

Účinnosť strečingu na rýchlosť vykonania kopu

Miloš Štefanovský, Michal Vančo

Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislava.

Cieľom výskumu bolo porovnať účinnosť strečingových metód na rýchlosť kopu v thajskom boxe. Skupina 16 thajských boxerov (vek $24,9 \pm 1,5$; výška $176,6 \pm 5,4$ cm; váha $73,4 \pm 4,5$ kg) bola rozdelená do dvoch tréningových skupín (DYN, resp. PIR). Trénovali 4 krát do týždňa, 6 týždňov, s rozdielnym rozcvičením. Pri vstupnom testovaní, pred náhodným rozdeleným probandov do skupín na DYN a PIR, sme namerali priemerné hodnoty v rýchlosti kopu $197,5 \pm 28,5$ ms. Po následnom rozdelení probandov (DYN a PIR) a akútnej intervencii dynamického strečingu, resp. postizometrickej relaxácie výsledky ukázali, že rýchlosť kopu, vyjadrená časom, bola významne ($p \leq 0,05$) vyššia pri dynamickom strečingu v porovnaní s PIR strečingom ($183,5 \pm 15,8$ ms, resp. $206,0 \pm 31,4$ ms). Z dlhodobého hľadiska, po 3., resp. 6 týždňoch experimentu, nebol významný rozdiel v čase kopu medzi dynamickým a PIR strečingom ($191,0 \pm 21$ ms; resp. $198 \pm 31,9$ ms). Môžeme konštatovať, že využitie akútneho dynamického strečingu pred výkonom bolo v našom výskume efektívnejšie v porovnaní s metódou PIR.

Kľúčové slová: rýchlosť vykonania, kop, strečing, DYN, PIR, thajský box

Vplyv ohybnosti na šport a športový výkon je s najväčšou pravdepodobnosťou závislý na druhu športovej činnosti a pozícii. Napríklad, vysoký stupeň ohybnosti je potrebný pre gymnastiku, plávanie, thajský box atď., zatiaľ čo iný stupeň ohybnosti si vyžadujú športové hry. Zákonitosti ohybnosti a profily pozorované v športe môžu byť prirodzené alebo výsledkom tréningového efektu (Gleim - McHugh, 1997). Okrem samotného športového výkonu sa skúmajú a boli vykonané merania rýchlosti, sily, ekonomiky pohybu na odhadnutie vzťahu ohybnosti a športového výkonu (Gleim - McHugh, 1997).

Cohen et al. (1994) zistili, že zvýšená ohybnosť zápästia a dominantného ramena boli priamo vo vzťahu k rýchlosti tenisového podania u 40 vrcholových hráčov. Zväčšiť rozsah pohybu (ďalej skr. ROM) je možné prostredníctvom strečingových metód. Statický strečing je najjednoduchší a najviac využívaný typ, ktorým je možné dosiahnuť vyššiu pasívnu kĺbovú pohyblivosť. Ďalšie známe typy rozvoja ohybnosti v praxi sú: propioceptívna nervovo-svalová facilitácia (ďalej skr. PNF), postizometrická relaxácia (ďalej skr. PIR), či dynamický

strečing (skr. DYN). PNF a dynamický strečing sú založené na princípe nabudenia (facilitácia = nabudenie, posilnenie) svalového vretienka, zatiaľ čo PIR metóda využíva efekt opačného charakteru – utlmenie. Tento zásadný rozdiel hrá kľúčovú úlohu pri výbere a uplatnení jednotlivých metód a spôsobov strečingu v tréningovom procese, pred alebo po športovom výkone. Sady at al. (1982), ale aj iní autori (Feland-Marin, 2004; Funk at al., 2003) zistili, že najefektívnejšou metódou na zväčšenie ROM je PNF. Niektoré vedecké štúdie poukazujú nato, že statický strečing a PIR môžu byť kontraproduktívne k športovému výkonu. Napríklad Gelen (2010) porovnával na 26 futbalistoch 4 rozličné akútne rozohriatia. Pozostávajúce z 5 minútového behu (A), 5 minútový beh a statický strečing (B), 5 minútový beh a dynamický strečing (C), 5 minútový beh statický a dynamický strečing (D). Po každom rozohriatí nasledoval test (šprint, slalom a rýchlosť kopu). Významný rozdiel bol medzi A a C, v skupine B bolo výrazne zhoršenie schopnosti.

