

Massimiliano Gollin *Dipartimento di Scienze cliniche e biologiche, Centro di ricerche sulle scienze motorie, Scuola universitaria di scienze motorie e sportive, Università di Torino;*

Isef, Centro ricerche e allenamento sportivo, Torino

Flora Margherita Elena Martra *Scuola universitaria di scienze motorie e sportive, Università di Torino*

Alessio Martini *Scuola universitaria di scienze motorie e sportive, Università di Torino*

Elisa Serrano *Scuola universitaria di scienze motorie e sportive, Università di Torino*

Marta Campanella *Scuola universitaria di scienze motorie e sportive, Università di Torino*

La SCHERMA e l'INCREMENTO dell'EFFICIENZA FISICA TRAMITE il CIRCUIT TRAINING: STUDIO LONGITUDINALE

Preparazione fisica, forza esplosiva, flessibilità muscolo-tendinea e velocità di esecuzione di un attacco nella scherma

Lo scopo di questo studio è stato verificare la variazione dell'equilibrio dinamico, della flessibilità muscolo-tendinea (Fmt), della capacità di salto verticale e della velocità di esecuzione di un attacco, dopo un periodo di 8 settimane di allenamento tramite *circuit training*, in due gruppi di atleti praticanti la scherma a livello agonistico. Sono stati reclutati 15 soggetti con guardia a destra, 8 maschi e 7 femmine, 11 fiorettilisti e 4 spadisti, divisi in gruppo sperimentale (GS) (8 soggetti: 4 maschi e 4 femmine, 6 fiorettilisti e 2 spadisti, età 16 ± 2 anni, altezza 170 ± 11 cm, peso 62 ± 12 kg e esperienza 6 ± 4 anni di pratica) e gruppo di controllo (GC) (7 soggetti: 4 maschi e 3 femmine, 5 fiorettilisti e 2 spadisti, età 16 ± 3 anni, altezza 170 ± 10 cm, peso 63 ± 7 kg e esperienza 8 ± 5 anni di pratica). Il GS ha associato al lavoro tecnico in palestra un protocollo specifico di *circuit training*, mentre il GC ha mantenuto il proprio allenamento tradizionale. Sono state eseguite queste valutazioni funzionali: analisi dell'equilibrio, misurazione della Fmt dell'articolazione coxofemorale, SJ, CMJ e il CMJ a braccia libere e un test per la valutazione del tempo di reazione (attacco e affondo) ad uno stimolo visivo. Lo studio ha messo in luce come l'aggiunta di un protocollo di *circuit training*, che agisca su tutti i gruppi muscolari e riproduca gesti tecnici, al tradizionale allenamento di scherma, migliori la capacità di forza esplosiva e la velocità di esecuzione di un attacco.



Introduzione

La scherma è uno sport nel quale l'atleta deve intuire le situazioni tattico-offensive dell'avversario, per arrivare a colpirlo tramite l'arma.

Comprende tre discipline, differenti per tipologia di arma, bersaglio da colpire e regolamento per l'attribuzione del punteggio: il fioretto, la spada e la sciabola.

Gli atleti che praticano questo sport non presentano differenze somatotipiche significative, sia tra le tre diverse armi (Sterkowicz-Przybycien 2009), sia tra atleti di livello differente (Tsolakis et al. 2010).

L'affondo è il gesto tecnico che, tramite propulsione del corpo in avanti, consente la "stoccata", cioè il contatto dell'arma con l'avversario.

La forza degli arti inferiori è uno dei migliori predittori della *performance* (Cronin et al. 2002).

Il confronto tra affondi di atleti di diverso livello tecnico mostra lunghezza ed efficienza del lavoro della gamba posteriore e velocità di esecuzione differenti: ogni schermatore segue, nell'esecuzione dell'affondo, un *pattern* motorio individuale (Gholipur et al. 2008).

Il corretto posizionamento dei piedi durante i gesti tecnici prevede che il piede omolaterale al braccio armato sia posto avanti, mentre l'altro sia posizionato posteriormente e ruotato di 90° rispetto al controlaterale: questa posizione risulta essere quella maggiormente favorevole per una propulsione efficace nell'affondo (Gresham-Fiegel et al. 2013).

