

Účinnosť všeobecného a kombinovaného silového tréningu na zmeny rýchlostno-silových schopností mladých hokejistov

Effects of combined strength training on changes in speed-strength performance in young hockey players

Vanderka Marián, Kabát Milan

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko

ABSTRAKT

Cieľom výskumu bolo overiť účinnosť dvoch odlišných typov silového tréningu. Všeobecného zameraného na rozvoj svalovej topografie a kombinovaného - maximálne silového a plyometrického tréningu na zmeny všeobecných a špeciálnych rýchlostno-silových schopností 12-tich mladých hráčov ľadového hokeja. Išlo o jednodukupinový postupný kvázi-experiment v trvaní 8 týždňov s frekvenciou podnetov 2 krát týždenne v troch sériách cvičení. Prvé 4 týždne absolvovali mladý hokejisti základný silový tréning zameraný na topografiu všeobecnými prostriedkami (6 – 8 cvičení, 3 série, 70% - 80% 1 RM s počtom opakovaní 8 – 10). Druhé 4 týždne bol silový tréning kombinovaný a pozostával s maximálne silových metód (2-4 opakovania s 85-95% 1RM) a následnou aplikáciou plyometrických cvičení v 6-10 opakovaniach v jednej tréningovej jednotke. Sledovali sme zmeny parametrov pohybovej výkonnosti v špecifických a v nešpecifických podmienkach. Výsledky preukázali nasledovné zmeny: Vo vertikálnom výskoku bez protipohybu (SJ) sme zaznamenali po období kombinovaného tréningu (EX2) zlepšenie z $33,3 \pm 2,89$ cm na $34,35 \pm 2,80$ cm čo je nárast o 1,05 cm (3,2%; $p < 0,01$); vo výskoku s protipohybom (CMJ) nastalo zlepšenie z $36,51 \pm 4,39$ cm na $37,84 \pm 4,36$ cm o 1,33 cm, čiže o 3,6% ($p < 0,01$). V období rozvoja všeobecnej svalovej topografie (EX1) nastal v parametri vertikálny výskok bez protipohybu (SJ) tiež významný nárast z $32,48 \pm 3,65$ cm na $33,3 \pm 2,89$ cm ($p < 0,05$). Anaeróbný alaktátový výkon (AAV) bol pozitívne ovplyvnený obidvomi experimentálnymi podnetmi. V EX1 z $42,09 \pm 4,48$ W.kg-1 na $42,72 \pm 4,61$ W.kg-1 ($p < 0,01$) a neskôr v EX2 na $43,78 \pm 4,44$ W.kg-1 ($p < 0,01$). V testoch odrazových schopností zložitejšieho charakteru sme takisto zaregistrovali pozitívne zmeny, čo sa prejavilo zlepšením výkonov v obidvoch obdobiach. V skoku do diaľky z miesta (SZM) v EX1 období z $246,25 \pm 11,07$ cm na $249,17 \pm 10,32$ cm ($p < 0,01$) a následne na $253,58 \pm 9,83$ cm v EX2 ($p < 0,01$). V trojskoku (3SK), teste na rýchlosť so zmenami smeru (10x5) a v testoch na ľade boli významné prírastky iba v období kombinovaného tréningu (EX2). V teste 3SK z $722,42 \pm 29,58$ cm na $727,50 \pm 30,64$ cm; v teste 10x5m z $17,00 \pm 0,57$ s na $16,90 \pm 0,57$ s ($p < 0,01$); v teste korčuliarskej rýchlosti (1x36m) z $4,95 \pm 0,10$ s na $4,88 \pm 0,09$ s o 1,4% ($p < 0,01$); v teste korčuliarskej rýchlosti so zemami smeru (6x9m) z $13,73 \pm 0,48$ s na $13,63 \pm 0,51$ s o 0,8% ($p < 0,05$); v teste korčuliarskej vytrvalosti v rýchlosti (Okr) z $14,79 \pm 0,18$ s na $14,67 \pm 0,20$ s o 0,8% ($p < 0,05$). V parametroch testu špeciálnych zručností - rýchlosti s vedením puku (Sla) nenastali významné zmeny ani v jednom období. Záverom môžeme konštatovať, že kombinovaný tréning (maximálna sila a plyometria) mal v porovnaní s tréningom všeobecnej sily viac pozitívny vplyv na rozvoj rýchlostno-silových schopností mladých hráčov ľadového hokeja, ktorý sa prejavil aj v špecifických podmienkach hodnotenia pohybovej výkonnosti na ľade.

