

XXIV S.I.A.V. International Congress
The "Three treasures" in the geriatric animal
Rome, Italy 12-14 October 2023



WETLAB ELETTROAGOPUNTURA

Francesc Minguell Martín, DVM
Barcelona (Catalunya)
Bogotá (Colombia)

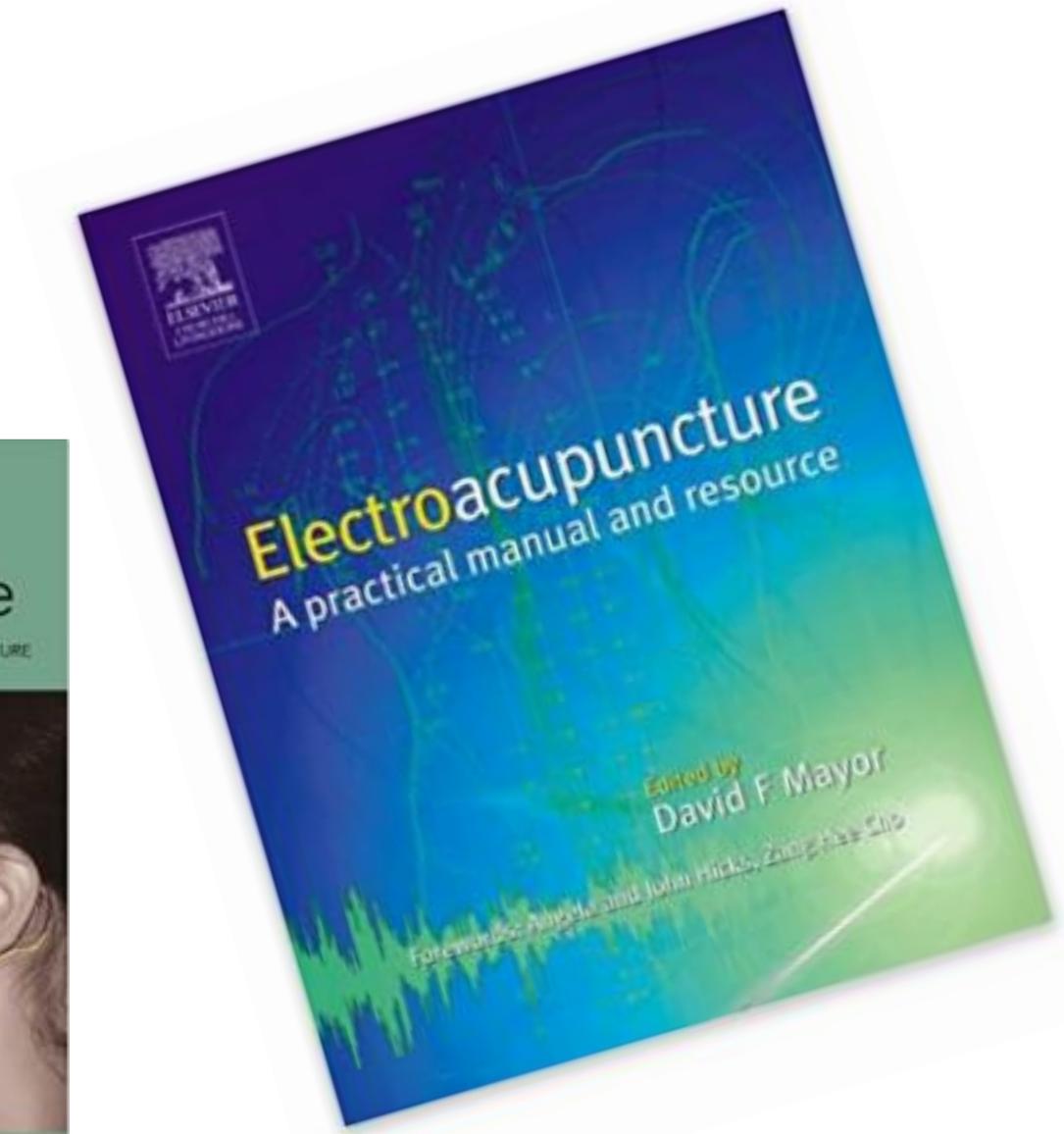
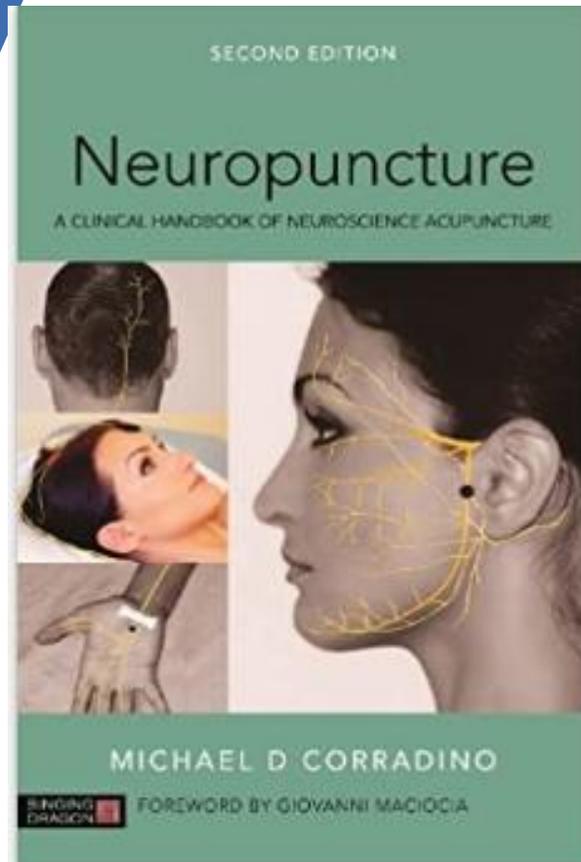
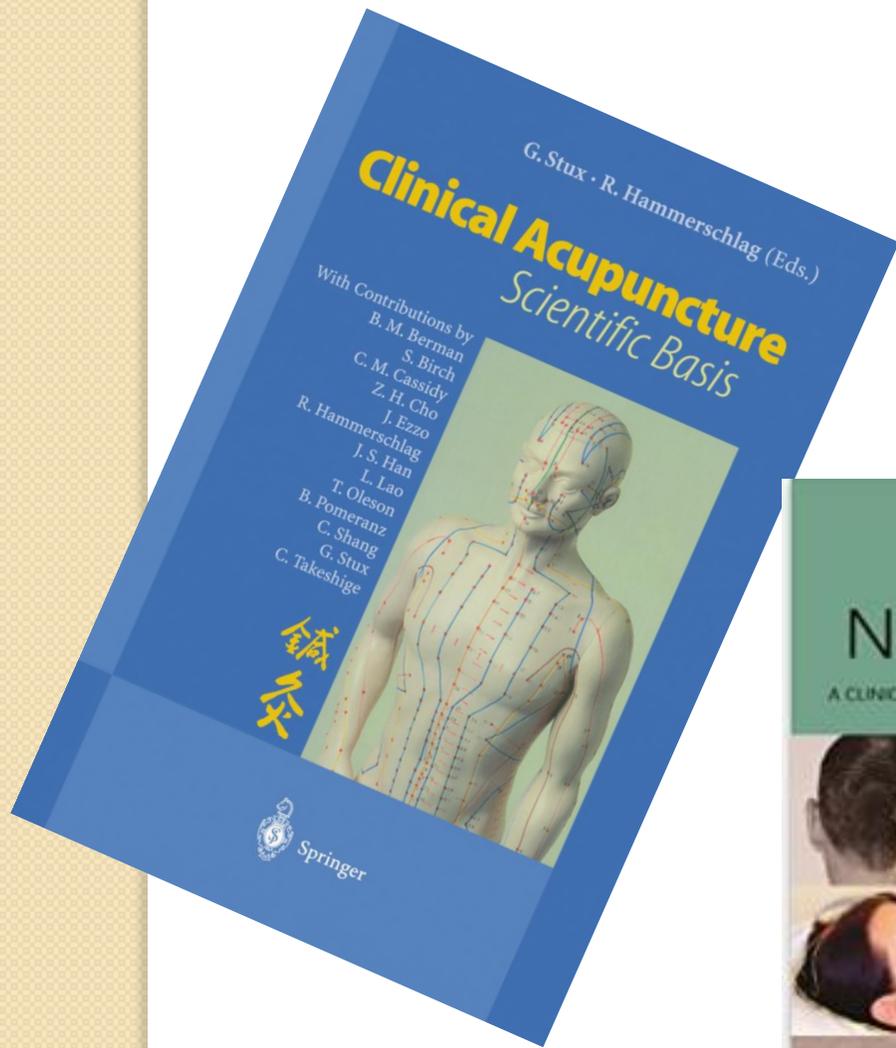




Instituto de Acupuntura Veterinaria

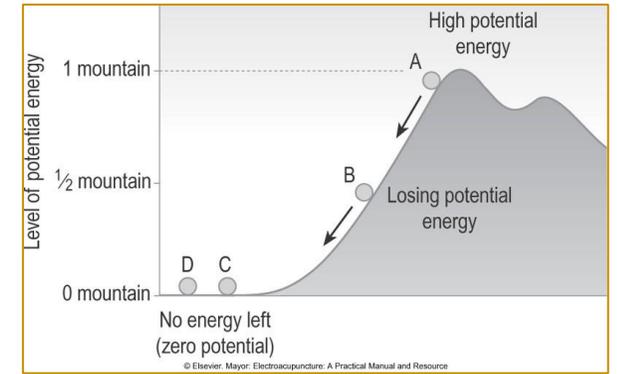


medvet.natural@gmail.com

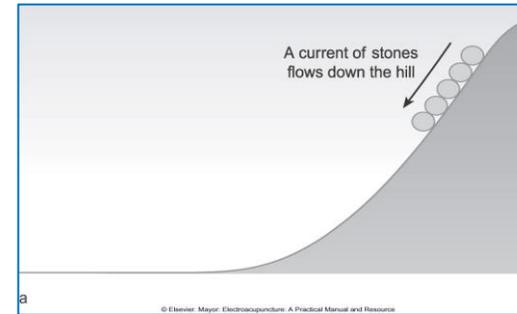


Campi elettrici e correnti

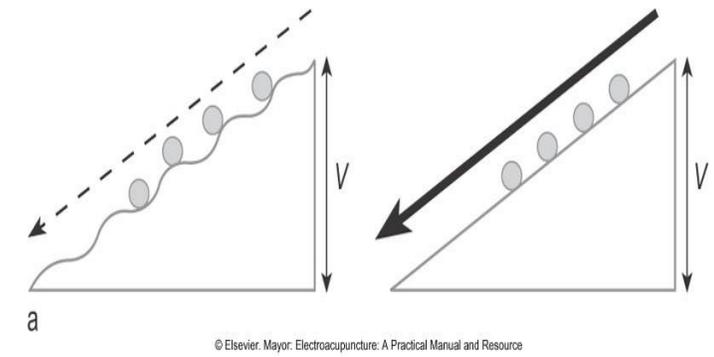
1. Differenziale di potenziale elettrico



2. Corrente elettrica



3. Resistenza, conduttanza e impedenza



Il corpo è costituito da soluzioni elettrolitiche e semiconduttrici

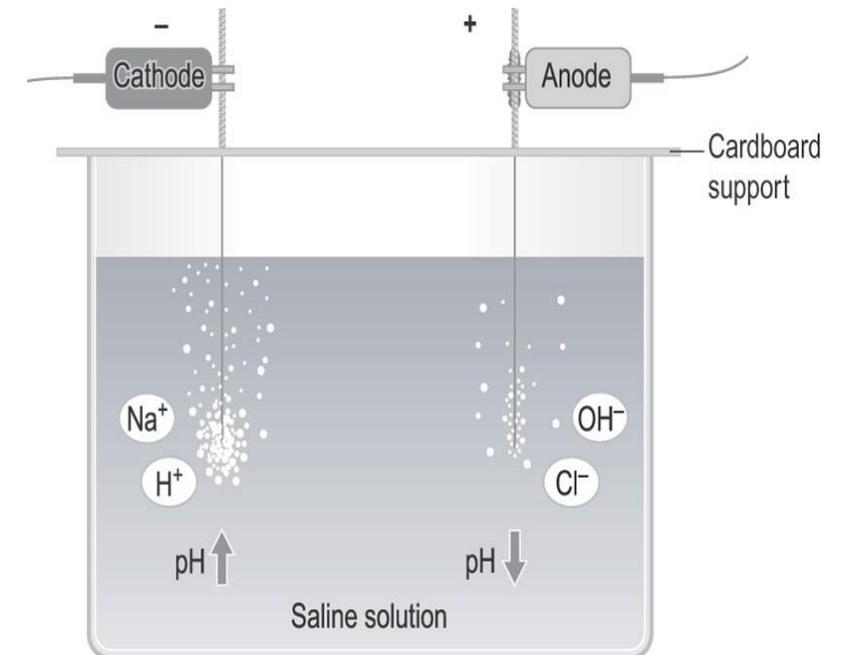
Effetti dell'elettricità

- 1. Elettrolisi
- 2. Elettromagnetismo
- 3. Radiazione elettromagnetica

Effetti dell'elettricità

I. Elettrolisi

- Una corrente continua applicata attraverso 2 elettrodi in una soluzione elettrolitica attira i cationi (-) verso l'elettrodo negativo (catodo) e gli anioni (+) verso l'elettrodo positivo (anodo).
- Nelle soluzioni saline, compresi i tessuti biologici, gli acidi si formano all'anodo e portano a fenomeni di corrosione potenzialmente dannosi.
- Una carica CA bilanciata evita questo fenomeno perché le sostanze chimiche dell'elettrolisi si neutralizzano a vicenda a ogni cambio di polarità.
- Tuttavia, frequenze CA molto basse con lunghe durate di fase possono comunque causare questo fenomeno nel tempo.

