

INDICE

RIASSUNTO	<i>pag.3</i>
CAPITOLO 1	<i>pag.5</i>
1.1 - <i>L'origine e le basi delle ginnastiche energetiche</i>	<i>pag.7</i>
1.2 – <i>La ricerca scientifica sulla medicina cinese</i>	<i>pag.33</i>
CAPITOLO 2	<i>pag.41</i>
2.1 - <i>Equilibrio</i>	<i>pag.42</i>
2.2 - <i>Forza</i>	<i>pag.60</i>
2.3 - <i>Dolore</i>	<i>pag.64</i>
2.4 – <i>Plasticità neuronale</i>	<i>pag.71</i>
2.5 – <i>Funzionalità fisica generale</i>	<i>pag.76</i>
2.6 – <i>Uno studio su un maestro</i>	<i>pag.83</i>
CAPITOLO 3	<i>pag.86</i>
3.1 – <i>La biomeccanica delle ginnastiche energetiche</i>	<i>pag.86</i>
3.2 – <i>Dalla biomeccanica alla terapia</i>	<i>pag.95</i>
3.3 – <i>Altri aspetti terapeutici</i>	<i>pag.99</i>
3.4 – <i>Conclusioni</i>	<i>pag.104</i>
BIBLIOGRAFIA	<i>pag.108</i>

a **emanuelle**

a **me**

e alla nostra **Via**

uno speciale ringraziamento per la collaborazione nella realizzazione di questo lavoro e per le
proficue opportunità di studio:

alla **Scuola di Agopuntura Tradizionale della città di Firenze**

al centro **“Fior di Prugna”**

RIASSUNTO

Il Tai Chi e il Qi Gong sono arti orientali che ormai in modo indiscutibile hanno mostrato di avere effetti positivi su molte condizioni di salute. Con quest'analisi si cerca di determinare quali possano essere le caratteristiche che permettono alle così dette ginnastiche energetiche di avere effetti riabilitativi e di essere efficaci nella promozione della salute.

Il lavoro inizia delineando la storia di queste discipline, che hanno caratterizzato l'evoluzione della medicina cinese e ne sono anche il filo conduttore essendo le uniche che sono rimaste sempre presenti in millenni di tradizione. È proprio alle ginnastiche energetiche che si deve l'abbandono dell'eziologia demonica che caratterizzava la medicina cinese agli albori della propria storia, per passare ad un'eziologia naturalizzata, dove dall'osservazione rigorosa e continua della natura si è potuto creare un sistema di corrispondenze analogiche in cui i fenomeni ciclici naturali vengono fatti corrispondere a fenomeni ciclici negli esseri viventi. Nascono così i concetti di macro-cosmo e micro-cosmo, e dalla relazione tra questi due genererà il concetto di armonia energetica, che non è altro che la giusta risonanza fra di loro. Il lavoro continua cercando di dare una panoramica introduttiva della "visione del mondo" della medicina cinese esponendone i principi di base sia interpretativi che operativi, con particolare attenzione alle modalità di azione delle ginnastiche energetiche.

La seconda parte del lavoro consiste nell'analisi dello stato dell'arte nella letteratura scientifica per quanto riguarda le potenzialità terapeutiche del Tai Chi e del Qi Gong, con particolare attenzione all'analisi biomeccanica dei movimenti, per riuscire ad estrapolare i principi d'azione terapeutica e poterli quindi inserire nell'esercizio riabilitativo. Dalla letteratura si può evincere un'efficacia per la prevenzione e per la promozione della salute nella popolazione ultra sessantacinquenne con particolare azione su tutti i problemi derivanti da una perdita di funzionalità fisica, primo fra tutti l'equilibrio. In più le ginnastiche energetiche si dimostrano efficaci su soggetti con problemi cardiorespiratori, con osteopenia o malattie neurologiche degenerative. Le caratteristiche che siamo riusciti ad individuare come imprescindibili per non snaturare le ginnastiche energetiche, e quindi che dovrebbero essere mantenute in qualsiasi esercizio che si ispiri a queste tecniche, sono: la ricerca di un allineamento ottimale, una pratica ripetuta e a velocità ridotta, una particolare attenzione alla propriocezione, l'utilizzo di tecniche di allenamento sensoriale e di visualizzazione, uno stato di distacco psicoemotivo che mostra sia le caratteristiche di uno stato di rilassamento che quelle di una vigile presenza.

PRIMO CAPITOLO

I motivi che ci hanno spinto a intraprendere questo lavoro sull'efficacia del Tai Chi e del Qi Gong sono vari, primo fra tutti la crescente diffusione di queste tecniche. In Toscana vediamo un numero sempre più grande di palestre che praticano queste discipline, ma anche associazioni e centri anziani che inseriscono nelle loro attività queste pratiche. Anche dal punto di vista istituzionale vediamo aumentare l'interesse a tal punto che la Regione da anni porta avanti il progetto del "Fior di Prugna", il primo centro di Medicina Tradizionale Cinese pubblico in Italia, e va in questa direzione anche la collaborazione tra la Scuola di Agopuntura Tradizionale di Firenze e l'Università di Firenze nella realizzazione del Master in Medicina Integrativa, in cui sono presenti il Qi Gong e il TuiNa (massaggio tradizionale cinese). Le applicazioni di queste pratiche sono svariate già a Firenze: da una sorta di A.F.A ispirata alla medicina cinese per il trattamento del dolore osteoarticolare come viene fatto al "Fior di Prugna" e in varie palestre, all'utilizzo nei S.E.R.T per la riduzione dei sintomi da disassuefazione da eroina, fino alla gestione degli stati ansiosi in soggetti poliassuntori che frequentano il centro giovani Java. Anche l'aumento delle evidenze scientifiche sull'efficacia di queste pratiche è stato da stimolo ad intraprendere questo lavoro: queste discipline sono infatti ormai accettate, in molte parti del mondo, come valida scelta terapeutica in varie patologie. Come ultima motivazione indichiamo la nostra esperienza sia diretta, derivante da una pratica di vari anni, che indiretta, basata sui risultati ottenuti da altri praticanti, sull'efficacia sia curativa che preventiva. Dalla nostra esperienza abbiamo visto che, con una pratica assidua, gli effetti di queste pratiche mostrano risultati migliori dell'esercizio terapeutico segmentario che ancora oggi caratterizza buona par-

te delle riabilitazione occidentale.

Lo scopo dello studio è estrapolare le caratteristiche che rendono le ginnastiche energetiche un esercizio terapeutico. Trasferendo questi principi nel contesto riabilitativo occidentale auspichiamo che almeno i miglioramenti fisici, che si notano nel loro setting abituale, siano mantenuti. Per questo motivo abbiamo privilegiato lo studio biomeccanico dei movimenti piuttosto che l'analisi delle tecniche respiratorie, non tralasciando però gli studi sul SNC che sono molto illuminanti per comprendere molti dei miglioramenti fisici e funzionali.

1.1) L'ORIGINE E LE BASI DELLE GINNASTICHE ENERGETICHE

Il Tai Chi e il Qi Gong sono due pratiche fisiche le cui origini si perdono nella notte dei tempi della tradizione medica cinese, al giorno d'oggi molto diffuse sia in oriente che in occidente. Ad uno sguardo superficiale sono due pratiche completamente diverse, tutti siamo in grado di riconoscere al parco una o più persone che praticano una forma di Tai Chi mentre un esercizio di Qi Gong potrebbe benissimo essere scambiato per una pratica ginnica occidentale perché ne esistono di svariati tipi, qualcuno anche molto simile appunto ad esercizi a noi conosciuti.

Il Tai Chi è una forma o serie continua di movimenti fluidi, molto lunga e complessa che richiede molti anni per essere appresa in modo approfondito. Il tempo di esecuzione varia in base al livello di preparazione e al fine della pratica, infatti a livello iniziale è praticata abbastanza lenta così da facilitare la percezione dei movimenti energetici e la memorizzazione della sequenza. Con il tempo è possibile sia effettuarla molto lenta così da aumentare la forza e la

quantità di energia, sia molto veloce così da avvicinarla ad un'applicazione marziale reale e per liberare l'energia bloccata. La pratica a velocità ridotta che caratterizza le fasi iniziali dell'apprendimento racchiude in sé tutte le caratteristiche fondamentali del Tai Chi che poi si manifesteranno nelle altre velocità, così che universalmente il Tai Chi è identificato con essa. Anche tutti gli studi scientifici quando parlano del Tai Chi si riferiscono a quella velocità di pratica.

Le caratteristiche salienti del Tai Chi sono la coordinazione tra tutti i segmenti corporei nell'esecuzione dei movimenti, la respirazione addominale profonda e rilassata, il focus attenzionale costante sul corpo, sull'ambiente esterno e sulle relazioni tra ambiente esterno e la struttura del corpo e una condizione di vuoto interno dai pensieri quotidiani che è la preconditione per tutte le caratteristiche precedenti. A parte l'obiettivo marziale, la sequenza intera è una pratica per mantenere la salute fisica globale tramite l'allungamento e la tonificazione dell'apparato muscolare, il mantenimento di una respirazione profonda e la consapevolezza della integrazione corporea nell'ambiente.

Il Qi Gong, pur essendo più antico, è meno conosciuto perché molto meno riconoscibile e classificabile non essendo una sequenza fissa e non avendo nessuna finalità marziale.

Il Qi Gong è l'antesignano di tutte le ginnastiche energetiche cinesi, nonché la base delle scoperte di tutta la medicina cinese, infatti il concetto di energia e la mappatura del suo scorrimento sono frutto della pratica di questi movimenti.

La prima differenza tra Tai Chi e il Qi Gong è che il Qi Gong non ha nessuna finalità marziale ma è una pratica igienica e terapeutica. La seconda è che non consiste in una serie continua di movimenti concatenati ma i movimenti vengono selezionati secondo le necessità del praticante e ripetuti per un numero di volte preciso e messi in serie sempre secondo le necessità del praticante. Questo non vuol dire che ci sia sempre una diagnosi e una prescrizione che precedono la pratica ma che nella tradizione si sono sviluppate delle forme di Qi Gong con indicazioni specifiche, per esempio le forme per le donne e la loro fisiologia (mestruazioni, concepimento), le forme per le ossa e le articolazioni,

le forme per i tendini e i muscoli, le forme per sviluppare la propria costituzione, le forme alchemiche per la trasformazione interiore, le forme per sviluppare lo Yin e le forme per sviluppare lo Yang, le forme per la creazione dei liquidi interni. Tutte queste forme venivano scelte in base agli obiettivi di chi le praticava, in base all'età, alla regione e alle condizioni atmosferiche o anche in base alla complessa astronomia cinese. Esistono forme molto incentrate sulla respirazione in cui buona parte della pratica è statica, ma esistono anche forme che consistono in camminate lunghissime associando respirazioni e movimenti alle fasi del passo, che possono prevedere passi lenti oppure molto veloci ed esistono forme che sembrano pezzi di una forma di Tai Chi ripetuti senza continuare la sequenza intera. Da qui la difficoltà per l'osservatore occidentale nel riconoscere queste pratiche così eterogenee. Ma in tutte le sue variegate manifestazioni il Qi Gong mantiene sempre presenti quelle che prima abbiamo definito come le caratteristiche salienti del Tai Chi, anzi ne è l'origine.

La letteratura scientifica, data la complessità delle forme di Tai Chi e quindi la difficoltà nell'analizzarle con metodi quantitativi, limita sempre l'analisi ad una parte della sequenza di una forma di Tai Chi, o a un preciso distretto corporeo, ad esempio l'analisi del passo più frequente nella forma Yang 108 (Ge Wu et al. del 2004) o l'analisi del movimento "separare la criniera del cavallo" (Ge Wu et al. del 2009), in modo da quantificare le caratteristiche cinematiche, elettromiografiche e dedurre un'applicazione terapeutica o un rischio clinico, in questo modo ripercorre a ritroso come dal Qi Gong si è passati al Tai Chi. Se estraiamo dalle forme di Tai Chi che non hanno il solo fine terapeutico dei pezzi e li analizziamo per identificarne le applicazioni cliniche non facciamo altro che creare un esercizio di Qi Gong, che avrà delle indicazioni come aumentare la stabilità posturale (Ge Wu et coll del 2002 o riduzione del dolore nella gonartrosi (Ju-Hong Yan et coll del 2013, Chin Lan et coll del 2013) e una parte della popolazione come fruitore interessato (Chin Lan et coll del 2013, Steven L. Wolf et coll del 1997).

Anche il Taijiquan, come gli altri stili della scuola interna di arti marziali, può essere classificato come una forma di QiGong, in quanto usa il flusso del Qi in-

terno per dirigerlo nel punto di forza. Ognuna delle posizioni del Taijiquan può essere praticata singolarmente come esercizio di QiGong se soltanto si trascura il suo aspetto marziale¹.

Le ginnastiche energetiche rientrano tra le tecniche terapeutiche “né interne, né esterne”, dove per interne si intende la farmacoterapia e l'alimentazione e per esterne l'agopuntura, la moxa e il massaggio. Le ginnastiche come igiene e come terapia sono fra le più antiche pratiche della medicina cinese, ma anche le pratiche caratterizzate da più continuità storica. Nella storia recente cinese si deve proprio alle ginnastiche energetiche il ruolo di collegamento con i saperi più antichi, infatti prima della rivoluzione maoista, l'unica branca della medicina tradizionale ancora insegnata nelle università erano proprio queste discipline, anche se relegate alle facoltà sportive sono state le uniche a resistere all'ondata modernizzatrice della prima e seconda repubblica cinese che aveva fatto sparire le altre pratiche tacciandole di superstizione e rimpiazzandole con la biomedicina occidentale. L'origine di queste ginnastiche risale al primo millennio a.C. e si è sviluppata con continuità fino ai giorni nostri, passando per l'origine mitica del Tai Chi ad opera del leggendario Chan San Feng nel 13° secolo ma anche per le prime prove scritte della forma Chen tra le fine del 16° secolo e l'inizio del 17° secolo.

Nel regno della dinastia Zhou (9° secolo a.C.- 771 a.C) appaiono i primi scritti riguardanti le ginnastiche mediche su oggetti di bronzo.

In uno dei più famosi scritti di tutta l'antichità cinese il “Tao te chin”, redatto da più persone e anche in vari momenti storici all'interno del 4° secolo a.C. ma attribuito ad un personaggio solo Lao-Zi, sono già spiegate le tecniche del soffiare (chui) e dell'ansimare (xu) che sono ancora utilizzate come due modalità di controllo del respiro nelle forme moderne di Qi Gong. In una tomba datata del 3° secolo a.C. è stato trovato un rotolo di seta dal titolo “Abbandonare il cibo e vivere di qi” dove vengono spiegati esercizi per l'accumulo e la conduzione dell'energia nel corpo e anche un'insieme di illustrazioni su come effet-

¹ Lucio Sotte et al., Ginnastiche cinesi QiGong, Milano, CEA, 2004, pag 9

tuare i determinati movimenti con le indicazioni terapeutiche associate, tanto da essere considerato il più antico tentativo di spiegazione anche visiva delle ginnastiche energetiche. Alcuni di quegli esercizi o varianti molto simili sono ancora inclusi in varie forme di Qi Gong.

Nel “Huangdi Neijing” o “Classico della medicina interna dell'Imperatore Giallo”, il più antico trattato di medicina cinese redatto nel 2° secolo a.C. Ed ancora utilizzato come testo fondamentale per la formazione degli agopuntori, sono citate le ginnastiche energetiche e i quadri in cui sono più indicate come intervento terapeutico. Il famosissimo medico cinese Hua Tuo, scopritore di alcuni agopunti importantissimi, primo medico ad effettuare un intervento chirurgico con l'utilizzo dell'anestesia, vissuto circa tra il 140-208 a.C., è anche l'inventore del Qi Gong dei “5 animali” che è ancora molto usato.

Troviamo altri scritti di medici famosi sulle ginnastiche energetiche anche nella dinastia Jin Orientale (317-440 a.C.). Anche dopo l'anno 1000 si hanno autori celebri che elaborano forme di Qi Gong con indicazioni terapeutiche precise tra cui Li Dongyaun o Li Shizen. In tutti i monasteri le ginnastiche energetiche sono parte della regola monastica e quindi la continuità storica di queste discipline è stata garantita anche alla prosecuzione dell'esistenza degli ordini monastici. Molte delle forme più conosciute attualmente però derivano dalle epoche Song (960-1270) e Ming (1368-1644) come gli “Otto pezzi di broccato” (Baduanjing) e “Classico dei mutamenti dei tendini e dei muscoli” (Yijinjing). Dopo la rivoluzione che ha portato alla fondazione della Repubblica Popolare Cinese sono ripresi gli studi con grande intensità, anche grazie al limitato impegno economico che queste pratiche comportano per la sanità pubblica, fino alla realizzazione dei primi studi scientifici compiuti dall'università di Shanghai e di Pechino nel 1978.

Il Qi Gong, le cui origini come ho detto si perdono nella notte dei tempi, deriva dalla medicina sciamanica diffusa in tutti i continenti nel neolitico ed è ciò che ha permesso alla medicina cinese di diventare un modello interpretativo naturalizzato, purgato di elementi spiritistici.

Il Qi Gong deriva dalle danze rituali apotropaiche che gli sciamani effettuavano

per allontanare gli spiriti che si erano impossessati della persona e che ne stavano determinando la malattia.

Sin dal periodo delle ossa oracolari, abbiamo testimonianza di un altro diffuso metodo terapeutico: la cura delle malattie attraverso un esorcismo basato su tecniche di movimento fisico e di emissione vocale. Questo era di pertinenza degli sciammani (wu).²

La storia delle ginnastiche mediche inizia nell'antichità: esse infatti sono praticate in Cina da migliaia di anni. È assai verosimile che questi esercizi si sviluppano a partire da danze rituali e sciamaniche, già durante l'epoca Yao le popolazioni avevano intuito che con alcune particolari danze si poteva intervenire sullo stato di salute e fortificarlo. Il capitolo "Sulla musica antica" degli "Annali delle primavere e degli autunni" afferma: "Sin dalle origini delle prime famiglie Tao e Tang, lo Yin tende a ristagnare e infine a incubarsi e accumularsi nella profondità del corpo, i passaggi dell'acqua sono così bloccati e l'acqua non fluisce nei suoi percorsi originali; il Qi cova e ristagna all'interno del corpo; i muscoli e le ossa si raggrinziscono e si atrofizzano e non possono allungarsi appropriatamente, perciò la musica è stata creata per rimuovere la stagnazione e l'ostruzione".³

Praticando queste danze venne fatta esperienza diretta dei flussi energetici, che si possono percepire come aumenti di calore, che a seconda del tipo di danza effettuata si dirigono verso una zona corporea o un'altra. Essendo queste danze effettuate per disturbi specifici è facile capire come i flussi di calore potessero essere associati alla risoluzione di questi disturbi. Questo è uno dei primi contributi all'abbandono delle interpretazioni demoniche delle cause di malattia.

L'abbandono della spiegazione demonica lascia spazio ad un'altra teoria che permea la cultura cinese la teoria della relazione tra macro-cosmo e micro-

² Giulia Boschi, *Medicina cinese, la radice e i fiori*, corso di sinologia per medici e appassionati, Milano, CEA, 2003, pag 73

³ Lucio Sotte e al., *Ginnastiche cinesi QiGong*, Milano, CEA, 2004, pag 1

cosmo. Per macro-cosmo si intende l'insieme dei fenomeni naturali con le proprie ciclicità e le proprie manifestazioni eccezionali e per micro-cosmo si intende tutto ciò che si verifica all'interno di ogni essere vivente con i propri processi ciclici e con le proprie situazioni straordinarie. Questa teoria sostiene che è possibile ricavare un parallelo tra le due strutture sia a fine puramente speculativo o oracolare (come gli aruspici nella tradizione occidentale), o anche a fine medico. Infatti nel corpo troviamo gli stessi segni che ci vengono dal mondo esterno quindi possiamo prevedere in che direzione si evolverà un segno confrontandolo all'andamento del mondo esterno, o anche prevenire l'insorgenza di alcuni disturbi corporei adeguando il micro-cosmo al macro-cosmo.

Tramite la ripetizione dei movimenti delle ginnastiche energetiche si è arrivati a capire che è il movimento stesso che induce il cambiamento necessario a risolvere la malattia per esempio l'estensione degli arti serve a dissipare il calore e allevia i sintomi delle infiammazioni, o il raggomitolarsi del corpo serve per proteggersi dal freddo e dalle penetrazioni di agenti atmosferici. Le danze esorcistiche e quindi il primo Qi Gong sono state il metodo per verificare questa sincronia tra macro-cosmo e micro-cosmo che caratterizza il pensiero cinese così da trasferirlo proficuamente nella medicina.

Da qui in poi la salute consisterà nel mantenimento dell'equilibrio interno e l'accordamento di questo equilibrio con gli stimoli esterni. Il corpo sarà quindi uno specchio della natura tutto ciò che caratterizza lo svolgersi stagionale, e non solo, della natura avrà un corrispettivo nell'uomo, come un grande frattale passiamo dalla natura all'uomo, e della natura ritroviamo le manifestazioni in ogni più piccola parte dell'uomo. Tutto ciò che cerchiamo nell'uomo avrà una corrispondenza con ciò che accade in natura. Prendiamo ad esempio la primavera del mondo e la riportiamo alle persone: dal punto di vista anagrafico sarà l'infanzia, nello svolgimento delle attività quotidiane la mattina, dal punto di vista degli agenti atmosferici che attaccano gli uomini il vento rappresenta la primavera ed è vettore di disturbi primaverili, dal punto di vista dei movimenti (non si traduce elemento perché è troppo statico come termine) sarà associato al legno, il fegato è l'organo che gli corrisponde, la colecisti è il

viscere corrispondente, la rabbia è il sentimento associato ad uno squilibrio energetico del fegato così come le infiammazioni, una sciatica o un mal di testa possono essere indotte dal vento e quindi essere in relazione con la primavera. Quest'operazione viene svolta per tutti i fenomeni osservabili e riportata in tutti gli aspetti della vita umana, dalla fisiologia organica a quella delle emozioni, negli stili di vita e nelle abitudini, nell'alimentazione. Tutto ciò tramite le ginnastiche energetiche viene anche riportato sulla superficie corporea perché quei movimenti che curano questi disturbi generano, come abbiamo detto, movimenti di calore in alcune zone corporee, quindi queste zone corporee verranno messe in relazione con tutti quei concetti e alla fine ne uscirà fuori nel caso degli esempi fatti il meridiano del fegato con i suoi 14 punti ognuno con le proprie indicazioni terapeutiche e il meridiano della colecisti con i suoi 44 punti e relative indicazioni terapeutiche.

Molti osservatori individuano nelle danze sciamaniche i primordi del Daoyin, l'attuale Qigong o maestria del Qi, cioè quella tecnica- articolata su più livelli- il cui scopo principale è di portare il Qi del proprio organismo all'unisono con quello dell'ambiente naturale – intensificandone in tal modo la potenza - per poterlo successivamente dirigere e proiettare sotto il controllo della volontà cosciente. Le diverse “posture esorcistiche” illustrate e commentate nel Daoyin Tu di Mawangdui risultano molto simili a quelle in seguito incluse nella “callistenia taoista” (Daoyin e Qigong). Ciò dimostra il passaggio delle danze esorcistiche alla callistenia terapeutica.⁴

Questo passaggio da una medicina prevalentemente demonica e quindi permeata dal soprannaturale ad una medicina naturalizzata che parte dall'osservazione millenaria del susseguirsi dei fenomeni naturali lo possiamo attribuire alla grande diffusione del pensiero taoista ma anche alla pratica delle ginnasti-

⁴ Giulia Boschi, Medicina cinese, la radice e i fiori, corso di sinologia per medici e appassionati, Milano, CEA, 2003, pag 79-80

che energetiche. Questo passaggio ad una filosofia naturale e l'elaborazione di una pratica ad essa associata permette in Cina lo sviluppo di una raffinata medicina e la scoperta di alcuni meccanismi fisiologici centinaia se non migliaia di anni prima del resto del mondo, basti pensare che la circolazione sanguigna è stata scoperta nel 6° secolo a.C. E nel 2° a.C. sono stati scoperti sia entrambi i cicli circadiani che l'endocrinologia (2011 Yang S.E. at coll.).

La medicina cinese è quindi una medicina analogica dove, per analogia dall'osservazione della natura si passa alla classificazione di fenomeni umani. La prima e più famosa analogia è, nella più comune interpretazione, una dicotomia cioè il concetto di Yin/Yang. Yin è letteralmente il lato all'ombra della collina mentre Yang è il lato al sole della collina, per estensione tutto ciò che ha che fare con l'ombra è Yin e ciò che ha che fare con il sole è Yang. Quindi la notte è Yin, il giorno è Yang. Così come è Yin la notte lo è anche la terra, la madre, il femminile, l'anziano, le gambe, la quiete, una condizione clinica cronica, così come è Yang il sole lo è anche il cielo, il padre, il maschile, il giovane, le braccia, il movimento, una condizione clinica acuta. Ma il lato al sole è il lato all'ombra della collina non sono sempre lo stesso per tutta la giornata ma cambia allo scorrere del tempo quindi ciò che prima era Yang ora è Yin e viceversa, quindi non è proprio una dicotomia perché oltre a essere opposti sono anche complementari.

Sono quindi concetti relativi e che si alternano tra loro, il giovane diventa vecchio, il forte diventa debole (da adulto ad anziano) e il debole diventa forte (da bambino ad adulto), al sonno segue la veglia, alla veglia segue il sonno, all'inverno segue la primavera, all'estate segue l'autunno.

Yin e Yang rappresentano poli complementari, emblemi a cui si rifanno tutte le manifestazioni della realtà e che quindi ordinano l'esistente secondo categorie fondate sull'analogia. I due ideogrammi alludono sia al luogo fisico quale la collina, sia al movimento del tempo espresso dall'alternarsi ciclico di ombra e sole. I lati della collina coesistono, buio e luce sono complementari e si trasformano l'uno nell'altro.[...] Allo stesso modo Yin e Yang sono tra loro opposti

ma hanno una relazione di complementarità piuttosto che di conflitto. Sono manifestazioni della stessa realtà, non esprimono categorie con valore etico di bene e male, anzi si fondano reciprocamente, non possono esistere l'uno senza l'altro. Yin e Yang sono distinti ma non posseggono esistenza autonoma: non esiste nulla che sia solo Yin o Yang, coesistono sempre, parte di un insieme dinamico in costante trasformazione⁵.

