

Bruno Magnani, Manuel Rizzardini, Tiziano Gemelli, Gabriella Cusella De Angelis

Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense,
Laboratorio di Anatomia Funzionale e dell'Esercizio, Università di Pavia

Attività sport-specifica nel pre-adolescente: un approccio sperimentale

Riassunto

Scopo: il problema della specializzazione precoce nello sport e dei possibili rischi per la salute psico-fisica del preadolescente, a volte ancora oggetto di discussione nell'ambito della ricerca, ha dato lo spunto alla realizzazione del presente lavoro. L'obiettivo è stato quello di valutare gli effetti determinati dall'inserimento di esercitazioni speciali (kohon, karate) in un programma di attività motoria multilaterale in bambini di scuola primaria.

Materiali e Metodi: ottantadue bambini sono stati casualmente divisi in 4 gruppi in base al sesso e al fatto di svolgere solo attività multilaterale (Controlli: Cf, 19 F, 6,4 ± 0,3 a; Cm, 22 M, 6,3 ± 0,3 a) o anche una parte di esercitazioni sport-specifiche (Speciali: Sf, 20 F, 6,3 ± 0,3 a; Sm, 21 M, 6,4 ± 0,3 a). L'attività è stata svolta per otto settimane con sedute bisettimanali di 60 minuti ciascuna. Prima e dopo il periodo di lavoro tutti i soggetti sono stati sottoposti a una serie di test motori standardizzati.

Risultati: tutti i gruppi sono migliorati significativamente ($p < 0,05$) rispetto alla loro situazione iniziale, mentre il confronto tra i gruppi Speciali e i Controlli non ha mostrato differenze significative, a eccezione del parametro legato all'equilibrio statico.

Conclusioni: dai risultati sembra che l'introduzione di esercitazioni speciali opportunamente modulate, oltre a non creare problemi di natura psico-fisica, possa essere un ausilio ulteriore al miglioramento delle capacità motorie di base del bambino.

Parole chiave: specializzazione precoce - attività multilaterale - equilibrio statico

Summary

Aim: the early specialization in sports and the possible risks to psychological and physical health of preadolescent, sometimes still under discussion, has stimulated the creation of this work. The aim was to evaluate the effects of special exercises (kohon, karate) included in a multilateral program of physical activity in a group of primary school children.

Materials and Methods: eighty children were randomly divided into 4 groups according to sex and kind of activity, multilateral (Controls: Cf, 19 F, 6.4 ± 0.3 yr; Cm, 22 M, 6.3 ± 0.3 yr) or also sport-specific exercises (Special: Sf, 20 F, 6.3 ± 0.3 yr; Sm, 21 M, 6.4 ± 0.3 yr). The activity was undertaken for eight weeks with twice-weekly sessions of 60 minutes each. Before and after the period of work all subjects were submitted to a series of standardized physical tests.

Results: all groups have improved significantly ($p < 0.05$) compared to their starting situation, while the comparison between the control group and the special group showed no significant differences, except for the static equilibrium.

Conclusions: from the results it appears that the introduction of special exercises, opportunely modulated, doesn't create psycho-physical problems and can be an aid to further improvement of the basic motor skills of the child.

Key words: early specialization - multilateral activities - static equilibrium

Introduzione

Lo sviluppo armonico delle capacità motorie riveste un'importanza fondamentale nella crescita della per-

sona. È opinione comune che, nel pre-adolescente, la strategia ottimale da seguire per un corretto processo di sviluppo di tali capacità sia quella che rispetta il princi-

