

Benefici fisiologici del Tai Chi Chuan nelle donne di mezza età

Fonte e autore: PubMed - Traduzione a cura di Energia e Forma - Yunfa Liu, Kanichi Mimura, Lixin Wang and Komei Ikuda

Yunfa Liu 1), Kanichi Mimura 2), Lixin Wang 2) and Komei Ikuda 1)

1) Behavior Science, Human Science Department, Osaka University

2) Department of Healthy Sports, Osaka Kyoiku University

COMPENDIO

In questo studio sono stati esaminati i benefici fisiologici della forma 24 del Tai Chi Chuan (24TCC) mediante la comparazione tra la frequenza cardiaca, il ritmo respiratorio, l'intensità del movimento, l'elettroencefalogramma, l'elettromiografia e la termografia di superficie e i risultati del test di stato di salute in un campione di 20 donne di mezza età (di cui 10 già praticanti da tempo e 10 principianti). I dati relativi alle praticanti più avanzate mostrano valori maggiormente positivi per quanto riguarda l'alzarsi a sedere (p, 0.02) lo scartare di lato (p, 0.01) e le flessioni del tronco dalla posizione eretta (p, 0.05) e quelli statistici dimostrano non solo una maggiore frequenza cardiaca (p, 0.05) e un minore ritmo respiratorio in fase di movimento, ma anche una maggiore intensità di onde beta in percentuale durante l'esperimento, una maggiore intensità di onde alfa in percentuale nel periodo trascorso a occhi chiusi e un'intensità di onde centrali alfa dominante dopo l'esercizio. I risultati suggeriscono che la forma 24 del TCC è efficace nel promuovere benefici fisiologici nelle donne di mezza età, nel suscitare grande interesse e nel favorire il rilassamento psicologico e la concentrazione mentale. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 22 (5): 219-225, 2003 <http://www.jstage.jst.go.jp/en/keywords: forma 24TCC, intensità del movimento, ritmo respiratorio, elettroencefalogramma, elettromiografia di superficie>.

INTRODUZIONE

La qualità della vita è strettamente legata a un buono stato psicofisico. Lo sport e il movimento favoriscono sia il benessere mentale, sia quello fisico. Il TCC, forma tradizionale di allenamento cinese, è diventata popolare per gli effetti benefici che produce sia a livello fisiologico, sia psicologico e la forma 24, che racchiude tutti i vantaggi delle altre forme, è la più rappresentativa e diffusa in Cina. (TCC Total Collection 1990)

Un certo numero di studi è stato realizzato sugli effetti fisiologici del TCC per quanto riguarda le funzioni cardiorespiratorie (Schneider and Leung 1991; Brown et al., 1989, Hong et al, 2000), le condizioni fisiche (Hong et al., 2000; Lan et al., 1998), la struttura corporea (Lan et al, 1996) e il rafforzamento del sistema immunitario (Su et al, 1989) così come per quanto concerne le funzioni cardiorespiratorie (Chanter et al, 1996) Lan et al, 1999) l'artite (Farrell, 1999) l'ipertensione (Deborah, 1999) ecc. Inoltre, Jin (1989, 1992) registra che la pratica del TCC aiuta a diminuire la tensione, la depressione, la rabbia, la stanchezza, gli stati di confusione e di ansia e fa sentire chi lo pratica più vigoroso, diminuendo i disturbi generali dell'umore. Anche Brown et al. (1995) conclude che la pratica del TCC è efficace nel promuovere benefici psicologici. Tuttavia per eseguire queste ricerche sono stati impiegati metodi che prevedono la compilazione di un questionario e che si basano su percezioni soggettive e non esiste, almeno per quanto ne sappiamo, nessuno studio impostato su metodi oggettivi come l'elettroencefalogramma per dimostrare i benefici psicologici della pratica, in special modo quelli concernenti il rilassamento e la concentrazione.

Ciò è probabilmente dovuto al fatto che per effettuare un elettroencefalogramma tradizionale, il soggetto deve trovarsi in uno stato di quiete totale. Per effettuare la nostra ricerca, dopo aver preso

in considerazione le condizioni restrittive necessarie per effettuare un elettroencefalogramma, onde evitare l'interferenza del rumore provocato dalla pratica del TCC abbiamo utilizzato un sistema telemetrico.