Per comprendere meglio le relazioni tra lo Yin e lo Yang sono state descritte le 4 leggi dello Yin/Yang:

- Lo Yin e lo Yang sono opposti
- Lo Yin e lo Yang hanno origine reciproca
- La crescita e la riduzione dello Yin e dello Yang sono inversamente proporzionali
- Lo Yin e lo Yang si alternano e si trasformano a vicenda

La prima legge è la constatazione della possibilità di dividere in dicotomie tutti i fenomeni del mondo ma la presenza di un polo necessariamente determina l'esistenza dell'altro quindi sono opposti ma complementari. La seconda legge sostiene che l'origine comune è la base della loro relazione, l'insieme da loro creato necessariamente rappresenta la totalità dell'essere. La terza legge dice che al diminuire di uno il posto lasciato viene preso necessariamente da una parte dell'altro. La quarta è semplicemente la constatazione finale che la loro natura è di alternarsi e trasformarsi l'un l'altro.

YIN	YANG
Ombra	Sole
Terra	Cielo

⁵ Franco Cracolici et al., Basi di medicina cinese e clinica del TuiNa, Milano, CEA, 2004, p. 4

Donna	Uomo
Madre	Padre
Acqua	Fuoco
Freddo	Caldo
Umido	Secco
Morbido	Duro
Quiete	Movimento
Conservazione	Distribuzione
Concentra	Diffonde
Raffredda	Riscalda
Sostiene	Trasforma
Nutrire	Muovere
Interno	Esterno
Verso l'interno	Verso l'esterno
Basso-sotto	Alto-sopra
Piedi	Mani
Gambe	Braccia
Testa	Perineo
Zona ventrale	Zona dorsale
Addome	Petto
Lombare	Cervicale
Cronicità	Acuzie
Insorgenza lenta	Insorgenza veloce
Persistenza	Cambiamento rapido
Degenerazione(-osi)	Infiammazione(-ite)

Essendo un concetto relativo e dinamico dallo Yin/Yang si passa alle possibili relazioni tra i due poli, concetto svolto nel famosissimo testo “Classico dei Mutamenti” (Yijing), sviluppando un sistema binario fra i più antichi della storia.

Allo Yang viene associata una linea intera e allo Yin una linea spezzata, queste linee poi vengono associate a coppie creando quattro combinazioni (intera-intera, intera-spezzata, spezzata-spezzata, spezzata-intera), associandole inve-

ce a tre vengono create otto combinazioni o trigrammi (cielo, terra, fuoco, acqua, monte, lago, tuono, vento), e associando due trigrammi tra loro viene creato un esagramma che è il fulcro del sistema divinatorio espresso nel libro.

Ai fini della nostra trattazione ci interessa analizzare fino alla creazione delle prime quattro coppie e a ciò che ne segue.

Linee	Movimento	Immagine	Stagione	Orario	P. Cardinali
spezzata-spezzata	Yin nello Yin	Grande Yin	Inverno	Mezzanotte	Nord
intera-spezzata	Yin nello Yang	Yang minore	Primavera	Le 06:00	Est
intera-intera	Yang nello Yang	Grande Yang	Estate	Mezzogiorno	Sud
spezzata-intera	Yang nello Yin	Yin minore	Autunno	Le 18:00	Ovest

Queste prime coppie permettono di vedere come i due concetti di Yin e Yang siano prolifici di interpretazioni per il reale e che non sono una classificazione rigida che tende a eterodirigere ma che trae efficacia proprio dall'osservazione, anche nelle sue più piccole manifestazioni, delle realtà che ci circonda.

Le immagini costituiscono il terzo livello dell'albero binario (dopo l'unità e la bipolarità) e hanno numerose applicazioni: dal punto di vista temporale, si associano, ad esempio, alle stagioni (su scala annuale) e ai quattro periodi del giorno (su scala diurna), dal punto di vista spaziale, corrispondono alle direzioni cardinali. Si tratta di coordinate simboliche di un sistema unificato spazio-temporale; alba e tramonto, mezzogiorno e mezzanotte, i due solstizi e i due equinozi (tempo) coincidono con le quattro direzioni cardinali (spazio).⁶

Un altro concetto base della medicina cinese che va analizzato è il concetto dei “Cinque Movimenti” (Wu Xing). Il concetto dei “Cinque Movimenti” è simile a quello dei quattro elementi occidentali soltanto che, come sempre, non è un concetto sostanziale, come siamo abituati nella nostra cultura, ma dinamico funzionale. I Movimenti sono Legno, Fuoco, Terra, Metallo, Acqua e sono retti

⁶ Giulia Boschi, Medicina cinese, la radice e i fiori, corso di sinologia per medici e appassionati, Milano, CEA, 2003, pag 119

da due leggi principali la Legge di Generazione e la Legge di Inibizione.

La Legge di Generazione dice che ogni movimento è il punto di partenza per il Movimento seguente e anche la conclusione del Movimento che lo precede, e viene chiamato ciclo Madre-Figlio: il legno prende fuoco e genera il fuoco, il fuoco crea la cenere che è la terra, la terra che si condensa sotto il suo peso genera il metallo, il metallo riscaldato si fonde e genera l'acqua e l'acqua va a nutrire il legno.

La Legge di Inibizione dice che ogni Movimento impedisce e limita il Movimento di due fasi posteriori e che viene limitato da quello di due fasi precedenti e viene chiamato Nonno-Nipote: il Legno con le proprie radici rompe la Terra, la Terra argina l'Acqua, l'Acqua spegne il Fuoco, il Fuoco fonde il Metallo, il Metallo taglia il Legno.

Questa teoria è una delle basi della scuola filosofica Naturalistica che è una delle scuole filosofiche diffuse nel periodo degli stati combattenti, ed è stata attribuita al filosofo Zou Yan del quale non abbiamo nessuna opera. Questa teoria deriva dall'osservazione della vita del mondo naturale e dalla constatazione che il mantenimento della vita e la produzione della vita necessitano la presenza di questi Movimenti. Come nel caso della teoria dello Yin/Yang, nonostante i Movimenti si caratterizzino come differenti tra loro, sono tra loro dipendenti e inseparabili e le loro relazioni sono la base per spiegare tutti i fenomeni del mondo naturale. Derivando da un'osservazione del mondo naturale anche la teoria dei "Cinque Movimenti" può essere messa in relazione con le stagioni: il Legno è la primavera, il Fuoco è l'estate, il Metallo è l'autunno, l'Acqua e l'inverno. La Terra è il centro intorno a cui si generano i mutamenti ed ha due collocazioni stagionali, i giorni di passaggio da una stagione all'altra e più specificatamente i giorni di passaggio tra l'estate e l'autunno che di conseguenza ne risulterebbero più stagioni più corte della primavera e dell'inverno.

Vediamo quindi come i due concetti fondamentali che abbiamo fino ad ora spiegato possono in realtà andare a fondersi in una teoria integrata tra lo Yin/Yang e i Cinque Movimenti.

Immagine	Stagione	Orario	Punti cardinali	Movimenti
Grande Yin	Inverno	Mezzanotte	Nord	Acqua
Yang minore	Primavera	Le 06:00	Est	Legno
Grande Yang	Estate	Mezzogiorno	Sud	Fuoco
Yin minore	Autunno	Le 18:00	Ovest	Metallo
	Passaggio di stagione		Centro	Terra

In altre parole, mentre lo Yin e lo Yang descrivono la natura del fenomeno nell'istante, la legge dei cinque movimenti permette di porre lo stesso fenomeno in relazione con lo spazio e il tempo descrivendone la storia e permettendo di prevedere l'evoluzione (si comprende bene come queste caratteristiche siano importanti se vengono applicate alla salute dell'uomo)⁷

Ai “Cinque Movimenti” corrispondono dei movimenti energetici ben precisi che desunti dall'osservazione della natura servono come struttura per prevedere gli sviluppi dei fenomeni naturali.

Legno: lo Yang nascente ha come caratteristiche il movimento e la crescita, l'esteriorizzazione delle possibilità. Corrisponde all'inizio di ogni processo fisiologico, dall'infanzia alla mattina, rappresenta il passaggio da ciò che è potenziale a ciò che è manifesto. La sua sintomatologia è acuta e di veloce evoluzione (come le febbri dei bambini). È il vettore iniziale di ogni cambiamento.

La qualità del suo Qi è di essere flessibile. La sua natura intrinseca è tiepida e soffice, ha il potere di armonizzare, ha la funzione di mobilitare. Comanda e regola la distribuzione. Annuncia la stagione della crescita, se questa subisce mutamenti anomali ci saranno distruzione e sconquasso⁸.

⁷ Lucio Sotte et al., *Ginnastiche cinesi QiGong*, Milano, CEA 2004, pag 70

⁸ Nei Ching SO WEN, Milano, Mondadori, 2001, capitolo 2

Fuoco: il grande Yang ha come caratteristiche l'essere il compimento, il raggiungimento del massimo livello di evoluzione possibile, è alla manifestazione di tutte le possibilità. Corrisponde all'acme dei processi fisiologici dall'età adulta a mezzogiorno, rappresenta l'esteriorizzazione massima di tutte le potenzialità. La sua sintomatologia è acuta e invalidante e con conseguenze spesso tragiche (come un infarto miocardico).

La qualità del suo Qi è di crescere ed elevarsi. La sua natura intrinseca è ardente, ha il potere di rendere manifesto, serve ad accelerare. [...], tra le trasformazioni corrisponde al pieno rigoglio[...]. Comanda e regola la luce. Annuncia la stagione del caldo torrido, se questa subisce mutamenti anomali ci saranno arsure e siccità.⁹

Terra: il Centro ha come caratteristiche essere la possibilità dei cambiamenti, è il centro intorno a cui ruotano tutti i mutamenti possibili, ma anche la potenzialità feconda che porta al raccoglimento dei frutti. Corrisponde a tutti i momenti di passaggio nella vita come nell'anno o nella giornata. La sua sintomatologia è lenta a manifestarsi e ha bisogno di cambiamenti di stile di vita per essere risolta (come un diabete di tipo 2 o un ristagno linfatico).

La qualità del suo Qi è di essere gravido. La sua natura intrinseca è di essere tranquilla e unificante, ha il potere di lubrificare e idratare, serve a trasformare, [...] tra le trasformazioni corrisponde alla generazione. Comanda e regola la pacificazione. Annuncia la stagione delle nuvole e pioggia, se questa subisce mutamenti anomali ci saranno alluvioni.¹⁰

⁹ ibidem

¹⁰ ibidem

Metallo: lo Yin nascente ha come caratteristiche la raccolta dei frutti, l'accoglimento dei risultati dell'espressione delle potenzialità. Permette il giudizio su ciò che abbiamo concluso, e consente la difesa di ciò che si è raggiunto. Corrisponde alla fase discendente dei processi fisiologici dalla prima età anziana al pomeriggio. Corrisponde all'inizio del riposo quando non si deve più esporsi ma iniziare a ritirarsi. La sua sintomatologia è cronica sottoposta a riacutizzazioni (come il raffreddore e la bronchite cronica).

*La qualità del suo Qi è di maturare. La sua natura intrinseca è fresca, ha il potere di purificare, serve a consolidare e proteggere.[...] tra le trasformazioni corrisponde al raccolto. Comanda e regola il consolidamento. Annuncia la stagione di foschia e rugiada; se questa subisce mutamenti anomali ci sarà inedia.*¹¹

Acqua: il grande Yin ha come caratteristiche il raccoglimento e la conservazione. Dona struttura a tutte le potenzialità future. Rappresenta l'insieme delle possibilità, ciò che si esprime nel Fuoco e ha i propri presupposti nell'Acqua, ciò che si esplica nel Fuoco si complica nell'Acqua, dona coerenza alle possibili manifestazioni. Rappresenta la fine di ogni processo fisiologico dalla tarda anzianità alla sera, ciò che viene lasciato, come in eredità, al nuovo ciclo. La sua sintomatologia è cronica e degenerativa, senza una soluzione completa (come una artrosi o una demenza senile).

La qualità del suo Qi è solida. La sua natura intrinseca è fredda e severa, ha il potere di raffreddare, serve a immagazzinare.[...] tra le trasformazioni corrisponde alla stasi. Comanda e regola il sedare e pone in uno stato di quiete. Annuncia la stagione del ghiaccio e della neve; se questa subisce mutamenti

¹¹ibidem

*anomali ci saranno gelate e freddo intenso.*¹²

La teoria dei “Cinque Movimenti” ha però, rispetto alla sola teoria Yin/Yang, una capacità di classificazione dei fenomeni naturali più sottile e capillare tanto che seguendo questo schema possono essere classificati tutti gli organi interni e la totalità del corpo sia topograficamente che funzionalmente ma anche i sentimenti. La stessa classificazione può poi essere usata per i fenomeni atmosferici come vettori di patologie esterne, ai sentimenti come vettori di patologie interne, ai cibi come modo di cura delle alterazioni sia interne che esterne, ma anche ad un'infinità di creazioni e prodotti umani come la musica, le arti o le arti marziali.

	Legno	Fuoco	Terra	Metallo	Acqua
p. cardinali	Est	Sud	Centro	Ovest	Nord
Stagione	Primavera	Estate	Cambio stagione	Autunno	Inverno
Clima	Vento	Calore	Umidità	Secchezza	Freddo
Colore	Verde	Rosso	Giallo	Bianco	Nero
Sapore	Acido	Amaro	Dolce	Piccante	Salato
Organo	Fegato	Cuore- Pericardio	Milza	Polmone	Rene
Viscere	Colecisti	Intestino tenue-triplice riscaldatore	Stomaco	Intestino crasso	Vescica urinaria
Orifizzi/sensi	Occhi/vista	Lingua/tatto	Labbra/gusto	Naso/olfatto	Orecchie/udito
Tessuti	Tendini e muscoli	Vasi sanguigni	Connettivo	Pelle e peli	Ossa,denti,capelli
Zone corporee	Ipocondri e l'inguine	Il volto e le mani	I 4 arti e grandi articolazioni	Il torace	La zona lombare, le ginocchia, i piedi
Funzioni cognitive	Ideazione	Capacità di giudizio	Riflessione	Comprensione emotiva	Volontà e determinazione
Emozioni forti	Rabbia	Gioia	Rimuginazione	Tristezza	Paura

Quindi estendendo la teoria dei “Cinque Movimenti” al corpo umano e coniu-

¹²ibidem

gandola con la teoria Yin/Yang ne esce la teoria dei “Sei organi e visceri (Zang-Fu)” e dei “Dodici Meridiani”. Per ogni Movimento corrisponde un organo (pieno) e un viscere (cavo), gli organi essendo pieni conservano e immagazzinano quindi sono la manifestazione Yin di quel Movimento, i visceri che sono cavi rappresentano il movimento con la loro capacità di riempirsi e svuotarsi quindi sono la manifestazione Yang di quel Movimento.

L'unico Movimento che non rispetta questa corrispondenza di un solo organo e viscere è il Fuoco il quale ha due organi e due visceri corrispondenti. La spiegazione deriva dalla tradizione politica cinese della separazione dell'Imperatore del resto del paese. Infatti l'imperatore viveva come segregato all'interno del proprio palazzo che era diviso in sezioni in relazione alle stagioni e l'imperatore si spostava di stagione in stagione nella sezione corrispondente. La funzione esecutiva di governo era affidata ad un primo ministro avente gli stessi poteri dell'Imperatore. Il Cuore che è associato al Movimento Fuoco, per la spiegazione che abbiamo dato prima dei concetti corrispondenti ai Movimenti, viene per analogia associato all'Imperatore quindi il Pericardio (o Maestro del Cuore) è stato associato al primo ministro che svolge le funzioni dell'Imperatore nella gestione del corpo umano e in più lo protegge. Ugualmente anche al viscere corrispondente, l'Intestino tenue, è associato un altro viscere con le caratteristiche del Fuoco ed è il Triplice Riscaldatore che in questo caso non vicaria funzione dell'Intestino tenue ma svolge una funzione tutta propria che è quella di armonizzare le varie funzioni che richiedono collaborazione tra gli organi, svolge insomma una super-funzione di coordinamento.

Su questi dodici tra organi e visceri si costruisce l'impalcatura dei “Dodici Meridiani”, la localizzazione precisa del percorso dei Meridiani è stata effettuata durante la pratica di movimenti terapeutici e la definizione della funzione tramite le analogie della teoria dei “Cinque Movimenti”.

I Meridiani sono sei per l'arto superiore e sei per l'arto inferiore, di cui tre centrifughi e tre centripeti per ogni arto, e sono tutti bilaterali. I Meridiani centrifughi portano verso l'ambiente le energie dell'organismo e quelli centripeti portano verso l'organismo le energie dell'ambiente in uno scambio conti-

nuo che genera il mutamento tipico della vita.

I Meridiani Yin, quindi associati ad un organo, scorrono sulle zone ventrali e che si possono flettere, i Meridiani Yang, quindi associati ad un viscere, scorrono sulle superfici dorsali e che si possono estendere.

I Meridiani Yang dell'arto superiore sono centripeti, i Meridiani Yin sono centrifughi, i Meridiani Yin dell'arto inferiore sono centripeti, i Meridiani Yang centrifughi. Quest'associazione tra meridiani centrifughi e centripeti crea il movimento energetico che viene sempre citato quando si parla di medicina cinese e di armonizzazione energetica.

L'energia Yang proveniente dal Cielo penetra nell'organismo dai Meridiani Yang dell'arto superiore, passa ai Meridiani Yang dell'arto inferiore che sono centrifughi e che quindi la veicolano in basso verso la Terra. L'energia Yin proveniente dalla Terra penetra nei Meridiani Yin dell'arto inferiore che la innalzano, passa ai Meridiani Yin dell'arto superiore che sono centrifughi che la veicolano in alto verso il Cielo. Per mantenere l'equilibrio allora l'energia Yang deve sempre andare verso il basso al fine di dissipare il calore tipico della parte superiore e di mitigare il freddo della parte inferiore, l'energia Yin deve sempre salire verso l'alto al fine di muovere la stasi tipica della parte inferiore e per stemperare il calore della parte superiore e pulire dalle emozioni che spesso generano quel calore.

Arto superiore	Yin (centrifugo)	Yang (centripeto)	Movimento
	Polmone	Intestino crasso	Metallo
	Pericardio	Triplice Riscaldatore	Fuoco Ministeriale
	Cuore	Intestino tenue	Fuoco Imperiale
Arto inferiore	Yin (centripeto)	Yang (centrifugo)	Movimento
	Milza	Stomaco	Terra
	Fegato	Colecisti	Legno

	Rene	Vescica urinaria	Acqua
--	------	------------------	-------

Quindi abbiamo nell'arto superiore Meridiani corrispondenti ai Movimenti di Metallo e Fuoco. Quelli associati al Fuoco sono adibiti alla manifestazione della propria costituzione e servono per liberare verso l'esterno le energie bloccate (Cuore e Pericardio), quelli Metallo servono a dirigere all'esterno l'energia difensiva (Polmone) e a portare verso il basso l'energia che fisiologicamente deve andarci (Intestino crasso). Nell'arto inferiore abbiamo Meridiani corrispondenti ai Movimenti Legno, Terra e Acqua. Quelli associati al Legno armonizzano la circolazione energetica in generale (Fegato, Colecisti) e innalzano lo Yin che tende a ristagnare (Fegato), quelli associati alla Terra armonizzano le funzioni di salita (Milza) e di discesa (Stomaco) dando così fluidità al centro delle trasformazioni, quelli associati all'Acqua condensano l'energia conservandola nella zona del cingolo pelvico (Rene) e determinano la struttura fisica che sottostà alla possibilità delle manifestazioni (Vescica).

Secondo la medicina cinese, i movimenti delle ginnastiche energetiche sono indispensabili per mantenere corretta ed equilibrata questa circolazione energetica e sono utili anche nel riacquisirla una volta perduta.

Utilizzando lo stesso sistema teorico l'agomoxibustione ha scoperto, nelle zone corporee lungo il decorso dei Meridiani, dei punti che inducono, se opportunamente stimolati (ago, moxa e massaggio) alcune delle funzioni energetiche che prima abbiamo esposto sui meridiani. Quindi quando notiamo per esempio dei segni di calore in alto come pomelli rossi, afte buccali, stomatite, cefalea, ulcere cutanee, alcune cervicalgie verranno usati, oltre a movimenti che attivino i Meridiani di Stomaco o Vescica urinaria, anche stimolazioni appropriate su punti specifici sul Meridiano che rafforzino la funzione di discesa dell'energia Yang. Quando invece abbiamo segni di freddo in basso come linfedema, ristagno venoso, poliuria, pollacchiuria, impotenza, gonartrosi ver-

ranno usati, oltre a Movimenti che riscaldano e smuovono le zone basse del corpo, anche stimolazioni appropriate di punti specifici dei Meridiani Yin del basso che promuovono il movimento o verranno effettuate delle tecniche di riscaldamento tramite la combustione di moxa in zone connesse con questi Meridiani.

L'ultimo concetto di medicina cinese che ci può essere utile al fine di comprendere gli effetti delle ginnastiche energetiche è il concetto dei “Tre Tesori” (San Bao) che ci permetterà anche di chiarire il ruolo del viscere Triplice Riscaldatore che dal punto di vista anatomico non ha un corrispondente fisico.

In medicina cinese ciò che è vivo, sicuramente gli animali, deve la propria vita alla presenza di tre sostanze che in un movimento dialettico determinano la possibilità del sistema di reagire agli stimoli esterni. Le tre sostanze sono Shen, Qi, Jing.

Lo Shen viene tradotto comunemente come Spirito, cosa che genera fraintendimenti per i concetti che la nostra cultura associa a questa parola. Lo Shen non è traducibile come l'anima perché è una funzione non connessa ad un'entità finita ma rappresenta più la possibilità di questa funzione in tutte le entità esistenti, e non può essere traducibile come una divinità perché non esiste come separato dalla realtà fenomenica. Lo Shen è la manifestazione più Yang dell'energia e quindi sarà impalpabile, invisibile, sempre in trasformazione, principio dell'attività, è quindi la coscienza, l'intelletto, i pensieri, le emozioni, il motivo per cui facciamo ciò che facciamo. Ad ogni organo è associato uno Shen che se è equilibrato svolge le funzioni cognitive che gli sono proprie, se è in disarmonia manifesterà un'emozione forte.

Nelle sue funzioni rappresenta lo Yang Puro.

	Fegato	Cuore	Milza	Polmone	Rene
Funzioni cognitive	Ideazione	Capacità di giudizio	Riflessione	Comprensione emotiva	Volontà e determinazione

Emozioni forti	Rabbia	Gioia	Rimuginazione	Tristezza	Paura
-----------------------	--------	-------	---------------	-----------	-------

Il Jing viene tradotto quintessenza ed è la manifestazione più Yin dell'energia tanto da essere quasi palpabile essendo conservato nella parte più interna del corpo, come ad esempio i liquidi interni di un frutto, il midollo osseo o il latte materno che sono ricchi di Jing. Viene ereditato dai genitori, quindi a volte viene inteso come l'eredità genetica anche se al suo interno racchiude anche le funzioni epigenetiche. Controlla la funzione di concepimento, crescita, sviluppo sessuale, riproduzione, gravidanza, maturazione, invecchiamento e morte. Non è rinnovabile e viene consumato progressivamente, la quantità che ne ereditiamo dai genitori va gestita tramite lo stile di vita, l'attività sessuale, le ginnastiche energetiche e l'alimentazione.

Nelle sue funzione rappresenta lo Yin Puro.

Al momento del concepimento lo Shen incontra il Jing dei due genitori (ovulo e spermatozoo) innescando una reazione che infiamma il Jing e che crea un calore, un movimento che rappresenta la vita, si crea così la terza delle sostanze fondamentali che è il Qi.

Il Qi, che viene comunemente tradotto con energia non è niente altro che il movimento che caratterizza la vita. Fonte di trasformazione costante, il Qi scorre nei meridiani al fine di accordare la propria circolazione con la circolazione del Qi dell'universo. È allo stesso tempo materia e energia, è una sostanza sottile che per essere tale deve sempre circolare, muoversi e cambiare. Controlla la circolazione sanguigna, la diffusione del calore, sostiene le funzioni di organi e visceri, trasforma l'energia dell'aria (Yang) e il Jing dei cibi (Yin) in energia endogena, protegge dai patogeni esterni. Nella sua funzione di media tra lo Shen, inteso come Yang Puro, e il Jing, inteso come Yin Puro, rappresenta la vita stessa, rappresenta tutto ciò che accade nel mondo, rappresenta ciò che non è ma diviene.

Non a caso il numero Tre nella tradizione Taoista è il numero della possibilità della manifestazione.

*Dal Tao segue l'Uno, dall'Uno segue il Due, dal Due segue il Tre e dal Tre seguono i Diecimila esseri.*¹³

I “Tre Tesori” nel corpo vengono gestiti dall'interazione di più organi e visceri e dai corrispondenti Meridiani, introducendo la tripartizione che sottosta alla possibilità della manifestazione, cioè i Tre Riscaldatori.

Riscaldatore Superiore	Riscaldatore Medio	Riscaldatore Inferiore
Polmone	Milza	Rene
Pericardio	Stomaco	Fegato
Cuore	Fegato	Vescica urinaria
	Colecisti	Intestino tenue
		Intestino crasso

Il viscere e il Meridiano del Triplice Riscaldatore governano queste super funzioni e regolano anche la diffusione dell'energia, il Qi, che si sviluppa dalla combustione del Jing dopo la reazione con lo Shen, e che poi andrà a diversificarsi a seconda della funzione che svolgerà all'interno del sistema.

Questa tripartizione è importante ai fini della comprensione delle ginnastiche energetiche perché ne corrispondono tre pratiche che sono la base di ogni ginnastica energetica e sono la “Regolazione della Postura” (Tiao Shen) che agisce sul Jing, la “Regolazione del Respiro” (Tiao Xi) che agisce sul Qi, la “Regolazione del Cuore” (Tiao Xin) che agisce sullo Shen. Una postura particolare, con una respirazione addominale profonda e uno stato di rilassatezza vigile sono considerati le caratteristiche salienti sia del Tai Chi che del Qi Gong, evidenti anche alle indagini scientifiche (Gao-Xia Wei et coll del 2013, Roger C.E.