pio della multilateralità, cioè della proposta di più attività che, tramite esercitazioni a limitato carattere addestrativo, mirino a sviluppare in modo quantitativo le capacità coordinative generali ⁵. Solo in una fase successiva della crescita si potrà passare a esercitazioni di specializzazione sportiva. In tal modo si eviterebbe l'insorgenza dei potenziali rischi per la salute psico-fisica del soggetto in fase di accrescimento, legati a un'attività che mira a una specializzazione troppo precoce ^{4 6 7 9-11}. È stato altresì documentato come una specializzazione precoce, che inizi già all'età di 5-6 anni, possa essere utile per poter ottenere, almeno in alcuni sport, performance di vertice ^{7 8 11}. Alcuni infatti, pur affermando l'importanza di dedicare una buona parte della seduta di allenamento al miglioramento delle capacità più disparate, sottolineano l'opportunità di gettare le basi indispensabili della pratica sportiva specifica dello sport in cui si vorrà produrre una prestazione da campione ⁸. L'aspetto legato alla specializzazione sportiva precoce appare quindi essere ancora un argomento oggetto di dibattito, che deve essere pienamente compreso da tutti gli operatori coinvolti ^{5 7}.

L'obiettivo del presente studio è stato quello di valutare gli effetti derivati dall'introduzione di esercitazioni sport-specifiche in bambini della scuola primaria partecipanti a un corso post scolastico finalizzato allo sviluppo delle capacità motorie di base. L'attività sportiva considerata è stata quella del karate e le esercitazioni utilizzate fanno riferimento alle tecniche denominate "kihon".

Materiali e Metodi

Soggetti

Ottantadue bambini della scuola primaria iscritti a un corso extra scolastico finalizzato al consolidamento delle attività motorie di base sono stati casualmente suddivisi in quattro gruppi: 1) Speciale femmine (Sf: n = 20; 6,3 ± 0,3 anni), 2) Speciale maschi (Sm: n = 21; 6,4 ± 0,3 anni), 3) Controllo femmine (Cf: n = 19; 6,4 ± 0,3 anni), 4) Controllo maschi (Cm: n = 22; 6,3 ± 0,3 anni). Tutti i partecipanti non presentavano problemi di salute e non

avevano mai praticato con continuità attività motorie finalizzate alla specializzazione in una particolare disciplina sportiva. Tutte le attività sono state svolte previo consenso informato da parte dei genitori o di chi esercitasse la patria potestà.

Poiché il confronto delle caratteristiche morfologiche fra i vari gruppi non ha evidenziato differenze significative è stato possibile determinarne la loro omogeneità (Tab. I).

Disegno sperimentale

Tutti i soggetti, prima di iniziare il periodo di lavoro, oggetto dello studio, sono stati sottoposti a una serie di prove di valutazione delle principali abilità motorie. Tali prove sono state le seguenti:

STATIC BALANCE TEST (TBT) ¹² = misura la capacità di equilibrio in posizione statica. Dalla posizione eretta il soggetto si porta in una fase di equilibrio monopedalico, cercando di mantenere un angolo di 90° a livello delle articolazioni della caviglia, del ginocchio e dell'anca dell'arto sollevato. Raggiunta la posizione si calcola il tempo di equilibrio. I bambini sono stati fatti salire su di una trave di legno, in modo da determinare istantaneamente e con maggiore efficienza le eventuali perdite di equilibrio. La prova veniva ripetuta nei seguenti casi: tocco del piede dell'arto controlaterale con quello di appoggio al suolo; saltelli o altri movimenti del piede; sollevamento del corpo anteriormente o sollevamento del tallone; movimenti dell'anca oltre 30° di flessione o abduzione; rimanendo fuori posizione per più di 5 secondi. I bambini hanno scelto da soli l'arto di appoggio utilizzando nella maggior parte dei casi l'appoggio sull'arto dominante. La prova per poter essere ritenuta valida, viene ripetuta tre volte; si prende in esame il risultato migliore.