Nella maggior parte delle ricerche esistenti sui benefici fisiologici del TCC si è optato per una metodologia di ricerca che prevede una pratica a breve termine (6 mesi/1 anno) che non si è rivelata sufficiente per registrare gli effetti benefici a lungo termine che i praticanti si aspettavano. Per questo motivo si è reso necessario comparare sugli effetti fisiologici a lungo termine le differenze tra le varie metodologie. In questo studio si è effettuata una comparazione tra un gruppo di persone praticanti da tempo e uno di principianti allo scopo di analizzare i diversi effetti fisiologici del TCC sulle donne di mezza età. Per rivelare i benefici psicofisici e gli effetti sulla salute generale sono stati valutati la frequenza cardiaca, l'intensità del movimento, il ritmo respiratorio e le condizioni fisiche ed è stato eseguito un elettroencefalogramma. Inoltre per descrivere le caratteristiche dei movimenti e la reazione della temperatura esterna, sono state utilizzate l'elettromiografia e le tecniche di termografia di superficie. Si è giunti alla conclusione che la forma 24 non solo è efficace nel migliorare il benessere fisico e nel promuovere i benefici fisiologici, ma che sortisce anche ottimi effetti positivi a livello psicofisico.

APPARECCHIATURE E METODI

SOGGETTI

Venti donne fisicamente attive e in buona salute si sono sottoposte all'esperimento. Sono state divise in due gruppi formati da 10 soggetti ognuno, quello composto da coloro che già praticavano il TCC e quello delle principianti. Il gruppo avanzato è stato reclutato tra le entusiaste locali mentre quello delle principianti tra le donne che avevano incominciato a praticare da un solo anno. Il comitato Human Use Committee della School of Health and Sport Science dell'Università di Osaka ha approvato il protocollo ottenendo il consenso informato scritto di tutti i soggetti partecipanti.

Rilevamenti e apparecchiature per la procedura

Caratteristiche fisiche, altezza media, peso corporeo e massa grassa (% di grasso) sono stati comparati tra i due gruppi. (Tavola 1). La misurazione della percentuale di massa grassa è stata calcolata con un metodo di bioimpedenza (Komiya, 1997) con TBF-410 (Tanita Co. LTD. Tokyo, Giappone).

Test fisici come la forza della presa, il salto verticale, lo scartare di lato, le flessioni del tronco da una posizione eretta e l'alzarsi a sedere sono stati condotti seguendo la metodologia applicata nella quarta edizione de "The Standard Value of Japanese Physical Fitness". (1989).

A tutti i soggetti è stato chiesto di restare seduti, in silenzio, per 3 minuti prima (riposo) e dopo (compensazione) la pratica della forma 24. La durata dell'esercizio è di 6 minuti. Il periodo di riposo comprende due fasi, inclusa una fase ad occhi aperti dell'ordine di 2 minuti e una fase a occhi chiusi della durata di 1 minuto. Anche il periodo di compensazione comprende due fasi: una a occhi chiusi della durata di 1 minuto e una a occhi aperti della durata di 2 minuti. La frequenza cardiaca, il ritmo respiratorio l'elettroencefalogramma e l'elettromiografia sono stati misurati in concomitanza tramite un elettroencefalogramma a sistema telemetrico 4518 Firing Unit QI-403 A (Nihon Kohden, Tokyo, Giappone). Per misurare la frequenza cardiaca è stato utilizzato il metodo bipolare a induzione toracica. L'elettroencefalogramma è stato effettuato con metodo di induzione bipolare tramite 4 elettrodi a ventosa (Ag-AgCl) fissati sulla regione centrale (C3, C4) e occipitale (O1, O2). La parte centrale della fronte tra le sopracciglia è stata utilizzata come elettrodo di terra. La localizzazione è stata determinata dai sistemi internazionali 10-20. L'analisi dei dati dell'elettroencefalogramma è stata condotta usando programmi multipli di analisi di informazioni fisiche, BIMUTAS (Kiltuseikomutelutuku Ltd. Co.). Gli spettri medi di onde di energia delta (0.5-4 Hz) teta (4-8 Hz) alfa (8-13 Hz) e gamma (30-50 Hz) a una frequenza di ogni 30 secondi sono stati analizzati utilizzando FOCUS: Fast Fourier Transform) per calcolare l'attività relativa alfa e beta (percentuale di intensità alfa, e beta). L'elettromiografia di superficie è stata effettuata sui 6 muscoli (tutti sulla parte destra) elencati qui di seguito: trapezio, muscolo grande dorsale, muscolo grande gluteo, quadricipiti della coscia, muscolo tibiale, anteriore e tricipite del polpaccio, tramite due elettrodi a ventosa (Ag-AgCl) posizionati a una distanza di circa 2 cm lungo la direzione delle fibre muscolari

