in veterinary medicine with overview of applied laser types and clinical uses. *AJTCVM* 2017; 12(1):89-101.

- Körbler J. To the history of development of heliotherapy [in German]. *Hippokrates*. 1967;28;38(4):145–150 [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

- Song ZM. Historical origin of Jiu Tangshu biography of Sun Simiao [in Chinese]. *Zhonghua Yi Shi Za Zhi*. 2012;42(5):264–271 [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

- Evid Based Complement Alternat Med. 2013; 2013: 319734. Published online 2013 Jun 20. doi:[10.1155/2013/319734](#) PMCID: PMC3705793 PMID: [23864884](#) Characterization of Deqi Sensation and Acupuncture Effect Xing-Yue Yang, Guang-Xia Shi, Qian-Qian Li, Zhen-Hua Zhang, Qian Xu, and Cun-Zhi Liu

- Deutsche Zeitschrift für Akupunktur. 2009;52(1):12–18.[[Google Scholar](#)]. *Huangdi Neijing* (il canone della medicina di Huangdi), Ricerca di Tiplt A, Tessenow H, Irnich D. Lingshu e interpretazione degli studi clinici in agopuntura.

- Gerhard Litscher *Review Med Acupunct*. 2020 Aug 1;32(4):201-208. doi: 10.1089/acu.2020.1438. Epub 2020 Aug 13. History of Laser Acupuncture: A Narrative Review of Scientific Literature Affiliations PMID: 32879647

- Yan Yang Gerhald Litscher Zhongren Sun e Wen Sun 2021

- Evid Based Complement Alternat Med. 2021; 2021: 6646237. PMCID: PMC7929682

Publicato on line il 24 febbraio 2021 doi: [10.1155/2021/6646237](#) PMID:[33680056](#)

- <https://ajtcvm.org/ow-level-laser-acupuncture-and-the-use-of-the-respond-luminex-vet-class-3b-laser/>

- Postoperative Analgesic Effects of Laserpuncture and Meloxicam in Bitches Submitted to Ovariohysterectomy *Vet. Sci.* 2020, 7 (3),94 <https://doi.org/10.3390/vetsci7030094>
Received: 28 June 2020 Revised: 15 July 2020 / Accepted: 17 July 2020 Published: 21 July 2020

- Moskvin SV, Agasarov LG. Laser Acupuncture: 35 Years of Successful Application in Russia (Narrative Review). *J Lasers Med Sci.* 2020 Fall;11(4):381-389. doi: 10.34172/jlms.2020.61. Epub 2020 Oct 3. PMID: 33425287; PMCID: PMC7736936.

- <https://ajtcvm.org>. The Successful Use of Veterinary Chiropractic, Acupuncture and Chinese Herbal Medicine to Treat a Guinea Keet with Tan-huan Syndrome Brenna N. Burkett DVM

- SIAV Lezioni e Giornate studio:

- Roberta Pozzi DVM docente SIAV lezione XIV CORSO SIAV – III ANNO lezione Ortopedia 11-3-2022

- Roberta Pozzi DVM docente SIAV XIV CORSO SIAV – III ANNO lezione Neurologia 6-11-2021

- Marta Rostagno DVM docente XIV CORSO SIAV – II ANNO lezione meridiani straordinari 14-15/11-2020

- Marta Rostagno DVM docente XIV CORSO SIAV – III ANNO lezione Dermatologia in MVTC 1-2021

- Roberta Pozzi DVM docente SIAV XIV CORSO SIAV – III ANNO lezione Endocrinologia 11-3-2022

- Eliana Amorosi, DVM docente III ANNO XIV CORSO Milano, 14 maggio 2022 PRATICA CLINICA

- Eliana Amorosi DVM docente SIAV XIV CORSO SIAV – III ANNO lezione L'Agopuntura in Oncologia 29 GENNAIO 2022

- XX giornata di studio di agopuntura veterinaria Milano – Venerdì 10 Maggio 2019 – L'UTILIZZO DEL LASER IN AGOPUNTURA VETERINARIA

RINGRAZIAMENTI

"Il viaggio di mille leghe inizia al primo passo"

(TAO TE KING LAO TSEU)

Ringrazio la collega dott.ssa Monica Scanu con la quale ho preso coraggio di compiere il primo passo per intraprendere il viaggio delle mille leghe e che mi ha accompagnato lungo il percorso di studio e ripasso così come le colleghe dott.ssa Cristina Marotti Campi e dott.ssa Federica Barbi, instancabili compagne di squadra; i docenti della scuola ognuno con la propria grinta, competenza, professionalità e pazienza, in special modo la mia relatrice dott.ssa Marta Rostagno. Non ultimi i miei famigliari che, obtorto collo, mi hanno supportato e sopportato. Occorre non dimenticare l'importanza dei grandi medici del passato e dei ricercatori moderni che, con i loro studi, ci hanno permesso di usufruire di questa disciplina medica che definisco meravigliosa la MVTC.