



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria

Preventiva e Adattata

TESI DI LAUREA

EFFICACIA DELL'IMMAGINE MOTORIA DEL TAI CHI CHUAN

NELL'ATTIVITA' CON PERSONE AFFETTE DA MORBO DI

PARKINSON

Relatore: Prof. Roberto Benetti

Laureando: Silvio Moretti

ANNO ACCADEMICO 2021 – 2022

INDICE

RIASSUNTO.....	5
ABSTRACT.....	7
1. L'IMMAGINE MOTORIA NELL'ESSERE UMANO	9
1.1 Che cos'è l'immagine mentale.....	9
1.2 L'immagine Mentale nell'attività motoria.....	10
<i>1.2.1 La Visualizzazione.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2.2 Mente e Sport.....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.3 Recupero dagli Infortuni.....</i>	<i>12</i>
<i>1.2.4 La Correttezza del gesto nell'Immagine Mentale.....</i>	<i>12</i>
1.3 Il concetto di Immagine Motoria.....	13
1.4 L'immagine è solo mentale?.....	14
1.5 L'Immagine Motoria nella Riabilitazione Neurologica.....	15
2. IL POSSIBILE UTILIZZO DELL' ACTION OBSERVATION THERAPY (AOT) ED IL MOTOR IMAGERY PRACTICE (MIP) NEL PARKINSON.....	21
2.1 Cos'è il Parkinson.....	21
<i>2.1.1 Sintomatologia.....</i>	<i>23</i>
2.2 L'utilizzo dell'AOT e del MIP come Programmi Terapeutici nel Parkinson.....	25
3. L'IMMAGINAZIONE MOTORIA NEL TAI CHI CHUAN.....	37
3.1 La Pratica del TCC.....	37
3.2 L'uso delle Immagini Mentali nel TCC.....	38
3.3 La Forma dell'Acqua: come il TCC e le immagini mentali influiscono sulla cinematica di un movimento di portata per afferrare.....	39
4. SVOLGIMENTO DI UNA LEZIONE DI TCC CON SOGGETTI AFFETTI DA PARKINSON SECONDO L'ESPERIENZA DEL PROF. R. BENETTI.....	49
4.1 La Scelta delle Immagini Mentali.....	50

4.2 L'onda che sommerge e che sradica: Lezione pratica con soggetti con Morbo di Parkinson.....	52
CONCLUSIONE.....	55
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	57
*Allegato Seduta di TCC con persone affette da morbo di Parkinson presso la Parrocchia di San Giuseppe (Viale Mercato Nuovo, 41/C).....	59

RIASSUNTO

Recentemente l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha incluso il Tai Chi Chuan (TCC) sotto il titolo di "Medicina tradizionale e complementare" con l'obiettivo di situare questo settore all'interno del sistema sanitario nazionale di diversi paesi del mondo (OMS, 2013). A questo proposito, un numero crescente di ricerche cliniche si è concentrato sull'efficacia e sulla sicurezza del TCC, ma poca attenzione è stata dedicata alla valutazione del "perché" il TCC è efficace. In questa tesi ne abbiamo voluto indagare il "perché" ed in particolare abbiamo voluto estendere il quesito soprattutto ad un'altra categoria di persone: i malati di Parkinson. In questo caso, infatti, molti studi hanno certificato l'efficacia del TCC sui malati di Parkinson, sia a livello Cognitivo (21) che a livello Fisico (20), ma ancora poco spazio è stato dato al perché mai di questa sua efficacia.

La Metodologia di lavoro utilizzata nella creazione di questa tesi compilativa è stata una revisione sistematica della letteratura Scientifica che concerne l'utilizzo dell'immaginazione mentale nel TCC e del possibile utilizzo dell'Immaginazione Motoria nel Parkinson.

Nel Primo capitolo abbiamo analizzato che cos'è l'immagine motoria (IM) e le sue funzioni nell'essere umano, soffermandoci in seguito sul suo utilizzo dal punto di vista della riabilitazione Neuro-Cognitiva: in questo caso l'IM è da intendersi non come esercizio ma come strumento che il terapeuta ha a disposizione per attivare i processi cognitivi del paziente in modo ottimale per condurlo al miglior recupero.

Nel Secondo capitolo abbiamo analizzato l'uso dell'Action Observation Therapy (AOT) e del Motor Imagery Practice (MIP) come mezzi per contrastare il Parkinson. In particolare i risultati degli studi fatti in riferimento a queste due tecniche suggeriscono che AOT e MIP utilizzati come programmi terapeutici possono migliorare o rallentare il deterioramento delle capacità motorie nei pazienti con Morbo di Parkinson (MP) nelle prime fasi della malattia (es. Peterson et al., 2012, Poliakoff, 2013).

Nel Terzo Capitolo abbiamo invece analizzato l'utilizzo e l'efficacia dell'IM nel TCC.

Infine nel Quarto ed ultimo Capitolo abbiamo esaminato lo svolgimento di una Lezione di TCC con soggetti affetti da MP attraverso l'esperienza del Prof. R. Benetti (in allegato la

descrizione e l'analisi di alcuni esercizi proposti dal Professore ad un gruppo di soggetti con MP secondo la mia diretta esperienza ad alcune sedute)

Le analisi fornite dunque ci consentono di affermare che il TCC fatto praticare con una combinazione integrata di AO e MIP agisce in modo efficace nei processi di pianificazione motoria dei malati di Parkinson. Naturalmente, l'efficacia è maggiore soprattutto nella fase iniziale della malattia.

Precisiamo che la pratica del Tai Chi Chuan va considerata come uno strumento complementare atto a promuovere il controllo motorio senza l'utilizzo di attrezzature speciali, da associare alle terapie già presenti per contrastare il Parkinson e che per ottenere benefici ottimali è necessaria una pratica continua per un lungo periodo di tempo.

Rimangono molte domande da affrontare nella ricerca futura, poiché la pratica del TCC ha iniziato solo di recente a ottenere una maggiore attenzione nei paesi occidentali. La conoscenza delle caratteristiche biomeccaniche uniche del TCC potrebbe informare meglio le decisioni cliniche e spiegare ulteriormente i meccanismi di successo della medicina mente-corpo.

ABSTRACT

Recently the World Health Organization has included Tai Chi Chuan (TCC) under the title of "Traditional and Complementary Medicine" with the aim of situating this sector within the national health system of different countries of the world (WHO, 2013). In this regard, an increasing number of clinical research has focused on the efficacy and safety of TCC, but little attention has been paid to evaluating "why" TCC is effective. In this thesis we wanted to investigate the "why" and in particular we wanted to extend the question above all to another category of people: Parkinson's patients. In this case, in fact, many studies have certified the effectiveness of TCC on Parkinson's patients, both at a Cognitive (21) and Physical (20) level, but still little space has been given to why it is effective.

The working methodology used in the creation of this compilation thesis was a systematic review of the scientific literature concerning the use of mental imagination in TCC and the possible use of motor imagination in Parkinson's.

In the first chapter we analyzed what the motor image (MI) is and its functions in the human being, focusing later on its use from the point of view of Neuro-Cognitive rehabilitation: in this case the MI is to be understood not as an exercise but as a tool that the therapist has at his disposal to activate the patient's cognitive processes in an optimal way to lead him to the best recovery.

In the second chapter we analyzed the use of Action Observation Therapy (AOT) and Motor Imagery Practice (MIP) as means to combat Parkinson's. In particular, the results of the studies made with reference to these two techniques suggest that AOT and MIP used as therapeutic programs can improve or slow the deterioration of motor skills in patients with Parkinson's disease (PD) in the early stages of the disease (eg. Peterson et al., 2012, Poliakoff, 2013).

In the Third Chapter we instead analyzed the use and effectiveness of IM in the TCC.

Finally in the Fourth and last Chapter we examined the development of a TCC lesson with subjects affected by MP through the experience of Prof. R. Benetti (attached the description and analysis of some exercises proposed by the Professor to a group of subjects with MP according to my direct experience at some sessions)

The analyzes provided therefore allow us to affirm that the TCC practiced with an integrated combination of AO and MIP acts effectively in the motor planning processes of Parkinson's patients. Of course, the effectiveness is greater especially in the initial phase of the disease.

We specify that the practice of Tai Chi Chuan must be considered as a complementary tool to promote motor control without the use of special equipment, to be associated with the therapies already present to combat Parkinson's and that to obtain optimal benefits a continuous practice is necessary to a long time.

Many questions remain to be addressed in future research, as the practice of TCC has only recently begun to gain more attention in Western countries. Knowledge of the unique biomechanical characteristics of TCC could better inform clinical decisions and further explain the success mechanisms of mind-body medicine.

1. L'IMMAGINE MOTORIA NELL'ESSERE UMANO

1.1 CHE COS'E' L'IMMAGINE MENTALE

(1) L'immaginazione mentale è la capacità di generare immagini mentalmente e rappresenta una delle attività più sorprendenti della mente umana. L'immaginazione mentale è un'attività che utilizza come canale principale la percezione.

La mente immaginale, dunque, permette di elaborare informazioni visive attraverso una serie di neurotrasmissioni che generano, come prodotto finale, configurazioni neuro-mentali, più o meno complesse, caratterizzate dalla presenza di singole immagini mentali. Si tratta, perlopiù, di attività neurologiche perché coinvolgono le aree neo-corticali che permettono di distinguere i diversi processi grazie ai quali si elaborano informazioni visive e identiche che generano contenuti mentali non figurali.

Per questo motivo l'immaginazione mentale potrebbe essere paragonata ad un processore utile per formulare immagini di quello che ci sta di fronte e della vita mentale. Questo serve per assolvere qualche compito cognitivo - problem solving - o per riportare alla mente un'immagine o generarne delle nuove che possano rispondere a esigenze psicologiche o esistenziali come, per esempio, mettere in atto un comportamento o progettare un'azione.

Queste immagini mentali sono principalmente:

- immagini percettive, derivanti dalla visione;
- immagini retrocettive, che si generano attraverso il recupero di immagini percettive passate;
- immagini ideative e fantastiche create ex novo dal recupero di informazioni visive immagazzinate nella memoria a lungo termine e di immagini indotte proprio dall'immaginario collettivo.

La mente immaginale, dunque, è costituita da una serie di strutture o processi cognitivi corticali in grado di generare immagini facenti parte del mondo immaginale, ovvero elaborato dalla nostra mente.

1.2 L'IMMAGINE MENTALE NELL'ATTIVITA' MOTORIA

(2) Ai tempi della guerra in Vietnam il colonnello americano George Hall venne catturato e imprigionato in un campo di concentramento vietnamita. Dopo diversi anni di reclusione, per sua fortuna fu liberato e poté tornare a casa. I suoi vecchi amici per dargli il benvenuto organizzarono una partita a golf in quello che un tempo era il suo campo preferito. Alla fine di quella gara il risultato fu sorprendente: dopo 5 anni in prigionia il colonnello George Hall aveva finito il campo con meno tiri rispetto alla sua vecchia media. I suoi amici gli chiesero quale fosse il segreto di una prestazione del genere e il colonnello Hall spiegò che durante il periodo di reclusione, per sopravvivere e tenere allenata la mente, ogni giorno immaginava di andare proprio in quel campo di golf a giocare le sue 18 buche. Dopo aver trascorso anni interi allenandosi solo con l'immaginazione, George Hall aveva ripreso a giocare nel mondo reale come se non avesse mai smesso. Sebbene questo aneddoto sembri straordinario, la tecnica di visualizzare la performance è una strategia che molti atleti scoprono spontaneamente in numerosi sport: dall'atletica alla formula uno, dalla danza alle arti marziali.

1.2.1 LA VISUALIZZAZIONE

(3) L'uso delle immagini mentali nello sport è molto diffuso. Convalidata empiricamente per molti anni, questa tecnica è stata teorizzata molte volte. L'efficacia delle immagini mentali sembrerebbe svolgere un ruolo nella gestione dell'ansia e dello stress, mediatori della performance. La sua efficacia diretta su un possibile miglioramento delle prestazioni è più difficile da dimostrare. Tuttavia, le immagini mentali ora sembrano essere essenziali nelle strategie per lo sviluppo delle abilità mentali e si presentano come uno strumento, con molte virtù, facilmente integrabile nelle tecniche di allenamento.

La visualizzazione è quella tecnica che, tramite l'uso dell'immaginazione, si utilizza per ricreare specifici comportamenti o eventi che potrebbero accadere nella vita della persona. Immaginiamo di compiere un'azione in assenza di un'attivazione fisica simultanea. Le immagini possono fare riferimento alla modalità visiva ma anche a percezioni uditive, cinestesiche, gustative. È la capacità di creare o ricreare un'esperienza sensoriale nella tua testa. Durante un'esperienza visiva, vengono imposte immagini precise, mentre un'esperienza di imagery consiste nel far emergere rappresentazioni appartenenti al

soggetto. La ripetizione mentale consiste nel ripetere mentalmente un'esperienza sensoriale, attraverso immagini e/o altri canali sensoriali.

La visualizzazione è la nostra capacità di rappresentare una situazione, un'emozione, una sensazione, un oggetto. Questa rappresentazione mentale può innescare effetti fisiologici analoghi alla realtà. Ad esempio, rappresentare una situazione che provoca ansia, genera manifestazioni fisiologiche di ansia; al contrario, immaginare una situazione di calma, porta il corpo in un vero stato di rilassamento. La pratica della visualizzazione può quindi indurre cambiamenti metabolici e/o comportamentali. Quando la visualizzazione viene utilizzata per preparare l'esecuzione di un atto motorio, deve essere coerente con la realtà. Il soggetto quindi rappresenta in modo molto preciso tutti gli elementi del gesto o della sequenza motoria da eseguire: contesto, posizione, temperatura, terreno, andamento dell'atto motorio, percezione sensoriale del proprio corpo che esegue la sequenza motoria. Ripetuto intensamente, questo esercizio avrebbe un effetto condizionante sull'organismo, che sarebbe più conforme allo scenario previsto durante la reale esecuzione dell'abilità motoria. Quando ti immagini di eseguire un movimento o una sequenza di movimenti, attivi le stesse rappresentazioni cerebrali di quelle coinvolte nella preparazione e nel controllo dell'azione.

In sintesi: la visualizzazione è la capacità mentale di rappresentare un oggetto, un suono, una situazione, un'emozione, una sensazione. È una ricostruzione mentale attiva dell'esperienza.

1.2.2 MENTE E SPORT

(3) Ogni pratica sportiva è legata ad aspetti mentali: istinti, razionalità, emozioni, convinzioni e comportamenti. In una sola parola, sport è anche mente. L'importanza dell'approccio mentale nello sport pare spesso evidente e diversi sono gli esempi in cui gli aspetti emotivi e psicologici diventano sempre più decisivi. In funzione di ciò, la preparazione psicologica dell'atleta è necessaria quanto quella fisica, dal momento che il pieno utilizzo delle potenzialità atletiche è subordinato alla "forma psicologica". Lo sport non è più soltanto un problema di gestione motoria ma una disciplina che implica una prestazione della mente. Utilizzando la visualizzazione con lo scopo di aumentare le sue prestazioni, l'atleta dovrà creare una sceneggiatura che gli permetta di visualizzare il suo obiettivo come se fosse già realizzato.

La visualizzazione è utile nell'apprendimento e nel perfezionamento di un'abilità sportiva: questa tecnica infatti permette di accelerare il processo di apprendimento, comunicando al cervello come organizzare il movimento del corpo. Le immagini mentali infatti attivano specifici circuiti nervosi che consentono il lavoro dell'apparato muscolare nella direzione desiderata dall'atleta.

1.2.3 RECUPERO DAGLI INFORTUNI

(3) Proprio per l'azione di programmazione dell'azione motoria che la visualizzazione può svolgere, essa può diventare un aspetto molto importante nel recupero degli infortuni. I movimenti detti anacinetici (movimenti immaginari), sono percepiti dal soggetto, pur rimanendo immobile, come una vera e propria stimolazione muscolare e nervosa. E' indubbio che l'allenamento mentale non può sostituirsi alla pratica fisica, ma nelle prime fasi della riabilitazione post-infortunio può costituire un momento fondamentale in previsione del rientro ed assumere anche una grande importanza da un punto di vista motivazionale.

1.2.4 LA CORRETTEZZA DEL GESTO NELL'IMMAGINE MENTALE

(3) Vi sono opinioni discordanti riguardo la correttezza delle immagini da riprodurre mentalmente. In linea generale vi è concordanza sul fatto che le immagini mentali del gesto sportivo da riprodurre debbano essere precise e corrette da un punto di vista tecnico, tuttavia vi è discordanza sull'effetto che può derivare dalla eventuale visualizzazione di errori o di gesti non perfetti.

E' importante che i soggetti immaginino le abilità nel modo in cui queste vanno svolte, considerando le caratteristiche fisiche degli oggetti ed i parametri esecutivi specifici (distanze, direzioni del movimento, ammontare di forza, strutture temporali dell'azione); errori o disturbi immaginati possono danneggiare la coordinazione motoria. (Finke, 1979; Johnson, 1982).

La visualizzazione è una tecnica la cui efficacia è stata ripetutamente verificata e confermata dalla ricerca in psicologia dello sport. Immaginare un gesto migliora le prestazioni. Abbiamo analizzato quanto possa essere importante per lo sportivo infortunato. Allo stesso modo, l'uso delle immagini, combinato con la formazione, aiuta ad ottimizzare l'apprendimento e le prestazioni. Se la sua efficacia è stata dimostrata in tutti gli sport, è ancora più rilevante nelle attività dove non deve regnare l'incertezza (tiro libero

nel basket, immersioni, ginnastica o pattinaggio di figura). In questi sport, molti campioni affermano che lavorare con le immagini ha permesso loro di vincere.

