



RM Funzionale ed Agopuntura

POLICLINICO BARI

5 GIUGNO 2015

Stefano Palladino
U.O. Radiologia
Ospedale Pediatrico "Giovanni XXIII" - Bari
stpalladino@libero.it



MEDICINA TRADIZIONALE CINESE

- L'atomo è il principio d'energia, la pulsazione del cosmo: è l'elemento vitale della materia
- La materia, a sua volta, è l'espressione dell'aggregazione di forme energetiche. Infatti, ciascun atomo ha una precisa configurazione energetica (oscillazione).
- Per i Cinesi, quel principio di energia è definito Qi, nozione fondamentale del pensiero della Medicina Tradizionale Cinese: tutto nell'universo, organico o inorganico, è composto e definito dal suo Qi, piante, materia ma anche le emozioni umane.

RISONANZA MAGNETICA

- Risonanza Magnetica è una tecnica di indagine che sfrutta le proprietà magnetiche proprio degli **atomi** per ricavare informazioni sulla struttura chimica dei materiali in esame; è utilizzata in radiologia a scopo diagnostico
- Si può indurre il fenomeno di risonanza magnetica nei nuclei atomici aventi numero dispari di protoni.

La particella maggiormente utilizzata nelle analisi RM è il protone, che costituisce il nucleo dell'atomo di idrogeno, che essendo dotato di uno spin e carica elettrica si comporta come un piccolo dipolo magnetico. I vantaggi dell'utilizzo dell'idrogeno sono dati dalla sua abbondante presenza (nei tessuti è presente con la molecola d' acqua).



L'obiettivo dell'agopuntura consiste nel reintegro di una vibrazione armonica tra le varie dimensioni, fisica, emotiva e mentale, che compongono la persona umana.

Il termine cinese Gan-Ying, tradotto come “risonanza” dimostra l'abilità di una cosa di influire su un'altra cosa.

In ambito ologrammatico la medicina Cinese attribuisce capacità vibratoria anche ai pensieri ritenuti in grado di creare delle strutture energetiche, capaci di influire su quelle dimensioni della realtà con cui entrano in Risonanza.



RISONANZA MAGNETICA

La risonanza nella medicina Occidentale è il modo con cui un'informazione (vibrazione) si trasmette tra due sistemi simili senza modificazioni strutturali o passaggio di materia.

In entrambe le culture Il principio di risonanza opera grazie a una forma di sintonia, mediante la quale un campo si sintonizza sulla caratteristica vibratoria di un altro campo, stabilendo un canale comunicativo tramite cui passano informazioni sottili da un senso all'altro.

- 
- Differenza, noi usiamo risonanza per la diagnosi, i Cinesi per la cura.

- Le indagini mediche che sfruttano la RM danno informazioni diverse rispetto alle immagini radiologiche convenzionali: il segnale di intensità in RM è dato infatti dal nucleo atomico dell'elemento esaminato, mentre la densità radiografica è determinata dalle caratteristiche degli orbitali elettronici degli atomi colpiti dai raggi X.
- Le informazioni fornite dalla risonanza magnetica sono di natura diversa. Infatti sono normalmente visibili i tessuti molli ed è inoltre possibile la discriminazione tra tipologie di tessuti non apprezzabile con altre tecniche radiologiche.
- Allo stato attuale delle conoscenze non vi sono motivi per ritenere dannoso un esame di risonanza magnetica (eccetto per gli ovvi casi in cui il campo magnetico interagisca con impianti metallici presenti nel corpo del paziente, quali pacemaker, clip vascolari, dispositivi salvavita non compatibili con la rm) per quanto debba essere preservato il principio di giustificazione in alcuni casi particolari, come indagini da eseguirsi su pazienti in gravidanza. In tali casi si deve ritenere la metodica potenzialmente dannosa e procedere all'indagine soltanto dopo attenta valutazione del rischio/beneficio, sulla cui base l'eventualità del danno dovuto alla metodica passa in secondo piano rispetto al beneficio ricavabile dalle informazioni da essa provenienti.