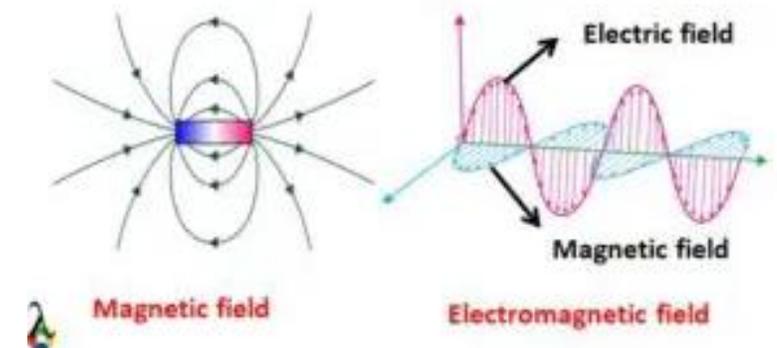


Effetti dell'elettricità

2. Elettromagnetismo

- Una carica elettrica che si muove perpendicolarmente produce un campo magnetico.
- Se negli atomi naturali tutti i movimenti degli elettroni producono campi magnetici che si annullano a vicenda, un magnete è fatto di atomi disposti in modo tale che i campi magnetici vadano tutti nella stessa direzione, garantendo così una polarità nord-sud.
- Quando una corrente alternata lo attraversa, si produce un campo magnetico pulsato alla stessa frequenza.

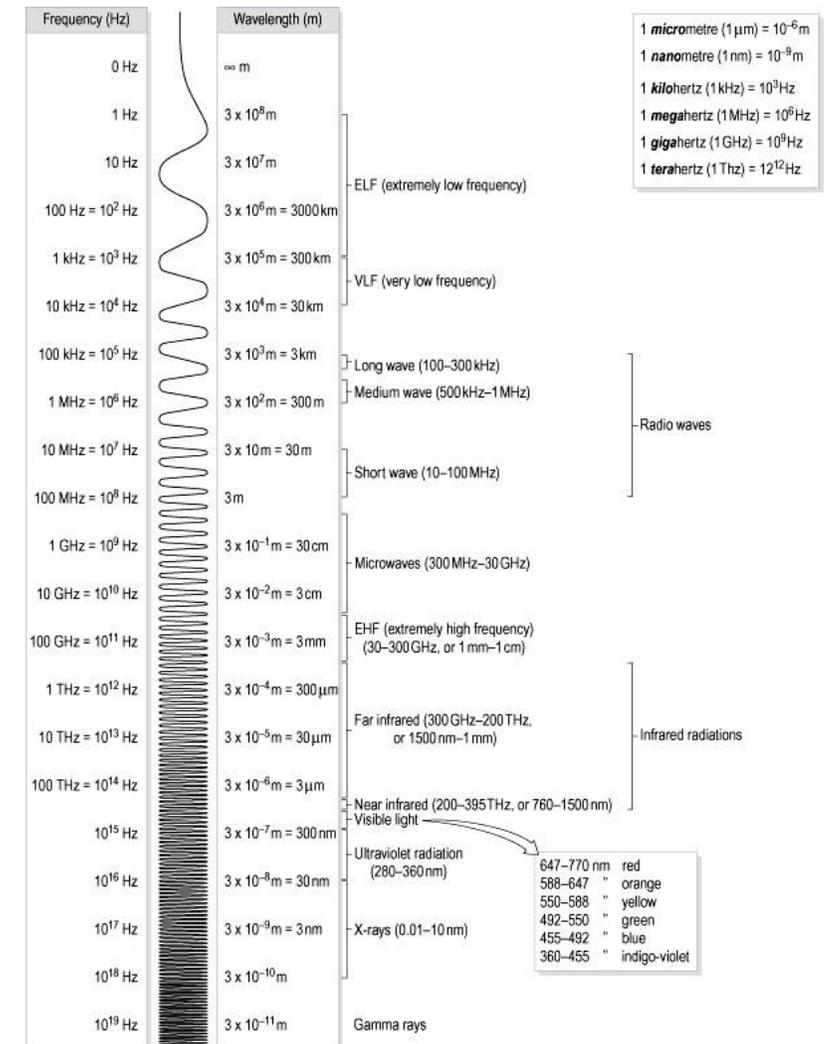
I campi elettromagnetici sono la combinazione di campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio in una direzione reciprocamente perpendicolare.



Effetti dell'elettricità

3. Radiazioni elettromagnetiche

- Se un elettrone in movimento produce un campo elettromagnetico (EM), qualsiasi variazione nel movimento di un elettrone produce radiazioni EM.
- Un elettrone eccitato in un conduttore si scontra con la struttura cristallina di altri atomi, trasmette la sua energia ad altri elettroni e torna allo stato di riposo, rilasciando l'energia in eccesso sotto forma di radiazioni EM o fotoni.
- Maggiore è l'energia in eccesso, più intensa è la radiazione di fotoni e più alta è la frequenza.
- Più alta è la frequenza, più energia viene rilasciata sotto forma di calore e poi di luce o radiazione ionizzante.





Interferometric imaging of amplitude and phase of spatial biphoton states

Received: 13 February 2023

Accepted: 11 July 2023

Published online: 14 August 2023

 Check for updates

Danilo Zia ¹, Nazanin Dehghan^{2,4}, Alessio D’Errico ^{2,4} , Fabio Sciarrino ¹ & Ebrahim Karimi ^{2,3}

High-dimensional biphoton states are promising resources for quantum applications, ranging from high-dimensional quantum communications

Enfoque holográfico

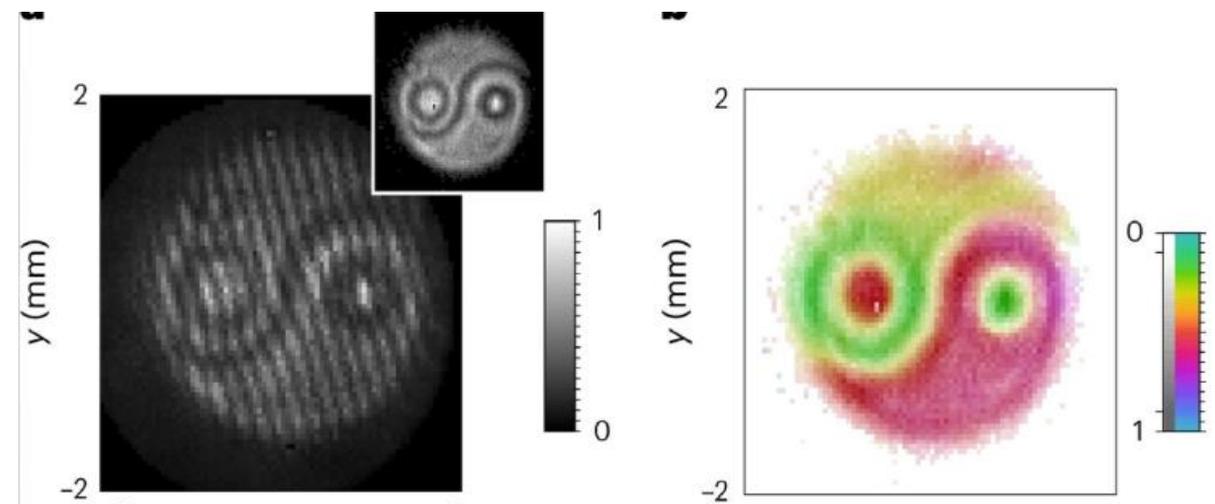
El equipo liderado por Ebrahim Karimi de la Universidad de Ottawa adaptó el concepto de holografía digital de la óptica clásica al caso de dos fotones en la mecánica cuántica. **Para reconstruir el estado cuántico bifotónico, lo combinaron con un estado cuántico bien conocido y analizaron cómo los dos fotones llegaban a diferentes posiciones simultáneamente.** La imagen resultante de esta llegada simultánea es llamada imagen de coincidencia, y el patrón de interferencia que se generó permitió reconstruir la función de onda desconocida.

Interferometric imaging of amplitude and phase of spatial biphoton states

Received: 13 February 2023

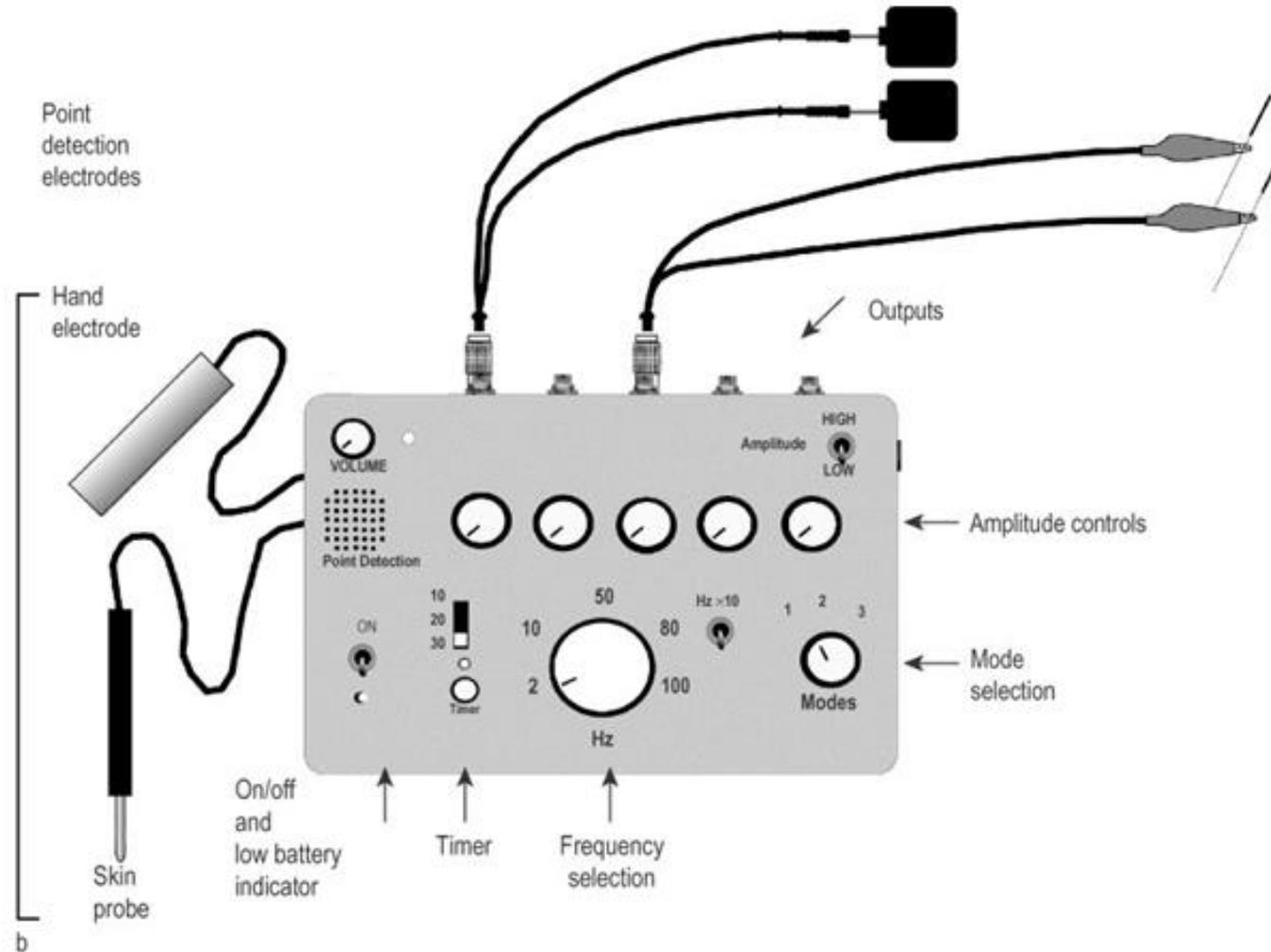
Danilo Zia¹, Nazanin Dehghan^{2,4}, Alessio D'Errico^{2,4}✉, Fabio Sciarrino¹ & Ebrahim Karimi^{2,3}