La preparazione fisica nella scherma è stata poco indagata: Torun et al. (2012), hanno dimostrato che l'allenamento della forza degli arti inferiori è correlato alla velocità di reazione dell'affondo.

Turner et al. (2013), hanno analizzato le caratteristiche dei movimenti della scherma e hanno suggerito un allenamento che preveda una fase di studio dell'avversario e l'attacco nelle diverse armi, in modo che l'allenamento sia specifico per la disciplina.

Redondo et al. (2014) hanno indagato gli effetti di un protocollo di allenamento della forza muscolare, per 12 settimane, su 12 schermatori di genere maschile, ottenendo un miglioramento significativo nelle valutazioni funzionali di salto verticale e nel tempo di esecuzione dell'affondo, ma non nel tempo di reazione.

Lo scopo di questa ricerca è stato verificare se l'allenamento della forza resistente tramite un protocollo di *CT* eseguito per un periodo di 8 settimane, incrementi la flessibilità muscolo-tendinea della muscolatura ischio-cruale, la forza esplosiva e il riuso elastico degli arti inferiori, l'equilibrio podo-posturale dell'atleta in posizione



eretta e la capacità di reazione offensiva (attacco e affondo) ad uno stimolo visivo conosciuto, in un gruppo di atleti praticanti scherma a livello regionale.

Materiali e metodi

Il gruppo campione è costituito da 15 atleti che si allenano tre volte alla settimana e partecipano all'attività agonistica a livello regionale, tutti con guardia a destra, divisi in: gruppo sperimentale (*GS*), composto da 8 soggetti, 4 maschi e 4 femmine, 6 fiorettilisti e 2 spadisti (età: 16 ± 2 anni, altezza: 170 ± 11 cm, peso: 62 ± 12 kg, che si allenavano da 6 ± 4 anni); gruppo di controllo (*GC*), formato da 7 soggetti, 4 maschi e 3 femmine, 5 fiorettilisti e 2 spadisti (età: 16 ± 3 anni, altezza: 170 ± 10 cm, peso 63 ± 7 kg, che si allenavano da 8 ± 5 anni).

Il periodo di sperimentazione non ha previsto impegni agonistici di qualificazione, inoltre, il trimestre considerato è coinciso con la riapertura delle sale di scherma dopo la transizione estiva.

Strumenti e protocolli dei test

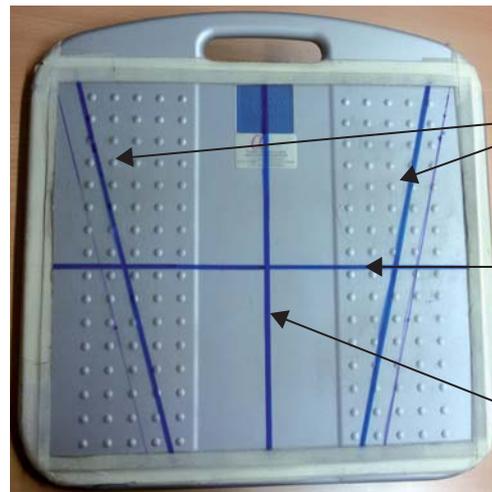
Sono state effettuate tre sessioni di test:

- ottobre 2013 (T_0): valutazione iniziale e verifica dell'omogeneità dei gruppi.
- novembre 2013 (T_1): quattro settimane dall'inizio del protocollo.
- dicembre 2013 (T_2): verifica dei risultati dopo otto settimane dall'inizio della ricerca.

I due gruppi sono risultati omogenei per età, anni di pratica e misure antropometriche. Le sessioni di test prevedevano l'esecuzione delle seguenti valutazioni funzionali secondo il seguente ordine metabolico.

1. Test di valutazione dell'equilibrio con la pedana *Libra*

È stata utilizzata la pedana propriocettiva *Libra* (*Easy Tech*, Borgo San Lorenzo, Firenze) che ha una superficie plantare antiscivolo. Sulla superficie della pedana erano tracciate le linee di riferimento, poste diagonalmente e simmetricamente alla linea mediana della pedana a formare un angolo di 30°, per il corretto posizionamento dell'appoggio plantare (Agostini, Chiaramello, Canavese, Bredariol, Knaflitz 2013) (figura 1).