ABSTRACT

Purpose of this study was to compare effects of general strength training with combined maximal strength and plyometrics training. Twelve young ice hockey players were examined and intervened 4-week general strength training (EX1) at first and consequently 4-week, combined training (EX2). Combined training consisted of maximal strength workouts with 2-4 repetitions on 85-95% 1RM and subsequent application of plyometrics workouts with 6-10 repetitions. The training group performed 2 sessions per a week in 3 sets of exercises. The measurements were assessed before, between and after periods and consisted of specific test performed on ice and non-specific tests off ice. The results showed that in EX2 period SJ improved from $33,3 \pm 2,89$ cm to $34,35 \pm 2,80$ cm by 1,05 cm (3,2%; $p < 0,01$); CMJ from $36,51 \pm 4,39$ cm to $37,84 \pm 4,36$ cm by 1,33 cm (3,6%; $p < 0,01$). Also in EX1 period SJ was changed from $32,48 \pm 3,65$ cm to $33,3 \pm 2,89$ cm ($p < 0,05$). Anaerobic alactic

power (AAV) changed significantly in EX1 period from $42,09 \pm 4,48$ W.kg⁻¹ to $42,72 \pm 4,61$ W.kg⁻¹ ($p < 0,01$) afterwards in EX2 period to $43,78 \pm 4,44$ W.kg⁻¹ ($p < 0,01$). In jumping performances we measured in both periods significant improvements; standing long jump (SZM) in EX1 period from $246,25 \pm 11,07$ cm to $249,17 \pm 10,32$ cm ($p < 0,01$) then in the end of EX2 period $253,58 \pm 9,83$ cm ($p < 0,01$). Standing triple jump (3SK), agility run (10x5) and all specific test on ice were significant changes recorded only in EX2 period. 3SK from $722,42 \pm 29,58$ cm to $727,50 \pm 30,64$ cm; 10x5m from $17,00 \pm 0,57$ s to $16,90 \pm 0,57$ s ($p < 0,01$); on ice speed tests (1x36m) from $4,95 \pm 0,10$ s to $4,88 \pm 0,09$ s by 1,4% ($p < 0,01$); (6x9m) from $13,73 \pm 0,48$ s to $13,63 \pm 0,51$ s by 0,8% ($p < 0,05$); in speed endurance ice hockey skating test (Okr) from $14,79 \pm 0,18$ s to $14,67 \pm 0,20$ s by 0,8% ($p < 0,05$). Skills ice hockey test parameters (Sla) did not change significantly in EX1 neither in EX2 period. It could be concluded that both periods had effect on motor performance enhancement, but EX2 training period was more sufficient for improvement in speed-strength abilities especially in specific condition on ice.

KLúčové slová: ľadový hokej, rýchlostno-silové schopnosti, kombinovaný tréning, plyometria

Key words: ice hockey, speed-strength abilities, combined training, plyometrics

ÚVOD

V súčasnosti ľadový hokej zaznamenáva zvýšené nároky na pohybové schopnosti a zručnosti jednotlivých hráčov, čo si vyžaduje intenzívny dôraz na ich rozvoj. Z hľadiska dĺžky trvania, veľkosti objemu a intenzity sa tréningový proces posunul do vyšších dimenzií kondičného a športového tréningu, pričom rapidne stúpla požiadavka na aplikovanie vedeckých poznatkov do jeho systému. Podiel nielen silových schopností na výkone stúpol do takej miery, že jednotlivé formy silového prejavu sa musia rozvíjať takým spôsobom, ktorý umožňuje ich optimálny rozvoj s maximálnym využitím v zápase.

Vysoký stupeň rozvoja kondičných a koordinačných schopností umožňuje využívať racionálnu technickú zručnosť, efektívne taktické myslenie so zapojením osobnostných predpokladov hráča (LACZO, 2009; TÓTH, 2010). Herný výkon hráča v zápase pozostáva z krátkych, opakovaných, vo väčšom podiele intenzívnych pohybov. VEILLETTE (2008) uvádza, že počet striedaní za zápas je 17 krát, pričom čas strávený na ľade je 85 s. Počas neho je hráč približne 40 s v zaťažení (v maximálnom, strednom, aj nízkom) a 45 s bez zaťaženia po prerušení hry. Preto treba zabezpečiť maximálny rozvoj limitujúcich faktorov, ktoré z hľadiska pohybových schopností pozostávajú s rýchlostno-silových schopností s dôrazom na koordináciu pohybov.

