

Mezinárodní vědecká konference
Katedra atletiky
Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze

ATLETIKA 2010

26.11. 2010

Sborník příspěvků

Editor:

PaedDr. Jitka Vindušková, CSc



Praha 2010

Sborník vychází s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620864

Recenzovali:

Prof. Ing. VáclavBunc, CSc.
Doc. PhDr. Pavel Tilinger, CSc.
Doc. PhDr. Tomáš Perič, Ph.D.

© Jitka Vindušková (ed.), Praha, 2010

ISBN 978-80-86317-80-9

OBSAH

SEKCE 1 - Atletický výkon a trénink

DYNAMIKA ŠPECIÁLNYCH TRÉNINGOVÝCH UKAZOVATEĽOV V DLHODOBEJ ŠPORTOVEJ PRÍPRAVE CHODCA

Jaroslav Broďáni, Martin Pupiš, Matej Tóth 1

VPLYV ŠTRUKTÚRY TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA NA ZMENY VNÚTORNÝCH A VONKAJŠÍCH PARAMETROV V ŠPRINTE ŽIEN NA SLOVENSKU

Lucia Bundová, Eugen Laczo 7

OKAMŽITÝ TRÉNINGOVÝ EFEKT PO TECHNICKOM TRÉNINGU U PRETEKÁRKY V SKOKU DO VÝŠKY

Ivan Čillík 13

ZÁVISLOSŤ VÝKONU VO VRHU GULEU OD VYBRANÝCH PARAMETROV TECHNIKY

Harďoň Marek, Vanderka Marián 19

KINEZIOLÓGICKÁ PODOBNOSŤ KOLOBĚHU A BĚHU

Vladimír Hojka, Radka Bačáková, Bronislav Kračmar 27

“RHYTHM TRAINING” IN 400M HURDLES RACE

Janusz Iskra 34

VÍCEBOJAŘSKÝ TRÉNINK JAKO ZÁKLAD VÝKONNOSTI VYBRANÉHO ATLETA V BĚHU NA 400 M PŘEKÁŽEK

Petr Jeřábek 39

ANALÝZA SPORTOVNÍHO VÝKONU V BĚHU NA 100 M POMOCÍ PROGRAMU DARTFISH

Jan Feher, Aleš Kaplan 44

A PROFILE OF SPECIAL FITNESS AND A POLE VAULT JUMP RESULT OF A SILVER MEDALLIST AT THE WORLD JUNIOR CHAMPIONSHIPS AT THE BASIC STAGE OF TRAINING

Mariusz Klimczyk 50

ROZDÍLY VÝSLEDKŮ FUNKČNÍ ZÁTĚŽOVÉ DIAGNOSTIKY V TESTECH NA BĚHÁTKU A CYKLISTICKÉM ERGOMETRU

Lenka Kovářová 58

ZÁVISLOSŤ KINEMATICKÝCH PARAMETROV OD ŠTRUKTÚRY TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA V PREKÁŽKOVOM BEHU

Eugen Laczo 64

POROVNÁNÍ VYBRANÝCH PARAMETRŮ NEJLEPŠÍCH ČESKÝCH SKOKANŮ DO DÁLKY

Josef Michálek, Jan Cacek, Zuzana Hlavoňová, Martin Sebera, Lukáš Lípa 72

ODOZVA ORGANIZMU ATLETICKÉHO CHODCA NA PRETEKOVÉ ZAŤAŽENIA

Martin Pupiš, Ivan Čillík 80

ZMĚNA REAKČNÍ DOBY SE ZAVEDENÍM PRAVIDLA O NULOVÉ TOLERANCI

Martin Sebera, Josef Michálek, Jan Cacek 87

A TRAINING LOAD OF A WORLD-CLASS DISCUS THROWER

Rafal Tataruch, Józef Wojnar, Krzysztof Kęcki, Magdalena Tataruch 91

VRHAČSKÉ DOVEDNOSTI MLADÝCH ATLETEK - VÍCEBOJÁŘEK

Jitka Vindušková, Martina Skružná 97

FUNKČNÁ ODOZVA NA KRÁTKOÚSEKOVÉ KRÁTKOINTERVALOVÉ ZAŤAŽENIE V PRIRODZENÝCH PODMIENKACH A NA BEŽECKOM TRENAŽÉRY

Ján Vyhnička, Marián Vanderka 105

SEKCE 2 - Atletika ve školní tělesné výchově a atletika pro všechny

ÚROVEŇ A VERIFIKÁCIA SPOLEHLIVOSTI PROGNÓZ ATLETICKÝCH VÝKONOV NA TALENTOVÝCH SKÚŠKACH V NITRE DO ROKU 2010

Jaroslav Broďáni, Janka Kanášová 112

POHYBOVĚ NEÚSPĚŠNÉHO ŽÁKA VE ŠKOLNÍ TV

Aleš Kaplan 118

TĚLESNÁ ZDATNOST DĚTÍ 5. TŘÍD NA ZŠ V JILEMNICI

Kolčiterová Jana, Vítková Martina 126

VÝKONNOST ŠTUDENTOV FTVŠ UK V BEŽECKÝCH DISCIPLÍNACH V ROKOCH 2006 – 2010

Anton Lednický, Ladislava Doležajová 133

MOTIVACE DĚTÍ V ATLETICKÝCH PŘÍPRAVKÁCH

Jitka Vindušková, Helena Krivohlavá 138

SEKCE 3 - Atletika v kondiční přípravě dalších sportů

ROZCVIČENÍ PŘED VÝKONEM U PŘEDNÍCH ČESKÝCH FOTBALOVÝCH KLUBŮ

Cacek Jan, Čejka Petr, Hlavoňová Zuzana, Michálek Josef, Sebera Martin, Hírešová Michaela 144

ŠPECIFIKÁ KONDIČNÉHO POSILŇOVANIA V KOMBINÁCI S FITLOPTOU

Dušana Čierna, Erika Zemková, Marián Vanderka, Tomáš Kampmiller 151

SILOVÁ A KOORDINAČNÍ CVIČENÍ MODIFIKOVANÁ PRO KONDIČNÍ PŘÍPRAVU TRIATLONISTŮ

Radim Jebavý, Josef Horčic, Lenka Kovářová 157

ÚČINNOST ŠPECIALIZOVANÉHO SILOVÉHO PROGRAMU NA ZMENY HYPERTROFIE A PODKOŽNÉHO TUKU ŠTVORHLAVÉHO SVALU DOLNÝCH KONČATÍN

Eugen Laczo, Aurel Zelko 162

ATLETICKÉ PROSTRIEDKY V KONDIČNEJ PRÍPRAVE MLADÝCH BASKETBALISTIEK

Anton Lednický, Tatiana Gallová, Ladislava Doležajová 166

ÚČINNOST ROZVOJA SILOVO-RÝCHLOSTNÝCH SCHOPNOSTÍ BEZ A S PROTIPOHYBOM

Vanderka, M., Kampmiller, T., Mihalík, T., Novosád, A. 172

PŘÍSPĚVKY

Sekce 1 - Atletický výkon a trénink

DYNAMIKA ŠPECIÁLNYCH TRÉNINGOVÝCH UKAZOVATEĽOV V DLHODOBEJ ŠPORTOVEJ PRÍPRAVE CHODCA

Jaroslav Broďáni¹, Martin Pupiš², Matej Tóth³

¹Katedra telesnej výchovy a športu, PF UKF Nitre Slovensko

²Katedra telesnej výchovy a športu, FHV UMB Banská Bystrica Slovensko

³Armádne stredisko Dukla Banská Bystrica, Slovensko

KEŤOVÉ SLOVÁ: atletická chôdza, dlhodobá športová príprava, špeciálne tréningové ukazovatele, športový výkon

SŤHRN

Práca prezentuje problematiku dynamiky špeciálnych tréningových ukazovateľov a ich vplyvu na zmeny športového výkonu v dlhodobej športovej príprave chodca. Reprezentant Slovenskej republiky M.T. zaznamenal v rokoch 1999 až 2010 progresívny rast športovej výkonnosti v atletických disciplínach na 20 a 50 km chôdza. Výsledkom dlhodobej športovej prípravy sú jeho chodecké výkony na úrovni 1:20:53 hod na 20 km a 3:41:32 hod na 50 km. Pri spracovaní a vyhodnocovaní údajov autori vychádzajú z intraindividuálneho charakteru výskumnej situácie.

