

ANALISI DEL TEMPO DI REAZIONE NEL KARATE CON METODO FIJLKAM

VINCENZO BIANCALANA

Dipartimento di Scienze Biomolecolari – Scuola di Scienze Motorie – Università degli Studi di Urbino

MARCO CAPODIECI

Dottore in Scienze Motorie

SOMMARIO

Ipotesi della ricerca era verificare se la somministrazione di uno specifico protocollo di allenamento, proprio del karate, potesse modificare, in un periodo prestabilito, il tempo di reazione in ragazzi di età compresa tra gli 11 e i 14 anni e di entrambi i sessi. Il protocollo utilizzato è quello elaborato dal Prof. Pierluigi Aschieri, direttore tecnico della Nazionale Italiana Karate. I tempi di reazione semplici sono stati misurati con l'utilizzo dell'apparecchiatura optojump, attraverso due test: uno per il TR semplice degli arti superiori e uno per gli arti inferiori. Il campione è formato da 207 ragazzi, così distribuiti: 62 non praticanti sport da almeno un anno (25 m e 27 f), 100 che praticano qualsiasi sport da almeno un anno (68 m e 32 f) e 45 praticanti karate Fijlkam da almeno 9 mesi (35 m e 10 f). Il protocollo ha dimostrato che quest'ultimo gruppo ha tempi di reazione migliori rispetto ai loro coetanei.

PAROLE CHIAVE: karate, tempo di reazione, capacità.

Introduzione

Com'è noto le *capacità* sono altra cosa dalle *abilità*: sono il prodotto di tratti ereditari ben specifici, sono stabili e durature; mentre le *abilità* sono il risultato di un esercizio continuo e sensibilmente modificabili con l'esercizio. Le prime, poco numerose rispetto alle seconde, sottendono l'esecuzione di molte abilità che a loro volta dipendono da diversi sottogruppi di capacità¹. Ciò che è stato analizzato in questo studio, ovvero i tempi di reazione semplici, è classificato da Fleishman (1964)² tra le classi di capacità: "il tempo di reazione (TR) è l'intervallo di tempo che passa tra la presentazione di uno stimolo non anticipato e l'inizio della risposta ad esso". Oltre a riflettere il ritardo in eventi come la partenza delle gare di velocità, il TR ha un corrispettivo cognitivo nel *Tempo di Processamento Percettivo* che rappresenta il tempo necessario per formulare decisioni e per iniziare l'azione. Esso, oltre ad essere di fondamentale importanza in compiti *cognitivi* come la lettura, è fondamentale in diversi sport (pugilato, calcio, automobilismo...) e in

attività non propriamente sportive come, ad esempio, prendere una mosca!

Il metodo di ricerca usato consiste nel rilevare il tempo di reazione di entrambi gli arti superiori e inferiori in ragazzi di 11-14 anni, attraverso la somministrazione di due test, volutamente elementari nell'esecuzione, in modo che la complessità del movimento non incida sui tempi di reazione stessi; per poter realizzare questo ci si è servito di un optojump, un sistema di rilevamento ottico, composto da una barra trasmittente ed una ricevente. Ciascuna contiene da 32 a 96 led, a seconda della risoluzione scelta. I led posizionati sulla barra trasmittente comunicano di continuo con quelli sulla barra ricevente. Il sistema rileva eventuali interruzioni e ne calcola la durata. Questo permette la misurazione dei tempi di volo e di contatto durante l'esecuzione di una serie di balzi, con una precisione di 1/1000 di secondo. Partendo da questi fondamentali dati di base, il software dedicato consente di ottenere con la massima precisione ed in tempo reale una serie di parametri legati alla prestazione dell'atleta. L'assenza di parti meccaniche in movimento assicura precisione e grande affidabilità³; que-

sto strumento a sua volta è collegato a un personal computer con installato il programma "optojump v2.03" nel quale si è inserito il test "karate" utilizzato nella ricerca.

Nello specifico il test prevede: "tempi di reazione" con partenza: "dentro area"; arrivo: "fuori area"; tipo di sequenza: "automatica"; tipo di starter: "acustico"; tipo di stop: "cambio di stato" e tempo minimo di intervallo: "7 sec."; si è rilevato anche altezza e peso di tutti i ragazzi; tutte queste variabili sono state misurate sempre con gli stessi strumenti.