Rozvoju pohybových schopností sa zameriavame aj priamo v súťažných cykloch. Súťažné obdobie v ľadovom hokeji predstavuje z časového hľadiska najdlhšiu časť a býva problémom s udržaním získanej formy. Príčinu hľadáme vo frekvencii zápasov počas súťaže, v ktorej sa priemerne odohrajú 3 zápasy za týždeň, z čoho pramení k pokles formy. Preto je nutné podrobovať sa tréningovému procesu aj mimo ľadu na stimuláciu bioenergetických zásob, aktivizáciu jednotlivých svalových štruktúr, ale aj na regeneračné procesy prostredníctvom kompenzácie jednostranného zaťaženia (KOSTKA-BUKAČ-ŠAFARÍK, 1986; LACZO, 2009; LACZO in TÓTH a kol., 2010). V tréningovom procese je žiaduce pôsobiť na tie faktory, ktoré zohrávajú rozhodujúcu úlohu v športovom výkone hráča. Tréningová činnosť sa prispôbuje harmonogramu zápasov hlavnom období, aktuálnemu fyzickému a psychickému stavu jednotlivca alebo celého tímu.

Základnou črtou kondičného programu v súťažnom období je, že sa znižuje celkový objem vykonanej práce, pričom intenzita sa minimálne udržuje. Štarty v zápasoch, ktoré by mali stimulovať limitujúce a optimalizujúce faktory, z hľadiska intenzity zaťaženia nemusia byť dostatočné, čo z dlhodobejšieho hľadiska môže mať negatívny vplyv na výkon (MORAVEC a kol., 2007; VANDERKA, 2008).

RONNENSTAD-NYMARK-RAASTAD (2011) skúmali vplyv frekvencie silových podnetov na udržanie prírastkov sily nadobudnutej počas prípravného obdobia. Jedna skupina vykonávala silový tréning na udržanie získanej sily v prípravnom období 1 krát do týždňa a druhá 1 krát za 2 týždne. Obe skupiny sa podrobili testovaniu pred a na konci 12 týždňového programu (vo vertikálnom výskoku, v silových parametroch a 40 m šprint). Výsledkom skúmania bolo, že skupina, ktorá vykonávala 1 silový tréning za týždeň, si dokázala štatisticky významne udržať sledované silové parametre a výkon v teste 40 m šprint na rovnakej úrovni. Naopak druhej skupine s tréningom 1 krát za 2 týždne sa signifikantne znížili sledované silové a rýchlostné parametre ($p < 0,05$). Z uvedeného môžeme dedukovať, že zápasy pravdepodobne neposkytujú dostatočný stimul na rýchlostné a silové schopnosti, a preto vzniká potreba neustálej aktivizácie bioenergetických a funkčných komponentov organizmu prostredníctvom vložených TJ mimo hlavného tréningového procesu.

Nešpecifickými tréningovými jednotkami mimo hlavného tréningového procesu sa zaoberali aj CHELLY et al. (2010), kde sa jedna skupina futbalistov podrobila plyometrickému tréningu 2 krát týždenne navyše, v porovnaní s kontrolnou skupinou, ktorá vykonávala typický futbalový tréning. Experimentálna skupina zaznamenala signifikantné zlepšenia v sledovaných rýchlostno-silových parametroch.

MEYLAN – MALATESTA (2009) sa venovali rozvoju explozívnych činností ako sú skoky, odrazy, zmeny smeru u mladých futbalistov v súťažnom období a zaznamenali signifikantné a pozitívne zmeny vo všetkých sledovaných rýchlostno-silových parametroch.

Cieľom kondičného programu mimo ľadu je zamedziť tomuto poklesu a stabilizovať získanú úroveň silových a rýchlostno-silových schopností. Preto sa hľadajú nové formy a metódy, ktoré by odstránili alebo čiastočne eliminovali tento deficit. Kombinovaný tréning sa ukazuje ako jedna z možných foriem rozvoja tréningosti, pretože spája v sebe atribúty, ktoré dovoľujú uplatňovať metódy rozvoja jednotlivých schopností, ktorých výsledkom je žiadaný efekt. ZEMKOVÁ a HAMAR (2010) vo svojom výskume overovali vplyv kombinovaného tréningu (6 týždňov, 4 TJ.týždeň-1), kde spájali tréning na rozvoj agility a rovnováhovej schopnosti na neuromuskulárnu adaptáciu basketbalistov. Prostredníctvom kombinovaného tréningu sa sledovaná skupina zlepšila v štartovej rýchlosti, v diferenciacii sily počas svalovej kontrakcie a navyše sa skrátil čas dotyku s podložkou pri opakovaných odrazoch. V dynamickej rovnováhe sa zlepšila percepčia pohybu bez vizuálnej kontroly, skrátil sa čas reakcie na multivýberový podnet a signifikantne sa zlepšil výkon vo výskoku s protipohybom.