Più recentemente, la neuroscienza ha permesso di spiegare le basi di questo potere dell'immaginazione. In effetti, una grande scoperta nella storia delle neuroscienze è stata quella dei neuroni specchio e il loro funzionamento. Questi neuroni si attivano quasi in modo identico quando fai un gesto, quando lo immagini o quando lo osservi. L'esistenza di neuroni specchio, quindi, giustifica le possibilità di apprendimento attraverso l'immaginazione mentale.

1.3 IL CONCETTO DI IMMAGINE MOTORIA

(4) Se uscendo di casa ci incamminiamo per strada e la notte ha piovuto, il terreno sarà pieno di pozze d'acqua; non è un caso che alcune di esse decideremo di scavalcarle ed altre invece di aggirarle. Questo processo avviene pressoché al di fuori della nostra consapevolezza, tuttavia alla base delle scelte nel nostro cervello avviene una programmazione molto raffinata degli effetti del movimento futuro che andremo ad affrontare. Per intenderci, non è necessario finire con i piedi nell'acqua per capire che la pozza era troppo lunga per poter sorvolare con un passo, questa previsione avviene già un istante prima del movimento e ci permetterà di cambiare il programma del movimento se gli effetti non risultano soddisfacenti.

La programmazione del movimento che precede il movimento stesso, prende il nome di immagine motoria, cioè la capacità di costruire una rappresentazione del movimento che comprenda le sensazioni del corpo senza eseguire il movimento.

(5) Kosslyn che insieme ai colleghi dedicò vari studi a questo tema, definì l'immaginazione motoria come un'esperienza in parte sensoriale ed in parte percettiva che avviene in assenza di uno stimolo esterno. Questo evidenzia la forza di questo fenomeno. Esso infatti racchiude in sé:

- **Processi sensoriali**, che vanno ad attivare precise aree cerebrali, legate proprio al sistema sensoriale prescelto per l'attivazione dell'immagine mentale (ad esempio sistema visivo, area visiva).
- **Processi percettivi**, corrispondenti agli eventi e agli oggetti che le immagini rappresentano.

E' stato volutamente posto l'accento sul fatto che si tratta di una rappresentazione su base delle sensazioni del corpo (somestesica) anche perché il nome stesso, immagine motoria, può fuorviare ed indurci a pensare all'immagine motoria come ad una rappresentazione visiva del movimento.

Per intenderci la nostra capacità di creare rappresentazioni e integrare diversi aspetti della realtà, ad esempio come quando chiudiamo gli occhi ed immaginiamo di camminare, può avvenire in molti modi diversi: possiamo immaginare di vederci camminare come se ci guardassimo dall'esterno o su di un filmato (immagine prettamente visiva) o possiamo immaginare noi stessi protagonisti dell'azione e viverla in prima persona arricchendo la nostra rappresentazione con la sensazione del contatto dei piedi al suolo o la sensazione del peso del nostro corpo sulle gambe ed il susseguirsi del loro movimento (immagine motoria).

Credo che sia chiaro il motivo per il quale la natura ci abbia dotato di tale abilità: immaginare e prevedere gli effetti di una azione ci permette di procedere ed imparare senza "prove ed errori" che in alcuni casi potrebbero essere fatali.

Si tratta pertanto di un processo affinato nel corso dell'evoluzione dell'uomo che ne ha garantito la sopravvivenza della specie.

1.4 L'IMMAGINE E' SOLO MENTALE?

(4) Siamo spesso portati a pensare che il mondo fisico, quello abitato dal corpo, sia separato dal mondo mentale, quello dei pensieri e dell'immaginazione. In realtà si tratta di due entità indissolubili e intimamente connesse così tanto da portarci a non identificarle neppure in due entità distinte. Conferme su come mente e corpo siano parti integrate di uno stesso sistema, le viviamo ogni giorno nel nostro quotidiano. Credo che ognuno di noi, evocando pensieri inquietanti o spiacevoli, come ad esempio pensare ad un litigio con il nostro capo o partner, ci siamo resi conto che il nostro battito cardiaco ha subito un cambio di marcia e la respirazione si è fatta più frequente. Questo chiaramente è solo uno degli esempi di come il pensiero sia responsabile di modificazioni corporee e viceversa.

Possiamo anche fare un piccolo esperimento che è quello di immaginare noi stessi mentre camminiamo (ricordatevi che la rappresentazione di noi stessi deve essere in prima persona, ovvero dobbiamo essere protagonisti dell'azione e non vederci come in uno schermo). Mentre camminiamo mentalmente, iniziamo a velocizzare la nostra andatura

fino a correre più forte che possiamo, sentendo i nostri piedi, le nostre gambe ed il nostro corpo in questa attività. Vi renderete presto conto, che il vostro battito è accelerato ed il respiro si è fatto più frequente. “Quindi l’immagine motoria non è solo nella mente, ma è anche nel corpo”.

1.5 L’IMMAGINE MOTORIA NELLA RIABILITAZIONE NEUROLOGICA

(5) Visti i vantaggi in ambito sportivo, si è espanso l’utilizzo dell’immaginazione motoria anche nel campo della riabilitazione.

Molti e recenti studi di vari autori come per esempio Birbaumer, Chan, Tamir e Malouin, ne riportano l’efficacia, soprattutto nei casi di malattia di Parkinson, dolore cronico anche connesso alla sindrome dell’arto fantasma e ictus.

Come ricorda Collet, per ottenere buoni risultati in termini riabilitativi è necessario che le strutture corticali che permettono capacità di base come per esempio l’attenzione, la memoria, siano integre. Da qui ne deriva la necessità di esami cognitivi accurati. Ogni persona in quanto unica e con un proprio bagaglio di esperienze, necessita inevitabilmente di un percorso di riabilitazione motoria immaginativa personalizzato, in linea con le sue caratteristiche e con quelle della sua problematica. Da qui deriva l’importanza di un’attenta valutazione dello stile cognitivo della persona, intendendo per stile cognitivo la modalità preferenziale con cui vengono assimilate, ritenute ed elaborate le informazioni. Un esempio di riabilitazione immaginativa motoria potrebbe essere quello di chiedere al paziente di immaginare di trovarsi in un posto caldo e tranquillo (questo andrebbe ad indurre un rilassamento muscolare); in seconda battuta, si potrebbe suggerire di immaginare l’arto danneggiato svolgere un determinato compito.

(6) Sfruttando le immagini motorie si potrebbero fare esercizi che prevedano di incrementare in maniera progressiva la difficoltà di un dato movimento immaginato per esempio modificando i parametri degli oggetti coi quali avviene l’interazione (per esempio l’altezza di una sedia dalla quale ci si deve alzare) oppure parametri spazio-temporali (movimento veloce o lento). L’IM è stata studiata come fenomeno biologico in tempi relativamente recenti, e sono molti i dati che suggeriscono implicazioni molto promettenti anche per la riabilitazione: ad esempio, colpisce il fatto che immaginare un movimento attivi all’incirca le medesime porzioni cerebrali che si attiverrebbero durante l’esecuzione di un movimento reale. Naturalmente, non era possibile trasferire pedissequamente queste

conoscenze sul soggetto malato: ulteriori elaborazioni ed approfondimenti hanno fatto sì che l'IM diventasse uno strumento fondamentale a disposizione del Riabilitatore Neurocognitivo.

Studi neurofisiologici di visualizzazione (o di "imaging") cerebrale condotti con la Risonanza Magnetica Funzionale (fMRI) e con la Tomografia ad Emissione di Positroni (PET) hanno permesso di appurare quali fossero le porzioni del cervello particolarmente attive durante l'esecuzione di compiti motori reali o solamente immaginati. Le numerose ricerche disponibili non si sono limitate ad indagare l'IM, ma hanno preso in considerazione anche l'immagine acustica e l'immagine visiva: partiremo da questi ultimi due tipi di immagine perché probabilmente noi tutti ne abbiamo fatto qualche esperienza, magari senza accorgercene. Introdotti alcuni concetti più generali tratteremo più approfonditamente dell'IM e di alcune sue applicazioni nell'ambito della Riabilitazione Neurocognitiva.

Noi tutti siamo in grado di rievocare "mentalmente" un motivo musicale conosciuto: sono ormai numerose le ricerche che hanno ormai dimostrato come, durante l'esecuzione di questo banale compito, si attivano molte delle regioni cerebrali che sono coinvolte nella percezione di stimoli acustici "reali" (Hubbard, 2010).

E ancora, probabilmente, attiveremo un'immagine visiva se, proprio mentre stiamo leggendo questo articolo, ci venisse chiesto di descrivere minuziosamente cosa si vede stando affacciati alla finestra di casa nostra. Con gli occhi chiusi cominceremo a ricostruire mentalmente un'immagine del tutto simile a quella che si vedrebbe realmente da quella posizione, e ciò ci metterebbe nelle condizioni di descrivere le vie, gli alberi o i palazzi che si vedono dalla finestra di casa nostra. Una modalità di evocazione dell'immagine visiva come quella appena descritta, che corrisponde ad un "vedere con l'occhio della mente", è stata oggetto di numerose ricerche e sperimentazioni: come nel caso dell'immagine acustica, è stato dimostrato che l'evocazione dell'immagine visiva mentale attiva molte delle medesime aree cerebrali coinvolte nella percezione visiva reale (Farah, 1989).

Simili corrispondenze neurofisiologiche sono state riscontrate anche per l'IM, che può essere descritta come "uno stato dinamico durante il quale un soggetto simula mentalmente una determinata azione", ma senza eseguirla realmente. Cosa importante, non si tratta di evocare una sorta di "vedersi allo specchio" mentre si compie un determinato movimento

poiché, in questo modo costruiremmo una immagine visiva: piuttosto, l'IM implica la rievocazione delle sensazioni derivanti da un determinato movimento in modo tale da simulare di sentire sé stessi muoversi, sia pure in assenza di qualsiasi movimento reale osservabile dall'esterno. Ricerche sull'IM hanno inoltre dimostrato che per movimenti reali o immaginati si attivano aree corticali cerebrali grossolanamente sovrapponibili (Decety, 1996).

Molto suggestiva, anche per le possibili applicazioni della IM in Riabilitazione, è la dimostrazione della possibilità di determinare un aumento della forza muscolare impiegando movimenti non reali, ma immaginati. Allo scopo, sono stati messi a confronto gli incrementi della forza muscolare che si verificavano in due gruppi di volontari sani: il primo gruppo ha eseguito un allenamento della durata di 4 settimane che prevedeva l'esecuzione di contrazioni muscolari isometriche massimali in abduzione del quinto dito della mano sinistra, mentre il secondo ha condotto un analogo allenamento "mentale" che prevedeva di immaginare il medesimo movimento, ma senza eseguirlo effettivamente. Cosa interessante, entrambi i gruppi di volontari conseguirono significativi incrementi della forza: del 30% in media per il gruppo dell'allenamento reale e del 22% per quello dell'allenamento mentale. Occorre inoltre rilevare che anche il dito controlaterale non allenato della mano destra mostrò un incremento della forza in entrambi i gruppi: del 14% nel gruppo dell'allenamento reale e del 10% in quello dell'allenamento mentale. I risultati di questo esperimento suggeriscono l'origine neurale dei fenomeni osservati, che sono del tutto simili agli stessi aumenti di forza che si riscontrano nelle fasi iniziali di un qualsiasi allenamento, prima, cioè, che abbia luogo un effettivo incremento del trofismo muscolare. Per questo motivo, gli autori interpretano gli aumenti di forza ottenuti, sia con l'allenamento reale che con quello immaginato, come il risultato di un miglioramento delle fasi di programmazione centrale del movimento (Yue, Cole, 1992).

La possibilità di aumentare, o anche soltanto di mantenere il trofismo muscolare impiegando l'IM, ovvero senza la necessità di eseguire movimenti reali suggerisce interessanti risvolti anche per la Riabilitazione, come ad esempio nel caso in cui un malato dovesse mantenere un arto immobilizzato in un gesso o in un tutore per molto tempo. Tuttavia, occorre rilevare che molti degli esperimenti in letteratura sono stati condotti su soggetti sani, e che il trasferimento di questi concetti in patologia può non essere diretto né scontato. L'IM, infatti, e le azioni realmente eseguite condividono, sia pure

approssimativamente, le medesime strutture centrali: per questo motivo, in seguito ad un ictus cerebrale che determina emiparesi è possibile che, oltre al disturbo del movimento (paresi) sia presente anche una alterazione della IM.

Per mettere alla prova questa ipotesi è stato condotto uno studio di cronometria dei movimenti di una paziente che, in seguito ad una lesione localizzata nell'area cerebrale motoria di destra soffriva di un impaccio a carico dei movimenti della mano sinistra, con difficoltà a muovere in maniera indipendente le dita che percepiva come "incollate tra di loro". Con la mano sana, i movimenti effettivi e quelli simulati mentalmente risultavano avere la medesima durata; con la mano colpita aumentava sia il tempo di esecuzione del movimento effettivo che quello della sua simulazione mentale. La scoperta che la difficoltà ad eseguire un determinato movimento si accompagna ad una alterazione della IM suggerisce dunque che essa non è una funzione cognitiva "astratta": piuttosto, la stretta relazione tra movimenti reali e movimenti immaginati fa ritenere che l'IM sia implicata nella pianificazione e nella programmazione del movimento_(Sirigu et al. 1995).

La probabilità che ad un disordine del movimento corrisponda una anomalia dell'evocazione dell'IM è stata confermata in altre patologie dove è stato possibile mettere a confronto l'emi-lato sano con quello colpito, come ad esempio l'emiplegia destra, l'emiplegia sinistra ed il morbo di Parkinson che, in fasi molto iniziali della malattia, spesso esordisce interessando una sola metà del corpo (Decety, 1996b).

Dal punto di vista riabilitativo, la letteratura scientifica in definitiva suggerisce due chiari concetti. Il primo, è che l'IM favorisce attivazioni cerebrali specifiche, e dunque può diventare un prezioso strumento terapeutico anche per quei malati in cui il movimento reale è impossibile o, per un certo periodo, sconsigliabile. Il secondo, è che un disturbo del movimento reale può verosimilmente accompagnarsi ad una anomalia dell'IM del movimento stesso: di conseguenza, un esercizio che preveda l'evocazione diretta di IM con l'arto paretico potrebbe non condurre alle modificazioni auspiccate.

Il Terapista può dunque fare evocare una IM corretta facendo dapprima percepire al malato un determinato movimento con il lato sano, nel nostro esempio una traiettoria circolare. Successivamente, si chiede al malato di trasferire le caratteristiche dell'IM così costruita sul lato malato, di attendersi le medesime sensazioni sul lato colpito, ed infine di operare il confronto con quanto effettivamente percepito.

Quella che abbiamo fornito è una descrizione sommariamente esemplificativa e le modalità di impiego dell'IM in Riabilitazione Neurocognitiva sono in realtà numerose, a dipendenza del tipo di patologia e del problema che si desidera affrontare nei singoli malati. (Reggiani, 1999).

L'introduzione dell'IM in Riabilitazione ha avuto positive ripercussioni. Ci riferiamo al fatto che con l'impiego maggiormente strutturato dell'IM nell'esercizio e dal confronto che il malato opera tra lato sano e lato colpito, sono emersi resoconti verbali e descrizioni in prima persona che hanno ampliato le nostre conoscenze su aspetti singolari ed inesplorati riguardanti molte patologie.

(4) C'è da precisare che, l'immagine motoria non è un esercizio bensì uno strumento che il terapeuta ha a disposizione per attivare i processi cognitivi del paziente in modo ottimale per condurlo al miglior recupero, inoltre l'immagine motoria se ben guidata dal linguaggio del terapeuta permette di individuare molti dei problemi cognitivi che il paziente emiplegico presenta e che sono spesso ben celati.

2. IL POSSIBILE UTILIZZO DELL' ACTION OBSERVATION THERAPY (AOT) ED IL MOTOR IMAGERY PRACTICE (MIP) NEL PARKINSON

2.1 COS'E' IL PARKINSON

Parlando di sistema nervoso e di movimento è necessario presentare la via motoria centrale, rappresentata dal sistema piramidale, sistema di vie nervose che provvede ai movimenti volontari dei muscoli e che si sviluppa attraverso un circuito neuronale costituito da due tratti. I neuroni del primo tratto originano dalla corteccia motoria e terminano con il primo motoneurone nel midollo spinale. Il secondo tratto è costituito dal secondo motoneurone e dai successivi motoneuroni motori periferici che portano il segnale dal midollo spinale alle fibre muscolari per produrre il movimento. Il sistema piramidale è regolato e modulato dal circuito extrapiramidale, un insieme di vie e di centri nervosi che agiscono sulla corretta azione motoria, controllando tono muscolare e postura così da renderli adatti al movimento volontario coordinato dal sistema piramidale. Il sistema extrapiramidale è un sistema complesso a più sinapsi che comprende molte strutture tra le quali corpo striato, sostanza nera, nucleo rosso, nucleo subtalamico, formazione reticolare e talamo. Il sistema è in grado di sostenere e inibire i movimenti in relazione all'innervazione tonica dopaminergica dello striato. Un movimento normale dipende dall'appropriata produzione di dopamina da parte dei neuroni della sostanza nigra che innervano il corpo striato. Una delle malattie più diffuse che colpisce il sistema extrapiramidale è il morbo di Parkinson.

