

L'indice di coordinazione di Bosco come strumento d'indagine per la relazione tra i test SLJ (Standing Long Jump) e CMJ (CounterMovement Jump).

Adriano Varalda¹, Mattia Varalda²

¹Docente di Scienze Motorie presso IIS Liceo Scientifico "A.Avogadro", Vercelli, preparatore atletico presso: ASD Skating Vercelli, Basket Mooskins Vercelli. ISEF, Torino.

²Preparatore atletico presso: FC Pro Vercelli (Giovanissimi nazionali Under 14, Esordienti Under 13), ASD Skating Vercelli. SUISM, Torino.

Parole chiave: preparazione fisica, valutazione neuromuscolare, forza rapida, forza elastica, SLJ Test, CMJ Test.

Introduzione

Il pattinaggio artistico su rotelle è una disciplina sportiva tecnico-combinatoria o tecnico-compositore che coinvolge, più di tutti, gli arti inferiori. Questi, durante le fasi di pattinata e salto, sono impegnati in movimenti che si sviluppano sia verticalmente (piano frontale) che orizzontalmente (piano trasverso).

Data la natura della disciplina sportiva, la cura della preparazione fisica viene considerata come un elemento importante per condizionare il risultato finale (*Reilly et al., 2000*). Inoltre, è ben noto come gli specifici allenamenti per migliorare una performance sportiva, richiedano un carico di lavoro ripetitivo e stressante per alcune specifiche parti del corpo di un atleta. La sollecitazione da overload ed overuse a carico di muscoli, tendini, legamenti ed articolazioni, compresi i tessuti più "resistenti" come ossa e cartilagini, possono dare luogo non solo ai comuni traumi sportivi, ma anche a vizi posturali che devono essere particolarmente presi in considerazione ed osservazione, specie nel periodo dell'età evolutiva dei giovani atleti (*Ronchi et al., 2010*). In tal caso, la preparazione fisica deve cercare la massima variabilità nelle proposte esecutive, mirando sempre agli obiettivi di performance finali. In particolar modo, in questa disciplina sportiva, la ginnastica propriocettiva non è confinata all'attività riabilitativa, con l'obiettivo di ripristinare la funzionalità dei recettori muscolo-articolari, il cui funzionamento è stato inibito da un trauma osteo-artro-muscolare o nervoso, ma è anche finalizzata al mantenimento dell'efficienza delle componenti che sostengono la stabilità muscolo-articolare e della condizione di forma sportiva (*Weineck, 2009*).

Inoltre, risulta utile effettuare periodicamente dei test fisici per monitorare le condizioni fisico-atletiche degli atleti. Normalmente i test vengono effettuati tra un arco di tempo di tre mesi, periodo ritenuto sufficiente per osservare possibili variazioni positive o negative dei risultati dei test. In merito a questo argomento, test funzionali al pattinaggio artistico su rotelle sono il Salto in Lungo da Fermo con e senza braccia (forza rapida arti inferiori), che da ora chiameremo SLJ e SLJ Braccia, ed il Salto in alto con Contromovimento con e senza braccia (forza elastica arti inferiori), che da ora chiameremo CMJ e CMJ Braccia (*Bosco, 1992*). Questi test mirano ad una valutazione neuromuscolare dell'atleta.

Lo scopo di questo studio è stato cercare di dimostrare la possibile relazione tra i test sopracitati. Di conseguenza, considerati gli strumenti per lo svolgimento di tali test (bindella metrica per SLJ e SLJ Braccia ed *Ergojump Bosco* per CMJ e CMJ Braccia), si ritiene opportuno dimostrare la relazione tra i test per avere la possibilità di effettuare il SLJ e SLJ Braccia in sostituzione del CMJ e CMJ Braccia.

In letteratura, studi precedenti (*Markovic et al., 2004*) sono stati effettuati in merito a tale argomento tra Squat Test, CMJ Test, SLJ Test, Standing Triple Jump, Abalakov Test e Saergent Test con lo scopo di trovare il test più valido per la valutazione neuromuscolare.