Il campione

Il campione sottoposto ad analisi, consiste in tre gruppi:

1. Gruppo "sedentari": ragazzi di 11-14 anni che non praticano nessuna particolare attività sportiva da almeno un anno; formato da 62 ragazzi di cui 25 maschi e 37 femmine.
2. Gruppo "atleti": ragazzi di 11-14 anni che praticano attività sportiva di qualsiasi tipo e da almeno un anno; formato da 100 ragazzi di cui 68 m e 32 f.
3. Gruppo "Karate Fijlkam": ragazzi di 11-14 anni che praticano karate F. da almeno 9 mesi fino a un tempo non stabilito; formato da 45 ragazzi di cui 35 m e 10 f.

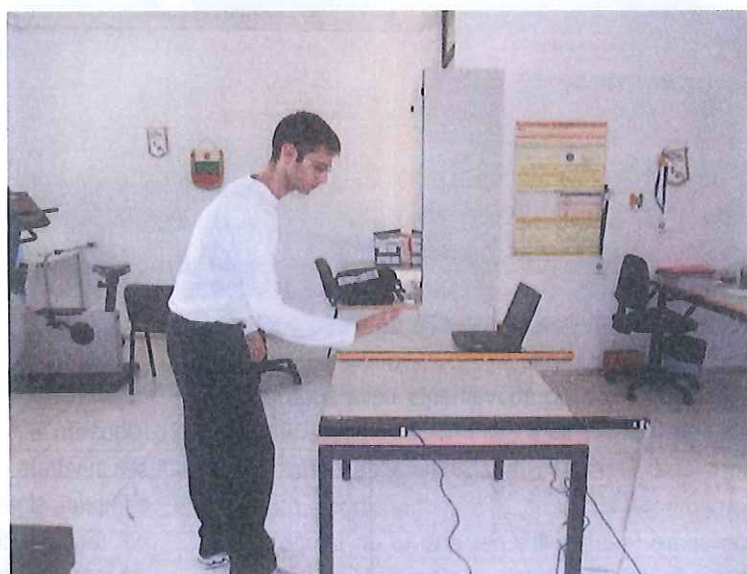
I test

Test nr. 1

Il primo test consiste nel disporre l'apparecchio optojump su di un tavolo. Il soggetto chiamato ad effettuare il test appoggia la mano (dx o sx) sul tavolo, all'interno della zona di rilevamento dell'apparecchio. A questo punto, avviando il programma il computer genera una serie di tre suoni simili a degli spari, a distanza casuale. Il soggetto dovrà a ogni suono sollevare il braccio alla maggiore velocità possibile e poi con calma riposizionarlo nella zona di rilevamento, in attesa dello sparo successivo. L'optojump trasmette i dati al computer cui è connesso.

Il pc ricava il tempo di reazione del soggetto allo stimolo uditivo costituito da ogni singolo sparo; ne calcola, inoltre, la media e la Std (standard). Il test si ripete alternando l'arto dx e sx.

Nelle foto, viene mostrata la semplicissima modalità di effettuazione del gesto che viene misurato con lo strumento e i cui risultati sono immagazzinati ed elaborati tramite computer.



Test nr. 2

Il secondo test è molto simile al primo, con la differenza che l'apparecchio è posizionato al suolo, mentre il soggetto è in posizione ortostatica davanti a esso e viene invitato ad appoggiare un piede all'interno della zona di rilevamento dello strumento.

□



Come in precedenza, il soggetto dovrà ad ogni singolo sparo alzare il piede il più velocemente possibile per poi collocarlo nuovamente nella zona di rilevamento.

Attraverso lo stesso meccanismo descritto precedentemente, si ottiene il TR di ogni singola reazione allo sparo (sempre tre per arto in un tempo totale che varia dai 29 ai 40 sec., con un intervallo minimo tra gli spari di 7 sec.), la media di tutti e la Std. Il test si ripete con l'altro arto dx o sx a seconda del primo usato.

Tutti i ragazzi hanno assistito a una spiegazione orale e pratica sul funzionamento dell'apparecchio e del test, inoltre hanno provato singolarmente l'apparecchio una volta per ogni arto, in modo da prendere confidenza con il macchinario e successivamente si è passato al test vero e proprio.

Analisi dei dati

Una volta trascritti i dati sul computer questi sono stati elaborati in Excel in modo tale da ricavare la media di ogni test per ogni gruppo e la relativa deviazione standard, inoltre è stato calcolato anche il BMI per i diversi gruppi e la propria deviazione standard.