(7) La malattia di Parkinson è la malattia neurodegenerativa più frequente dopo la malattia di Alzheimer. Si tratta di una patologia neurologica cronica e progressiva, che si manifesta di norma con una sindrome motoria tipica, caratterizzata dal rallentamento dei movimenti volontari (bradicinesia), dall'aumento del tono muscolare (rigidità), dalla presenza di movimenti involontari (tremore a riposo). All'origine di tali sintomi vi è la perdita di neuroni in una specifica area cerebrale (la substantia nigra del mesencefalo), deputati alla produzione del neurotrasmettitore dopamina.

Alla comparsa dei sintomi motori si stima che circa l'80% delle cellule dopaminergiche siano già andate incontro a degenerazione. Tali neuroni regolano l'attivazione di cinque circuiti nervosi paralleli che collegano diverse aree cerebrali.

L'organizzazione dei circuiti è sempre la stessa: dalla corteccia cerebrale allo striato, quindi al pallido, poi al talamo, per tornare alla corteccia cerebrale. Specifiche aree in ogni singola struttura si connettono con corrispondenti aree nelle restanti strutture, dando origine ai circuiti di pianificazione ed esecuzione motoria, al circuito oculo-motorio, a quello cognitivo, e quello affettivo-emotivo. L'interferenza dei neuroni dopaminergici con la funzione di tali circuiti spiega come i sintomi della malattia non siano soltanto di tipo motorio.

Con l'avanzare della malattia e della degenerazione neuronale diminuisce anche la possibilità di immagazzinare la dopamina e per questo si tende a somministrare quantità di crescenti di farmaci dopaminergici per andare a limitare l'invalidità funzionale. Tuttavia la stimolazione recettoriale è discontinua perché il farmaco ha un'emivita molto breve che determina una riduzione della risposta al farmaco che svanisce dopo qualche ora con il rischio della sindrome detta di "on-off". Con il termine "on" si fa riferimento alla condizione in cui il paziente usufruisce del beneficio sintomatico del trattamento in termini di mobilità, tremori e rigidità; mentre con il termine "off" si fa riferimento alla condizione in cui il beneficio sintomatico è venuto a mancare nei minuti e nelle ore precedenti. (8) Per stimare l'evoluzione della malattia e per definire lo stadio clinico del soggetto viene utilizzata la scala di Hoehn e Yahr:

- **STADIO I:** coinvolgimento e compromissione monolaterale, con alterazione funzionale minima o assente e presenza dei sintomi maggiori di tremore, rigidità e bradicinesia;
- **STADIO II:** compromissione bilaterale con alterazioni del linguaggio;
- **STADIO III:** primi segni evidenti di compromissione dei riflessi di raddrizzamento osservabili dell'instabilità del soggetto nel girarsi o quando viene spinto. Questa instabilità è limitante in alcune attività quotidiane ma il soggetto può comunque avere qualche possibilità di lavoro in rapporto al suo tipo di professione. I pazienti sono fisicamente in grado di condurre una vita autonoma con una disabilità che va da lieve a moderata;
- **STADIO IV:** sviluppo completo della malattia che è ormai gravemente disabilitante: il soggetto riesce ancora a deambulare e a stare in piedi senza assistenza ma il grado di invalidità è significativo;
- **STADIO V:** la persona è costretta a rimanere a letto o in sedia almeno che non venga sostenuto e aiutato. Non appena il soggetto mostra i primi segni di deficit funzionale si

deve iniziare la terapia sintomatica. Associata alla terapia sintomatica troviamo la terapia riabilitativa in grado di agire contro la rigidità, l'atrofia e le contratture.

2.1.1 SINTOMATOLOGIA

Il morbo di Parkinson è legato a una serie di sintomi che si possono suddividere in sintomi motori e “non motori”. A loro volta i sintomi motori si dividono in due: sintomi motori primari e sintomi motori secondari. Spesso, all'esordio della malattia, i sintomi non vengono riconosciuti subito perché si presentano in modo subdolo, incostante. Capita che siano i familiari e i conoscenti a riconoscere che “c'è qualcosa non va” e invitano il paziente a chiedere un controllo e un consulto medico.

SINTOMI MOTORI PRIMARI

I sintomi motori primari della malattia di Parkinson sono il tremore a riposo, la rigidità, la bradicinesia e, successivamente, un'instabilità posturale con perdita di equilibrio. Questi sintomi si presentano in genere in modo asimmetrico, interessando di più un lato del corpo rispetto all'altro.

- **Tremore a riposo:** la maggior parte dei pazienti, non tutti, presenta un tremore che si nota quando la persona è a riposo e non compie alcun movimento. È presente a riposo, ma si può osservare molto bene alle mani anche quando il paziente cammina. In genere non è invalidante.

- **Rigidità:** è un aumento involontario del tono dei muscoli. La rigidità può essere il primo sintomo della malattia di Parkinson; spesso esordisce da un lato del corpo, ma molti pazienti non l'avvertono, mentre riferiscono una sensazione mal definita di disagio. Può manifestarsi agli arti, al collo ed al tronco. La riduzione dell'oscillazione pendolare degli arti superiori durante il cammino è un segno di rigidità, associata a lentezza dei movimenti.

- **Bradicinesia ed acinesia:** la bradicinesia è un rallentamento nell'esecuzione dei movimenti e dei gesti, mentre l'acinesia è una difficoltà ad iniziare i movimenti spontanei. La bradicinesia, che viene riferita come sintomo fastidioso, in quanto rende molto lenti anche i movimenti più semplici. Può interferire con la maggior parte delle attività della vita quotidiana, come lavarsi, vestirsi, camminare, passare da una posizione all'altra, girarsi nel letto.

- **Disturbo dell'equilibrio:** si presenta più tardivamente nel corso della malattia ed è un sintomo che coinvolge "l'asse del corpo"; è dovuto a una riduzione dei riflessi di raddrizzamento, per cui il soggetto non è in grado di correggere spontaneamente eventuali squilibri. Si può evidenziare quando la persona cammina o cambia direzione durante il cammino. La riduzione di equilibrio è un fattore di rischio per le cadute a terra e quindi per le potenziali fratture

SINTOMI MOTORI SECONDARI

I sintomi motori secondari che si possono associare a quelli precedentemente descritti sono:

- **Disturbo del cammino:** si osserva una riduzione del movimento pendolare delle braccia in particolare da un lato, una postura fissa in flessione e un passo più breve. Talvolta si presenta quella che viene chiamata "festinazione", cioè il paziente tende a strascicare i piedi a terra e ad accelerare il passo, come se inseguisse il proprio baricentro, per evitare la caduta. Durante il cammino, in alcuni casi, possono verificarsi episodi di blocco motorio improvviso detto "**freezing gait**" o congelamento della marcia in cui i piedi del soggetto sembrano incollati al pavimento. Il fenomeno si può manifestare come un'improvvisa impossibilità ad iniziare la marcia o a cambiare la direzione. Oppure, si osserva quando il paziente deve attraversare passaggi ristretti o camminare in uno spazio affollato da molte persone. Il "freezing" è una causa importante di cadute a terra, per questo è importante riconoscerlo. Questa difficoltà può essere superata adottando alcuni "trucchi", quali alzare le ginocchia, come per marciare o per salire le scale oppure considerare le linee del pavimento come ostacoli da superare. Il "freezing" della marcia non si manifesta salendo le scale o camminando in acqua. Alcune tecniche riabilitative prendono spunto da ciò per rieducare al passo il paziente.

- **Postura Curva:** il tronco è flesso in avanti, le braccia sono flesse e mantenute vicino al tronco, anche le ginocchia sono flesse. Questo atteggiamento è detto "camptocormia". A volte si manifesta un atteggiamento posturale detto "sindrome di Pisa", in cui il tronco pende tutto da un lato.

- **Voce:** la voce può essere più flebile (ipofonica) oppure può presentare una perdita di tonalità e di modulazione, che porta il paziente a parlare in modo piuttosto monotono.

- **Deglutizione:** i problemi legati alla deglutizione con presenza quindi di disfagia possono manifestarsi tardivamente nel decorso della malattia.

- **Eccessiva presenza di saliva in bocca:** la saliva può accumularsi in bocca se il movimento automatico di deglutizione è ridotto.

2.2. L'UTILIZZO DELL'AOT E DEL MIP COME PROGRAMMI TERAPEUTICI NEL PARKINSON (9)

ABSTRACT DELL'ARTICOLO

Questo articolo discute le recenti prove a sostegno dell'uso dell'**Action Observation Therapy (AOT)** e della **Motor Imagery Practice (MIP)** come mezzi terapeutici per contrastare la malattia di Parkinson (Mdp). Discuterà prima brevemente i dati sugli effetti dell'osservazione dell'azione (AO) e dell'immaginazione motoria (MI) in soggetti sani, l'uso dell'AOT e del MIP per scopi riabilitativi in generale e la rete cerebrale alla base del loro funzionamento. In seguito verranno esaminati sistematicamente i risultati sugli effetti di AOT e MIP quando questi vengono applicati al MP in sessione singola, verranno esaminati gli effetti di AOT e MIP in combinazione tra loro, gli effetti di AOT e MIP riscontrati negli studi sui programmi terapeutici a lungo termine. Infine verranno tratte le conclusioni sottolineando il possibile sfruttamento congiunto di AOT e MIP per la riabilitazione sulla base dei loro effetti sinergici sulla rete cerebrale colpita dal Morbo di Parkinson.

AO E MI IN SOGGETTI SANI

AO e MI sono stati a lungo studiati in soggetti sani, ma solo di recente sono diventati un importante argomento di dibattito in ambito clinico. L'idea dell'apprendimento mediante l'osservazione ha le sue radici nella teoria dell'apprendimento sociale (Bandura, 1977). Dalla scoperta del sistema dei neuroni specchio nel cervello della scimmia (di Pellegrino et al., 1992, Rizzolatti et al., 1996) e nelle aree omologhe del cervello umano (Rizzolatti e Arbib, 1998, Buccino et al., 2001, Mukamel et al., 2010, Thill et al., 2013) è stato dato un nuovo respiro all'idea di apprendimento basato sull'osservazione. Rizzolatti et al. (2001) postulano che durante l'osservazione di un movimento, la relativa rappresentazione dell'azione "risuona" (riattiva) nel nostro sistema motorio. Questa risonanza motoria può guidare l'apprendimento e il processo di comprensione dell'intenzione dell'agente che

esegue l'azione attraverso un effetto facilitatore sulle vie motorie (Buccino et al., 2001, Wheaton et al., 2004). In questa linea, prove sostanziali indicano che l'osservazione può guidare l'apprendimento e l'acquisizione di abilità motorie in modi analoghi all'esercizio fisico (Porro et al., 2007, van der Helden et al., 2010, Higuchi et al., 2012). Jeannerod (2001) e molti altri (Decety et al., 1989, Jeannerod e Decety, 1995, Kosslyn et al., 1995) descrivono l'MI come un tipo di simulazione mentale in cui immaginiamo di eseguire un'azione senza muovere effettivamente alcun muscolo del corpo. Ci sono molte prove sulla relazione dell'IM con l'esecuzione e l'apprendimento motorio: il tempo per immaginare una certa azione è correlato con il tempo di esecuzione di quell'azione (Decety e Michel, 1989, Sirigu et al., 1995); c'è un cambiamento nella frequenza cardiaca immaginando di coprire una distanza trascinando un peso (Decety et al., 1991, Oishi et al., 1994); la frequenza respiratoria aumenta in proporzione allo sforzo immaginato (Wuyam et al., 1995); l'allenamento mentale basato sull'IM può portare a cambiamenti plastici nel cervello (Butler e Page, 2006, Page et al., 2009); L'IM può avere lo stesso effetto della pratica fisica sull'apprendimento (Yaguez et al., 1998) e può migliorare le prestazioni degli atleti (Roure et al., 1999, Guillot et al., 2009).

Ciò che AO e MI sembrano condividere è la "replica" interna del comportamento, che migliora l'apprendimento e le tracce neurali delle azioni motorie. Tuttavia, non è ancora chiaro se l'effetto che hanno sull'apprendimento possa essere lo stesso o se alcuni fattori, come la conoscenza del movimento, possano influenzarli (Vogt et al., 2013). La sola AO ha un effetto più forte sull'apprendimento di nuovi movimenti rispetto alla sola MI (Mulder et al., 2004, Gatti et al., 2013). Ciò è probabilmente dovuto al fatto che durante l'AO il sistema dei neuroni specchio è fortemente attivato favorendo una migliore raccolta di informazioni propedeutiche ed una migliore prestazione fisica (Gonzalez-Rosa et al., 2014). Alcuni studi mostrano che AO e MI possono interagire in un modo molto specifico per influenzare l'esecuzione motoria (Conson et al., 2009) e che MI può modulare l'effetto di AO aumentando gli effetti dell'apprendimento motorio (Sakamoto et al., 2009, Lawrence et al., 2013, Taube et al., 2015, Helm et al., 2015).

AOT E MIP NELLA RIABILITAZIONE IN GENERE (ESCLUSO IL PARKINSON)

Partendo dagli studi su soggetti sani, il focus della ricerca si è spostato sul lato clinico, spinto dall'interesse per l'applicazione di AO e MI come tecniche di ri-apprendimento per il

recupero da deficit motori (Mulder, 2007). La terapia dell'osservazione dell'azione (AOT) si basa sull'osservazione dell'azione eseguita da altri. In questa tecnica, ai partecipanti viene in genere richiesto di osservare attentamente i video che mostrano le azioni che devono poi eseguire. Molti studi dimostrano che l' AOT ha effetti positivi nella riabilitazione (per una rassegna si veda: Mulder, 2007, Ouchida et al., 2013, Buccino, 2014). La tecnica è stata utilizzata in pazienti con ictus (Ertelt et al., 2007, Franceschini et al., 2010, Bang et al., 2013); nei deficit linguistici (Marangolo et al., 2010, Marangolo et al., 2012, Lee et al., 2010); e nella riabilitazione di pazienti ortopedici post-chirurgici (Bellelli et al., 2010).

I recenti approcci per i trattamenti motori si basano sulla pratica mentale mediante l'applicazione dell'MI (denominata “pratica dell'immaginazione motoria ovvero il MIP”, cfr. Tamir et al., 2007, Helmich et al., 2007). La differenza tra MI e MIP consiste nel fatto che mentre MI è un processo cognitivo di solo movimento immaginativo, MIP è l'atto di ripetere il movimento immaginato per migliorare le prestazioni motorie (Ravey, 1998). La MIP è stata applicata con successo in pazienti con lombalgia dovuta a lordosi e cifosi (Fairweather e Sidaway, 1993), e in pazienti con ictus, sia in fase subacuta (Page et al., 2001) che cronica (Page, 2000 , Stevens e Stoykov, 2003, Page et al., 2009, Cho et al., 2013).

Uno dei motivi per cui tanto interesse si è concentrato su queste due nuove tecniche terapeutiche risiede nel fatto che AO e MI reclutano processi cerebrali di alto livello coinvolti nel comportamento motorio. Più in dettaglio, le tecniche tradizionali di riabilitazione motoria si concentrano principalmente sulla componente cerebrale periferica del movimento e i possibili effetti ai livelli corticali superiori sono prodotti come risultato di effetti bottom-up (Bellelli et al., 2010). L'applicazione di AOT e/o MIP nei programmi riabilitativi, invece, può potenziare gli effetti della fisioterapia rafforzando al tempo stesso i circuiti periferici interessati dalla terapia tradizionale, passando dai distretti periferici del corpo alle aree motorie del cervello, ed i circuiti di livello superiore che vanno dalle aree centrali preparatorie al movimento alle aree motorie e alla periferia del corpo (Mulder, 2007).

*RETE NEURONALE CORTICALE E SOTTOCORTICALE ALLA BASE DEL
FUNZIONAMENTO DI AO E MI*

AO e MI coinvolgono un'ampia rete corticale-sottocorticale. Durante l'AO è attiva anche un'ampia gamma di regioni che contribuiscono all'esecuzione dell'azione. Queste aree includono la corteccia parietale e premotoria (Buccino et al., 2001), il giro frontale inferiore, le aree visuali temporali (Caspers et al., 2010) e motorie supplementari (Hari et al., 1998), i gangli della base (Marceglia et al., 2010). , 2009, Alegre et al., 2010) e cervelletto (Caligiore et al., 2014).

Allo stesso modo, l'MI è associato all'attivazione dei circuiti neurali coinvolti nelle prime fasi del controllo motorio (cioè durante la programmazione motoria). Questi circuiti includono aree corticali motorie supplementari, premotorie, motorie primarie e parietali inferiori, nonché gangli della base e cervelletto (Roth et al., 1996, Jeannerod, 2001). Recentemente Guillot et al. (2009) hanno mostrato che i circuiti che mediano l'IM differiscono parzialmente in funzione della capacità di immaginazione. In particolare, gli imager forti reclutano le regioni premotorie parietali e ventrolaterali, mentre gli imager più deboli reclutano principalmente il cervelletto, le cortecce orbito-frontali e cingolate posteriori.