¹³Lao-Tsu, Tao te ching: il libro della via e della virtù, Adelphi, milano, 1973, capitolo 42

Et coll del 2009) e traggono la loro giustificazione dalla necessità di armonizzare i “Tre Tesori” per accordarsi con i ritmi naturali. Da qui la grande diffusione delle ginnastiche energetiche sia come strumento di igiene energetica sia come terapia.

Le differenze principali tra il Tai Chi e il Qi Gong sono tre:

1. Il Tai Chi ha una schietta componente marziale che nel Qi Gong manca.
2. La forma di Tai Chi è lunga e complessa e richiede molti anni per apprenderla tutta, questo però non significa che non ha effetti fino all'apprendimento completo anzi spesso la parte finale è possibile farla solo dopo aver praticato a lungo la parte iniziale, a differenza del Qi Gong nel quale il movimento ripetuto è corto e quindi di facile apprendimento.
3. Pur avendo le tre regolazioni come punti in comune il Tai Chi e il Qi Gong pongono l'accento rispettivamente sulla “Regolazione della Postura” e sulla “Regolazione del Respiro” avendo così due accessi differenti alla regolazione omeostatica dell'energia del sistema.

Ponendo l'attenzione sul controllo della postura ciò che diventa importante sono le relazioni tra i vari segmenti corporei e la velocità di cambiamento di queste relazioni, così la pratica del Tai Chi è facilmente riconoscibile perché per ottenere il risultato dobbiamo mantenere sempre una certa velocità. Nella pratica tra più persone, oltre ad effettuare precisamente quel movimento, come controprova esterna il movimento deve essere sincronizzato con quello degli altri praticanti. Dal punto di vista della medicina cinese il Tai Chi utilizza il Fegato come porta di ingresso per la regolazione omeostatica essendo il Fegato l'organo predisposto al controllo di muscoli e tendini, della contrazione muscolare e in generale inerendo alla categoria dello Yang minore (est, vento, mattina, infanzia, dolore acuta, etc) controlla la messa in movimento.

Ponendo attenzione sul controllo del respiro nel Qi Gong più che la coerenza tra i vari segmenti corporei ciò che è maggiormente importante è la coerenza tra movimento e respirazione. Quindi il movimento potrà essere lento come

nelle forme di Tai Chi o molto veloce a seconda dell'effetto che vogliamo far svolgere al Polmone che è l'organo che controlla la respirazione. Le differenze principali sono che una respirazione lenta abbassa l'energia Yang dal Riscaldatore Superiore verso il Riscaldatore Inferiore esplicando la funzione di raccolta tipica dello Yin minore, una respirazione veloce, invece, serve a liberare lo strato superficiale del corpo da energie climatiche che lo possono aver aggredito esplicando le funzione difensiva, necessaria dopo aver raccolto i frutti, dello Yin minore.

La postura base delle ginnastiche energetiche è comunque sempre la stessa e ora proviamo a descriverla.

Postura ortostatica:

- La distanza tra i piedi varia dalla larghezza delle anche alla larghezza delle spalle.
- Il peso è sempre al centro dei piedi nella zona anteriore dell'arco plantare, e le dita è come se fossero agganciate al suolo.
- Le ginocchia sono sempre un po' flesse e puntano sempre nella direzione dell'alluce.
- Il bacino è retroverso, cioè il perineo punta a perpendicolo sulla linea che unisce i malleoli.
- L'articolazione dell'anca è sempre flessa, come a risucchiare la zona iliaca.
- L'angolo costale è chiuso.
- Il petto è sgonfio.
- Le spalle sono basse e lievemente cadenti in avanti.
- La testa è come appesa per il punto più alto del capo, punto di incrocio tra la linea mediana del cranio e la linea che congiunge gli apici dei padiglioni auricolari.

- Il mento è retratto come a reggere una pallina da tennis tra il mento e l'articolazione sternoclaveare.

Questa postura ovviamente è giustificata da esperienze sulla circolazione energetica.

Il peso è al centro del piede perché è una zona vuota e quindi una perfetta zona di transizione tra lo spostamento anteriore e posteriore del peso, le dita sembra che afferrino il suolo per aumentare il radicamento e quindi l'assorbimento dell'energia Yin.

Le ginocchia sono sempre flesse per due motivi, perché ciò rafforza l'arto inferiore e in medicina cinese esiste il detto che si è giovani finché le gambe sono forti, perché la flessione delle ginocchia è una lordosi aggiunta a curvatura variabile, aumentando la curvatura alle ginocchia è possibile ridurre la lordosi lombare e aprire il punto Ming Men (porta della vita) che si trova sotto il processo spinoso di L2. Il punto Ming Men è uno dei punti più importanti di tutta la medicina cinese perché è il punto da dove fuoriesce l'energia prodotta dalla combustione del Jing innescata dalla discesa dello Shen. Nelle ginnastiche energetiche la percezione di questo punto precede qualsiasi apprendimento di sequenze perché senza lo stimolo alla circolazione energetica l'efficacia è molto ridotta.

La retroversione del bacino è conseguenza della flessione delle ginocchia e serve appunto ad annullare la lordosi lombare, la sensazione che si chiede di ottenere è quella di riuscire a spingere indietro con la colonna lombare senza sbilanciare il peso indietro o si può immaginare di avere un peso attaccato al coccige che tira verso il basso stirando così la curva lombare.

Le anche sono flesse perché la retroversione di bacino induce estensione di anca se manteniamo le stesse relazioni tra i segmenti, retroversione di bacino con estensione di anca porta a scaricare il peso sulle ginocchia cosa che ostacola la circolazione energetica. Immaginando di risucchiare la zona iliaca effettuiamo una flessione dell'anca tale da far scaricare il peso sulle piante dei pie-

di e così rispettare la circolazione energetica. Lo Yang deve scendere fino ai piedi e lo Yin dai piedi deve salire verso la testa e le mani. L'angolo costale è chiuso e il petto sgonfio per avere un effetto sulla respirazione, con questi due accorgimenti meccanici induciamo una respirazione addominale rilassata. Una riduzione della discesa del diaframma in medicina cinese corrisponde a una disfunzione energetica del Fegato che ha come conseguenza una riduzione della discesa dello Yang e la comparsa di segni di calore in alto. Una conseguenza della respirazione addominale rilassata è la percezione di un altro importantissimo punto di medicina cinese e cioè il centro di massa corporea chiamato Dan Dien o Guanyuan, situato quattro dita sotto l'ombelico e po' in profondità, che a differenza del punto Ming Men, è un punto di raccolta e accumulo dell'energia e non di propulsione dell'energia. La respirazione ha sempre come visualizzazione l'accumulo di energia in questa zona. Il lavoro delle ginnastiche energetiche ha come prerequisito la percezione di queste due zone corporee e come obiettivo la creazione di un equilibrio, di un flusso energetico tra questi due punti.

Le spalle sono basse perché l'origine della forza sono sempre le gambe ed è più utile veicolare la forza delle gambe verso l'alto che utilizzare la forza dell'arto superiore, infatti la eccessiva contrazione dell'arto superiore irrigidisce la struttura, invece l'azione di ancoraggio delle dita al terreno permette di prendere dalla Terra l'energia e condurla verso l'alto senza irrigidire. Le spalle sono poi leggermente cadenti in avanti sempre per limitare di gonfiare il petto e quindi per facilitare la discesa del diaframma ma anche perché solo così abbiamo la posizione anatomica in cui l'acromion è perpendicolare al trago.

La testa è appesa per la zona più alta perché ciò permette una distensione dei muscoli posteriori del collo e permette la penetrazione dell'energia Yang nella testa e non ne ostacola la discesa. L'immagine della pallina da tennis serve a rendere attiva questa posizione della testa, infatti immaginando la testa appesa per la sommità non immaginiamo una funzione muscolare come se immaginiamo di tenere la pallina sotto il mento.

1.2) LA RICERCA SCIENTIFICA SULLA MEDICINA CINESE

L'agomoxibustione è una pratica che si rifà a tutto il sistema di pensiero descritto precedentemente e utilizza stimolazioni varie in vari punti del corpo per ottenere movimenti energetici tra gli organi e i Meridiani, riuscendo a risolvere numerosi sintomi e disturbi senza l'assunzione di farmaci e senza operazioni chirurgiche.

La letteratura scientifica afferma che l'agopuntura ha questi determinati effetti biologici:

- *effetto antalgico/analgesico*: esso si estrinsecerebbe attraverso una via afferente che inizia da un punto di agopuntura, interessa il midollo e la sostanza reticolare e termina all'ipotalamo, al talamo e all'ipofisi. Vie discendenti inibitorie, una serotoninergica e l'altra noradrenergica, raggiungono il midollo spinale terminando in interneuroni dotati di pre o post sinapsi inibitorie, le quali controllano il neurone che dovrebbe trasmettere il messaggio dolorifico al cervello. L'effetto antalgico/analgesico viene mediato da neurotrasmettitori quali gli oppioidi endogeni (endorfine, dinorfine e encefaline), la serotonina e la noradrenalina.

Vi sono poi altri mediatori quali la sostanza P e la colecistochinina con effetti di tipo naloxone-simile, che inibiscono l'effetto antalgico-analgesico dell'agopuntura.

- *effetto immunomodulatore*: esso si manifesta attraverso un aumento di linfociti e granulociti neutrofili, l'attivazione della fagocitosi, dell'immunità umorale e del sistema reticolo endoteliale. Attraverso l'attivazione delle cellule del sistema reticolo endoteliale, soprattutto in sede splenica, si ottiene la generazione di cloni cellulari in grado di produrre anticorpi diretti

contro qualsiasi molecola proteica estranea.

- *effetto neuroendocrino*: che attiva l'asse ipotalamo-ipofisi-corticosteroidi surrenalici, modula la secrezione di ormoni sessuali, insulina, aldosterone, renina e angiotensina, gastrina, ormone della crescita e ormoni tiroidei
- *effetto trofico e vasomodulatore*: che si determina tramite una vasodilatazione cutanea, muscolare e del microcircolo anche in distretti più profondi, quale quello cerebrale
- *effetto sulla sfera psicoemotiva e sul tono muscolare*: che agisce su ansia, depressione, insonnia (con probabile azione sul sistema monoaminergico, serotonina, oppioidi endogeni e endorfine)
- *effetto sul sistema nervoso autonomo (simpatico e parasimpatico)*: che presiede alle attività neurovegetative dell'apparato cardiaco (modulazione frequenza, inotropismo, conduzione impulso cardiaco, equilibrio elettrofisiologico del cuore); apparato respiratorio (dilatazione/costrizione albero bronchiale); apparato digerente (secrezione ghiandolare, motilità gastrointestinale); sistema vascolare (attività contrattile muscolatura della parete dei vasi arteriosi e venosi)

Questi effetti sono stati evidenziati da numerosi studi sia su umani che su animali, tali studi hanno dimostrato che l'agopuntura può causare varie risposte biologiche e suggeriscono che l'effetto si basa principalmente sul sistema neuroendocrino che coinvolge il sistema nervoso centrale e periferico (Lu 2008, Lin 2012). La stimolazione tramite ago può causare il rilascio di impulsi nervosi al midollo spinale o agire sulle vie ascendenti al cervello e causare il rilascio di neurotrasmettitori che modulano poi le funzioni del cervello e alla periferia. Alcuni studi prevedono la stimolazione di punti periferici in setting sperimentali animali (ad esempio nel topo) e la successiva misurazione cruenta di parametri biologici, come la produzione dei neurotrasmettitori misurata direttamente nel sistema nervoso centrale con metodiche di microdialisi. Con queste tecniche è stato possibile dimostrare che la stimolazione periferica manuale o elettrica di punti di agopuntura nell'animale in vivo è parzialmente media-

ta da una neurotrasmissione opioide e/o monoaminergica che coinvolge il tronco cerebrale, il talamo, ipotalamo così come la funzione pituitaria. Kong et al. (2013) riportano che Wang (2008) Zhao (2008) e Han (2011) hanno pubblicato ottime recensioni complete di questi studi e da un punto di vista biochimico, sembra che l'agopuntura possa alterare il meccanismo dei substrati coinvolti sia nelle vie ascendenti (recettori N-metil-D-aspartato, sostanza P e interleuchina-1) che nelle vie discendenti inibitorie del dolore (oppioidi endogeni, serotonina e noradrenalina); il meccanismo più noto è tramite oppioidi endogeni e i loro recettori che svolgono un ruolo nel SNC nell'analgesia mediata da agopuntura.

L'effetto neuroendocrino dell'agopuntura è stato dimostrato nei ratti con l'attivazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-corticosteroidi surrenalici, la modulazione della secrezione degli ormoni sessuali, dell'insulina, aldosterone, renina e angiotensina, gastrina, ormone della crescita e ormoni tiroidei (Cheng 2012, Eshkevari 2013). Huang et al. (2011) riportano che l'agopuntura ha un effetto sull'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio mediato da neuropeptidi a livello del SNC, in particolare le beta-endorfine, dal rilascio del GnRH e dalla secrezione ipofisaria di gonadotropine. Wang et al. (2007), in uno studio sui ratti, evidenziano che l'elettroagopuntura aumenta l'espressione del GnRH nell'area preottica mediale, nel nucleo arcuato e nel nucleo paraventricolare dell'ipotalamo, nei ratti. Mo et al. (1993) infine, in uno studio su 34 pazienti affette da disfunzione ovarica, mostrano che l'agopuntura influenza i livelli plasmatici di ormone follicolo-stimolante FSH, ormone luteinizzante LH, estradiolo e progesterone, stimolando l'ovulazione.

L'agopuntura determina effetti anche sul sistema nervoso autonomo. Alcuni studi sui ratti (Stener-Victorin et al. 2003, 2004) dimostrano, per esempio, un aumento del flusso di sangue a livello ovarico mediato dall'attività del sistema nervoso simpatico in seguito all'elettroagopuntura su punti localizzati

all'addome e agli arti posteriori. Sempre Stener-Victorin et al. (2003) in un ulteriore studio sui ratti con ovaio policistico indotto con steroidi, evidenziano che l'effetto dell'elettroagopuntura sull'attività nervosa simpatica a livello ovarico, determina una riduzione della concentrazione ovarica di endotelina (un potente vasocostrittore) e di fattore di crescita nervoso (coinvolto nel processo patofisiologico dell'ovaio policistico indotto con steroidi).

Grazie ai recenti progressi della diagnostica funzionale è stato inoltre possibile valutare l'effetto della stimolazione di punti di agopuntura per mezzo di metodiche quali EEG e di imaging funzionale, come ad esempio la tomografia ad emissione di positroni (PET) o la risonanza magnetica funzionale (fRMN); con tali studi è stato possibile dimostrare che la stimolazione di punti di agopuntura modera una vasta rete di regioni del cervello, tra cui la somatosensoriale primaria, la somatosensoriale secondaria, la cingolata anteriore, la prefrontale e la corteccia insulare, l'amigdala, l'ippocampo, l'ipotalamo e in altri settori solitamente attivati nel corso di processi nocicettivi e comunque dolorosi, in maniera analoga di quanto avviene nei modelli animali. Una revisione di Hang et al (2012) comprendeva 149 studi per la parte descrittiva e 34 eleggibili per una meta-analisi applicando fRMN per studiare le risposte del cervello alla stimolazione con agopuntura. I risultati sono eterogenei, ma la risposta del cervello agli stimoli di agopuntura hanno dimostrato che l'agopuntura può modulare l'attività in specifiche aree cerebrali, in linea non solo con i processi somatosensoriali ma anche cognitivi e emozionali. Ding et al (2013), in una recente pubblicazione, affermano che moderne ricerche scientifiche dimostrano che il sistema normativo inerente al corpo è una rete neuro-endocrino-immunitaria (NEI). Quindi essi ipotizzano che l'effetto di regolazione dell'agopuntura può essere prodotto attraverso la regolazione della rete NEI.

Un altro argomento affrontato dalla letteratura scientifica, che ci può essere utile nella comprensione dei meccanismi di azione della medicina cinese, è la trasmissione dello stimolo, cioè come dalla stimolazione periferica si può far arrivare il segnale al cervello che poi innesca i meccanismi che abbiamo de-

scritto in precedenza. In uno studio del 2011, Yang S.E. et coll. cercano di dare una spiegazione meccanica della trasmissione dello stimolo, non essendo pienamente soddisfatti della spiegazione neuronale che si è sviluppata dopo l'utilizzo della fRMN. Secondo gli autori il fatto che la tradizione medica cinese nega che l'agomoxibustione agisca tramite le vie neuronali va tenuta in considerazione, soprattutto per il fatto che la tradizione medica cinese aveva già scoperto la circolazione sanguigna nel 6° secolo a.C. e entrambi i cicli circadiani e il funzionamento del sistema endocrino nel 2° secolo a.C.

Secondo Yang e coll. c'è un problema nel sostenere la spiegazione secondo cui il meccanismo avrebbe una base neurale. Sovrapponendo i meridiani ai nervi e al SNC viene snaturata la medicina cinese tradizionale. Il meccanismo neurale come spiegazione dell'agopuntura segue le ricerche tramite fMNR svolte negli anni '90. L'attivazione delle zone connesse alla vista durante la stimolazione degli agopunti collegati alla vista ha confermato le ricerche e può implicare l'esistenza di un meridiano legato alla vista all'interno dei Jin Luo. È stato dimostrato che benché abbia risultati inferiori rispetto all'agopuntura vera e propria anche la sham agopuntura mostra efficacia.

Secondo alcuni studi la percezione del DaQi, cioè la percezione da parte del paziente dell'arrivo dell'energia nel punto stimolato, caratteristica dell'agopuntura vera e propria è accompagnata da una risposta positiva maggiore.

La teoria meccanica invece si avvale degli studi sulle fibrocellule, infatti per i fibroblasti e le cellule endoteliali adesioni focali formano collegamenti meccanici tra la matrice di collagene extracellulare e il citoscheletro intracellulare.

La percezione del DaQi oltre che con l'infissione si ottiene anche con la rotazione dell'ago o con la stimolazione manuale. L'accoppiamento meccanico tra ago e il tessuto connettivo con un avvolgimento durante la rotazione o la manipolazione trasmette un segnale meccanico alle cellule del tessuto connettivo attraverso la trasduzione meccanica.

Utilizzando un trasduttore piezoelettrico per controllare la produzione del segnale con l'ago, si è osservato che la risposta spazio-temporale in forma di onde acustiche S (o trasversali) sferiche nei muscoli umani che si crea durante l'inserimento e la manipolazione dell'ago è decisamente maggiore nei punti terapeutici MTC piuttosto che nei punti sham. Successivamente è stato notato che l'onda acustica S sferica potevano attivare sia le cellule endoteliali che i fibroblasti che sono cellule con funzione mecano-sensoriale. L'attivazione di queste cellule è mediata dal Ca^{2+} . Si è notato che la propagazione di Ca^{2+} è molto più lenta dell'onda acustica S sferica, ma che dopo alcuni minuti la sua area di influenza era molto più estesa. L'onda di diffusione del calcio può svolgere quindi il ruolo di secondo messaggero.

Per l'autore il meccanismo di azione dell'agopuntura non può che essere meccanico, il muscolo forato o toccato invia tramite il tessuto connettivo una segnalazione dello stimolo. La segnalazione meccanica può essere matematicamente descritta con un onda acustica S sferica. La modulazione del calcio sembra invece il meccanismo principale per gli effetti inibitori degli oppioidi sui recettori periferici, e il rilascio degli oppioidi ad opera degli immunociti e calcio dipendente. Quindi per attivare quest'inibizione è necessario aumentare il Ca^{2+} intracellulare. L'agopuntura tramite il rilascio del calcio mediato da l'onda S sferica è in grado di fornire il calcio necessario.

Quindi è spiegato perché la sham funziona ma in misura minore e possiamo dedurre che il concetto di Qi possa essere tradotto in onde meccaniche o acustiche, nel processo di attivazione del calcio e nella secrezione di endorfine e non in una stimolazione del sistema nervoso interpretazione che secondo l'autore è coerente con la spiegazione tradizionale. I Meridiani sarebbero quindi delle vie privilegiate di trasmissione di queste onde meccaniche, la stimolazione di una zona o punto corporeo innescherebbe la propagazione dello stimolo in una parte precisa del corpo lungo una concatenazione di tessuti connettivi. L'onda acustiche S sferiche si propaga con contro rotazioni a catena, immaginiamo il tessuto connettivo che si avvolge in due direzioni opposte, una oraria e una antioraria, questa torsione indurrà una torsione opposta che si propa-

gherà per una certa lunghezza inducendo poi una rotazione opposta e così via fino all'estinzione del segnale seguendo una via privilegiata scelta in base alla zona di stimolazione.

Questa teoria oltre che rimanere più fedele alle spiegazioni classiche permette di spiegare anche l'efficacia di stimolazioni non solo effettuate con aghi. Anche il massaggio infatti può imprimere stimolazioni rotatorie del tessuto connettivo, ma quello che più ci interessa è la possibilità del movimento delle ginnastiche energetiche di indurre una stimolazione simile. La percezione dei movimenti di calore esperita durante la pratica delle ginnastiche energetiche, che sta alla base della scoperta dei Meridiani, potrebbe significare che quei precisi movimenti inducono la propagazione di onde acustiche S sferiche nel connettivo di determinate zone del corpo. Un'altra suggestione ci è fornita dal fatto che in tutte le ginnastiche energetiche sono molto importanti e molto presenti movimenti di continua rotazione e contro rotazione sia degli arti che del tronco.

Nel Tai Chi, specialmente, la trasmissione della forza dall'arto inferiore a tutto il resto del corpo è spiegata e fatta visualizzare come un movimento a spirale o come di due spirali con direzione opposta che si susseguono. Spesso sono presenti movimenti in cui si susseguono intra-rotazione sia del braccio che dell'avambraccio e extra-rotazione sia del braccio che dell'avambraccio e che quindi sfruttano la propagazione a spirale. Sono anche presenti nell'arto superiore movimenti che prevedono l'extra-rotazione del braccio con intra-rotazione di avambraccio con funzioni di assorbimento delle forze esterne o intra-rotazione di avambraccio e extra-rotazione del braccio con funzioni di proiezione della forza all'esterno sfruttando la propagazione che tradizionalmente viene chiamata "Doppia Spirale".

Quindi tramite i precisi e lungamente studiati movimenti delle ginnastiche energetiche è possibile indurre degli stimoli al tessuto connettivo che a loro volta trasmettono un impulso capace di indurre un movimento energetico finalizzato alla risoluzione del problema per il quale il movimento è stato compiuto.

SECONDO CAPITOLO

Veniamo ora ad analizzare le ricerche scientifiche sugli effetti riabilitativi delle ginnastiche energetiche. La letteratura su questo argomento sta negli ultimi anni aumentando di numero, data la diffusione sempre maggiore di queste discipline, sia come esercizio per il raggiungimento del benessere sia come esercizio finalizzato al recupero di funzioni perdute.

Date le caratteristiche che abbiamo elencato prima, grande utilizzo degli arti inferiori, sviluppo della coordinazione corporea, fluidità nei movimenti, respirazione profonda e rilassata (ridotto sforzo aerobico, utili nel reinserimento comunitario), come pratica riabilitativa in occidente si è affermata principalmente per risolvere problematiche legate all'età anziana.

Infatti gli studi hanno quasi tutti una parte inerente gli effetti delle ginnastiche energetiche sull'equilibrio e il rischio di cadute. Un altro argomento molto presente nella ricerca scientifica è l'utilità delle ginnastiche energetiche nel rinforzo muscolare dell'arto inferiore. Quasi tutte le ricerche hanno come obiettivo valutare gli effetti sulla funzionalità fisica generale, che è un altro argomento importante in relazione all'età dei praticanti di queste discipline. Un altro argomento trattato spesso è l'apporto delle ginnastiche energetiche nella riduzione del dolore osteoarticolare, principalmente dell'arto inferiore e della zona lombare ma troviamo anche qualche studio sul dolore cervicobrachiale. Anche il miglioramento del R.O.M. e la flessibilità generale sono presenti nell'indagine scientifica. L'effetto di rilassamento psicofisico è un altro argomento presente che si lega bene alle caratteristiche che abbiamo elencato come fondamentali nella pratica delle ginnastiche energetiche. Un argomento che si trova solo nella letteratura più recente è l'effetto delle ginnastiche energetiche sulla plasticità corticale. Invece un argomento che è presente da più anni nella ricerca scientifica è lo studio biomeccanico dei movimenti tipici di queste discipline.

Riassumendo gli argomenti che maggiormente si trovano nelle indagini scientifiche sono: sviluppo dell'equilibrio, aumento della forza, miglioramento funzionalità fisica generale e mantenimento della mobilità articolare, riduzione del dolore, rilassamento psicofisico, plasticità corticale e analisi biomeccanica

del movimento.

2.1) EQUILIBRIO

Lo studio più recente tra quelli selezionati che indaga sugli effetti del Tai Chi in relazione all'equilibrio è uno studio Ge Wu del 2009, che ha come obiettivo principale esaminare l'effetto della pratica del Tai Chi eseguita a velocità diversa sulle caratteristiche dell'attività muscolare in praticanti giovani o anziani. Lo studio è stato svolto controllando l'attività elettromiografica di superficie di sei muscoli dell'arto inferiore e controllando la cinematica delle articolazioni a velocità normale, più veloce e più lenta. Sono state confrontate per ogni velocità e per ogni muscolo entità e durata dell'attivazione e la durata delle contrazioni isometriche, concentriche ed eccentriche. Lo studio è un trial clinico in cui sono stati selezionati 12 soggetti (6 maschi e 6 femmine) tra i volontari delle palestre di Tai Chi stile Yang locali con una pratica regolare di almeno 4 mesi precedente all'inizio dello studio. I soggetti non avevano precedenti disfunzioni vestibolari, disturbi cardiovascolari, disturbi muscoloscheletrici, fratture o distorsioni nei 6 mesi precedenti, dolori articolari tali da pregiudicare la funzione, apparente debolezza degli estensori di ginocchio o limitazione nella dorsiflessione. Le tecniche utilizzate per effettuare la rilevazione di dati sono state: elettromiografia di superficie, sistema di analisi video del movimento, pedana stabilometrica.

Il movimento analizzato è la sequenza classica chiamata "Separare la criniera del cavallo" e l'obiettivo era di analizzare i movimenti della caviglia, del ginocchio e dell'anca sul piano sagittale e frontale, di conseguenza gli elettrodi sono stati posti sui muscoli che determinano questi movimenti: tibiale anteriore (TA), soleo (SO), peroneo lungo (PL), tensore della fascia lata (TFL), semitendinoso (SD), retto femorale (RF).