ŤVOD

V atletickej chôdzi neexistuje, recept pre uplatnenie zaťaženia v športovej príprave, ktorý by mal širšiu alebo všeobecnú platnosť. Existujú len zovšeobecnené poznatky, z ktorých možno vychádzať pri tvorbe návodov, metodických pravidiel a zásad pre tvorivé a individualizované narábanie so zaťažením a odpočinkom. Vďaka čiastkovým vedeckým výskumom, aplikácii všeobecných poznatkov a vďaka nahromadeniu mnohoročných poznatkov tréningovej praxe, poznáme čiastočne úlohy zaťaženia, ich pôsobenie na rozvoj rozličných vlastností a schopností, ako aj zásady dávkovania zaťaženia a odpočinku (Broďáni, 2005; Broďáni & Pupiš, 2007; Broďáni, 2007; Broďáni & Tóth, 2008; Čillík a kol, 2002).

Chodecký tréningový proces je zložitý, mnohotvárný a stále meniaci sa. Zmeny úrovne športovej výkonnosti sú nemysliteľné bez účelného využívania a manipulovania s tréningovým zaťažením. Športový výkon v chôdzi je limitovaný faktormi, ktoré sú viac či menej ovplyvniteľné v tréningovom procese. Zaťaženie v športovej príprave a vyrovnávanie sa s ním má rozhodujúcu úlohu pri zvyšovaní úrovne schopností a vlastností. Úlohy zaťaženia vyplývajú z poznatkov biológie, fyziológie, biochémie, psychológie a teórie športového tréningu o procesoch prebiehajúcich počas prekonávania zaťaženia a o zmenách vznikajúcich po vyrovnaní sa so zaťažením (Korčok & Pupiš, 2006).

Priebežné informácie umožňujú určovať optimálnu, resp. účinnú hodnotu zaťaženia. Správnym striedaním zaťaženia a odpočinku rešpektujeme zásady superkompenzácie, ktorá sa následne prejavuje zvyšovaním výkonnosti. Striedanie zaťaženia v ročných periódach a v cykloch rešpektuje biorytmus športovej disciplíny a taktiež zameranosť v jednotlivých obdobiach ročného, resp. dlhodobej športovej prípravy (Broďáni, 2008a; Broďáni, 2008b).

Pri riadení pretekára v etape vrcholovej športovej prípravy je dôležité dlhodobé plánovanie na štvorročný olympijský cyklus. Pritom je veľmi dôležité zohľadňovať určité zákonitosti viacročnej dynamiky výkonnosti športovcov (Čillík, Korčok & Pupiš, 2004). Kuličenko (2000) uvádza 4 varianty dynamiky tréningových zaťažení v štruktúre 4-ročného olympijského cyklu:

1. Postupné zvyšovanie objemu a intenzity v priebehu 4 rokov (objem sa zväčšuje o 10 – 15 % každý rok). Tento variant využívajú mladí športovci, ktorí sa pripravujú na svoje prvé OH.

2. Stabilizácia alebo zníženie celkového objemu pri stabilizácii alebo znížení intenzity v 4. roku cyklu. Druhý variant využívajú skúsení pretekári, ktorí sa adaptovali na veľmi vysoký objem zaťaženia po troch rokoch. V tomto variante sa zvyšuje počet súťaží.
3. Vlnovitá dynamika a intenzita v priebehu 4 rokov (1. rok zníženie, 2. rok zvýšenie, 3. rok zníženie a 4. rok zvýšenie). Tretí variant využívajú skúsení pretekári, ktorí sa pripravujú na druhé alebo tretie OH, pri značnom poklese zaťaženia zvlášť v 3. roku.
4. Zníženie celkového objemu zaťaženia pri výraznom zvýšení intenzity. Tento variant využívajú športovci, ktorí v predchádzajúcich rokoch absolvovali veľký objem, ale malú intenzitu tréningu.

CIEĽ

Cieľom práce je prispieť k problematike vplyvu prostriedkov tréningového zaťaženia z hľadiska úrovne a zmien športovej výkonnosti v dlhodobej športovej príprave chodca na 20 a 50 km.

METÓDY

Reprezentant Slovenskej republiky M.T. zaznamenal v rokoch 1999 až 2010 progresívny rast športovej výkonnosti v chodeckých atletických disciplínach (tabuľka 1). Uvádzaná dlhodobá športová príprava je charakteristická prechodom z juniorskej kategórie do kategórie dospelých. Do roku 2005 sa špecializoval na chodecké disciplíny 10 a 20 km. Od roku 2006 už pravidelne absolvuje obe najdlhšie chodecké disciplíny na 20 a 50 km chôdza. Svoje najlepšie výkony podal v roku 2009. V terajšej dobe pokračuje M.T. v systematickej príprave na OH v Londýne v roku 2012, kde sa taktiež predstaví v chôdzi na 20 a 50 km.

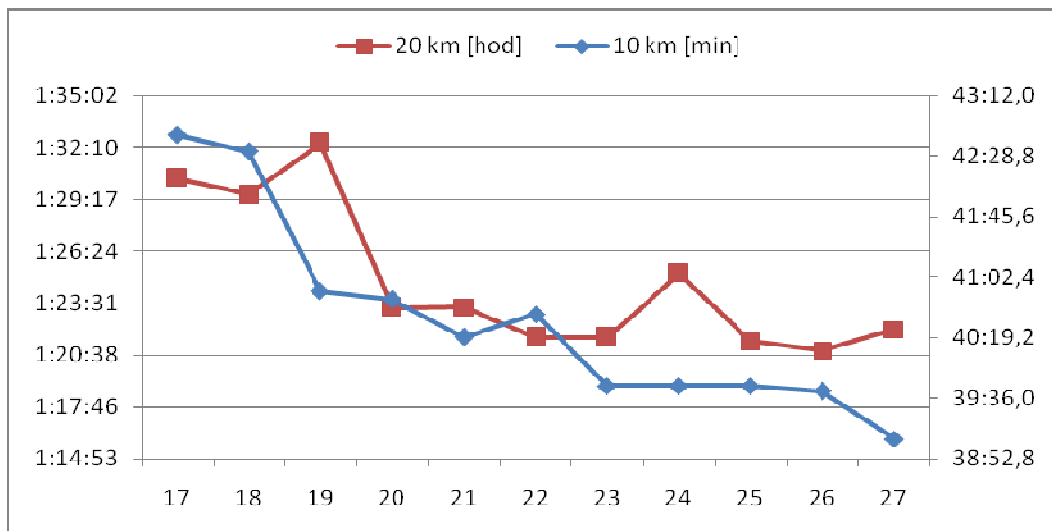
M.T. sa narodil 10. februára 1983, charakteristická je pre neho mezo-ektomorfná postava pri telesnej výške 185 cm a telesnej hmotnosti 75 kg.

V práci prezentujeme tabuľkovou a grafickou formou dynamiku špeciálnych tréningových ukazovateľov a športových výkonov z ročného tréningového makrocyklu 2001/02 až po rok 2009/10. Pri spracovaní a vyhodnocovaní výsledkov sme použili metódu ex post facto, porovnávaní, longitudinálnej analýzy a syntézy s využitím induktívnych a deduktívnych postupov.