Dynamický strečing predstavuje v súčasnosti moderný prístup k rozcvičeniu športovca. V minulosti bola táto metóda považovaná za najmenej účinnú, či dokonca rizikovú, lebo pri nej „hrozilo“ zranenie. Najnovšie výskumné sledovania tieto tvrdenia postupne vyvracajú. Dynamický strečing je možné vykonávať aj pomaly, kontrolovane, bez rizika zranenia (ruptúry, natiahnutia svaly) (Verstegen, 2004).

Strečing pred súťažami, zápasmi, turnajmi by mal byť využívaný tak, aby bol prospešný pre výkon. Streepey at al. (2010) zistili, že pri PIR strečingu sa citlivosť proprioreceptorov zníži. Ovplyvní tak rýchlosť pohybu predĺžením času odpovede na podnet.

Strečing pred výkonom je zaužívaný prostriedok mnohých športovcov v nádeji, že si zlepšia výkon a znížia riziko zranenia. Avšak, celkové výsledky ukazujú negatívny dopad statického strečingu a PIR na výkon športovca ako taký. Jagers at al. (2008) hodnotia, že je potrebná iná stratégia rozohriatia organizmu, ako sú statický a PIR strečing. Akútny vplyv dynamického a balistického strečingu ukázal rozdiely vo výške výskoku a vyprodukovanej sile u oboch, ale dynamický strečing preukázal výraznejšie prírastky vo vyprodukovanom výkone na dynamometrickej platni. Manoel at al. (2008) sledovali vplyv statického, PNF a dynamického strečingu na maximálny výkon u žien. Výkon bol meraný v izokinetickom režime pri rôznych rýchlostiach (60 rad. s⁻¹ vs. 180 rad. s⁻¹). Ani jedna zo sledovaných strečingových metód nespôsobilala zníženie výkonu. Dynamický strečing preukázal zvýšenie výkonu pri oboch rýchlostiach.

Vplyv pravidelného statického a balistického strečingu na silu, výkon alebo vzťah dĺžky a napätia sledovali LaRoche at al. (2008), ale nezistili výrazne zmeny. Odporúčajú po cvičení vykonávať strečingové cvičenia na zvýšenie ROM. Upozorňujú, aby takéto strečing nebol

prednostný. Pred cvičením, ktoré potrebuje vysoký stupeň svalovej sily, by mali športovci vykonávať dynamický strečing, k športu špecifický pohyb. Šprint a vertikálny výskok nebol ovplyvnený šesť týždňovým statickým strečingom hamstringov u atlétok. Strečingový protokol pozostával zo štyroch opakovaní 45 sekúnd držaných v konečnej fáze, 4 dni za týždeň. Tento protokol nezlepšil ROM, ale ani nezhoršil výkon (Gibson at al., 2008).

V thajskom boxe neboli vykonávané také štúdie, ktoré by dávali do súvislosti ohybnosť, resp. strečingové metódy a rýchlosť kopu. V thajskom boxe je aktívny rozsah pohybu dôležitý pre vykonanie vysokého kopu, ale predovšetkým aby nedochádzalo k brzdeniu pohybu prostredníctvom antistrečingového reflexu. Preto je potrebné zistiť a porovnať akútne a dlhodobé používanie strečingových metód na rýchlosť kopu v thajskom boxe.

Cieľom výskumu bolo porovnať účinnosť strečingových metód (PIR a dynamický strečing) na rýchlosť vykonania kopu v thajskom boxe.