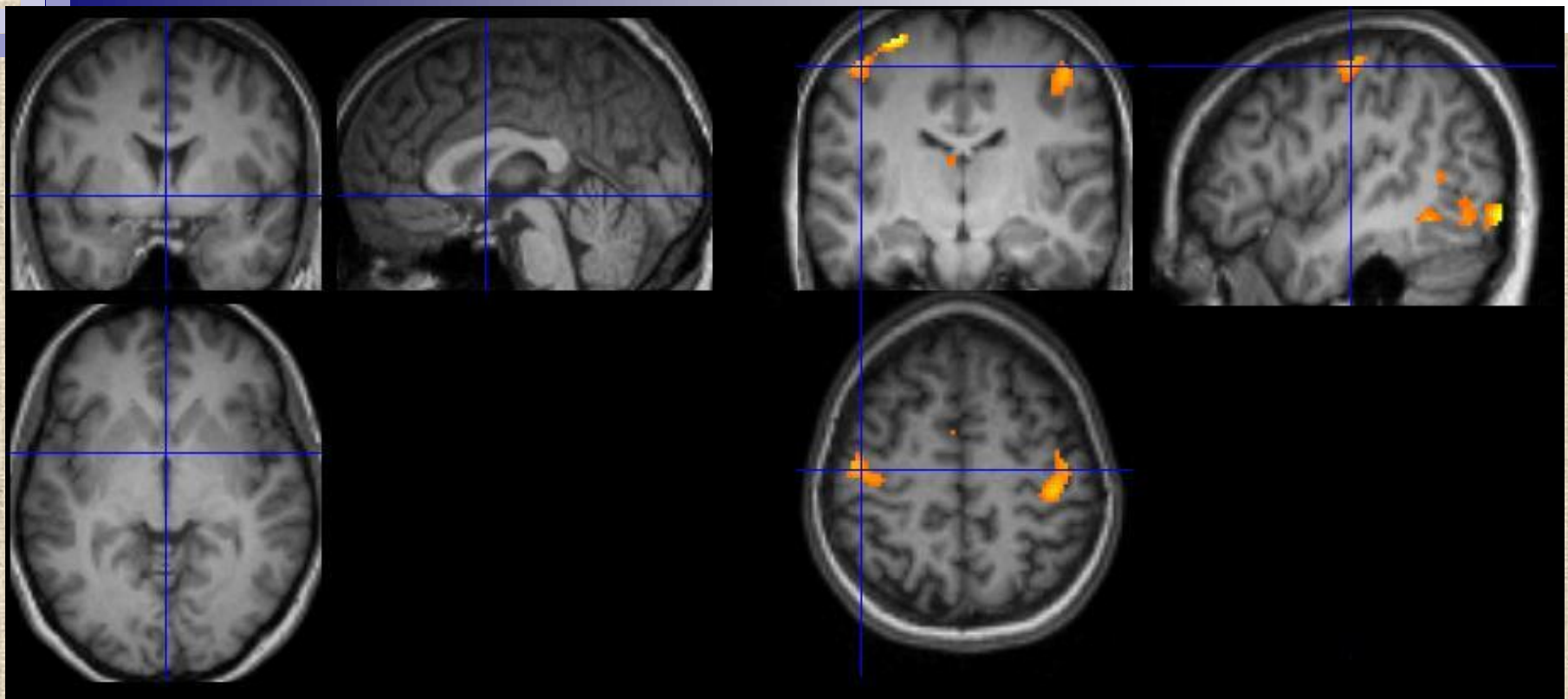
- 
- La risonanza magnetica funzionale, abbreviata RMF o fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging), è una tecnica di imaging biomedico che consiste nell'uso dell'imaging a risonanza magnetica per valutare la funzionalità di un organo o un apparato, in maniera complementare all'imaging morfologico.
 - Questa tecnica è in grado di visualizzare la risposta dinamica (cambiamenti nel contenuto di ossigeno del tessuto perineurale e dei capillari) correlata all'attività neuronale del cervello e del midollo spinale nell'uomo o in altri animali.

- 
- La Risonanza Magnetica per Immagini (MRI) fornisce immagini che evidenziano le strutture cerebrali. La Risonanza Magnetica funzionale (fMRI) permette di mappare quali aree cerebrali si attivano durante l'esecuzione di un determinato compito, come parlare, muovere una mano o in seguito a stimolazioni uditive o tattili.



■ Come funziona?

Quando eseguiamo un compito (ad esempio un movimento della mano, la lettura di una parola, la percezione di una figura) alcune aree cerebrali specifiche vengono reclutate per lo svolgimento del compito. Le aree che vengono reclutate nel compito sono anche quelle in cui viene bruciato più ossigeno. Di conseguenza varia il rapporto tra ossiemoglobina e deossiemoglobina. Tale variazione viene rivelata dal segnale di risonanza magnetica e tradotta in immagini utilizzabili in pratica. Queste aree, dal punto di vista del segnale di risonanza, sono caratterizzate dal cosiddetto effetto BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent).



- L'immagine a sinistra mostra l'anatomia cerebrale (MRI). Nell'immagine a destra si osserva l'attivazione della rappresentazione cerebrale della mano durante l'esecuzione di movimenti ripetitivi delle mani (fMRI).