Accepted: 11 July 2023



Applicazione

Funzionamento di un elettrostimolatore

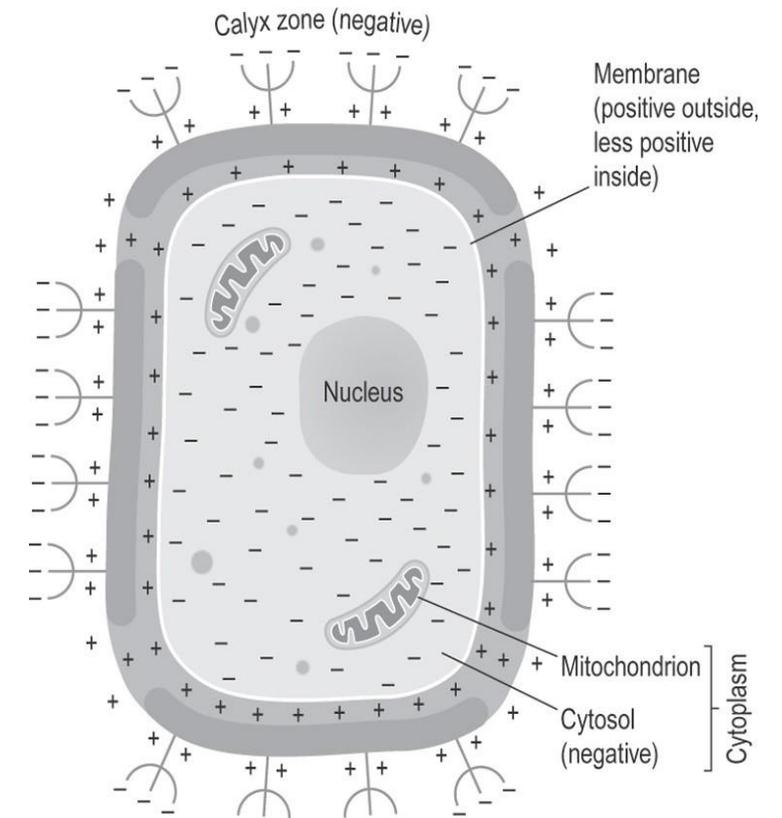


COME L'EACP AGISCE SULLA FISIOLOGIA DEL PAZIENTE

- A livello cellulare
- A livello nervoso
- A livello muscolare

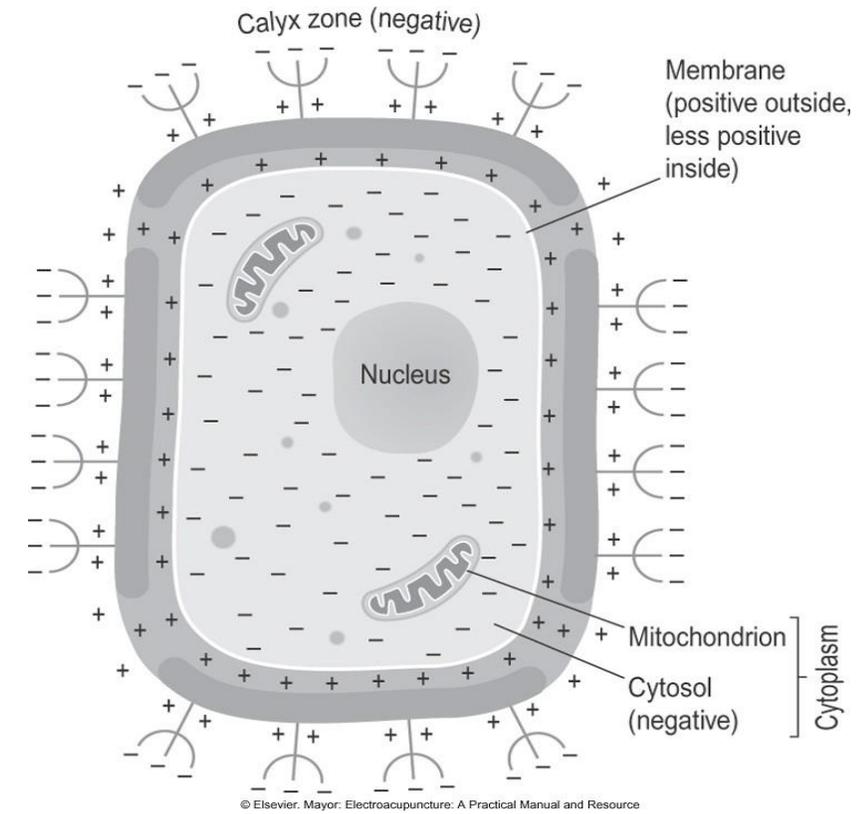
Come agisce nella cellula

- La membrana cellulare (Mb) agisce come un dielettrico con un contenuto di K^+ più elevato nel fluido intracellulare (ICF) rispetto al fluido extracellulare (ECF) e un contenuto di Na^+ più basso nell'ICF rispetto all'ECF.
- un contenuto di Na^+ inferiore nel LIC rispetto al LEC.
- Gli ioni K^+ tendono a diffondere passivamente attraverso il Mb nel LEC, mentre gli ioni Na^+ diffondono passivamente nel LIC.
- La Mb contiene pompe Na^+K^+/ATP -asi che contrastano questi flussi passivi.
- Tuttavia, queste pompe estraggono 3 Na^+ per estrarre 2 K^+ , dando alla Mb una ddp (+) all'esterno e (-) all'interno.
- La Mb è quindi una struttura dielettrica polarizzata da -70 a -50 mV, la cellula si comporta come un condensatore o una batteria.



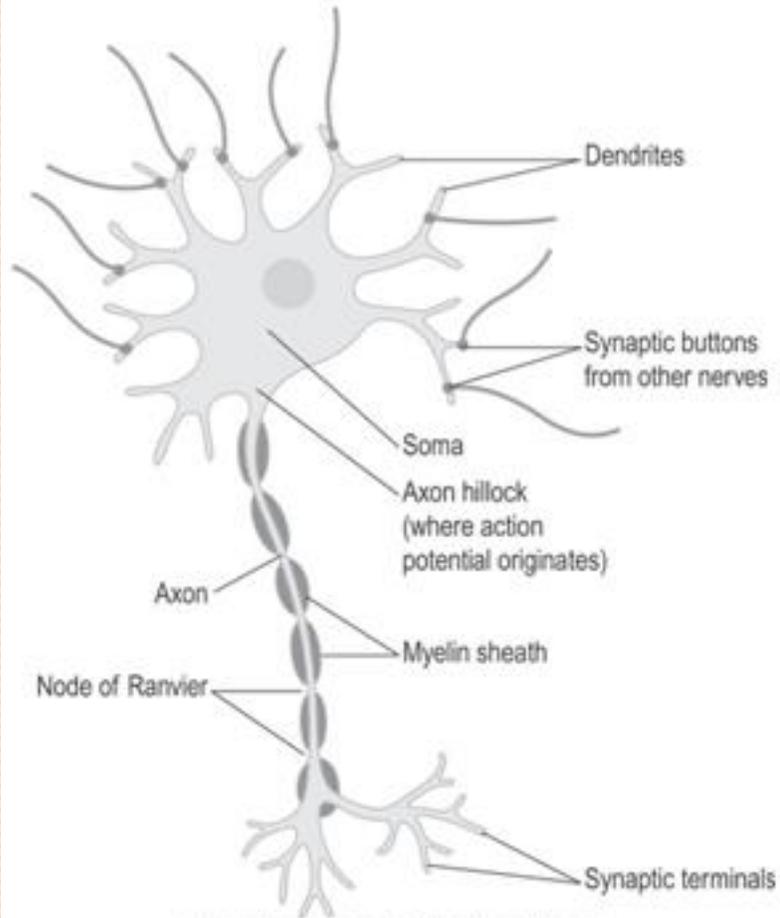
Come agisce nella cellula

- Ogni cellula o tessuto ha proprietà elettriche diverse (cariche, campi elettrici ed EM e ampiezze).
- Queste strutture risuonano con onde EM di varie frequenze:
 - 4 Hz muscoli lisci
 - 10 Hz muscoli striati
 - 10^{11} Hz Mb
 - 10^9 Hz DNA,...



L'elettricità a livello nervoso

Trasmissione nervosa:



La cellula nervosa integra tutte le informazioni provenienti dai suoi dendriti, dal suo assone e dalle varie sinapsi nel suo Mb.

Le influenze possono far diminuire o aumentare il potenziale Mb a riposo e il risultato netto di queste influenze sarà chiamato potenziale Mb risultante.

Un potenziale Mb risultante eccitatorio avvia la trasmissione nervosa, mentre un potenziale Mb risultante inibitorio la impedisce.

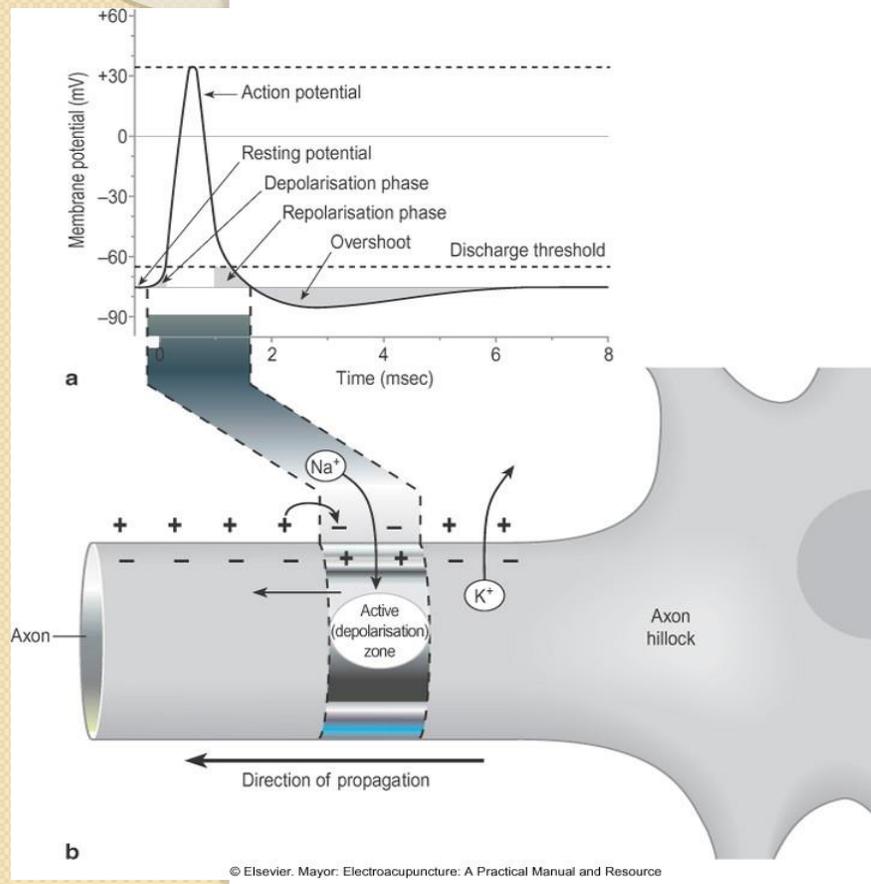
L'eccitatorio innalza la ddp Mb da -70 a -50 mV.

A una soglia eccitatoria che è intimamente legata al livello di Ca^{++} del LIC, questa depolarizzazione porta a cambiamenti nella struttura della Mb e a un massiccio afflusso di Na^+ dal LEC al LIC.

Ciò provoca una depolarizzazione esplosiva che risponde alla legge del tutto o niente: il potenziale d'azione (AP) porta la ddp della Mb a valori compresi tra +30 e +50 mV.

L'elettricità a livello nervoso

Trasmissione nervosa:

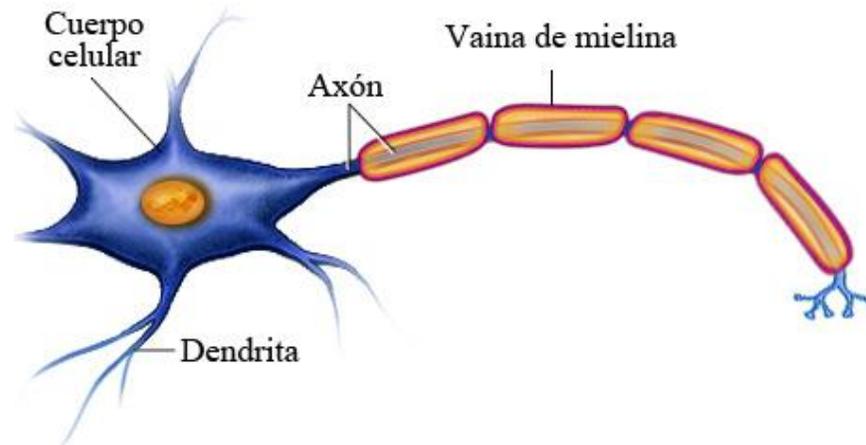


- Il potenziale d'azione viene così trasmesso passo dopo passo, consentendo la trasmissione degli impulsi nervosi.
- La trasmissione lungo l'assone è unilaterale a causa del periodo refrattario.
- Infatti, alla massima ddp, l'afflusso di Na⁺ si arresta ma meno rapidamente del deflusso di K⁺, che è meno intenso ma dura più a lungo.
- Questa prolungata fuoriuscita di K⁺ è responsabile di una diminuzione della Mb ddp a valori intorno a -90mV, rendendo assolutamente impossibile qualsiasi nuovo AP (periodo refrattario assoluto) o con conseguenti potenziali eccitatori Mb molto più alti del normale (periodo refrattario relativo).