Linee per il posizionamento dei piedi (angolati di 30°) durante i test in bipodale

Linea mediana orizzontale, per il posizionamento dei piedi al centro della pedana

Linea mediana verticale per il posizionamento del piede al centro della pedana durante i test in monopodale



Cilindro di basculamento della pedana (diametro: 10 cm)

Figura 1 – Superficie di appoggio plantare della pedana *Libra*.

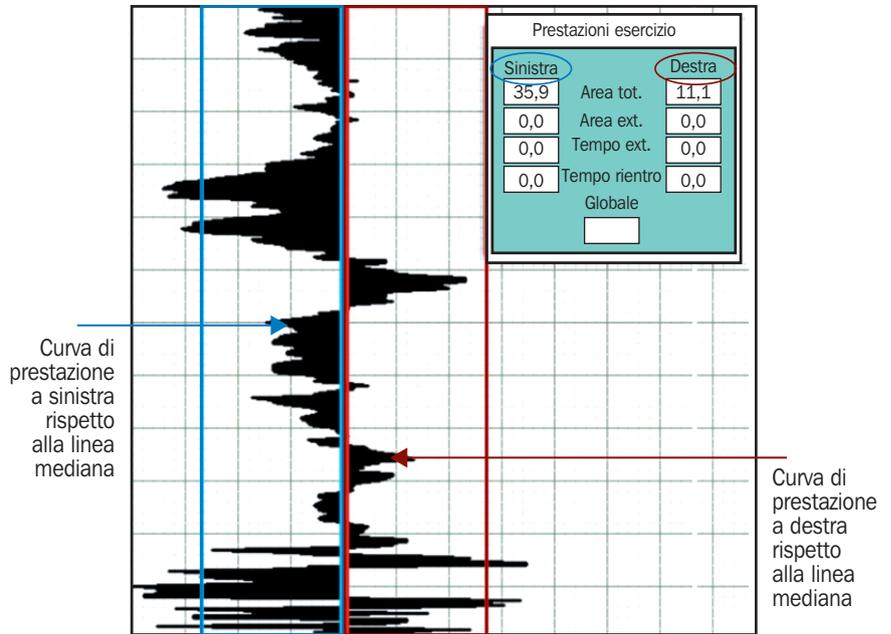
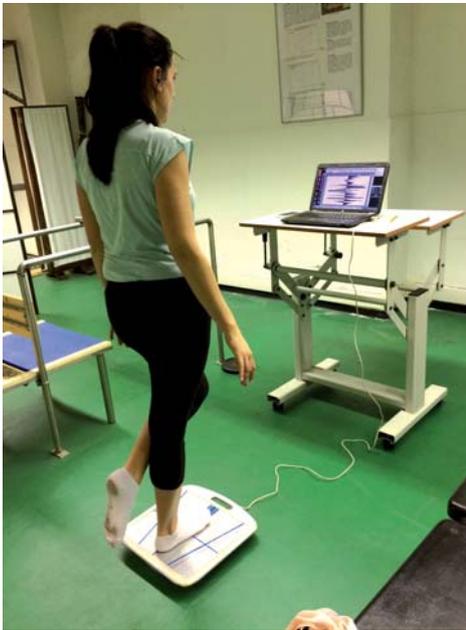


Figura 2 – Valutazione monopodolica dell'arto destro.

I piedi sono posizionati, nei test bi-podalici con la linea esterna del piede aderente, simmetricamente sulle linee di riferimento; il tallone dista dal contro-laterale 6 cm. Nel test monopodamico invece, l'appoggio plantare è stato posizionato sulla linea mediana della pedana.

Le dimensioni del piano di appoggio sono 420x430x65 mm. Sono presenti tre diversi diametri di basculamento (10/24/40 centimetri). Per la sperimentazione è stato utilizzato un diametro di basculamento di 10 centimetri (figura 1, in basso) in direzione laterale.

La pedana *Libra*, che ha un errore massimo di misura di 0,2 gradi/secondo, è stata utilizzata per valutare la capacità del soggetto di mantenere l'equilibrio in posizione eretta in appoggio su un piano instabile (figura 2).