Lo studio mostra come l'attivazione muscolare, sia quantitativa cioè la durata dell'attivazione, che qualitativa cioè il tipo di contrazione variano notevolmente al variare della velocità di esecuzione. Nella pratica del Tai Chi viene posta molta enfasi nel controllare la velocità di esecuzione e per tenerla bassa, cosa che rende la pratica difficile per i principianti. I risultati mostrano come a una velocità inferiore i muscoli delle gambe vengono attivati maggiormente in tutte e tre i tipi di contrazione.

Gli autori ipotizzano che sia il controllo prolungato e preciso dell'attivazione muscolare e non la sua entità di attivazione che rende il movimento lento più difficile del movimento veloce.

L'attivazione più lunga in contrazione isometrica del RF a velocità lenta spiega il meccanismo con cui il Tai Chi migliora l'equilibrio e il controllo posturale. Infatti gli estensori di ginocchio svolgono un ruolo importante nel mantenere l'equilibrio in posizione eretta e nell'adeguamento posturale in caso di perturbazione.

Di conseguenza, secondo gli autori, una pratica più lenta può essere più efficace nel migliorare il controllo posturale e l'equilibrio rispetto ad una pratica veloce. I risultati dimostrano che l'altezza del CdG durante la pratica influisce sull'attivazione muscolare, tuttavia una pratica lenta a baricentro più alto è migliore di una pratica veloce a baricentro basso. Quindi per le persone anziane forse è meglio porre l'accento sulla velocità piuttosto che sull'altezza del baricentro.

Uno studio di Shih-Chiao Tseng et coll. Del 2007, dopo aver analizzato le differenze di attivazione muscolare tra il passo normale e il passo tipico del Tai Chi, evidenzia come l'attivazione muscolare durante il passo del Tai Chi stimola le strategie di controllo motorio che sono alla base del controllo posturale e quindi utili nel trattamento e nella prevenzione dei disturbi dell'equilibrio. Lo studio è un trial clinico svolto su 11 soggetti (5 femmine e 6 maschi) utilizzando due tecniche: un sistema di analisi video del movimento e l'elettromiografia di superficie. L'elettromiografia è stata applicata ai muscoli: vasto laterale

(VL), vasto mediale (VM), bicipite femorale (BF), gastrocnemio (GS). La registrazione dei dati è stata effettuata durante la fase di initial contact dei due tipi di passo, sono stati controllati sia il picco di attivazione che la quantità di co-contrazione.

L'analisi video evidenzia nel cammino normale una modesta flessione nella fase di initial contact, che diminuisce progressivamente durante la fase di mid-stance, con un ulteriore aumento della flessione durante la fase initial swing, il range di movimento durante tutto il passo variava da 7,4° a 46,0°. Nel passo del Tai Chi invece l'articolazione del ginocchio rimaneva sempre flessa con un range di movimento che andava da 13,1° a 46,5° con cambiamento della flessione a seconda dei movimenti antero-posteriori del corpo. L'elettromiografia per il passo normale riporta un picco di piccole dimensioni (25,44-29,12% MVIC) nella fase di initial contact nei muscoli VL, VM, BF e un picco maggiore (50,95% MVIC) nella fase di initial swing nel muscolo GS. Nel passo del Tai Chi il picco di attivazione nella fase di initial contact per il muscoli VL, VM, BF è relativamente maggiore (37,23-52,14% MVIC), il picco del GS è invece inferiore (44% della MVIC). Rispetto alla co-contrazione all'articolazione del ginocchio si evince una maggior co-contrazione del VL e del VM per l'intero ciclo del passo del Tai Chi rispetto al passo normale. Il CI (co-contraction index) medio per la coppia VL-BF era significativamente maggiore nella fase di initial contact del passo del Tai Chi ($13,24 \pm 11,02\%$) che nel passo normale ($9,47 \pm 7,77$), il CI medio per la coppia VM-BF era per il passo Tai Chi ($11,42 \pm 7,37\%$) e per il passo normale ($8,28 \pm 4,31\%$).

Secondo gli autori una delle caratteristiche salienti del Tai Chi è che i movimenti sono molto lenti ma necessitano di una grande coordinazione tra gli arti inferiori e il tronco, il passo comparato al passo normale è più lento e sta maggiormente in posizione flessa mentre è in monopodalico.

Il picco maggiore di attività muscolare mostrato nei muscoli primari è stato usato per controllare eccentricamente e concentricamente ripetuti aumenti e riduzioni del carico sul ginocchio durante il passo del Tai Chi.

La maggiore co-contrazione tra VL-BF serve per stabilizzare il ginocchio nella maggiore flessione. L'esperienza inoltre influisce sull'angolo di flessione del ginocchio e i livelli di attivazione muscolare, l'esperienza aumenta la flessione del ginocchio, aumenta il picco di attivazione muscolare del VM durante la fase di initial contact nel passo Tai Chi, e la diminuisce nel passo normale.

Un pattern riscontrato nei praticanti esperti durante a la fase di initial contact è caratterizzato da una relativamente alta attivazione dei VL e VM e una relativamente ridotta attivazione di BF e GS. Secondo gli autori negli esperti questo può significare una più stabile e efficiente attivazione muscolare del pattern.

Questa attivazione ottimale non si riscontra nei principianti, che invece dimostrano un'attivazione eccessiva di tutti gli agonisti e antagonisti della flessione del ginocchio.

Questo fenomeno si riscontra anche nel passo normale. Dallo studio si evince che il livello di attivazione ottimale per gli esperti sia il 50% del MVIC sul VL e VM. Questo studio conferma che i praticanti esperti sono in grado di effettuare il compito motorio con minor attivazione muscolare.

In più mostra una correlazione positiva tra esperienza nel Tai Chi e il valore del picco di attivazione del VM per il cammino Tai Chi e negativa per il cammino normale. Si riscontra negli esperti una tendenza ad avere maggior attivazione nel passo del Tai Chi e minore nel passo normale in confronto con i principianti. Il fatto che solo il VM è correlato alla pratica del passo del Tai Chi è spiegata dal movimento del passo. Il passo Tai Chi è un passo diagonale che come è stato osservato in questo studio coinvolge una grande flessione di ginocchio combinata con una rotazione esterna di ginocchio. La funzione del VM è il controllo, eccentrico e concentrico, dei movimenti antero/posteriori e latero/mediali del corpo e delle gambe.

Lo studio mostra un'efficiente attivazione muscolare negli esperti che compiono il compito del Tai Chi. Si nota un alto livello di attivazione del quadricipite mentre una lenta attivazione degli ischiocrurali e del gastrocnemio. Questo studio mostra un incremento dell'utilizzo degli estensori di ginocchio durante il Tai Chi e può aiutare a supportare che il Tai Chi aiuta gli anziani a mantenere una buona forza muscolare agli arti inferiori. Soggetti con più di tre anni di Tai

Chi mostrano significativamente maggiore forza isocinetica agli estensori come anche miglior performance nell'equilibrio e nelle attività funzionali rispetto ai non-praticanti. Secondo gli autori la pratica duratura del Tai Chi potrebbe recare benefici per la forza degli estensori tali da determinare un incremento della stabilità posturale e prevenire le cadute degli anziani nello svolgimento delle attività quotidiane.

La grande co-contrazione del quadricipite e degli ischio crurali è necessaria alla stabilizzazione dell'articolazione con una marcata flessione. La prolungata fase di initial contact caratterizzata da un movimento molto lento del ginocchio giustifica la maggiore co-contrazione rispetto al passo normale. I movimenti finemente coordinati tra il tronco e le gambe sono basati sul concetto che l'allenamento deve essere effettuato con movimenti lenti, fluidi al fine di richiede ai praticanti di concentrarsi e effettuare accuratamente in ogni punto durante la pratica del Tai Chi. Gli autori concludono ipotizzando che la pratica duratura può rafforzare le strategie di controllo motorio che sono alla base del controllo posturale.

Un altro studio di Siu-Ming Fong et coll. (2006), ha invece come quesito principale stabilire l'effetto del Tai Chi nella performance sensomotoria e sull'equilibrio nei praticanti a breve e a lungo termine. Lo studio è un trial trasversale controllato non randomizzato effettuato su 48 soggetti sani, di cui 16 con 3 mesi di esperienza nella pratica del Tai Chi, 16 con esperienza nella pratica che può variare tra 1 anno e 3 anni e 16 senza esperienza di pratica del Tai Chi. Le misure di outcome scelte sono: la latenza del riflesso di contrazione dopo perturbazione nei muscoli ischiocrurali mediali e nel gastrocnemio, l'errore di riposizionamento attivo dell'articolazione del ginocchio e il tempo di equilibrio su una tilt board. I risultati mostrano che i praticanti a lungo termine di Tai Chi hanno un tempo di reazione significativamente più veloce sia per la componente mediale del bicipite femorale che per il gastrocnemio, un tempo di equilibrio maggiore sulla tilt board. I praticanti sia a lungo che a breve termine, per quanto riguarda l'errore di riposizionamento del ginocchio, mostrano un errore significativamente inferiore.

Una perturbazione posteroanteriore (PA) del tronco genera una traslazione angolare del corpo, allungando così il bicipite femorale e il gastrocnemio. Questi muscoli rispondono con una contrazione riflessa per frenare la caduta del corpo in avanti. I risultati mostrano il tempo di reazione dei praticanti di Tai Chi è più veloce. Secondo gli autori ciò indica che potrebbe esserci un effetto in relazione al tempo di formazione nel raggiungimento di una correzione posturale, ma dato che questo era uno studio trasversale l'effetto longitudinale della formazione Tai Chi è ancora incerto.

La propriocezione può essere definita come la consapevolezza della posizione statica in relazione allo spazio ed è svolta dall'organo di Ruffini e dagli organi muscolotendinei del Golgi ma anche come la consapevolezza cinestesica cioè la rilevazione di movimento e accelerazione che è svolta dai corpuscoli di Pacini. La propriocezione può anche influenzare l'attività efferente close-loop richiesta per la risposta riflessa della muscolatura articolare e la regolazione della stiffness muscolare. La prova di perturbazione ha esaminato l'attività efferente close-loop riflessa del muscolo, mentre il test di riposizionamento articolare ha esaminato la propriocezione articolare.

Secondo gli autori ci potrebbero essere due spiegazioni per il miglioramento nella sensibilità articolare. La prima è perché il Tai Chi consiste in movimenti lenti e continui che richiedono al corpo e agli arti di essere messi in una posizione specifica rispetto al resto del corpo, la necessità di consapevolezza del corpo e degli arti e il riposizionamento ripetuto delle parti del corpo nello spazio durante l'esercizio potrebbe sviluppare una maggiore rappresentazione corticale e quindi aver migliorato il senso di posizione. La seconda è che la pratica ripetuta del Tai Chi potrebbe aumentare la potenza del torque attraverso una stimolazione delle vie gamma, inducendo così modificazioni plastiche del SNC come un aumento nella forza delle connessioni sinaptiche e cambiamenti strutturali nell'organizzazione e nel numero delle connessioni tra neuroni.

L'equilibrio può essere di natura statica o dinamica, se è statico è solo il CMC che si sposta sulla BDA, se è dinamico si spostano tutte e due. L'equilibrio di-

namico necessita maggiormente di informazione sensomotorie per essere mantenuto.

Secondo l'analisi degli autori due studi precedenti dimostrano che sia praticanti esperti che i principianti hanno dimostrato una performance migliore nel test della tavoletta inclinata. In questo studio solo gli esperti manifestano un miglioramento nei test sull'equilibrio dinamico. Secondo gli autori le differenze potrebbero essere dipese dal fatto che negli studi precedenti i soggetti non erano bendati e in questo studio si, e se ne potrebbe evincere che nei principianti l'uso della vista nel mantenimento dell'equilibrio è più importante che negli esperti. Ciò potrebbe significare che una pratica maggiore o uguale ad un anno di Tai Chi potrebbe indurre modificazioni neurofisiologiche e neuromuscolari tali da portare ad un miglioramento dell'equilibrio dinamico.

È dimostrato che in una rapida destabilizzazione PA sulla tavola inclinata viene compensata entro 90 ms da una contrazione del gastrocnemio producendo un torque opposto alla caviglia e successivamente dai flessori di ginocchio e dai paravertebrali che generano torque opposti al ginocchio e alle anche. Quindi un tempo di reazione minore in quei gruppi muscolari potrebbe significare una facilità a mantenere l'equilibrio. Poiché il sistema di controllo posturale funziona come un circuito a feedback tra le vari fonti sensoriali, il SNA, il sistema muscoloscheletrico e i centri di controllo vestibolari, visivi e propriocettivi, tutte queste parti contribuiscono a inviare al SNC informazioni sulla posizione del corpo e sull'equilibrio. Secondo gli autori se con la pratica Tai Chi migliora la propriocezione è logico supporre che l'equilibrio migliori. Per concludere si evince che una formazione di Tai Chi maggiore o uguale ad un anno può avere benefici per quanto riguarda la velocità di reazione dei muscoli posteriori della coscia e del gastrocnemio e una miglior senso di posizione articolare nel ginocchio. Questi miglioramenti si possono associare ad un miglioramento dell'equilibrio dinamico. Uno studio di William W.N. Tsang et coll. del 2005 gli obiettivi sono stabilire se la forza dei muscoli del ginocchio è maggiore, se le oscillazioni del corpo in monopodalica sono inferiori e se la confidenza con l'equilibrio di un gruppo di praticanti di Tai Chi è maggiore rispetto ad

un gruppo di controllo. Lo studio è trasversale con un gruppo di Tai Chi ed un gruppo di controllo composto da 24 soggetti (12 maschi e 12 femmine) con un'età rispettivamente di $69,3 \pm 5,0$ e di $71,6 \pm 6,1$ sono stati confrontati rispettando l'età, il sesso, l'altezza, il peso e i livelli di attività fisica. I soggetti sono stati reclutati dalle locali palestre di Tai Chi per i praticanti e per il gruppo di controllo in un centro per anziani. I praticanti di Tai Chi ammessi dovevano praticare almeno 1 ora e mezzo alla settimana da almeno 3 anni. Gli outcome utilizzati sono stati: forza isocinetica, instabilità muscolare, oscillazioni, fiducia nell'equilibrio.

Nello specifico gli obiettivi sono stati classificati in questo modo:

1. esaminare se in un movimento lento isocinetico la forza dei muscoli sia estensori che flessori di ginocchio nei praticanti anziani di Tai Chi è migliore di quella del gruppo di controllo.
2. verificare se una instabilità muscolare esistente nei soggetti che praticano Tai Chi è paragonabile al gruppo di controllo.
3. controllare le oscillazioni del corpo nei soggetti anziani che praticano Tai Chi e il gruppo di controllo sia in statica eretta o in monopodalica con perturbazioni antero-posteriori.
4. indagare se i praticanti anziani di Tai Chi hanno una fiducia maggiore nel proprio equilibrio.

Se le risposte sono positive l'obiettivo finale dello studio è quello di determinare se sussiste una relazione tra:

1. la forza del ginocchio e il controllo dell'oscillazione sia in statica eretta che in monopodalica durante una perturbazione posturale, o tra la forza del ginocchio e la fiducia nell'equilibrio.
2. tra l'oscillazione del corpo durante una perturbazione in monopodalica e la fiducia nell'equilibrio.

I risultati dello studio hanno dimostrato che gli anziani che praticano il Tai Chi sono meno significativamente influenzati nelle situazioni in cui si richiedeva una maggiore dipendenza dai sistemi visivi e vestibolari rispetto al gruppo di controllo sano uguale in età, sesso e attività fisica. Più interessante è che i più anziani praticanti di Tai Chi raggiungono lo stesso livello di prestazione rispetto ai giovani in condizioni che stressano i sistemi somatosensoriali, visivi e vestibolari. Inoltre è dimostrato che i praticanti di Tai Chi riescono a spostare volontariamente il carico in posizioni differenti all'interno della base di appoggio più velocemente, sporgendo di più senza perdere la loro stabilità, e hanno mostrato miglior controllo della traiettoria inclinata anteriormente rispetto al gruppo di controllo. Un buon controllo dell'equilibrio durante le attività funzionali richiede una sufficiente forza degli agonisti e degli antagonisti che inseriscono sulle articolazioni. Il Tai Chi viene eseguito a ginocchia flesse per la maggior parte del tempo e richiede contrazioni concentriche e eccentriche di molti gruppi muscolari delle gambe e specialmente del ginocchio.

Secondo gli autori un buon esempio per spiegare i movimenti del Tai Chi è la descrizione del movimento chiamato "Separare la criniera del cavallo": la pratica inizia in posizione di semisquat in entrambe le ginocchia. Poi viene trasferito il carico totalmente sulla gamba destra e si solleva la sinistra spostandola in avanti. Il movimento si conclude quando il ginocchio destro si estende e abbiamo lo spostamento di carico sulla gamba sinistra ad una flessione di 90°. Il Tai Chi viene eseguito in catena cinetica chiusa in cui gli estensori e i flessori di ginocchio sono in co-contrazione al fine di stabilizzare e controllare i movimenti del ginocchio.

I primi risultati analizzati nello studio sono quelli relativi alla forza degli arti inferiori.

Secondo questi risultati i praticanti mostrano maggior forza sia negli estensori che nei flessori, sia in eccentrica che in concentrica rispetto al gruppo di controllo.

Secondo gli autori la flessione tipica di tutte le forme di Tai Chi può determinare l'aumento di forza degli estensori. L'aumento della forza dei flessori è inve-

ce dovuto alla pratica in catena cinetica chiusa. Entrambi i gruppi muscolari che svolgono funzione flessoria sono bi-articolari, gli ischiocrurali hanno azione sia sull'anca che sul ginocchio, il gastrocnemio sul ginocchio e sulla caviglia. Piegare le ginocchia in catena chiusa necessita di simultanea flessione di anca e dorsiflessione di caviglia. Studi dimostrano che in posizione di squat abbiamo tra il 20-60% di MVC isometrica e in monopodalica fino al 81% della MVC isometrica. Secondo gli autori questi dati posso spiegare l'aumento di forza nei praticanti di Tai Chi dato che la posizione di squat sia in bi che in monopodalica è sempre presente nelle forme.

L'aumento di forza è presente sia agli agonisti che agli antagonisti in modo paragonabile al gruppo di controllo, ciò può essere spiegato dall'utilizzo della catena cinetica chiusa, che richiede la co-contrazione per controllare il movimento su tre dimensioni. L'allenamento del Tai Chi è anche sicuro perché utilizza il peso del corpo variando la flessione secondo le possibilità del paziente e non mostra effetti negativi a lungo termine a differenza del rinforzo selettivo degli agonisti.

I secondi risultati analizzati sono le oscillazioni corporee dopo perturbazione. Lo studio non rivela differenze tra i praticanti di Tai Chi e il gruppo di controllo per le prestazioni di equilibrio in statica eretta bipodalica. In più non è stata trovata differenza significativa degli angoli di oscillazione antero-posteriori e medio-laterale tra i due gruppi. In monopodalica, invece, i praticanti di Tai Chi sottoposti a perturbazione mostrano un minor angolo di oscillazione durante gli spostamenti antero-posteriori. La pratica del Tai Chi prevede continui spostamenti di carico da bi a monopodalica e l'esecuzione di vari movimenti con le braccia durante la posizione monopodalica, e quindi secondo gli autori necessita di un maggior grado di controllo dell'equilibrio. Due esempi sono "Separare e calciare" movimento in cui si effettua un calcio anteriore mentre si estendono le braccia una avanti e una indietro e "Respingere la scimmia" dove retrocedendo, mentre si alza la gamba e la si estende indietro bisogna spingere avanti con il braccio controlaterale. I movimenti effettuati con gambe e braccia che vanno in direzioni opposte in monopodalica necessita di un grande equili-

brio. I risultati dello studio mostrano come la pratica a lungo termine del Tai Chi contribuisce ad un miglior controllo delle oscillazioni del corpo in monopodalica se sottoposto a delle perturbazioni. Rispetto ai risultati inerenti alla fiducia nell'equilibrio i due gruppi non mostrano differenze infatti mostrano entrambi avere buona fiducia nell'equilibrio.

In ultima analisi, dato i risultati positivi dei primi quesiti gli autori sono passati ad analizzare i risultati per i quesiti successivi e quindi hanno analizzato la correlazione tra forza del ginocchio, oscillazioni alle perturbazioni in bi e monopodalica in relazione alla fiducia nell'equilibrio. I risultati mostrano come una maggiore forza muscolare può migliorare il controllo dell'equilibrio anche in situazioni impegnative come la posizione monopodalica. Sono state trovate correlazioni positive tra la forza sia dei flessori che degli estensori, sia in eccentrica che in concentrica e la fiducia nell'equilibrio. Secondo gli autori ciò mostra come una maggior forza nel ginocchio mette fiducia nello svolgere dei compiti che richiedono un accurato controllo dell'equilibrio. Le minori oscillazioni in monopodalica sono associate quindi ad una maggiore fiducia nell'equilibrio negli anziani.

In conclusione l'analisi statistica non mostra alcuna differenza significativa nei due gruppi. Limiti a parte lo studio dimostra che i praticanti di Tai Chi esperti hanno dei forti estensori e flessori di ginocchio, meno oscillazioni in monopodalica perturbata, e maggiore fiducia nell'equilibrio del gruppo di controllo. Correlazioni significative tra queste misurazioni dimostrano per la prima volta l'importanza della forza del ginocchio e il controllo delle oscillazioni in monopodalica nella fiducia nell'equilibrio.

Uno studio di Ge Wu et al. del 2004 ha come obiettivo quantificare gli schemi di attivazione spaziali, temporali e neuromuscolari del passo del Tai Chi. Secondo gli autori la quantificazione delle caratteristiche dei pattern di movimento del Tai Chi è poi importante per comprendere l'effetto della questa pratica sull'equilibrio, la flessibilità, la forza e la salute. La cinematica è stata studiata in due piattaforme di forza e un sistema di analisi del movimento. L'elet-

tromiografia di superficie è stata applicata a sei muscoli: tibiale anteriore, so-
leo, peroniere lungo, retto femorale, semitendinoso e tensore della fascia lata.
Come in tutti gli studi gli autori si sono trovati di fronte alla difficoltà di effet-
tuare un'analisi biomeccanica per la varietà degli stili di Tai Chi, la lunghezza
delle forme e la velocità di esecuzione. Le strumentazioni attuali permettono
analisi biomeccaniche solo di movimenti ciclici, quindi per utilizzare queste
tecniche gli autori hanno dovuto isolare un movimento ciclico di gamba. Il
passo del Tai Chi è un passo lento, ad alta flessione sia di ginocchio che di anca.
Gli autori lo hanno selezionato perché presente in quasi tutte le forme e per-
ché è molto presente nella forma Yang, che è la più diffusa. Sempre secondo
gli autori lo studio dell'azione dell'arto inferiore nel passo è utile anche perché
è la base della stabilità, del controllo posturale e quindi dell'equilibrio.

I risultati mostrano che il passo del Tai Chi aveva un ciclo più lungo, una durata
maggiore della posizione in monopodolica, un possibilità di planta- e dorsi
flessione maggiore, maggior flessione del ginocchio, flessione e abduzione
dell'anca, uno spostamento laterale del corpo maggiore, il coinvolgimento si-
gnificativo dei dorsi flessori di caviglia, degli estensori del ginocchio, dei flesso-
ri e abductori di anca come significativamente indicato dal picco più alto,
dall'ampiezza del picco, e dai valori della radice quadrata media della loro
EMG, proporzioni superiori di azione, proporzioni più lunghe di azione isome-
trica e eccentrica, proporzioni di co-attivazione più lunghe.

Nonostante le similitudini tra il passo del Tai Chi e il passo normale, cioè che è
un ciclo a fasi ben definite (doppio appoggio, monopodolica e oscillazione),
cosa che rende facilmente paragonabili di due passi, anche solo a occhio sono
evidenti le differenze tra i due: movimento più lento e ben controllato, il gi-
nocchio più flesso, specialmente nella fase di appoggio monopodalico e mag-
gior componente sul piano frontale del movimento dell'arto inferiore. Queste
strategie inevitabilmente cambiano le strategie di controllo neuromuscolare.
Secondo gli autori si può ipotizzare un diverso reclutamento muscolare e una
durata più lunga di attivazione, inoltre per passare in modo fluido da una fase
all'altra i muscoli alternano una fase di azione motoria primaria e una fase di

stabilizzazione alternando, rispettivamente, contrazioni concentriche ed eccentriche. Sebbene la forma completa mostri moltissimi movimenti degli arti superiori e del tronco, i movimenti dell'arto inferiore forniscono una base per l'equilibrio e per la stabilità. Viene paragonato al cammino normale non solo perché sono paragonabili biomeccanicamente, ma anche perché il cammino è una delle attività riabilitative più utilizzate negli anziani.

È ben dimostrato che la velocità ha un impatto diretto sugli schemi spazio-temporali e sugli schemi di attivazione muscolare, ma il passo normale non può essere effettuato alla velocità del passo Tai Chi senza snaturarne le caratteristiche biomeccaniche, quindi i due passi sono stati confrontati solo funzionalmente. Secondo gli autori i risultati del loro studio sono coerenti sia con l'analisi visiva e con le ipotesi presenti in letteratura.