Le tabelle della pagina accanto riportano i dati elaborati.

Qui sotto la legenda per la consultazione delle tabelle.

Legenda

tm dx: tempo medio totale al test nr 1 effettuato con la mano destra;

tm sx: tempo medio totale al test nr 1 effettuato con la mano sinistra;

tp dx: tempo medio totale al test nr 2 effettuato con il piede destro;

tp sx: tempo medio totale al test nr 2 effettuato con il piede sinistro;

n: il numero dei ragazzi del gruppo

BMI: si riferisce al Body mass index (IMC indice di massa corporea) della categoria in cui citato.

L'analisi statistica

Dall'analisi statistica, così condotta, si è riscontrato quanto segue⁴.

Riguardo al test numero uno per la mano destra, che si è mostrato statisticamente valido come tutti gli altri effettuati, si riscontra una differenziazione tra il gruppo ragazzi che praticano qualsiasi sport (d'ora innanzi chiamati solo gruppo "atleti") e il gruppo di ragazzi che praticano il karate F.. Lo stesso gruppo "karate F." ha dimostrato un miglior tempo di reazione del gruppo "atleti". La stessa differenza si è riscontrata tra i ragazzi che non praticano alcuno sport da almeno un anno (d'ora innanzi chiamati solo gruppo "sedentari") e il gruppo "karate F."; e non c'è nessuna differenza statistica in questo test tra i ragazzi del gruppo "atleti" e il gruppo "sedentari". In questo e in nessuno degli altri test sono state rileva-

media sedentari n=62		Dev. St.		
tm dx	0,346951613	0,0565217		
tm sx	0,349080645	0,066195512		
tp dx	0,412209677	0,078520361		
tp sx	0,416580645	0,065212779		
BMI medio		20,42165659		
Dev. St.		3,655404		
n=25		n=37		
	Maschi	dev.st	femmine	dev.st
tm dx	0.33272	0.046092769	0,356567568	0,061328596
tm sx	0.33664	0.062230003	0,357486486	0,068286009
tp dx	0.40212	0.084879483	0,419027027	0,074333889
tp sx	0.41288	0.056012885	0,419081081	0,071403151
BMI	20.41864898	3.506584302	20,42368875	3,800486692

	media atleti n=100	Dev. St.
tm dx	0,32935	0,062151716
tm sx	0,32896	0,056984478
tp dx	0,40136	0,067038888
tp sx	0,40589	0,059552183
	BMI medio	20,20245199
	Dev. St.	4,171802

	n=68		n=32	
	Maschi	dev.st	femmine	dev.st
tm dx	0,326514706	0,063146003	0,335375	0,060523389
tm sx	0,325102941	0,057264284	0,33715625	0,056399559
tp dx	0,403411765	0,069941177	0,397	0,061246198
tp sx	0,405029412	0,060490278	0,40771875	0,05841577
BMI	20,74818637	4,555979146	19,04276644	2,945666541

media karate		Dev. St.	
n=45			
tm dx	0,305844444	0,041536925	
tm sx	0,298555556	0,044085947	
tp dx	0,360444444	0,047698178	
tp sx	0,371555556	0,061133444	
BMI medio		19,20722773	
Dev. St.		3,186592463	

n=35		n=10	
Maschi	dev.st	femmine	dev. St
tm dx	0,304114286	0,3119	0,043472725
tm sx	0,292457143	0,3199	0,061194499
tp dx	0,361828571	0,3556	0,051966228
tp sx	0,374685714	0,3606	0,081717943
BMI	19,21795443	19,1696843	2,139451058

Comparison	Significant? (P <0.05?)	t
1: sedentari VS atleti	No	1.988
2: sedentari VS karate	Yes	3.957
3: atleti VS karate	Yes	2.527

Griglia 1 (sopra)

Griglia 2 (sotto)

Comparison	Significant? (P <0.05?)	t
1: sedentari VS atleti	Yes	2.548
2: sedentari VS karate	Yes	5.107
3: atleti VS karate	Yes	3.278

Comparison	Significant? (P <0.05?)	t
1: sedentari VS atleti	No	1.134
2: sedentari VS karate	Yes	4.425
3: atleti VS karate	Yes	3.807

Griglia 3 (sopra)

Griglia 4 (sotto)

Comparison	Significant? (P <0.05?)	t
1: sedentari VS atleti	No	1.222
2: sedentari VS karate	Yes	4.127
3: atleti VS karate	Yes	3.402

te differenze statisticamente rilevanti tra maschi e femmine (Griglia 1).