evitando i punti motori. L'elettromiografia integrata è stata calcolata ogni 0.2 secondi dall'elettroencefalogramma. Per la termografia di superficie è stato usato un Termography-INF_1200 (Nihon Kohden, Tokyo, Giappone). Il viso, il collo, la mano destra e quella sinistra, la gamba destra e quella sinistra sono stati scelti come aree di misurazione. Sono state realizzate 10 radiografie, inclusa una prima dell'esercizio e 1 radiografia/min durante l'esercizio quando è stata calcolata anche la temperatura esterna. Una telecamera ha registrato la forma 24 del TCC per effettuare l'analisi individuale del movimento.

I valori di $\dot{V}O_{2\text{submax}}$ or $\dot{V}O_{2\text{max}}$ (massima potenza aerobica) sono stati misurati su un tapis roulant a motore con un test che consiste in un esercizio continuo e progressivo composto da tre stadi di corsa alla velocità di 100m/min., 150 m/min. e 200 m/min. rispettivamente. Dopo aver corso per 4 min. a ogni stadio, la velocità è stata aumentata al ritmo di 20 m/min e la pendenza del 2% fino all'insorgere di dispnea intollerabile e spossatezza muscolare. I criteri relativi a $\dot{V}O_{2\text{max}}$ sono stati stabiliti come uno o più dei seguenti: (a) un plateau nel consumo di ossigeno (cioè valutazioni successive senza evidenti cambiamenti, non più di 62 ml), (b) un quoziente respiratorio maggiore di 1.0, (c) frequenza cardiaca uguale o maggiore rispetto ai valori massimi previsti per l'età. Tutti i soggetti hanno raggiunto uno o più di uno di questi criteri. Il valore di $\dot{V}O_{2\text{max}}$ è stato usato per stabilire l'intensità del movimento della forma 24 del TCC basandosi sulla correlazione lineare tra $\dot{V}O_2$ e frequenza cardiaca. L'aria espirata è stata analizzata tramite un sistema di breath by breath usando un macchinario per la misurazione del metabolismo respiratorio (2900; SensorMedics Co, Giappone).

STATISTICHE

Quando possibile sono stati effettuati analisi di variazione a senso unico e t-test appaiati per comparare la frequenza cardiaca, il ritmo respiratorio, l'intensità del movimento, l'intensità percentuale alfa e quella beta, la termografia di superficie, le caratteristiche fisiche e i test di salute fisica prima, durante e dopo la pratica della forma 24. Le differenze sono state considerate significative a un livello di $p, 0.05$ in tutte le analisi, tranne per i cambiamenti d'intensità alfa percentuale tra la regione occipitale e quella centrale durante e dopo l'esercizio ($p, 0.10$).

RISULTATI

Sebbene non si siano verificate differenze nella forza della presa e nel salto in verticale, i dati riguardanti il gruppo avanzato mostrano valori maggiori per quanto riguarda l'alzarsi a sedere ($p, 0.10$), lo scartare di lato ($p, 0.10$) e le flessioni del tronco da una posizione eretta ($p, 0.05$) rispetto al gruppo delle principianti.

Il ritmo respiratorio evidenzia valori più bassi nel gruppo avanzato rispetto a quelli del gruppo delle principianti, la media volte/min nel gruppo avanzato è di 13.362.2, 24.362.4 e di 13.162.5 intervalli di tempo/min, mentre quella del gruppo principianti è di 16.261.2, 25.361.7 e 19.561.2 volte/min prima, durante e dopo l'esercizio rispettivamente. Si è evidenziato significativamente più basso nel gruppo avanzato l'ultimo minuto prima dell'esercizio ($p, 0.05$). Sebbene in entrambi i gruppi il ritmo respiratorio è aumentato durante l'esercizio, l'aumento è stato maggiore nel gruppo delle principianti. Al contrario, il gruppo avanzato ha mostrato una frequenza cardiaca significativamente più alta rispetto a quella del gruppo delle principianti durante e dopo l'esercizio ($p, 0.05$). La media della frequenza respiratoria durante l'esercizio è stata di 137.866.4 bmp (112-142) nel gruppo avanzato e di 117.766.5 bmp (108-126) nel gruppo delle principianti. Basandosi sulla correlazione lineare tra $\dot{V}O_2$ e frequenza cardiaca, l'intensità relativa del movimento nella forma 24 del TCC è stato di 60.468.6% $\dot{V}O_{2\text{max}}$ nel gruppo avanzato e di 49.3610.1% $\dot{V}O_{2\text{max}}$ per il gruppo delle principianti. Il gruppo avanzato ha mostrato un valore significativamente più alto rispetto a quello del gruppo delle principianti ($p, 0.05$).