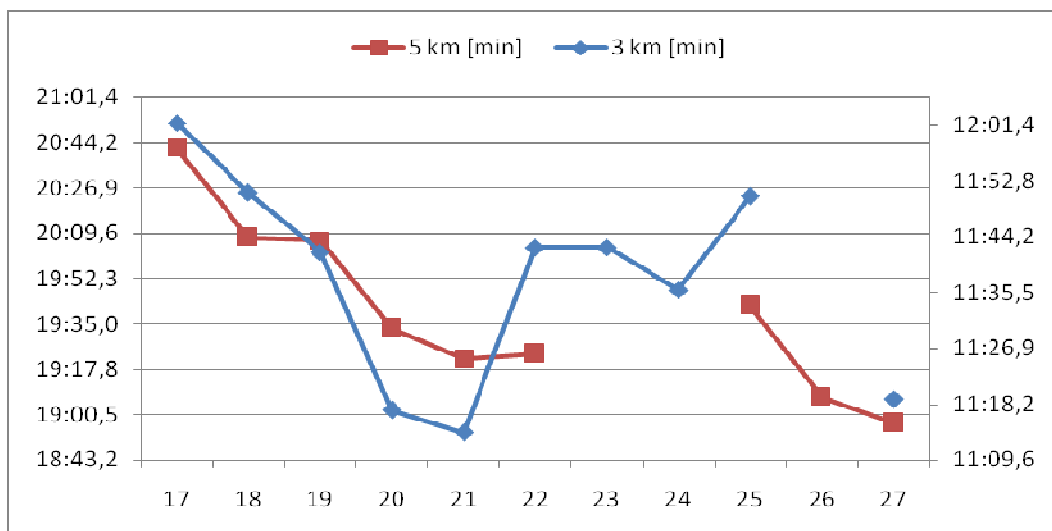
Tabuľka 1 Rast športovej výkonnosti M.T. v rokoch 1999 - 2010

| Vek | Športový výkon | | | | | |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | RTC | 3 km [min] | 5 km [min] | 10 km [min] | 20 km [hod] | 50 km [hod] |
| 17 | 1999/00 | 12:01,79* | 20:42 | 42:44,0 | 1:30:27 | - |
| 18 | 2000/01 | 11:51,0* | 20:08* | 42:32,0 | 1:29:33 | - |
| 19 | 2001/02 | 11:41,8* | 20:07 | 40:52,2 | 1:32:24 | - |
| 20 | 2002/03 | 11:17,35 | 19:33,6 | 40:46,4 | 1:23:17 | - |
| 21 | 2003/04 | 11:13,9* | 19:21,6 | 40:19,5 | 1:23:18 | - |
| 22 | 2004/05 | 11:42,5* | 19:23,8 | 40:36,0 | 1:21:38 | - |
| 23 | 2005/06 | 11:42,5* | - | 39:45,0 | 1:21:39 | - |
| 24 | 2006/07 | 11:36,0* | - | 39:45,0 | 1:25:10 | - |
| 25 | 2007/08 | 11:50,4* | 19:42,1 | 39:45,0 | 1:21:24 | |
| 26 | 2008/09 | - | 19:07,1* | 39:41,0 | 1:20:53 | 3:41:32 |
| 27 | 2009/10 | 11:19,0** | 18:57,4* | 39:07,0 | 1:22:04 | 3:53:30 |

*Indoor **Medzičas pri výkone 18:57,4 min.



Obrázok 1 Dynamika športového výkonu na 20 a 10 km u M.T.



Obrázok 2 Dynamika športového výkonu na 5 a 3 km u M.T.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Športová výkonnosť

Desaťročná športová príprava M.T. sa prejavila v kulminácii športových výkonov v ročných tréningových makrocykloch (RTC) 2008/09 a 2009/10 (obr. 1, 2 a tab. 1). V RTC 2008/09 dosiahol svoje najlepšie výkony v disciplíne chôdza na 20 km (1:20:53 hod) a v chôdzi na 50 km (3:41:32 hod). Následne rok po dosiahnutí spomínaných výkonov na 20 a 50 km, sledovaný chodec dosahuje najlepšie výkony aj v kratších chodeckých disciplínach. V chôdzi na 5 km dosiahol výkon 18:57,4 min a v chôdzi na 10 km 39:07,0 min. Chôdza na 3 km je v mužských kategóriách špecifická chodecká disciplína, v ktorej sme nezaznamenali progres výkonnosti na oficiálnych súťažiach. Avšak medzičasy, ktoré boli dosiahnuté pri najlepšom výkone v chôdzi na 5 km poukazujú, že aj v tejto disciplíne by bol dosiahnutý osobný rekord (medičas 3 km – 11:19,0 min).

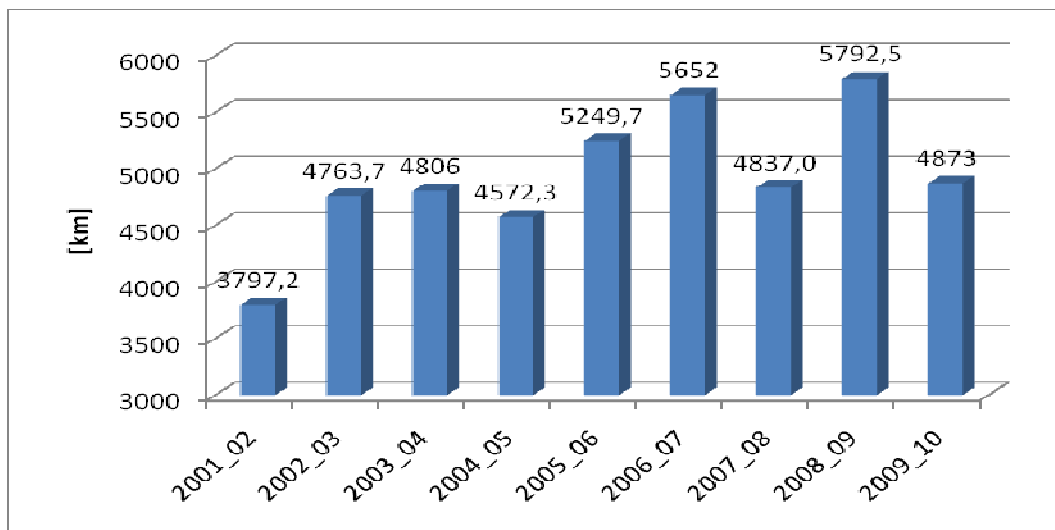
Analýza zaťaženia

Sledované obdobie 10 rokov je charakteristické postupným zvyšovaním zaťaženia, do RTC 2008/09 (obr. 3, 4). Striedanie zaťaženia počas 10 ročnej periódy reflektuje na zásady

superkompenzácie z pohľadu dlhodobej športovej prípravy, zameranosť RTC a individuálne varianty dynamiky tréningového zaťaženia v 4-ročných olympijských cykloch. Uvádzané varianty nie sú totožné s variantami uvádzanými Kuličenkou (2000).

Posledné tri roky do OH v Aténach boli charakteristické zvyšovaním zaťaženia, resp. stabilizáciou objemu v posledných dvoch RTC 2002/03 a 2003/04. V poslednom roku sme zaznamenali zvýšenie objemu aeróbnej vytrvalosti a špeciálneho tempa v tréningovom ukazovateli č. 104. Pekingský olympijský makrocyklus bol u M.T. charakteristický postupným zvyšovaním zaťaženia v prvých troch rokoch a znížením objemu zaťaženia v 4. roku konania OH Pekingu. Intenzita zaťaženia v štvrtom roku pritom dosahovala vyššiu úroveň ako v predchádzajúce roky.