Metodika

Výskumný súbor tvorilo 16 thajských boxerov (vek $24,9 \pm 1,5$; výška $176,6 \pm 5,4$ cm; váha $73,4 \pm 4,5$ kg). Z toho 8 boxerov (PIR) vykonávali PIR strečing (S. A. Sölveborna), ktorí boli vyberaní dobrovoľne (z jedného klubu) a zaradení do skupín náhodne. Ďalších 8 boxerov tvorilo druhú skupinu (DYN), náhodne vyberaní z rovnakého klubu a vykonávali dynamické strečingové cvičenia. Obe skupiny trénovali 4x do týždňa, 90minút, rovnakým systémom zaťaženia (pondelok – utorok – štvrtok – sobota). Okrem tréningových jednotiek nevykonávali žiadnu pravidelnú, organizovanú pohybovú činnosť. PIR strečing pozostával zo siedmych cvičení. Každé cvičenie sa vykonávalo spôsobom 20 sekúnd napnutie, 3 sekundy relaxácia a 20 sekúnd natiahnutie, v štyroch sériách. Celkové trvanie PIR strečingu bolo 21 minút v jednej tréningovej jednotke. Dynamický strečing pozostával zo siedmych cvičení na rovnaké svalové partie a časti tela, ako pri PIR strečingu. (Verstegen, 2004). Každé cvičenie trvalo 25 sekúnd, v štyroch sériách, s intervalom odpočinku medzi sériami 20 sekúnd. Celkové trvanie dynamického strečingu v jednej tréningovej jednotke bolo 21 minút.

Meranie rýchlostných schopností, rýchlosti jednorazového pohybu, kopu v thajskom boxe sa vykonávalo v úpolovej telocvični v Bratislave, časť Rača. V jeden deň športovci absolvovali test rýchlosti kopu pomocou zariadenia K-reaction. Pred začiatkom výskumu sme vopred boxerov oboznámili s plánom a spôsobom merania, aby nedochádzalo k efektu učenia. Po spoločnom rozohriatí organizmu, ktoré trvalo 5 minút (bez strečingu), vykonali športovci 2. opakovania kopu (vstupné meranie) v presne stanovených podmienkach ($r = 0,81$). Následne bola skupina 16 thajských boxerov náhodne rozdelená do dvoch skupín (DYN, resp.

PIR). Skupina DYN vykonávala dynamický strečing a skupina PIR cvičila Sölvebornovou metódou. Po akútnej intervencii bol vykonaný test rýchlosti kopu, vyjadrený časom. V priebehu 6 týždňov vykonávali obe skupiny rozdielne rozcvičenie, zvyšná časť tréningovej jednotky bola rovnaká. Počas šiestich týždňov intervencie bolo vykonané priebežné meranie v 3. týždni, kde obe skupiny mali spoločné rozohriatie (5 minút voľný poklus, bez strečingu) s následným testovaním. Na konci sledovaného obdobia, čiže po 6 týždňoch absolvovali tento test opäť, v rovnakých podmienkach ako pri vstupnom testovaní a testovaní v 3. týždni experimentu.