Il primo dato è la presenza di grandi movimenti congiunti dell'arto inferiore, specialmente per la flessione dorsale. Questo tipo di movimenti è dimostrato efficace nel migliorare la gamma, sia attiva che passiva, di movimenti. Il secondo dato è la lunga permanenza in monopodalica che contraddistingue il passo Tai Chi, molto più lunga di ogni attività quotidiana come camminare, saltare, salire le scale, secondo gli autori se ne potrebbe speculare che ciò renda più facile stare su una gamba sola. Il terzo dato mostra come sia presente una attivazione superiore di vari gruppi muscolari, principalmente dorsiflessori, estensori di ginocchio e abduttori d'anca. È maggiore anche la durata dell'attivazione. Anche in questo caso dall'effetto cumulativo della pratica ci si aspetta un rinforzo di quei gruppi muscolari. Il quarto dato ci è fornito dal cambiamento di azione che svolgono questi muscoli, infatti all'interno delle varie fasi del passo gli stessi muscoli variano la loro azione, da azione motrice e quindi caratterizzata da contrazione concentrica passano ad azione stabilizzatrice caratterizzata da contrazione eccentrica. La possibilità di variare le due funzioni è importante nello sviluppo delle abilità controllo posturale e quindi per la capacità di reagire alle perturbazioni dell'equilibrio. Secondo gli autori si può concludere che la pratica a lungo tempo del Tai Chi può sviluppare strategie di controllo motorio che sono importanti per il controllo posturale. Un al-

tro studio di Ge Wu et coll. del 2002 è quasi interamente dedicato all'equilibrio. È un studio trasversale che paragona 20 praticanti di Tai Chi con pratica minima di 3 anni e 19 soggetti del gruppo di controllo. Gli obiettivi sono confrontare la forza isocinetica degli arti inferiori e il centro di pressione del pied (COP) come misura delle oscillazioni sia in praticanti esperti di Tai Chi che nel gruppo di controllo. Gli outcome scelti sono la forza concentrica ed eccentrica degli estensori e dei flessori di ginocchio a 60°/s e a 120°/s e lo spostamento del COP durante la statica eretta sia a occhi chiuse che aperti. Secondo gli autori ad oggi non è chiaro come il Tai Chi abbia un effetto positivo sulla stabilità posturale e sulla prevenzione della cadute negli anziani e perché sia migliore di altre forme di esercizio. L'ipotesi dello studio è che il Tai Chi permette il mantenimento della forza eccentrica degli estensori di ginocchio.

I risultati mostrano che i praticanti di Tai Chi avevano una forza agli estensori di ginocchio significativamente maggiore a tutte le velocità e minori oscillazioni del COP sia a occhi chiusi che a occhi aperti rispetto al controllo. Non è stata trovata nessuna differenza significativa nei flessori di ginocchio tra i due gruppi. Le escursioni del COP sono legate alla forza eccentrica degli estensori di ginocchio ma non con la forza concentrica né con la forza dei flessori di ginocchio. Gli autori dello studio cercano di supportare l'idea che il mantenimento della forza eccentrica dei muscoli posturali dell'arto inferiore, utile nel mantenere una buona stabilità posturale, viene aiutato tramite la pratica di Tai Chi.

Si nota che i praticanti di Tai Chi hanno significativamente più forza isocinetica a tutte le velocità e minori oscillazioni del COP rispetto al controllo. Questo conferma altri studi. È stato poi dimostrato che la forza eccentrica degli estensori di ginocchio è associata positivamente con la riduzione delle oscillazioni sia antero-posteriori che latero-mediali del COP. In particolare maggiore è la forza minore è lo spostamento latero-mediale del COP durante la statica. L'oscillazioni latero-mediale del COP durante la statica sono la principale causa di caduta negli anziani.

La forza muscolare eccentrica diminuisce con l'età ed è strettamente correlata all'atrofia delle fibre di tipo 2. La maggiore forza eccentrica riscontrata nel

gruppo che pratica il Tai Chi suggerisce che il Tai Chi richieda una notevole quantità di attivazione eccentrica dei muscoli delle gambe. Osservando il Tai Chi si nota che il ginocchio della gamba portante cambia costantemente e lentamente l'angolo di flessione. Secondo gli autori quest'azione potrebbe richiedere contrazione eccentrica per controllare la velocità di flessione del ginocchio. In conclusione, secondo gli autori, il Tai Chi stimolando l'aumento della forza eccentrica dei muscoli posturali dell'arto inferiore può essere utile per stimolare il mantenimento della stabilità posturale e un valido strumento per allenare l'equilibrio.

Una delle prime review sul Tai Chi di Steven L. Wolf et coll. del 1997 è un lavoro sugli effetti della pratica del Tai Chi sulla funzionalità cardiorespiratoria e sulla postura e l'equilibrio con l'obiettivo di estrapolare gli elementi terapeutici presenti nel Tai Chi al fine di applicarli nella cura e nella prevenzione dei problemi dell'anziano. Dopo aver analizzato i dati a loro disposizione sui risultati della pratica del Tai Chi sulla funzionalità cardiorespiratoria e sull'equilibrio e aver riscontrato una valutazione positiva, gli autori provano a dare una spiegazione del perché una forma di Tai Chi può indurre quei miglioramenti. La forma di Tai Chi che gli autori vorrebbero analizzare è la forma lunga Yang 108, ma data l'impossibilità di analizzare scientificamente una forma così lunga e varia, come in tutte le ricerche scientifiche gli autori hanno estratto alcuni movimenti da loro ritenuti essenziali e su di esse hanno svolto la loro indagine. La forma che ne esce è una forma a 10 movimenti ed è chiamata Forma 10 che è stata selezionata per tre motivi:

1. è chiaramente presente una progressione nei gradi di stress della stabilità posturale, con il carico che passa da bilaterale a monolaterale.
2. è di facile comprensione.
3. presenta una progressione della grandezza di rotazione del tronco e delle braccia con una diminuzione della base di appoggio, cosa che potenzialmente mettono sotto prova la stabilità posturale.

Prima di proseguire con l'analisi della forma da loro selezionata, gli autori cercano di estrapolare dalla letteratura classica sul Tai Chi i principi base presenti in tutte le forme. Ne hanno elencati 3:

1. il corpo deve essere esteso e rilassato, la consapevolezza dell'allineamento del tronco e della respirazione profonda sono requisiti necessari per acquisire una postura tale da praticare e apprendere il Tai Chi.
2. la mente deve essere attiva ma calma per divenire consapevole della presenza e del movimento del corpo nello spazio che lo circonda.
3. tutti i movimenti corporei necessitano una sequenza di movimento coordinata dei vari segmenti. La consapevolezza di questa connessione tra i segmenti corporei parte dalla vita e dalla parte superiore delle anche, attraverso movimenti che iniziano dalla posizione di mezzo-squat e vanno verso gli arti inferiori.

Nella loro analisi le alterazioni dei pattern di movimento, della postura e del cammino nell'anziano si possono ricondurre a 7 modificazioni:

1. rallentamento dei movimenti
2. riduzione del ROM
3. riduzione della forza muscolare
4. aumento della postura in flessione
5. riduzione dei movimenti di rotazione
6. riduzione dell'oscillazione delle braccia
7. diminuzione dello spostamento di carico e della fase in monopodalica.

Effettuando l'analisi della forma da loro selezionata gli autori hanno trovato 7 elementi terapeutici che possono spiegare l'efficacia del Tai Chi nella prevenzione e nella risoluzione dei problemi di equilibrio e postura tipici dell'anziano:

1. la pratica a ridotta velocità e la continuità dei movimenti lenti tipica del

Tai Chi può essere aumentata una volta padroneggiati i movimenti.

2. la grandezza dei gradi del movimento sono individuati a seconda del ROM e alle caratteristiche di resistenza del soggetto.
3. la flessione delle ginocchia è progressiva e effettuata a vari gradi con il peso che è generalmente il 70% su una gamba sola, poi al trasferimento di carico abbiamo un rafforzamento muscolare dell'arto inferiore previsto durante la fase di accoglimento.
4. l'estensione e la proiezione in alto della testa e del tronco sono il prerequisito per la promozione di una postura meno flessa. Di conseguenza è necessaria molta attenzione per prevenire l'inclinazione del tronco e la protrusione del sacro.
5. in tutti gli esercizi, dal primo all'ultimo, è enfatizzata la rotazione sia del capo che del tronco che degli arti. I movimenti sono effettuati in modo circolare specialmente nell'arto superiore, e richiedono una forte componente di rotazione. Gli occhi spesso guardano la mano in modo da promuovere la coordinazione oculo-motoria sia della testa che del tronco.
6. i movimenti simmetrici e diagonali degli arti sono presenti in tutti gli esercizi selezionati non solo per promuovere l'oscillazione delle braccia ma anche per aumentare la rotazione del tronco a livello della vita.
7. lo spostamento continuo del carico sviluppa abilità nel raggiungimento della posizione in monopodalica e quindi dell'equilibrio attraverso l'auto-consapevolezza dei limiti della stabilità posturale.

Questi elementi sono compresi nella Forma 10, nella loro totalità o in combinazioni particolari.

Supponendo che questi esercizi siano una valida approssimazione della pratica del Tai Chi, potrebbero esser utili per il mantenimento della salute negli anziani, le precedenti considerazioni devono essere estese al fine di vedere quanto un controllo dell'equilibrio si può estendere a lungo termine con una pratica più duratura e se ciò può ridurre la frequenza e la gravità dei comportamenti legati ai rischi di cadute. Gli studi andrebbero effettuati in strutture tipo le RSA

perché tradizionalmente la pratica del Tai Chi deve essere effettuata per anni per essere efficace.

In un libro del 2004 Lucio Sotte e al. gli autori cercano di dare delle spiegazioni agli effetti terapeutici del Qi Gong, riguardo all'equilibrio cercano prima di dare un'analisi delle differenze della postura del Qi Gong rispetto alla postura eretta spontanea. La postura eretta del Qi Gong viene definita attiva per il mantenimento di un certo tono della muscolatura antigravitaria, è una postura la limite tra lo stato di riposo statico e lo stati di azione dinamico. Le caratteristiche sono sul piano sagittale l'allineamento del rachide con la nuca e i talloni e sul piano frontale dal bilanciamento del peso corporeo sui due arti inferiori, le ginocchia sono sempre un po' piegate al fine di permettere la retroversione del bacino e ciò permetterà di ottimizzare la distribuzione del carico ponderale, che si scaricherà in modo omogeneo sulla colonna vertebrale e il sacro, da lì sulle scario iliache e attraverso le anche e le gambe sui piedi. La postura viene poi bilanciata antero-posteriormente dalla leggera antiversione delle spalle. Attraverso una pedana barostabilometrica hanno poi analizzato per le due postture le pressioni medie a livello dei piedi e le oscillazioni sul piano sagittale e su quello frontale ad occhi aperti e chiusi con una respirazione libera. I dati mostrano una maggiore omogeneità della distribuzione del carico tra avanpiede e retropiede nella postura Qi Gong. Sempre nella postura Qi Gong a occhi aperti le oscillazioni del baricentro sul piano sagittale sono più ampie, più anteriori e in sincronia con il respiro, e le oscillazioni sul piano frontale sono maggiormente distribuite. Anche la velocità di spostamento media del baricentro nella postura Qi Gong è più veloce (2-2,5 mm/sec contro 1,5 mm/sec). Le stesse prove sono state svolte anche mentre il soggetto effettuava una respirazione addominale e i dati mostrano una riduzione delle oscillazioni antero-posteriori ed una maggiore sincronia con il respiro. Gli autori notano anche che durante la prova con respirazione addominale c'è maggiore congruità fra le prove ad occhi chiusi e aperti rispetto alla sincronia delle oscillazione con il respiro e la raffinatezza delle oscillazioni.

2.2) FORZA

Uno studio di Evangelos A. Cristou et al. del 2003 ha come obiettivo esaminare gli effetti della pratica del Tai Chi sulla forza degli estensori di ginocchio e sul controllo della forza su individui anziani. Hanno partecipato 26 anziani allo studio, di cui 16 dopo aver effettuato 20 settimane di pratica di Tai Chi e i restanti 10 usati come gruppo di controllo. Per entrambi i gruppi la forza e il controllo della forza sono stati valutati due volte con un dinamometro isocinetico. La forza è stata valutata con una massima contrazione isometrica volontaria (MVC) e il controllo della forza è stato valutato come la deviazione standard (SD) e coefficiente di variazione (CV) della forza durante una contrazione isometrica degli estensori di ginocchio al 2%, al 30%, al 60% e al 90% della MCV. Per il gruppo di praticanti di Tai Chi la MVC è significativamente migliorata ($19,5 \pm 4,9\%$) e il CV della forza è diminuito ($18,9 \pm 3,3\%$). Dai risultati si evince che i miglioramenti nel CV della forza sono dovuti maggiormente ad una diminuzione della SD piuttosto che da un aumento della forza. In più la diminuzione della SD è indipendente dal miglioramento della resistenza. Nel gruppo di controllo le tre misure prese ad outcome non variavano nelle due misurazioni.

Secondo gli autori ci sono due risultati importanti e significativi in questo studio. In primo luogo gli individui più anziani sono diventati più forti e hanno migliorato la capacità di controllo della forza degli estensori di ginocchio. In secondo luogo un aumento del controllo della forza non è associato ad un aumento di forza. Poiché le fluttuazioni della forza compromettono la precisione del movimento, le implicazioni funzionali potrebbero essere che gli individui più anziani riescono a svolgere i compiti motori dell'arto inferiore con più precisione. I risultati dello studio confermano la letteratura precedente sull'aumento di forza degli estensori di ginocchio con la pratica del Tai Chi, ma questo studio è l'unico che ne afferma aumento di forza isometrica. Questa in-

formazione è interessante perché il Tai Chi si svolge in posizione antigravitaria con variazione della forza prodotta e del ROM, invece il test è stato effettuato in posizione neutra rispetto alla gravità e non influenzato dalla produzioni di forza.

Secondo gli autori i miglioramenti della MVC isometrica possono essere dovute all'uso significativo degli estensori di ginocchio per produrre i movimenti lenti e controllati del Tai Chi. Studi precedenti affermano che l'aumento di forza di un gruppo muscolare è più evidente quando l'esercizio comporta movimenti che sono minimamente vincolati. È possibile che il rinforzo sia dovuto ai continui spostamenti di carico in varie direzioni. I miglioramenti del controllo della forza sono dovuti principalmente alla riduzione delle fluttuazioni di forza piuttosto che ad un aumento della resistenza. Inoltre le diminuzioni di fluttuazioni della forza non sono associate un aumento della forza. I risultati supportano i precedenti studi in cui viene dimostrato che il tradizionale allenamento della forza non migliora il controllo della forza degli estensori di ginocchio negli anziani. La dissociazione tra l'aumento della forza e l'aumento del controllo della forza suggerisce che i miglioramenti siano dati da un miglioramento degli schemi motori e dell'abilità che influisce sulle fluttuazioni di forza.

L'esecuzione di movimenti vincolati come nel Tai Chi comporta il coordinamento di vari muscoli. In conclusione secondo gli autori una tale forma di allenamento vincolata potrebbe migliorare l'ampiezza e la tempistica di attivazione muscolare e aumentare la forza. Inoltre quando l'attivazione di agonisti e antagonisti non è time-locked la co-attivazione è migliorata e diminuiscono le fluttuazioni. È possibile che gli anziani che hanno praticato il Tai Chi possano aver imparato a migliorare la co-attivazione dei muscoli agonisti e antagonisti e quindi migliorare sia la forza che il controllo della forza.

Nell'articolo già citato di Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007, in merito agli effetti del Tai Chi sull'equilibrio gran parte delle argomentazioni si basavano sull'osservazione dell'aumento della forza negli arti inferiori. Emerge un maggior picco agli estensori di ginocchio in fase di initial contact rispetto al cammino, il

che significa che il passo Tai Chi necessita di una maggiore attivazione muscolare del quadricipite rispetto al cammino. Lo studio mostra un'efficiente attivazione muscolare negli esperti che compiono il compito del Tai Chi. Si nota un alto livello di attivazione del quadricipite mentre una lenta attivazione degli ischiocrurali e del gastrocnemio. Questo studio mostra un incremento dell'utilizzo degli estensori di ginocchio durante il Tai Chi e può aiutare a supportare che il Tai Chi aiuti gli anziani a mantenere una buona forza muscolare agli arti inferiori. Soggetti con più di tre anni di Tai Chi mostrano significativamente maggiore forza isocinetica agli estensori come anche migliori performance nell'equilibrio e nelle attività funzionali rispetto ai non-praticanti. Secondo gli autori la pratica duratura del Tai Chi potrebbe recare benefici per la forza degli estensori tali da determinare un incremento della stabilità posturale e prevenire le cadute degli anziani nello svolgimento delle attività quotidiane.

In un altro studio, già citato per quanto riguarda l'equilibrio, di Willialm W.N. Tsnag et coll. del 2005, troviamo dati che riguardano l'aumento della forza. Secondo questi risultati i praticanti mostrano maggior forza sia negli estensori che nei flessori, sia in eccentrica che in concentrica rispetto al gruppo di controllo.

Secondo gli autori la flessione tipica di tutte le forme di Tai Chi può determinare l'aumento di forza degli estensori. L'aumento della forza dei flessori è invece dovuto alla pratica in catena cinetica chiusa. Studi dimostrano che in posizione di squat abbiamo tra il 20-60% di MVC isometrica e in monopodalica fino al 81% della MVC isometrica. Secondo gli autori questi dati possono spiegare l'aumento di forza nei praticanti di Tai Chi dato che la posizione di squat sia in bi che in monopodalica è sempre presente nelle forme.

Sempre in uno studio già citato, Ge Wu et coll. del 2002, viene esaminata la forza degli estensori di ginocchio al fine di spiegare l'efficacia del Tai Chi nel migliorare l'equilibrio. I dati mostrano nei praticanti di Tai Chi un aumento della forza isocinetica degli estensori di ginocchio sia a 60°/s che 120°/s. Osservando il Tai Chi si nota che il ginocchio della gamba portante cambia costantemente e lentamente l'angolo di flessione. Secondo gli autori quest'azio-

ne potrebbe richiedere contrazione eccentrica per controllare la velocità di flessione del ginocchio e può essere ipotizzato che sia la causa di questo aumento della forza.

Sempre nel libro del 2004 di Lucio Sotte e al. è presente una parte che cerca di spiegare le azioni delle ginnastiche energetiche sulla contrazione muscolare e il controllo della forza. Secondo gli autori ogni movimento coinvolge l'attivazione di vari gruppi muscolari sia gli agonisti e gli antagonisti sia gli stabilizzatori. Questi vari gruppi muscolari si attivano in modo e in sequenza diversa per ogni esercizio. Gli esercizi delle ginnastiche energetiche vengono eseguiti in generale molto lentamente, comportano quindi delle basse velocità angolari di spostamento dei segmenti articolari. Effettuando i movimenti a questa velocità gli agonisti vengono attivati insieme agli antagonisti, rendendo il gesto più fluido e preciso. La contemporanea attivazione di agonisti e antagonisti produce sui muscoli una contrazione di tipo isotonic dato che la tensione della fibra muscolare è quasi costante per tutto l'arco di movimento. Secondo gli autori questo è un fattore determinante nel migliorare il tono basale del muscolo. Un altro fattore determinante della pratica delle ginnastiche energetiche è il mantenimento della postura. Il tipo di postura tipica comporta la contrazione isometrica di vari gruppi muscolari, specialmente del quadricipite femorale, dei glutei e dei muscoli del pavimento pelvico. La contrazione non è però massimale. Secondo l'esperienza degli autori e secondo la letteratura occasionalmente è stata riportata l'occorrenza di fatti ischemici cerebrali durante esercizi con grande contrazione isometrica ed infatti quel tipo di esercizio non è stato inserito all'interno del loro libro. Secondo gli autori però la contrazione isometrica, anche non massimale, allena notevolmente la forza muscolare senza essere un sovraccarico per le strutture scheletriche coinvolte.

2.3) DOLORE

Uno studio di Ju-Hong Yan et coll. del 2013 ha come scopo principale quello di aggiornare e valutare criticamente gli effetti della pratica del Tai Chi sui sintomi artritici e sulla funzione fisica in soggetti anziani affetti da OA. Lo studio è una meta-analisi della letteratura in merito e i risultati suggeriscono che la pratica per 12 settimane di Tai Chi migliora in modo significativo il dolore, la rigidità e la funzionalità fisica nei pazienti con gonartrosi, che indica che il Tai Chi ha effetti benefici e dovrebbe essere messo a disposizione come programma di riabilitazione alternativo.

Recenti studi hanno valutato il ruolo del Tai Chi, che migliora l'equilibrio, la forza, la flessibilità e l'autonomia, e diminuisce il dolore e la rigidità in vari pazienti con patologie croniche. Secondo gli autori il Tai Chi è una possibile opzione per la gestione di OA ed è superiore ad altre forme di riabilitazione per gli anziani perché si tratta di una serie di delicati movimenti fluidi ritenuti buoni per mantenere la flessibilità e la mobilità e gradualmente aumenta la gamma dei movimenti senza esacerbare i sintomi artritici. Sempre più evidenze suggeriscono che il Tai Chi può ridurre i sintomi artrosici e/o migliorare la funzione fisica nei pazienti con OA. Tuttavia altri studi non sono riusciti a studiarne gli effetti positivi e non sono stati in grado di trarne una conclusione favorevole.

Per la WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) un miglioramento della propria scala di 20-25 % è un trattamento clinicamente rilevante. I risultati dello studio affermano una riduzione del 32.2-36,4 %, il che suggerisce che il Tai Chi ha effetti positivi su dolore, rigidità, e funzionalità fisica nei pazienti affetti da OA al ginocchio. Quasi tutti gli studi non avevano misure di outcomes confrontabili, traducendo i risultati nelle scale del WOMAC, questo studio ci indica la presenza di sufficienti evidenze cliniche per affermare che il Tai Chi è utile nella riduzione del dolore, della mobilità e nel migliorare la funzionalità fisica.

Secondo gli autori i possibili meccanismi responsabili degli effetti benefici del

Tai Chi che differiscono dalle altre forme di esercizio fisico non sono ancora chiare. Il Tai Chi, secondo la MTC, armonizza Yin e Yang e promuove l'omeostasi tra corpo e mente. Il Tai Chi è un esercizio di ridotta intensità che consiste in esecuzioni di movimenti fluidi e circolari, con spostamenti di carico e stimolazione alle funzioni di equilibrio, con regolazione della respirazione profonda addominale e inoltre meditazione, varie visualizzazioni e incentrato sulla consapevolezza interna. Il Tai Chi incoraggia i pazienti a muoversi in maniera fluida e con meno sforzo possibile, migliora la stabilità articolare e riduce il dolore articolare e può essere utile nei pazienti affetti da gonartrosi. Inoltre questa tipologia di movimento è utile in quanto induce un rilassamento psicologico in grado di influenzare positivamente il dolore con OA al ginocchio. In conclusione la natura dei multipli potenziali effetti del Tai Chi sulla mente e sul corpo, che differiscono da altri tipi di esercizio fisico, possono spiegare questi effetti benefici, tuttavia, secondo gli autori, sono necessari ulteriori studi per comprenderne i vantaggi.

In uno studio di Daniel Rendant et coll. del 2011 vengono analizzati i risultati della pratica del Qi Gong sulla cervicalgia cronica. Lo studio è un trial clinico randomizzato che prende in esame 123 pazienti di età compresa tra i 20 e i 60 anni, con una VAS maggiore/uguale a 4 e una durata del dolore di 3,2 anni \pm 1,6, divisi in tre gruppi uno di Qi Gong, uno di fisioterapia entrambi della durata di 18 incontri in 6 mesi, e uno di lista d'attesa senza intervento di nessun tipo. L'outcome principale erano il livello di VAS per il dolore al collo nei 7 giorni dopo i 6 mesi di trattamento, e gli outcomes secondari la scala del dolore e della disabilità al collo, la qualità generale della vita valutata con la Short Form SF-36 questionnaire, la percezione dell'auto efficacia valutata con la scala GSE. Vengono compilati dei questionari all'inizio, dopo 3 e dopo 6 mesi che valutano dolore al collo, disabilità e qualità della vita.

I risultati mostrano che dopo 6 mesi abbiamo una differenza significativa tra il gruppo Qi Gong e la lista d'attesa. Per tutti gli outcome il Qi Gong è migliore della lista d'attesa e non viene trovata differenza significativa tra Qi Gong e fisioterapia. Quindi il Qi Gong è migliore del non trattamento, ulteriori studi do-

vranno essere effettuati per capire il valore del Qi Gong rispetto alla fisioterapia.

In uno studio di Skoglun et coll. del 2011 studia l'effetto del Qi Gong sullo stress, sulla cervicobrachialgia, e sulla qualità della vita su degli impiegati che utilizzano il pc. Lo studio analizza i risultati della pratica di mezz'ora al giorno di Qi Gong in ufficio sullo stato di salute, la salute generale, i sintomi di collo e spalle e della colonna lombare, e sullo stress dopo sei settimane di formazione. I risultati mostrano un miglioramento significativo del picco del dolore al collo e della disabilità.

Il Qi Gong è un esercizio energetico tradizionale cinese usato per coltivare la mente e il corpo così come per la terapia. I medici cinesi prescrivono gli esercizi del Qi Gong medico come i dottori occidentali prescrivono la fisioterapia. Secondo gli autori il Qi Gong è caratterizzato da un pattern ritmico di movimenti e respirazioni e influenza il sistema nervoso autonomo. Il Qi Gong è considerato un metodo di autotrattamento per regolare la postura del corpo, la respirazione e lo stato mentale, con l'obiettivo generale di raggiungere uno stato ottimale di corpo e mente. La pratica è un'attività di gruppo effettuata in condizioni armoniose. Prevede uno schema ritmico di movimenti eseguiti con un ritmo lento, dove la postura, la respirazione e l'equilibrio interiore influenzano il sistema nervoso autonomo. I movimenti corporei sono focalizzati sull'equilibrio, la concentrazione e la coordinazione. Attraverso le tecniche di respirazione lenta si ottiene l'equilibrio tra sistema nervoso simpatico e parasimpatico. Per essere abili nell'eseguire le sequenze sono necessari a seconda dell'abilità tra le dieci settimane e un anno di pratica. Lo scopo degli autori è capire se il Qi Gong può essere introdotto tra i lavoratori di un ufficio computerizzato.

Le domande dello studio sono:

1. Potrebbe il Qi Gong essere implementato in un ambiente informatizzato in un paese occidentale?

2. Il Qi Gong può influenzare la percezione della salute?
3. Il Qi Gong può ridurre i sintomi dolorosi di collo, spalle e colonna lombare?
4. Il Qi Gong può ridurre lo stress?
5. Il Qi Gong può influenzare la qualità della vita?

Lo studio ha dimostrato che può essere utile proporre il Qi Gong tra i lavoratori informatizzati. Si nota un significativo miglioramento relativo alla disabilità del collo. A differenza di altri studi non si nota un miglioramento significativo dei sintomi legati alla lombalgia. Ci possono essere vari motivi per spiegare i risultati, uno può essere il ridotto tempo di pratica che come si diceva prima può oscillare tra le dieci settimane e un anno. Un'altra possibilità è che il campione faccia parte di una popolazione relativamente sana (gli impiegati informatizzati) e quindi i miglioramenti sia relativamente minori. In conclusione, secondo gli autori, la formazione Qi Gong può ridurre la disabilità al collo dei lavoratori di ufficio anche se sono necessari studi più lunghi e anche su un campione sano.