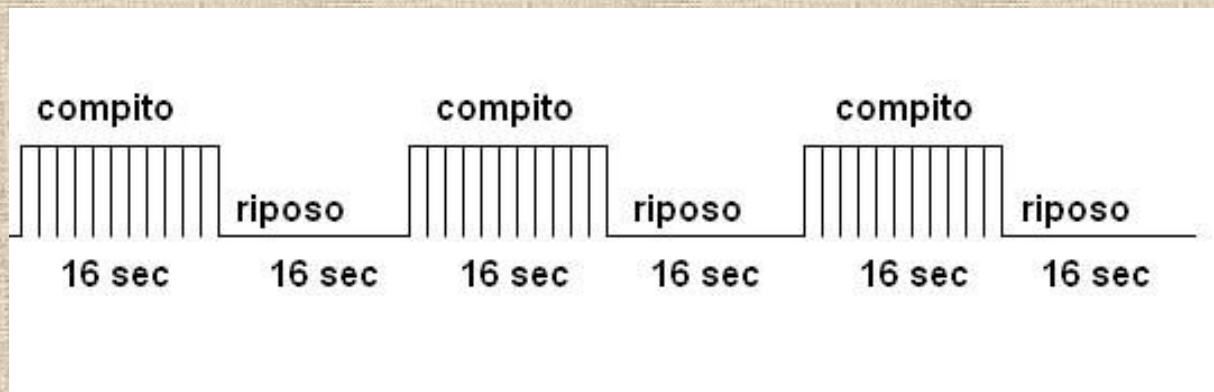
Come avviene l'esame fMRI?

- Durante l'esame la testa del paziente viene posizionata in una bobina a radiofrequenza. Durante le misurazioni il tessuto cerebrale è esposto ad un campo magnetico e a brevi sequenze di onde radio. Il campo magnetico (in genere 1.5 Tesla) e le onde radio non vengono percepiti dal paziente. Le onde radio fanno oscillare le molecole nei tessuti. Queste molecole oscillando emettono dei segnali, cioè risuonano. I segnali emessi vengono rilevati e successivamente analizzati da un computer.
- Le immagini di attivazione che vediamo non sono delle **foto istantanee** perchè la fMRI, a differenza della MRI su cui comunque si basa, non produce immagini dirette di quello che avviene nel cervello. Sono frutto di un'**elaborazione** di dati (**statistica**) e raffigurano un effetto secondario dell'attività neuronale (che è molto più rapida). Sono delle mappe della distribuzione di questo effetto su tutto il cervello. Ecco perchè è importante che il paziente in esame collabori e ripeta lo stesso semplice compito, in modo da consentire l'elaborazione statistica dei dati che li trasforma in mappa 3D.



Prima dell'esame di Risonanza funzionale

- I pazienti vengono sottoposti ad una valutazione delle funzioni cognitive, ovvero delle funzioni linguistiche, di memoria, visuo-percettive, attentive - di controllo e motorie. In tal modo è possibile rilevare la presenza di deficit cognitivi preoperatori e programmare quali siano i compiti più idonei da sottoporre durante l'esame di risonanza al paziente esaminato.



Durante l'esame di Risonanza funzionale.

- Durante l'acquisizione delle immagini ai pazienti viene chiesto di eseguire dei semplici compiti. Si alternano delle fasi di riposo con delle fasi attive di svolgimento di un compito. Infatti, l'attività neurale che è associata con un compito cognitivo specifico viene rilevata mediante il confronto tra le fasi di riposo e le fasi attive che si alternano a blocchi.