Materiali e metodi

Soggetti

Allo studio hanno preso parte 130 studenti dell'IIS Liceo Scientifico "Amedeo Avogadro", di Vercelli, divisi per sesso ed età. Hanno partecipato 73 soggetti maschi e 53 soggetti femmine. Gli studenti sono stati suddivisi per fasce di età nell'ordine seguente (*Tabella 1*):

Gruppo	N° soggetti	Soggetti maschi	Soggetti femmine
Under 16	21	7	14
Under 17	31	24	7
Under 18	48	28	20
Under 19	30	14	16

Tabella 1: sono indicati il numero di soggetti, divisi per sesso, per ogni gruppo.

Gli studenti, soggetti di ricerca, comprendono giovani che svolgono attività sportiva e giovani che non svolgono alcuna attività sportiva.

Inoltre, ha partecipato un gruppo di 84 atleti di pattinaggio artistico su rotelle, così definiti:

- Sesso atleti: 7 maschi, 77 femmine
- Media età: 12,2
- Deviazione standard età: 3,1
- Valore max età: 21,5
- Valore min età: 6,4

Strumenti

I rilevamenti delle date di nascita sono state prese prima dello svolgimento dei test ed attraverso fogli elettronici di calcolo *Excel 2010* (*Microsoft Corporation, USA*) sono state calcolate le età dei soggetti al giorno di rilevamento, approssimante al mese con una cifra decimale.

Per i test SLJ ed SLJ Braccia sono stati utilizzati una bindella metrica centimetrata (*Seca*) ed un bastone per rilevare la misura raggiunta nel salto.

Per i test CMJ e CMJ Braccia sono stati utilizzati la pedana *Ergojump* di Bosco (*Globus Tecnica & Sport*) e l'*Ergo Tester* (*Globus Tecnica & Sport*), utile per determinare la variazione, in altezza, raggiunta dal baricentro corporeo nella fase di salto. La misura del massimo spostamento del centro di massa in volo (ovvero dell'elevazione), durante il salto in alto, è ottenuta misurando il tempo di volo ed applicando la formula proposta da *Asmussen et al., 1974* (*Roi, 2014*); che considera il tempo di volo misurato dall'*Ergo Tester* in secondi con tre cifre decimali.

Tutti i valori dei risultati dei quattro test sono espressi con unità di misura in centimetri (*cm*).

Attraverso fogli elettronici di calcolo *Excel 2010* (*Microsoft Corporation, USA*) sono stati calcolati media, deviazione standard, valore massimo, valore minimo dei test e il *Z value* del *Test Z di Gauss* per l'analisi statistica dei risultati.

Test

Di seguito sono riportati i protocolli di esecuzione dei singoli test effettuati dagli atleti.

Salto in Lungo da Fermo o Standing Long Jump

Denominazione: SLF o SLJ

Standardizzazione: ricerca CONICAS

Capacità motoria dominante: forza rapida arti inferiori

Impianto consigliato: palestra

Materiale:

- Bindella metrica centimetrata (*Seca*)
- Bastone

Descrizione: il soggetto si pone in posizione eretta, piedi leggermente divaricati con le punte dietro la linea di partenza. Con leggere oscillazioni, si prepara al salto piegando le gambe e portando le braccia indietro. Quindi salta slanciando le braccia in avanti e ricadendo più lontano possibile a piedi pari. È consentito:

- Fare delle oscillazioni con le braccia e dei molleggi con le gambe
- Appoggiare le mani o altra parte del corpo nell'atterraggio

Non è permesso:

- Spostare i piedi o effettuare un pre-salto nella fase di caricamento.

Misurazione: viene misurata la distanza tra la linea di partenza e la linea della parte del corpo a terra più vicina alla linea di partenza (normalmente la linea del tallone) del soggetto. Vengono effettuate tre prove e registrata la migliore.

Osservazioni: se il ragazzo cade indietro troppo marcatamente fare ripetere la prova. È consigliato far effettuare alcuni salti di prova (*Buonaccorsi, 2003*).

Salto in Lungo da Fermo senza Braccia o Standing Long Jump senza Braccia

Denominazione: SLF o SLJ

Standardizzazione: ricerca CONICAS

Capacità motoria dominante: forza rapida arti inferiori

Impianto consigliato: palestra

Descrizione: il test si esegue in ogni sua parte come il precedente (SLF o SLJ) con la sola differenza che le mani libere, che consentono il massimo aiuto da parte dello slancio delle braccia nell'effettuazione del salto, sono ai fianchi durante tutta la durata del salto (*Buonaccorsi, 2003*).