In uno studio di Amanda M. Hall et coll. del 2011 viene invece studiato l'effetto del Tai Chi su soggetti affetti da lombalgia cronica. Lo studio è un trial clinico controllato randomizzato su 160 volontari di età compresa tra i 18 e i 70 anni affetti da lombalgia cronica non secondaria ad altra patologia. L'obiettivo dello studio era determinare l'effetto del Tai Chi sulla lombalgia cronica. Il gruppo Tai Chi ha fatto 18 incontri in 10 settimane da 40 min l'uno con un insegnante qualificato, il controllo ha effettuato la terapia classica. Gli outcome sono primariamente il fastidio dei sintomi, secondariamente l'intensità del dolore e la disabilità ad esso collegata. I risultati sono un miglioramento dei sintomi di 1,7 su 1-10, miglioramento del dolore di 1.3 su 1-10, miglioramento della percezione della disabilità di 2,6 sulla scala Roland-Morris da 0-24. Questo è il primo studio controllato e randomizzato sul trattamento della lombalgia cronica con Tai Chi e ha dimostrato che è un intervento sicuro e effi-

cace.

Secondo gli autori l'esatto meccanismo attraverso il quale il Tai Chi può generare un risultato positivo nel trattamento della lombalgia cronica non è chiaro e non era l'obiettivo di questo studio. Tuttavia secondo gli autori possiamo notare che l'esercizio proposto incorpora componenti di rafforzamento e di stretching. Il focus di questo programma di allenamento è posturale e di consapevolezza del corpo, con rinforzo degli arti inferiori, sviluppo di equilibrio statico e dinamico e un gentile stretching toracico. È dimostrato che il rafforzamento degli arti inferiori, il miglioramento dell'equilibrio e del controllo posturale contribuiscono a diminuire i carichi della colonna, ma questo non è associato ad una diminuzione del dolore negli studi clinici. Secondo gli autori si può ipotizzare che gli interventi complessi come il Tai Chi e lo Yoga, che includono un lavoro sulla consapevolezza del corpo e con una forte componente di rilassamento possono ridurre il dolore e la disfunzione attraverso una migliore valutazione cognitiva sul mal di schiena e la riduzione dello stress psicologico. Rispetto alla valutazione cognitiva del dolore ci sono alcune prove preliminari che suggeriscono che il dolore cronico non specifico può essere associato alla percezione del corpo e può essere migliorato attraverso un aumento della consapevolezza del corpo e della valutazione cognitiva. I sintomi di disagio psicologico sono stati associati alla lombalgia cronica e recentemente identificati come potenziali mediatori nello sviluppo di lombalgia cronica. Secondo gli autori per ora mancano i dati e queste teorie sono solo speculative, bisognerebbe effettuare ulteriore ricerca.

In uno studio di Philipp von Trott et coll. del 2009 vengono esaminati gli effetti del Qi Gong sulla cervicalgia su pazienti anziani. L'obiettivo dello studio è valutare l'efficacia del Qi Gong paragonato alla fisioterapia e a nessun tipo di trattamento nel miglioramento della cervicalgia cronica. L'intervento è di 24 sedute in tre mesi con questionari all'inizio dopo 3 e 6 mesi. L'outcome principale è il dolore medio su una scala visiva analogica dopo 3 mesi, gli outcome secondari sono la disabilità e la qualità della vita. Dopo 3 mesi non sono state riscontrate differenze significative tra i tre trattamenti.

Secondo gli autori, pur non avendo rilevato differenze significative è consigliato comunque intraprendere un trattamento. Uno delle possibili spiegazioni è la durata troppo breve del trattamento dato la gravità del problema. La scelta di un tempo di trattamento corto era funzionale a vedere se la fisioterapia era più veloce del Qi Gong nell'alleviare i sintomi. I questionari potrebbe essere stati troppo complicati per l'età dei pazienti e la VAS una scala troppo astratta per soggetti che soffrono da così tanto tempo. Ulteriori studi andrebbero svolti su soggetti con dolore cronico da meno tempo e con meno dolore.

Lo studio di Amanda Hall et coll. del 2009 è una review e una meta-analisi sugli effetti del Tai Chi su i soggetti affetti da dolore muscoloscheletrico cronico. L'obiettivo dello studio è determinare quanto il Tai Chi migliora, nelle persone affette da dolore cronico muscoloscheletrico, il dolore, la disabilità, la performance fisica, e/o la qualità della vita (HRQOL).

Vengono analizzati sette studi: sei su pazienti con osteoartrite e uno su pazienti con cefalea cronica muscolo-tensiva. Gli studi sono piccoli e di ridotta qualità metodologica. Rispetto agli studi sull'artrite su delle scale da 0 a 100, gli autori notano una riduzione del dolore di 10,1 e della disabilità di 9,4. In aggiunta il Tai Chi risulta essere benefico anche per performance fisiche e HRQOL, ma rispetto ai vari outcome solo quelli relativi al livello di tensione e alla soddisfazione rispetto alla salute generale sono migliorati in modo statisticamente significativo.

Secondo gli autori a partire dai risultati delle precedenti ricerche non è possibile quantificare gli effetti positivi del Tai Chi sulla riduzione del dolore muscoloscheletrico. È importante notare come gli effetti siano misurati a breve termine ma, non spesso, a lungo termine ciò può far ipotizzare che gli effetti positivi cessino senza una pratica regolare del Tai Chi. La scelta di scale non uniformi per valutare la qualità della vita rende difficile paragonare i risultati, in generale però si vede che il Tai Chi ha un piccolo effetto positivo sulla salute fisica, i livelli di tensione, e soddisfazione per la qualità della vita nei pazienti affetti da osteoartrite, e migliora lo stato psicologico per i soggetti affetti da

cefalea muscolo-tensiva. Secondo gli autori i dati disponibili sono scarsi e derivano da studi di bassa qualità. Se ne evince che il Tai Chi ha un leggero effetto positivo sul dolore e la disabilità nei soggetti affetti da artrite. L'effetto su altre forme di dolore muscoloscheletrico non sono chiare.

In uno studio di Birgitta Lasinger et coll. del 2007 viene studiato l'effetto del Qi Gong su soggetti affetti da cervicalgia cronica. Lo studio è un trial randomizzato, controllato, multicentrico con un follow-up ad 1 anno. L'obiettivo è confrontare l'efficacia terapeutica del Qi Gong e della fisioterapia nei soggetti con cervicalgia cronica. L'intervento era di 12 trattamenti in 3 mesi. Gli outcome, registrati all'inizio, a 6 mesi e a 1 anno di distanza del trattamento, sono stati frequenza e intensità del dolore, disabilità del collo, forza della presa e gamma di movimenti cervicali. Secondo gli autori le prove scientifiche sull'efficacia del trattamento per questi pazienti è conflittuale. Alcuni studi dimostrano l'efficacia della fisioterapia ma l'efficacia del Qi Gong non è ancora stata valutata scientificamente.

I risultati non mostrano differenze significative tra i due gruppi. Entrambi i gruppi sono migliorati notevolmente subito dopo il trattamento e hanno mantenuto i benefici sia a 6 che a 12 mesi per 5 degli 8 outcomes: dolore medio nella settimana più recente, dolore attuale, diario del dolore, disabilità, gamma del movimento di rotazione cervicale. Per entrambi i gruppi non sono stati trovati pazienti che avevano avuto una cessazione totale del dolore, ma ciò è compatibile con la cronicità del dolore. Se ne evince la possibilità di raccomandare entrambi i trattamenti per le persone con cervicalgia cronica.

Il ROM cervicale e la forza di prensione come misure di outcome per il dolore e la disabilità cervicale sono piuttosto deboli e messe in discussione. I cambiamenti di ROM riscontrati erano ridotti e compatibili con errori di misura. L'effetto del Qi Gong sulla cervicalgia cronica potrebbe essere spiegato dalla combinazione di movimenti lenti con esercizi di respirazione e concentrazione che permettono al corpo di rilassarsi. Il Qi Gong sembra diminuire lo stress che è considerato un fattore importante nello sviluppo di cervicalgia cronica. Se-

condo gli autori lo studio non ha fornito una prova definitiva e la ragione dell'effetto a lungo termine rimane speculativa.

2.4) PLASTICITÀ NEURONALE

In uno studio di Gao-Xia Wei et coll. del 2013 viene cercata una correlazione tra la pratica del Tai Chi e la morfologia cerebrale. Lo studio è trasversale su 22 praticanti di Tai Chi e su un gruppo di 18 soggetti come controllo. Viene indagata la morfologia cerebrale attraverso un MRI ad alta risoluzione tra i due gruppi che sono omogenei per età, sesso e istruzione uno praticante esperto di Tai Chi l'altro no.

I risultati dimostrano che i praticanti esperti di Tai Chi hanno mostrato rispetto al controllo un significativo aumento dello spessore della corteccia del giro precentrale, del solco dell'insula, del solco frontale medio dell'emisfero destro, del giro temporale superiore e medio del solco occipito-temporale e del solco linguale nel emisfero sinistro. Inoltre un maggiore spessore del giro medio del solco occipito-temporale sinistro e del solco linguale è associata una maggiore pratica di Tai Chi.

Dagli studi neuroimaging si nota che le zone sviluppate dal Tai Chi corrispondono sia a quelle sviluppate tramite la pratica meditativa sia quelle sviluppate tramite l'esercizio aerobico. La differenza maggiore tra i due gruppi si è riscontrata nel giro precentrale. Il solco precentrale situato nella corteccia motoria primaria è responsabile dell'osservazione dei movimenti e l'esecuzione di compito motorio. Secondo gli autori la correlazione significativa tra la superficie del giro precentrale e la pratica del Tai Chi indica che il Tai Chi potrebbe migliorare la corrispondente capacità di elaborare informazioni moto-

rie.

Secondo la disposizione dell'homunculus motorio, la parte superiore del solco precentrale è responsabile della rappresentazione somatotopica di parti del corpo quali la mano, il braccio, il tronco, l'anca e il piede. Tali regioni sono usate spesso nella pratica del Tai Chi attraverso lo spostamento del carico da una gamba all'altra, tramite la flessione di ginocchio, la verticalità del tronco, e tramite la rotazione e i movimenti diagonali delle braccia e delle gambe in flessione.

Il solco frontale centrale che equivale circa alla zona BA9 è stato scoperto essere più grande nei praticanti di Tai Chi. Quest'area serve alla pianificazione motoria, all'organizzazione e regolamentazione e svolge anche un ruolo importante nel processo di integrazione tra emozione e ragionamento e inoltre influisce sulla funzione esecutiva. Gli autori ipotizzano che i praticanti di Tai Chi migliorino la loro capacità di elaborazione cognitiva e in particolare la funzione cognitiva attraverso il controllo del respiro, della concentrazione, attraverso la consapevolezza e inibendo le distrazioni dell'ambiente ma senza ignorarlo.

Un'altra regione che mostra significative differenze tra i gruppi è l'insula destra. L'aumento di massa grigia in questa zona è correlato con l'aumento della precisione della propriocezione interna e con l'esperienza emotiva negativa. È anche ipotizzato che l'insula sia responsabile del contesto emotivo in cui viene fatta esperienza di sensazioni quali il dolore, la gioia, la tristezza ed è responsabile anche dell'integrazione di informazioni relative a stati fisici nei processi cognitivi e emotivi di ordine superiore. Secondo gli autori i risultati dimostrano il ruolo cruciale nell'insula nel determinare l'esperienza di tranquillità e rilassatezza durante la pratica del Tai Chi.

Il solco occipito-temporale mediale e il solco linguale corrispondono indicativamente a BA36 che è segnalato per essere attivo nel recupero di informazioni spaziali. Studi neuropsicologici e di neuroimaging suggeriscono sia interessato nell'acquisizione di informazioni territoriali. Secondo il coinvolgimento dei

muscoli nel movimento il Tai Chi è classificato come un tipo di abilità motoria che richiede lo spostamento del tronco e degli arti durante i quali i praticanti devono integrare simultaneamente più tipi di informazioni spaziali, soprattutto dalla propriocezione. Pertanto gli autori ipotizzano che la regione del cervello coinvolta nella navigazione spaziale e nelle acquisizioni spaziali possa svolgere un ruolo centrale nello svolgimento del Tai Chi e che si può sviluppare dopo una lunga pratica.

Secondo gli autori questi risultati indicano che la pratica duratura potrebbe indurre cambiamenti strutturali a livello regionale e suggerisce anche che il Tai Chi condivide modelli simili di correlati neurali sia con la meditazione che con l'attività aerobica.

In uno studio di Catherine E. Kerr et coll. del 2008 si cerca di analizzare la correlazione fra la l'acuità tattile e l'esercizio attenzionale, in questo caso rappresentato dal Tai Chi. Lo studio è trasversale svolto su 14 praticanti di Tai Chi di una palestra locale con un curriculum paragonabile tra loro, e su 14 persone come gruppo di controllo paragonabili per genere e età. L'obbiettivo di questo studio è capire se questi esercizi di attenzione verso le estremità del corpo mentre svolgono meditazioni statiche o in movimento lento produce una maggiore acuità spaziale tattile.

Secondo il giudizio degli autori solo di recente sono cominciati studi per valutare la possibilità se il solo allenamento attenzionale, senza la presenza di stimoli, può suscitare miglioramenti nelle percezioni di basso livello. A conoscenza degli autori nessuno studio ha valutato se una formazione a lungo tempo di una pratica attenzionale in assenza di stimolo diretto ha provocato dei miglioramenti. Il rationale per lo studio sul Tai Chi è che, a differenza dei paradigmi studiati in precedenza, non fa uso diretto di un metodo diretto di formazione stimolo sensoriale. Invece, senza impegnarsi nella formazione tattile diretta, i praticanti di Tai Chi imparano una forma meditativa di movimento lento. Devono anche trascorrere molto tempo in classe e a casa nell'esecuzione di pratiche aggiuntive, in particolare posizioni statiche erette (zhan zhuang o "posi-

zione del palo eretto”). L'obbiettivo dichiarato di questi esercizi è quello di sentire il corpo dall'interno all'esterno. Per facilitare questo compito sia durante la pratica della forma sia durante gli esercizi aggiunti si richiede di focalizzare l'attenzione sull'estremità e sui polpastrelli delle dita come un metodo per coltivare la capacità di percepire l'intero corpo dal centro alla periferia. Focalizzando l'attenzione sulle percezioni somatosensoriali dei palmi e delle dita (mentre lo sguardo è rilassato e sfocato alcuni metri più avanti) è possibile sentire le sensazioni delle mani in relazione con sensazioni in altre parti del corpo, secondo la teoria del Tai Chi si dice che si sviluppa una consapevolezza in tempo reale di tutto il corpo.

Poiché l'acuità spaziale tattile è stata fortemente associata con la plasticità corticale nella corteccia somatosensoriale primaria e altre mappe sensoriali precoci, eventuali differenze osservate dovrebbero riflettersi nelle misure corticali sensoriali. Un risultato positivo di questa pratica a lungo tempo suggerisce un aumento dei guadagni di risposte neuronali ed evoca un rimodellamento corticale nelle mappe sensoriali precoci.

Secondo gli autori una spiegazione alternativa del funzionamento del Tai Chi nel migliorare l'acuità spaziale tattile è che migliora la circolazione sanguigna periferica. In questo caso l'acuità dovrebbe essere associata alla durata cumulativa o all'intensità corrente nell'esercizio sia nel gruppo Tai Chi che in quello di controllo.

Un obbiettivo secondario è confrontare gli effetti sui praticanti giovani e quelli vecchi. Il rationale di quest'obbiettivo risiede da tre osservazioni:

1. l'acuità diminuisce con l'età,
2. il TC ha mostrato miglioramenti sui cambiamenti legati all'età del sistema sensomotorio comprese il rischi di cadute,
3. l'acuità negli anziani può essere associata a fattori legati al rischio di cadute.

I risultati mostrano un dato principale cioè che i praticanti di Tai Chi hanno una molto più nitida acuità tattile rispetto ai controlli di pari età. Si nota poi che i soggetti giovani hanno maggiore acuità dei soggetti anziani. Non c'è alcuna relazione tra esercizio corrente e acuità tattile sull'intero campione; nel gruppo Tai Chi non c'era correlazione tra acuità tattile e la quantità cumulativa o l'attuale intensità della pratica. L'impossibilità di trovare correlazione tra esercizio e acuità potrebbe giustificare la teoria del flusso sanguigno come media dei miglioramenti. Se la quantità di pratica influisce sui miglioramenti porta ad un'altra domanda che è quanto tempo di pratica Tai Chi è necessario per migliorare l'acuità tattile? Un'interpretazione alternativa potrebbe essere che una maggiore acuità è legata a molti più anni di pratica che a sua volta sono compensati dalla maggiore età dei soggetti praticanti. Secondo gli autori se ne potrebbe evincere che il Tai Chi protegge dalle perdite di acuità legate all'età.

Più in generale l'attenzione di questo studio a questo tipo di meccanismo di promozione dell'acuità tattile non esclude la possibilità che nella pratica di Tai Chi vengano utilizzati processi motori complessi per facilitare un focus attenzionale specifico sulla mano e un senso di consapevolezza corporea più generale. In conclusione secondo gli autori questo studio ha dimostrato che il Tai Chi inteso come pratica di formazione attenzionale somatosensoriale è associato con miglioramenti nelle misure dei livelli bassi della percezione sensoriale. Lo studio mostra che il Tai Chi può avere un effetto maggiore sugli anziani che sui giovani, suggerendo che il Tai Chi possa rallentare il declino fisiologico dell'acuità.

2.5) FUNZIONALITÀ FISICA GENERALE

L'articolo di Chin Lan et coll. del 2013 è una review sulle applicazioni del Tai Chi in medicina e nella promozione della salute. Secondo gli autori Tai Chi è un esercizio mente-corpo della tradizione cinese, che è diventato popolare nel mondo. Durante la pratica Tai Chi, la respirazione profonda addominale è integrata con movimenti corporei per raggiungere un equilibrio armonico tra mente e corpo e per facilitare lo scorrimento fluido dell'energia interna (QI). I partecipanti possono scegliere se effettuare tutta la forma completa o solo gli esercizi di cui hanno bisogno. Le ricerche precedenti affermano che il Tai Chi apporta significativi benefici alla promozione della salute, e una pratica regolare migliora la capacità aerobica, la forza muscolare, l'equilibrio, la qualità della vita e un benessere psicologico. Recenti studi provano anche che il Tai Chi è salutare e efficace per pazienti con malattie neurologiche, malattie reumatiche, malattie ortopediche, malattie cardiovascolari, malattie ostruttive croniche polmonari e il cancro al seno. Tai Chi è un esercizio anaerobico, con intensità da lieve a moderata ed è appropriato per l'inserimento comunitario.

Tai Chi nelle patologie ortopediche:

Osteoartrite: i pazienti con osteoartrite agli arti inferiori mostrano benefici in 6-20 settimane di pratica. Miglioramento dei sintomi dell'osteoartrite, livelli di tensione muscolare, e soddisfazione per il loro stato di salute generale. In un altro studio paragonati ad un gruppo di controllo i praticanti di Tai Chi dimostrano un minor dolore articolare e minor rigidità muscolare. Inoltre i partecipanti dimostrano miglioramenti nell'equilibrio e nella forza muscolare addominale. Nello studio successivo gli stessi autori riportano che il Tai Chi migliora la resistenza dei muscoli estensori del ginocchio, migliora la densità ossea nel collo del femore, nel triangolo di Ward, il trocantere e che riduce il rischio di caduta nelle donne che soffrono di osteoartrite. Un altro trial sostiene che i praticanti di Tai Chi rispetto al gruppo di controllo mostrano un miglioramento sul dolore generale del ginocchio e nel dolore massimale al ginocchio, e un miglioramento rispetto alla baseline del WOMAC per funzionalità fisica e rigidità muscolare. I risultati a breve termine devono essere mantenuti con una pratica costante per mantenere gli effetti terapeutici a lungo termine. Un altro

trial paragona la pratica del Tai Chi all'idroterapia in pazienti affetti da osteoartrite all'anca e al ginocchio. Dopo 12 settimane di allenamento entrambi i gruppi mostrano un miglioramento del dolore e della funzionalità fisica. Lo studio conclude che le due pratiche sono utili nell'osteoartrite all'anca e al ginocchio. Un altro studio afferma l'utilità del Tai Chi nel trattamento dell'osteoartrite del ginocchio perché riduce il dolore, migliora la funzionalità fisica, l'auto efficienza, la depressione e la qualità della vita nei pazienti con osteoartrite al ginocchio. Un ulteriore studio afferma che il Tai Chi è efficace per la cinematica del passo negli anziani affetti da osteoartrite al ginocchio. Pazienti che hanno effettuato 6 settimane di Tai Chi mostrano un aumento della lunghezza del passo, nella frequenza del passo, e la velocità del passo, e una diminuzione del dolore al ginocchio.

Osteoporosi:

Uno studio afferma la maggior densità ossea dei partecipanti al Tai Chi rispetto al gruppo di controllo riscontrata nelle vertebre lombari, nel collo del femore, nella tibia distale. Al follow up si mostra una perdita di densità ossea per entrambi i gruppi, ma la MOC evidenzia una minore perdita nelle trabecole della tibia distale e nello strato corticale della diafisi distale della tibia. In uno studio successivo, tra la pratica del Tai Chi e un gruppo di controllo, effettuato su donne in post-menopausa, si evidenzia una perdita di densità ossea in entrambi i gruppi ma ridotta nel gruppo sottoposto al Tai Chi. Un recente trial sempre su donne in post-menopausa affette da osteopenia sottoposte a Tai Chi più trattamento classico o solo al trattamento classico afferma che la differenza di densità ossea del collo del femore è significativamente diversa tra il Tai Chi e il trattamento classico. Sia per i marker di formazione ossea che per la qualità della vita il Tai Chi si evidenzia come trattamento favorito.

Lombalgia:

In un trial recente su 160 volontari affetti da lombalgia, il gruppo sottoposto al Tai Chi viene paragonato al gruppo di controllo sottoposto alle cure sanitarie abituali. Il gruppo sottoposto al Tai Chi riduce il fastidio dei sintomi alla schie-

na di 1,7 punti su una scala da 1 a 10, riduce l'intensità del dolore di 1,3 su una scala da 1 a 10, e migliora la percezione della disabilità di 2,6 su la scala da 0 a 24 della Roland-Morris disability questionnaire scale. Anche se il miglioramento è modesto e molti pazienti non si sentono guariti completamente, lo studio mostra che 10 settimane di Tai Chi sono benefiche per la riduzione del dolore ed è considerato clinicamente utile per coloro che soffrono di lombalgia.

Disordini dell'apparato muscoloscheletrico:

un recente studio applicato su donne che lavorano al pc, mostra significativo miglioramento della frequenza cardiaca, della circonferenza vita, e della forza della mano. Se ne evince che il Tai Chi è efficace nel migliorare il fitness muscoloscheletrico. Mostra benefici anche nel dolore muscolare come la cefalea muscolo-tensiva. Uno studio su 47 pazienti affetti da cefalea muscolo-tensiva sono stati sottoposti a Tai Chi o a una lista d'attesa. I risultati sono fortemente a favore del Tai Chi per quanto riguarda le scale di valutazione della cefalee e per la sottoparte sulla qualità della vita, incluso il dolore, l'affaticamento, il funzionamento sociale, benessere emotivo, e le scale di valutazione dello stato psicologico.

Secondo gli autori questa ricerca rivela che la pratica del Tai Chi è utile nella promozione della salute e ha un potenziale ruolo di terapia alternativa nelle malattie, neurologiche, reumatiche, ortopediche, e cardiopolmonari. Ci sono svariate ragioni per raccomandare il Tai Chi come esercizio nei programmi per persone sane o pazienti con malattie croniche. Primo il Tai Chi non richiede aiuti speciali o equipaggiamenti costosi, ed è possibile praticarlo sempre e ovunque. Secondo il Tai Chi migliora la capacità aerobica, la forza muscolare, e l'equilibrio e migliora contro i rischi cardiovascolari. Terzo il Tai Chi è economico, a basso livello di tecnologia, ed è facilmente praticabile in comunità. In conclusione secondo gli autori, il Tai Chi si è rivelato efficace nella promozione della salute, e che può essere prescritto come terapia alternativa in determinate patologie croniche.

In una review di Roger C.E. et coll. del 2009 vengono analizzati dei trials clinici

riguardanti il Tai Chi e il Qi Gong sugli anziani. L'obbiettivo di questa ricerca sono: a) identificare gli outcomes della salute fisica e psicologica che possono essere associati alla pratica di Tai Chi e di Qi Gong negli anziani che partecipano a trials clinici randomizzati, b) identificare le mancanze di queste ricerche per essere utili nelle ricerche future.

Secondo gli autori l'attività fisica che prevede l'integrazione mente-corpo ha aumentato la sua popolarità dagli anni 90, e il 30% delle attività dei centri di fitness è ormai riservata a queste discipline. Le pratiche mente corpo sono un'unione di movimenti fisici e posture, con attenzione alla respirazione e la ricerca di un profondo stato di rilassamento, sono recentemente state chiamate movimenti meditativi (MM) e includono varie tecniche tra cui le più familiari Yoga, Tai Chi, Qi Gong, e le meno conosciute Sign-Chi-Do, Neuromuscular Integrative Action e Eurythmy. Il Tai Chi e il Qi Gong si basano sui principi della medicina tradizionale cinese (MTC) e possono essere descritti come equivalenti dal punto di vista dei principi e delle forme base, e producono vari outcomes simili.

Esistono migliaia di forme di Qi Gong sviluppate in vari regioni, da vari maestri e per risolvere problemi di salute sia specifici che generali. Il Tai Chi si è sviluppato tra il 12° e il 14° secolo ed è diventato una delle più conosciute e più coreografiche forme di Qi Gong. Il Tai Chi è considerato un esercizio tradizionale utilizzato per gli anziani o i pazienti con malattie croniche. Viene definito una serie di aggraziati movimenti collegati insieme in una sequenza continua tale che il corpo si sposta costantemente da un piede all'altro con il centro di massa corporea abbassato. Il Tai Chi incorpora una respirazione profonda e una concentrazione mentale durante il movimento tale da indurre armonia tra mente e corpo. Sia i movimenti del Tai Chi che del Qi Gong possono essere praticati in piedi, camminando, stando seduti o distesi.