La pedana permette di misurare l'area descritta dalle oscillazioni dell'individuo, sia a destra, sia a sinistra rispetto alla linea di mezzeria e l'area totale derivante dalla loro somma. I soggetti sono stati sottoposti a sei prove della durata di 30 secondi. Tre prove (1 in posizione bipodalica e 2 in posizione monopodamica) sono state effettuate in modalità *Feedback (FB)*, ovvero con la possibilità per l'atleta di visualizzare l'andamento della prestazione sullo schermo del computer; le altre tre prove, invece, sono state eseguite in modalità *Fixed Point (FP)*, quindi con l'atleta che guarda avanti sul piano di Francoforte (Mossi 2002, De Gunsch et al. 2006). Per ciascuna posizione sono stati mantenuti gli arti superiori distesi lungo i fianchi e gli arti inferiori leggermente piegati (circa 2-3 gradi).

2. Sit and Reach test

Per la misura della flessibilità muscolotendinea degli ischio-cruiali e della zona lombare è stato utilizzato un parallelepipedo in metallo e legno, alto 30 cm, largo 50 cm e profondo 51 cm. Sulla mezzeria del lato parallelo al pavimento è stato applicato un apposito binario metallico, lungo 80 cm, sul quale scorre un carrello, sopra il quale è stato installato un distanziometro digitale *Bosch (GLM 150 Professional, Germany)* (precisione ± 1 mm, tempo di misura $< 0,5$ s, max 4 s, classe laser "2"). Il punto di appoggio dei piedi, si trova a 30



cm dal punto di inizio del binario, al termine del quale una placca metallica garantisce la ripetibilità delle misure. Sul lato verticale di appoggio dei piedi è applicato un triangolo di legno sulla mezzeria, con vertice rivolto verso il basso e base di 17 cm, con angolo al vertice di 36° (angolo di Piok).

I lati del medesimo rappresentano il punto di appoggio mediale dei piedi, mentre la pianta aderisce al piano verticale del parallelepipedo.

Il soggetto è in posizione seduta con i piedi scalzi in appoggio al parallelepipedo e le gambe in estensione, con le mani unite e sovrapposte sopra il carrello mobile, i gomiti in estensione sulla linea mediana del tronco, scegliendo liberamente la mano da anteporre, mantenuta costante nei test successivi.

Da questa posizione, il soggetto effettua il massimo allungamento senza dolore né slancio, portando avanti il carrello. La misura dell'allungamento è la risultante della differenza tra misura di partenza (con distanziometro a inizio carrello) e misura al termine dell'allungamento. Il test è stato ripetuto una sola volta perché non diventasse una tecnica di elongazione muscolare.

3. Optojump

Prima dell'esecuzione dei test di salto verticale, gli atleti hanno effettuato un protocollo di riscaldamento della durata di 15 minuti. Dato un rettilineo di 8 m (1 serie), i ragazzi hanno realizzato l'andatura data e il ritorno camminando (tabella 1).

Fase	N°	Esercizio	Note
Andature	1	Corsa laterale	4 serie
	2	Corsa laterale incrociata	4 serie
	3	Skip ginocchia alte	2 serie
	4	Skip ginocchia basse	2 serie
	5	Corsa calciata	2 serie
	6	Balzi gambe tese e unite	3 serie
	7	Salti ginocchia flesse al petto	3 serie
	8	Balzi gambe tese e unite all'indietro	3 serie
	9	Salti ginocchia flesse al petto all'indietro	3 serie
Gambe Scherma	1	Passi tecnici e affondi 5 minuti	3 serie (1 min) Recupero: 30 s
Allungamento	1	10 esercizi di allungamento statico per la muscolatura degli arti inferiori: grande gluteo; bicipite femorale; quadricipite femorale; adduttori della coscia; psoas; abduttori; tricipite della sura; zona lombare in posizione seduta; retto dell'addome; obliqui	Durata: 30 s Recupero: 30 s

Tabella 1 – Protocollo di riscaldamento.

Per la valutazione della forza esplosiva ed esplosivo-elastica degli arti inferiori si è utilizzato l'*Optojump* (Microgate, Italy), un sistema di rilevamento ottico, che permette di misurare tempi di volo e contatto al suolo durante l'esecuzione di salti e balzi verticali con precisione di 1/1000 di secondo. L'*Optojump* è composto da due barre, una ricevente e l'altra trasmittente (dimensioni: 100x4x3 cm) e il software consente di derivare i centimetri di altezza. I test di salto verticale effettuati sono stati: *Squat Jump (SJ)*, *Counter Movement Jump (CMJ)* e *Counter Movement Jump a braccia libere (CMJBL)*. Per ogni tipologia di salto sono state eseguite tre prove (le prove potevano aumentare fino alla fase di decremento della prestazione), con un recupero di 30 secondi.