L'elettricità a livello nervoso

Trasmissione nervosa:

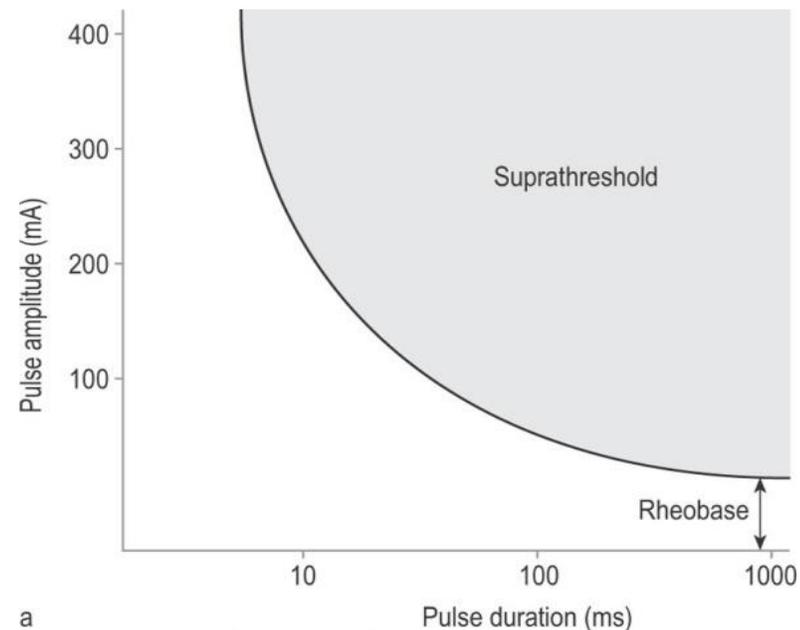
- Le fibre nervose hanno un diametro crescente e sono mielinizzate o non mielinizzate.
- Maggiore è il diametro, maggiore è la velocità di conduzione.
- La mielina circonda gli assoni come una guaina isolante responsabile del salto di conduzione.
- Questa conduzione saltellante conferisce al nervo una velocità di trasmissione molto più elevata e periodi refrattari più brevi.



L'elettricità a livello nervoso

Reobase, cronassia e attivazione selettiva delle fibre nervose

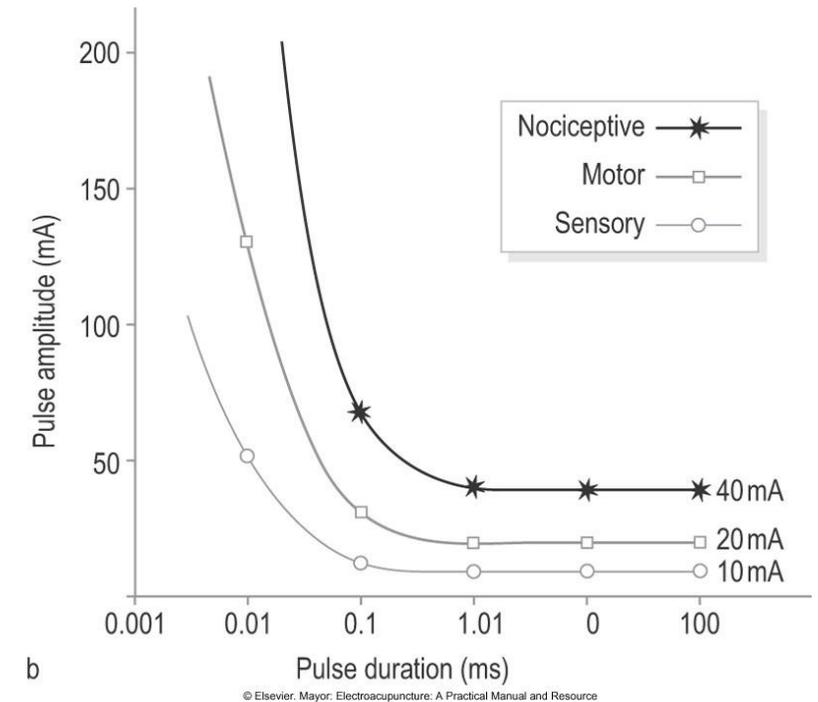
- La soglia di attivazione di una fibra nervosa dipende dal numero di cariche contenute nell'impulso, quindi sia dalla sua ampiezza che dalla sua durata.
- Più lunga è la durata dell'impulso, meno corrente è necessaria per attivare l'AP fino a una durata dell'impulso di 0,5 ms (fibre A β , A δ e C).
- Il punto in cui si raggiunge l'intensità minima è la Reobase.
- Un'intensità maggiore recluterà solo più fibre nervose intorno ad essa.
- La durata dell'impulso necessaria per un'intensità = 2 volte la reobase è la **cronassia**.



L'elettricità a livello nervoso

Parametri d'EACP e attivazione selettiva delle fibre nervose

- Le curve di attivazione delle diverse fibre sono più distanti per durate di stimolazione più brevi, consentendo di attivarle separatamente.
- Questo può essere fatto variando l'ampiezza della stimolazione, perché la Reobase delle fibre sensitive ($A\beta$, $A\delta$, $A\gamma$) è di 10 mA, quella delle fibre motorie ($A\alpha$) è di 20 mA e quella delle fibre nocicettive (C) è di 40 mA.
- È quindi **necessario stimolare il più vicino possibile alle fibre interessate, per non aumentare l'intensità oltre la soglia di attivazione delle fibre nocicettive interposte e causare disagio al paziente.**



L'elettricità a livello nervoso

Parametri d'EACP e attivazione selettiva delle fibre nervose

L'adattamento della frequenza dei treni di stimolazione consente inoltre un'attivazione selettiva delle fibre nervose.

Poiché tutte le stimolazioni sono cumulative, le fibre possono essere attivate per intensità subliminali, il che aumenta ulteriormente il comfort del paziente.

Anche il tempo di salita dell'ampiezza (tempo di salita) e quindi la forma della stimolazione facilitano l'attivazione della fibra nervosa con l'ampiezza più bassa.

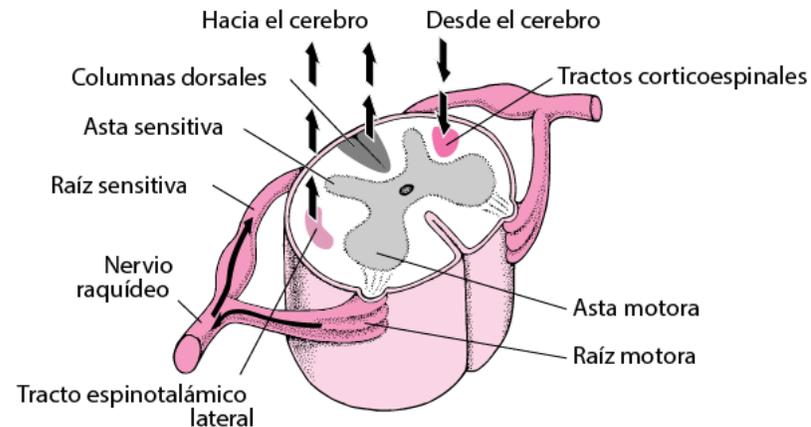
L'optimum è un tempo di salita $< 0,6$ ms e uno stimolo a forma rettangolare o a spina di pesce.

Questo spiega perché una CA sinusoidale è tanto più efficace quanto più alta è la frequenza (e quindi quanto minore è l'ampiezza richiesta).

L'elettricità a livello nervoso

Parametri d'EACP e attivazione selettiva delle fibre nervose

- Più aumenta la frequenza, più si riduce il tempo di salita, con la soglia più bassa a 100 Hz e oltre.
- Infine, l'attivazione selettiva delle fibre si basa anche sui loro periodi refrattari.
- Le fibre C hanno il periodo refrattario più lungo.
- Quando la frequenza di stimolazione supera i 5 Hz, le risposte diminuiscono a causa dell'affaticamento (stimolazioni ripetute entro il relativo periodo refrattario).

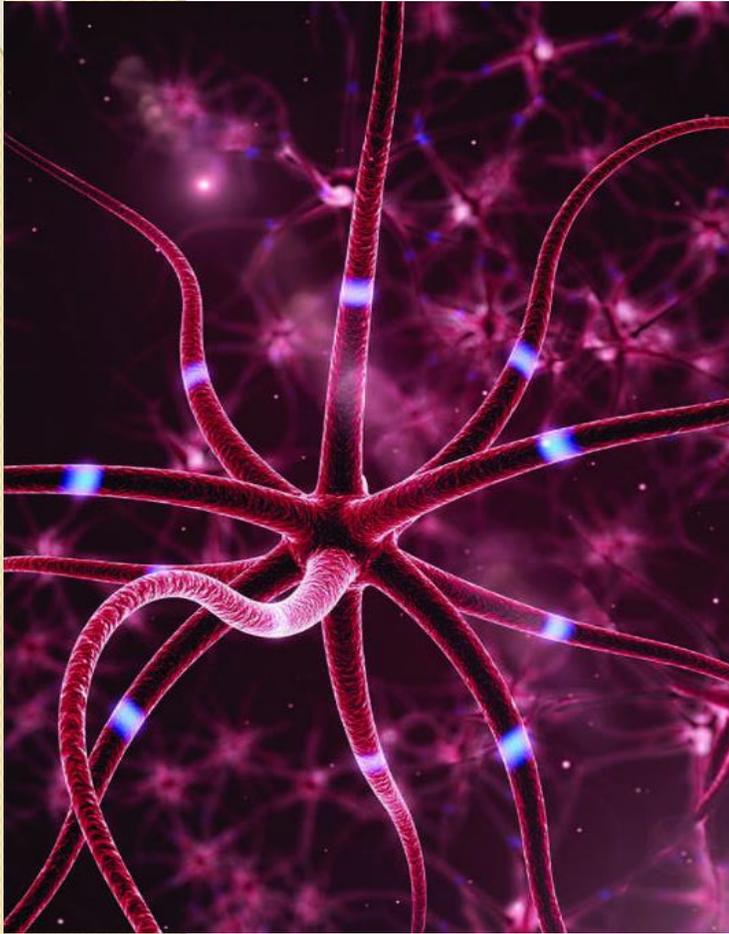


L'elettricità a livello nervoso

Parametri d'EACP e attivazione selettiva delle fibre nervose

- Oltre i 10 Hz, le risposte scompaiono (stimolazioni ripetute nel periodo refrattario assoluto).
- Al contrario, le grandi fibre motorie mielinizzate possono essere stimulate fino a una frequenza di 1000 Hz prima di mostrare segni di affaticamento.
- Le frequenze superiori a 50 Hz possono portare le fibre sensoriali $A\delta$ nel periodo refrattario e quindi provocare un'analgesia immediata.
- **Questo fa capire che quando si applica l'EA a un paziente con dolore, è interessante iniziare con una sessione ad alta frequenza e bassa intensità (analgesia immediata), seguita da una stimolazione a bassa frequenza ma a più alta intensità (analgesia ritardata).**

L'elettricità a livello nervoso



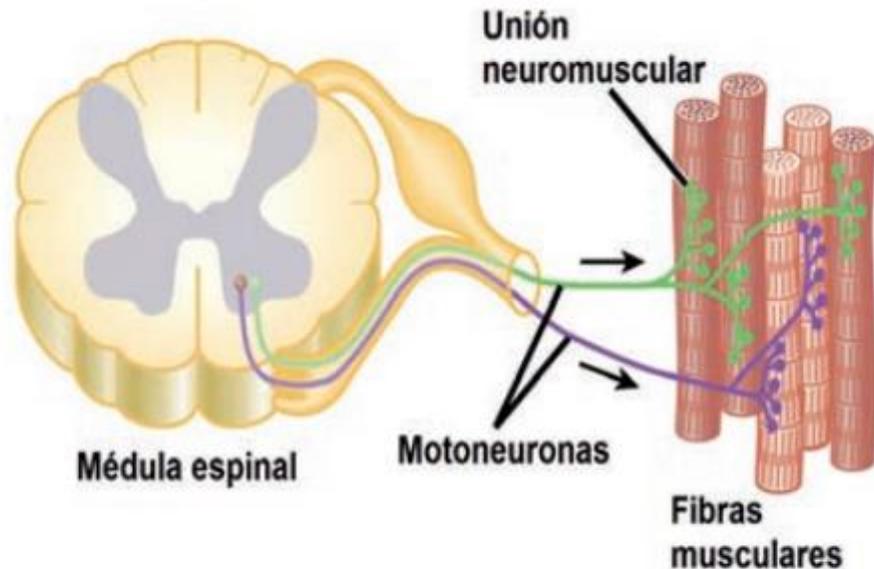
- In breve, scegliamo:
 - Stimoli a bassa frequenza e bassa potenza (in modo che gli effetti termici abbiano il tempo di dissiparsi).
 - bifase (per evitare l'elettrolisi)
 - con una durata dell'impulso ripetitivo tra 0,01 e 0,5 ms e forma rettangolare (attivazione delle fibre sensoriali e motorie, ma non delle fibre nocicettive).