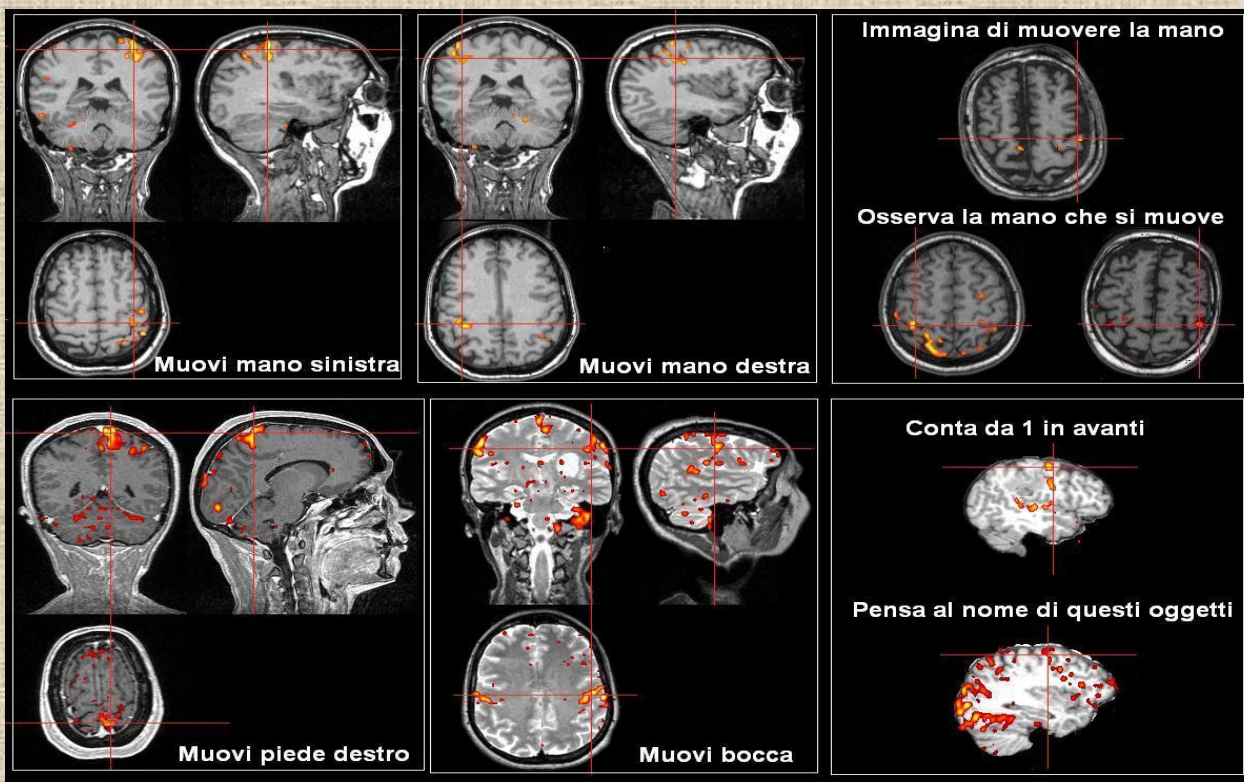


Quali compiti esegue il paziente?

- Vengono dunque utilizzati dei semplici compiti in grado di attivare le aree cerebrali responsabili. I compiti vengono scelti in base alla localizzazione ed estensione della lesione e in base alla valutazione delle funzioni cognitive eseguita prima della Risonanza.
- Gli stimoli possono essere visivi (delle figure, dei filmati o delle frasi da leggere) o uditivi (dei suoni, delle parole o delle frasi), oppure tattili (mediante stimolazione tattile o con agopuntura). I pazienti devono eseguire un compito, ad esempio contare, e a volte devono rispondere premendo uno di due pulsanti con la mano destra.

Alcuni esempi dei compiti che utilizziamo e le attivazioni corrispondenti

- Localizzazione dell'area motoria primaria: lo scopo è di identificare la rappresentazione corticale della mano, del piede e della bocca, in modo da evitare di toccare, durante l'intervento, tali aree, diminuendo così il rischio di creare paresi. Il paradigma utilizzato alterna fasi attive di movimenti ripetitivi della mano, del piede o della lingua, con fasi di riposo, in cui il paziente non deve fare nulla eccetto stare fermo e rilassarsi.
- Localizzazione delle aree linguistiche: i compiti linguistici possono
 - I) determinare la dominanza emisferica per il linguaggio e
 - II) localizzare le aree corticali linguistiche.
- I compiti che si utilizzano includono la denominazione di oggetti o di azioni oppure la conta, in cui al paziente viene chiesto di contare da 1 a 10 ad alta voce o semplicemente in maniera silente, ovvero nella sua mente senza verbalizzare.



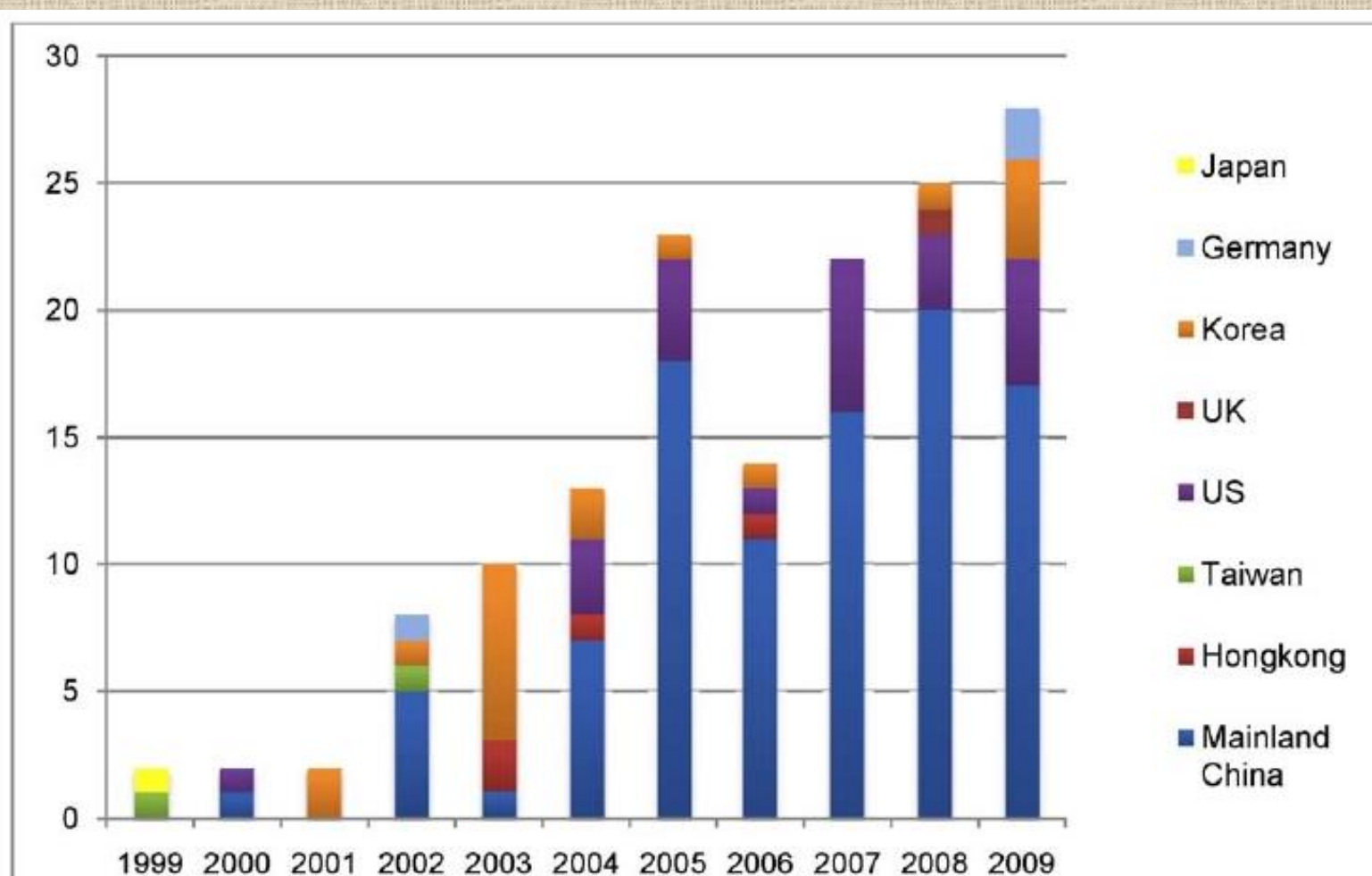
Nelle figure in alto si osserva l'attivazione della rappresentazione della mano durante l'esecuzione di movimenti ripetitivi delle mani o durante l'immaginazione di movimenti: nel caso di paresi ; chiediamo al paziente di immaginare di muovere la propria mano. La semplice immaginazione o simulazione mentale di un movimento è sufficiente a far attivare la rappresentazione corticale della mano.