DYNAMIC BALANCE TEST (DBT) ¹² = misura la capacità di equilibrio dinamico. Partendo da una posizione eretta il soggetto deve traslocare frontalmente lungo una trave di 5 metri di lunghezza e nel minor tempo possibile. La posizione di partenza deve essere rigorosamente fuori dalla trave e il calcolo del tempo di percorrenza ha inizio dalla prima fase di appoggio sulla trave. Il calcolo dei

Tabella I. Caratteristiche antropometriche dei soggetti partecipanti allo studio. Il confronto tra i vari gruppi (One-Way ANOVA) non ha evidenziato differenze significative ($p > 0,05$). BMI e BMI (%): indice di massa corporea riferito ai soggetti dai 5 ai 19 anni, espresso in valore assoluto e in valore percentuale, verificati con l'ausilio del software "WHO AnthroPlus" (Department of Nutrition, World Health Organization).

	Sf (n = 20)	Sm (n = 21)	Cf (n = 19)	Cm (n = 22)	p
Sesso	f	m	f	m	
Età (anni)	6,3 ± 0,3	6,4 ± 0,3	6,4 ± 0,3	6,3 ± 0,3	0,98
Massa (kg)	19,4 ± 1,9	20,8 ± 2,0	20,0 ± 2,1	20,4 ± 2,1	0,20
Altezza (cm)	110,6 ± 5,6	113,4 ± 5,7	110,3 ± 6,0	114,0 ± 6,2	0,10
BMI (kg/m ²)	15,9 ± 1,1	16,1 ± 1,0	16,5 ± 1,0	15,7 ± 1,0	0,12
BMI (%)	59,9 ± 21,3	66,4 ± 18,2	71,5 ± 16,0	58,1 ± 20,8	0,11

tempi di percorrenza termina invece quando entrambi i piedi appoggiano sul punto di arrivo posto subito dopo la fine della trave. L'annullamento della prova è determinato dalla perdita di equilibrio che provoca l'allontanamento dei piedi dalla trave, o "caduta", che si verifichi prima di aver completato la traslocazione. Viene preso in considerazione il risultato migliore di tre prove valide effettuate.

SPRINT TEST (ST)¹³ = La prova si propone di individuare la capacità di sprint del soggetto (somma delle fasi di reazione e accelerazione). La posizione iniziale deve essere eretta con i piedi paralleli sulla linea di partenza. Al segnale il bambino deve cercare di coprire la distanza di 20 metri correndo nel minor tempo possibile. L'annullamento della prova è determinata in occasione di una falsa partenza. La prova viene ripetuta tre volte con tempi di recupero non inferiori ai 3 minuti, e si considera il risultato migliore.

HANDS SPEED TEST (HST) = Misura la capacità di rapidità degli arti superiori. Il soggetto, in posizione di quadrupedia, è posto frontalmente a un nastro, posto in precedenza sul terreno. Al segnale dovrà portare, una dopo l'altra, entrambe le mani dalla parte opposta del nastro e ritornare poi nella posizione di partenza, seguendo sempre la stessa dinamica di movimento. Il macro movimento che può essere scomposto in 4 micro movimenti, ovvero: spostamento dell'arto sinistro avanti, spostamento dell'arto destro avanti, spostamento dell'arto sinistro indietro e spostamento dell'arto destro indietro; può essere invertito a seconda delle preferenze per la dominanza dell'arto. In questa prova questi 4 micro movimenti vanno eseguiti il più frequentemente possibile, fino ad arrivare a un totale di 5 macro movimenti. La prova viene annullata qualora si verifichino tali condizioni: variazioni nella sequenza dei movimenti durante la prova, gli arti sono entrambi staccati dal terreno e non viene superato il nastro con un movimento. La prova, che deve essere ripetuta per almeno 3 volte, tiene in considerazione quella con il risultato migliore, con un tempo di recupero superiore ai 3 minuti.