Takisto aj VILLARREAL – IZQUIERDO – GONZALEZ BADILLO (2011) uskutočnili výskum, kde overovali efekt 5 odlišných tréningových stimulov. Porovnávali efekt kombinovaného silového tréningu a tréningu s rozvojom maximálnej sily, maximálneho silového výkonu a s efektom plyometrického tréningu samostatne. Po 7 týždňoch implementácie jednotlivých podnetov zistili, že nie len „samostatné“ tréningové jednotky na rozvoj jednotlivých schopností, ale aj kombinovaný tréning poskytuje pozitívny tréningový stimul na zlepšenie odrazových, rýchlostno-silových schopností.

MANGINE et al. (2008) sa venovali podobnému programu ako my, čiže kombinovali maximálnu silu s balistickým princípom pohybu a zaznamenali zlepšenia u experimentálnej skupiny v testoch 1RM tlak na lavičke ($p < 0,04$), výkon v teste podrep-výskok ($p < 0,02$), pričom kontrolná skupina sa podrobila klasickému protokolu na rozvoj maximálnej sily.

Takisto aj SANTOS a JANEIRA (2008) skúmali vplyv kombinovaného tréningu počas súťažnej sezóny na zmeny explozívnej sily 25-tich adolescentov a signifikantne sa zlepšili vo výskoku bez a s protipohybom, vo výskoku zo sedu.

Na základe výsledkov uvedených štúdií sa domnievame, že kombinovaný tréning (maximálne silové podnety s následnou aplikáciou plyometrickej metódy) môže vplyvať aj v súťažnom období pozitívnejšie na zmeny rýchlostno-silových mladých hokejistov ako tréning všeobecnej sily zameranej na svalovú topografiu.

CIEĽ

Posúdiť efektívnosť všeobecného (topografia) a kombinovaného (maximálne silového a plyometrického) tréningu na zmeny rýchlostno-silových schopností mladých hokejistov. Prostredníctvom porovnania zmien motorickej výkonnosti vo všeobecných a špeciálnych motorických testoch prispieť k objektivizácii zaťažovania kondičného charakteru v mládežníckom hokeji.

METODIKA

Výskumný súbor úbor tvorilo 12 chlapcov vo veku $16,76 \pm 0,19$ rokov, pričom priemerná telesná výška bola $175,58 (\pm 7,91)$ cm a priemerná hmotnosť súboru $75,08 \pm 7,99$ kg..

Išlo o jednoskupinový postupný kvázi-experiment prebiehajúci 8 týždňov, v ktorom sa testovaný súbor podrobil 4-týždňovému rozvoju všeobecnej sily zameranej na rozvoj svalovej topografie experimentálne obdobie 1 (EX1). Po ňom nasledoval 4-týždňový mezocyklus s aplikáciou kombinovaného tréningu, išlo o maximálne silový a plyometrický tréning (EX2). V oboch obdobiach absolvovali probandi dve tréningové jednotky silového tréningu týždenne, okrem hokejových tréningov a zápasov, ktorých charakteristiky zaťaženia boli v oboch obdobiach porovnateľné. Súťažný mikrocyklus súboru pozostával zo 4 TJ na ľade, z 2 TJ na suchu a 2 súťažných zápasov počas víkendov.

V období EX1 sme sa zamerali na rozvoj všeobecnej sily prostredníctvom cvičení a metód vykonávaných v posilovni v objeme 6 – 8 cvičení, po 3 série, intenzita zaťaženia z hľadiska veľkosti odporu bola 70% - 80%

1 RM s počtom opakovaní 8 – 10 a intervalom odpočinku 2 min. V období EX2 sme využili kombinovanú metódu, kde objem TJ pozostával zo 7–9 cvičení, po 3 série, IZ 85% - 90% 1RM po 2 – 4 opakovania. Ihneď po ukončení, probandi vykonávali 6–10 plyometrických odrazov. Interval odpočinku medzi sériami trval 2 minúty. Zaťaženie malo postupnú gradáciu nielen objemu, ale aj intenzity (tab. 1 a 2).