Un'ulteriore strategia è quella di chiedere al paziente semplicemente di osservare un video che mostra una mano in movimento.

In basso si osserva l'attivazione della rappresentazione cerebrale del piede durante l'esecuzione di movimenti ripetitivi del piede sinistro e l'attivazione della rappresentazione della bocca durante i movimenti della bocca.

Nelle due figure in basso a destra si osserva l'attivazione durante la conta e durante la denominazione silente, in cui i pazienti devono semplicemente pensare

- 
- ESISTONO NUMEROSI STUDI CHE CONFERMANO GLI EFFETTI DELL'AGOPUNTURA SUL CERVELLO UTILIZZANDO QUESTA TECNICA DI RM FUNZIONALE.
 - QUESTI STUDI DIMOSTRANO UN EFFETTIVA AZIONE SU SPECIFICHE AREE DEL CERVELLO E TENTANO ANCHE DI STUDIARE L'EFFETTO TERAPEUTICO DELLA TECNICA PER SFRUTTARLO PER CERCARE NUOVE STRADE DI RICERCA SCIENTIFICA.
 - GLI STUDI PIU' RILEVANTI RIGUARDANO GLI EFFETTI DELL'AGOPUNTURA SUL DOLORE (FIBROMIALGIA, EMICRANIA, DISCOPATIE...), MA ANCHE SU PAZIENTI CON PATOLOGIE CRONICHE NEUROLOGICHE COME PARKINSON E ALZHEIMER E SISTEMICHE COME LE MALATTIE INTESTINALI CRONICHE.



Abdominal Acupuncture Changes Cortical Responses to Nociceptive Stimuli in Fibromyalgia Patients

- Marina de Tommaso, Marianna Delussi, Katia Ricci & Gemma D'Angelo
- Questo fenomeno supporta l'ipotesi che l'agopuntura-analgesia coinvolge i processi integrativi tra impulsi afferenti dalle regioni del dolore e impulsi afferenti da punti terapeutici a differenti livelli del sistema nervoso centrale [2]. L'aumento di attivazione di aree corticali dedicati alla elaborazione input nocicettivi dall'addome può indurre un complesso di modulazioni inibitorie di segnali dolorosi da altri siti.
- I risultati della nostra analisi suggeriscono che una complessa interazione può verificarsi tra corticale l'insula ed il cingolo, in relazione a componenti cognitive e affettive del dolore [8], e con zone corticali prefrontali che sono coinvolte nella modulazione del dolore [9]. Tale esperienza cognitiva ed emotiva legata alla agopuntura, induce un sollievo dal dolore.