Le linee guida dell'ACSM (American College of Sport Medicine) e AHA (American Heart Association) per l'attività fisica negli anziani sedentari consigliano di cominciare con esercizi di equilibrio, flessibilità e rafforzamento per costruire

la resistenza prima di iniziare l'allenamento aerobico intenso. Sia il Tai Chi che il Qi Gong sono indicati per gli anziani, perché non contemplano sforzo né aerobico né muscoloscheletrico. Secondo gli autori la maggior parte delle review utilizza outcomes specifici per il Tai Chi e per il Qi Gong, analizzano una sola delle due forme e non ne considerano la similarità né la similarità negli outcomes. Queste review utilizzano svariati outcomes, molti focalizzati specificamente su dei disturbi o dei sintomi tra cui: ipertensione, disturbi cardiovascolari, terapia di supporto al cancro, artrite, ictus, effetti sulla capacità aerobica, equilibrio e cadute, mantenimento della densità ossea, stimolazione del sistema immunitario. Altre review utilizzano ampio spettro di outcomes al fine di dimostrare che queste due discipline migliorano la salute generale degli anziani.

Analizzando la letteratura si notano effetti positivi sull'equilibrio e il rischio di cadute, sulla funzione fisica generale, sulla forza, sulla flessibilità, sulla resistenza, sulla performance funzionale sia osservata che autoriportata, sulla funzionalità cardiovascolare e sullo stato psicologico. Secondo gli autori seguendo questa review della letteratura sul Tai Chi e Qi Gong nella popolazione anziana, si evince che i partecipanti sono influenzati da prospettive multiple. Continuare le ricerche su meditazioni in movimento in questa popolazione è importante per capire i meccanismi di azione di queste pratiche.

In uno studio di Ge Wu et coll. del 2008 vengono analizzate le forze che si vengono a creare all'interno delle articolazioni degli arti inferiori durante la pratica del Tai Chi. Lo studio è un trial sperimentale su sei praticanti giovani, età media 28 anni, e su sei praticanti anziane, età media 72, di Tai Chi stile Yang. Partendo dal fatto che il Tai Chi sta diventando un esercizio popolare tra gli anziani, lo scopo di questo studio è di misurare le forze inter-segmentarie e i momenti della forza presso le articolazioni dell'arto inferiore durante il passo del Tai Chi in soggetti sani esperti di Tai Chi sia giovani che anziani.

I risultati mostrano differenze significative nel cammino per entrambi i gruppi di età, con un picco nelle forze di compressione lievemente maggiore e con un

picco nelle forze di taglio significativamente maggiore nelle articolazione dell'anca, del ginocchio e della caviglia rispetto al cammino normale e con anche maggiori momenti della forza nel ginocchio e nell'anca. Inoltre il picco della forza di taglio è orientato nella direzione latero-mediale in corrispondenza della caviglia e del ginocchio, e il picco del momento è sul piano frontale al ginocchio e all'anca. Nel gruppo più anziano le forze di taglio mostrano picchi ridotti a tutte le articolazioni. Gli autori ne deducono che i soggetti con malattie degenerative articolari devo prestare attenzione nella pratica Tai Chi.

Secondo gli autori sono da notare anche oltre alle caratteristiche già dette un aumento del momento di ab/adduzione in tutte e tre le articolazioni. L'aumento del picco della forza congiunta e nel momento si giustifica per la postura maggiormente flessa in tutte e tre le articolazioni. La maggior flessione del ginocchio diminuirà la forza di compressione, ma aumenterà la forza di taglio e il momento sul piano sagittale a causa del maggior braccio di leva. Allo stesso modo la maggiore flessione dell'anca e della caviglia si tradurranno in una diminuzione della forza di compressione con un aumento della forza di taglio e del momento sia sul piano sagittale che frontale. Il momento maggiore al ginocchio può essere spiegato dal maggior utilizzo degli estensori di ginocchio, che è confermato dagli studi elettromografici, in cui si nota un'attività molto più alta negli estensori piuttosto che nei flessori. Si nota anche un maggiore momento alla flessione dell'anca e un momento minore alla plantaflessione comparato al passo normale, ciò è confermato dagli studi elettromografici che mostrano un'attività maggiore al tensore della fascia e un'attività significativamente minore al soleo. Le forze congiunte riportate nello studio rappresentano solo in carico inter-segmentale. Non rappresentano i carichi fisiologici o interni, e quindi sono la stima del vero carico articolare.

Nelle condizioni di co-attivazione dei muscoli agonisti e antagonisti le forze a contatto articolari, soprattutto la forza di compressione sono aumentate drasticamente. Mentre nel passo normale è dimostrato non esserci significativa co-attivazione, durante il passo Tai Chi è necessaria una notevole co-attivazione. Quindi la forza di compressione potrebbe essere superiore a quel-

la stimata in questo studio. Secondo gli autori nelle persone con dolori articolari, quindi, questo tipo di esercizio deve essere scelto con cautela. Una ridotta flessione degli arti inferiori durante la pratica sarebbe un buon modo per ridurre i rischi generati da forze di taglio eccessive. Anche la riduzione del tempo di pratica aiuterebbe in questa direzione. D'altra parte l'aumento della forza di taglio latero-mediale può essere utile per stimolare le superfici latero-mediali che nel passo comune non sono comunemente in uso. Studi dimostrano che gli stimoli su queste superfici possono indurre la riparazione e la ricostruzione delle superfici cartilaginee danneggiate e migliorare la capacità di guarigione della cartilagine articolare. In conclusione, secondo gli autori, possiamo dire che il Tai Chi può avere effetti clinici positivi sulle persone con malattie degenerative della cartilagine articolare. È dimostrato anche che una pratica di lungo periodo rafforza la muscolatura e la flessibilità articolare che insieme possono ridurre i rischi di lesione articolare.

Un miglioramento delle attività funzionali è poi riportato anche in Shih-Chiao Tseng et coll del 2007, Willialm W.N. Tsnag et coll. del 2005, Ju-Hong Gu et coll. del 2013.

Nella review di Steven L. Wolf et coll. del 1997 abbiamo un'analisi dettagliata delle modifiche che secondo gli autori determinano un peggioramento della performance fisica dell'anziano e che sono alla base della riduzione dell'autonomia. Partendo da quest'analisi hanno delineato una forma semplificata di Tai Chi. Supponendo che questi esercizi siano una valida approssimazione della pratica del Tai Chi, i risultati suggeriscono potrebbero essere utili per il mantenimento della salute negli anziani, le precedenti considerazioni devono essere estese al fine di vedere quanto un controllo dell'equilibrio si può estendere a lungo termine con una pratica più duratura e se ciò può ridurre la frequenza e la gravità dei comportamenti legati ai rischi di cadute. Gli studi andrebbero effettuati in strutture tipo le RSA perché tradizionalmente la pratica del Tai Chi deve essere effettuata per anni per essere efficace.

2.6) UNO STUDIO SU UN MAESTRO

Per ultimo analizziamo uno studio compiuto su un maestro di Tai Chi, che non rientra quindi né in uno studio sperimentale né nelle review. Lo studio fatto da Chan et al. del 2003, è stato effettuato al fine di determinare le caratteristiche cinematiche ed elettromiografiche di un movimento del Tai Chi. Al maestro esperto di Tai Chi viene chiesto di effettuare una sequenza di movimenti di base: parare, tirare indietro, premere e spingere. I movimenti sono stati videoregistrati e digitalizzati con un sistema di analisi del movimento. Le attività elettromiografiche dei muscoli lombari, retto femorale, muscoli posteriori della coscia mediale, capo mediale del gastrocnemio sono state rilevate da elettrodi di superficie. I dati del movimento di spinta sono stati analizzati.

Lo studio mostra che i tendini mediali del ginocchio e il capo mediale del gastrocnemio hanno mostrato una costante ma lieve attività, i valori più alti all'elettromiografia si sono rilevati nei muscoli erettori lombari, e in assoluto i più alti nel retto femorale durante l'azione di spinta. Entrambe le contrazioni sia eccentrica che concentrica sono presenti in tutti i muscoli dell'arto inferiore. La contrazione eccentrica si nota maggiormente sia nel retto femorale che nel gastrocnemio durante le posizioni antigravitarie. Gli spostamenti del centro di massa corporea (CG) avanti e indietro sono effettuati principalmente aumentando o diminuendo gli angoli delle articolazioni dell'arto inferiore piuttosto che adottando una postura maggiormente sporta in avanti o indietro. Il percorso del CG nella componente antero-posteriore e mediolaterale era unica, le deviazioni del percorso erano minime. Il maestro ha mantenuto una postura eretta con baricentro basso (anche, ginocchia e caviglie flesse) mentre il CG passava da una posizione all'altra.

Secondo gli autori dai dati possiamo trarre queste conseguenze. Il Tai Chi con-

siste in una sequenza di movimenti, o forme, che richiedono il movimento di tutto il corpo in modo coordinato, compreso il tronco, gli arti e la respirazione. A differenza dei movimenti di molte arti marziali, i movimenti del Tai Chi sono lenti e fluidi. I praticanti si sforzano di rimanere vigili ma contemporaneamente rilassati, senza permettere al loro corpo di divenire teso e di effettuare movimenti bruschi.

Huang ha ridotto il TC a 13 movimenti essenziali e di base: parare, retrocedere, spingere, tirare, separare, colpo di gomito, esprimere la forza con la spalla mentre si effettua un passo avanti, passo indietro, guardare a sinistra, a destra e al centro. L'utilizzo della forza sembra includere quasi tutti i tipi di vantaggio meccanico disponibili: livello, asse, torque, forza risultante, gravità e quantità di moto. Fino ad ora la ricerca con prove scientifiche a sostegno di questa interpretazione è limitata.

I valori rilevati alla muscolatura estensoria lombare sono relativamente più alti che in altri gruppi muscolari, ciò si può spiegare grazie alla funzione di mantenimento della postura eretta che questi muscoli svolgono, nel Tai Chi è quindi fondamentale la stimolazione di questi muscoli durante tutta l'esecuzione dei movimenti. La contrazione eccentrica si è verificata principalmente nel retto femorale e nel gastrocnemio perché sono muscoli antigravitari. Il Tai Chi richiede agli arti inferiori di muoversi lentamente in posizione flessa, questo comporta un notevole carico di lavoro. La frequente flessione di anca, ginocchio e caviglia con espressione di forza sia eccentrica che concentrica può contribuire a rafforzare l'arto inferiore. Il Tai Chi pone l'accento sui meccanismi di controllo del baricentro, dell'allineamento posturale, e sul lavoro degli arti inferiori. La contrazione muscolare eccentrica dei muscoli dell'arto inferiore nel movimento di spinta del Tai Chi può essere utile nel rinforzo di quei muscoli.

Nell'analisi dei movimenti di spostamento avanti e indietro del baricentro sono effettuati variando gli angoli di flessione delle articolazioni dell'arto inferiore senza dover sporgere il corpo avanti o indietro. Secondo gli autori il maestro oggetto dello studio ha dimostrato un buon controllo della traiettoria del

CdG durante il movimento di spinta volontaria. Ha mantenuto una postura eretta e un baricentro basso mentre passava lentamente ma stabilmente da una posizione all'altra. Durante gli spostamenti di peso la traiettoria è stata stabile e l'integrazione di tutto il corpo è stata mantenuta. Secondo gli autori se ne evince un buon controllo del corpo. Il Tai Chi ha quindi un impatto favorevole in tutte problematiche derivanti da un controllo del baricentro scadente o da una scarsa forza eccentrica degli arti inferiori. I risultati devono essere ampliati effettuando altri studi su diversi soggetti e per diversi movimenti del Tai Chi.

TERZO CAPITOLO

Passiamo ora a cercare di determinare quelle che sono le caratteristiche salienti da punto di vista biomeccanico che si possono evincere dall'analisi che abbiamo fatto sugli studi scelti. Una volta determinate le caratteristiche biomeccaniche cercheremo di delineare degli esercizi che le sfruttino al fine terapeutico.

3.1) LA BIOMECCANICA DELLE GINNASTICHE ENERGETICHE

Una delle caratteristiche principali del Tai Chi, dal punto di vista dell'analisi biomeccanica, è l'**esecuzione molto lenta dei movimenti**. Lo studio che analizza proprio le differenti attivazioni muscolari al variare della velocità è lo studio di Ge Wu et al. del 2009. Dai i risultati dello studio si può evincere che la ridotta velocità di esecuzione determina maggiore attivazione muscolare per i tre tipi di contrazione eccentrica, concentrica e isometrica. Oltre alle variazioni quantitative la velocità determina un' attivazione qualitativamente diversa alternando una funzione motrice e una funzione di stabilizzazione. A velocità ridotta la contrazione isometrica è maggiore nei muscoli RF, TFL, SD, la contrazione concentrica nei muscoli TA, TFL, e la contrazione eccentrica nei muscoli TA, TFL, SO. Da ciò si può dedurre la grande influenza che la lentezza svolge nell'allenamento delle ginnastiche energetiche.

Un'altra caratteristica è poi il **grande controllo dei movimenti con attenzione all'allineamento posturale e all'allineamento dei segmenti**. Sono numerosi gli studi che pongono l'attenzione su questo tema (Ge Wu et al. del 2009 , Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007, Ge Wu et al. del 2004, Ge Wu et coll. del 2002, Sotte 2004, Evangelos A. Cristou et al. del 2008, Chan et al. del 2003) e tutti sono concordi sul fatto che ciò determini una grande co-contrazione dei muscoli dell'arto inferiore. Secondo Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007 il fine controllo dei movimenti determina vari meccanismi di co-contrazione dei muscoli del ginocchio. Il primo è la co-contrazione di VM e VL per tutto il passo. Il secondo è un aumento del CI per la coppia muscolare VL-BF nella fase di initial contact. Il terzo è un aumento del CI per la coppia muscolare VM-BF per tutta la durata del passo. I movimenti lenti e finemente controllati determinano anche un'attivazione muscolare maggiore in Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007 vediamo come la fase di initial contact abbia un picco di attivazione di VL e VM. Secondo Ge Wu et coll. del 2002 i cambiamenti lenti e costanti dell'angolo di flessione dell'articolazione del ginocchio porti ad una grande azione eccentrica dei muscoli dell'arto inferiore. In Evangelos A. Cristou et al. del 2008 vediamo un aumento della MCV degli estensori di ginocchio al fine di poter controllare meglio i movimenti e la coordinazione dei vari muscoli. In Chan et al. del 2003 notiamo invece come i muscoli mediali del ginocchio e il gastrocnemio mostrino una contrazione basale costante per tutto il movimento ma anche una forte azione eccentrica per controllare la flessione del ginocchio. In Sotte et al. del 2004 viene supposto che i movimenti lenti e controllati inducano una co-contrazione tale da rendere il movimento paragonabile ad una contrazione isocinetica. Secondo Ge Wu et al. del 2004 i movimenti controllati sono una delle cause che stimolano l'alternanza di funzione motrice e stabilizzatrice.

Un altro aspetto determinante della pratica delle ginnastiche energetiche è la **grande flessione di ginocchio** che rappresenta uno dei fondamenti delle spiegazioni tradizionali. La grande flessione associata alla lentezza dei movimenti determina una presenza importante dello squat monopodalico. Troviamo rife-

rimenti a quest'aspetto in Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007, William W.N. Tsnag et coll. del 2005, Ge Wu et al. del 2004, Ge Wu et coll. del 2002, Chan et al. del 2003. In Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007 viene calcolata una flessione che varia tra 13,1° e 46,5°, ciò comporta in initial contact una attivazione dei muscoli VL,VM,BF che varia tra il 37,23-52,14% della MVIC. Si nota anche una spiccata presenza di posizioni in squat monopodalico, così come un picco di attivazione dei muscoli primari per controllare eccentricamente e concentricamente i cambi di carico che la flessione determina durante il passo. Si nota anche un picco di attivazione del VM per controllare la flessione associata alla rotazione esterna del ginocchio durante il passo diagonale. I praticanti esperti mostrano una maggiore forza isocinetica degli estensori di ginocchio. In William W.N. Tsnag et coll. del 2005 la grande flessione è associata ad una serie di contrazioni eccentriche e concentriche tali da determinare un potenziamento della muscolatura del ginocchio, lo studio dimostra che lo squat monopodalico necessita del 80% della MVC dei muscoli del ginocchio. In Ge Wu et al. del 2004 osserviamo una maggiore lunghezza del ciclo del passo nel Tai Chi con una maggiore permanenza in monopodalica. Insieme alla grande flessione del ginocchio in questo studio notiamo anche una grande flessione delle altre articolazioni dell'arto inferiore che viene dimostrata da maggiori: picchi di attivazione, ampiezze di picco, proporzioni di attivazione sia eccentrica che concentrica e di contrazione sui muscoli dorsi-flessori, estensori di ginocchio, flessori e abduttori d'anca. Sempre in Ge Wu et coll. del 2002 l'attivazione eccentrica e concentrica dei muscoli del ginocchio è messa in relazione con la grande flessione. In Chan et al. del 2003 la flessione determina una grande attivazione dei muscoli antigravitari.

Un'altra caratteristica saliente è la **postura attiva antigravitaria**. Il setting quindi sarà sempre improntato sull'utilizzo della forza di gravità come stimolo all'attivazione muscolare. La ritroviamo in Steven L. Wolf et coll. del 1997, Sotte et al. del 2004, Amanda M. Hall et coll. del 2011, Chan et al. del 2003. In Steven L. Wolf et coll. del 1997 la proiezione in alto della testa e del tronco

viene associata ad una stimolazione della muscolatura estensoria della schiena. In Sotte et al. del 2004 la postura attiva antigravitaria determina un'attivazione basale della muscolatura tonica antigravitaria, e determina anche la retroversione di bacino che permette di distribuire meglio il carico ponderale dalla colonna verso gli arti inferiori. In Amanda M. Hall et coll. del 2011 la pratica del Tai Chi è caratterizzata da una postura che contemporaneamente stimola un rinforzo muscolare ma anche uno stretching sia distale che toracico. In Chan et al. del 2003 i risultati elettromiografici mostrano una grande attivazione della muscolatura estensoria lombare necessaria a mantenere la postura attiva antigravitaria.

Come conseguenza della postura attiva antigravitaria, un'altra caratteristica è il **potenziamento muscolare tramite lo sforzo antigravitario**. Lo troviamo in Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007, Willialm W.N. Tsnag et coll. del 2005, Evangelos A. Cristou et al. del 2008, In Chan et al. del 2003. In Shih-Chiao Tseng et coll. del 2007 l'insieme della lentezza e del controllo dei movimenti associati alla flessione di ginocchio determina un potenziamento che sfrutta il peso del praticante come resistenza che si evidenzia nella forza isocinetica espressa dai praticanti esperti. In Willialm W.N. Tsnag et coll. del 2005 viene suggerito che il potenziamento dell'arto inferiore viene modulato dal grado di flessione e quindi dalla resistenza offerta dal peso del corpo. La presenza marcata delle posizioni in squat monopodalico giustifica i risultati di miglioramento della forza in quanto necessita dell'80% della MVC. In Evangelos A. Cristou et al. del 2008 l'aumento della forza è collegato alla postura flessa che stimola gli estensori di ginocchio ma anche ai movimenti vincolati in catena cinetica chiusa. Infatti oltre ad un aumento della MVC si nota anche una diminuzione della CV, ciò viene spiegato con il fatto che i movimenti vincolati migliorano la tempistica e l'ampiezza dell'attivazione e quindi abbiamo un miglioramento della forza come conseguenza del miglioramento del controllo della forza. In Chan et al. del 2003 per mantenere la postura attiva antigravitaria oltre all'attivazione degli erettori lombari, è necessaria una grande attivazione del retto femorale che

verrà di conseguenza potenziato in relazione all'angolo di flessione del ginocchio.

Un'altra caratteristica anche se meno analizzata sono **movimenti di rotazione del tronco e degli arti superiori**. La troviamo in Steven L. Wolf et coll. del 1997, Amanda M. Hall et coll del 2011. In Steven L. Wolf et coll. del 1997 da molta rilevanza ai movimenti di rotazione della testa e del tronco e afferma anche la presenza di movimenti circolari agli arti superiori. I movimenti dell'arto superiore vengono poi spesso compiuti in modo simmetrico e secondo dei movimenti diagonali e quasi sempre associati a rotazione esterna o interna. Questo schema di movimento porta gli autori a paragonare i movimenti dell'arto superiore agli schemi di movimento PNF secondo le diagonali. Questo tipo di movimento ha poi come conseguenza un aumento della torsione del tronco. In Amanda M. Hall et coll. del 2011 il focus della pratica è un allenamento posturale che unisce potenziamento e stretching del tronco e degli arti con particolare attenzione alla consapevolezza corporea. Lo stretching toracico, il rafforzamento degli arti inferiori e il controllo posturale portano poi alla diminuzione dei carichi vertebrali.

Rispetto all'**attivazione degli erettori lombari** che viene citata in Chan et al del 2003 dal punto di vista biomeccanico è interessante relazionarla ad uno studio compiuto sui muscoli del core (la muscolatura di collegamento tra il tronco e gli arti inferiori che stabilizza la colonna e il bacino) . Lo studio è di E. Kim et al del 2013 e ha come scopo esaminare l'effetto del rinforzo muscolare dei muscoli addominali profondi sulla funzionalità respiratoria e la stabilità lombare. È un trial fatto su 22 soggetti scelti tra 120 studenti, divisi in due gruppi da 11 soggetti (5 maschi e 6 femmine) uno è stato sottoposto ad un allenamento dei muscoli addominali profondi l'altro come gruppo di controllo non sottoposto a nessun intervento. I risultati mostrano come il rafforzamento dei muscoli addominali profondi è risultato efficace per migliorare la funzionalità respiratoria e la stabilità lombare, per gli autori se ne può concludere che l'applicazione clinica di esercizi di potenziamento della muscolatura addominale pro-

fonda in aggiunta a esercizi di stabilizzazione lombare dovrebbe essere efficace per i pazienti affetti da lombalgia cronica che necessitano di stabilizzazione lombare. Gli autori cercano di giustificare i risultati con un'analisi delle azioni dei muscoli coinvolti. Il diaframma con la propria componente di stabilità di base, svolge un ruolo nella respirazione e nella stabilità del tronco controllando la pressione intra-addominale e riducendo lo stress sulla colonna vertebrale attraverso l'azione cooperativa con i muscoli del pavimento pelvico e addominale. Il trasverso è partner del diaframma, la sua parte superiore è connessa con la parte interna della gabbia toracica inferiore e la sua parte posteriore è connessa con le vertebre lombari da dischi formati da fibre, mentre la parte inferiore è connessa con la cresta iliaca e il legamento inguinale. È stato riportato che durante i test lombo-pelvici di controllo del movimento l'attività diaframmatica aumenta nei soggetti sani e diminuisce nei soggetti con lesione del diaframma. Inoltre i pazienti affetti da lombalgia cronica hanno spesso riportato segni di difetti di postura e di controllo motorio. Considerando la struttura anatomica del diaframma e del trasverso dell'addome, gli autori ritengono che la diminuita motilità del diaframma potrebbe portare ad una diminuzione dell'attività del trasverso e della stabilità lombare. L'instabilità lombare è una delle maggiori cause di lombalgia e la stabilità lombare è fondamentale per la prevenzione di lesioni lombari. I muscoli che stabilizzano il core indipendentemente dai movimenti degli arti sono: diaframma, il muscolo multifido, il trasverso dell'addome, i muscoli del pavimento pelvico, è inoltre dimostrato che questi muscoli funzionano come una unità al centro di catene cinetiche funzionali. In altre parole la stabilità spinale è raggiunta grazie ad una co-contrazione dei muscoli del tronco e tale contrazione è indispensabile per prevenire e curare il dolore lombare. La co-contrazione dei muscoli addominali e del diaframma aumenta la pressione intra-addominale, corregge il tronco, e riduce lo stress sulla colonna vertebrale, in particolare la regione lombare. Se un soggetto alza un oggetto pesante effettuando questa stabilizzazione si riduce del 50% il carico sulla colonna lombare alta e del 30% nella porzione bassa.

Ciò suggerisce che dei muscoli addominali ben funzionanti possono essere importanti per la prevenzione e il trattamento di malattie spinali. La contrattilità del diaframma e del trasverso dell'addome in particolare influenza questo meccanismo di stabilizzazione della colonna lombare e funziona come un meccanismo di regolazione causando cambiamenti nei modelli della respirazione. Per concludere, secondo gli autori, una migliore funzionalità diaframmatica raggiunta attraverso degli esercizi di rafforzamento muscolare dei muscoli addominali profondi non solo aumenta il volume inspiratorio, ma svolge anche un ruolo di stabilizzazione della colonna lombare tramite la co-contrazione del muscolo trasverso.

L'attivazione degli erettori lombari come abbiamo detto fa parte della postura attiva antigravitaria, che ha come altre caratteristiche anche la retroversione di bacino in posizione di semi squat che è possibile solo tramite l'attivazione del trasverso dell'addome e dei muscoli del pavimento pelvico. Associando questa postura ad una respirazione profonda diaframmatica ritroviamo le stesse attivazioni muscolari che lo studio precedente riscontra come funzionali per ridurre l'instabilità lombare, e potrebbe spiegare perché nello studio di Amanda M. Hall et coll. del 2011 abbiamo una netta diminuzione dei sintomi della lombalgia cronica nei praticanti di Tai Chi.

Rispetto alle **forze che si sviluppano all'interno delle articolazioni** lo studio di Ge Wu et coll. del 2008 dimostra l'importanza di variare la flessione del ginocchio a seconda della situazione articolare del paziente. All'aumentare della flessione aumentano le forze di taglio e diminuiscono le forze di compressione, l'aumento delle forze di taglio ha due conseguenze la prima è di esacerbare il dolore in caso di artrosi, la seconda è di innescare un processo di riparazione della cartilagine, la variazione dell'angolo di flessione permetterà di non evocare il dolore ma di stimolare la riparazione. La co-contrazione però può falsare questa diminuzione delle forze di compressione, essendo la co-contrazione innescata dalla lentezza dell'esecuzione del movimento, variare la velocità della pratica può avere un effetto nel prevenire le controindicazioni. Un'altra ca-

ratteristica del controllo delle forze di taglio è la precauzione tradizionale, presente in tutte le ginnastiche energetiche, di non superare con il ginocchio la verticale che passa per l'alluce.