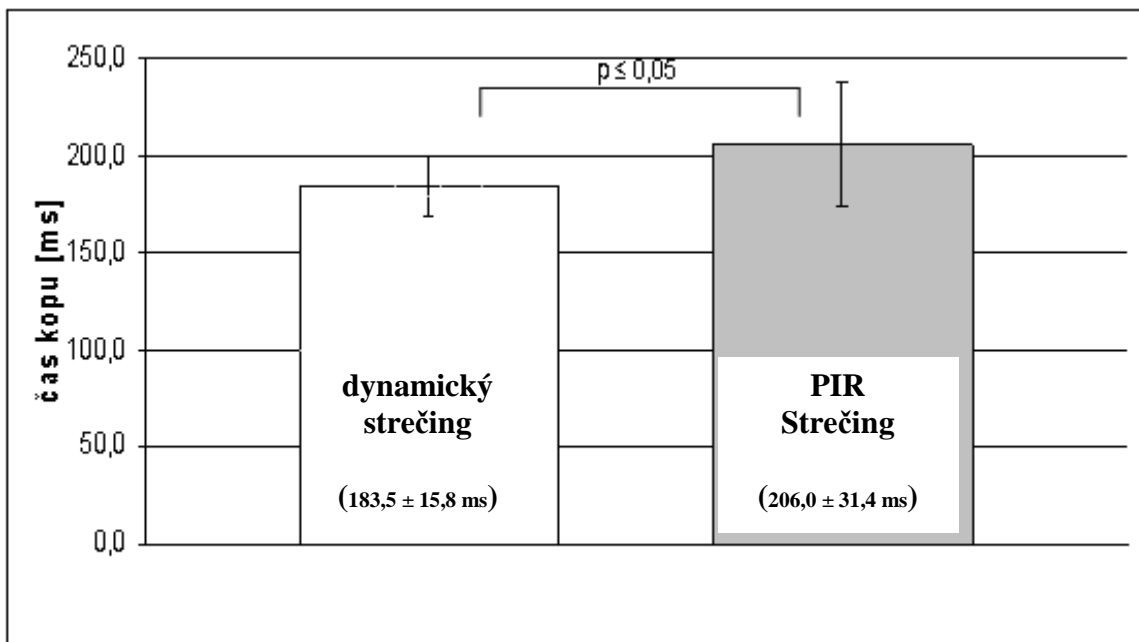
Na získanie výskumných údajov sme použili testovacie zariadenie K-Reaction (Zagyi, 2010). Proband stál jednou nohou vpred (ľavou alebo pravou) a druhou nohou mierne vzad v základom bojovom postoji. Noha umiestnená vzad bola v kontakte so spínacou platňou. Na vlastný podnet vykonal testovaný pohyb (kop) zadnej nohy na presne určené miesto na boxovacom vreci. Zariadenie K-Reaction je sústava hardware – software. Hardware je tvorený osobným počítačom a špeciálne prispôbenými plochami na kopanie s veľkosťou 20x15 cm [Š,V], ktoré sú farebne odlíšené od boxovacieho vreca a pracujú na systéme dočasných spínačov. Tieto platne s vodivou spodnou stranou sú spojené s gumeným pásom s dĺžkou 80 cm a šírkou 22 cm, na ktorom v mieste umiestnenia spínacích plôch je vodivá látka, ktorá umožňuje pri zopnutí s vrchnou plochou previesť prúd a tak umožniť zastavenie času. Na podlahe sa nachádza platňa, ktorá slúži ako spínač zaznamenávajúca zdvihnutie nohy z platne (začiatok kopu) a zároveň slúži na stanovenie presnej, fixnej polohy chodidla testovanej osoby pri vykonaní testu. Táto spínacia platňa s rozmermi 30 x 30 cm je pripevnená na podlahu, vo vzdialenosti 80 cm od kolmice stredu spínacích platiní umiestnených na vreci. Zariadenie K-Reaction je pomocou vstupného zariadenia a USB prepojené s PC. Všetok hardware, s ktorým prichádza do priameho kontaktu proband je napájaný napätím cca 5V, t.j. zariadenie nie je zdraviu nebezpečné. Software je tvorený operačným systémom Windows XP a špeciálnym programom, ktorý slúži ako elektronické stopky merajúce celkový čas, ktorý zaznamenáva dobu od zdvihnutia príslušného chodidla z platne po kontakt priehlavkom dolnej končatiny do spínacej plochy na boxovacom vreci. Nameraný čas sa vyhodnocuje v milisekundách. Boxovacie vrece je upevnené na závesnej konštrukcii. Na boxovacom vreci s priemerom min. 35 cm je pripevnený elektronický chránič trupu na taekwondo, v ktorom sú umiestnené spínacie platne. Na elektronickom chrániči sú na oboch stranách viditeľne označené plochy vo výške 100 cm od podlahy po spodnú hranu spínacej

plochy na oboch stranách chrániča. Vreca svojou hmotnosťou zabezpečuje stabilitu zariadenia a rovnakú vzdialenosť od probanda. Pri meraní rýchlosti kopu so zariadením K-reaction bola vypočítaná chyba merania 6,4%, ktorá je porovnateľná s bežnými motorickými testami (Zagyi, 2010).