Acupuncture Modulates Resting State Hippocampal Functional Connectivity in Alzheimer Disease

- PLoS One. 2014; 9(3): e91160.
- Published online 2014 Mar 6. doi: [10.1371/journal.pone.0091160](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091160)
- PMCID: PMC3946345
- Zhiqun Wang
- Nel nostro studio, a causa delle gravi alterazioni patologiche nei pazienti AD (Alzheimer disease), il gruppo AD non ha avuto alcuna maggiore connettività con l'ippocampo durante lo stato di riposo iniziale. Tuttavia, abbiamo notato una maggiore connettività tra il MFG (giro frontale mediale) e ippocampo dopo l'agopuntura, il che suggerisce che l'agopuntura può esercitare effetti modulatori sulla connettività ippocampale. Ipotizziamo che l'agopuntura attivi i processi di compensazione nei pazienti con AD e rafforza la cooperazione tra le regioni del cervello, che è compatibile con la teoria di riorganizzazione funzionale dinamica.
- In conclusione, i nostri risultati hanno rivelato che l'agopuntura Tai chong e Lui gu può migliorare la connettività dell'ippocampo nei pazienti con AD. Si può prevedere profonda comprensione dell'effetto terapeutico di agopuntura e aprire una nuova strada per il trattamento di AD in futuro



Does acupuncture therapy alter activation of neural pathway for pain perception in irritable bowel syndrome?: a comparative study of true and sham acupuncture using functional magnetic resonance imaging.

- [J Neurogastroenterol Motil.](#) 2012 Jul;18(3):305-16. doi: 10.5056/jnm.2012.18.3.305. Epub 2012 Jul 10.

[Chu WC](#)

- Abbiamo postulato che l'agopuntura potrebbe avere l'effetto potenziale di modulazione del dolore in IBS per 2 azioni: (1) la modulazione del percorso della serotonina all'Insula e (2) la modulazione nel percorso ascendente al nucleo pulvinar ed al talamo.

Acupuncture on GB34 activates the precentral gyrus and prefrontal cortex in Parkinson's disease.

- [BMC Complement Altern Med.](#) 2014 Sep 15;14:336. doi: 10.1186/1472-6882-14-336.

Yeo S, [Choe IH](#), [van den Noort M](#), [Bosch P](#), [Jahng GH](#), [Rosen B](#), [Kim SH](#), [Lim S1](#)

- I risultati di neuroimaging del nostro studio suggeriscono che l'agopuntura stimola la corteccia prefrontale ed il giro precentrale che possono essere trattati per sintomi del morbo di Parkinson e che GB 34 sembra essere un punto terapeutico adeguato. Inoltre, l'agopuntura ha evocato diverse attivazioni cerebrali nei pazienti con malattia di Parkinson rispetto a soggetti sani nel nostro studio, sottolineando l'importanza di condurre studi di agopuntura su entrambi i partecipanti sani e pazienti all'interno dello stesso studio, al fine di rilevare l'efficacia dell'agopuntura.

Effects of Long-Term Acupuncture Treatment on Resting-State Brain Activity in Migraine Patients: A Randomized Controlled Trial on Active Acupoints and Inactive Acupoints

- PLoS One. 2014; 9(6): e99538.
- Published online 2014 Jun 10. doi: [10.1371/journal.pone.0099538](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099538)
[Ling Zhao](#),¹ [Jixin Liu](#),^{2,*} [Fuwen Zhang](#),³ [Xilin Dong](#),¹ [Yulin Peng](#),¹ [Wei Qin](#),² [Fumei Wu](#),¹ [Ying Li](#),¹ [Kai Yuan](#),² [Karen M. von Deneen](#),² [Qiyong Gong](#),⁴ [Zili Tang](#),⁵ and [Fanrong Liang](#)¹
- Questo studio ha dimostrato che a lungo termine agopuntura in punti terapeutici attivi potrebbe avere l'effetto potenziale di regolamentare alcune regioni chiave del circuito del dolore per l'emicrania.
- Ancora più importante, i nostri risultati forniscono alcune prove che il trattamento di agopuntura è attivo come terapia olistica e promuove omeostasi psicofisica del dolore.