Riguardo al test numero uno per la mano sinistra si è riscontrata differenza tra il gruppo "karate" e il gruppo "atleti", con un miglior tempo di reazione per i primi rispetto ai secondi; si ha differenza anche tra il gruppo "karate" e il gruppo "sedentari" sempre a favore del gruppo "karate" e, infine, si ha differenza anche tra il gruppo "sedentari" e il gruppo "atleti" dimostrando un minor tempo di reazione e quindi una prestazione migliore per il secondo. In questo caso, dunque, i tre gruppi si differenziano creando una sorta di graduatoria del tempo di reazione, con tempi via via decrescenti, a partire dai sedentari passando per gli atleti e giungendo al gruppo karate, con il minor tempo di reazione registrato (Griglia 2).

Venendo al test numero due eseguito con il piede destro ha evidenziato una differenza tra il gruppo "karate" e il gruppo "atleti" sempre a favore del primo. Vi è differenza anche tra il gruppo "karate" e il gruppo "sedentari" a favore dei primi, ma non c'è differenza tra il gruppo "atleti" e il gruppo "sedentari". La situazione che si ripropone presenta forti analogie

con quanto osservato per il test nr.1, relativo all'arto superiore destro (Griglia 3).

Anche il test numero due eseguito con il piede sinistro ha evidenziato, allo stesso modo del test numero due per il piede destro, una differenza tra il gruppo "karate" e i gruppi "atleti" e "sedentari" sempre con un tempo di reazione migliore per il primo, ma il test non ha evidenziato differenze significative tra il gruppo "atleti" e il gruppo "sedentari". La situazione che si ripropone presenta dunque analogie con quanto osservato per il test nr. 1 relativo all'arto superiore destro e per il test nr. 2 relativo all'arto inferiore destro (Griglia 4).

In questo studio non vi è stata presa nessuna cura particolare dei soggetti mancini; non si è formato nessun sottogruppo, perché ritenuti essere troppo pochi per avere una significatività statistica, un totale di 16 ragazzi mancini, 8 maschi e 8 femmine; 8 nel gruppo "atleti", 5 nel gruppo sedentari e 3 nel gruppo "karate F."

I ragazzi e le ragazze dei tre gruppi hanno un BMI medio rispettivamente 19,20 per i ragazzi del gruppo "karate", 20,20 per i ragazzi del gruppo "atleti", e un BMI medio di 20,42 per i gruppi dei sedentari.⁵

I tre gruppi presentano tutti un BMI che li classifica come normopeso considerata la loro età.⁶

Giustificazione dei dati

I risultati di questi test evidenziano un migliore tempo di reazione dei ragazzi di 11-14 anni praticanti da almeno 9 mesi karate Fijlkam, rispetto a ragazzi della stessa età praticanti altri sport e rispetto a pari età che non praticano attività sportiva da un anno. Vi è da sottolineare che oltre i casi di ipocinesia che aumentano di anno in anno anche nella nostra penisola, i ragazzi che spesso decidono di iniziare a praticare per la prima volta karate, non hanno con sé un "bagaglio motorio" eccellente. Anzi, sovente accade il contrario, in quanto spesso si tratta di ragazzi che, come spesso accade in molti sport di squadra, sono obbligati dai loro coetanei o dai loro amici a giocare in ruoli secondari (il portiere!) dove la loro scarsa abilità motoria non influenzi particolarmente il risultato della partita. Così facendo si instaura un circolo vizioso dove chi si trova in difficoltà per i pochi stimoli ricevuti continua a riceverne sempre meno, aumentando la distanza con i loro coetanei più abili; quindi dai risultati ottenuti bisogna anche tenere conto che i ragazzi si avvicinano al karate hanno spesso un passato di abbandoni precoci da altre attività sportive o comunque una scarsa propensione all'attività fisica in generale.