Z AGILITY TEST (ZAT)¹⁴ = Il test di agilità Z, serve per valutare il livello di agilità di un soggetto. Si devono posizionare 5 coni o in alternativa 5 punti con del nastro adesivo, che devono trovarsi tra loro a una distanza di 5 metri; 4 disposti a quadrato e uno che si colloca al centro del quadrato stesso. Il soggetto corre, al momento del segnale di start, dal punto di partenza (un vertice del quadrato), verso il vertice sullo stesso lato. Giunto a questo punto, attraverso un cambio di direzione, si porta verso il centro del quadrato, in seguito va su di un nuovo vertice che si trova sullo stesso lato del secondo vertice raggiunto. Tale operazione va condotta un'altra volta per l'altra metà del quadrato, in modo tale da giungere alla fine al vertice che si colloca esattamente sul punto di partenza. La prova deve essere eseguita nel più breve tempo possibile. La stessa non deve essere considerata valida se ci sono diversità di percorrenza dal protocollo descritto, o se i soggetti non raggiungono

perfettamente tutti i vertici o il centro del quadrato. Il test deve essere ripetuto 3 o più volte per essere ritenuto valido, e tra le varie prove deve esserci un periodo di recupero adeguato (superiore ai 3 minuti). Si considera il risultato migliore.

SARGENT TEST (SET)¹⁵ = L'obiettivo di questo test è di valutare la forza esplosivo-elastica dei muscoli degli arti inferiori. Dopo aver misurato l'altezza alle mani in posizione eretta contro la parete, il bambino, tramite un contromovimento, esegue un salto verso l'alto cercando di coprire la maggiore distanza verticale possibile. Il risultato finale viene calcolato tramite la differenza tra l'altezza massima del salto e l'altezza inizialmente misurata. La prova viene ripetuta tre volte con tempi di recupero non inferiori ai 3 minuti. Dei risultati ottenuti si considera il migliore.

JUMP TEST (JT)^{12 14 16} = Questo test sinergico del Sargent, serve per determinare la forza esplosivo-elastica dei muscoli degli arti inferiori, valutando la componente orizzontale del salto. Il soggetto si dispone sulla linea di partenza con le punte dei piedi all'interno della suddetta, ed effettua, previo caricamento in squat con ausilio degli arti superiori, un salto in lungo, cercando di ricoprire più distanza possibile. La misurazione del salto, deve partire dalla linea di partenza, e arriva fino al tallone posto in posizione più arretrata del soggetto. La prova necessita di più ripetizioni per essere valida, quindi delle 3 o più prove effettuate si prende in considerazione quella con il risultato migliore, inoltre tra una prova e la successiva occorre un tempo di recupero minimo di 3 minuti.

THROWING BALL TEST (TBT)¹⁷ = Tramite questo test si vuole determinare, attraverso il lancio di un pallone, la forza degli arti superiori. Il test si esegue da seduti, i piedi non devono superare la linea di partenza, e il pallone deve essere a contatto con il petto. L'atleta cerca di lanciare il pallone (nel nostro caso di misura 3, ovvero di peso tra i 280-300 g), tramite la sola azione di estensione degli arti superiori, il più lontano possibile. La distanza si calcola dal punto di partenza al punto in cui si può osservare il primo contatto del pallone con il suolo. L'annullamento della prova si verifica qualora ci siano altri movimenti oltre quello di estensione degli arti superiori. La prova deve essere effettuata almeno tre volte, con tempi di recupero superiori ai 3 minuti, delle prove si prende in considerazione quella con il risultato più elevato.

L'attività oggetto dello studio è stata svolta per un periodo di otto settimane. L'impegno settimanale era di due sedute della durata di 60 minuti ciascuna, nell'ambito delle quali, oltre ad attività multilaterali standardizzate, venivano proposte esercitazioni specifiche della disciplina del karate (kion) secondo le seguenti modalità: a) fase di avviamento motorio (10 minuti), utile per creare un clima di positività, consolidare ciò che si è appreso nelle sedute precedenti, alleviare eventuali stress causati dalla quotidianità; b) fase centrale (40 minuti), suddivisa in due parti di 20 minuti ciascuna. Nella prima si svolgevano attività di tipo multilaterale standardizzate e

Tabella II. Valori medi ottenuti nelle prove sostenute prima dell'inizio del lavoro da ogni gruppo controllo (Cf, Cm) e il corrispondente gruppo di intervento (Sf, Sm). Dai confronti per campioni indipendenti, non si sono evidenziate differenze significative ($p > 0,05$).