Per quanto riguarda il gruppo avanzato, i dati mostrano una tendenza a una maggiore intensità beta percentuale durante l'esperimento rispetto al gruppo delle principianti.

Non si sono verificati cambiamenti significativi nel gruppo delle principianti tra la regione centrale e occipitale, ma nel gruppo avanzato, dopo l'esercizio, si è verificato un significativo aumento dell'intensità alfa percentuale nella regione centrale rispetto a quella occipitale ($0.05, p, 0.10$).

Per riflettere le caratteristiche individuali dell'elettromiografia integrata, sono stati scelti due soggetti da ogni gruppo mentre praticavano lo stesso esercizio. Paragonando l'elettromiografia integrata dei quadricipiti della coscia e del grande gluteo le donne appartenenti al gruppo avanzato hanno mostrato un modello di variazione stabile o calmo piatto, mentre le principianti un modello instabile e brusco. Questa differenza può ricorrere spesso in altri individui, perciò può essere considerata come una caratteristica comune per valutare la competenza nella metodologia relativa all'elettromiografia.

Le temperature esterne di media prima e dopo l'esercizio hanno indicato $34.660.9^{\circ}\text{C}$ e $36.560.3^{\circ}\text{C}$ nel gruppo avanzato e $34.461.3^{\circ}\text{C}$ e $35.560.3^{\circ}\text{C}$ nel gruppo delle principianti rispettivamente. Il gruppo avanzato ha mostrato un aumento significativo dopo l'esercizio ($p,0.05$). Benché in entrambi i gruppi i dati statistici mostrino valori quasi uguali prima dell'esercizio, nel gruppo avanzato i valori sono risultati maggiori che in quello delle principianti ($p,0.05$) dopo l'esercizio.

DISCUSSIONE

L'invecchiamento è legato alla diminuzione della forza muscolare e la mancanza di forza muscolare può compromettere il compimento di compiti funzionali. Sebbene un allenamento di resistenza può migliorare la forza muscolare negli adulti più anziani (Fiatarone et al, 1990; Nichols et al, 1993) solitamente necessita di un equipaggiamento difficile da rendere accessibile ovunque. Nel caso del TCC non è previsto un equipaggiamento particolare in quanto la pratica si basa esclusivamente su una serie di cambiamenti posturali, quindi la possibilità che il TCC offra il beneficio di migliorare la forza muscolare e il benessere fisico è un punto molto interessante. In questo studio si è valutata tramite un test la forma fisica nel gruppo avanzato e in quello delle principianti e i valori del gruppo avanzato sono risultati significativamente maggiori nello scartare di lato, nell'alzarsi a sedere e nelle flessioni del busto da una posizione eretta rispetto a quelli del gruppo delle principianti. Il che conferma i risultati riportati da Lan et al (1998) e cioè che la pratica del TCC può aumentare del 15-20% la forza di muscoli estensori e flessori del ginocchio e come sostiene Wolson (1996) la forza significativa acquistata dall'allenamento intensivo può essere mantenuta con la pratica del TCC. Prendendo il punto vita (tan tien) come centro del movimento, il TCC viene praticato usando una postura naturale semi accovacciata, a volte anche su una sola gamba (TCC exercise, 1993; TCC total collection, 1990). Queste caratteristiche di movimento esercitano con insistenza un carico di lavoro moderato sulle estremità inferiori e sul punto vita che sono utili per migliorare la forza muscolare delle estremità inferiori o dell'addome ed è per questo che i risultati del gruppo avanzato mostrano valori maggiori nello scartare di lato e nell'alzarsi a sedere. Il fatto che le flessioni del tronco da una posizione eretta eseguite dal gruppo avanzato siano migliori può essere attribuito ai molti allungamenti previsti nella forma 24. Lan (1996) sostiene anche che chi pratica il TCC mostra una migliore flessibilità del tronco rispetto alle controparti sedentarie. I risultati evidenziati qui sopra suggeriscono che la forma 24 del TCC è utile per migliorare il benessere fisico inclusa l'agilità, la flessibilità e la forza muscolare e per aumentare la capacità di resistenza.