La prova migliore è stata utilizzata per l'analisi dei dati.

4. Optojump in posizione verticale

Nell'ottica di valutare l'efficienza fisica specifica dello schermatore, si è ideato, a partire da uno studio di Tsolakis et al. (2010), un protocollo di test che valutassero il tempo di esecuzione di un attacco ad un segnale ottico conosciuto.

La misura della velocità di esecuzione di questo test, denominato *5 Metri e Affondo (5MA)*, è stata effettuata utilizzando l'*Optojump* sopra descritto, posizionato verticalmente su una struttura metallica alta 2 m, larga 1,50 m e profonda 1,50 m, fissato ad un'altezza di 55 cm. Si è ottenuto così un *gait* di campionamento tra i 55 cm e i 155 cm d'altezza, consentendo l'esecuzione corretta del test a soggetti di altezza diversa (figura 3).



Figura 3 – Struttura metallica per la verticalizzazione dell'Optojump.

N°	Esercizi	Serie e ripetizioni	Recupero
1	Piegate monopodaliche	1x15	1 min
2	PNF Contrain Rilassa (CR) adduttori coscia	1	30 s
3	Lat machine elastici	1x20	1 min
4	Navetta passi scherma (alternanza lento-veloce)	1 x 90 s (20 s lento+10 s veloce) dx sx	1 min
5	Crunch con elastici	1x20	1 min
6	Accosciata, affondo, accosciata (alternanza dx e sx)	1x14	1 min
7	Slanci gamba per avanti	1x20	30 s
8	Slanci gamba per fuori	1x20	30 s

Tabella 2 – Protocollo di allenamento tramite circuit training.

Al centro delle due barre, poste parallelamente all'apertura di entrata dell'atleta, ad una distanza di 36 cm dalla stessa, viene appeso con un filo lungo 52 cm un foglio (14,8x21 cm). Il foglio costituisce il bersaglio da colpire con la mano nell'esecuzione del test.

Il computer, posto all'esterno della struttura ad un'altezza di 80 cm, consente allo schermatore di visualizzare il monitor in modo chiaro.

Il soggetto inizia il test in posizione di guardia, dietro la linea di partenza, fissando il monitor del computer, che presenta una schermata nera. Al segnale, dato dal cambio di colore del monitor, l'atleta deve effettuare il più velocemente possibile un tragitto di 5 m e terminare con un affondo all'interno della porta della struttura, tra le barre dell'*Optojump*.

Per questo test sono state eseguite tre prove (le prove potevano aumentare fino alla fase di decremento della prestazione), con un recupero di 1 minuto.

La prova migliore veniva utilizzata per l'analisi dei dati.

Protocollo di allenamento

È stato proposto agli atleti del GS di inserire, nell'allenamento tradizionale tradizionale tre volte alla settimana, un protocollo di *circuit training* per la forza resistente, da eseguire due volte la settimana ad inizio seduta per tre settimane di lavoro ed una di scarico.

I test sono stati effettuati nella settimana di scarico durante la quale si seguiva l'allenamento senza protocollo di *circuit training*, costituito da 15 minuti circa di riscaldamento generale aerobico (corsa e andature), 15 minuti di riscaldamento specifico (passi tecnici e affondi), seguito da stretching statico (da 5 a 10 minuti) e assalti in pedana.



Foto ARCHIVIO FIS – AUGUSTO BIZZI

Il *circuit training* era strutturato in 8 esercizi, da ripetere per 3 volte, con recupero di 3 minuti tra di esse (tabella 2). Si richiedeva agli atleti di eseguire tutti gli esercizi utilizzando un ritmo lento nella fase eccentrica ed esplosivo nella fase concentrica.

Inoltre gli atleti dovevano eseguire gli esercizi di carattere specifico, sia con guardia destra, sia con guardia sinistra.