Altra caratteristica biomeccanica che troviamo è la **grande ampiezza dei movimenti dell'arto inferiore**. È riscontrata in Ge Wu et al. del 2004, Chan et al. del 2003. In Ge Wu et al. del 2004 notiamo un aumento del ROM in flessione di tutte e tre le articolazioni dell'arto inferiore e un aumento del ROM in abduzione dell'anca. Il movimento è più ampio a livello dell'articolazione dell'anca anche per uno spostamento laterale del corpo maggiore e per una maggiore componente sul piano frontale del movimento dell'arto inferiore. In Chan et al. del 2003 analizzando il movimento del CG del maestro hanno notato che negli spostamenti antero-posteriori del CG vengono cambiati gli angoli di flessione delle articolazioni piuttosto che inclinando avanti o indietro il tronco. È interessante notare come la capacità di aumentare il ROM all'articolazione sia associato nella pratica con la precauzione tradizionale di non arrivare mai al massimo del range consentito. Nella spiegazione marziale ciò si deve al fatto che un'articolazione a fine del proprio movimento diventa rigida e quindi più facile da rompere, nella spiegazione energetica perché questa rigidità ostacola lo scorrimento energetico. Dal punto di vista biomeccanico ciò implica a livello del ginocchio, che la linea della forza di gravità non attraversa mai l'articolazione, e che questa non si trova mai in appoggio legamentoso ma è sempre stabilizzato dall'attività muscolare.

Cercheremo ora di spiegare invece la biomeccanica dei movimenti della spalla e della scapola che sono fondamentali per l'arto superiore. Prima vorremmo fare una riflessione sul motivo per cui non è presente nella letteratura scientifica, né un'analisi biomeccanica dei movimenti delle ginnastiche energetiche per quanto riguarda l'arto superiore, né sulle applicazioni terapeutiche che questa può avere. I motivi sono due, il primo è il fatto che i movimenti degli arti inferiori sono evidentemente particolari, con una marcata flessione del ginocchio e con un passo qualitativamente molto diverso dal passo normale, il

secondo è la difficoltà ad effettuare l'elettromiografia se non su muscoli superficiali. Per l'arto inferiore ciò porta a concentrare gli studi sul ginocchio il quale deve i propri movimenti ad una muscolatura superficiale, limitandone quelli sull'anca. Per la spalla invece, i muscoli implicati nei movimenti caratteristici, come le continue rotazioni e contro-rotazioni, sono solo muscoli profondi quindi non è stato possibile fare studi significativi al fine di comprendere la meccanica tipiche di quel distretto.

Tradizionalmente la **posizione della spalla** nelle ginnastiche energetiche deve essere: “lievemente cadenti in avanti, con maggiore distanza possibile dalla nuca, il dorso deve essere tondo (e quindi con lieve abduzione di scapola), deve sempre rimanere dello spazio tra il braccio e il fianco nelle posizioni con le braccia abbassate, nelle posizioni a braccia alzate la posizione dell'omero è circa di 45° di flessione e 45° di abduzione e il petto deve essere sgonfio (e quindi le coste abbassate)”. In movimento si raccomanda sempre di tenere i gomiti bassi e di non raggiungere gli estremi del ROM. L'attenzione ai gomiti bassi è uno delle basi del lavoro propriocettivo dell'arto superiore ed è allenato tramite varie visualizzazioni, le più comuni sono immaginarsi il gomito pesantissimo o immaginarsi il gomito che gocciola entrambe hanno come obiettivi inibire la contrazione del trapezio. Il mantenimento di questa posizione implica azioni diverse sui vari muscoli che si inseriscono sulla scapola e sull'omero. La massima distanza dalla nuca insieme alla retrazione del mento implica un allungamento del trapezio superiore, il dorso “tondo” implica un allungamento dei romboidi e contemporaneamente una lieve attivazione del dentato anteriore, la retroversione di bacino invece inibisce il gran dorsale. Possiamo notare come tale posizione inneschi un meccanismo di integrazione tra allungamento e lieve attivazione muscolare che mantiene la scapola come sospesa, stimolando contemporaneamente un fine lavoro propriocettivo nel tentativo di sentire la posizione e trovare il corretto allineamento della scapola. Anche in questo caso, come già visto nell'arto inferiore, notiamo una contrazione isometrica di fondo al fine di mantenere una particolare posizione antigravitaria che svolge

un ruolo di potenziamento senza stress articolare. Notiamo anche la ricerca di una posizione ottimale per l'articolazione glomerale e che viene stimolata dal lavoro di rinforzo dei muscoli rotatori che vengono potenziati dalle continue rotazioni e contro-rotazioni. La coordinazione del lavoro dei muscoli rotatori è fondamentale per l'igiene articolare della spalla. I movimenti sono sempre fluidi e lenti senza mai arrivare agli estremi del ROM per ridurre lo stress dell'articolazione.

3.2) DALLA BIOMECCANICA ALLA TERAPIA

Cerchiamo ora di vedere quelle che possono essere le caratteristiche terapeutiche che la biomeccanica delle ginnastiche energetiche implica.

Movimenti lenti hanno varie conseguenze terapeutiche:

- stimola della contrazione isometrica e quindi potenziamento muscolare senza recare stress alle articolazioni
- stimola la co-contrazione dei muscoli che inserisco all'articolazione interessata dal movimento e limitano i traumi articolari
- stimolando la co-contrazione arriva a simulare un movimento isocinetico che potenzia la muscolatura senza stressare l'articolazione
- stimola i cambiamenti funzionali della contrazione muscolare, facendo compiere alla muscolatura ora azione motrice, ora azione stabilizzatrice

Movimenti finemente controllati con attenzione all'allineamento posturale e

all'allineamento dei segmenti hanno varie conseguenze terapeutiche:

- stimolano la propriocezione e il raggiungimento di un allineamento ottimale
- migliorano l'efficacia degli schemi motori e ottimizzano il controllo della forza
- ottimizzano gli schemi motori, permettendo di eseguire un movimento con minor attivazione muscolare

La marcata flessione del ginocchio ha come conseguenze terapeutiche:

- ha un importante azione di potenziamento dei muscoli del ginocchio, determina maggiori picchi di attivazione, ampiezze di picco, proporzioni di attivazione sia eccentrica che concentrica e di contrazione sui muscoli dorsiflessori, estensori di ginocchio, flessori e abductori d'anca.
- stimola la contrazione sia concentrica che eccentrica dei muscoli del ginocchio, determinandone un potenziamento, in particolar modo degli estensori

La postura antigrafitaria attiva. ha come conseguenze terapeutiche:

- attivazione costante della muscolatura tonica antigrafitaria, che permette un corretto allineamento posturale mantenuto nel tempo con effetti duraturi sull'allineamento posturale
- l'esercizio di posture antigrafitarie con variazioni continue dell'allineamento rispetto alla base di appoggio determina un potenziamento dei muscoli profondi
- tramite la ricerca di una leggera retroversione di bacino permette la distribuzione ottimale del carico attraverso la colonna lombare e gli arti inferiori

- la retroversione associata all'attivazione degli erettori lombari stimola la muscolatura del core prevenendo e curando disfunzioni nella zona lombare
 - rafforzando la muscolatura del core rende più facile il lavoro dei muscoli stabilizzatori durante i movimenti degli arti
 - stimola il rimodellamento osseo tramite lo stimolo sia muscolare che l'attenzione all'allineamento posturali, che utilizza il lavoro sotto carico per sfruttare l'azione delle linee di forza, sia gravitarie che della forza di reazione, come stimolo

Il potenziamento muscolare tramite lo spostamento verticale del CG ha come conseguenze terapeutiche:

- la possibilità di dosare la flessione delle articolazioni dell'arto inferiore, per modulare la resistenza a cui è sottoposto il muscolo, rendendo il paziente autonomo nell'incremento del lavoro
- l'esercizio alternato di contrazioni eccentriche e concentriche in catena cinetica chiusa permette un aumento del controllo della forza muscolare dal punto di vista neurale attraverso il miglioramento del timing e dell'ampiezza dell'attivazione muscolare, questo porta un aumento della MVC e una riduzione CV e quindi abbiamo un miglioramento della forza come conseguenza di un miglioramento del controllo della forza

I movimenti di rotazione del tronco hanno come conseguenze terapeutiche:

- lo stretching e rinforzo della muscolatura del tronco, specialmente degli addominali obliqui e gli erector spinae più profondi
- stimolano la propriocezione degli erector spine, tramite uno stimolo dei fusi neuromuscolari che in questi muscoli sono in gran numero, migliorando la propriocezione di tutta la schiena

I movimenti integrati degli arti superiori hanno come conseguenze terapeutiche:

- stimolano la salute articolare e l'aumento dell'escursione senza mai raggiungere gli estremi del range, in particolare della spalla
- i movimenti alternati delle braccia servono ad aumentare il movimento di rotazione del tronco
- i movimenti speculari degli arti servono a stimolare la flessione e l'estensione del tronco mentre mobilizzano tutta la cassa toracica
- i movimenti diagonali, simili alle diagonali PNF, servono per facilitare il movimento fisiologico dell'articolazione della spalla
- i movimenti di extra e intra-rotazione dell'omero, enfatizzano l'attivazione dei muscoli della cuffia dei rotatori

L'attenzione alle **forze che si sviluppano all'interno delle articolazioni** ha come conseguenze terapeutiche:

- sarà possibile modulare l'intensità dello sforzo muscolare senza esacerbare il dolore in soggetti affetti da artrosi, diminuendo il grado di flessione, aumentando leggermente la velocità e evitando che il ginocchio superi la perpendicolare all'alluce
- la modulazione dell'esercizio permette di far lavorare l'articolazione in carico e con un allineamento ottimale, cosa che è riconosciuto essere fondamentale per mantenere la funzione articolare nei quadri di degenerazione

La grande ampiezza dei movimenti in extra e intra-rotazione dell'anca ha

come conseguenze terapeutiche:

- Protegge il ginocchio dai movimenti di rotazione e dalle sollecitazioni sul piano frontale che sono la fonte principale di degenerazione di quest'articolazione
- utile per mantenere nei limiti fisiologici o riacquistare il ROM di tutti i movimenti dell'anca

3.3) ALTRI ASPETTI TERAPEUTICI

Oltre agli effetti terapeutici derivanti dalle caratteristiche biomeccaniche, nella letteratura sono presenti anche altri effetti terapeutici derivanti dalla pratica delle ginnastiche energetiche

Sviluppo della propriocezione e rapporto con l'equilibrio:

Nello studio di W.N. Tsnag et coll. del 2005 si nota che la pratica del Tai Chi sviluppa la propriocezione e mettendo il risultato in relazione con l'equilibrio se ne può dedurre che gli anziani che praticano il Tai Chi sono meno significativamente influenzati nelle situazioni in cui si richiedeva una maggiore dipendenza dai sistemi visivi e vestibolari rispetto al gruppo di controllo sano uguale in età, sesso e attività fisica. Un altro dato interessante è che i più anziani praticanti di Tai Chi raggiungono lo stesso livello di prestazione rispetto ai giovani in condizioni che stressano i sistemi somatosensoriali, visivi e vestibolari. Quindi lo stimolo della propriocezione tipico dell'allenamento del Tai Chi permette un miglioramento significativo delle capacità propriocettive. Quest'abili-

tà permette ai praticanti di spostare volontariamente il carico in posizioni differenti all'interno della base di appoggio più velocemente, sporgendo di più senza perdere la loro stabilità.

Consapevolezza corporea e tecniche di rilassamento e respirazione in relazione alla riduzione del dolore:

Nello studio di Ju-Hong Yan et coll. del 2013 si nota come oltre ai movimenti altre caratteristiche come la respirazione profonda, la meditazione indotta dall'abbinamento di respirazione e movimenti fluidi, le varie visualizzazioni e il lavoro incentrato sulla consapevolezza interna che consiste nell'integrazione percettiva della respirazione, delle relazioni fra i vari segmenti corporei, alla relazione tra CG e la base di appoggio, siano molto utili nel ridurre il dolore cronico. Secondo lo studio questo tipo di pratica induce un rilassamento psicologico altrettanto utile nella riduzione del dolore cronico.

Nello studio di Birgitta Lasinger et coll. del 2007 è evidenziato che l'efficacia del Qi Gong nella riduzione della cervicalgia cronica che si riscontra nei loro dati è da imputare alla combinazione di movimenti lenti con esercizi di respirazione. Lo sviluppo delle capacità di rilassamento e contemporaneamente di concentrazione permettono al corpo di rilassarsi. Anche la riduzione dello stress che queste tipologie di esercizio inducono ha un effetto positivo sul dolore cronico.

Nello studio di Skoglun et coll. del 2011 la riduzione della cervicalgia cronica e della lombalgia cronica viene spiegato da due meccanismi uno di rilassamento psicologico e l'altro dovuto all'esecuzione di uno schema ritmico di movimenti fatto con un ritmo lento, dove la postura, la respirazione e l'equilibrio interiore riescono ad influenzare il sistema nervoso autonomo. I movimenti corporei sono focalizzati su equilibrio, concentrazione e coordinazione. Attraverso le tecniche di respirazione lenta si ottiene un equilibrio tra sistema nervoso simpatico e parasimpatico capaci di indurre una riduzione del dolore cronico.

Esercizi attenzionali, meditazione e respirazione in relazione alle capacità di raccolta di informazioni e all'elaborazione cognitiva:

Nello studio di Gao-Xia Wei et coll. del 2013, che ha come oggetto di studio la morfologia corticale, si vede che il Tai Chi stimola lo sviluppo di certe parti della corteccia implicata in varie funzioni cognitive, spaziali e di rilassamento. Le zone stimolate corrispondono sia a quelle che si sviluppano tramite la meditazione che tramite l'esercizio aerobico. Una delle zone maggiormente stimolate è la zona del giro prefrontale situata nella corteccia motoria primaria ed è la zona responsabile dell'osservazione dei movimenti e l'esecuzione di compiti motori. La correlazione significativa tra la superficie del giro precentrale e la pratica del Tai Chi indica che il Tai Chi potrebbe migliorare la corrispondente capacità di elaborare informazioni motorie. Un'altra zona stimolata dal Tai Chi è il solco frontale centrale che equivale circa alla zona BA9, quest'area serve alla pianificazione motoria, all'organizzazione e regolamentazione e svolge anche un ruolo importante nel processo di integrazione tra emozione e ragionamento e inoltre influisce sulla funzione esecutiva. Le strategie attraverso cui il Tai Chi migliora la capacità di elaborazione cognitiva e in particolare la funzione cognitiva sono il controllo del respiro, della concentrazione, la consapevolezza e l'inibizione delle distrazioni dell'ambiente.

Un'altra regione che mostra significative modificazioni dalla pratica è l'insula destra. L'aumento di massa grigia in questa zona è correlato con l'aumento della precisione della propriocezione interna e con l'esperienza emotiva negativa. È anche ipotizzato che l'insula sia responsabile del contesto emotivo in cui viene fatta esperienza di sensazioni quali il dolore, la gioia, la tristezza ed è responsabile anche dell'integrazione di informazioni relative a stati fisici nei processi cognitivi e emotivi di ordine superiore. I risultati dimostrano il ruolo cruciale nell'insula nel determinare l'esperienza di tranquillità e rilassatezza durante la pratica del Tai Chi.

Le ultime zone interessate a modificazioni dopo la pratica del Tai Chi è il solco occipito-temporale mediale e il solco linguale, che corrispondono indicativa-

mente a BA36 la quale è indicata per essere attiva nel recupero di informazioni spaziali. Studi neuropsicologici e di neuroimaging suggeriscono sia interessato nell'acquisizione di informazioni territoriali. Secondo il coinvolgimento dei muscoli nel movimento il Tai Chi è classificato come un tipo di abilità motoria che richiede lo spostamento del tronco e degli arti durante il quali i praticanti devono integrare simultaneamente più tipi di informazioni spaziali, soprattutto dalla propriocezione. La pratica regolare del Tai Chi, grazie alle caratteristiche dei propri movimenti, stimola la regione del cervello coinvolta nella navigazione spaziale e nelle acquisizioni spaziali e migliorare quindi la raccolta di informazioni.

Nello studio di Catherine E. Kerr et coll. del 2008 cercano di stabilire l'efficacia dell'allenamento attenzionale del Tai Chi nel ridurre il declino dell'acuità tattile. Il Tai Chi fa un largo uso di esercizi per raffinare la percezione delle sensazioni corporee, di visualizzazioni e di esercizi in cui si immagina di ricevere stimoli esterni.

Uno degli obiettivi dichiarati del Tai Chi è quello di sentire il corpo dall'interno all'esterno. Per facilitare questo compito sia durante la pratica della forma sia durante gli esercizi aggiunti si richiede di focalizzare l'attenzione sull'estremità e sui polpastrelli delle dita come un metodo per coltivare la capacità di percepire l'intero corpo dal centro alla periferia. Focalizzando l'attenzione sulle percezioni somatosensoriali dei palmi e delle dita (mentre lo sguardo è rilassato e sfocato alcuni metri più avanti) è possibile sentire le sensazioni delle mani in relazione con sensazioni in altre parti del corpo, al fine di sviluppare una consapevolezza in tempo reale di tutto il corpo. I risultati ottenuti dai praticanti di Tai Chi mostrano che la pratica a lungo tempo induce un aumento dei guadagni di risposte neuronali ed evoca un rimodellamento corticale nelle mappe sensoriali precoci. Il Tai Chi, inteso come pratica di formazione attenzionale somatosensoriale, è associato con miglioramenti nelle misure dei livelli

bassi della percezione sensoriale, avendo risultati migliori sugli anziani che sui giovani facendo ipotizzare che rallenta il declino fisiologico di questa capacità.

Lo sviluppo della propriocezione e della consapevolezza corporea hanno come conseguenze terapeutiche:

- miglioramento dell'equilibrio
- riduzione del dolore cronico
- miglioramento dell'elaborazione delle informazioni motorie
- miglioramento dell'elaborazione cognitiva e in particolare la funzione cognitiva
- stimolazione della regione del cervello coinvolta nella navigazione spaziale e nelle acquisizioni spaziali e miglioramento nella raccolta di informazioni
- miglioramenti o ritardi della perdita della percezione sensoriale

Lo pratica di esercizi di respirazione e rilassamento hanno come conseguenze terapeutiche:

- riduzione del dolore cronico
- miglioramento dell'integrazione di informazioni relative a stati fisici nei processi cognitivi e emotivi di ordine superiore.
- Stimolo all'equilibrio del sistema nervoso simpatico e parasimpatico

3.4) CONCLUSIONI

lo scopo di quest'analisi è stato di individuare quali caratteristiche delle ginnastiche energetiche potessero essere riportate nell'esercizio terapeutico riabilitativo di tipo occidentale, cioè mirato a affrontare un determinato problema in modo specifico e non prendendo la persona nella sua globalità. Cercando di fare una sintesi di tutto ciò che si evince dalla letteratura scientifica e cercando di integrarlo con le argomentazioni del pensiero medico e marziale cinese, possiamo dire che le ginnastiche energetiche hanno come principi di azione terapeutica: la ricerca di un allineamento ottimale, una pratica ripetuta e a velocità ridotta, una particolare attenzione alla propriocezione, l'utilizzo di tecniche di allenamento sensoriale e di visualizzazione, uno stato di distacco psico-emotivo che mostra sia le caratteristiche di uno stato di rilassamento che quelle di una vigile presenza. L'integrazione di tutte queste caratteristiche fa sì che le ginnastiche energetiche abbiano diversi effetti:

- il mantenimento di un'igiene articolare o il recupero dell'integrità perduta attraverso il miglioramento dell'allineamento posturale
- stimolare la propriocezione, la consapevolezza corporea, la raccolta delle informazioni dall'ambiente circostante utili per l'organizzazione del movimento e ritardare il declino fisiologico di queste capacità tramite il rimodellamento corticale e cambiamenti a livello del SNC.
- La ripetizione dei movimenti reiterata un numero di volte tale da risultare incomprensibile, difficilmente accettabile e noiosa per noi occidentali è alla base dell'ottimizzazione degli schemi di movimento e del controllo posturale.
- rinforzare e allungare la muscolatura antigravitaria e contemporaneamente rendere il core un centro saldo su cui stabilizzare i movimenti degli arti e trasferire le forze dagli arti inferiori agli arti superiori. Questi effetti sono ottenuti attraverso il lavoro in carico e l'attivazione specifica della muscolatura

profonda.

- rinforzare e aumentare il ROM degli arti inferiori e superiori.
- indurre una condizione psicoemotiva tale da entrare in contatto più facilmente e più stabilmente con il proprio corpo e, col tempo, saper meglio rispondere alle sue “richieste”.

Tutti gli effetti terapeutici sopracitati spiegano perché le ginnastiche energetiche siano efficaci anche in modo statisticamente significativo per particolari popolazioni: soggetti ultra sessantacinquenni, soggetti affetti da problemi cardiorespiratori, soggetti esposti al rischio di cadute, con osteopenia o malattie neurologiche degenerative. E infine risultano utili nell'accompagnamento della cura del cancro. Il fatto che siano così efficaci porta a pensare che potrebbero essere usati in maniera preventiva se solo le conoscenze sugli effetti fossero più diffuse anche a livello istituzionale e medico. Questo si ricollega al fatto che la medicina cinese ha una spiccata propensione alla medicina preventiva, dal momento che le disfunzioni energetiche sono una manifestazione che anticipa quelle organiche; le disfunzioni energetiche sono più velocemente correggibili rispetto a quelle organiche, quindi è più facile mantenere l'energia in equilibrio che riparare un danno strutturale.

Derivando da un pensiero analogico e estremamente sintetico quale quello cinese le ginnastiche energetiche sottostanno alla regola secondo la quale l'insieme è superiore alla somma delle parti per cui è difficile poter specificare quale esercizio è il migliore per ottenere quel beneficio, d'altro canto la ricerca scientifica cerca di capire quali sono i modi per ottimizzare i risultati in relazione al tipo di patologia, secondo il nostro studio possiamo dire che la ricerca attiva di un allineamento ottimale per il compito da svolgere, un ascolto del corpo e l'attenzione all'ambiente sono caratteristiche che devono far parte di ogni esercizio che si ispiri a queste discipline indipendentemente dal fatto che l'obiettivo di questi esercizi sia rinforzare l'arto inferiore per ridurre i rischi di ca-

dute o inibire il trapezio superiore per ridurre i sintomi di un conflitto delle cuffie dei rotatori. Queste caratteristiche però non si sviluppano velocemente, sviluppare una consapevolezza corporea e una facilità alla propriocezione per “sentire” gli esercizi è un percorso individuale che può richiedere molto tempo, ma soprattutto è molto difficile che si sviluppino senza una continuità nella pratica, senza un tempo di “riscaldamento” che permetta di abbassare le tensioni e distogliere la mente dal quotidiano per concentrarla sul corpo e sull’ambiente circostante. Le varie forme delle ginnastiche energetiche sono state inventate col fine di facilitare lo sviluppo di queste caratteristiche e l'estrapolazione di singoli esercizi spesso non raggiunge i risultati della pratica intera. L'integrazione tra mente e corpo che sta alla base di questo pensiero è lo scoglio più duro da sorpassare prima di raggiungere i benefici di queste pratiche, sia da parte del paziente che del terapeuta, anche se nel campo della riabilitazione ormai c'è sempre più attenzione a non tralasciare niente che possa essere utile per promuovere la funzionalità e l'indipendenza. Ciò è confermato anche dal fatto che il mondo riabilitativo è più propenso ad accogliere tecniche energetiche rispetto al mondo medico che vede messe in discussione le basi stesse della pratica basata sull'evidenza. Questo non significa accettare in modo acritico ciò che viene propinato come “olistico” ma non ha le sue radici nelle tradizioni e nella trasmissione del sapere come un'arte, che può essere trasmessa dopo un lungo apprendistato. La scommessa di chi cerca di integrare queste pratiche nella riabilitazione è quella di acquisire le capacità necessarie per personalizzare gli esercizi a seconda del problema senza staccarli dall'insieme in cui sono stati pensati, dal contesto da cui sono stati prodotti. È un gioco tra due mentalità diverse, una che delimita e aumenta la risoluzione del campo di azione per proiettare le forme su ciò che vede e una che allarga e sfuoca il campo per far emergere il risultato dell'interazione tra tutto il contesto e l'osservatore. È un po' una metafora del processo stesso della conoscenza che genera la realtà: l'osservatore dà forma a ciò che cerca mentre il mondo gli risponde facendo emergere ciò che è compatibile con il criterio della ricerca.

In occidente abbiamo avuto una scienza che ha enfatizzato la prima parte del processo e ciò ha portato allo sviluppo della capacità di andare a fondo lasciando in secondo piano il contesto più generale e quindi ha prodotto un sapere che tende all'atemporalità; in oriente invece è stata la seconda parte del processo ad essere stata privilegiata, sviluppando la capacità di comprendere il contesto anche se il ruolo delle sue parti a volte non è univoco, e quindi ha prodotto un sapere che si basa sulla continuità e l'integrazione storica. Sarebbe auspicabile quindi un atteggiamento di apertura e dialogo tra due mentalità così diverse e difficilmente compatibili, altrimenti il tentativo di applicare solo una delle due modalità conoscitive, che nell'atto di affermarsi necessariamente snatura la globalità del pensiero, non riuscirà a far emergere le potenzialità di quest'integrazione. È per questo che nella prima parte di questo lavoro abbiamo voluto spiegare come all'interno di quel pensiero le ginnastiche energetiche abbiano una capacità di azione sia igienica che terapeutica, la spiegazione è molto introduttiva ma speriamo renda l'idea della raffinatezza di un pensiero che spesso è paragonato alla ciarlataneria. Il tentativo di integrare queste discipline nella pratica riabilitativa è un'opportunità che non deve essere persa dati i risultati significativi che l'indagine scientifica ha mostrato. La difficoltà nel determinare univocamente le spiegazioni dell'azione terapeutica possono rendere l'integrazione difficoltosa. L'agopuntura è stata prima fra le discipline mediche cinesi ad essere approdata in occidente, e tramite un gran numero di sperimentazioni è giunta a far sì che l'OMS ne raccomandi la pratica in determinate patologie. Quest'esperienza dovrebbe stimolare ad aumentare le ricerche su queste discipline che anche se arrivate "in ritardo" in occidente sono l'origine indiscussa di tutta la medicina cinese e ne hanno rappresentato anche il filo conduttore attraverso i millenni.