Questi dati suggeriscono che i circuiti neurali per AO, MI ed esecuzione dell'azione sembrano sovrapporsi ampiamente. Elementi di questo circuito comune coinvolgono il solco temporale superiore, corteccia motoria supplementare, corteccia premotoria, aree frontali inferiori e parietali inferiori, gangli della base e cervelletto (Grèzes e Decety, 2001, Maeda et al., 2002, Buccino et al., 2004, Mulder , 2007, Taube et al., 2015). Recentemente Vogt et al. (2013) hanno suggerito che la simulazione mentale durante AO e MI differisce solo dal punto di vista dell'input da cui sono generati. Mentre l'AO è guidato da stimoli visivi di origine esterna (comportamento altrui), l'IM è guidato da stimoli interni (riattivazione di una rappresentazione motoria immagazzinata nella memoria). Questa visualizzazione è supportata da dati di imaging che mostrano una sovrapposizione nell'attività all'interno della corteccia premotoria dorsale, del lobo parietale superiore e del solco intraparietale durante l'osservazione, l'esecuzione e l'immaginazione del movimento di raggiungimento. Le principali differenze tra AO e MI sono state riscontrate nelle regioni occipitali (Filimon et al., 2007). Sulla base di questa sovrapposizione neurale, studi recenti suggeriscono che la combinazione di AO e MI potrebbe indurre un coinvolgimento più forte delle aree comunemente coinvolte rispetto all'osservazione o alle sole immagini (Filimon et al., 2007, Macuga e Frey, 2012, Villiger et al., 2013). Questo a sua volta

potrebbe produrre effetti comportamentali e neurofisiologici più forti rispetto alla sola AO o MI (Eaves et al., 2014, Eaves et al., 2016). Ad esempio, dati recenti su soggetti sani mostrano che la combinazione di AO e MI facilita l'eccitabilità corticospinale rispetto all'osservazione o alle sole immagini (Wright et al., 2014, Taube et al., 2015). Nella stessa linea, è stato dimostrato che l'osservazione dell'azione può migliorare l'immaginazione motoria (Conson et al., 2009). In accordo con questa prospettiva, sono state recentemente raccomandate procedure combinate di AO e MI per la neuroriabilitazione (Vogt et al., 2013, Eaves et al., 2014, Eaves et al., 2016).

GLI EFFETTI DELL' AOT E DEL MIP SUL PARKINSON QUANDO QUESTE VENGONO APPLICATE IN SESSIONI SINGOLE

GLI EFFETTI DELL' AOT SUL PARKINSON

I due studi selezionati includono un totale di 54 pazienti con PD e un totale di 30 controlli sani (HC). I partecipanti PD e HC nei due studi differiscono sia nelle caratteristiche socio demografiche che cliniche.

I disegni sperimentali erano diversi nei due studi. Castiello et al. (2009) hanno utilizzato un paradigma di priming visuo-motorio in cui i partecipanti PD e HC hanno osservato un modello ed eseguito l'azione osservata. Pelosin et al. (2013) hanno confrontato le prestazioni dei movimenti sequenziali delle dita tra i partecipanti PD e HC e all'interno del gruppo PD (confrontando i pazienti con PD in condizioni di farmaci ON e OFF).

Nell'esperimento principale i partecipanti PD e HC dovevano eseguire l'azione in due condizioni: osservare un video che mostrava il movimento; ascoltare solo il suono di un metronomo. I pazienti PD sono stati testati solo nella condizione di farmaci ON.

Nell'esperimento di controllo (solo per i gruppi PD) i partecipanti dovevano eseguire l'azione dopo aver sperimentato una delle due condizioni: osservare un video di un'immagine statica; guardare il video dell'azione e per quest'ultima condizione i pazienti sono stati testati due volte dopo un intervallo di tre settimane per confrontare gli stati ON e OFF del farmaco. Valutazione per Castiello et al. (2009) consisteva nella registrazione cinematografica mentre per Pelosina et al. (2013) consisteva nel tasso di movimenti misurato in diversi tempi di test (baseline, subito dopo, 45 minuti dopo, 2 giorni dopo).

In entrambi gli studi i pazienti con PD erano più lenti nell'esecuzione dei compiti motori rispetto ai partecipanti HC. La principale scoperta di Castiello et al. (2009) era che mentre i

partecipanti HC mostravano un effetto di facilitazione sia quando il modello osservato era un individuo sano sia quando il modello era un paziente con PD, i pazienti con PD mostravano la facilitazione motoria solo quando il modello era un partecipante PD. La scoperta principale di Pelosin et al. (2013) è stata che l'osservazione video ha indotto un aumento maggiore della velocità di movimento spontaneo rispetto all'allenamento acustico in entrambi i gruppi. Inoltre, i gruppi PD hanno mostrato una differenza significativa nelle prestazioni motorie tra gli stati farmacologici ON e OFF. PD in stato OFF era più lento nell'eseguire movimenti di opposizione delle dita al basale e dopo 45 min.

Nel complesso, questi studi suggeriscono che l'AOT può indurre un miglioramento nell'esecuzione dei movimenti spontanei (Pelosin et al., 2013) specialmente quando i movimenti utilizzati per la riabilitazione hanno una tempistica che i pazienti con PD possono riprodurre (Castiello et al., 2009).

GLI EFFETTI DEL MIP NEL PARKINSON

I 18 studi selezionati includono un totale di 262 pazienti con PD e un totale di 204 partecipanti HC.

Tutti gli studi selezionati hanno utilizzato disegni sperimentali basati sull'esecuzione motoria dei movimenti e sull'IM degli stessi movimenti. Differivano nel tipo di attività motoria utilizzata per testare i partecipanti. Abbiamo:

- il compito dei movimenti di opposizione finger-to-thumb (Dominey et al., 1995, Cunnington et al., 2001, Avanzino et al., 2013);
- premere un pulsante di una tastiera con le dita (Cunnington et al., 1997, Lim et al., 2006); compito grafomotorio (Yaguez et al., 1999, Heremans et al., 2012);
- compito di rotazione mentale (Dominey et al., 1995, Frak et al., 2004, Helmich et al., 2007, Helmich et al., 2012);
- movimenti sequenziali con joystick (Thobois et al., 2000, Samuel et al., 2001);
- compito che comporta la contrazione del muscolo delle dita (Filippi et al., 2001);
- batteria di test per valutare la capacità di immaginazione (Heremans et al., 2011);
- attività di deambulazione (Cohen et al., 2011, Pickett et al., 2012, Peterson et al., 2014; Maillett et al., 2015).

Presi insieme, questi studi suggeriscono che i pazienti con Morbo di Parkinson sono più lenti sia nell'esecuzione fisica che nella simulazione mentale dei movimenti rispetto ai partecipanti sani (Dominey et al., 1995, Cohen et al., 2011, Heremans et al., 2012, Avanzino et al., 2013). Questa lentezza sembra accentuata quando ai pazienti con MP è richiesto di muovere o immaginare di muovere la mano malata (Filippi et al., 2001). A parte questo, i risultati di alcune indagini di imaging in pazienti con PD supportano un'attività parzialmente alterata delle aree cerebrali tipicamente correlate all'IM in soggetti sani (Thobois et al., 2000, Filippi et al., 2001, Samuel et al., 2001, Helmich et al., 2012, Peterson et al., 2014, Maillet et al., 2015). Inoltre, i processi di coordinazione per l'esecuzione sembrano essere separati da quelli per l'immaginazione motoria (Frak et al., 2004) e l'effetto della facilitazione motoria indotta dall'IM che si trova tipicamente nei partecipanti sani sembra mancare nei pazienti con PD (Cunnington et al., 1997, Lim et al., 2006). Tuttavia, alcuni studi non hanno riscontrato differenze significative tra i pazienti con PD e HC nel tempo di completamento di un compito fisico o immaginativo (Frak et al., 2004, Helmich et al., 2007, Heremans et al., 2011, Pickett et al., 2012, Peterson et al., 2014, Maillet et al., 2015). Infine, i pazienti con Morbo di Parkinson non sembrano beneficiare di un training mentale (Yaguez et al., 1999).

COMBINAZIONE AOT E MIP NEL PARKINSON

Il lavoro di Tremblay et al. (2008) è l'unico che ha studiato gli effetti sul comportamento motorio di una combinazione di AOT e MIP in un esperimento in una singola sessione. Il lavoro ha incluso un totale di 11 pazienti con PD e 11 partecipanti HC che differivano per caratteristiche socio demografiche e cliniche.

Il paradigma sperimentale ha confrontato l'effetto della facilitazione motoria in risposta alla TMS della corteccia motoria sinistra tra partecipanti sani e pazienti con PD durante l'osservazione, l'immaginazione e l'imitazione di un movimento della mano. I partecipanti hanno guardato quattro video costituiti da una sequenza di istruzioni preimpostate per quattro diverse condizioni:

- RIPOSO: istruiti a rilassarsi con gli occhi chiusi per la durata di un segnale acustico;
- OBS: incaricato di osservare un modello che esegue un'azione di forbice;
- IMAG: incaricati di chiudere gli occhi e simulare mentalmente l'azione della forbice;

- IMIT: incaricato di imitare l'azione della forbice.

Gli autori hanno monitorato i cambiamenti nell'ampiezza dei MEP dei primi muscoli interossei dorsali e abduttori del dito minimi consegnando TMS con un ritardo predeterminato nella sequenza video, che corrispondeva alla fase di chiusura dell'azione delle forbici, dove il primo muscolo interosseo dorsale è più attivo.

Questo studio mostra che l'osservazione e l'esecuzione simultanee di un movimento possono produrre facilitazione motoria nel PD. Inoltre, l'effetto della facilitazione motoria indotta nei soggetti sani sembra mancare nei pazienti con PD.

STUDI DI PROGRAMMI TERAPEUTICI A LUNGO TERMINE

GLI EFFETTI DELL' AOT NEL PARKINSON

In Buccino et al. (2011) sono state utilizzate due scale per valutare il recupero motorio dopo il trattamento: UPDRS (Unified Parkinson's Disease Rating scale) e FIM (Functional Independence Measure). In Pelosina et al. (2010) le scale utilizzate per misurare i risultati sono state: diario FOG; FOG-Q (questionario NEBBIA); TUG (test Time Up and Go); 10M-WT (test del cammino di 10 metri); BBS (Bilancia dell'equilibrio Berg); PDQ-39 (questionario PD di 39 item). Bucino et al. (2011) hanno riscontrato un effetto significativo solo nel gruppo sperimentale in entrambe le scale utilizzate. Pelosina et al. (2010) hanno scoperto che i punteggi FOG-Q e il numero di episodi FOG (valutati dal diario FOG) erano ridotti in entrambi i gruppi alla fine del trattamento. Inoltre, hanno scoperto che il miglioramento del FOG-Q era presente anche a quattro settimane di follow-up, ma solo nel gruppo sperimentale. Così, nonostante lo studio di Buccino et al. (2011) è uno studio pilota e la piccola dimensione del campione dei due studi, entrambi i lavori mostrano risultati positivi dopo l'AOT. Tuttavia, i risultati positivi di Pelosin et al. (2010) sembrano limitarsi al solo sintomo di congelamento, anche se la valutazione di follow-up mostra che il miglioramento dura nel tempo. I risultati ottenuti da Buccino et al. (2011) mostrano invece che un trattamento basato su azioni quotidiane può essere un efficace strumento terapeutico in quanto consente la generalizzazione del beneficio motorio, come evidenziato dai significativi risultati sia di UPDRS che di FIM.

GLI EFFETTI DEL MIP NEL PARKINSON

Braun et al. (2011) hanno utilizzato come misura di esito tre test: VAS (scala analogica visiva); TIRARE; 10M-WT (test del cammino di 10 metri). Tamir et al. (2007) hanno misurato il recupero dei pazienti dopo il trattamento con test per la capacità motoria, l'autonomia nella vita quotidiana e la funzione cognitiva: TUG; alzarsi e sdraiarsi; girando sul posto; posizione in tandem; portata funzionale, spalla TUG; UPDRS; Schwab e le scale delle attività della vita quotidiana di Inghilterra; Disegno dell'orologio; Prova di Stroop. Braun et al. (2011) non hanno trovato risultati significativi dopo il trattamento. Tamir et al. (2007) hanno scoperto che solo il gruppo sperimentale è migliorato in TUG, in piedi e sdraiato, girandosi sul posto, nei sottoinsiemi mentali dell'UPDRS e nelle scale delle attività di vita quotidiana di Schwab e Inghilterra.

Le differenze nei risultati dei due studi sono probabilmente dovute a differenze nelle condizioni sperimentali e nella composizione del gruppo sperimentale. In particolare, accanto alle differenze nella dimensione del campione, in Braun et al. (2011) il trattamento è stato somministrato sia individualmente che in gruppo con una durata di sessioni dedicate alla pratica mentale diversa per chi è stato trattato individualmente e per chi è stato trattato in gruppo. Inoltre, c'era un'importante differenza nella gravità della malattia dei pazienti inclusi nei due studi.

CONCLUSIONI DELLO STUDIO

Una domanda principale che emerge da questa recensione riguarda la diversa efficacia di AOT e MIP e la possibilità di integrarli in un unico metodo per migliorare il comportamento motorio nel PD. Gli studi qui recensiti su esperimenti a sessione singola suggeriscono che l'AOT nei pazienti con PD può facilitare l'esecuzione di movimenti spontanei (Pelosin et al., 2013, Castiello et al., 2009) e che l'osservazione e l'esecuzione simultanee di un movimento possono produrre facilitazione motoria nei pazienti (Tremblay et al., 2008). Al contrario, c'è meno accordo tra gli studi che studiano gli effetti della MIP sul PD. Diversi studi suggeriscono che i pazienti con PD sono più lenti dei partecipanti sani sia nell'esecuzione fisica che nella simulazione mentale (Dominey et al., 1995, Cohen et al., 2011, Helmich et al., 2007, Avanzino et al., 2013, Thobois et al., 2000, Filippi et al., 2001). Inoltre, i pazienti con MP non hanno mostrato la facilitazione motoria tipicamente indotta in partecipanti sani (Cunnington et al., 1997, Yaguez et al., 1999, Lim

et al., 2006, Tremblay et al., 2008). Tremblay et al. (2008) hanno anche riscontrato una significativa facilitazione nelle condizioni di osservazione e immaginazione nei partecipanti sani, mentre non hanno riscontrato questo effetto nei pazienti con PD. D'altra parte, alcuni studi non hanno riscontrato differenze significative nel tempo di completamento di un compito fisico o immaginativo quando i pazienti con MP sono in stato ON di terapia (Frak et al., 2004, Pickett et al., 2012, Peterson et al., 2014, Maillet et al., 2015). La mancanza di congruenza nei risultati ottenuti con questi lavori è probabilmente dovuta alla diversità delle condizioni sperimentali e dei gruppi sperimentali, nonché alla differenza nella gravità della malattia dei pazienti inclusi negli studi.

I pochi lavori trovati in letteratura e qui recensiti su programmi terapeutici a lungo termine suggeriscono che un programma basato su AOT o MIP può migliorare le capacità motorie dei pazienti con MP (Tamir et al., 2007, Pelosin et al., 2010, Buccino et al., 2011). Ciò è particolarmente vero quando i pazienti sono nelle prime fasi della malattia, quando le due tecniche vengono utilizzate insieme alla terapia fisica, e quando i compiti sono focalizzati su attività della vita quotidiana utili a riattivare le rappresentazioni motorie che fanno parte del repertorio motorio. Tuttavia, non abbiamo trovato nessuno studio che indagasse il potenziale congiunto di AOT e MIP nei pazienti con PD in programmi terapeutici a lungo termine. A questo proposito, i risultati ottenuti dalla ricerca su partecipanti sani possono incoraggiare l'uso combinato di AOT e MIP per scopi terapeutici nel PD. Ad esempio, i dati su soggetti sani suggeriscono che la combinazione di AO e MI può facilitare l'eccitabilità corticospinale (Wright et al., 2014, Mouthon et al., 2015). Nei pazienti con MP, l'aumento dell'eccitabilità corticospinale dovuto all'uso combinato di AO e MI può contribuire ad affrontare le anomalie della facilitazione del pre movimento (Hiraoka et al., 2010). Mentre alcuni lavori suggeriscono che i due tipi di processi mentali sono effettivamente diversi a livello cerebrale e quindi hanno funzioni specifiche e separate, nonché effetti diversi in termini di apprendimento (Gatti et al., 2013, Gonzalez-Rosa et al., 2014), altri studi hanno scoperto che:

(a) gli effetti di AO e MI possono influenzarsi a vicenda in modi molto specifici (Conson et al., 2009): ad esempio, MI può modulare gli effetti di AO sull'apprendimento motorio (Lawrence et al., 2009). al., 2013);

(b) l'azione simultanea di AO e MI offre gli stessi benefici dell'allenamento fisico in partecipanti sani (Taube et al., 2014) e può migliorare l'attività automatica (Eaves et al., 2014, Eaves et al., 2016) e volontaria (Bek et al., 2016) imitazione: facilitare l'imitazione ha implicazioni per l'uso di training e terapie basati sull'imitazione in condizioni in cui la capacità di imitare può essere compromessa, come nel PD (ad es. Leiguarda et al., 1997, Bonivento et al. al., 2013);

(c) c'è una maggiore attivazione nella rete corticale-sottocorticale sovrapposta AO-MI rispetto all'attivazione misurata quando AO e MI agiscono separatamente (Lui et al., 2008, Munzert et al., 2008, Macuga e Frey, 2012 , Villiger et al., 2013, Taube et al., 2015).