Londýnsky olympijský makrocyklus bude opačným variantom Kuličenkovej 3 varianty o dynamike tréningového zaťaženia v olympijskom cykle u skúsených pretekárov, ktorý sa chystajú na svoje 2 - 3 OH (1. rok zníženie, 2. rok zvýšenie, 3. rok zníženie a 4. rok zvýšenie). Vlnovitá dynamika v priebehu 4 rokov bude dosahovať vrcholy v RTC 2008/09 a 2010/11, pričom by mala dosiahnuť svoje maximum na úrovni 6000 km so zvýšeným objemom aeróbnej záťaže. Intenzita zaťaženia by mala dosahovať svoje vrcholy v RTC 2009/10 a vrchol by mala dosahovať v RTC 2011/12, v roku konania OH v Londýne.



Obrázok 3 Celkový objem zaťaženia v RTC 2001/02 až 2009/10

ZÁVERY

1. Dlhodobá športová príprava M.T. poukazuje na vysoko intraindividuálne zákonitosti vplyvu tréningového zaťaženia na športový výkon. Dynamika zaťaženia v dlhoročnej športovej príprave, korešponduje s metodickými zámermi etáp akumulácie, intenzifikácie, transformácie a samotnej realizácie športového výkonu v atletickej chôdzi.
2. Vplyv všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov v športovej príprave M.T. sa javí diferencovane, avšak vykazuje vzájomnú metodickú nadväznosť prostriedkov v rámci dlhodobého plánovania a taktiež v jednotlivých ročných tréningových cykloch.
3. Vyšší objem zaťaženia v intenzívnom pásme aeróbnej a tempovej vytrvalosti bol predpokladom na zlepšenie osobného športového výkonu v chôdzi na 20 a 50 km v RTC 2008/09.
4. Znížený objem celkového zaťaženia v RTC 2009/10 sa prejavil v zlepšení osobných výkonov v chôdzi na 5 a 10 km.

5. Vysoký objem aeróbnej a tempovej vytrvalosti je podmienkou pre metabolizáciu laktátu na úrovni VO_{2max} a taktiež je stimulom na rozmnoženie prenášačov laktátu z glykolytických vlákien, ktoré sa využívajú na úrovni súťažnej intenzity.
6. Osobný rekord v chôdzi na 50 km môžeme očakávať v RTC 2010/11, resp. v roku konania OH v Londýne.

LITERATÚRA

- BROŽÁNI, J. (2005). Zmeny úrovne špeciálnych tréningových ukazovateľov v 5 ročnom cykle chodca na 20 km. *Atletika 2005: elektronický sborník s mezinárodní vědecké konference*. Praha : Univerzita Karlova, 2005. ISBN 80-86317-3-0.
- BROŽÁNI, J. (2007). Vplyv špeciálnej vytrvalosti na športový výkon v dlhodobej športovej príprave chodca na 20 km. *Atletika 2007*. Brno : MU, 2007. s. 5-11.
- BROŽÁNI, J. & PUPÍŠ, M. (2007). The efficiency of training load on athletics performance in longer-range preparation for the walkers on 20 km. *Studia Kinanthropologica – The Scientific journal for Kinanthropology*. ISSN 1213-2101. Roč. 8, 2007, č. 1., s. 37-41.
- BROŽÁNI, J. (2008a). Účinnosť tréningového zaťaženia na športový výkon v dlhodobej športovej príprave u chodca na 20 km. *Habilitačná práca*. Prešov, 2008, 109 s.
- BROŽÁNI, J. (2008b) Rozvoj vytrvalostných schopností v atletickej chôdzi. *Telesná výchova a šport na univerzitách III*. Nitra: SPU, 2008, s. 9-19.
- BROŽÁNI, J. & TÓTH, M. (2008). Vplyv všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov na športový výkon v dlhodobej športovej príprave chodca na 20 km. *Současný sportovní trénink*. Praha : Olympia Sportprint, 2008, s. 67-72.
- ČILLÍK, I., BÁTOVSKÝ, M. & KORČOK, P. (2002). Všeobecné tréningové ukazovatele a športová výkonnosť počas štvorročného olympijského cyklu u chodca na 50 km Petra Korčoka. Trnava: 20.9.2002 (prednáška)
- ČILLÍK, I., KORČOK, P. & PUPÍŠ, M. (2004). Porovnanie štruktúry špeciálnych tréningových ukazovateľov v štvorročnom tréningovom cykle chodca na 50 km. *Pohyb šport zdravie*. Banská Bystrica : UMB, 2004, s. 20.
- KORČOK, P. & PUPÍŠ, M. (2006). *Všetko o chôdzi*. Banská Bystrica : UMB, 2006. 236 s.
- KULIČENKO, V. (2000). Main scientific and methodical principles of the optimisation and intensification of the training process in the cyclic sports. *Bulletin IAAF*, 2000, vol. 2. pp. 117-130.