Al termine del protocollo di *circuit training* venivano eseguite 12 serie di *Intermittent Static Stretching* per la catena cinetica posteriore della coscia e della loggia posteriore del ginocchio (Gollin, Giorda, Luciano, Palma, Casale 2011): gli atleti seduti a terra a gambe unite e tese eseguivano una massima flessione in avanti per 2 ± 1 secondi, seguita da 30 secondi di recupero. Al gruppo GC veniva richiesto di seguire con regolarità l'allenamento tradizionale.

Analisi statistica

I dati delle tre sessioni sono stati analizzati tramite l'*Anova* di Friedman, con *Post hoc* di Dunn.

Per conoscere il grado di omogeneità fra i due gruppi a T_0 è stato utilizzato il *Mann e Whitney U test* per gruppi indipendenti (GS vs GC).

Il livello di significatività è stato fissato a 0,05. Il programma utilizzato per l'analisi statistica è stato *GraphPad Prism 5* (*Graph Pad Software, Inc., USA*).

La differenza percentuale tra due sessioni di test è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$\text{Diff\%} = \frac{VAL_{fin} - VAL_{iniz}}{VAL_{iniz}} \cdot 100$$

Risultati

L'analisi dei risultati evidenzia per GS:

- una migliore gestione dell'equilibrio dinamico (*Monopodalico Dx, FB, Area Tot*, *Anova* $p < 0,01$; *Post hoc* T_0 vs T_2 $p < 0,01$, -27%, figura 4).
- un incremento della forza esplosiva concentrica (*SJ*, *Anova*, $p < 0,05$; *Post hoc* T_0 vs T_2 $p < 0,05$, +6%, figura 5).

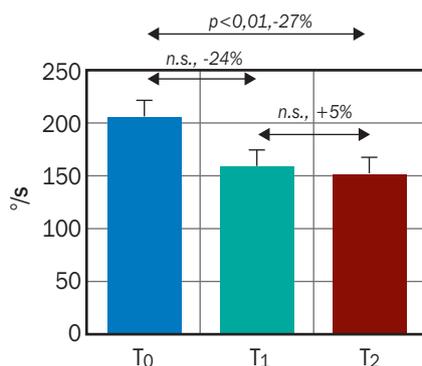


Figura 4 – Analisi dei risultati nel test Monopodalico Destro, parametro Area Totale, modalità Feedback.

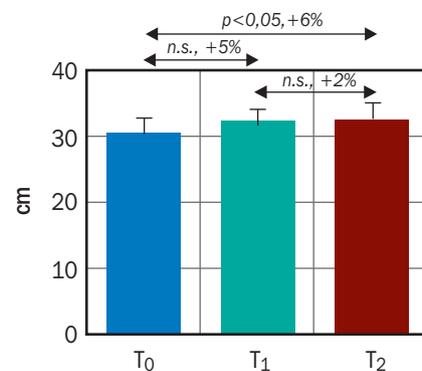


Figura 5 – Analisi dei risultati nel test Squat Jump, parametro Altezza di salto.

- un aumento della flessibilità muscolo-tendinea della catena cinetica posteriore della coscia e della loggia posteriore del ginocchio (*Sit&Reach*, *Anova*, $p < 0,001$; *Post hoc* T_0 vs T_2 $p < 0,01$, +9%, figura 6).

- una riduzione del tempo di esecuzione del test dei 5 metri e affondo (*Anova*, $p < 0,001$, *Post hoc* T_0 vs T_2 $p < 0,01$, -6%, figura 7).

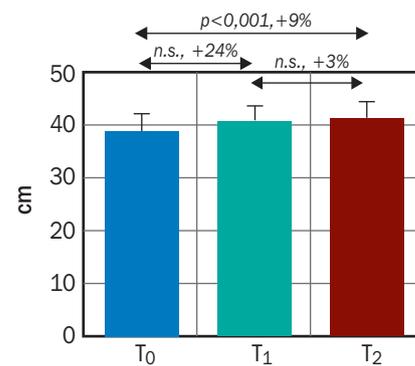


Figura 6 – Analisi dei risultati nel test Sit & Reach.