È solida e motivata opinione di Pierluigi Aschieri, opinione fondata su un'esperienza ultraventennale di attività giovanile, che il karate, rivisitato con gli strumenti critici della scienza (fisiologia, biomeccanica, psicologia, pedagogia, metodologia, ecc.) e proposto in termini metodologicamente adeguati al contesto, possa essere un efficace strumento per conseguire gli scopi propri dell'educazione fisica. Inoltre può essere in grado formare capacità che vanno oltre l'ambito motorio, per sviluppare le facoltà di effettuare operazioni a carattere cognitivo tempestive, efficaci, creative in un contesto dove la situazione è il tratto caratterizzante. Lo scopo è dunque quello di formare individui in grado di interagire efficacemente tra di loro grazie a queste abilità, in uno scenario che utilizza un linguaggio motorio specifico e che è caratterizzato da regole. L'interiorizzazione di valori e l'adozione di comportamenti ispirati al concetto di fair play, e altamente sociali, consentono, così, una pratica che diventa sempre più gratificante con il progredire

delle competenze motorie. Oltre a queste finalità, che fanno parte di un disegno educativo più generale, questo metodo (karate Fijlkam-Aschieri), propone un percorso didattico-formativo con precisi obiettivi e contenuti che vengono sviluppati con mezzi e metodi adeguati agli scopi.

Una migliore conoscenza di sé attraverso un maggior ampliamento della propria intelligenza motoria porta un miglioramento di tutto l'individuo in quanto lo stesso prende maggiormente coscienza del suo corpo e quindi inevitabilmente anche di sé stesso, portandolo così a un consistente cambiamento anche all'interno delle proprie capacità motorie.⁷

Conclusioni

La ricerca sul tempo di reazione in arti marziali è scarsa. La letteratura disponibile sul tempo di reazione semplice e il tempo di processamento nelle arti marziali è controversa. Mentre lo studio Layton⁸ non ha rilevato differenze significative nel tempo di reazione semplice tra i praticanti di karate esperti di diversi livelli competitivi, Fontani⁹ ha dimostrato che gli atleti cintura nera 3° e 4° dan hanno TR migliori degli atleti cinture nere 1° e 2° dan. Inoltre Williams e Elliot¹⁰ e Mori¹¹ non hanno mostrato alcuna differenza significativa nel tempo di reazione semplice tra gli atleti di karate di alto livello e principianti. Questi risultati sono confermati dal recente studio di Neto¹², condotto nel kung-fu, nel quale si è mostrato che sia gli atleti di livello avanzato che gli atleti di livello intermedio hanno tempi di reazione semplici simili. Lee¹³ ha riportato che il tempo di reazione per eseguire movimenti balistici di estensione delle dita era significativamente più breve in atleti di karate rispetto ai soggetti sedentari. Per quanto riguarda il tempo di reazione/scelta, che potrebbe essere considerato più importante per il karate, Mori ha riportato differenze significative tra gli atleti di karate di alto livello e principianti, con quest'ultimi più lenti rispetto ai karateka d'élite. In questi studi come precedentemente menzionato si analizzavano atleti molto esperti, cosa che invece non è per lo studio qui condotto. Inoltre in un recente articolo pubblicato su Sport Medicine¹⁴ si affermava la necessità di ulteriori ricerche approfondite, specialmente tra atleti di alto livello e non.

□

33

Dai risultati ottenuti in questa ricerca si ipotizza che il miglior risultato ottenuto sia attribuibile a qualche processo neurologico in virtù dell'attivazione di altre vie isoforme di recettori, oppure al fatto che questo protocollo sviluppa particolarmente le fibre fast, inducendo un movimento complessivamente più veloce, oppure ancora che la pratica di questa particolare disciplina sportiva permette a questi atleti di sviluppare una maggiore concentrazione che permette un risultato tangibilmente migliore.

Ovviamente, dato che la lista delle isoforme dei recettori si allunga ogni anno e che questo è uno sport situazionale che allena particolarmente le fibre bianche (veloci), in particolar modo il kumite (combattimento), probabilmente la veridicità sta nel fatto che oltre a una maggior conoscenza di sé, ci siano dei processi fisiologici alla base di ciò che permette una prestazione notevolmente migliore. Tale ipotesi sarà lo stimolo per ulteriori ricerche.