Salto con Contromovimento o CounterMovement Jump

Denominazione: CMJ Bosco

Standardizzazione: C.Bosco

Capacità motoria dominante: forza elastica arti inferiori

Impianto consigliato: palestra

Materiale:

- Ergojump (Globus Tecnica & Sport)
- Tappetino antidrucciolo

Descrizione: il soggetto in posizione dalla posizione eretta con le mani ai fianchi esegue un rapido contromovimento verso il basso piegando le gambe fino a 90°, per poi eseguire un salto verticale di massima elevazione (*Figura 1*).

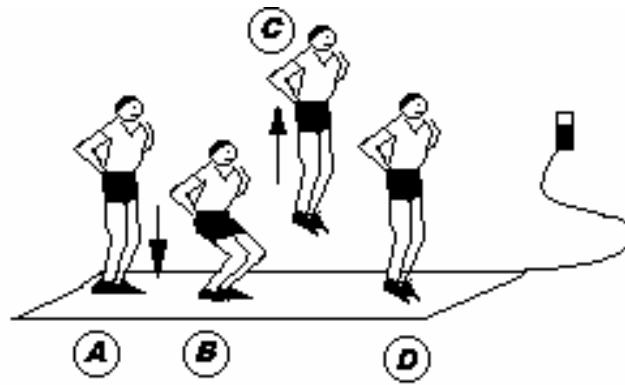


Figura 1: protocollo del CMJ Test.

È obbligatorio:

- Tenere sempre le mani ai fianchi
- Piegarle le gambe fino a 90° nel contromovimento
- Tenere il busto verticale evitando l'aiuto dell'estensione dello stesso al momento della spinta
- Avere le gambe ed i piedi in completa estensione al momento del ritorno sul tappeto
- Effettuare il salto verticalmente

È vietato:

- Effettuare un saltello prima del contromovimento

Misurazione: si effettuano 3 prove a pochi secondi di distanza registrando l'altezza raggiunta nella migliore con la discriminazione del decimo di cm come indicato dallo strumento.

Osservazioni: fare effettuare una o più prove anche al fine di far memorizzare la posizione di arrivo del contromovimento (Buonaccorsi, 2003).

Salto con Contromovimento con Braccia o CounterMovement Jump con Braccia

Denominazione: CMJ Braccia

Standardizzazione: C.Bosco

Capacità motoria dominante: forza elastica arti inferiori, coordinazione intermuscolare

Impianto consigliato: palestra

Descrizione: il test si esegue in ogni sua parte come il precedente (CMJ Bosco) con la sola differenza che le mani non sono ai fianchi ma libere, consentendo il massimo aiuto da parte dello slancio delle braccia nell'effettuazione del salto (Buonaccorsi, 2003).

Analisi statistica

I dati relativi ai risultati dei quattro test sono stati presentati con media e deviazione standard per ogni gruppo. Di seguito, in tabella (Tabella 2), si possono osservare tali valori:

Gruppo		CMJ	CMJ B	SLJ	SLJ B
Under 16	Media	27,83	30,50	133,62	158,29
	DS	4,98	6,12	25,40	27,98
Under 17	Media	28,15	36,00	160,55	189,10
	DS	4,39	5,49	21,35	23,71
Under 18	Media	31,50	36,34	161,13	189,23
	DS	7,38	9,20	26,10	31,20
Under 19	Media	29,84	34,06	165,52	193,26
	DS	6,65	7,87	27,75	34,84
Pattinatori	Media	27,7	32,7	129,3	157,1
	DS	7,1	7,4	32,9	38,1

Tabella 2: sono indicati media e deviazione standard relativa a CMJ, CMJ Braccia, SLJ, SLJ Braccia dei gruppi dello studio ricerca.

Successivamente sono stati calcolati gli indici di coordinazione di Bosco relativi ai quattro test. Di seguito viene riportato il protocollo relativo a tale indice:

Indice di coordinazione di Bosco

Denominazione: Bosco Coord

Descrizione: tale coefficiente è un indicatore della capacità di coordinazione intermuscolare in salti verticali ed orizzontali perché quantifica l'aiuto dell'azione degli arti superiori nell'azione di salto. La formula usata è il rapporto tra il valore del test effettuato con braccia e quello effettuato senza braccia (Buonaccorsi, 2003).