PRE						
	Cf (n = 19)	Sf (n = 20)	p	Cm (n = 22)	Sm (n = 21)	p
TBT	201,5 ± 45,7	202,0 ± 38,3	0,975	291,4 ± 61,2	289,0 ± 72,6	0,905
JT	94,7 ± 19,0	97,0 ± 21,6	0,737	106,2 ± 22,5	105,3 ± 20,8	0,899
SET	15,2 ± 3,8	14,8 ± 3,1	0,717	17,9 ± 4,4	18,0 ± 5,1	0,925
ZAT	10,14 ± 1,37	9,99 ± 1,30	0,719	10,30 ± 1,71	10,65 ± 1,67	0,507
HST	6,15 ± 1,14	6,16 ± 1,39	0,974	6,00 ± 1,51	5,91 ± 1,42	0,847
ST	4,88 ± 0,47	4,77 ± 0,38	0,417	4,82 ± 4,59	4,91 ± 0,54	0,545
DBT	5,65 ± 1,72	5,59 ± 1,88	0,913	4,90 ± 1,33	5,32 ± 1,24	0,290
SBT	26,62 ± 21,66	33,20 ± 24,19	0,377	25,77 ± 26,40	22,1 ± 19,8	0,609

nella seconda attività specifica del karate (kihon); c) fase di defaticamento (10 minuti) con esercitazioni finalizzate alla pratica del karate.

Nello stesso periodo, altri quarantuno bambini, 22 maschi ($6,3 \pm 0,3$ anni) e 19 femmine ($6,4 \pm 0,3$ anni), che hanno rappresentato il gruppo di controllo, svolgevano attività dettate dagli stessi tempi, ma la fase centrale della seduta era tutta costituita da attività multilaterali standardizzate senza alcuno specifico riferimento a particolari discipline sportive e anche la fase di defaticamento era svolta senza l'inserimento di esercitazioni specifiche, ma con attività ludiche volte a lasciare un ricordo positivo della lezione.

Tutti i bambini sono stati seguiti sempre dallo stesso preparatore, allo scopo di rendere la metodologia di lavoro, nell'ambito dei diversi gruppi, il più possibile uniforme.

Analisi statistica

I risultati sono stati espressi come media e deviazione standard. I confronti tra le popolazioni oggetto dello stu-

dio sono stati effettuati tramite l'analisi della varianza (ANOVA) e l'analisi delle medie per campioni indipendenti. Il valore di α è stato posto a 0,05.

Risultati

Le prove di valutazione effettuate prima di iniziare il periodo di lavoro non hanno evidenziato differenze significative tra i gruppi sperimentali e di controllo divisi per sesso (Tab. II). Ciò è risultato importante in quanto è stato possibile confermare l'omogeneità dei campioni utilizzati nello studio.

Al termine del periodo di studio di otto settimane tutti i gruppi sono stati sottoposti agli stessi test effettuati all'inizio. Un primo confronto è stato effettuato per campioni appaiati per valutare se le attività svolte, nell'ambito di ogni gruppo, avevano portato miglioramenti. Con quest'analisi si è potuto constatare che tutti i gruppi mostravano miglioramenti significativi rispetto ai parametri indagati dalle prove di valutazione (Tabb. III-IV).

Tabella III. Confronto, per campioni appaiati, dei valori medi ottenuti nelle prove sostenute prima dell'inizio del lavoro e alla fine del protocollo di lavoro da parte di entrambi i gruppi femminili (Cf, Sf). Tutti i confronti risultano statisticamente significativi ($p < 0,05$).