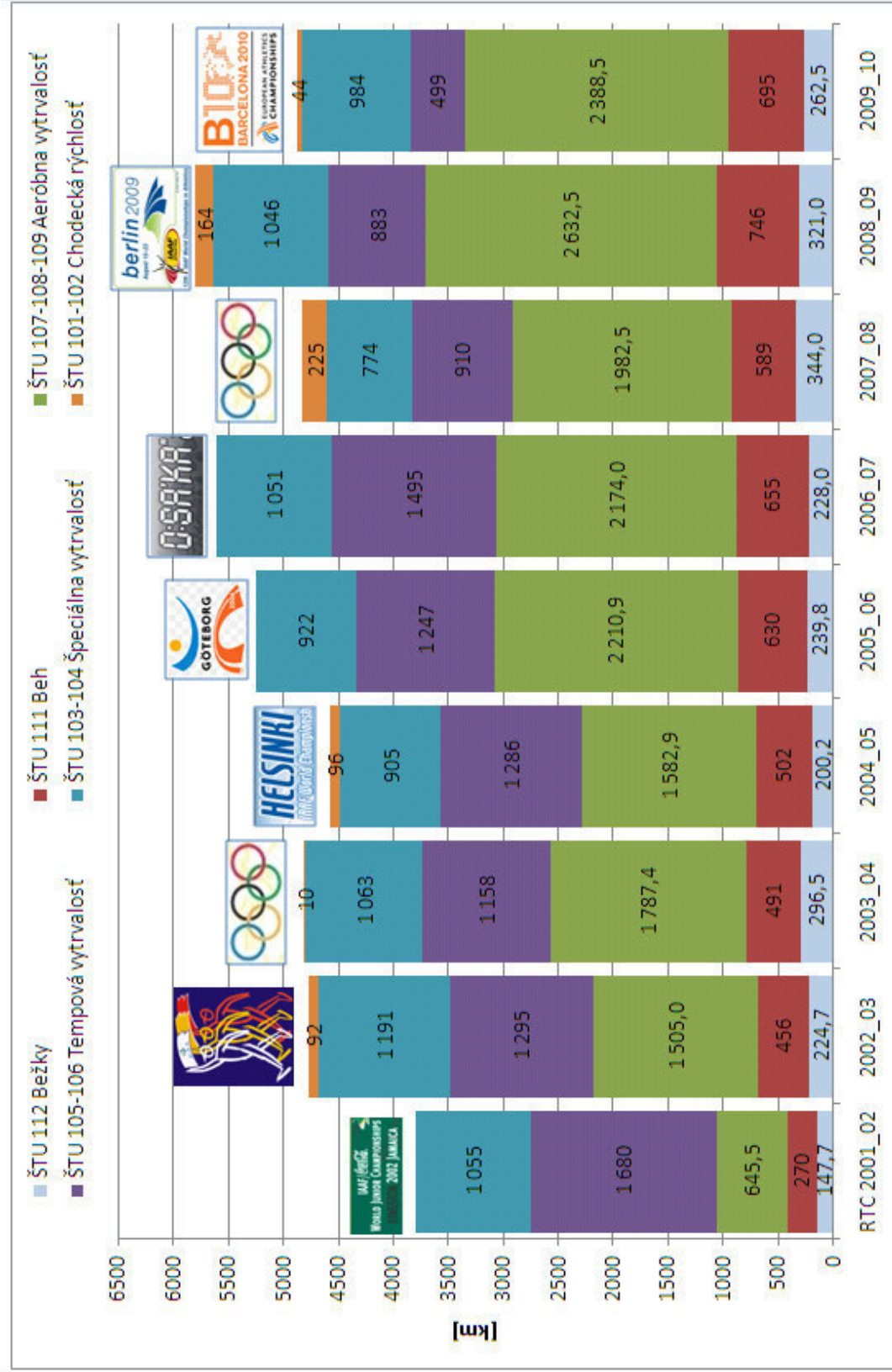
SUMMARY

DYNAMICS OF SPECIAL TRAINING INDICATORS IN LONG SPORTS TRAINING WALKER

The work presents issues of special training momentum indicators and their impact on sport performance changes in long-term sports training of race walker. Representative of the Slovak Republic M.T. recorded during term from 1999 to 2010 progressive increase of sports performance in athletic events race walking on 20 and 50 km. there is result of long-term sports training his performance 1:20:53 hours on 20 km and 3:41:32 hours to 50 km. In processing and evaluating data based on the authors of the research nature of intra-individual situation.

KEYWORDS: race walking, long-term sports training, special training variables, performance sport.

jbrodani@ukf.sk



Obrázok 4 Dynamika špeciálnych tréningových ukazovateľov u MT v rokoch 2001 – 2010.

VPLYV ŠTRUKTÚRY TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA NA ZMENY VNÚTORNÝCH A VONKAJŠÍCH PARAMETROV V ŠPRINTE ŽIEN NA SLOVENSKU

Lucia Bundová, Eugen Laczo

Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave

KLÚČOVÉ SLOVÁ: šprintérky, kinematické ukazovatele, tréningové zaťaženie, genetické predpoklady

SÚHRN

V našej štúdií sme sa zamerali na hodnotenie vybraných kinematických parametrov šprintérskeho kroku, ktoré v najväčšej miere ovplyvňujú fázu akcelerácie behu a fázu behu maximálnou rýchlosťou v súvislosti so štruktúrou špeciálnych tréningových prostriedkov v šprinte žien.

Tri najlepšie slovenské šprintérky bežali 60m úsek z nízkeho štartu so zariadením lokomometer. Selekciami sme určili najdôležitejšie kinematické parametre šprintérskeho kroku: dĺžka trvania opornej fázy, dĺžka trvania letovej fázy, dĺžka kroku, frekvencia kroku, rýchlosť kroku. Slovenské šprintérky dosahovali hodnoty elitnej úrovne v parametre dĺžka trvania opornej fázy šprintérskeho kroku v behu maximálnou rýchlosťou. Značne však zaostávali v hodnotách parametru frekvencia šprintérskeho kroku a dĺžka šprintérskeho kroku, čo nám naznačuje nevyhnutnosť zamerania tréningového procesu na tréningové prostriedky na rozvoj dĺžky šprintérskeho kroku pri súčasnej stimulácii väčším počtom úsekov nabeňaných submaximálnou a maximálnou intenzitou. Dôležité sa javí aj prihliadnutie na genetické predpoklady pri tvorbe tréningových makrociklov a tak rešpektovať individuálne osobitosti každej pretekárky. Analýza ročného tréningového zaťaženia nám potvrdila naše predpoklady o rozličnom využití tréningových prostriedkov u každej atlétky.

ÚVOD

Obsahom našej práce je skúmanie kinematickej stránky šprintérskeho behu. Kinematické hodnotenie parametrov nám síce neposkytuje ucelenú štruktúru behu, ale môže nám pomôcť korigovať používanie tréningových prostriedkov na základe rýchleho vyhodnotenia výsledkov týchto parametrov, a tak okamžite vstupovať do tréningového procesu. Z dlhodobého hľadiska nám kinematická analýza pohybu poskytuje cenné informácie v rámci korekcie techniky, pretože závažnejšia zmena si vyžaduje dlhodobé pôsobenie tréningových prostriedkov na športovca.

Kinematickou analýzou šprintérskeho kroku sa zaoberali (Čoh, 1999; Prukner, 2008; Schiffer, 2009). Dôležitý je obsah tréningového procesu a jeho vplyv na zmeny vybraných kinematických charakteristík. Na základe retrospektívnej analýzy štruktúry obsahu tréningového zaťaženia môžeme odhaliť diferencovaný vplyv na zmeny vybraných kinematických parametrov. Mnoho autorov sa zaoberalo parametrami, ktoré najviac ovplyvňujú techniku šprintérskeho behu. Základom je optimálny vzťah frekvencie a dĺžky bežeckého kroku. Podľa Čoha (1999), Hlínu (1988) je práve trvanie opornej fázy bežeckého kroku kľúčovým parametrom od ktorého závisí úroveň maximálnej rýchlosti. Vo všetkých športoch sa v súčasnosti stále viac orientuje pozornosť na problematiku genetickej determinácie športového výkonu a výberu jedincov pre vhodnú atletickú disciplínu. Viacero autorov poukazuje na súvis s polymorfizmom I/D génu ACE s rýchlostnými alebo vytrvalostnými schopnosťami. Genetické markery ako polymorfizmus I/D génu ACE môžu

mať určitú súvislosť s prejavom rýchlostných schopností. Typológia svalových vlákien je jedným z interných parametrov výberu jedinca pre šport.

V tejto práci by sme sa chceli venovať účinnosti tréningových prostriedkov na zmeny vybraných kinematických parametrov v intraindividuálnom sledovaní.

CIEĽ PRÁCE

Cieľom našej práce bolo prehĺbiť poznatky o štruktúre tréningového zaťaženia a jeho vplyve na športový výkon v krátkych atletických šprintoch. Intraindividuálne sme sledovali tri atlétky s vysokou výkonnosťou a komplexne zhodnotili ročný tréningový cyklus z hľadiska objemu, intenzity a kvality použitých tréningových prostriedkov. Súčasťou našej práce bolo aj odhalenie vybraných genetických predpokladov pre rýchlostné disciplíny a ich využitie pri stavbe ročného tréningového plánu. Porovnaním výkonnosti jednotlivých šprintérok v ročnom tréningovom cykle a štruktúry tréningového zaťaženia sme analyzovali priebeh celej atletickej sezóny.

METÓDY PRÁCE

Výskumný súbor predstavovalo deväť najlepších šprintérok, z ktorých intraindividuálne vyhodnocujeme tri. Šprintérky L.K a B.Š sa dlhodobo venujú špeciálnemu šprintérskeму tréningu, atlétka V.G sa špeciálnemu tréningu venuje len 4 roky.

Tab 1 Charakteristika vybraných šprintérok:

| Meno | 100m | 100m | 200m | | vek | výška (cm) | hmotnosť (kg) | BMI |
|------|----------|----------|--------------|----------|-----|------------|---------------|------|
| | (s) 2009 | (s) 2010 | 200m(s) 2009 | (s) 2010 | | | | |
| L.K | 11.99 | 11.92 | 24.63 | 24.22 | 19 | 176.5 | 58.9 | 18.9 |
| B.S | 11.8 | 11.82 | 24.34 | 24.08 | 23 | 169 | 61.7 | 21.6 |
| V.G | 12.16 | 12.47 | 25.53 | | 20 | 162 | 56.6 | 21.6 |

Pri získavaní údajov sme použili zariadenie lokomometer Šelinger (2001). Zariadenie meria kinematické parametre šprintérskeho kroku s presnosťou 1ms a pri dĺžkových parametroch je to 0,5cm. Vybrané kinematické parametre tvorili: dĺžka šprintérskeho kroku (DK), dĺžka trvania opornej fázy (DO), frekvencia kroku (FK), dĺžka trvania letovej fázy (DL). Meranie sa uskutočnilo v hale Elán v Bratislave v októbri 2009 a v júni 2010 za rovnakých podmienok s totožnými examinátormi. Atlétky bežali 2x60m z nízkeho štartu.