L'intensità media nel gruppo avanzato è risultata maggiore rispetto a quella del gruppo delle principianti. Pensiamo che ciò sia associabile alle caratteristiche dei movimenti della forma 24. La registrazione video indica che il gruppo avanzato ha praticato la forma 24 con una postura stabile e bassa, semi accovacciata mentre le principianti utilizzavano una postura più alta e instabile.

L'elettromiografia integrata mostra con evidenza questa differenza. Il gruppo delle principianti non si è ancora impadronito della tecnica; spesso l'elettromiografia integrata mostra variazioni improvvise e instabili. Il gruppo avanzato, invece, ha padronanza della tecnica ed è in grado di controllare i movimenti con abilità, compiendo lente contrazioni concentriche o eccentriche delle quattro estremità e contrazioni maggiormente isotoniche dei muscoli lombari, quindi l'elettromiografia integrata esprime in forma ritmica e scorrevole una normale distribuzione a montagna sui quadricipiti della coscia in forma stabile sul grande gluteo.

Il baricentro abbassato o postura semi accovacciata richiede una contrazione maggiore della muscolatura che provoca un aumento della temperatura esterna nel gruppo avanzato dopo l'esercizio. I diversi carichi di lavoro in entrambi i gruppi sono stati dimostrati dai diversi cambiamenti della frequenza cardiaca durante l'esercizio. Nel gruppo avanzato la frequenza cardiaca è maggiore. Gong et al (1981) riferiscono che la frequenza cardiaca media nella forma 24

in soggetti dai 48 agli 80 anni è di 104 bpm mentre Mtsunami et al (1998) rileva che la variazione nella frequenza cardiaca nella forma 24 è tra 83 e 110 bpm per i soggetti di 61.3 anni di media con un'esperienza di pratica di 7.4 anni di media. Nel nostro studio, la variazione relativa alla frequenza cardiaca è stata rilevata tra 108 e 142 bpm e l'intensità media tra 50 e 60%. O₂max, (massima potenza aerobica) uguale a un esercizio di camminata alla velocità di 75 m/min (Ueya, 1991) e minore rispetto alla danza aerobica (Sato, 1997). L'intensità tra 50 e 80% V'O₂max è raccomandata come sicura ed efficace per i soggetti adulti in salute dall'ACSM per quanto riguarda la prescrizione di esercizio fisico (America College of Sport Medicine Position Stand, 1990). Sebbene l'intensità della forma 24 rimanga tema controverso a causa delle differenze di età dei soggetti e del tempo di esperienza (Brown et al, 1989; Zhou et al, 1984), la nostra ricerca indica che l'intensità media del gruppo delle principianti (49.3610.1% V' O₂max) è minore rispetto a quella del gruppo avanzato (60.468.6% V' O₂max) nonostante l'età media abbia mostrato lo stesso (p. 0.05). Questo risultato implica che l'intensità può aumentare insieme all'esperienza o essere regolata dal cambiamento di stile del movimento.

Eccezionalmente durante l'esercizio, il ritmo respiratorio del gruppo avanzato si è rivelato più basso rispetto a quello del gruppo delle principianti. Questo perché i soggetti avanzati hanno automatizzato i movimenti e quindi dimostrano una maggiore capacità di applicare la respirazione del tipo "shadow boxing breath", integrando il loro ritmo respiratorio (si tratta di una respirazione addominale) con i movimenti corrispondenti (TCC Total Collection, 1990). Si inspira quando il corpo si piega o si ritirano le quattro estremità e si espira quando si allunga il corpo o si muovono le estremità in avanti. Supponiamo dunque che questa respirazione "shadow boxing breath" causi un ritmo respiratorio più basso nei soggetti avanzati rispetto ai principianti. La respirazione addominale è spesso applicata come training mentale per gli sportivi al fine di ottenere effetti rilassanti prima e durante gare sportive impegnative o per creare uno stato di armonia tra mente e corpo (Innata, 1991) Grazie anche alla respirazione addominale supponiamo che con la pratica della forma 24 si possa ottenere anche un positivo effetto rilassante sulla mente.