Per quanto riguarda l'attività cerebrale durante AO e MI nel PD, abbiamo trovato prove solo nel caso di MI in esperimenti a sessione singola. Questa evidenza mostra che l'IM nel PD coinvolge aree cerebrali simili rispetto a soggetti sani, con alcune eccezioni. Presi insieme, questi risultati suggeriscono che AOT e MIP utilizzati come programmi terapeutici possono migliorare o rallentare il deterioramento delle capacità motorie nei pazienti con PD. Nel complesso, ciò potrebbe essere possibile perché evocano una maggiore attivazione neurale della rete corticale-sottocorticale che sovrintende al controllo motorio. Il conseguente rafforzamento di questa rete, in gran parte non alterata nelle prime fasi della malattia (es. Peterson et al., 2012, Poliakoff, 2013), potrebbe così parzialmente compensare i danni delle aree di esecuzione motoria. Ad esempio, agire sui circuiti che mediano la riattivazione delle rappresentazioni motorie dei movimenti può essere particolarmente utile per migliorare le menomazioni osservate nei pazienti con MP, sia in precisione che in velocità, riguardanti la sequenza dei molteplici atti motori che compongono un'azione (Harrington e Haaland, 1991). Tra i principali vantaggi di AOT e MIP, ricordiamo che sono non invasivi, non comportano rischi per la sicurezza, non richiedono apparecchiature sofisticate, possono essere somministrati a casa del paziente e non richiedono personale altamente qualificato per la loro attuazione. Sono legate al tipo di compito motorio e alla condizione del farmaco.

3. L'IMMAGINAZIONE MOTORIA NEL TAI CHI CHUAN

3.1 LA PRATICA DEL TAI CHI CHUAN (10)

Praticare Tai Chi Chuan significa letteralmente applicare marzionalmente il Principio degli Opposti proprio del simbolo taiji: duro e morbido, movimento e quiete, velocità e lentezza si alternano armoniosamente in un continuo mutamento.

Il TCC è un'arte marziale Interna della tradizione Cinese. Con arte marziale s'intende un insieme di pratiche fisiche, mentali e spirituali legate all'aspetto pratico e artistico del combattimento. Agisce sulla totalità della persona, sia sul corpo che sulla mente. Mira al raggiungimento del benessere completo coinvolgendo muscoli, polmoni, cuore, respirazione e movimenti del corpo.

Nel TCC si esegue una serie di movimenti lenti e circolari, come in una danza silenziosa. Ci si ricarica di energia o ci si rilassa proprio grazie ai movimenti del corpo. Le tecniche del TCC hanno radici antichissime e si rifanno, tra l'altro, al Taoismo. Ancora oggi il TCC è molto più di una semplice ginnastica. La scienza la sta prendendo in considerazione come forma di prevenzione e di medicina complementare e alternativa.

Ecco alcuni dei suoi principali benefici (11):

- Invecchiare bene (12)
- Benessere del cuore (13)
- Dormire meglio (14)
- Riprendersi dopo un ictus (15)
- Trattare i sintomi della depressione (16)
- Benefici per il cervello e la concentrazione (17)
- Benefici per le articolazioni (18)

Il TCC può dunque essere sinteticamente definito come una combinazione integrata di **PRATICA** ("fare"), **PERCEZIONE** ("sentire"), **STUDIO** ("capire"). Unendo Volontà, Attenzione e Concentrazione otteniamo uno stato di Coscienza particolare che assieme alla Conoscenza si può definire **Processo di Consapevolezza**.

Dunque uno degli obiettivi primari che si propone il TCC è allora quello di sviluppare una Consapevolezza nel movimento per ottenerne effetti benefici che riguardano l'aspetto Fisico, Energetico e Mentale.

3.2 L'USO DELLE IMMAGINI MENTALI NEL TCC

Il TCC è un esercizio in movimento mente-corpo caratterizzato da movimenti circolari, lenti e fluidi che hanno avuto origine in Cina più di 1200 anni fa (Li et al., 2001). È noto che il tempo lento facilita una consapevolezza sensoriale della velocità, della forza, della traiettoria e dell'esecuzione del movimento durante la pratica (Tse e Bailey, 1992). Nel TCC, il corpo è naturalmente esteso e rilassato, la mente è calma ma vigile e i movimenti del corpo sono ben coordinati. La pratica include posizioni corporee equilibrate che fluiscono da una all'altra e promuovono la concentrazione mentale per migliorare l'efficienza motoria e la flessibilità, due aspetti che gettano le basi per un controllo motorio ottimizzato (Wahbeh et al., 2008). Recentemente, alcuni Maestri cinesi (ad es. Wang Zhuang Hong, 1931-2008) hanno restaurato una pratica classica di TCC che enfatizza l'immaginazione mentale (MI) piuttosto che la ripetizione motoria o gli aspetti estetici. A questo proposito, il TCC ha più da offrire di una semplice tecnica di rilassamento.

Un'indagine approfondita dei suoi principi di movimento potrebbe fornire una nuova prospettiva mente-corpo in grado di evidenziare il suo impatto sulla fluidità cinematica e sviluppare nuovi interventi per migliorare il controllo motorio e il (ri)apprendimento.

È interessante notare che il TCC Classico del 18° secolo implica due livelli: 1) costruire una serie di posture fondamentali per ottenere movimenti fluidi e circolari; e 2) usare l'intento mentale per guidare il movimento. La mente non dovrebbe concentrarsi direttamente su come eseguire un movimento. Piuttosto, dovremmo concentrarci sull'intenzione e questa muoverà (indirettamente) il corpo (Ying e Chiat, 2013). Muovere il corpo esterno senza coinvolgere la mente non è TCC (Ying e Chiat, 2013).

Secondo Searle (1983), due tipi di intenzioni guidano le nostre azioni: le "intenzioni precedenti" sono la rappresentazione iniziale dell'obiettivo dell'azione, mentre le "intenzioni in atto" modellano l'azione, guidandola e monitorandola fino al completamento. Le intenzioni in azione formano la componente mentale interna all'azione e causano il movimento corporeo. A questo proposito, concentrarsi su livelli gerarchici più elevati (ad esempio, immagini mentali e intenzioni) per controllare indirettamente i livelli motori più

bassi (ad esempio, i modelli muscolari) sembra essere più funzionale rispetto a un controllo diretto del movimento. Studi recenti hanno infatti dimostrato che l'efficienza del movimento è migliorata da un focus esterno (Zachry et al., 2005; Marchant et al., 2009) rispetto a dirigere l'attenzione sui movimenti del corpo stessi (cioè, focus interno; Totsika e Wulf, 2003; Wulf et al., 2003, 2009; Wulf, 2007). Quando eseguiamo atti ben praticati, in realtà facciamo meglio quando non pensiamo ai movimenti: Tieni l'occhio sul punto mirato, e la tua mano lo prenderà; pensa alla tua mano, e molto probabilmente perderai i tuoi obiettivi. Questo effetto varia chiaramente con il livello di competenza dell'esecutore. L'esperto ha a disposizione risorse attentive che possono essere dirette lontano dal movimento.

Un concetto centrale del TCC è infatti un'attenzione focalizzata su uno scenario specifico o un'immagine in una visualizzazione realistica (cioè con sensazioni e percezioni reali) per un lungo periodo di tempo. In effetti, è noto che dirigere l'attenzione su un'immagine specifica, anziché sul movimento stesso, facilita le prestazioni motorie (Abdollahipour et al., 2015; Schmalzl et al., 2015) e può accelerare il (ri)allenamento motorio promuovendo l'esecuzione di movimenti naturali e quasi automatici (Wulf e Lewthwaite, 2010).

L'immaginario mentale è uno degli aspetti più caratteristici del pensiero umano. È concepito come rappresentazioni mentali di eventi o stimoli in assenza di input sensoriali dal mondo esterno (Palmiero et al., 2019). L'allenamento TCC è in genere ricco di immagini come "muoviti come un fiume o luce come una nuvola" che guidano i praticanti verso specifici stati cinestesici.

3.3 LA FORMA DELL'ACQUA: COME IL TAI CHI CHUAN E LE IMMAGINI MENTALI INFLUISCONO SULLA CINEMATICA DI UN MOVIMENTO DI PORTATA PER AFFERRARE (19)

Nonostante un crescente interesse per le basi meccaniche del TCC, la maggior parte della letteratura è in gran parte basata su osservazioni qualitative o scarsamente controllate. In particolare, la bassa qualità dei disegni di ricerca, le limitazioni nella metodologia (ad esempio, gruppi di controllo inadeguati, analisi statistiche carenti, nessun trial randomizzato) e la loro grande eterogeneità (ad esempio, enorme variabilità in serie di posizioni comunemente chiamate "forme") rendono molto difficili i confronti tra gli studi. Qui abbiamo adottato un paradigma ecologicamente valido in combinazione con metodi e

statistiche oggettive e due gruppi controllati di partecipanti che coprono una gamma completa di livelli di competenza.

Fino a poco tempo fa pochi studi si sono concentrati sull'effetto della TCC mediante l'analisi 3-D del movimento (ad esempio, Law e Li, 2014). La cinematica è la descrizione matematica del movimento, definita in termini di velocità, tempo, traiettorie e accelerazione. Nessuno studio ha esaminato la relazione tra TCC e MI durante un movimento di presa. Questo semplice gesto quotidiano potrebbe rivelarsi un efficace compito sperimentale per confrontare oggettivamente le persone che eseguono questa pratica con partecipanti non addestrati. Testare un modulo TCC appreso non consentirebbe tale confronto in un gruppo di controllo, poiché l'esperienza svolgerebbe un ruolo cruciale. L'analisi delle caratteristiche cinematiche di un semplice compito di portata per afferrare (cioè un quadro ecologico), invece, potrebbe fornire informazioni su quali aspetti del controllo motorio sono influenzati dal TCC.

Raggiungere e afferrare oggetti rappresenta un gesto fondamentale che gli esseri umani compiono abitualmente in una varietà di contesti e che richiede il coordinamento di più segmenti degli arti superiori (Sejnowski, 1998). È anche un movimento che è stato ben caratterizzato sperimentalmente in termini di due componenti funzionalmente accoppiati: una componente di trasporto, incaricato di avvicinare il braccio all'oggetto, e una componente di presa, responsabile della preparazione della mano (cioè preformatura) per catturare l'oggetto (per una rassegna si veda Castiello, 2005). Entrambi i componenti sono sensibili alle diverse caratteristiche dell'oggetto bersaglio (ad esempio, dimensione dell'oggetto e posizione spaziale; Jakobson e Goodale, 1991), nonché all'intenzione dell'agente nell'afferrare l'oggetto (ad esempio, afferrare una bottiglia per versarla o per lanciarla; Ansuini et al., 2008), in modo che sebbene l'oggetto da afferrare rimanga lo stesso, vengono prodotti modelli cinematici diversi. In particolare, un gran numero di studi cinematici ha evidenziato che quando la complessità del compito richiede un accurato o difficile posizionamento dei polpastrelli sull'oggetto, si verifica una decelerazione più lunga avvicinandosi al bersaglio e chiudendo progressivamente le dita su di esso prima del contatto (Marteniuk et al. 1990; Becchio et al., 2008a, b; Sartori et al., 2009). Questa strategia compensativa consente di avere più tempo per apportare correzioni basate sul feedback visivo (cioè un margine di sicurezza; Wing et al., 1986; van Vliet e Sheridan, 2007; Michaelsen et al., 2009). Quando si guida un'auto, ad esempio, è necessaria una

decelerazione più lunga per fermarsi con precisione al semaforo rosso se l'auto è nuova o il pilota è inesperto, altrimenti il veicolo potrebbe mancare il bersaglio. La fase di decelerazione nei pazienti con emiparesi post-ictus, ad esempio, è più lunga di quella dei soggetti sani (van Vliet e Sheridan, 2007). Una volta che la guida è ben eseguita, invece, la frenata sarà breve, dolce e precisa. Lo stesso principio si applica ai movimenti di raggiungimento e presa, con successiva decelerazione e chiusura della mano indicativa di un movimento più abile (Castiello et al., 1992; Becchio et al., 2008a, b). Ciò riflette il fatto che gran parte del movimento è programmato centralmente (balistico) ed è necessario un breve lasso di tempo per calibrare il posizionamento del polpastrello sull'oggetto (Sartori et al., 2011).

In particolare, una migliore efficienza di raggiungimento e presa è sottintesa da una ridotta attivazione muscolare (Wagner et al., 2007), evidenziando così una forte relazione tra le prestazioni cinematiche e lo sforzo muscolare per eseguire il compito. In particolare, poiché gli individui eseguono centinaia di movimenti di portata durante una giornata tipo, è fondamentale che ogni ripetizione del movimento richieda solo uno sforzo muscolare minimo (Wagner et al., 2007).

Presi insieme, questi risultati rappresentano un importante progresso nella letteratura sul controllo motorio poiché lo studio delle intenzioni e delle strategie motorie durante l'esecuzione di un semplice compito motorio fornisce un'indicazione della loro importanza sistemica. Al giorno d'oggi, l'esecuzione motoria non è più vista come un processo puramente meccanico, dissociato dalle componenti mentali.

Lo scopo del presente studio era di caratterizzare come un'azione di presa (rappresentativa delle prestazioni motorie quotidiane) è influenzata dall'allenamento TCC che incorpora un grado significativo di IM. Abbiamo adottato un semplice compito motorio che viene eseguito centinaia di volte al giorno per considerare sia gli artisti TCC che i partecipanti non addestrati, riducendo quindi al minimo la variabile confondente dell'esperienza di movimento. La competenza è generalmente definita come il più alto livello di prestazione su un compito specifico o all'interno di un dominio specifico (Bourne et al., 2014). Testare diversi gruppi di persone su questo compito ci ha permesso di escludere possibili effetti causati da diverse pratiche sportive.

Lo studio (19) ha arruolato un gruppo di praticanti TCC e un gruppo di partecipanti di controllo. Nello specifico, hanno applicato un paradigma di portata per afferrare per valutare l'effetto di cinque immagini mentali mentre si afferra e si solleva un oggetto tra il pollice e il palmo, ovvero una presa a mano intera. In questo senso, abbiamo scelto una scuola di TCC che si concentra specificamente sulla concentrazione mentale e sull'immaginazione dal livello principiante, piuttosto che introdurla solo a livello avanzato. A questo proposito, la ripetizione motoria non è predominante rispetto alla componente mentale del movimento. Il maestro TCC che rappresenta questo approccio MI ha accuratamente selezionato tre immagini mentali relative all'acqua: acqua che scorre, onda e vortice. Queste immagini implicano un movimento dell'acqua con un crescente grado di dinamicità. Ha poi aggiunto un quarto elemento: l'apertura del fiore d'acqua, un'immagine che implica un movimento in espansione e può produrre una sensazione di meraviglia. Le emozioni implicano risposte fisiologiche periferiche specifiche, che possono consentire azioni specifiche per le emozioni (Zhang e Keltner, 2016). In particolare, tutte queste immagini erano nuove e non erano state precedentemente apprese dai suoi praticanti. Per stabilire un valore di base abbiamo ideato una quinta immagine neutra, acqua ferma, pertinente al contesto dell'acqua ma non implicante alcun movimento. La logica per l'adozione di un'immagine neutra invece di non fornire alcuna immagine era quella di escludere la possibilità che i partecipanti adottassero un'immagine (incontrollata) da soli. Infine, poiché si ritiene che il TCC determini una migliore vigilanza mentale-attenzionale (Kim et al., 2016) abbiamo testato specificamente questo aspetto mediante il Continuous Performance Test (CPT), una misura ampiamente utilizzata dell'attenzione sostenuta (Hsieh et al., 2005). Il test di questa variabile era finalizzato a verificare possibili correlazioni con la pratica del TC.

Abbiamo ipotizzato che concentrarsi sull'IM durante il compito avrebbe influenzato la cinematica prensile, in particolare per il gruppo già addestrato all'adozione di strategie di IM. Se l'uso combinato di immagini mentali durante l'allenamento TCC sviluppa la capacità di eseguire (i) movimenti efficienti e (ii) flessibili, allora dovrebbe influenzare anche i movimenti automatizzati come le azioni di presa. In particolare, ci aspettavamo un'apertura di presa ben calibrata e tempestiva (Jeannerod et al., 1995) sia nei gruppi TCC che non TCC, grazie al fatto che il compito è semplice e altamente automatizzato. Tuttavia, se i partecipanti TCC sono più in grado di trarre vantaggio dalle immagini mentali rispetto

al gruppo di controllo, questa precisione dovrebbe essere ottenuta con un costo inferiore. Nello specifico, una maggiore (i) Efficienza Motoria dovrebbe essere rivelata da una minore velocità e decelerazione del polso durante la fase di raggiungimento e da una salda chiusura delle dita attorno all'oggetto senza margini di sicurezza. Per quanto riguarda (ii) la flessibilità motoria, ci aspettavamo una maggiore deviazione della traiettoria associata all'immagine più dinamica nel TCC rispetto al gruppo non TCC. Inoltre, abbiamo ipotizzato un legame tra l'esperienza TCC e la variabilità motoria (cioè, la gamma di cinematica del movimento). La flessibilità motoria dovrebbe riflettersi in movimenti altamente coerenti all'interno delle condizioni e movimenti altamente variabili attraverso le condizioni, essendo dipendenti da una data immagine in un dato momento. Infine, abbiamo ipotizzato che l'esperienza TCC potrebbe anche produrre una migliore performance dell'attenzione sostenuta.