Tab.1 Systém zvyšovania zaťaženia v experimentálnom období EX2

Týždeň	Maximálna sila	1RM	Plyometria
1.	3-4 p.o.	85%	6-8
2.	2-3 p.o.	90%	6-8
3.	2-4 p.o.	90%	8
4.	3-4 p.o.	90%	8-10

Tab.2 Príklady tréningových jednotiek v experimentálnom období EX2

Experimentálne obdobie 2					
Utorok			Štvrtok		
Prostriedky	Série počet opakovaní x	Interval odpočinku	Prostriedky	Série počet opakovaní x	Interval odpočinku
Leg-press + preskoky	3x3/3x6	2-3 min	Leg-press + preskoky	3x3/3x6	2-3 min
znožmo bokom			znožmo vpred		
Bench-press + odrazy v podpore ležmo	3x3/3x6	2-3 min	Bench-press + odrazy v podpore ležmo	3x3/3x6	2-3 min
Výpady vzad + korčuliarsky skoky	3x3/3x8	2-3 min	Výpady vpred + korčuliarsky skoky	3x3/3x8	2-3 min
Prít'ah činky + prehmaty činky	3x3/3x8	2-3 min	Veslovanie + prehmaty činky	3x3/3x8	2-3 min
Drepy + zoskok-výskok	3x3/3x6	2-3 min	Drepy + zoskok-výskok	3x3/3x6	2-3 min
Tlaky jednoručiek + výskok na stupienok	3x3/3x6	2-3 min	Tlaky jednoručiek + výskok na stupienok	3x3/3x6	2-3 min
Sed -ľah	3/3x10-15	1-2 min	Sed - ľah	3/3x10-15	1-2 min

Testovania sme vykonali pred a po EX1 a po EX2 období. Účinnosť tréningových podnetov sme hodnotili prostredníctvom zmien v pohybovej výkonnosti v motorických testoch (tab. 3).

Tab.3 Použité motorické testy

Nešpecifické testy „na suchu“	Špecifické testy „na ľade“
Vertikálny výskok bez protipohybu (SJ)	36 m korčuľovanie vpred (1x36)
Vertikálny výskok s protipohybom (CMJ)	6 x 9 metrov (6x9)
Anaeróbny alaktátový výkon (AAV)	1 okruh okolo brán (OKR)
Skok do diaľky z miesta (SZM)	Slalom s vedením puku (SLA)
Trojskok znožmo (3SK)	
Člnkový beh 10 x 5 metrov (10x5)	

Na získanie údajov o vertikálnych výskokoch ako aj na hodnotenie anaeróbného alaktátového výkonu (10 sekundový test opakovaných výskokov, kritériom bol priemer troch najlepších vo Wattoch na kg telesnej hmotnosti) sme použili zariadenie FitroJumper. Údaje pri bežeckých a korčuľarských výkonoch sme zaznamenávali fotobunkami.

Na zistenie štatistickej významnosti rozdielov vstupných a výstupných hodnôt sme použili Wilcoxonov v t-test.

VÝSLEDKY

Výsledky v testoch „na suchu“ získané vo výstupných meraniach (tab. 4) indukujú, že po kombinovanom tréningu nastali nasledovné zmeny. Vo vertikálnom výskoku bez protipohybu (SJ) sme zaznamenali zlepšenie z $33,3 \pm 2,89$ cm na $34,35 \pm 2,80$ cm čo je nárast o 1,05 cm (3,2%; $p < 0,01$) a s protipohybom (CMJ) nastalo zlepšenie z $36,51 \pm 4,39$ cm na $37,84 \pm 4,36$ cm o 1,33 cm, čiže o 3,6% ($p < 0,01$). V EX1 období rozvoja všeobecnej svalovej topografie nastal v parametri vertikálny výskok bez protipohybu (SJ) tiež nárast z $32,48 \pm 3,65$ cm na $33,3 \pm 2,89$ cm ($p < 0,05$).

Anaeróbny alaktátový výkon (AAV) bol pozitívne ovplyvnený obidvomi experimentálnymi podnetmi (tab. 4). V Ex1 z $42,09 \pm 4,48$ W.kg⁻¹ na $42,72 \pm 4,61$ W.kg⁻¹ ($p < 0,01$) a neskôr v EX2 na $43,78 \pm 4,44$ W.kg⁻¹ ($p < 0,01$).

V testoch odrazových schopností zložitejšieho charakteru sme takisto zaregistrovali pozitívne zmeny, čo sa prejavilo zlepšením výkonov v obidvoch obdobiach v teste skok do diaľky z miesta (SZM) EX1 z $246,25 \pm 11,07$ cm na $249,17 \pm 10,32$ cm ($p < 0,01$) a následne na $253,58 \pm 9,83$ cm v EX2 ($p < 0,01$). V trojskoku (3SK) a teste na rýchlosť so zmenami smeru (10x5) bol významný iba prírastok období kombinovaného tréningu (EX2) z $722,42 \pm 29,58$ cm na $727,50 \pm 30,64$ cm a z $17,00 \pm 0,57$ s na $16,90 \pm 0,57$ s ($p < 0,01$).