In quanto variabile psicologica, l'elettroencefalogramma è stato usato per controllare gli effetti rilassanti e di concentrazione della forma 24. Nella comparazione tra intensità alfa e beta percentuale, entrambi i gruppi hanno mostrato maggiore intensità percentuale beta durante l'esercizio e un aumento della percentuale alfa dopo l'esercizio. I risultati corrispondono a quelli di altri studi riguardanti l'influenza dell'esercizio sulle onde alfa e beta (Petruzzello e Landers, 1994; Shibata et al, 1997). Tuttavia, la forma 24 del TCC è considerata un esercizio generico. Pensiamo che la concentrazione mentale o l'importate consapevolezza somatica dei movimenti corporei nella forma 24 contribuiscano a inibire la comparsa di alfa o ne mostrino un modello attenuato che invece risulta in una maggiore presenza di intensità beta percentuale. Come gli altri esercizi di allenamento orientali tipo lo Zazen (meditazione orientale) o il Qigong cinese (Kawano, 1994), l'obiettivo ultimo del TCC è quello di raggiungere il mondo spirituale come dissolvendosi o integrandosi nell'universo (TCC Exercise, 1983; TCC Total Collection, 1990). In questa ricerca i dati di entrambi i gruppi hanno rivelato quasi gli stessi valori di intensità alfa percentuale durante la pratica della forma 24, ma i valori del gruppo avanzato si sono rivelati più alti rispetto al gruppo delle principianti nel periodo riposo/recupero a occhi chiusi (p,0.05). La ragione può essere in parte spiegata dal fatto che i soggetti con maggiore esperienza spesso applicano una autoconsapevolezza più profonda durante la pratica o traggono consapevolezza somatica dai movimenti corporei che è riconosciuta come criterio massimo per valutare la bravura nel TCC. Questo stato altamente cognitivo ottenuto dopo lunghi anni di pratica influenza l'aspetto della frequenza dell'elettroencefalogramma e permette ai soggetti che praticano da più tempo di ottenere un effetto di rilassamento psicologico più veloce e più efficace.

La frequenza dell'elettroencefalogramma è comunemente considerata indicativa delle differenze nel livello di attività del cervello e psicologiche in generale. Frequenze di EEG più basse vengono associate a depressione e stanchezza, mentre le più alte all'eccitazione. Il gruppo avanzato che ha praticato regolarmente ha sviluppato una certa dipendenza emotiva e/o psicologica dal comportamento necessario per eseguire questo esercizio. Il cambiamento emotivo indica indirettamente che la forma 24 suscita grande interesse tra i soggetti del gruppo avanzato. Si suppone che la tendenza a una maggiore intensità beta percentuale nel gruppo avanzato significhi

che i soggetti potrebbero trovarsi in uno stato di maggiore eccitazione psicologica anche durante il riposo. Questo assunto è sostenuto dalla tesi di Jacobs' (1986) sullo sviluppo della dipendenza e confortato dai risultati riportati da Helen et al (1996) secondo cui il forte coinvolgimento nell'esercizio produce un'elevata attività di frequenza (beta).

È comune che in condizioni psicologiche normali appaia una predominanza occipitale di onde alfa (Okuma, 1991). Kawano (1990) e Sinakawa et al (1992) dimostrano rispettivamente che l'onda alfa si propaga nella parte frontale della testa da quella occipitale o tende a comparire simultaneamente con l'occipitale quando uno specialista in un certo campo si concentra profondamente sul suo campo di interesse. Infatti, il nostro studio mostra risultati interessanti riguardanti la predominanza alfa occipitale nei principianti e una predominanza alfa centrale nel gruppo avanzato. A causa della forte concentrazione sui movimenti corporei durante l'esercizio, il gruppo avanzato indica una tendenza allo spostamento alfa da occipitale a centrale o nella parte frontale della testa. Dal momento che lo spostamento dominante dell'onda alfa potrebbe essere implicato come fattore effettivo per valutare il grado di concentrazione mentale (Kawano, 1990; Sonakawa et al., 1992) i nostri risultati denotano che la forma 24 può essere raccomandata come metodo di training mentale per aumentare la capacità di concentrazione nel campo dello sport.

Per riassumere, i nostri risultati dimostrano che la forma 24 del TCC aiuta a mantenere o a migliorare l'agilità, la flessibilità e la forza muscolare e la capacità di resistenza nelle donne di mezza età; si tratta di un esercizio aerobico dall'intensità moderata che ha particolari effetti sul sistema cardio-respiratorio. Inoltre, la forma 24 suscita grande interesse tra i praticanti avanzati e con lunghi anni di pratica si riscontra un miglioramento della capacità di rilassamento e di concentrazione mentale.