Výsledky parametrov rýchlostných schopností sme porovnávali a zistené údaje zaznačili do stĺpcových grafov. Použili sme matematicko-štatistické metódy miery polohy (medián), miery variability (variačné rozpätie, rozptyl a smerodajnú odchýlku). Použili sme Wilcoxonov T-test pre závislé a Mann-Witniho U-test pre nezávislé súbory.

Výsledky

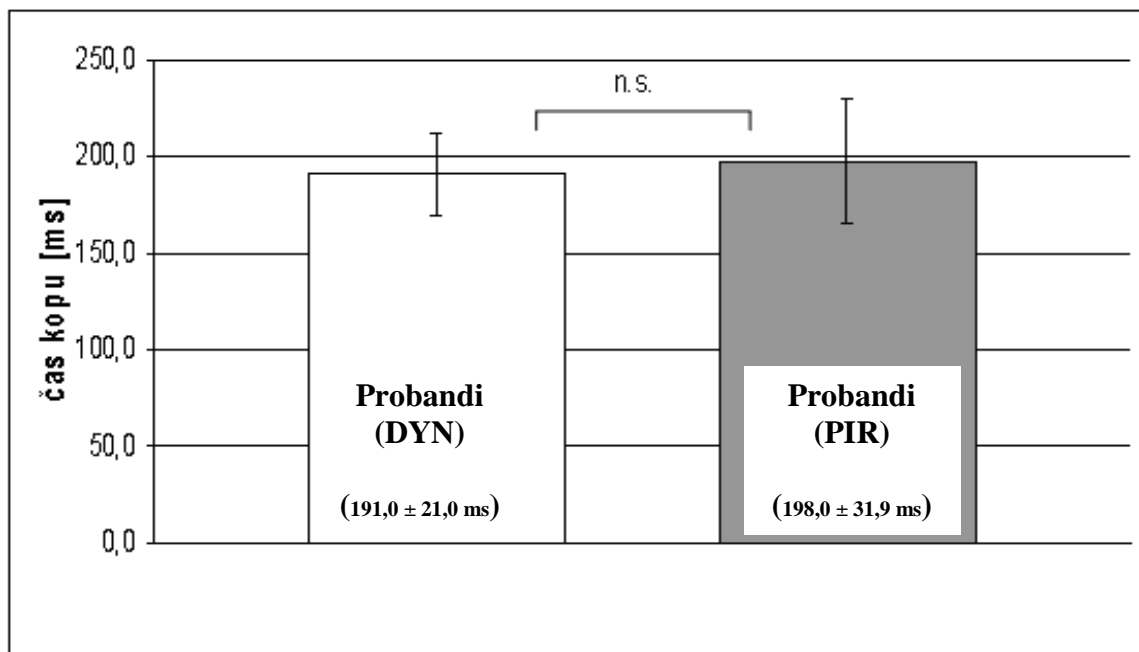
Pri vstupnom meraní absolvovali športovci 2 opakovania kopu do vreca bez rozcvičenia. Celkový priemerný dosiahnutý čas vstupného merania mal hodnotu $197,5 \pm 28,5$ ms. Po akútnej intervencii dynamického strečingu sa čas kopu oproti vstupnému meraniu významne skrátil ($183,5 \pm 15,8$ ms, $p \leq 0,01$). Po akútnej intervencii PIR strečingu sa čas trvania kopu oproti vstupnému meraniu dokonca predĺžil ($206,0 \pm 31,4$ ms, $p \leq 0,05$). Čas kopu po akútnej intervencii bol významne ($p \leq 0,05$) kratší v skupine (DYN), ktorá vykonávala dynamický strečing v porovnaní so skupinou vykonávajúcou PIR strečing ($183,5 \pm 15,8$ ms, resp. $206,0 \pm 31,4$ ms), (obr. 1).