Tab. 4 Výsledky testov „na suchu“

TEST	t ₀	t ₁	t ₂
SJ [cm]	$32,48 \pm 3,65$	$33,3 \pm 2,89^*$	$34,35 \pm 2,80^{**}$
CMJ [cm]	$36,0 \pm 4,37$	$36,51 \pm 4,39$	$37,84 \pm 4,36^{**}$
AAV [W.kg ⁻¹]	$42,09 \pm 4,48$	$42,72 \pm 4,61^{**}$	$43,78 \pm 4,44^{**}$
SZM [cm]	$246,25 \pm 11,07$	$249,17 \pm 10,32^*$	$253,58 \pm 9,83^{**}$
3SK [cm]	$721,25 \pm 29,18$	$722,42 \pm 29,58$	$727,50 \pm 30,64^{**}$
10x5 [s]	$16,95 \pm 0,58$	$17,00 \pm 0,57$	$16,90 \pm 0,57^{**}$
p<0,01 = **; p<0,05 = *			

Po absolvovaní podnetu EX1 v čase t₁ sme v sledovanom súbore nezaznamenali žiadne štatisticky významne pozitívne zmeny v parametroch testov realizovaných na ľade (tab. 5). Po intervencii experimentálneho podnetu EX2 sme pri výstupných meraniach t₂ zaznamenali nasledovné zlepšenie výkonov: v teste korčuľarskej rýchlosti (1x36m) z $4,95 \pm 0,10$ s na $4,88 \pm 0,09$ s o 1,4% ($p < 0,01$); v teste korčuľarskej rýchlosti so zemami smeru (6x9m) z $13,73 \pm 0,48$ s na $13,63 \pm 0,51$ s o 0,8% ($p < 0,05$); v teste korčuľarskej vytrvalosti v rýchlosti (Okr) z $14,79 \pm 0,18$ s na $14,67 \pm 0,20$ s o 0,8% ($p < 0,05$). Iba v teste špeciálnych zručností - rýchlosti s vedením puku (SlA) nenastali významné zmeny ani v jednom z období (tab. 5).

Tab. 5 Výsledky testov „na ľade“

TEST	t ₀	t ₁	t ₂
1x36 [s]	5,02 ± 0,13	4,95 ± 0,10	4,88 ± 0,09**
6x9 [s]	13,73 ± 0,56	13,73 ± 0,48	13,63 ± 0,51*
Okr [s]	14,83 ± 0,21	14,79 ± 0,18	14,67 ± 0,20*
Slá [s]	12,42 ± 0,35	12,48 ± 0,33	12,48 ± 0,35
p<0,01 = **; p<0,05 = *			

DISKUSIA

Navrhnutý tréningový protokol bol relatívne optimálny na rozvoj rýchlostno-silových schopností, ale je nutné pripomenúť niekoľko dôležitých momentov, ktoré mohli ovplyvniť získané výsledky. Zistili sme, že vo všetkých testoch „na suchu“ sme sa zlepšili štatisticky významne ($p < 0,01$) v porovnaní s priebežným testovaním po kontrolnom období. V testoch SJ a CMJ sme sa priemerne zlepšili o 3,2%, resp. 3,6%. Naše výsledky korešpondujú s výsledkami MARKOVIČA (2007), ktorý sa zosumarizoval 26 štúdií zaoberajúcich sa vplyvom plyometrického tréningu na rozvoj odrazových schopností. V jeho metaanalýze popisuje zlepšenia výkonov v SJ od 1,8 do 7,6% ($p < 0,05$). Naopak v teste CMJ sa úroveň zlepšenia výkonov pohybovala medzi 7,0 až 10,4% ($p < 0,05$), čo nezapadá do kontextu nami získaných výsledkov.

Aj v AAV, SZM a 3SK sa naši probandi štatisticky významne zlepšili ($p < 0,01$). Zlepšenie sledovaných výkonov môže byť pravdepodobne zapríčinené zvýšenou dynamickou silou dolných končatín. Takisto aj zlepšená synchronizácia zapájaných svalových slučiek dolných končatín pri odrazoch v podobe zvýšenia počtu a časovej harmonizácie zapojenia motorických jednotiek, ktoré pravdepodobne nastali pôsobením maximálne silového podnetu. Odrazové cvičenia boli vykonávané po odčvičení silových podnetov v relatívnej únave, bolo nutné zvýšené svalové napätie a úsilie ako pri plyometrickom cvičení v odpočinitom stave. Je možné, že bolo využívané zvýšené množstvo elastickej energie ako prejavu adaptácie organizmu, ktoré nastáva po absolvovaní plyometrických cvičení.