Elettricità a livello muscolare

I. Unità motori

- L'unità motoria è costituita dal motoneurone, dalla giunzione neuromuscolare e dalla fibra muscolare
- Il neurotrasmettitore della giunzione neuromuscolare è l'ACh, il cui rilascio dipende dall'azione del Ca^{++} nel motoneurone.
- Il Ca^{++} è coinvolto anche nella contrazione delle fibre muscolari.
- Ogni muscolo è composto da molte unità motorie.
- Come il nervo, il muscolo è elettricamente eccitabile.
- Il suo AP dura 2 ms (1 ms per la fibra nervosa).
- Nel caso del trigger point miofasciale, l'interruzione della giunzione neuromuscolare provoca stimolazioni anarchiche in risposta alla stimolazione dei motoneuroni.

Fig. 1 UNIDAD MOTORA FISIOLÓGICAMENTE



Fuente: [Online]. Available <http://www.pucpr.edu/marc/facultad/asantiago/anatomia/Muscular.htm#slide0033.htm>

Elettricità a livello muscolare

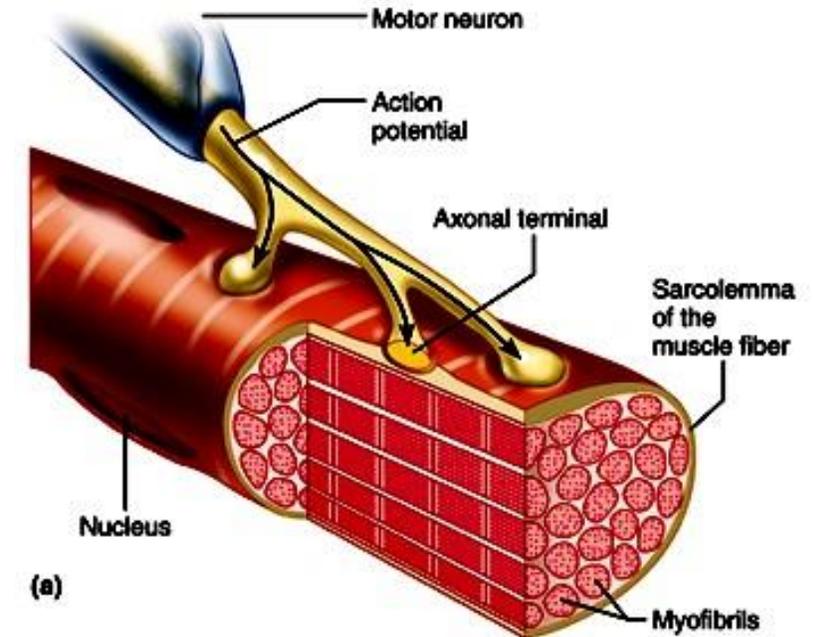
2. Distinguere tra la stimolazione del motoneurone e quella del muscolo stesso.

La fibra muscolare è eccitabile con cariche elettriche 10 volte superiori a quelle della fibra nervosa.

La reobase viene raggiunta per durate di impulso di 35 ms (0,5 ms per il nervo). L'attivazione elettrica di un muscolo normale, quindi, inizia sempre con l'attivazione del suo motoneurone.

L'eccitazione di un muscolo denervato richiede una durata dell'impulso molto lunga per limitare l'intensità (ed evitare di stimolare le fibre nocicettive vicine).

Un tempo di salita più lento consente di attivare il muscolo in modo selettivo rispetto al nervo a intensità inferiori.



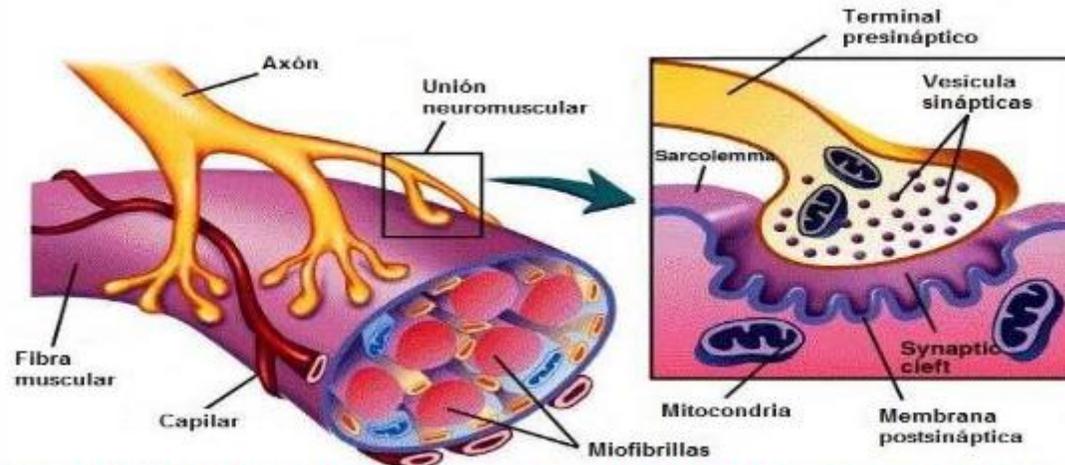
Elettricità a livello muscolare

2. Distinguere tra la stimolazione del motoneurone e quella del muscolo stesso.

Pertanto, **abbiamo scelto forme di impulso triangolari: a dente di sega.**

D'altra parte, il periodo refrattario del muscolo è più breve di quello del nervo. Se le stimolazioni elettriche vengono ripetute abbastanza spesso, l'unità motoria non ha il tempo di rilassarsi, le contrazioni delle fibre muscolari si fondono e si verifica una contrazione tetanica.

Frequenze di stimolazione di 10 Hz provocano un tremore, 50 Hz una contrazione tetanica confortevole, 100 Hz una contrazione tetanica che esaurisce il Ca^{++} della fibra muscolare e provoca affaticamento e dolore. Per questo motivo, **i treni di impulsi distanziati da intervalli di 1 s consentono alla fibra muscolare di riposare.**



Anatomía fisiológica de la unión neuromuscular: la placa motora terminal

Elettroagopuntura: conclusioni



I muscoli e il sistema nervoso, avendo un alto contenuto di acqua, si comportano come **buoni conduttori**, lo spostamento degli elettroni è facile e offrono una minore resistenza al passaggio della corrente, mentre tendini, legamenti, tessuto osseo e pelle (a causa della cheratinizzazione) oppongono una notevole resistenza.



La densità delle linee di forza, cioè la concentrazione della corrente, è inversamente proporzionale alle dimensioni dell'elettrodo, essendo maggiore nell'ago da agopuntura rispetto a un elettrodo più grande.



La corrente applicata dall'elettroagopuntura ha principalmente **un effetto chimico**, attraverso il rilascio di ioni che vengono spostati e portano a reazioni chimiche, concentrazioni ioniche negli strati limite a bassa permeabilità e processi elettrolitici più intensi in prossimità degli elettrodi.



Vengono mobilitati anche **i colloidi organici** (albumine, carboidrati, lipidi), di per sé elettronicamente neutri, ma che possono assorbire ioni ed essere spostati dall'energia elettrica applicata. Pertanto, la stimolazione elettrica **può modificare la composizione dei tessuti e cellulare.**

Elettroagopuntura: conclusioni



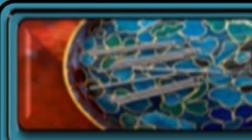
L'agopuntura profonda produce effettivamente una stimolazione muscolare.



La caratteristica più importante dei muscoli è l'eccitabilità muscolare.



L'applicazione di una corrente a bassa frequenza provoca la contrazione muscolare.



Questa eccitazione può essere causata dall'innervazione di una fibra nervosa o dall'eccitazione della fibra muscolare stessa.



In un muscolo sano, la contrazione è rapida, istantanea e si estende a tutto il muscolo o gruppo muscolare.

Elettroagopuntura: conclusioni

Elettrostimolazione muscolare: condizioni della corrente per provocare la contrazione muscolare:

Intensità sufficiente: superare la soglia di eccitazione muscolare. Quando il circuito è chiuso, la corrente deve raggiungere immediatamente l'intensità necessaria, perché se aumenta lentamente il muscolo non si contrae.



Cronassia: la corrente deve passare per un tempo sufficiente.

Tempo refrattario: deve esserci una pausa nella corrente tra due contrazioni successive.

Elettroagopuntura: conclusioni



L'elettroterapia a corrente galvanica può essere interrotta, in modo da variare l'intensità, la progressione dell'aumento di corrente, le pause tra le scosse e la durata di ogni eccitazione.



La corrente faradica, dal punto di vista biologico, può essere definita come una corrente galvanica interrotta molte volte al minuto, con alta tensione (volt) e bassa intensità (ampere).



Produce una sensazione di formicolio, se è più forte, si avverte una vibrazione prodotta dalle contrazioni muscolari e, se è ancora più forte, provoca una contrazione tetanica.

Elettroagopuntura: conclusioni



Con unità neuromuscolare danneggiata: eccitabilità e contrazione muscolare compromesse



La soglia di eccitazione del muscolo viene aumentata (la corrente deve aumentare progressivamente per ottenere la contrazione del muscolo).



Anche la cronassia (tempo utile) aumenta, così come il periodo refrattario.



La contrazione ottenuta è lenta e spesso incompleta.



Se gli stimoli avvengono rapidamente, il muscolo rimane contratto in modo permanente (contrazione tetanica).

Elettroagopuntura

- Quando eseguiamo un trattamento di elettroagopuntura, otteniamo tre effetti simultanei a seconda del punto in cui vengono posizionati gli aghi:

1. Effetto locale

2. Effetto segmentale

3. Effetto soprasegmentale

Efecto Neuro-humoral de la EACP

Oppioidi endogeni

- ❖ β -endorfine
- ❖ Encefaline
- ❖ Dinorfine

Altri neuromediatori

- ❖ Peptidi ipofisari
- ❖ Peptidi digestivi
- ❖ Peptidi ovarici
- ❖ Monoammine
- ❖ Aminoacidi

ORIGINAL ARTICLE

Electroacupuncture reduces the expression of proinflammatory cytokines in inflamed skin tissues through activation of cannabinoid CB2 receptorsT.-F. Su¹, Y.-Q. Zhao¹, L.-H. Zhang¹, M. Peng¹, C.-H. Wu¹, L. Pei¹, B. Tian¹, J. Zhang¹, J. Shi¹, H.-L. Pan², M. Li¹

¹ Department of Neurobiology and Key Laboratory of Neurological Diseases of Hubei Province, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, 13 Hangkong Road, Wuhan 430030, China

² Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, The University of Texas MD Anderson Cancer, Houston, TX 77030, USA

Accepted for publication 9 October 2011**doi:10.1002/j.1532-2149.2011.00055.x**

Han - Stimulation

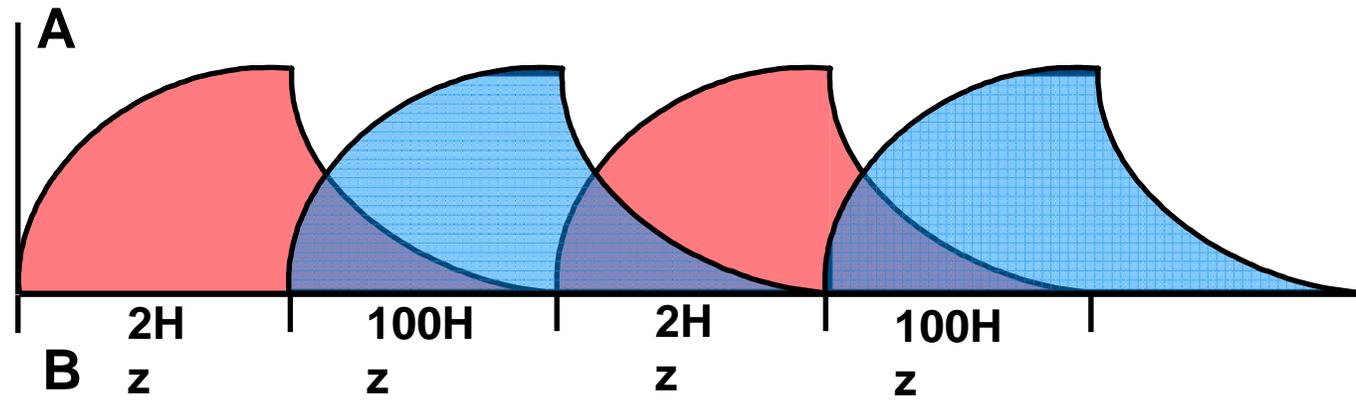


Prof. Ji-Sheng Han



Neuroresearch Institute, Beijing

Han - Stimulation



(Han, 2001)



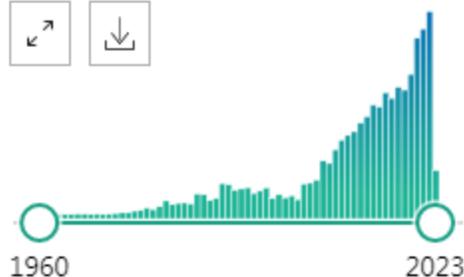
Sorted by: Best match

MY NCBI FILTERS

7,168 results

 Page of 717

RESULTS BY YEAR



TEXT AVAILABILITY



1

Cite

Share

Effect of **Electroacupuncture** on Urinary Leakage Among Women With Stress Urinary Incontinence: A Randomized Clinical Trial.

Liu Z, Liu Y, Xu H, He L, Chen Y, Fu L, Li N, Lu Y, Su T, Sun J, Wang J, Yue Z, Zhang W, Zhao J, Zhou Z, Wu J, Zhou K, Ai Y, Zhou J, Pang R, Wang Y, Qin Z, Yan S, Li H, Luo L, Liu B.