DISCUSSIONE DELL'ARTICOLO

Lo scopo principale di questo esperimento era di indagare se un'azione di presa per afferrare fosse influenzata dall'allenamento TCC basato sull'IM in un gruppo TCC rispetto a un gruppo non addestrato. I risultati più importanti sono stati che la combinazione di TCC e MI è stata effettivamente efficace nell'esecuzione accurata del compito con costi cinematici significativamente inferiori. In linea con la nostra previsione, i risultati hanno rivelato che il TCC può influenzare le azioni di presa, uno dei movimenti più automatizzati della nostra vita quotidiana, aggiungendo (i) efficienza e (ii) flessibilità. Per quanto riguarda (i) l'efficienza motoria, il gruppo TC ha mostrato una velocità e una decelerazione del polso inferiori durante l'avvicinamento all'oggetto, coerenti con il loro movimento più lento, indicando la capacità di atterrare con attenzione il braccio senza lo sforzo muscolare di un arresto improvviso. La componente di presa del movimento, inoltre, era caratterizzata da una chiusura più dolce e tardiva della mano durante l'avvicinamento all'oggetto – nel gruppo TCC rispetto al No-TCC, come indicato dal Tempo e dall'Ampiezza della Massima Velocità di Chiusura della Presa. Ciò indica che non c'era bisogno di tempo extra (cioè un margine di sicurezza) per calibrare correttamente il posizionamento del polpastrello sull'oggetto. Presi insieme, questi risultati indicano che un allenamento combinato di TCC e MI può influenzare la cinematica di presa e presa dei movimenti quotidiani eseguiti dozzine di volte nella nostra vita quotidiana. In particolare, sviluppa la capacità di avvicinarsi gradualmente agli oggetti e di finalizzare con fermezza il movimento di presa.

Questo, a sua volta, consente prestazioni più efficienti. È interessante notare che, mentre la precisione del compito è rimasta costante in entrambi i gruppi (cioè, la scala dell'apertura dell'impugnatura è stata tempestiva e ben calibrata sulla dimensione dell'oggetto; Jeannerod et al., 1995; Michaelsen et al., 2009), solo il gruppo TCC ha mostrato un migliore livello di Flessibilità Motoria, come indicato da una maggiore deviazione della traiettoria di movimento specifica per l'immagine caratterizzata dal maggior grado di dinamicità (cioè, "vortice", Sessione D). Le deviazioni della traiettoria del movimento da una linea ideale che collega la posizione iniziale della mano con la posizione dell'oggetto sono utilizzate nella letteratura cinematica per svelare programmi motori concorrenti e una riorganizzazione flessibile del movimento che mira a consentire una serie di azioni dettate dall'ambiente (ad esempio, Tipper et al., 1998). L'attivazione di rappresentazioni parallele di tutti gli oggetti e le possibilità di azione in un dato contesto consente agli individui di navigare meglio nello spazio (ad esempio, afferrare un oggetto senza urtare altri oggetti vicino al bersaglio). La pratica del TCC, ad esempio, ti insegna a muoverti come se stessi camminando sul ghiaccio, così che una volta che si verifica un evento improvviso, puoi sempre raggiungere la stabilità. Nella terminologia TCC, questo è chiamato principio di reversibilità e si riferisce strettamente alla flessibilità come prerequisito. Inoltre, il gruppo TCC ha mostrato una gamma più ampia di variabilità interna tra le condizioni (cioè tra immagini diverse) rispetto al gruppo non TCC. Questo risultato era presente a livello di entrambe le componenti di raggiungimento e presa (vale a dire, velocità massima del polso e tempo per la massima velocità di chiusura della presa, rispettivamente). Il Metodo Feldenkrais (Feldenkrais, 1985) della consapevolezza del movimento sostiene che i movimenti funzionali sono reversibili. Quando si esegue un "movimento reversibile" il mover non è solo impegnato a continuare su una traiettoria, ma può fermarsi, iniziare o cambiare direzione in qualsiasi momento. Le persone normalmente violano questo ideale: è abbastanza comune, ad esempio, scontrarsi con qualcuno che si mette sulla tua strada senza preavviso. Un movimento che può cambiare idea, invece, potrebbe fermarsi a metà strada, cambiare direzione o continuare. La flessibilità comportamentale delle azioni intenzionali può servire come misura standard del livello di organizzazione, o qualità, dell'azione (Feldenkrais, 1985). Secondo il principio di reversibilità, eseguire un movimento flessibile è più adattivo poiché consente risposte a perturbazioni improvvise nel contesto (cioè cambiamenti inaspettati che si verificano mentre stiamo agendo; Haggard, 1994) e di

prendere in considerazione altri potenziali bersagli. Sebbene un movimento di raggiungimento appaia inequivocabilmente diretto a un oggetto bersaglio, non è impermeabile alla presenza di altri oggetti in prossimità (es. distrattori; Sartori et al., 2012). L'evidenza suggerisce che la cinematica di un'azione portata per afferrare integra le caratteristiche motorie di tutti gli oggetti all'interno di uno spazio peripersonale, che potrebbero diventare potenziali bersagli. In questo senso, sviluppare l'abilità di attivare e mantenere più opzioni motorie per diversi tipi di prensione (cioè flessibilità motoria) è un altro forte scopo dell'allenamento TCC. Questi risultati confermano ed estendono la letteratura precedente (ad es. Hong e Li, 2007), mostrando che l'impatto del TCC sull'efficienza e sulla flessibilità motoria è direttamente correlato alle sue caratteristiche cinematiche.

Inoltre, sebbene non sia l'obiettivo principale di questo esperimento, è interessante notare che il gruppo TCC ha superato il gruppo di controllo nel CPT, un test volto a valutare l'attenzione sostenuta. Questo risultato è coerente con l'effetto ben consolidato che l'MI aiuta a focalizzare l'attenzione e sviluppa la capacità di mantenere l'attenzione a lungo termine (Abdollahipour et al., 2015; Schmalzl et al., 2015).

INCARNARE LE IMMAGINI MENTALI

Un gran numero di studi ha esaminato sia allenamenti brevi e intensi di TCC (ad es. Gatts e Woollacott, 2007; Huang et al., 2011) sia gli effetti a lungo termine del TCC (Xu et al., 2004; Li et al., 2005; Li, 2014; Manor et al., 2014; Song et al., 2014), ma solo pochi hanno esaminato la combinazione di TCC e MI. In un recente studio di Alsubiheen et al. (2015), l'effetto dell'esercizio TCC combinato con un focus sull'IM è stato valutato in termini di controllo dell'equilibrio potenziato, volto a ripristinare alcune funzioni compromesse a causa dell'invecchiamento e/o del diabete. I risultati dell'attuale esperimento estendono questa letteratura fornendo la prima prova che concentrarsi su un'immagine altamente dinamica ha aumentato l'ampiezza della deviazione della traiettoria in un compito da raggiungere, il che è coerente con un impatto positivo sulla flessibilità motoria. La logica per adottare "l'acqua" come principio guida in questa forma di TCC è quindi evidente e diretta: l'acqua non ha forma, poiché può facilmente assumere la forma del contenitore. In questo senso, l'acqua è resiliente e ha forme potenzialmente infinite, essendo adattabile ad ogni contesto. Infine, l'acqua è un elemento naturale e i benefici ristoratori della natura sono

ben noti da alcuni anni (Kaplan, 1995). Nel presente esperimento, l'adozione di un'immagine naturale che implica un movimento in espansione con una connotazione positiva (cioè, il fiore d'acqua che si apre) ha prodotto un rallentamento della velocità e della decelerazione del polso, una misura associata a una diminuzione dello sforzo meccanico (van Vliet e Sheridan, 2007; Wagner et al., 2007), sia nel gruppo addestrato che in quello non addestrato. La combinazione di TCC e MI potrebbe quindi essere utile per ottimizzare la riqualificazione della funzione motoria nelle persone con disabilità fisiche (Dickstein e Deutsch, 2007; Malouin e Richards, 2010). La pratica mentale diventa rilevante soprattutto nelle persone che non hanno la possibilità di impegnarsi nell'attività motoria, essendo un adeguato complemento all'allenamento fisico. Ad esempio, in pazienti con ictus subacuto con gravi disabilità motorie (Pichiorri et al., 2015), in pazienti con malattie croniche recidivanti dell'apparato muscolo-scheletrico, o in atleti durante fasi di immobilità dovute a traumi sportivi (Wolf et al., 1997; Shapira et al., 2001; Xu et al., 2003).

Un altro punto critico che andava oltre lo scopo del presente studio, ma che meriterà indagini future, è il ruolo delle differenze individuali nell'abilità immaginativa, ovvero la capacità dell'individuo di formare immagini vivide e controllabili (Palmiero et al., 2019). L'IM è una forma di esperienza visiva innescata internamente, dalla memoria, ma condivide con la percezione modelli di attivazione simili nella corteccia visiva, parietale e frontale (Dijkstra et al., 2019). Questa somiglianza è modulata dalla vividezza del meccanismo dell'immaginario visivo. In effetti, le differenze individuali nella creazione di immagini mentali vivide sono correlate positivamente con il grado di sovrapposizione neurale (Albers et al., 2013). È interessante notare che gli imager ad alta vividezza nel dominio motorio traggono grande beneficio dalla pratica mentale rispetto agli imager a bassa vividezza (Isaac, 1992). Le differenze individuali nelle abilità di immaginazione sono state esplorate classicamente utilizzando questionari di autovalutazione (ad esempio, Marks, 1973).

TAI CHI E COMPETENZA

Questo studio ha anche tentato di chiarire se l'IM e le prestazioni motorie potrebbero entrambi beneficiare di un allenamento costante di TCC. È stata riscontrata l'esperienza per prevedere la flessibilità motoria, con più anni di pratica predittiva di una gamma più ampia

di schemi motori sia sui componenti di raggiungimento (velocità del polso) che di presa (chiusura della mano). In particolare nel presente esperimento, concentrarsi sull'effetto previsto – la dinamicità – potrebbe aver consentito al gruppo TC di sfruttare processi inconsci o automatici (Wulf et al., 2001; Wulf e Lewthwaite, 2010), determinando una maggiore flessibilità motoria. La flessibilità appare quando l'ostinazione scompare (Fraleigh, 2000).

CONCLUSIONE DELLO STUDIO

Lo scopo di questo studio era di indagare l'effetto della pratica TCC combinata con MI sulla cinematica del movimento di un compito da raggiungere per afferrare. Questo è unico in quanto nessuno ha studiato questa combinazione con dati cinematici quantitativi. I risultati attuali suggeriscono che concentrarsi sulle immagini mentali è efficace nell'aumentare l'efficienza motoria delle azioni quotidiane (cioè raggiungere per afferrare) nei partecipanti TCC addestrati. In particolare, questa procedura garantisce il necessario grado di precisione e il minor costo possibile, come indicizzato dalla diminuzione della velocità e della decelerazione del polso, e dalla successiva chiusura della mano durante l'avvicinamento all'oggetto. Questo, a sua volta, indica la capacità di atterrare con attenzione il braccio senza lo sforzo muscolare di un arresto improvviso e di posizionare correttamente i polpastrelli sull'oggetto senza la necessità di un margine di sicurezza. È interessante notare che l'adozione di un'immagine naturale con una connotazione emotiva positiva durante l'IM produce un rallentamento durante la fase di raggiungimento, una misura associata a una diminuzione dello sforzo meccanico, sia in individui addestrati che non. In termini di flessibilità motoria, la combinazione di pratica TCC e MI può sviluppare la capacità di attivare e mantenere più piani motori, come evidenziato da una maggiore deviazione di traiettoria specifica per l'immagine a maggiore impatto dinamico. Infine, la formazione MI sembra aiutare a focalizzare l'attenzione a lungo termine, come suggerito dai risultati del CPT.

Uno dei vantaggi del TCC è che è una pratica semplice e utile che può promuovere il controllo motorio senza attrezzature speciali. Tuttavia, il nostro studio suggerisce che per ottenere benefici ottimali è necessaria una pratica continua per un lungo periodo di tempo.

Il nostro paradigma, caratterizzato dall'adozione di immagini nuove e non apprese, potrebbe essere utile per studiare la relazione tra processi mentali e azione motoria in

popolazioni sia addestrate che non. La cinematica del movimento non solo può fornire una misura accurata dell'effetto dell'IM sulle azioni, ma potrebbe anche offrire un nuovo strumento per la diagnosi di potenziali deficit. La ricerca futura dovrebbe cercare di indagare l'efficacia di MI e TCC in situazioni in cui la funzione motoria di un individuo è stata compromessa, ad esempio, a seguito di ictus o in pazienti con malattia di Parkinson. La cinematica, tuttavia, è solo una misura indiretta dello sforzo muscolare. Un nuovo approccio per valutare correttamente l'efficienza e la flessibilità nel dominio motorio potrebbe essere l'integrazione dell'analisi 3-D del movimento durante gli studi EMG. Questa procedura potrebbe consentire un'indagine approfondita della funzione muscolare e fornire indici standardizzati da confrontare tra diversi esperimenti.

Rimangono molte domande da affrontare nella ricerca futura, poiché la pratica del TCC ha iniziato solo di recente a ottenere una maggiore attenzione nei paesi occidentali. La conoscenza delle caratteristiche biomeccaniche uniche del TCC potrebbe informare meglio le decisioni cliniche e spiegare ulteriormente i meccanismi di successo della medicina mente-corpo.

4. SVOLGIMENTO DI UNA LEZIONE DI TCC CON SOGGETTI AFFETTI DA PARKINSON SECONDO L'ESPERIENZA DEL PROF. R. BENETTI

Ho assistito personalmente alle lezioni tenute dal prof Benetti a Vicenza presso il Patronato della Parrocchia di San Giuseppe (Viale Mercato Nuovo, 41/C).

Sono molteplici e diversi gli aspetti di cui tenere conto quando si vuol far praticare il TCC a dei soggetti affetti dal morbo di Parkinson con l'obiettivo di far utilizzare loro l'immagine motoria delle varie figure integrando AO e MIP.

- L'ambiente di svolgimento delle lezioni deve essere sufficientemente spazioso per poter praticare in generale, al di là delle condizioni Covid, in sicurezza e in comodità (almeno 5 mq a persona);
- Il silenzio è fondamentale per praticare nello stato di consapevolezza (non a caso il TCC si chiama Movimento Consapevole), sia per essere attenti alle indicazioni dell'istruttore/maestro, sia per facilitare la propriocezione e l'ascolto di se stessi; la musica, normalmente utile in ambito meditativo, per quanto dolce e rilassante possa essere, è in questo caso un possibile elemento di disturbo al lavoro di Movimento Consapevole;
- L'abbigliamento deve essere comodo, senza nulla che stringa il girovita, i polsi e le caviglie.
- Le calzature devono consentire al piede di sentire il pavimento ed i suoi punti di appoggio. Quindi si consigliano calze antiscivolo, ballerine, scarpe con suola morbida e la caviglia libera. Mai scarpe da esterno o comunque con suola rigida e troppo isolante rispetto al pavimento. Possibilmente niente plantari.
- Lezione di gruppo vs lezione singola. La possibilità di socializzare è importante per i malati di Parkinson e la lezione di gruppo lo permette; consente inoltre di condividere le esperienze e di creare dei momenti di svago collettivi. La cosa non sarebbe invece possibile con le lezioni singole. La lezione di gruppo, dal punto di vista didattico, è meno impegnativa in quanto l'apprendimento viene condiviso tra tutti, con un approccio inclusivo nel quale non esistono "bravi" oppure "errori" ma esperienze dalle quali trarre un insegnamento. La lezione singola è molto più impegnativa per il malato che però, se regge l'ora di lezione, riesce ad apprendere di più perché è seguito passo-passo nell'apprendimento. Da un punto di vista economico non c'è paragone in quanto la lezione

singola costa molto di più di quella collettiva in quanto le Associazioni Parkinson offrono una tariffa agevolata se non addirittura gratuita.

Alle lezioni del prof. Benetti partecipano mediamente 15 soggetti per volta di cui 1/3 accompagnato da caregiver e le lezioni si svolgono con frequenza bisettimanale.

In base all'esperienza del Prof Benetti nella scala di Hoehn e Yahr i soggetti fino a livello 3 possono seguire con un certo profitto, quelli a livello 4 richiedono assistenza vigile.

Il tempo necessario affinché siano visibili i benefici dell'attività è molto difficile da quantificare perché dipende da persona a persona, dal livello di gravità, dalle abilità corporee individuali pre-Parkinson. Soggetti già predisposti all'attività sportiva e motoria sono comunque più ricettivi degli altri anche se i risultati si vedono di più nei soggetti meno allenati.

Detto questo, cito le parole del Prof: “Mi è capitato di vedere dei miglioramenti nel giro di 2-3 settimane (4-6 sedute) ma mediamente ci vogliono almeno 10-12 sedute continuative per vedere dei risultati e sottolineo continuative! È fondamentale!”. Non a caso, ogni settimana o comunque per ogni interruzione superiore alle 2 settimane (Natale, Pasqua, periodo estivo, ecc.) vengono dati semplici esercizi da svolgere a casa. Inoltre agli iscritti viene fornito un libretto illustrato dei principali esercizi. Il prof. Benetti raccomanda e caldeggia la presenza di un caregiver per invogliare e facilitare lo svolgimento degli esercizi domestici.

4.1 LA SCELTA DELLE IMMAGINI MENTALI

La scelta dell'immagine motoria da far eseguire ad un soggetto per facilitarlo nello svolgimento di un determinato esercizio non è assolutamente scontata. Ci sono infatti diversi fattori da considerare che riguardano direttamente l'individuo che dovrà incarnare l'immagine che, pertanto, dovrà:

- **Essere Diretta e Semplice:** entrambi sono elementi chiave per l'Apprendimento, soprattutto se stiamo parlando di immagini motorie che dunque dovranno essere incarnate. Fornire immagini troppo complesse e strutturate non faciliterà la comprensione dei vari gesti motori che i soggetti andranno a compiere.
- **Essere Divertente:** il divertimento ovviamente è ricollegabile ad emozioni positive. Sappiamo poi molto bene che quando ci si diverte il tempo passa anche più in fretta e

questo è fondamentale soprattutto quando si compiono esercizi ripetitivi che possono portare alla noia e dunque alla deconcentrazione, e sappiamo bene quanto possa essere importante la concentrazione nel TCC.