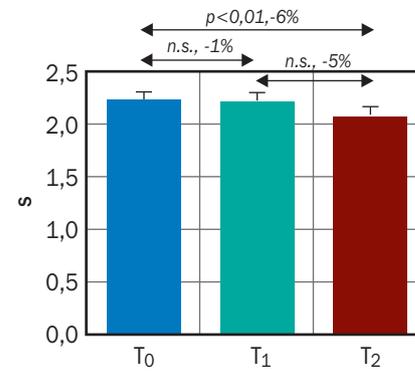
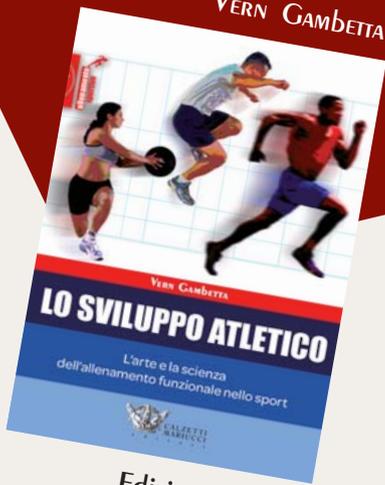


Figura 7 – Analisi dei risultati nel test 5 metri e Affondo.

VERN GAMBETTA



Edizione italiana
A CURA di MARIO GULINELLI

LO SVILUPPO ATLETICO

L'arte e la scienza del condizionamento funzionale nello sport

LIBRO • PAGINE 368 • 35,00 EURO

Lo sviluppo atletico è un testo che per la prima volta in Italia offre l'opportunità di apprendere e tradurre in pratica le conoscenze accumulate in decenni di attività da Vern Gambetta, uno dei più conosciuti esperti di preparazione fisica degli Stati Uniti e del mondo. Un libro nel quale Gambetta è riuscito a condensare esperienza, competenza e saggezza da lui acquisite negli oltre quaranta anni in cui ha curato la preparazione fisica di atleti e atlete di età e livelli diversi di vari sport – dall'atletica leggera al nuoto, alla pallacanestro – e delle più importanti squadre di baseball, football americano e calcio – è stato preparatore atletico della Nazionale statunitense di calcio nella World Cup del 1998. Il risultato è una illustrazione densa di informazioni – e che fa piazza pulita di molti miti e credenze erronee – sia dei mezzi, sia dei metodi più efficaci da utilizzare e prescrivere in ogni aspetto della preparazione fisica dell'atleta. In *Lo sviluppo atletico* si spiega ciò che funziona, ciò che non funziona e perché. Con un approccio estremamente pratico – e ricco di esempi – l'Autore, nei quattordici capitoli del libro pone l'accento su temi come la struttura del condizionamento funzionale, i fattori che influiscono sul movimento sportivo, l'analisi del modello di prestazione di uno sport, la scelta e i metodi di test, le strategie di allenamento della prestazione, la pianificazione e la messa a punto del programma di allenamento, l'energia e la capacità di lavoro, la predisposizione al movimento e l'equilibrio, l'allenamento del core, l'allenamento della forza e della potenza, l'allenamento della velocità e dell'agilità, il riscaldamento, il recupero e la rigenerazione. Oltre che su decenni di attività pratica il testo si basa sull'applicazione dei principi dell'anatomia, della biomeccanica e della fisiologia dell'esercizio fisico a tutti gli aspetti della preparazione fisica. Ciò lo rende una guida fondamentale per tutti coloro, allenatori e preparatori fisici, che si propongono il miglioramento dei risultati dei loro atleti e delle loro squadre

Nel GC non si evidenziano variazioni significative in nessuno dei parametri indagati.

Discussione

Dalla bibliografia di settore si evince che, per una performance di affondo efficace, paragonabile alla partenza dello *sprinter*, risulta fondamentale la forza esplosiva degli arti inferiori in combinazione con l'elongazione muscolo-tendinea dei muscoli grande gluteo e ischio-crurali (Cronin et al. 2002; Gholipur et al. 2008; Turner et al. 2013; Weineck 2003).

I risultati ottenuti nel GS mostrano una variazione statisticamente significativa nel test monopodalico destro (gamba di affondo) nel quale si vede una riduzione molto significativa dell'area del centro di pressione ortostatica, in particolare tra T_0 e T_2 .

Nello SJ è sottolineato un incremento della forza esplosivo-concentrica, mentre nei test di salto verticale con stoccaggio dell'energia elastica (CMJ e CMJBL), non si evidenzia nessuna variazione statisticamente significativa diversamente da Redondo et al. (2014). Infine, il test dei 5 metri e affondo risulta significativo, tra T_0 e T_2 , così come il test del Sit & Reach.