	Cf (n = 19)			Sf (n = 20)		
	PRE	POST	p	PRE	POST	p
TBT	201,5 ± 45,7	225,6 ± 45,6	0,000	202,0 ± 38,3	233,9 ± 38,4	0,000
JT	94,7 ± 19,0	110,4 ± 18,7	0,000	97,0 ± 21,6	115,5 ± 21,6	0,000
SET	15,2 ± 3,8	18,5 ± 3,6	0,000	14,8 ± 3,1	18,4 ± 3,3	0,000
ZAT	10,14 ± 1,37	8,87 ± 1,09	0,000	9,99 ± 1,30	8,52 ± 0,97	0,000
HST	6,15 ± 1,14	5,81 ± 1,09	0,000	6,16 ± 1,39	5,43 ± 1,16	0,000
ST	4,88 ± 0,47	4,65 ± 0,44	0,000	4,77 ± 0,38	4,43 ± 0,42	0,000
DBT	5,65 ± 1,72	5,09 ± 1,64	0,000	5,59 ± 1,88	4,68 ± 1,65	0,000
SBT	26,62 ± 21,66	44,91 ± 24,47	0,000	33,20 ± 24,19	64,77 ± 25,96	0,000

Tabella IV. Confronto, per campioni appaiati, dei valori medi ottenuti nelle prove sostenute prima dell'inizio del lavoro e alla fine del protocollo di lavoro da parte di entrambi i gruppi maschili (Cm, Sm). Tutti i confronti risultano statisticamente significativi ($p < 0,05$).

	Cm (n = 22)			Sm (n = 21)		
	PRE	POST	p	PRE	POST	p
TBT	291,4 ± 61,2	310,8 ± 60,1	0,000	289,0 ± 72,6	318,5 ± 72,7	0,000
JT	106,2 ± 22,5	120,7 ± 21,8	0,000	105,3 ± 20,8	121,1 ± 19,2	0,000
SET	17,9 ± 4,4	20,1 ± 3,5	0,000	18,0 ± 5,1	20,9 ± 4,1	0,000
ZAT	10,30 ± 1,71	9,08 ± 1,31	0,000	10,65 ± 1,67	8,99 ± 1,08	0,000
HST	6,00 ± 1,51	5,63 ± 1,44	0,000	5,91 ± 1,42	5,22 ± 1,25	0,000
ST	4,82 ± 4,59	4,59 ± 0,47	0,000	4,91 ± 0,54	4,54 ± 0,51	0,000
DBT	4,90 ± 1,33	4,41 ± 1,16	0,000	5,32 ± 1,24	4,35 ± 1,04	0,000
SBT	25,77 ± 26,40	43,83 ± 27,72	0,000	22,08 ± 19,84	54,94 ± 20,13	0,000

Tabella V. Confronto, per campioni indipendenti, dei valori medi ottenuti nelle prove sostenute alla fine del protocollo di lavoro tra ogni gruppo controllo (Cf, Cm) e il corrispondente gruppo di intervento (Sf, Sm). Non si sono evidenziate differenze significative ($p > 0,05$) a eccezione di SBT ($p < 0,05$).

	POST					
	Cf (n = 19)	Sf (n = 20)	p	Cm (n = 22)	Sm (n = 21)	p
TBT	225,6 ± 45,6	233,9 ± 38,4	0,543	310,8 ± 60,1	318,5 ± 72,7	0,706
JT	110,4 ± 18,7	115,5 ± 21,6	0,437	120,7 ± 21,8	121,1 ± 19,2	0,954
SET	18,5 ± 3,6	18,4 ± 3,3	0,910	20,1 ± 3,5	20,9 ± 4,1	0,510
ZAT	8,87 ± 1,09	8,52 ± 0,97	0,296	9,08 ± 1,31	8,99 ± 1,08	0,808
HST	5,81 ± 1,09	5,43 ± 1,16	0,309	5,63 ± 1,44	5,22 ± 1,25	0,324
ST	4,65 ± 0,44	4,43 ± 0,42	0,110	4,59 ± 0,47	4,54 ± 0,51	0,735
DBT	5,09 ± 1,64	4,68 ± 1,65	0,449	4,41 ± 1,16	4,35 ± 1,04	0,855
SBT	44,91 ± 24,47	64,77 ± 25,96	0,019	43,83 ± 27,72	54,94 ± 20,13	0,142

Alla fine è stato effettuato il confronto tra i gruppi sperimentali e quelli di controllo, per valutare eventuali differenze significative.