JAMA. 2017 Jun 27;317(24):2493-2501. doi: 10.1001/jama.2017.7220.

PMID: 28655016 [Free PMC article.](#) Clinical Trial.

Mean 72-hour incontinence episodes were 7.9 for the **electroacupuncture** group and 7.7 for the sham **electroacupuncture** group. ...The incidence of treatment-related adverse events was 1.6% in the **electroacupuncture** group and 2.0% in the sham **electroacupuncture** ...

Comment

> Nature. 2021 Oct;598(7882):573-574. doi: 10.1038/d41586-021-02714-0.

Electroacupuncture activates neurons to switch off inflammation

Luis Ulloa

PMID: 34646023 PMCID: PMC9628694

DOI: 10.1038/d41586-021-02714-0

Free PMC article

Abstract

Neurons that express a specific molecular marker are activated by 'electroacupuncture' stimulation. They can then mediate the treatment's anti-inflammatory effects in a mouse model of the inflammatory condition sepsis.

Keywords: Immunology; Neuroscience; Physiology.

Downloaded from aim.bmj.com on June 19, 2014 - Published by group.bmj.com

Original paper

Immediate effects of electroacupuncture and manual acupuncture on pain, mobility and muscle strength in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial

Ralph Plaster,¹ Wellington Bueno Vieira,¹ Flávia Alves Duarte Alencar,¹ Eduardo Yoshio Nakano,² Richard Eloin Liebano¹

¹Master's and Doctoral Programs in Physical Therapy, Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), São Paulo, SP, Brazil
²Departamento de Estatística, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brazil

ABSTRACT

Objective To compare the immediate effects of electroacupuncture and manual acupuncture on pain, mobility and muscle strength in patients with knee osteoarthritis.

Methods Sixty patients with knee osteoarthritis,

compressive overload or excessive physical activity which eases with rest but, in the late stages, patients have pain even during rest. There is also a loss of function, with limited movement and difficulty in performing daily activities.¹

Electroacupuncture ameliorates neuroinflammation in animal models

Yue-Yang Xin ¹, Jin-Xu Wang ¹, Ai-Jun Xu ¹

Affiliations + expand

PMID: 35229660 DOI: [10.1177/09645284221076515](#)

Abstract

Background: Neuroinflammation refers to a wide range of immune responses occurring in the brain or spinal cord. It is closely related to a variety of neurodegenerative diseases, for which it potentially represents a new direction for treatment. Electroacupuncture (EA) is one method of acupuncture treatment, which can be used as an adjuvant therapy for many diseases. This review focuses on molecular mechanisms of EA in the reduction of neuroinflammation, summarizes relevant basic research and outlines future directions for investigation.

Findings: A growing body of basic research has shown that EA can ameliorate neuroinflammation centrally (in animal models of ischemic stroke, Alzheimer's disease, traumatic brain injury, spinal cord injury, Parkinson's disease and vascular dementia) and peripherally (e.g. after a surgical insult or injection of lipopolysaccharide) and that its effects involve different molecular mechanisms, including activation of the $\alpha 7$ nicotinic acetylcholine receptor signaling pathway and P2 type purinergic receptors, inhibition of nuclear factor κB , and mitigation of damage secondary to oxidative stress and NOD-like receptor protein 3 inflammasome activation.

Conclusions: EA is capable of regulating multiple cell signal transduction pathways to alleviate neuroinflammation in animal models. Although the findings of animal studies are encouraging, further prospective clinical trials are needed to verify the efficacy of EA for the treatment of neuroinflammation.

Keywords: animal model; electroacupuncture; molecular mechanism; neuroinflammation.

PubMed®

electroacupuncture neuroregeneration

Advanced | Create alert | Create RSS

Save | Email | Send to

130 results

MY NCBI FILTERS

RESULTS BY YEAR

Did you mean *elec*

Acupuncture

1 Chang QY, Lin Y

Cite Neural Regen Res

PMID: 29722298

Share Acupuncture is potentially a preventive strategy for

J Immunol Res. 2022 Sep 12;2022:9329494. doi: 10.1155/2022/9329494. eCollection 2022.

Electroacupuncture-Regulated miR-34a-3p/PDCD6 Axis Promotes Post-Spinal Cord Injury Recovery in Both In Vitro and In Vivo Settings

Lili Ma¹, Lizhong Ma², Yu Yang³, Ting Chen⁴, Limin Wang^{5,6}, Qilong Deng^{2,6}

Affiliations + expand

PMID: 36132985 PMCID: PMC9484976 DOI: 10.1155/2022/9329494

Free PMC article

Abstract

Electroacupuncture (EA) could enhance neuroregeneration and posttraumatic conditions; however, the underlying regulatory mechanisms remain ambiguous. PDCD6 (programmed cell death 6) is an

> *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:514610. doi: 10.1155/2013/514610. Epub 2013 Mar 12.

Electroacupuncture and Acupuncture Promote the Rat's Transected Median Nerve Regeneration

C Y Ho¹, C H Yao, W C Chen, W C Shen, D T Bau

Affiliations + expand

PMID: 23573131 PMCID: PMC3610348 DOI: 10.1155/2013/514610

Free PMC article

Abstract

Background. Acupuncture and electroacupuncture treatments of damaged nerves may aid nerve regeneration related to hindlimb function, but the effects on the forelimb-related median nerve were not known. **Methods.** A gap was made in the median nerve of each rat by suturing the stumps into

> *Oxid Med Cell Longev.* 2022 Jan 29;2022:7530102. doi: 10.1155/2022/7530102. eCollection 2022.

Exosome-Mediated miR-21 Was Involved in the Promotion of Structural and Functional Recovery Effect Produced by Electroacupuncture in Sciatic Nerve Injury

Yu-Pu Liu^{1,2}, Yi-Duo Yang¹, Fang-Fang Mou¹, Jing Zhu¹, Han Li¹, Tian-Tian Zhao¹, Yue Zhao¹, Shui-Jin Shao¹, Guo-Hong Cui³, Hai-Dong Guo^{1,4}

Affiliations + expand

PMID: 35132352 PMCID: PMC8817850 DOI: 10.1155/2022/7530102

Free PMC article

Abstract

Purpose: Our study is aimed at investigating the mechanism by which electroacupuncture (EA) promoted nerve regeneration by regulating the release of exosomes and exosome-mediated miRNA-21 (miR-21) transmission. Furthermore, the effects of Schwann cells- (SC-) derived exosomes on the overexpression of miR-21 for the treatment of PNI were investigated.

> [Neural Regen Res.](#) 2019 Apr;14(4):673-682. doi: 10.4103/1673-5374.247471.

Electroacupuncture promotes peripheral nerve regeneration after facial nerve crush injury and upregulates the expression of glial cell-derived neurotrophic factor

Jing Fei ¹, Lin Gao ¹, Huan-Huan Li ², Qiong-Lan Yuan ², Lei-Ji Li ¹

Affiliations [+](#) expand

PMID: 30632508 PMID: [PMC6352598](#) DOI: [10.4103/1673-5374.247471](#)

[Free PMC article](#)

Abstract

The efficacy of electroacupuncture in the treatment of peripheral facial paralysis is known, but the specific mechanism has not been clarified. Glial cell-derived neurotrophic factor (GDNF) has been shown to protect neurons by binding to N-cadherin. Our previous results have shown that electroacupuncture could increase the expression of N-cadherin mRNA in facial neurons and promote facial nerve regeneration. In this study, the potential mechanisms by which electroacupuncture

Electro-acupuncture and its combination with adult stem cell transplantation for spinal cord injury treatment: A summary of current laboratory findings and a review of literature

Yuan-Shan Zeng^{1 2 3 4 5}, Ying Ding^{1 2 5}, Hao-Yu Xu¹, Xiang Zeng^{1 3 5}, Bi-Qin Lai^{1 3 4 5}, Ge Li^{1 3 5}, Yuan-Huan Ma^{1 3 5}

Affiliations + expand

PMID: 35174644 PMID: PMC8981476 DOI: 10.1111/cns.13813

[Free PMC article](#)

Abstract

The incidence and disability rate of spinal cord injury (SCI) worldwide are high, imposing a heavy burden on patients. Considerable research efforts have been directed toward identifying new strategies to effectively treat SCI. Governor Vessel electro-acupuncture (GV-EA), used in traditional Chinese medicine, combines acupuncture with modern electrical stimulation. It has been shown **to improve the microenvironment of injured spinal cord (SC) by increasing levels of endogenous neurotrophic factors and reducing inflammation, thereby protecting injured neurons and promoting myelination. In addition, axons extending from transplanted stem cell-derived neurons can potentially bridge the two severed ends of tissues in a transected SC to rebuild neuronal circuits and restore motor and sensory functions.** However, every single treatment approach to severe SCI has proven unsatisfactory. **Combining different treatments-for example, electro-acupuncture (EA) with adult stem cell transplantation-appears to be a more promising strategy.** In this review, we have summarized the recent progress over the past two decades by our team especially in the use of GV-EA for the repair of SCI. By this strategy, we have shown that EA can stimulate the nerve endings of the meningeal branch. This would elicit the dorsal root ganglion neurons to secrete excess amounts of calcitonin gene-related peptide centrally in the SC. The neuropeptide then activates the local cells to secrete neurotrophin-3 (NT-3), which mediates the survival and differentiation of donor stem cells overexpressing the NT-3 receptor, at the injury/graft site of the SC. Increased local production of NT-3 facilitates reconstruction of host neural tissue such as nerve fiber regeneration and myelination. All this events in sequence would ultimately strengthen the cortical motor-evoked potentials and restore the motor function of paralyzed limbs. The information presented herein provides a basis for future studies on the clinical application of GV-EA and adult stem cell transplantation for the treatment of SCI.

The scientific basis of acupuncture for veterinary pain management: A review based on relevant literature from the last two decades

Curtis Wells Dewey^{1 2}, Huisheng Xie²

Affiliations + expand

PMID: 34307076 PMCID: PMC8288732 DOI: 10.5455/OVJ.2021.v11.i2.3

[Free PMC article](#)

Abstract

The practice of acupuncture is becoming increasingly popular in veterinary medicine, especially as a method of providing pain relief. Originally based on principles derived from centuries of observation, conventional scientific mechanisms of action for acupuncture as a pain-relieving modality have recently been elucidated. Acupuncture points allow access to multiple regions of the body via the peripheral nervous system and its connection with the central nervous system. Local, segmental (spinal), and suprasegmental (brain) effects of acupuncture involve enhanced release of pain-relieving endogenous substances (e.g., opioids) and mitigated release of pain-inducing substances (e.g., inflammatory cytokines). In addition, there is evidence that acupuncture can induce positive neurochemical and cytoarchitectural change in the central nervous system via the phenomenon of neuroplasticity. Electroacupuncture is considered the most effective type of acupuncture delivery, allowing for more potent and long-lasting pain relief than is achieved via other methods (e.g., dry needling). The purpose of this review article is to summarize the relevant scientific literature from the last two decades relating to the physiological mechanisms of action of acupuncture as a pain-relieving modality.

Keywords: Acupuncture; Animal; Electroacupuncture; Pain; Veterinary medicine.

Acupuncture for the Treatment of Animal Pain

Bonnie D. Wright, DVM*

KEYWORDS

- Acupuncture • Neurophysiology • Fascia • Neuromodulation
- Mechanotransduction

Vet Clin Small Anim 49 (2019) 1029–1039

<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.07.001> vetsmall.theclinics.com 0195-5616/19/a 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.

ARTICLE IN PRESS

Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology xxx (xxxx) xxx

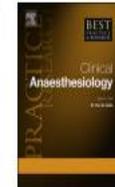


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Best Practice & Research Clinical
Anaesthesiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bean



The role of acupuncture in the treatment of chronic pain

Megha Patel, BS, Medical Student ^a,
Ivan Urits, MD, Anesthesiologist ^{b, *},
Alan D. Kaye, MD, PhD, Anesthesiologist ^c,
Omar Viswanath, MD, Anesthesiologist ^{a, c, d, e}

^a University of Arizona College of Medicine-Phoenix, Department of Anesthesiology, Phoenix, AZ, USA

^b Beth Israel Deaconess Medical Center, Department of Anesthesia, Critical Care, and Pain Medicine, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

^c Louisiana State University Health Shreveport, Department of Anesthesiology, Shreveport, LA, USA

^d Creighton University School of Medicine, Department of Anesthesiology, Omaha, NE, USA

^e Valley Pain Consultants – Envision Physician Services, Phoenix, AZ, USA

RESEARCH

Open Access

Febrero 2023



Electro-acupuncture reduced steatosis on MRI-PDFF in patients with non-alcoholic steatohepatitis: a randomized controlled pilot clinical trial

Jingjie Zhao^{1,2,3}, Qianyi Wang^{1,2}, Xinyu Zhao^{2,4}, Lina Wu¹, Juanjuan Li³, Wen Z Yi Du³, Xiaofei Tong^{1,2}, Weijia Duan¹, Di Cao⁵, Hao Ren⁵, Xinyan Zhao¹, Xiaoju Hong You^{1,2*} 

Abstract

Background Non-alcoholic steatohepatitis (NASH) had not yet been approved therapy. Electro-acupuncture (EA) has been reported to have potential efficacy. However, high-quality clinical evidence was still lacking.