Characterizing Acupuncture Stimuli Using Brain Imaging

with fMRI - A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature

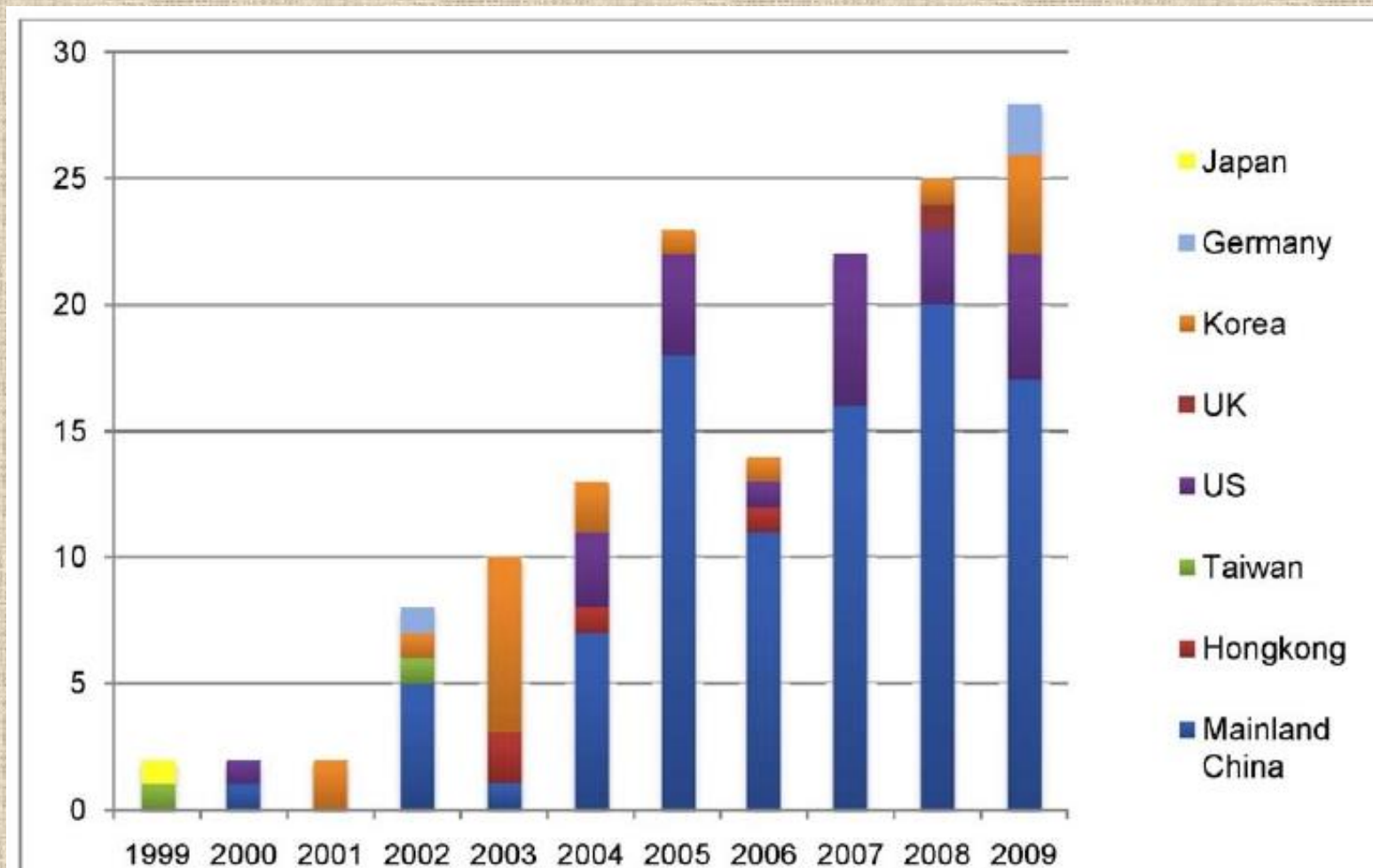
Wenjing Huang^{1,2}, Daniel Pach¹, Vitaly Napadow^{4,5}, Kyungmo Park⁶, Xiangyu Long⁸, Jane Neumann^{8,9}, Yumi Maeda^{4,5}, Till Nierhaus^{7,8}, Fanrong Liang², Claudia M. Witt^{1,3*}

¹ Institute for Social Medicine, Epidemiology and Health Economics, **Charite University Medical Center, Berlin, Germany**, ² Chengdu University of Traditional Chinese

Lo scopo è quello di fornire un quadro sistematico della ricerca sull' agopuntura in considerazione dei seguenti aspetti :

- 1) le differenze tra verum e agopuntura simulata ,
- 2) le differenze dovute a vari metodi di manipolazione in agopuntura ,
- 3) le differenze tra pazienti e volontari sani ,
- 4) le differenze tra diverso punti di agopuntura .

Interesse scientifico crescente
149 studi tra il 1999 ed il 2011
34 studi arruolati nella meta analisi



- 
- Dal punto di vista descrittivo sui dati sembra che l'agopuntura tenda ad essere associata all'attivazione dei gangli della base, tronco cerebrale, cervelletto e insula e maggiore disattivazione del sistema reticolare, delle aree cerebrali limbiche, come l'amigdala e l'ippocampo.



Inoltre, sembra che i pazienti hanno risposto alla stimolazione agopuntura con una più robusta risposta fMRI rispetto ai volontari sani

Agopuntura in diversi punti ha mostrato negli studi sia somiglianze che differenze fra punti.