Obrázok 1: rýchlosť kopu vyjadrená v milisekundách po akútnej intervencii dynamického strečingu a PIR strečingu.

Rýchlosť kopu, vyjadrená časom nebola významne odlišná vplyvom dlhodobého používania dynamického strečingu. Na začiatku 6 týždňového experimentu čas kopu

predstavoval $197,5 \pm 28,5$ ms (vstupné meranie), po 3 týždňoch $196,0 \pm 18,9$ ms a po 6 týždňoch $191,0 \pm 21$ ms (výstupné meranie). Ani vplyvom PIR strečingovej metódy nebol významný rozdiel v čase trvania kopu pred, po 3., resp. 6 týždňovej intervencii ($197,5 \pm 28,5$ ms; $199 \pm 28,4$ ms; resp. $198 \pm 31,9$ ms). Čas trvania kopu (obr. 2) nebol významne odlišný ani po 6 týždňovej intervencii (výstupné meranie) medzi oboma strečingovými podnetmi (DYN, resp. PIR) ($191,0 \pm 21$ ms, resp. $198 \pm 31,9$ ms).



Obrázok 2: rýchlosť kopu vyjadrená v milisekundách pri výstupnom meraní, po rozohriatí a bez rozcvičenia.

Diskusia

Dynamickým strečingom dochádza pravdepodobne k nabudeniu svalového vretienka, čo sa snažili demonštrovať viacerí autori aj na pohyboch, ako je vertikálny výskok (Jaggers et al., 2008; Little – Williams, 2006), rýchlosť kopu vo futbale (Glen, 2010), golfovom švih (Gergley, 2009), resp. akceleračnej rýchlosti (Little – Williams, 2006). Pri kope v thajskom boxe sa uplatňuje odrazová výbušnosť končatiny, ktorá je opornou pri dopade kopajúcej nohy. Autori (Jaggers et al., 2008; Little – Williams, 2006) zistili, že po aplikácii dynamického strečingu dochádza k zvýšeniu vertikálneho výskoku, čo je predpoklad pre výbušnosť dolnej končatiny. Jednou z možností skrátenia doby premiestnenia kopajúcej nohy môže byť zvýšená aktivita odrazovej končatiny, resp. zvýšenou svalovo-šľachovou tuhosťou. Nabudenie dolných končatín po akútnej intervencii dynamického strečingu viedlo k vyššej rýchlosti kopu, ktorá je potrebná pre zasiahnutie súpera

Na druhej strane po akútnej intervencii PIR metódy došlo k predĺženiu času premiestnenia dolnej končatiny, na presne stanovené miesto, u takmer všetkých boxerov. Streepey et al.

(2010) zistili, že pri PIR strečingu sa citlivosť proprioreceptorov zníži. Ovplyvní tak rýchlosť pohybu, predĺžením času odpovede na podnet. V našom prípade predĺženie času kopu nebolo veľké, v priemere predstavovalo 6ms. Môžeme predpokladať, že PIR naťahovanie ako strečingová metóda nespôsobuje zlepšenie, ani zhoršenie úrovne rýchlosti jednorazového pohybu, akým je kop z dlhodobého hľadiska.

Avšak je všeobecne známe, že špeciálne dynamické rozcvičenie pred výkonom nesmie chýbať a tým rozhodne nie je PIR strečingová metóda. Tento fakt potvrdili autori (Jagers at al., 2008), ktorí vyslovili názor, že je potrebná zmena stratégie rozvoja pred zaťažením. Hlavne v športoch, ktoré si vyžadujú rýchlostno-silový, resp. rýchlostný prejav.