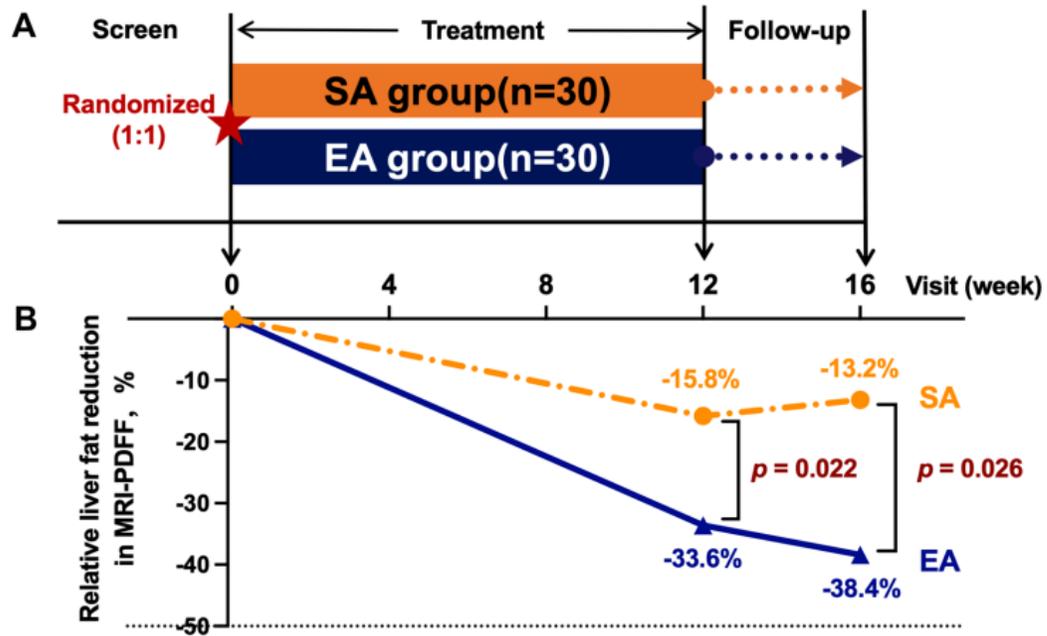
Methods NASH patients were randomized and allocated to either sham acupuncture (SA) or EA group in a 1:1 ratio, with the patient blinded. Each patient received 36 sessions of SA or EA treatment over 12 weeks, followed by additional 4 weeks. The primary outcome was the changes in relative liver fat content measured by magnetic resonance imaging proton density fat fraction (MRI-PDFF).

Results A total of 60 patients were enrolled. From baseline to week 12, the reduction of relative liver fat content measured by MRI-PDFF in the EA group (− 33.6%, quantile range: − 52.9%, − 22.7%) was significantly more significant than that in the SA group (− 15.8%, quantile range: − 36.1%, − 2.7%) ($p = 0.022$). Furthermore, the EA group had more patients who achieved MRI-PDFF to 30% reduction at week 12 (53.3% vs. 25.9%, $p = 0.035$). EA treatment also significantly reduced body weight (− 3.0 vs. + 0.1 kg, $p = 0.034$) and BMI (− 1.5 vs. − 0.2 kg/m², $p = 0.013$) at week 16. Except for AST (− 27.4 vs. − 16.2 U/L, $p = 0.015$), other biochemical varieties, including ALT, fasting-glucose, cholesterol, and triglyceride, showed no statistically significant difference. Both groups measured no significant changes in liver stiffness by magnetic resonance elastography (MRE). There were no serious adverse events in either group.

Conclusions Twelve weeks of EA effectively and safely reduces relative liver fat content in NASH patients. Further multicenter randomized controlled studies are needed.

Trial registration Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR2100046617. Registered 23 May 2021, <http://www.chictr.org.cn/edit.aspx?pid=127023&htm=4>

Keywords Electro-acupuncture, Non-alcoholic steatohepatitis (NASH), Randomized controlled trial (RCT), MRI-PDFF



Relative liver fat content by MRI-PDFF was significantly decreased in the EA group

Patients in the EA group received needling at traditional acupuncture points, including :

- CV12 (Zhongwan)
- CV4 (Guanyuan)
- bilateral ST25 (Tianshu)
- SP15 (Daheng)
- LV13 (Zhangmen)
- ST36 (Zusanli)
- SP6 (Sanyinjiao)
- LI4 (Hegu)
- LV3 (Taichong).

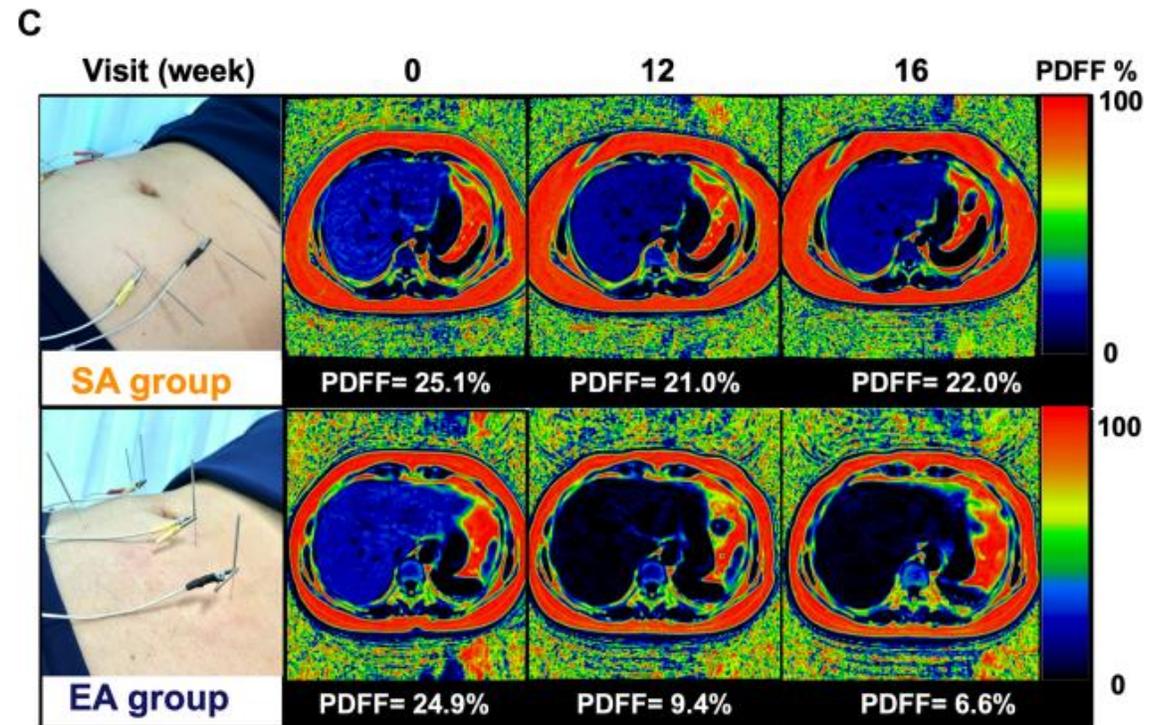


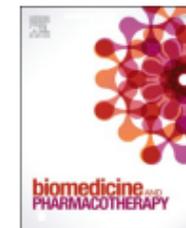
Fig. 2 The clinical study design and primary outcome of MRI-PDFF reduction in the SA and EA group. **A** The procedure of this trial was from screen to follow-up in the SA (orange color) and EA (blue color) groups. **B** The primary outcome in the SA (orange color) and EA (blue color) groups was after 12 weeks of treatment and 4 weeks of follow-up. **C** Representative case from the SA and the EA group by MRI-PDFF. SA: sham-acupuncture; EA: electro-acupuncture; PDFF: proton density fat fraction



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Biomedicine & Pharmacotherapy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biopha

Marzo 2023

Review

The mechanistic basis for the effects of electroacupuncture on neuropathic pain within the central nervous system

Mengmeng Zhou^a, Qingxiang Zhang^a, Mingzhu Huo^a, Huijun Song^a, Hongen Chang^a, Jiaojiao Cao^a, Yuxin Fang^{a, *}, Di Zhang^{b, c, **}^a Research Center of Experimental Acupuncture Science, College of Acumox and Tuina, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, PR China^b College of Pharmaceutical Engineering of Traditional Chinese Medicine, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, PR China^c Haihe Laboratory of Modern Chinese Medicine, Tianjin 301617, PR China

A B S T R A C T

Nociceptive signaling responses to painful stimuli are transmitted to the central nervous system (CNS) from the afferent nerves of the periphery through a series of neurotransmitters and associated signaling mechanisms. Electroacupuncture (EA) is a pain management strategy that is widely used, with clinical evidence suggesting that a frequency of 2–10 Hz is better able to suppress neuropathic pain in comparison to higher frequencies such as 100 Hz. While EA is widely recognized as a viable approach to alleviating neuralgia, the mechanistic basis underlying such analgesic activity remains poorly understood. The present review offers an overview of current research pertaining to the mechanisms whereby EA can alleviate neuropathic pain in the CNS, with a particular focus on the serotonin/norepinephrine, endogenous opioid, endogenous cannabinoid, amino acid neurotransmitter, and purinergic pathways. Moreover, the corresponding neurotransmitters, neuromodulatory compounds, neuropeptides, and associated receptors that shape these responses are discussed. Together, this review seeks to provide a robust foundation for further studies of the EA-mediated alleviation of neuropathic pain.

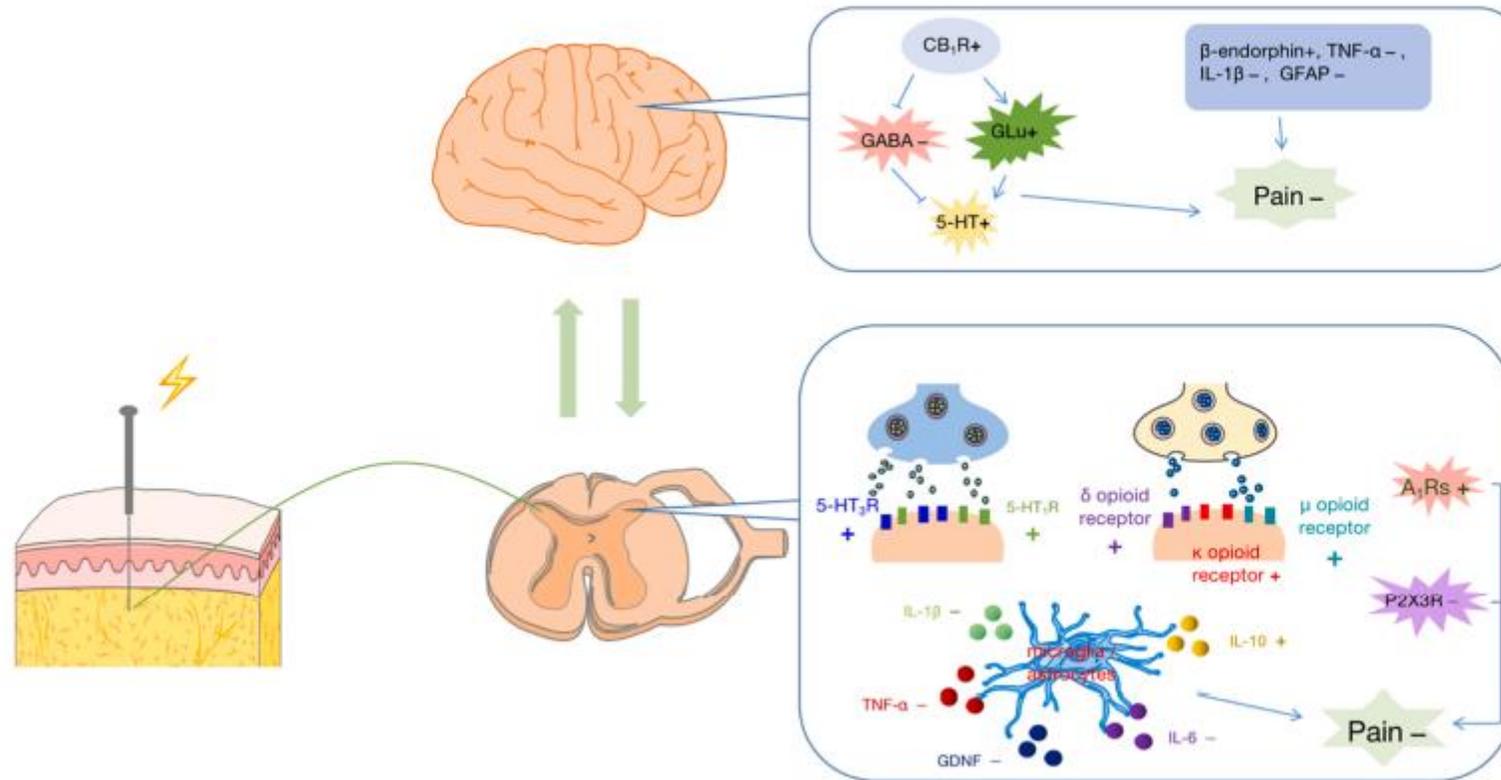


Fig. 2. The mechanisms whereby EA alleviates neuropathic pain. (+) and (-) respectively correspond to enhancement and inhibition. CB₁R: Cannabinoid 1 receptor; GABA: γ -aminobutyric acid; Glu: Glutamate; 5-HT: 5-hydroxytryptamine; TNF- α : tumor necrosis factor- α GFAP: glial fibrillary acidic protein; 5-HT₁R: 5-hydroxytryptamine 1 receptor; 5-HT₃R: 5-hydroxytryptamine 3 receptor; IL-1 β : interleukin-1beta; IL-6: interleukin-6; IL-10: interleukin-10; A₁Rs: Adenosine 1 receptors.