Discussione e Conclusione

I risultati ottenuti portano alle seguenti considerazioni:

1. un'attività motoria ben condotta, sia multilaterale che con l'inserimento di alcune esercitazioni sport-specifiche del karate (kion), sembra stimolare positivamente le capacità motorie di bambini in età scolare in maniera significativa ^{7 8 11};
2. in rapporto al periodo di trattamento considerato (8 settimane), le esercitazioni speciali sport-specifiche del karate (kion) ¹⁸ non sembrano, in generale, determinare differenze significative nelle capacità motorie dei bambini rispetto a quelle riscontrate in seguito proposte in un lavoro multilaterale tradizionale, a esclusione di fattori legati all'equilibrio statico;
3. il fattore equilibrio potrebbe essere legato alla particolare disciplina presa in considerazione (karate) e alle esercitazioni speciali proposte dall'istruttore particolarmente stimolanti questo fattore.

Bibliografia

- 1 Strachan L, Côté J, Janice Deakin. "Specializers versus samplers" in youth sport: comparing experiences and outcomes. Sport Psychologist 2009;23:77-92.
- 2 Côté J, Fraser-TJ. Youth involvement in sport. In: Crocker P, editor. Sport psychology. Toronto: Pearson 2007, pp. 270-98.
- 3 American Academy of Pediatrics. Intensive training and sports specialization in youth athletes: policy statement. Pediatrics 2000;106:154-7.
- 4 Malina RM. Early sport specialization: roots, effectiveness, risks. Curr Sports Med Rep 2010;9:364-71.
- 5 Baker J. Early specialization in youth sport: a requirement for adult expertise? High Ability Studies 2003;14:85-94.
- 6 Wiersma LD. Risks and benefits of youth sport specialization: perspectives and recommendations. Pediatric Exer Sci 2000;12:13-22.
- 7 Hecimovich M. Sport specialization in youth: a literature review. JACA (Jour-

- nal of the American Chiropractic Association) 2004;41:32-41.
- ⁸ Jayanthi N, Pinkham C, Dugas L, et al. *Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations*. Sports Health 2013;5:251-7.
 - ⁹ Hall R, Barber Foss K, Hewett TE, et al. *Sports specialization is associated with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes*. J Sport Rehabil 2015;24:31-5.
 - ¹⁰ Feeley BT, Agel J, LaPrade RF. *When is it too early for single sport specialization?* Am J Sports Med March 30, 2015 [online].
 - ¹¹ Capranica L, Millard-Stafford ML. *Youth sport specialization: how to manage competition and training?* Int J Sports Physiol Perf 2011;6:472-9.
 - ¹² D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, et al. *Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children*. Adapt Phys Activ Q 2009;26:21-37.
 - ¹³ Fjørtoft I, Vorland Pedersen A, Sigmundsson H, et al. *Measuring physical fitness in children who are 5 to 12 years old with a test battery that is functional and easy to administer*. Phys Ther 2011;91:1087-95.
 - ¹⁴ Mackenzie B. *101 Performance Evaluation Tests*. London: Electric Word plc 2005, pp. 55-70.
 - ¹⁵ Sargent DA. *The physical test of a man*. Amer Phys Ed Rev 1921;26:188-94.
 - ¹⁶ Castro-Pinero J, Ortega FB, Artero EG, et al. *Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness*. J Strength Cond Res 2010;24:1810-7.
 - ¹⁷ Davis KL, Kang M, Boswell BB, et al. *Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children*. J Strength Cond Res 2008;22:1958-63.
 - ¹⁸ Drzał-Grabiec J, Truszczyńska A. *Evaluation of selected postural parameters in children who practice kyokushin karate*. Biomedical Human Kinetics 2014;6:69-73.

CORRISPONDENZA

Bruno Magnani
bruno.magnani@unipv.it