Východisková úroveň času trvania kopu nebola významne odlišná v oboch skupinách (DYN, resp. PIR). Pri vyhodnocovaní a porovnaní oboch strečingových metód sme zistili, že dynamický strečing bol účinnejšou formou rozohriatia organizmu v porovnaní s postizometrickou relaxáciou. Rozdiel predstavoval približne 23ms, čo je viac ako chyba merania. Preto možno predpokladať, že takúto formu rozcvičenia organizmu je možné aplikovať pred výkonom, resp. rozvojom rýchlosti kopu. Do budúcnosti bude potrebné potvrdiť naše výsledky skríženým experimentom.

V našej práci sme sa zamerali aj na dlhodobé využívanie dynamického strečingu, resp. postizometrickej relaxácie. S využívaním strečingu v rozcvičení organizmu pred rozvojom rýchlostných schopností, z dlhodobého hľadiska, vládne dodnes rozporuplný názor. V niektorých štúdiách autori (Shrier, 2004) tvrdia, že dochádza k zlepšeniu rýchlostných schopností, iní nezaznamenali zmeny (Gibson, 2008; La Roche, 2008). Prikláňame sa ku skupine autorov, ktorí zistili, že po dlhodobom používaní strečingových metód nedochádza k zlepšeniu rýchlostných schopností.

Po dlhobodej aplikácii v rozcvičení sme nezaznamenali zlepšenie ani zhoršenie rýchlosti kopu v danej skupine. Čas kopu sa pohyboval na rovnakej úrovni počas celého sledovaného obdobia. Takéto zmeny zaznamenali aj autori (Gibson, 2008; La Roche, 2008), ktorí hodnotili rýchlosť a výšku výskoku po 6 týždňovom používaní statického strečingu v rozohriati organizmu.

Z výsledkov je jasné, že v oboch skupinách nedošlo po 6 týždňovom aplikovaní oboch strečingových metód k zlepšeniu rýchlosti kopu. Pri porovnaní oboch strečingových metód sme zistili, že skupina, ktorá vykonávala dynamický strečing sa zlepšila v kope na presne stanovené miesto v porovnaní so skupinou PIR. Aj napriek tomu sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel, čo môžeme čiastočne pripísať aj nedostatočnej pozornosti pri

nadväznosti tréningových podnetov v TJ. Nabudenie po dynamickom strečingu nebolo využívané v prospech. Možno predpokladať, že nedochádzalo k efektu učenia nervového systému v prospech rozvoja technicky náročného kopu.

Závery

Na základe výsledkov, ktoré sme získali, spracovali a vyhodnotili sme dospeli v našom výskumu k nasledovným záverom:

- po akútnom vplyve dynamického strečingu sme zaznamenali štatisticky významné skrátenie času kopu v porovnaní so skupinou, ktorá vykonávala PIR strečing. Zistenia je potrebné do budúca potvrdiť skríženým experimentom. Po 6 týždňovej intervencii dynamického a PIR strečingu sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely medzi oboma strečingovými podnetmi.
- po 6 týždňovom používaní PIR strečingu sme nezaznamenali významné zhoršenie v rýchlosti kopu, vyjadrenú časom.
- pre športovú prax odporúčame využívať dynamický strečing ako súčasť rozohriatia organizmu pred zápasom, resp. pred hlavnou časťou tréningovej jednotky zameranej na rozvoj rýchlosti jednorazového pohybu, akým je kop. Avšak nesmie sa pozabudnúť na nadväznosť podnetov a kvalitu prevedenia polkruhového kopu v thajskom boxe.

Literatúra:

1. BEACHLE R., T., EARLE W., R. 2008. Essentials of strength training and conditioning. China: *National Strength and Conditioning Association*, 2008, Vol. 3, pp. 641. ISBN 978-0-7360-5803-2
2. COHEN D., B. at al. 1994. Upper extremity physical factors affecting tennis serve velocity. *Am J Sports Med.* [online]. 1994, Vol. 22, No .9.
3. FELAND, J., MARIN, H. 2004. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Br J Sports Med.*, 2004, Vol. 38, No.4.