Local analgesia of electroacupuncture is mediated by the recruitment of neutrophils and released β -endorphins

Jing-tao Shi^{a,b}, Wan-ying Cao^a, Xiao-Ning Zhang^a, Hong-Ye Wan^a, Yang-Shuai Su^a, Zheng-Yang Qu^a, Rui Wang^c, Wei He^a, Xiang-Hong Jing^a, Xiao-Yu Wang^{a,*}

Downloaded from <http://journals.lww.com/pain>

September 2023 • Volume 164 • Number 9

5. Conclusion

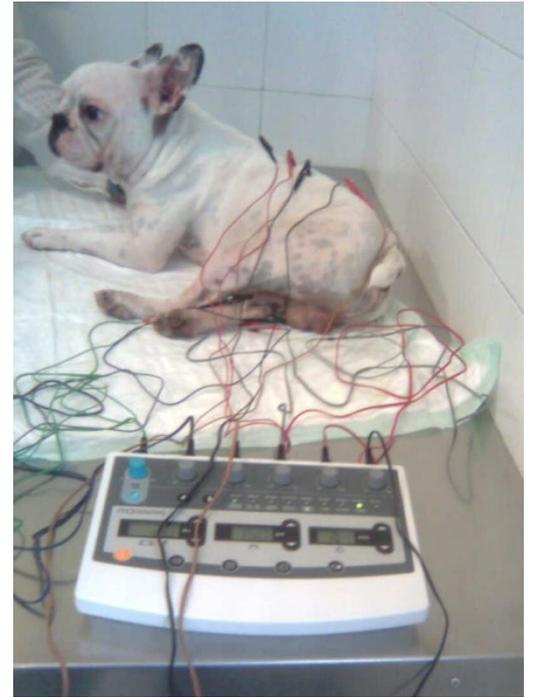
Taken together, our findings demonstrate that EA exerts peripheral analgesic effects at the site of inflammation by increasing the number of endogenous opiopeptides produced by peripheral immune cells in the local tissue. In addition, EA activates the sympathetic nerves, which recruits β -END-containing ICAM-1⁺/CD11b⁺ immune cells to the site of inflammatory pain and releases opiopeptides. The modulation of chemokines by local sympathetic activation is required for peripheral opioid peptide-mediated antinociception.

Raccomandazioni:

In tutti i casi combiniamo:

Elettroagopuntura contemporanea
(basata su dimostrazioni scientifiche) con un effetto locale e centrale comprovato.

Agopuntura classica (apertura dei Meridiani, sblocco del Qi,...)



Raccomandazioni:

Punti distali

(non segmentale): L'agopuntura bypassa il midollo spinale per raggiungere direttamente il livello soprasegmentale: cervello, ipotalamo e ghiandola pituitaria.

Punti locali

(Circuiti segmentari): Attivano il midollo spinale, il cervello e il complesso ipotalamo-ipofisi.

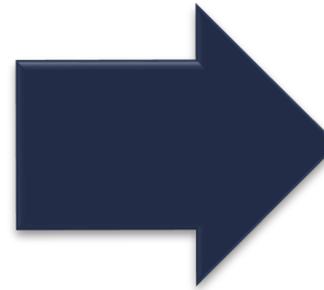
Per ottenere risultati ottimali, è necessario utilizzare entrambi i circuiti (segmentale e non segmentale).

Raccomandazioni:

Punti locali
(punti Ashi, segmentali o sintomatici) inibiscono direttamente i messaggi di dolore.



Punti distali
(omeostasi) promuovono l'omeostasi sistemica



Usati in sinergia, migliorano il dolore e lo stato di salute.

Passiamo alla parte pratica

- Dove posizionare gli aghi?
- Come si posizionano gli aghi?
- Come si collegano i fili?
- Quale programma utilizzare?
- Come faccio a sapere qual è l'intensità giusta?
- Quali effetti posso aspettarmi?
- Quando devo fare la seduta successiva?

Dove posizionare gli aghi?

- Colonna vertebrale:
 - Individuare bene la lesione
 - 2 segmenti sopra e 1 sotto la lesione
 - Punti di MPV, Huatuo, VG
 - Distanza massima di 10 cm
 - Inserimento obliquo (30-45 gradi)

Dove posizionare gli aghi?

- Anca
- Gomito
- Ginocchio

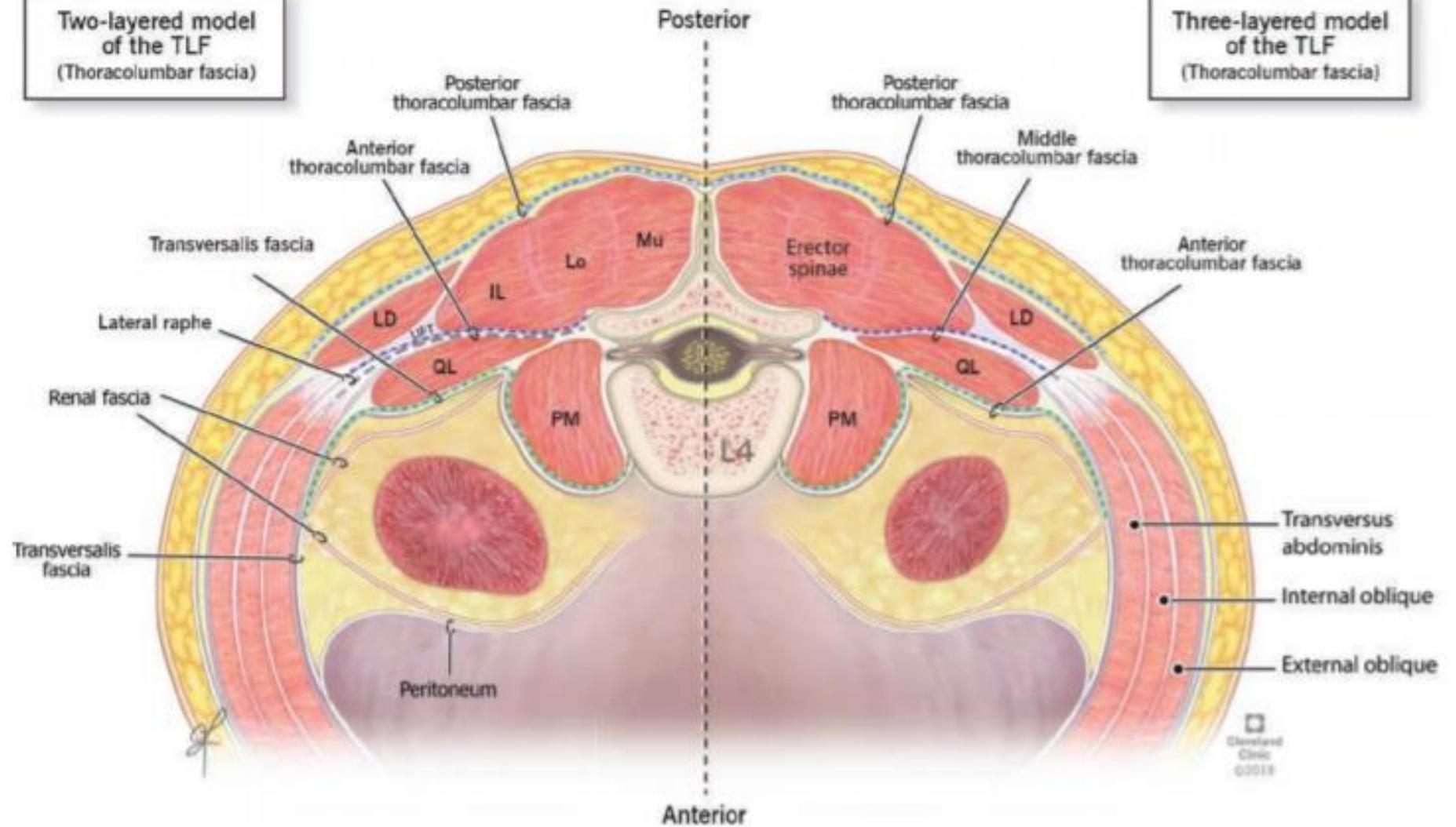
Anatomia

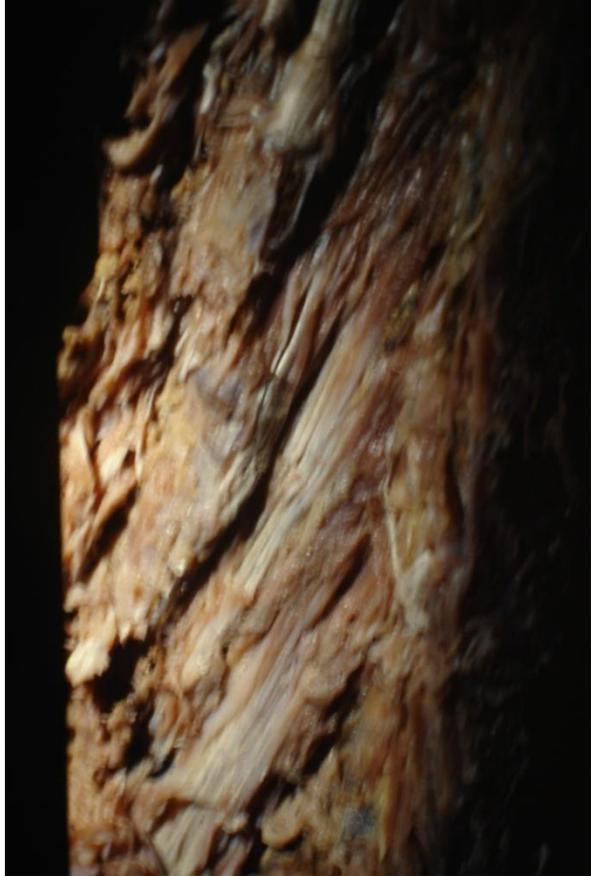
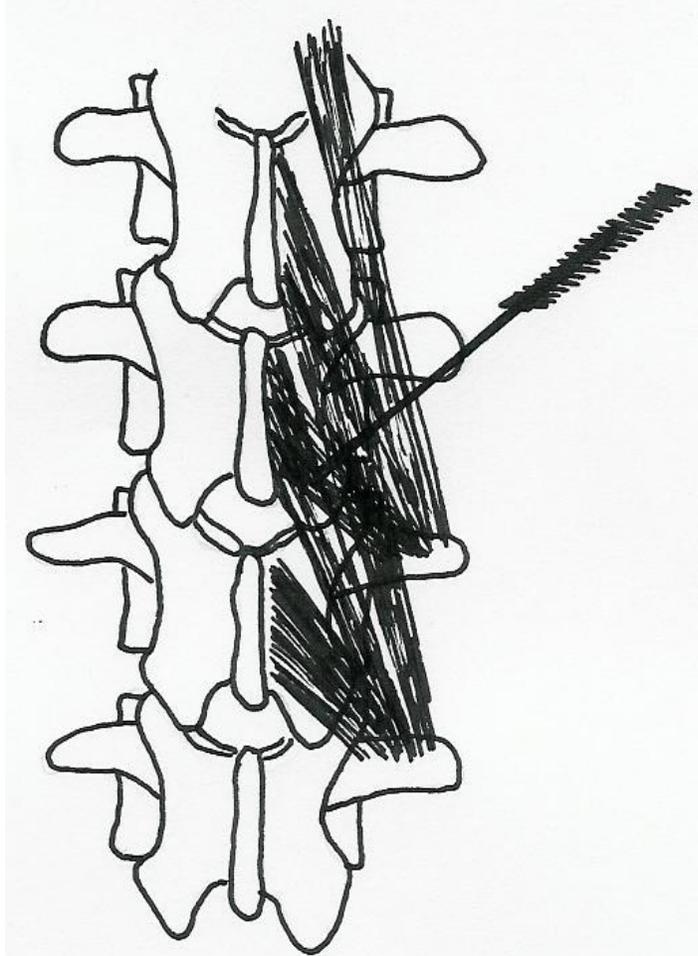
Percorsi dei Canali

Palpare l'articolazione

Two-layered model
of the TLF
(Thoracolumbar fascia)

Three-layered model
of the TLF
(Thoracolumbar fascia)







!!!!Grazie mille!!!!

!!!!Andiamo a la pratica d' Electroacupuntura!!!!

XXIV S.I.A.V. International Congress
The "Three treasures" in the geriatric animal
Rome, Italy 12-14 October 2023



WETLAB ELETTROAGOPUNTURA

Francesc Minguell Martín, DVM
Barcelona (Catalunya)
Bogotá (Colombia)