Conclusioni

I risultati di questo studio possono essere utilizzati nella formulazione di programmi di preparazione fisica, finalizzati all'incremento della forza esplosiva degli arti inferiori, della flessibilità muscolo-tendinea della zona dorso-lombare e posteriore della gamba e non per ultimo della potenza, incrementando l'efficacia offensiva dello schermatore.

Si ringraziano gli atleti delle Società schermistiche, Club Scherma Chivasso a.s.d. e Pietro Micca Biella a.p.d., sezione scherma, per la partecipazione allo studio.

Gli Autori:

Massimiliano Gollin, ricercatore presso il Dipartimento di Scienze cliniche e biologiche, Centro ricerche scienze motorie (SUISM), Università di Torino, Italia; ISEF, Centro ricerche e allenamento sportivo, Torino, Italia;

Flora Margherita Elena Martra, laureata magistrale in Scienze dell'Educazione Motoria e delle Attività Adattate, SUISM di Torino, Università degli Studi di Torino, Italia;

Alessio Martini, laureato magistrale in Scienze dell'Educazione Motoria e delle Attività Adattate, SUISM di Torino, Università degli Studi di Torino, Italia;

Elisa Serranò, laureata magistrale in Scienze dell'Educazione Motoria e delle Attività Adattate, SUISM di Torino, Università degli Studi di Torino, Italia;

Marta Campanella, laureata magistrale in Scienze e Tecniche Avanzate dello Sport, SUISM di Torino, Università degli Studi di Torino, Italia.

Indirizzo dell'autore: massimiliano.gollin@unito.it

Bibliografia

Agostini V., Chiaramello E., Canavese L., Bredariol C., Knaflitz M., Postural sway in volleyball players, *Human Movement Science*, 32, 2013, 3, 445-456.

Cronin J. et al., Lunge Performance and its Determinants, *Journal of Sports Science*, 21, 2003, 1, 49-57.

De Gansch E., Spielmann F., Van Meerhaege T., di Palma E., Contribution to the normalization of the phyaction balance board, *The Rehabilitation of Winter and Mountain Sports Injuries XV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology Torino*, 2006.

Gholipur M. et al., Kinematics Analysis of Lunge Fencing Using Stereophotogrametry, *World Journal of Sport Science*, 1, 2008, 1, 32-37.

Gollin M., Gioda M., Luciano A., Palma S., Casale L., Estendibilità muscolo tendinea e riscaldamento, *SdS-Scuola dello sport*, 30, 2011, 88, 55-62.

Gresham-Fiegel C. N. et al., The effect of nonleading foot placement on power and velocity in the fencing lunge, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 2013, 1, 57-63.

Lundström A., The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis, *american journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 107, 537-540.

Mossi E., Trattato teorico/pratico di Posturologia osteopatica, Marrapese Editore, Roma, 2002, 104-111.

Redondo J. C., Alonso C. J., Sedano S., De Benito A. M., Effects of a 12-week strength training program on experienced fencers movement time, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2014, Article in press.

Sterkowicz-Przybycien K., Body Composition and Somatotype of the Elite of Polish Fencers, *Coll. Antropol.*, 33, 2009, 3, 765-772.

Tchórzewski D., Jaworski J., Bujas P., Influence of long-lasting balancing on unstable surface on changes in balance, *Human Movement*, 11, 2010, 2, 144-152.

Torun V. et al., The Effects of Basic Fencing Studies and Velocity Training on Reaction Time in the 9-12 years-old Beginners of Fencing, *Sport Science*, 5, 2013, 1, 59-66.

Tsolakis C., Vagenas G., Anthropometric, Physiological and Performance Characteristics of Elite and Sub-Elite Fencers, *Journal of Human Kinetics*, 2010, 23, 89-95.

Turner A. et al., Strength and Conditioning for fencing, *Strength and Conditioning Journal*, 35, 2013, 1, 1-9.

Weineck J., Anatomia Sportiva – principi di anatomia funzionale dello sport, Calzetti e Mariucci Editori, Perugia, 2003, 271-272.



PER INFORMAZIONI E ORDINI
tel. 075 5997310
www.calzetti-mariucci.it
info@calzetti-mariucci.it