- **Considerare il vissuto della persona:** per vissuto vogliamo intendere Chi è la persona che mi sta ascoltando, di cosa si occupa, quanti anni ha, in cosa consiste la sua quotidianità ed in cosa consisteva prima della malattia. Tutti questi elementi ci servono e sono utili per capire chi abbiamo di fronte e quindi che tipo di immagini mentali sarebbe meglio ricreare nella sua mente.

- **Essere Positiva:** avere una connotazione emozionale positiva, le emozioni implicano risposte fisiologiche periferiche specifiche, che possono consentire azioni specifiche per ciascuna di esse.

- **Essere Dinamica:** un'immagine dinamica renderà meglio l'idea di movimento nella pianificazione di un gesto motorio rispetto ad una immagine statica. Questo non vuol dire che non si possano usare immagine Statiche. Ad esempio in certi casi possono essere molto utili se alla persona si chiede di mantenere una certa Postura.

- **Essere coerente con la realtà:** E' importante che i soggetti immaginino le abilità nel modo in cui queste vanno svolte, considerando le caratteristiche fisiche degli oggetti; Il soggetto quindi rappresenta in modo molto preciso tutti gli elementi del gesto o della sequenza motoria da eseguire: contesto, posizione, temperatura, terreno, andamento dell'atto motorio, percezione sensoriale del proprio corpo che esegue la sequenza motoria. Errori o disturbi immaginati possono danneggiare la coordinazione motoria. (Finke, 1979; Johnson, 1982).

- **Considerare il ruolo delle differenze individuali nell'abilità immaginativa:** la capacità dell'individuo di formare immagini vivide e controllabili (Palmiero et al., 2019).

Nessuna immagine mentale viene progettata per forzare alcun cambiamento sul corpo o sulla postura. Il corpo non deve essere forzato nella posizione che si ritiene essere ideale per quella immagine mentale ma deve essere presa con leggerezza e lasciata fluire: ognuno di noi avrà il proprio modo di rappresentare quella immagine. Quasi sicuramente avverranno cambiamenti positivi, ma avverranno in modo più agevole se viene fatto un passo indietro il più possibile dalla gestione o dal controllo del processo. Sostanzialmente il fondamento del sentiero da seguire è il "non fare", con cui non si intende la pigrizia o

l'apatia quotidiana ma piuttosto che la mente non dovrebbe concentrarsi direttamente su come eseguire un movimento ma dovrebbe concentrarsi sull'intenzione e questa muoverà (indirettamente) il corpo (Ying e Chiat, 2013). Muovere il corpo esterno senza coinvolgere la mente non è TCC (Ying e Chiat, 2013).

Ad esempio, "immaginare il proprio corpo sospeso dalla sommità della nostra testa con una corda dorata" non significa "raddrizza la colonna vertebrale", significa solo "immagina il tuo corpo sospeso dalla sommità della tua testa con una corda dorata". Il fatto che il tuo corpo fisico si adatti a questo cambiamento visualizzato nell'immagine del tuo corpo è affare del tuo corpo, non tuo.

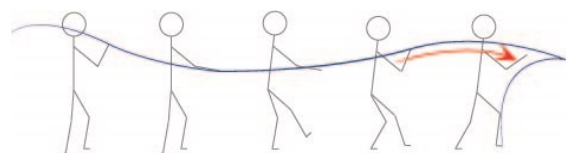
4.2 L'ONDA CHE SOMMERGE E CHE SRADICA: LEZIONE PRATICA CON SOGGETTI CON MORBO DI PARKINSON

Come abbiamo potuto vedere nel precedente studio (19) concentrarsi su un'immagine altamente dinamica ha aumentato l'ampiezza della deviazione della traiettoria in un compito da raggiungere, il che è coerente con un impatto positivo sulla flessibilità motoria.

E' molto importante scegliere delle immagini mentali da incarnare che abbiano una connotazione emozionale positiva per il soggetto, di qui dunque la logica di adottare "l'acqua" come principio guida in questa forma di TCC ("l'onda che sommerge e che sradica"); L'acqua non ha forma, poiché può facilmente assumere la forma del contenitore. In questo senso, l'acqua è resiliente e ha forme potenzialmente infinite, essendo adattabile ad ogni contesto. Infine, l'acqua è un elemento naturale e i benefici ristoratori della sua natura sono ben noti da alcuni anni (Kaplan, 1995).

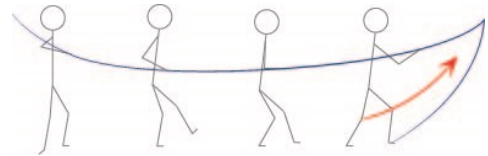
Il maestro di TCC, nonché professore presso l'università di Padova, Roberto Benetti che rappresenta questo approccio, ha accuratamente selezionato due immagini mentali relative all'acqua a cui sottoporre i soggetti: l'onda che sommerge e l'onda che sradica (*allegato di riferimento). Queste due immagini implicano un movimento del corpo simile al movimento ondulatorio delle onde del mare che si infrangono sulla battigia.

L'adozione di un'immagine naturale come l'onda che sommerge porta il soggetto in uno stato di avanzamento, come la corrente marina che si avvicina alla spiaggia attraverso il suo movimento ondulatorio e che prepara l'onda all'impatto con la superficie della spiaggia. Nella pratica i soggetti avanzano



con la gamba destra abbassando le braccia come premere una palla in acqua. Poi le avvicinano al corpo piegando i gomiti con le mani all'altezza delle spalle ed infine si distende la gamba posteriore sinistra portando la maggior parte del peso verso la gamba anteriore ed estendendo leggermente gli avambracci in avanti. Si esegue così "l'Onda che sommerge"

L'onda che sradica invece si traduce in un movimento, oltre che di avanzamento, di risalita, un po' come le onde che si infrangono sulle scogliere. Nella pratica i soggetti partono con i gomiti all'altezza del torace, successivamente abbassando le mani avanzano con la gamba sinistra ed estendendo le braccia dal basso verso l'alto si esegue così la figura "Onda che sradica".



CONCLUSIONE

Visto che...

Il Parkinson è una malattia neurodegenerativa cronica e progressiva che si manifesta di norma con una sindrome motoria tipica, caratterizzata dal rallentamento dei movimenti volontari (bradicinesia), dall'aumento del tono muscolare (rigidità), dalla presenza di movimenti involontari (tremore a riposo). All'origine di tali sintomi vi è la perdita di neuroni in una specifica area cerebrale (la substantia nigra del mesencefalo), deputati alla produzione del neurotrasmettitore dopamina. Tali neuroni regolano l'attivazione di cinque circuiti nervosi paralleli che collegano diverse aree cerebrali: circuiti di pianificazione motoria, di esecuzione motoria, circuito oculo-motorio, cognitivo e affettivo-emotivo. Di questi il circuito di nostro interesse è quello deputato alla pianificazione motoria.

Visto che...

La programmazione del movimento che precede il movimento stesso, ossia l'immagine motoria, è la capacità di costruire una rappresentazione del movimento che comprenda le sensazioni del corpo senza davvero eseguire il movimento.

L'immaginario mentale è uno degli aspetti più caratteristici del pensiero umano. È concepito come rappresentazioni mentali di eventi o stimoli in assenza di input sensoriali dal mondo esterno (Palmiero et al., 2019)

Visto che...

Il concetto centrale del TCC è un'attenzione focalizzata su uno scenario specifico o un'immagine in una visualizzazione realistica (cioè con sensazioni e percezioni reali) per un lungo periodo di tempo. In effetti, è noto che dirigere l'attenzione su un'immagine specifica, anziché sul movimento stesso, facilita le prestazioni motorie (Abdollahi Pour et al., 2015; Schmalzl et al., 2015) e può accelerare il (ri)allenamento motorio promuovendo l'esecuzione di movimenti naturali e quasi automatici (Wulf e Lewthwaite, 2010). Inoltre il TCC oltre alla Pratica dell'Immaginazione Motoria (MIP) possiede un'altra caratteristica: L'Osservazione dell'azione (AO).

Visto che...

L'azione simultanea di AO e MI offre gli stessi benefici dell'allenamento fisico in partecipanti sani (Taube et al., 2014) e può migliorare l'imitazione automatica (Eaves et

al., 2014, Eaves et al., 2016) e volontaria (Bek et al., 2016): facilitare l'imitazione ha implicazioni per l'uso di training e terapie basate sull'imitazione in condizioni in cui la capacità di imitare può essere compromessa, come nel MP (ad es. Leiguarda et al., 1997, Bonivento et al. al., 2013);

Un programma basato su AO o MIP può migliorare le capacità motorie dei pazienti con Morbo di Parkinson (Tamir et al., 2007, Pelosin et al., 2010, Buccino et al.2011).

Presi insieme, questi risultati suggeriscono che AOT e MIP utilizzati come programmi terapeutici possono migliorare o rallentare il deterioramento delle capacità motorie nei pazienti con MP nelle prime fasi della malattia (es. Peterson et al., 2012, Poliakoff, 2013).

Tra i principali vantaggi di queste due tecniche: AOT e MIP, ricordiamo che sono non invasivi, non comportano rischi per la sicurezza, non richiedono apparecchiature sofisticate, possono essere somministrati a casa del paziente e non richiedono personale altamente qualificato per la loro attuazione. Sono legate al tipo di compito motorio e alla terapia farmacologica.

Possiamo dunque concludere che...

Il TCC fatto praticare con una combinazione integrata di AO e MIP agisce in modo efficace nei processi di pianificazione motoria dei malati di Parkinson. Naturalmente, l'efficacia è maggiore soprattutto nella fase iniziale della malattia: gli studi fatti da Collet ci ricordano che per ottenere buoni risultati in termini riabilitativi è necessario che le strutture corticali che permettono le capacità di base, come l'attenzione e la memoria, siano integre.

Precisiamo che la pratica del Tai Chi Chuan va considerata come uno strumento complementare atto a promuovere il controllo motorio senza l'utilizzo di attrezzature speciali, da associare alle terapie già presenti per contrastare il Parkinson.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- <https://www.stateofmind.it/2016/01/immaginazione-mentale/> (1)
- <https://www.mental-training.it/il-potere-dellimmaginazione/> (2)
- <https://www.spotesport.it/la-visualizzazione-quando-immaginare-osservare-mimare-e-un-aiuto-allattivita-sportiva/> (3)
- <http://www.riabilitazione-ictus-cerebrale.it/approfondimenti/immagine-motoria-2868/> (4)
- <https://www.medicitalia.it/blog/psicologia/8292-immagini-mentali-nello-sport-e-nella-riabilitazione.html> (5)
- <http://www.laboratorioneurocognitivo.it/?p=764> (6)
- <https://www.laneuroriabilitazione.it/patologie/malattia-di-parkinson/> (7)
- <https://medicinaonline.co/2017/01/26/scala-di-hoehn-e-yahr-e-aspettativa-di-vita-nel-morbo-di-parkinson/> (8)
- *Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: A systematic review and an integrative hypothesis* (Daniele Caligiore, Magda Mustil, Gianfranco pallett, Gianluca Baldassarre) (9)
- Benetti R, *Movimento Consapevole*, 2019 (10)
- <https://www.greenme.it/vivere/sport-e-tempo-libero/tai-chi-benefici/#Benefici-Per-il-cervello-e-la-concentrazione> (11)
- *Studio pubblicato sull'European Journal of Preventive Cardiology e promosso dall'Hong Kong Polytechnic University.* (12)
- *Beth Israel Deaconess Medical Center di Boston* (13)
- *Rivista scientifica Sleep* (luglio 2008). (14)
- *Università di Harvard, Gennaio 2009 Neurorehabilitation and Neural Repair* (15)
- *American Journal of Geriatric Psychiatry* (16)
- *University of South Florida* (17)
- *Tufts Medical Center* (18)
- *The Shape of Water: How Tai Chi and Mental Imagery Effect the Kinematics of a Reach-to-Grasp Movement* (Luisa Sartori, Andrea Spoto, Matteo Gatti, Elisa Straulino) (19)
- *A Tai Chi Imagery Workbook Spirit, Intent and Emotion* (Martin Mellish)

- *Gait and Posture* 2008 Oct;28(3):456-460. "Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease." Hackney ME, Earhart GM. (20)

- *Journal of Aging and Physical Activity* 2007 Apr; 15(2): 130-151. "Tai Chi-based exercise for older adults with Parkinson's disease: a pilot-program evaluation." Li F, Harmer P, Fisher KJ, Xu J, Fitzgerald K, Vongjaturapat N. (21)

***Allegato Seduta di TCC con persone affette da morbo di Parkinson presso la Parrocchia di San Giuseppe (Viale Mercato Nuovo, 41/C)**

Generalmente la seduta viene divisa in 3 parti:

- la prima parte è costituita da un lavoro fatto da seduti che va dai 20 ai 30 minuti attraverso esercizi di automassaggio e Qi gong che va a fungere da risveglio mentale e muscolare.
- La seconda parte è un lavoro di movimento consapevole da in piedi (il Nei Gong): vengono proposti esercizi con una modalità che consentono una presa di coscienza del funzionamento del proprio corpo. La precisione, “geometrica”, con la quale si eseguono gli esercizi aumenta il livello di conoscenza del proprio corpo. La Lentezza di esecuzione, almeno in fase iniziale, consente di aumentare la sensibilità e la propriocezione.
- La terza parte nonché la parte finale è costituita dall’esecuzione della FORMA che riguarda l’apprendimento e l’esecuzione fluida e armoniosa di una concatenazione di movimenti (che sono stati appresi fino a quel momento) attraverso una sequenza ordinata.

Di solito nella prima parte dell’anno si dà molta più importanza alla parte seduta, della ginnastica, e poco a poco si prende un po’ più di pratica con la Forma per cui all’inizio si farà più lavoro statico e meno dinamico.

ESERCIZI DA SEDUTI

SEDUTI MA “SCOMODI”



-Si inizia con il lavoro Statico e quindi seduti ma “scomodi”. Ci si pone sulla punta della sedia in modo tale da riuscire a mantenere la schiena dritta, per fare ciò mettiamo i piedi paralleli fra di loro per cui le punte dei piedi sono dritte, angoli retti delle caviglie e delle

ginocchia e delle anche, aprire bene la zona dello sterno mantenendo le spalle estese lateralmente evitando di retroporle e di serrare le scapole. Appoggio le mani sulle cosce e guardo in avanti.

APRIRE E CHIUDERE A PUGNO LA MANO



Questo esercizio riguarda la mano e nello specifico le dita: si parte con i palmi delle mani aperti, successivamente chiudiamo di tutte e due le mani solo il dito mignolo e si cerca di mantenere le altre dita belle dritte, aggiungiamo poi il dito anulare, medio, indice e infine chiudiamo la mano a pugno chiuso con il pollice sopra al dito medio. Successivamente le riapriamo facendo il percorso inverso e dunque pollice, indice...

DITA A “V” SUGLI OCCHI



Apriamo il dito medio e l'anulare andando a formare una “V”, poggiamo il dito anulare sulle occhiaie, mentre il dito medio dove stanno le sopracciglia e partendo dal naso trascino le due dita lungo il viso verso le orecchie cercando di mantenere lo sguardo in avanti continuo a fare scorrere le dita dal naso alle orecchie, cerco di ascoltare (sentire) ciò che fa il dito medio e l'indice rispetto alla superficie sottostante immaginando dunque di stirare gli occhi dal naso alle orecchie.

DITA A “V” SULLE ORECCHIE



Mantenendo sempre l'indice ed il medio con la stessa apertura a "V", metto l'indice dietro le orecchie ed il medio davanti ed inizio a muovere le braccia facendo salire le mani verso l'orecchio dal basso verso l'alto e viceversa.

MASSAGGIARE IL NASO CON I MEDI



Appoggiamo i polpastrelli delle dita medie sulle pinne del naso e sfregiamo fino a creare un tiepido calore.

ESERCIZI PER LA MUSCOLATURA DEL VISO E DELLA LINGUA (da seduti)

ESERCIZI PER LE LABBRA E PER LE GUANCE

- Afferro il labbro superiore ed inferiore simulando delle pinzette con il pollice e l'indice, muovendoli a zig zag come a disegnare una zeta. Procedo poi a scambiare le mani, quella che va sotto va sopra e viceversa.

- Contraggo le labbra come se volessi dare dei bacini e poi le estendo come se volessi ridere.

- Ci spostiamo sulle guance e le gonfiamo, come un pallone dentro la bocca e poi all'opposto stringiamo portando in dentro le guance (come la bocca di un pesce) e si procede in questo modo gonfiando e svuotando le guance di aria.

ESERCIZI DI VOCALIZZAZIONE

Arriviamo alla Lingua. Posizioniamo la lingua come per pronunciare la consonante L (ma senza pronunciarla interamente) e sento bene come poggia la lingua sul palato, poi la consonante T, la D, la R. Dopo di che allo stesso modo si passa alle vocali: la A, quindi spalancare bene la bocca come quando si urla, la E sentendo bene come tira lateralmente alla faccia, la I, la O come di stupore ed infine la U.

MASSAGGIARE LE GENGIVE CON LA LINGUA

-Torniamo alla lingua e ci massaggiamo le gengive attraverso un movimento ampio e preciso, si parte dalla parte sinistra andando a massaggiare con la lingua prima la parte superiore esterna poi superiore interna, inferiore interna, inferiore esterna e poi si fa la stessa cosa sul lato destro.