Ďalej sme predpokladali, že experimentálny činiteľ EX2 bude mať pozitívny vplyv aj na výsledky testov vykonávaných na ľade. V teste 1x36 zlepšenie nastalo napriek tomu, že sme nevykonávali žiadne špeciálne cvičenia na rozvoj rýchlostných schopností na ľade, okrem klasického tréningu na ľade. Vplyvom EX2 sa zvýšila dynamická sila dolných končatín, čo sa pravdepodobne prejavilo účinnejším, silnejším odrazom pri korčuľovaní. Test 6x9 je prejav rýchlostno-silových schopností s výraznejšou mierou silového komponentu. Je to spôsobené zmenami smeru a brzdením, čo si vyžaduje vyšší nárok na silovú prípravu a pri brzdení na korčuľoch sa tento podiel dynamickej sily zvyšuje. Plyometrickými cvičeniami sme pravdepodobne ovplyvnili aj využiteľnosť potenciálnej elastickej energie pri zmenách smeru na korčuľoch.

V SLA sme nezaznamenali žiadne zlepšenia, dokonca priemerný výkon priebežných a výstupných meraní bol identický. SLA je technická disciplína, ktorá si vyžaduje roky tréningu. Naše podnety nevytváral také podmienky, ktoré by priniesli pozitívne zmeny v tomto teste. Je pre to nutné vykonávať také cvičenia, ktoré by umožnili transfer získaných kondičných schopností do techniky vykonávania pohybu.

Experimentálny podnet nasledoval po ukončení kontrolného obdobia, v ktorom probandi vykonávali tréning zameraný na všeobecný silový rozvoj. Získané výsledky vo výstupných meraniach mohli ovplyvniť oneskorené a kumulatívne efekty. Adaptácia organizmu na všeobecný silový podnet sa mohol prejaviť v dlhšom časovom horizonte. Existuje pravdepodobnosť, že oneskorený a kumulatívny efekt spolu s experimentálnym činiteľom EX2 maximalizovali sledované parametre vo výstupných meraniach.

Dĺžka trvania experimentálneho podnetu nebola priamo v kontexte so všeobecnými adaptačnými princípmi pri rozvoji kondičných schopností. Na druhej strane výskum ESCAMILLA et al. (2010) potvrdzuje, že aj za 4 týždne je možné ovplyvniť sledované kondičné schopnosti. Sledovali vplyv kondičného programu na rýchlosť hodu loptičky mladých bejzbalistov. Prostredníctvom silového tréningu a programu zameraného na hody zaznamenal signifikantné zlepšenie výkonov v rýchlosti hodu loptičky ($p < 0,05$) už po absolvovaní 4-týždňového mezocyklu rozvoja kondičných schopností, pričom probandi sa venovali aj klasickému bejzbalovému tréningu.

Aj faktor všeobecného adaptačného syndrómu a prirodzeného vývinu pravdepodobne ovplyvnili intraindividuálne odlišné reakcie našich probandov na relatívne rovnaké tréningové podnety. Z toho vyplýva,

že aj všeobecne silovo orientovaný tréning dokáže ovplyvniť rýchlostno-silové parametre.

Realizovaný výskum odokryl aj nedostatky pri hodnotení a analyzovaní výsledkov. Treba eliminovať vplyv všeobecne silového tréningu (EX1) tak, aby sme jasne vedeli definovať prínos experimentálneho činiteľa (EX2), čo je vo vrcholovom športe pomerne zložitý problém. Vhodné by bolo realizovať dvojskupinový experiment s dlhším časovým pôsobením jednotlivých podnetov.

ZÁVER

- Kombinovaný tréning (maximálna sila a plyometria) mal v porovnaní s obdobím tréningu svalovej topografie viac pozitívny vplyv na rozvoj rýchlostno-silových schopností mladých hráčov ľadového hokeja.
- Obdobie rozvoja všeobecnej sily malo tiež pozitívny efekt na zmeny niektorých ukazovateľov rýchlostno-silových schopností (SJ, AAV a SZM).
- Pravdepodobne aj následnosť použitých metód vytvárala isté oneskorené a kumulatívne efekty, ktorých vplyv by bolo vhodné vylúčiť metodologicky čistejším dvojskupinovým experimentom.
- V súťažnom období odporúčame viac využívať kombinovaný silový tréning (maximálne silové podnety s následnou aplikáciou plyometrickej metódy) minimálne 1-2x týždenne a tréning všeobecnej sily zameranej na svalovú topografiu zaraďovať blokovo v prípade výrazného poklesu úrovne kondičných schopností.
- Pri aplikácii kombinovaného tréningu odporúčame vykonať 6-7 cvičení s hmotnosťou 85-95% 1RM v 2-4 opakovaníach a čo najskôr (ihneď po) vykonať sériu 6-10 plyometrických odrazov to celé v minimálne v 3 sériách. Vždy so snahou o čo najväčšiu rýchlosť najmä v aktívnej fáze pohybu. Je vhodné využívať najmä komplexné viackĺbové cvičenia s orientáciou na dolné končatiny, ktoré v hokeji nesú hlavné zaťaženie.