Atlétky zároveň absolvovali aj testovanie na výskokovom ergometri Zemková, Hamár (2004). Toto zariadenie zisťuje aktuálny stav odrazovej výbušnosti ale aj jej zmeny z hľadiska dlhodobej športovej prípravy. Prístroj dokáže merať trvanie letových a oporných fáz (s) pri odraze s presnosťou na tisícinu sekundy a vypočítať výšku výskoku (cm), zrýchlenie počas odrazu (m/s²) a výkon v aktívnej fáze odrazu (W/kg). „Jumper“ slúži na nepriame posúdenie podielu rýchlych svalových vlákien. Pred začiatkom sledovaného obdobia sme uskutočnili seminár o spôsobe zaznamenávania tréningových prostriedkov do tréningového denníka. Špeciálne tréningové ukazovatele pre krátke šprinty sme upravili a doplnili o nové rozdelenie ukazovateľov pre jednoduchšiu orientáciu v tréningovom zaťažení. Zaťaženie sme vyhodnocovali v mesačných cykloch pre každú atlétku jednotlivo, nakoľko individuálny prístup nám umožňuje odhaliť jedinečnosť každej pretekárky.

Súčasťou nášho projektu bola aj diagnostika genetických predpokladov pre rýchlostné disciplíny.

Použili sme techniku na odber vzorky svalového vlákna pomocou aspiračnej cytologickej punkcie Jozefáková (2006), analýzu DNA z krvnej vzorky podľa Hruškovičovej (2003) na

polymorfizmus I/D génu ACE a prostredníctvom prístroja magnetickej rezonancie MAGNETOM Verio 3T sme uskutočnili meranie svaloviny a podkožného tuku štvorhlavého svalu. Analyzovali sme osobitne objem svaloviny – štvorhlavého svalu a osobitne podkožný tuk programom OsiriX.

VÝSLEDKY

Tab. 2 Zmeny vo vybraných kinematických parametroch október 2009- jún 2010

| Parametre/Meno | L.K | L.K | B.Š | B.Š | V.G | V.G |
|------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Vstu | | | | | Výstu |
| | p | Výstup | Vstup | Výstup | Vstup | p |
| DO (ms) | 112 | 108.1 | 108.2 | 106.6 | 110.7 | 102.3 |
| | 132. | | | | | |
| DL (ms) | 4 | 133.3 | 115.9 | 117.7 | 121 | 120.9 |
| FK (Hz) | 4.11 | 4.14 | 4.46 | 4.4 | 4.34 | 4.48 |
| | 205. | | | | | |
| DK (cm) | 58 | 207.1 | 193.2 | 193.6 | 188 | 182.4 |
| Výkon 60m (s) | | | | | | |
| s Lokomometro | | | | | | |
| m | 7.8 | 7.61 | 7.76 | 7.79 | 8.29 | 8.21 |
| Index účinnosti | | | | | | |
| bežec. kroku | 1.18 | 1.23 | 1.07 | 1.1 | 1.09 | 1.18 |

Do(ms)- dĺžka trvania opornej fázy šprintérskeho kroku

DL(ms) – dĺžka trvania letovej fázy šprintérskeho kroku

FK(Hz)- frekvencia šprintérskeho kroku

DK(cm)- dĺžka šprintérskeho kroku

Atlétka L.K.

Genetické predispozície túto atlétku výrazne predurčujú na výborné výkony v behu na 100 a 200m.

Práve u L.K výsledky aspiračnej cytologickej punkcie 62% rýchlych svalových vlákien a 38% pomalých svalových vlákien nevykazujú vysoké hodnoty potrebné pre krátky šprint. U svetových šprintérov sa hodnoty rýchlych svalových vlákien pohybujú výrazne nad 70%. Toto tvrdenie potvrdila aj analýza DNA pre polymorfizmus I/D génu ACE, kde atlétka bola označená ako vytrvalostný typ (I/I). Tieto výsledky sú však v rozpore s výsledkom biopsie bergstromovou ihlou z vastus lateralis, kde atlétka dosiahla hodnoty až 75% rýchlych svalových vlákien.

Metóda nepriameho meranie percentuálneho počtu jednotlivých typov svalových vlákien pomocou výskokového ergometra nám však naznačuje vysoké genetické predpoklady pre krátke šprinty (výkon v aktívnej fáze odrazu P(W/kg) nad 65).

V priebehu ročného sledovania atlétka dosiahla výrazné zmeny v jednotlivých kinematických parametroch. Najvýraznejšie sa zlepšil parameter DO (112ms – 108.1ms) *vid' Tab2*, čo na základe analýzy tréningového zaťaženia prikladáme k správnej stimulácii rozvoja tohto parametru prostredníctvom silového tréningu, rozvoja odrazovej výbušnosti a plyometrie. Taktiež došlo k miernemu posunu v DK (205.58 – 207.1 cm), čo za predpokladu dostatočného počtu tréningových jednotiek na rozvoj maximálnej, supramaximálnej a tempovej rýchlosti vytvorilo predpoklady na zlepšenie výkonu v behu na 60m (7.8 -7.61s). Pozitívne hodnotíme adekvátne zaradenie tréningových jednotiek na rozvoj techniky a šprintérskeho drilu v rôznych podmienkach. Šprintérsky drill (nervovo– svalová koordinácia) a energetický rozvoj schopností je základným kameňom dlhodobého rastu šprintérskych výkonov. Veľmi pozitívne hodnotíme zaradenie posilňovania hlbokých svalových skupín a relaxačných cvičení do tréningového procesu

Analytické cvičenia šprintérskeho drilu vykonávané vyššou rýchlosťou ako počas behu sú

základom transformácie špecifických parametrov do šprintérskych kvalít. Hodnota frekvencie bežeckého kroku (4.11-4.14 Hz) má ustálený charakter a za predpokladu jej zvýšenia a udržania dĺžky bežeckého kroku. Práve v tomto parametre vidíme najväčšie rezervy atlétky L.K. . Naše tvrdenie potvrdzuje aj relatívne malý objem tréningových prostriedkov na rozvoj frekvenčnej rýchlosti v ročnom tréningovom cykle (0.3km) *vid' Tab 3.*