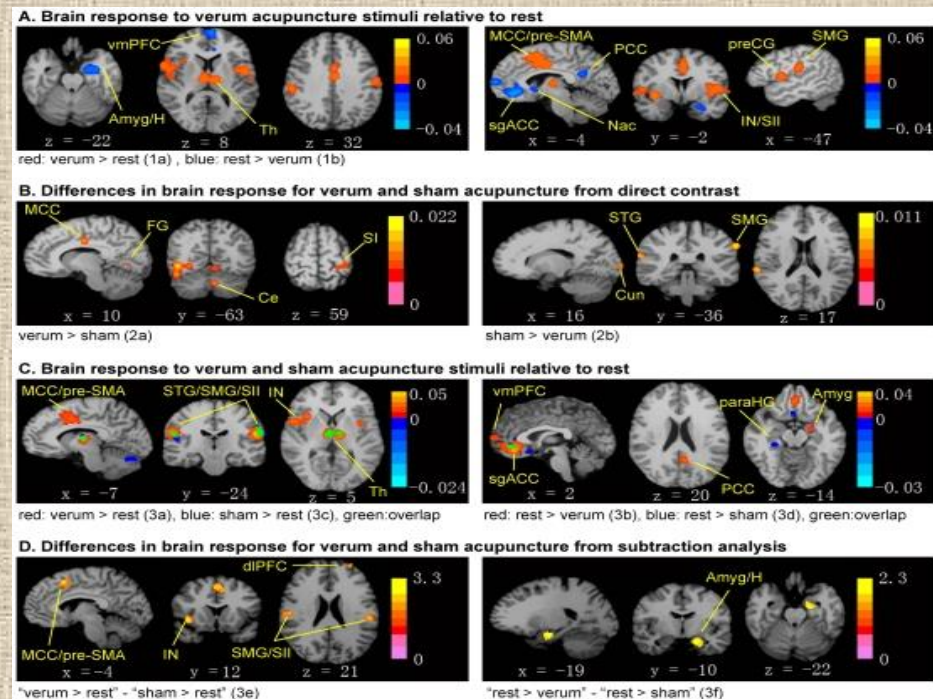
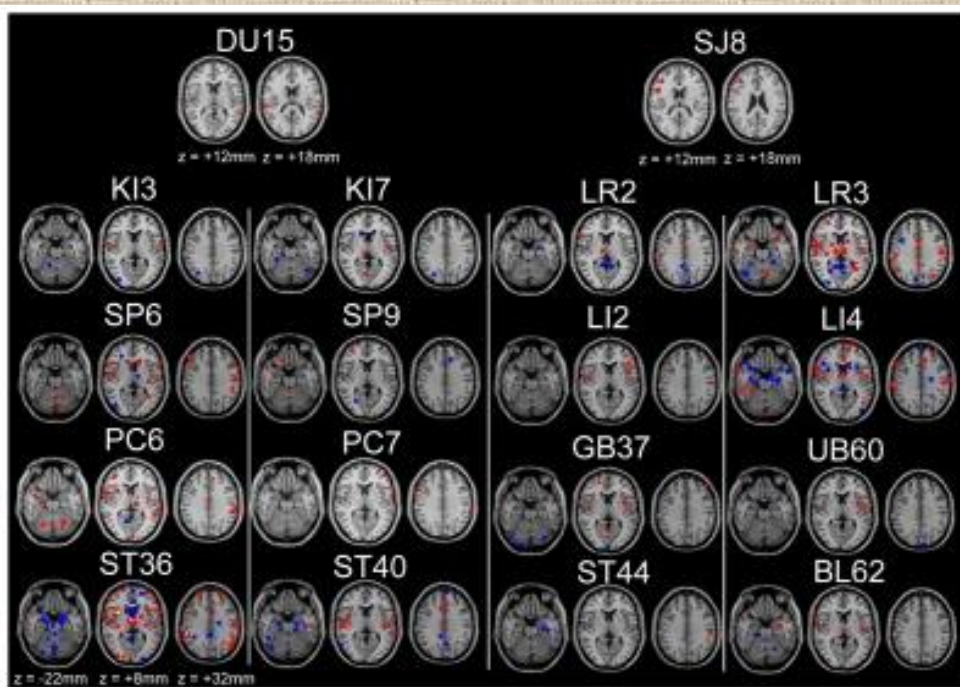


Figura a sinistra: Mappa della risposta corticale a 18 differenti punti di agopuntura
 Figura a destra Metanalisi delle risposte corticali a stimoli veri e simulati di agopuntura

- Conclusioni meta analisi

la risposta del cervello a stimoli da agopuntura comprende una vasta rete di regioni non solo somatosensoriali , ma anche dell'area affettiva e cognitiva.

Mentre i risultati sono eterogenei da una prospettiva descrittiva, la maggior parte degli studi suggeriscono che l'agopuntura può modulare l'attività all'interno di aree specifiche del cervello e le prove basate su meta-analisi hanno confermato alcuni di questi risultati.

Ulteriori studi di alta qualità con una metodologia più trasparente sono necessari per migliorare la coerenza tra i diversi studi.

- 
- IN CONCLUSIONE GLI STUDI SULLA MEDICINA COSIDDETTA ALTERNATIVA SI STANNO MOLTIPLICANDO E L'INTERESSE SI STA FINALMENTE AMPLIANDO ANCHE AI PAESI OCCIDENTALI.
 - NON E' DIFFICILE IMMAGINARE CHE A BREVE LA MEDICINA TRADIZIONALE SARA' GUIDA E MINIERA DI SPUNTI PER LA RICERCA SCIENTIFICA MODERNA.