4. FUNK, D. et al. 2003. Impact of prior exercise on hamstring flexibility: a comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. *Journal of Strength Conditioning and Research*, 2003, Vol.17, No.3, pp. 489-92.
5. GELEN, E. 2010. Acute effects of different warm-up methods on sprint slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, Vol. 24, No. 4, pp. 950-956.
6. GERGLEY J., C. 2009. Acute effects of passive static stretching during warm-up on driver clubhead speed, distance, accuracy, and consistent ball contact in young male competitive golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009, Vol. 23, No.3, pp. 863-867.
7. GIBSON, M. et al., 2008. Sprint and vertical jump performance are not affected six weeks of static hamstring stretching. *Journal of Strength Conditioning Research*, 2008, Vol. 22, No.1, pp. 25-31.
8. GLEIM, W. G., McHUGH, P. M. 1997. Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Medicine*, 1997, Vol. 24, No. 5.
9. JAGGERS, J. et al. 2008. The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, Vol. 22, No. 6, pp.1844-1849.
10. LA ROCHE, D. et al. 2008. Chronic stretching and voluntary muscle force. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, Vol. 22, No.2, pp. 589-596.
11. LITTLE, T., WILLIAMS A., G. 2006. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in Professional soccer players. *Journal of Strength Condition and Research*, 2006, Vol. 20, No. 1, pp. 203-207.
12. MANOEL, M. et al. 2008. Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, Vol. 22, No .5, pp.1528-1534.
13. MCGILL, S. M. et al. 2010. Evidence of a double peak in muscle activation to enhance strike speed and force: an example with elite mixed martial arts fighters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, Vol. 24, No. 2, pp. 348-357.
14. RYAN, E. et al. 2010. The effects of the contract-relax-antagonist-contract form of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on postural stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, Vol. 24, No. 7, pp.1888-1894.
15. SHRIER, I. 2004. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2004, Vol. 14, No. 5.

16. STREEPEY, J. W. at al. 2010. Effects of quadriceps and hamstrings proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on knee movement sensation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, Vol. 24, No. 4, pp. 1037-1042.
17. THOMPSON, C. J., OSNESS, W. H. 2004. Effects of an 8-week multimodal exercise program on strength, flexibility, and golf performance in 55- to 79-year-old men. *Journal of Aging Physical Activities*, 2004, Vol. 12, No. 2.
18. VERSTEGEN, M., WILLIAMS, P. 2004. Movement prep. *Core performance*. USA: Rodale, 2004, pp. 33-52. ISBN 978-1-59486-168-0
19. ZAGYI, P. 2010. *Posudzovanie rýchlosti reakcie pri kopoch v športových úpoloch testom K-reaction*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. 104 s.

Influence of stretching on kick velocity

Aim of this study was to compare efficacy of stretching methods on velocity of kick in Muay Thai. A group of 16 boxers (age 24.9 ± 1.5 , height 176.6 ± 5.4 cm, weight 73.4 ± 4.5 kg) were random integrated to 2 training group (DYN and PIR, respectively). They trained 4times per week, 6 weeks, with different stretching. By entering tests and before probands split on group of DYN and PIR stretching we measured average value of kick velocity $197,5 \pm 28,5$ ms. After divided of probands (DYN and PIR) and acute intervention of dynamic stretching and PIR relaxation stretching, the results showed that kick velocity was significantly ($p \leq 0.05$) higher after an acute intervention of dynamic stretching exercise in comparison with PIR stretching (183.5 ± 15.8 ms and 206.0 ± 31.4 ms, respectively). However, there were no significant differences in time of kick after long-term intervention between both dynamic and PIR stretching (191.0 ± 21 ms and 198 ± 31.9 ms, respectively). It may be concluded that acute dynamic stretching was more effective in our research before sport specific performance as PIR stretching on velocity of kick in Muay Thai.

Mgr. MILOŠ ŠTEFANOVSKÝ, PhD. (*1980) sa na katedre gymnastiky FTVŠ UK zaoberá problematikou úpolov.

Mgr. MICHAL VANČO (*1978) absolvent FTVŠ UK v študijnom odbore kondičný tréner.