SOLLEVARE ED ABBASSARE LE BRACCIA



- Concentrandosi sulla parte alta dello stomaco mantenere una postura dritta, allunghiamo le braccia e sentiamo le spalle che stanno aperte. Mantenendo indietro le spalle portiamo avanti le braccia, come se qualcuno davanti a me le tirasse partendo dalle dita. Una volta arrivati nella posizione con le braccia distese sopra la testa inizio ad abbassare le spalle come se volessero sedersi sulla sedia e le braccia vanno in alto continuando a percepire le

spalle basse. I gomiti restano estesi, il petto sia apre ancora di più. A questo punto far scendere LENTAMENTE le braccia come a tenere il freno tirato e mi fermo all'altezza delle spalle. Sento le braccia che vanno in avanti e le spalle che vanno indietro. Incomincio la discesa finale delle braccia ma nel mentre sento la testa che va verso l'alto in allungamento. In questo esercizio bisogna concentrarsi nelle mani e nelle spalle.

ESERCIZIO BASE PER LE ANCHE



- Sempre in posizione seduta portare i pollici all'altezza dell'ombelico con le mani poggiate sul bacino (questo serve per sentire meglio il movimento della pancia). Ricontrolliamo i piedi. Tiro un po' su la pancia e appoggio la pancia sulle cosce (l'immagine mentale che possiamo ricreare potrebbe essere anche quella di un passeggino che si apre e si chiude) mantenendo lo sguardo in avanti e ripeto il movimento (in questo caso l'obiettivo è quello di sfruttare la flessione e l'estensione delle anche per portare in avanti e indietro la schiena e non la flessione e l'estensione del rachide).

BATTERE A TERRA CON TALLONE E CALCAGNO



- Ora si esegue un esercizio per capire la differenza fra il Tallone ed il Calcagno. Mantenendo sempre la solita posizione seduta sul ciglio della sedia procedere a battere con il calcagno di un piede a terra, come se volessimo fare una buca a terra, dopo di che batto con il tallone per richiuderla (in questo caso l'utilizzo di scarpe leggere è fondamentale per sentire meglio le diverse parti del piede). Notare come quando faccio la buca con il

calcagno il ginocchio si allunga, mentre quando richiudo la buca il ginocchio sta piegato. Il focus in questo esercizio deve andare contemporaneamente sul tallone/calcagno ed il ginocchio.

ESTENDERE LA CAVIGLIA E SOLLEVARE IL TALLONE – FLETTERE LA CAVIGLIA E SOLLEVARE L'AVAMPIEDE



- Ci risistemiamo con i piedi paralleli fra loro ma senza guardarli ma solo percependoli e senza spostare la gamba estendiamo la caviglia, percepisco l'allungamento della caviglia ed è proprio questo allungamento che mi consente di sollevare il piede, dopo di che rilasso il piede e torno normale ed eseguo più volte questo movimento. Ora andiamo ad eseguire il movimento inverso ovvero di chiusura della caviglia e osservo come il piede si solleva, dopo di che lo rimetto normale.

AVAMPIEDE E TALLONE ALTERNATI



- Mi concentro sull'alluce sinistro, lo appoggio bene a terra, finchè sento che è bene appoggiato a terra sollevo il tallone destro. Due cose bisogna sentire l'alluce che resta giù e schiaccia verso il basso ed il tallone che va su ed è leggero. Viene fatta la stessa cosa per l'altro lato.

ESERCIZIO PER ALZARSI DALLA SEDIA



- Ci prepariamo per alzarci. Ci assicuriamo di essere bene sulla punta della sedia (“seduti ma scomodi”). La gamba che ci piace di più (quella dominante) la mettiamo dietro con il tallone sollevato, questo vorrà dire che nell’altro piede dovrò sentire l’alluce che resta poggiato a terra (come l’esercizio precedente). Portiamo la pancia sulle cosce. Andiamo in avanti con le braccia, come se ci fosse qualcuno che mi tira, e mantenendo sollevato il tallone del piede dietro, sposto il baricentro del corpo verso il piede più avanti e premendo bene sull’alluce mi do una spinta verso l’alto. Mi ritrovo in piedi, successivamente porto in avanti anche il piede che è rimasto dietro, così facendo mi ritrovo in posizione eretta con i piedi uniti.

ESERCIZI DA IN PIEDI

IL SALUTO DEL TAI CHI



Ci si posiziona a piedi uniti e con le braccia lungo il corpo. Si sollevano gli avambracci all'altezza del petto piegando i gomiti, si chiude la mano destra a pugno (secondo la sequenza: mignolo, anulare, medio ed infine indice e pollice che si posizionano sulla seconda falange del dito medio) e la si colloca all'interno del palmo sinistro. Si bascula il bacino all'indietro mantenendo lo sguardo diritto ed il collo allineato e facendo perno sulle teste femorali. Poi si raddrizza il bacino, si separa il pugno dalla mano aperta, si apre il palmo destro, si ruotano i palmi verso il basso ed infine si riportano le braccia lungo il corpo.

LA POSIZIONE NATURALE



- La posizione Naturale è detta anche “posizione del palo eretto” o dello “stare in piedi come un palo. E’ la posizione base di molte arti marziali o discipline energetiche.

Si parte a piedi uniti. Flettendo le caviglie e le ginocchia si porta il peso sull’avampiede destro alleggerendo il piede sinistro. Si solleva il tallone sinistro e poi la gamba e, mantenendo il peso a destra, si fa un passo laterale a sinistra appoggiando il piede sinistro a terra in modo che i due piedi siano a larghezza delle spalle e paralleli fra loro, e poi si distribuisce il peso uniformemente sulle due gambe.

Ci si concentra sui piedi in particolare sugli alluci che vengono mantenuti appoggiati a terra, percependo la pressione naturale o forza di gravità sull’avampiede e ricercando una distribuzione equilibrata dei pesi fra talloni e avampiedi.

Ci rivolgiamo ora allo spazio vuoto fra le ginocchia, aumentandolo leggermente come se avessimo un pallone fra le gambe. Questa pressione determina una leggera flessione delle ginocchia. Prestare attenzione a non perdere il contatto dell’alluce a terra.

Ora ruotiamo il bacino leggermente all’indietro come se volessimo appoggiarci su uno sgabello alto ma mantenendo ma mantenendo l’osso sacro verticale come se fosse appoggiato ad una parete.

Questa posizione del bacino determina l’estensione verso l’alto del tronco che, per essere mantenuta, richiede che la testa sia estesa posteriormente alla nuca, come se si fosse tirati

verso l'alto da un filo. Per facilitare la posizione del collo e della testa, inclinare leggermente in avanti la testa retraendo delicatamente la mascella inferiore verso l'interno.

Lo sguardo va mantenuto profondo, rilassato, proiettato all'orizzonte a non meno di 3 metri dai nostri piedi per non perdere la forza di estensione verso l'alto.

La bocca è chiusa con la lingua appoggiata fra i denti ed il palato superiore come quando si pronuncia la lettera "T" o "L".

Le spalle sono aperte e rilassate, mantenendo uno spazio sotto le ascelle. Le braccia pendono lungo i fianchi, con i palmi rivolti verso l'interno e gomiti leggermente flessi, con le dita medie in corrispondenza con la linea femorale laterale.

Parliamo ora del tronco. Ci concentriamo nella regione triangolare del petto, formata dalle linee disegnate tra la fossa soprasternale ed i due capezzoli. Da qui retrarre la zona sternale del petto leggermente verso l'interno e verso il basso, "RILASSANDO" dunque il petto verso il basso, che non vuol dire portare il petto in dentro accentuando così la cifosi dorsale, bensì dobbiamo come immaginarci di avere dell'acqua all'interno del petto che scende e che scorre verso il basso.

Il "rilassamento" del petto va ad esercitare una pressione sulla schiena sia verso l'alto sia verso il basso andando così ad allungare ulteriormente la colonna vertebrale.

Ciò che si percepisce è uno spostamento del peso del corpo lungo la parte posteriore della coscia e in corrispondenza del ginocchio che è leggermente flesso ("morbido"), segue la parte anteriore della gamba per poi distribuirsi uniformemente sulla pianta del piede (importante mantenere bene gli alluci a terra per tutta la durata della posizione).

TORSIONI A DESTRA E A SINISTRA DELLA TESTA SUL PIANO ORIZZONTALE

- Cercando di mantenere la posizione naturale ci concentriamo dietro la nuca, anche in questa zona devo avere la sensazione di essere tirato verso l'alto da una corda e mantenendo questa posizione compio delle torsioni da destra a sinistra, mantenendo lo sguardo alla stessa altezza dei nostri occhi, il mento leggermente retratto e stabili le spalle.

SOLLEVARE ED ABBASSARE LE SPALLE



- Una volta tornato nella posizione iniziale con il collo, inizio a sollevare le spalle verso le orecchie e poi le abbasso, “premendole” verso il basso come se fossero collegate all’addome con un elastico che le tira verso il basso. Percepire in questo caso il movimento delle costole, quando le spalle si alzano le costole si aprono e viceversa, dobbiamo considerare questo movimento di spalle e costole come se fossero una molla, il soffietto di un camino, oppure una fisarmonica. L’importante è capire che se le costole non si aprono le spalle non si alzano e viceversa, le costole in questo esercizio hanno il focus principale.

FLESSIONI DEI GOMITI CON BRACCIA ESTESE LUNGO IL CORPO



- Mantenendo le spalle basse, inizio a percepire il gomito che diventa pesante e da questa posizione sollevo l’avambraccio, quindi prima abbasso bene le spalle e poi sollevo l’avambraccio. La difficoltà di questo esercizio è eseguire la corretta sequenza dei movimenti spalla- avambraccio.

TORSIONE DEL TORACE IN CONTRO ROTAZIONE CON IL COLLO



- Portare le mani sul torace, sulla zona sternale, incrociandole, in questo caso il petto è sciolto, rilassato verso il basso ed i gomiti stanno leggermente alti come se avessimo dei palloncini sotto le ascelle. Da questa posizione tenendo ferma la testa facciamo delle torsioni a destra e a sinistra. Quando si dice tenere ferma la testa significa tenere fermo il naso (un'immagine mentale che ci possiamo creare potrebbe essere quella di aver un naso molto lungo come quello di pinocchio che mi va in qualche modo a fare da perno sul muro davanti a noi non consentendomi di muovere la testa).

TORSIONE DEL TORACE RISPETTO AL BACINO



- Effettuare delle torsioni del busto mantenendo sempre gli avambracci flessi a 90° con i palmi delle mani che si guardano all'altezza dell'ombelico ed immaginando di tenere fra le mani un bastone, dunque durante tutte le torsioni a destra e a sinistra il bacino e l'ombelico resteranno fermi e frontali, mentre le braccia e le mani seguiranno la torsione mantenendo sempre la stessa distanza fra di loro (il bastone dunque non dovrà perdere la propria lunghezza originale). In questo caso quindi non mi concentrerò più sul petto ma sul giro vita.

APRIRE LE ANCHE E SCENDERE VERTICALMENTE



- Raddoppiando l'apertura delle gambe e immaginando di avere una sella tra le gambe allargo la zona d'incrocio dei pantaloni (dunque allargo le anche) e poi si ritorna su. In questo esercizio l'errore comune è quello di piegare prima le ginocchia, mentre il

movimento principale sono invece le cosce che si allargano e le ginocchia si piegano invece solo come conseguenza, non è quindi importante quanto scendo.

SOLLEVARE UNA GAMBA INDIETREGGIANDO CON IL BACINO



- Si procede a sollevare una gamba e nel mentre la si solleva si va leggermente indietro con il bacino. Questo vuol dire cercare di portare la pancia sulla coscia che si solleva, se facessimo il contrario e dunque portassimo la coscia sulla pancia questo risulterebbe un esercizio più difficoltoso in quanto l'anca resterebbe bloccata ed il movimento sarebbe solo deputato alla gamba e questo richiede comunque un certo equilibrio e flessibilità. Non dimentichiamoci che mentre sollevo una gamba, l'alluce opposto preme sul pavimento. Esercizio molto utile che va inserito nella quotidianità ad esempio quando si salgono le scale, bisogna superare un ostacolo sollevando la gamba o salire una scala, in tutti questi casi il baricentro deve essere spostato in avanti per consentirci un maggiore equilibrio dinamico, per fare questo il movimento non può partire dalla gamba ma dall'anca, che si flette in avanti? e solo dopo anche la gamba si flette e ci consente di compiere un passo. Ci si può allenare a fare questo esercizio davanti ad uno step, uno sgabellino o una sedia.

CAMMINATA SUL POSTO

- Fare una camminata sul posto andando a pestare a terra con i piedi sollevando bene le ginocchia. Il piede deve toccare terra con tutta la pianta. Ovviamente ogni volta che il piede si solleva da terra l'alluce del piede opposto deve premere verso il basso per mantenerci in equilibrio. Non serve sollevare troppo la gamba ma deve essere sollevata ad una altezza tale da consentirmi di tornare a terra poggiando interamente tutta la pianta del piede. Generalmente quando si cammina si tenderà poggiare a terra come prima parte del piede l'avampiede essendo che più alziamo la gamba da terra più la mia punta del piede tenderà a cadere puntando con le dita verso il basso e quindi naturalmente la prima parte del piede che toccherà terra sarà appunto l'avampiede. In questo esercizio dunque per fare

sì di poggiare tutta la pianta del piede a terra dovrò cercare di piegare (chiudere) la caviglia mentre sollevo la gamba e quindi ogni volta che sollevo la gamba devo come immaginarmi un filo che mi tira le dita dei piedi verso l'alto. Questo esercizio è molto utile per prevenire le cadute, infatti noi molto spesso inciampiamo quando la punta del piede non supera un determinato ostacolo.

INIZIO DELLA FORMA (1°2°4° PASSO DELLA FORMA)

APERTURA DELLA FORMA

Dalla posizione a piedi uniti si separa la gamba sinistra dalla destra, mantenendo il peso a destra finché si fa il passo. Quando il piede sinistro è appoggiato a terra si distribuisce il peso uniformemente sui due piedi. Lo sguardo guarda l'orizzonte, il petto è rilassato, le spalle abbassate, la bocca è chiusa con la lingua appoggiata sul palato superiore, ed il respiro è profondo. La larghezza del passo è circa quello delle spalle. Successivamente si esegue l'Apertura della Forma, sollevando le braccia di fronte a sé e poi abbassandole.

1°PASSO – SEPARARE LA CRINIERA DEL CAVALLO



Facendo perno sul tallone destro si apre verso l'esterno il piede e si forma “la palla” mettendo il braccio destro in alto e quello sinistro in basso con i palmi che si corrispondono.

Da questa posizione si avanza frontalmente con la gamba sinistra e, dopo avervi trasferito il peso, si estende in avanti il braccio sinistro con il palmo in su e si abbassa verticalmente quello destro con il palmo in giù, eseguendo per la prima volta “separare la criniera del cavallo”.

Si ripete per altre 4 volte terminando con la gamba sinistra avanzata.

2°PASSO – AVANZARE E SPAZZOLARE IL GINOCCHIO



Dalla posizione precedente, si portano le braccia lungo il corpo, si ruota il busto a sinistra allargando le braccia lateralmente, si ruota il palmo destro verso il basso e piegando il gomito si avvicina la mano destra al petto. Si avvanza con la gamba destra appoggiandone il tallone e mantenendo il peso sulla gamba sx. Si flette il gomito sx con il palmo sx frontale e si distende verticalmente verso il basso il braccio destro abbassando la mano dal petto all'addome (come abbassare una cerniera-lampo). Si trasferisce il peso in avanti sull'avampiede destro distendendo la gamba sx con il tallone appoggiato a terra, si ruota il tronco verso destra sfiorando con il palmo destro il relativo ginocchio ed estendendo leggermente il palmo sinistro in avanti.

Si ripete per altre 4 volte.

3°PASSO – INDIETREGGIARE E RESPINGERE LA SCIMMIA

Dalla posizione di arrivo precedente si allarga il braccio sx a 90° a sx mentre il braccio dx si estende frontalmente. Piegando il ginocchio sinistro, si porta il peso sull'avampiede sinistro.

Nel contempo si solleva la punta del piede dx e, sollevando la gamba dx, la si posiziona a fianco del piede sx leggermente aperto. Si raddrizza il piede sx e mantenendo il peso sul piede sinistro si estende posteriormente la gamba destra.

Piegando il ginocchio destro si porta il peso sul piede dx, si piega il gomito sx con il palmo frontale e ruotando il tronco verso dx si avvicina il braccio dx al corpo con il palmo verso l'alto e le dita rivolte in avanti.

Si ripete per altre 4 volte fino ad arrivare nella posizione con il peso dietro con la gamba sinistra in avanti e con il peso su quella destra.

4°PASSO – L'ONDA CHE SOMMERGE E CHE SRADICA



Da questa posizione si apre verso l'esterno il piede sinistro ruotando il palmo destro in avanti con le dita verso l'alto. Avanzando con la gamba destra si abbassano le braccia. Poi le si avvicina al corpo piegando i gomiti ed infine, abbassando i gomiti si sollevano gli avambracci con le mani all'altezza delle spalle e si distende la gamba posteriore portando la maggior parte del peso verso la gamba anteriore. Si esegue così l'”**Onda che sommerge**”, avanzando poi con la gamba sinistra ed estendendo le braccia dal basso verso l'alto si esegue la figura “**Onda che sradica**”.

Di seguito si riuniscono i piedi, si abbassano le braccia e si conclude la FORMA con il SALUTO DEL TAI CHI CHUAN la cui tecnica di esecuzione è già stata vista in precedenza.