Calcolati gli indici di coordinazione di Bosco, sono state calcolate media e deviazione standard di tali indici per ogni gruppo e i delta (differenza tra valore maggiore ed inferiore) tra gli indici di coordinazione del SLJ Test e CMJ Test.

Il confronto tra i risultati è stato effettuato sui valori dei delta in valore assoluto, ovvero con i dati numerici senza il segno positivo o negativo. Tale decisione è stata presa per non effettuare il calcolo della media dei delta con dati numerici positivi e negativi che avrebbero falsato il valore finale.

Ad esempio:

- media $(0,8;-0,4;0,5)=0,3$
- media valore assoluto $(0,8;0,4;0,5)=0,56$.

La relazione tra i due indici di coordinazione è stato misurato con il *Z value*, con il *Test Z di Gauss*. La relazione tra i test risulta compatibile per valori di *Z Value* < 1,96; con tale dato numerico la relazione si considera compatibile al 95%. In analisi statistica si considera il 95% valore massimo di attendibilità in quanto il 5% è da considerarsi il margine di errore assoluto.

Di seguito, in tabella (Tabella 3), si possono osservare tali valori:

Gruppo		Indice CMJ	Indice SLJ	Delta SLJ-CMJ	Delta VA	Z Value	Relazione %
Under 16	Media	1,10	1,19	0,09	0,12	1,34	95%
	DS	0,11	0,07	0,11	0,09		
Under 17	Media	1,28	1,18	-0,10	0,14	1,28	95%
	DS	0,12	0,07	0,15	0,11		
Under 18	Media	1,16	1,18	0,02	0,12	1,15	95%
	DS	0,16	0,07	0,15	0,10		
Under 19	Media	1,15	1,17	0,01	0,10	1,43	95%
	DS	0,12	0,07	0,12	0,07		
Pattinatori	Media	1,2	1,2	0,02	0,16	1,00	95%
	DS	0,2	0,1	0,22	0,16		

Tabella 3: sono indicati media e deviazione standard relativa a Indice CMJ, Indice SLJ, Delta SLJ-CMJ e Delta VA. Viene indicato il valore del Z Value e la percentuale di relazione tra gli indici di coordinazione di Bosco.

Conclusioni

I risultati di questa ricerca hanno evidenziato come ci sia una relazione tra gli indici di coordinazione del SLJ Test e del CMJ Test e che questi sono in relazione tra loro per una percentuale pari al 95% per il *Test Z di Gauss*.

In particolare, si nota come le medie relative agli indici di coordinazione SLJ e CMJ relative al gruppo di pattinatori, sia perfettamente uguale a 1,2. Di conseguenza, tra tutti gli *Z value* dei gruppi, quello più vicino allo zero, ovvero con più compatibilità, è quello dei pattinatori, pari a 1,00.

Questa risultanza indica che lo sviluppo di salti sul piano frontale e trasverso hanno correlazione tra loro e, quindi, questi possano essere monitorati con due test quali il SLJ e SLJ Braccia.

Bibliografia

- Asmussen, E., Bonde- Peterson, F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscle in man. *Acta physiol scand*, 91, 385-392.
- Bosco, C. (1992). *La valutazione della forza con il test di Bosco*. Società di stampa sportiva, Roma.
- Buonaccorsi, A. (Settembre 2003). *Manuale di standardizzazione dei test*. Osservatorio Nazionale Capacità Motorie, C.O.N.I.
- Markovic, G., Diznar, D., Jukic, I., Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of Squat and Countermovement Jump Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.
- Roi, G.S. (2014). *I test di valutazione funzionale nel calcio*, ed. Correre, Milano.
- Ronchi, M. (2010). *L'esercizio propriocettivo nel pattinaggio a rotelle*.
- Ronchi, M., Gibin, M., Masera, J., Polimene, F., Zecchinello, F. (2010). *PEC – Propriocettività, Equilibrio, Coordinazione: programmi di prevenzione, riabilitazione e sportbodyworks*.
- Weineck, J. (2009). *L'allenamento ottimale*, ed. Calzetti e Mariucci, Perugia, 585-595.