Literatúra

- CHELLY, M.S., GHENEM, M.A., ABID, K., et al. 2010. Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. In: *The journal of strength and conditioning research.*, 2010, Vol. 24, No. 10, pp. 2670-2676 ISSN 1064-8011.
- ESCAMILLA, F.R., FLEISIG, G.S., YAMASHIRO, K., MIKLA, T., DUNNING, R., PAULO, L., ANDREWS, J.R. 2010. Effects of a 4-week youth baseball conditioning program on throwing velocity. In: *The journal of strength and conditioning research.*, 2010, Vol. 24, No. 12, pp. 3247-3254. ISSN 1064-8011.
- KOSTKA, V. - BUKAČ, L. - ŠAFARÍK, V. 1986. *Ľadný hokej – teórie a didaktika*. 1. vydanie. Praha: SPN Praha, 1986. 188 s. ISBN 14-326-86.
- LACZO, E., 2009. Obsahové zameranie letnej kondičnej prípravy v ľadovom hokeji In *Telesná výchova a šport*, 2009, Vol. 19, No.2, pp. 22-25. ISSN 1335-2245.
- MANGINE, G.T., RATAMESS, N.A., HOFFMAN, J.R., FAIGENBAUM, A.D., KANG, J., CHILAKOS, A. 2008. The effect of combined ballistic and heavy resistance training on maximal lower and upper body strength in recreationally trained men. In: *The journal of strength and conditioning research.* 2008, Vol. 22, No. 1, pp. 132-135. ISSN 1064-8011.
- MARKOVIC, G. 2007. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British journal of sports medicine*, Vol. 41, No.6, pp. 349-355.
- MEYLAN, C., MALATESTA, D. 2009. Effects of in-season plyometrics training within soccer practice on explosive actions of young players. In: *The journal of strength and conditioning research.* 2009, Vol. 23, No. 9, pp. 2605-2613. ISSN 1064-8011.
- MORAVEC, R., KAMPMILLER, T., LACZO, E., VANDERKA, M. 2007. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. 1 vyd., FTVŠ UK SVSTVŠ SOV, 240 s. ISBN 978-80-89075-31-7.
- RONNESTAD, B., NYMARK, B., RAASTAD, T. 2011. Effects of in-season strength maintenance training frequency in professional soccer players. In: *The journal of strength and conditioning research.*, 2011, Vol. 25, No. 10, pp. 2653-2660. ISSN 1064-8011.
- SANTOS, E., JANEIRA, M. 2008. Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. In: *The journal of strength and conditioning research.*, 2008, Vol. 22, No. 3, pp. 903-909. ISSN 1064-8011.
- TÓTH, I., HAMAR, D., GREGOR, T. a kol. 2010. *Ľadový hokej*. 1. vydanie, TO-MI Ice hockey Agency, 2010,

392 s., ISBN 978-80-970545-0-2.

VANDERKA, M. 2008. *Silové a rýchlostno-silové schopnosti v kondičnej príprave športovcov*. 1. vydanie. Bratislava: ICM AGENCY, 2008. 92 s. ISBN 978-80-89257-10-2.

VEILLETE, R. 2008. Physical development for hockey. [Online] Publikované 2.-5. mája 2008, *Medzinárodná trénerská konferencia*, Université Laval – Quebec City, Canada [citované 17. januára 2012]. Dostupné z www.szlh.sk/metodicke-oddelenie/seminare-zo-sveta

VILLARREAL, E., IZQUIERDO, M., GONZALEZ-BADILLO, J. 2011. Enhancing jump performance after combined vs. maximal power, heavy-resistance, and plyometric training alone. In: *The journal of strength and conditioning research.*, 2011, Vol. 25, No. 12, pp. 3274-3281. ISSN 1064-8011.

ZEMKOVÁ, E. and HAMAR, D. 2010. The effect of 6-week combined agility training on neuromuscular performance in basketball players. In: *The journal of sport medicine and physical fitness*, 2010, Vol. 50, No. 3, pp.260-267. ISSN 88-7711-558-0.