Bibliografia

- Aschieri P., "Manuale teorico-pratico di Karate, scuola elementare e media di primo e secondo grado", Edizione Scuola Nazionale Fijlkam, Roma, gennaio 2005.
- Biancalana V., "Intervento Adattativo", NonSoloFitness editrice, Bologna, 2008.
- Fleishman E. A., The structure and measurement of physical fitness, New York, MC Graw-Hill, 1964
- Fontani G, Lodi L, Felici A, et al. Attention in athletes of high and low experienced engaged in different open skill sport. *Percept Motor skill* 2006; 102: 791-805 *MotorSkill* 2009; 109:295-303.
- Helmi Chaabène, Younés Hachana, Emerson Franchini, Bessem Mkaouer and Karim Chamari, Physical and Physiological Profile of Elite Karate "Sport Medicine 2012 p.829-843".
- <http://graphpad.com/quickcalcs/posttest1.cfm>.
- <http://www.my-personaltrainer.it/bmi-bambini.htm>.
- <http://www.fijlkam.it>
- <http://www.optojump.com/Cos-e-Optojump.aspx>.
- <http://www.statpages.org/anova1sm.html>.
- Layton C., "Reaction+movement-time and sidedness in shoto-kan karate student", *Percept Motor Skill* 1993; 76:756-6.
- Lee J.B., Matsumoto T., Othman T. et al., "Coactivation of the flexor muscle as a synergist with the extensor during ballistic finger extension movement in trained Kendo and karate athletes", *Inter. J. Sport Med.* 1999; 20: 7-11.
- Mori S., Ohtani Y., Imanaka K., "Reaction time and anticipatory skills of karate athletes", *Hum. Mov. Science* 2002; 21(2) 213-30.
- Neto P.O., Bolander R., Tavares Pacheco M.T. et al., "Force, reaction time and precision of kung-fu strikes", *Percept Motor Skill* 2009; 109: 295-303.
- Werner L., "Karate, I Kata classici nell'insegnamento dei grandi maestri", Edizione Mediterranee, Roma, 1998.
- Williams A. M., Elliott D., "Anxiety, expertise and visual search strategy in karate", *J. Sport. Exerc. Psycho.* 1999; 21: 362-75.

Note

- ¹ Biancalana V., "Intervento Adattativo", NonSoloFitness editrice, Bologna, 2008.
- ² Fleishman E. A., "The structure and measurement of physical fitness", New York, MC Graw-Hill, 1964.
- ³ <http://www.optojump.com/Cos-e-Optojump.aspx>.
- ⁴ L'analisi statistica è stata effettuata attraverso l'analisi della varianza per il tramite del sito:
<http://www.statpages.org/anova1sm.html> per verificare se vi era validità statistica per i test e successivamente attraverso il sito <http://graphpad.com/quickcalcs/posttest1.cfm>, il quale offre la possibilità di calcolare le differenze tra i gruppi.
- ⁵ Vedi tabelle a pagine precedenti.
- ⁶ <http://www.my-personaltrainer.it/bmi-bambini.htm>.
- ⁷ Aschieri P., "Manuale teorico-pratico di Karate, scuola elementare e media di primo e secondo grado" edizione Scuola Nazionale Fijlkam, Roma, gennaio 2005.
- ⁸ Layton C., "Reaction+movement-time and sidedness in shoto-kan karate student", *Percept Motor Skill* 1993; 76:756-6.
- ⁹ Fontani G., Lodi L., Felici A., et al., "Attention in athletes of high and low experience engaged in different open skill sport", *Percept Motor skill* 2006; 102: 791-805 *MotorSkill* 2009; 109:295-303.
- ¹⁰ Williams A.M., Elliott D., "Anxiety, expertise and visual search strategy in karate", *J. Sport. Exerc. Psycho.* 1999; 21: 362-75.
- ¹¹ Mori S., Ohtani Y., Imanaka K., "Reaction time and anticipatory skills of karate athletes", *Hum. Mov. Science* 2002; 21(2) 213-30.
- ¹² Neto P.O., Bolander R., Tavares Pacheco M.T. et al., "Force, reaction time and precision of kung-fu strikes", *Percept Motor Skill* 2009; 109: 295-303.
- ¹³ Lee J.B., Matsumoto T., Othman T. et al., "Coactivation of the flexor muscle as a synergist with the extensor during ballistic finger extension movement in trained Kendo and karate athletes", *Inter. J. Sport. Med.* 1999; 20: 7-11.
- ¹⁴ Op. cit. Helmi Chaabène, Younés Hachana, Emerson Franchini, Bessem Mkaouer and Karim Chamari, "Physical and Physiological Profile of Elite Karate", *Sport Medicine* 2012p.829-843.