Tab 3 Ročný prehľad špeciálnych tréningových ukazovateľov

| Špeciálne tréningové ukazovatele | október-marec | apríl-septem-ber | október-marec | apríl-septem-ber | október-marec | apríl-oktob-er |
|----------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| Meno | L.K | L.K | V.G | V.G | B.S | B.S |
| akcel. rýchlosť(km) | 2.65 | 3.1 | 2.9 | 4.5 | 2.91 | 2.45 |
| frekvenč.rýchlosť(km) | 0.3 | | 1.8 | 0 | 0.93 | 0.56 |
| max.rýchlosť (km) | 4 | 5.4 | 6.5 | 8.4 | 12.12 | 9.91 |
| supramaximálna rýchlosť(km) | 0.12 | | 0 | 0 | 0.3 | 0.5 |
| vytrvalosť v rýchli.(km) | 5.6 | 8.4 | 4.8 | 7.6 | 16.3 | 12.42 |
| tempová vytrvalosť (km) | 52 | 15.3 | 42 | 22 | 50.9 | 38.85 |
| ext. Interval. Tréning. (km) | | | | | 7.5 | |
| kruhový tréning (hod) | | | 8 | 2 | 3.5 | |
| posil bez záťaže(počet) | 14800 | 10400 | 12000 | 14000 | 4590 | 2755 |
| posil. so záťažou. (tony) | 146 | 96 | 112 | 84 | 111.4 | 106 |
| odrazy I (počet) | 3900 | 2550 | 2500 | 2000 | 200 | 1000 |
| odrazy II (počet) | | | 600 | 850 | 4170 | 2380 |
| beh do kopca (km) | 5.2 | 2 | 4.6 | 3.8 | 3.6 | 4.1 |
| beh so záťažou.(km) | 8.6 | 6 | 2.3 | 1.2 | 0.65 | 1.65 |
| všeobec.vytrvalosť (km) | 190 | 105 | 76 | 60 | 209.8 | 148.6 |
| ABC (km) | 15 | 13.2 | 13 | 11.5 | 9.24 | 13.6 |
| ABC so záťažou (km) | 8.4 | 3.2 | 6 | 7.2 | 0.2 | |
| koordináč. Rovinky (km) | 23.8 | 18.6 | 18 | 12.6 | 2.95 | 6.38 |
| pasívny strečing (hod) | 10 | 6 | 12 | 12.5 | | |
| aktívny strečing: (hod) | 74 | 58 | 42 | 23 | 6.5 | 6.5 |
| relax.cvič.(hod) | 20 | 14 | 14.5 | 15 | | |
| hlb.svaly (hod) | 24 | 14 | 8 | 9.2 | | |
| pohyb.hry (hod) | 20 | 14 | 22 | 28 | 16 | 16.25 |

Atlétka B.Š.

Šprintérka B.Š je na základe testovania genetických predispozícií a priameho zisťovania počtu rýchlych a pomalých svalových vlákien výrazne rýchlostný typ (aspiračná cytologická punkcia 71% rýchlych a 29% pomalých svalových vlákien, analýza DNA pre polymorfizmus I/D génu ACE – typ D/D).

Pri porovnaní kinematických parametrov vstupného a výstupného meranie nedošlo k výrazným zmenám. Len v parametre DO (108.2 -106.6 ms) došlo k zlepšeniu. Relatívne vysoké hodnoty frekvencie šprintárskeho kroku (4.40 Hz) za predpokladu predĺženia šprintárskeho kroku naznačujú potrebné úpravy použitých tréningových prostriedkov v ročnom cykle. Počas analýzy tréningového denníka sme postrehli malé množstvo tréningových prostriedkov na rozvoj techniky a bežeckého drilu v rôznych podmienkach. Atlétka takmer nezaraďovala tréning supramaximálnej rýchlosti, čo výrazne stimuluje dĺžku bežeckého kroku. Atlétka počas sezóny stagnovala v behu na 100m (11.80 -11.82s), výrazne si však zlepšila osobný rekord v behu na 200m (24.34-24.08s), čo nám naznačuje aj smerovanie objemu špeciálnych tréningových ukazovateľov (vytrvalosť v rýchlosti 16.3 a 12.42 km).

Vysoké hodnoty v ukazovateli všeobecnej vytrvalosti (209.8 a 148.6 km) *vid' Tab 3* a tempovej vytrvalosti (50.9 a 38.85 km) sa objemovo približujú k tréningovej orientácii na 400m.

Keďže na základe testovania dispozičných schopností je atlétka B.Š výrazne rýchlostný typ, doporučujeme zaradiť zvýšené množstvo špeciálnych tréningových prostriedkov na stimuláciu rýchlostno-silového potenciálu. Taktiež nám chýbajú prostriedky na rozvoj hlbokých stabilizačných svalových skupín a kompenzačných cvičení.

Atlétka V.G

Probandka V.G je zo všetkých atlétok najmladšia z hľadiska športového veku aj veku v športovej špecializácii.

Úroveň dispozičných schopností ju predurčujú k dosiahnutiu dobrých výsledkov hlavne v krátkych šprintoch (aspiračná cytologická punkcia 71% rýchlych a 29% pomalých svalových vlákien, polymorfizmus ACE génov – D/D rýchlostný typ). Nepriame testovanie pomeru svalových vlákien pomocou výskokového ergometra, ktoré už patrí k prejavom realizačných schopností naznačuje rezervy (relatívne nízke hodnoty v aktívnej fáze odrazu P(W/kg) 50, výška výskoku menej ako 25 cm v priemere).

Tréningový program atlétky V.G bol orientovaný na zlepšenie výbušnosti dolných končatín, efektivity a účinnosti bežeckého kroku za predpokladu predĺženia šprintárskeho kroku čo sa prejavilo v parametri DO (110.7 – 102.7 ms), čo nám potvrdzujú aj zvýšené objemové charakteristiky na rozvoj silových schopností, zaradenia odrazových cvičení a plyometrie do tréningového procesu (*vid' Tab 3*). Výrazná zmena v dĺžke opornej fázy nám vypovedá o schopnosti efektívnejšie využiť silový potenciál v kratšom čase. Taktiež došlo k pozitívnemu zlepšeniu hodnôt frekvencie bežeckého kroku (4.34 – 4.48 Hz). Kľúčovým sa však javí parameter DK, ktorý sa mierne skrátil (188- 182.4 cm). Len optimalizácia týchto dvoch parametrov nám zabezpečí dosiahnutie lepšieho športového výkonu. Analýza tréningového zaťaženia v ročnom cykle nám poukazuje na nedostatočné zaradenie tempovej vytrvalosti a supramaximálnej rýchlosti, ktoré výrazne stimulujú dĺžku bežeckého kroku.

Magnetická rezonancia.

Úroveň zastúpenia svaloviny a tuku sa s proximálnym približovaním k bedrovej kosti adekvátne zvyšuje u každej probandky, pričom B.Š a V.G majú aj najvyšší prírastok tukového objemu. Napriek malému obsahu svalového aj tukového objemu má najideálnejší pomer probandka L.K. B.Š a L.K majú vysoko diferencované objemové hodnoty svaloviny a podkožného tuku. U probandky B.Š sú vysoké prírastky svaloviny, no zároveň aj podkožného tuku, čo môže nepriamo negatívne vplývať na športový výkon. Naopak probandku L.K hodnotíme vysoko pozitívne aj napriek jej malému objemu celého stehna, má vysoký objem svaloviny a úroveň podkožného tuku je nízka.

ZÁVERY

Atlétke L.K odporúčame stimulovať frekvenciu šprintárskeho kroku za predpokladu udržania hodnôt parametrov ako dĺžka šprintárskeho kroku a dĺžka trvanie opornej fázy bežeckého kroku.

Nábeh 30m maximálnou rýchlosťou, prebeh cez paličky vo vzdialenosti 150cm, dĺžka úseku s paličkami cca 20m. Vhodné by bolo zaradiť tréningový prostriedok 3 – 4x do týždňa.

Nakoľko je B.Š výrazne rýchlostný typ, navrhujeme zaradenie špeciálnych tréningových prostriedkov na rozvoj špecifických rýchlostno-silových schopností, šprintérskeho drilu v rôznych podmienkach a tréningových prostriedkov na rozvoj dĺžky bežeckého kroku. Len špecifická adaptácia môže priniesť špecifický podnet.

Pre atlétku V.G sa javí ako kľúčové zaradenie dostatočného množstva tréningových podnetov na rozvoj dĺžky bežeckého kroku. Napr. Nábeh 30m, 20m prebeh cez paličky vo vzdialenosti mierne väčšej ako dĺžka kroku pri behu max. rýchlosťou.

LITERATÚRA

- ČOH, M., MILANOVIČ, D. Biomechanische merkmale des Sprintschritts von Sprinterinnen der Spitzenklasse. *Leistungssport.*, no 5, 1999, s. 41 – 45.
- HLÍNA, J., MORAVEC, P. Analýza behu na 100m na OH v Soule 1988. *Dílčí zpráva výskumného úkolu SPTR N 01 – 333 – 801 DÚ 04 E 08*. Praha: FTVS UK, 1990. 118s.
- HRUŠKOVIČOVÁ, H., ŠELINGEROVÁ, M., ŠELINGER, P. Genetická determinácia bežeckej rýchlosti. Sledovanie rozvoja pohybových schopností a výkonnostného rastu športovo talentovaných detí a mládeže v závislosti od úrovne ich biologickej zrelosti. *Zborník grantovej úlohy č.1/7205/20*. Bratislava: ICM Agency, 2005, s.20-23. ISBN 80-969268
- PRUKNER, V. Analýza základných bežeckých parametrov ve sprintérskej disciplíne v behu na 60m u vrcholových sprinterek v Českej republike. *Atletika 2008. Zborník vedeckej konferencie*. Nitra: UKF PF KTVŠ, 2008, s. 35-39. ISBN 978-80-8094-373-8.
- SCHIFFER, R. The Sprints. *New Studies in Athletics*, 2009, 24, n 1, p 7-17. ISSN 0961-933X.
- ZEMKOVÁ, E., HAMAR, D. *Výskokový ergometer v diagnostike odrazových schopností dolných končatín*. Bratislava: PEEM, 2004. 45s. ISBN 80-89197-11-6.

EFFECT OF TRAINING LOAD ON THE STRUCTURE CHANGES OF INTERNAL AND EXTERNAL PARAMETERS IN SLOVAK FEMALE SPRINTERS.

SUMMARY

In our study we focused on evaluation of selected *kinematic parameters* of the sprinter's stride, which mostly affect running at maximum speed in relation to the structure of special training load. Three best Slovak female sprinters ran 60 m dash with lokomometer device. The most important kinematic parameters of sprint stride were selected: the duration of the contact time, the duration of the flight phase, stride length and stride rate. Slovak female sprinters values reached an elite level parameters in the duration of the contact phase at the maximum speed. Improvement is needed in stride rate and stride length. We advice to include specific training stimulus for maximal speed, and submaximal speed development. We also have to look at the genetic markers when creating a annual training plan. Our analysis of annual training macrocycles confirmed our assumptions, that athletes use various volume of training load, different training tools to develop or maintain high level of performance.

KEYWORDS: *female sprinters, kinematic parameters, training load, genetic markers*

chalmovska@fsport.uniba.sk

OKAMŽITÝ TRÉNINGOVÝ EFEKT PO TECHNICKOM TRÉNINGU U PRETEKÁRKY V SKOKU DO VÝŠKY

Ivan Čillík

Katedra telesnej výchovy a športu, FHV UMB Banská Bystrica

KLÚČOVÉ SLOVÁ: skok do výšky, tréning techniky, odozva organizmu, odrazová výbušnosť.

SÚHRN

Príspevok sa zaoberá okamžitou odozvou pretekárky v skoku do výšky na zaťaženie technického charakteru. Sledovanou pretekárkou bola skokanka do výšky kategórie žien výkonnostnej úrovne. Okamžitú odozvu sme sledovali na základe úrovne zmien odrazových schopností dolných končatín 10 s testom na výskokovom ergometri na začiatku a na konci tréningu. Zistili sme rozdielnu odozvu pretekárky na zaťaženie v jednotlivých tréningoch v sledovaných ukazovateľoch: čas trvania odrazu, výkon v aktívnej fáze odrazu, výška výskoku a účinnosť odrazu.

ÚVOD

Skok do výšky je technická atletická disciplína rýchlostno-silového charakteru s vysokými požiadavkami na úroveň kondičných a koordinačných schopností. Z pohybových schopností sú najdôležitejšie výbušná sila dolných končatín, relatívna sila, špeciálna ohybnosť a rýchlosť (Rozim, 2009). Stavba optimálneho tréningového programu vyžaduje poznanie osobnosti skokana, jeho reakcie na záťaž konkrétnymi tréningovými prostriedkami kondičnej, technickej, psychickej a taktickej prípravy. Vyžaduje poznanie účinkov kombinácie všetkých uvedených prostriedkov na organizmus skokana (Velebil, 2002). Cieľom športového tréningu je dosiahnuť čo najväčší kumulatívny tréningový efekt, ktorý je výsledkom spojenia okamžitých a oneskorených tréningových efektov. Prejavuje sa relatívne trvalejšou zmenou stavov športovcov. Dosiahnutie kumulatívneho efektu závisí od mnohých faktorov, ktoré charakterizujú tréningové zaťaženie (objem a intenzita, frekvencia podnetov, druh podnetu, variabilita a iné), od možností regenerácie ako aj od ďalších mimotréningových faktorov, ktoré ovplyvňujú priebeh zotavovacích procesov.

Sledovanie aktuálnej odozvy na tréningové zaťaženie v rýchlostno-silových disciplínach je veľmi zložitá. Tieto údaje je jednoduchšie zisťovať v disciplínach vytrvalostného charakteru. Preto sme sa o to pokúsili v našom príspevku, v ktorom sa zaoberáme sledovaním okamžitej odozvy organizmu na tréningové zaťaženie technického charakteru u skokanky do výšky výkonnostnej úrovne. Príspevok bol napísaný s podporou GÚ VEGA 1/0322/10.

CIEĽ

Sledovať okamžitý tréningový efekt po technickom tréningu u skokanky do výšky počas prípravného obdobia I. Okamžitý tréningový efekt hodnotíme na základe zmien odrazovej výbušnosti dolných končatín počas šiestich tréningových jednotiek.

METODIKA

Sledovanou bola I.B., pretekárka v skoku do výšky, 23 r., telesná výška 176 cm, telesná hmotnosť 52 kg, osobný rekord 171 cm. V sledovanom období trénovala spravidla 6 tréningových jednotiek týždenne.

Na začiatku hlavnej časti tréningovej jednotky po rozohriatí, všeobecnom a špeciálnom rozcvičení sledovaná pretekárka absolvovala test opakované výskoky po dobu 10 s na výskokovom ergometri zn. Jumper. Test sme opakovali po skončení hlavnej časti tréningovej jednotky. Merania sme vykonali na 6 tréningových jednotkách v sezóne 2009/2010 v prípravnom období I.: 8.12. 2009, 15.12.2009, 12.1.2010, 19.1.2010, 2.2.2010 a 11.2.2010.

Testom sa zisťuje odrazová výbušnosť dolných končatín (Zemková – Hamar, 2004). Zo všetkých 8 ukazovateľov, ktoré boli zisťované na výskokovom ergometri sme do predloženého príspevku zaradili nasledovné parametre: čas trvania odrazu - t_c (s), výkon v aktívnej fáze odrazu - P ($W \cdot kg^{-1}$), výška výskoku - h (cm), účinnosť odrazu - $h \cdot t_c^{-1}$ ($cm \cdot s^{-1}$).

Štruktúra tréningových jednotiek (100 min): úvodná časť (30 min): rozohriatie 5 - 10 min, všeobecné rozcvičenie 10 min, špeciálne rozcvičenie 15 – 20 min. TEST (1. meranie), hlavná časť (50 min): 3-4 bežecké úseky do 50 m, imitačné cvičenia, skoky z krátkého, stredného a dlhého rozbuhu, odrazy, TEST (2. meranie), záverečná časť (20 min): výklus, strečing.

Výsledky vyhodnocujeme základnými logickými postupmi na základe interindividuálnych zmien v sledovaných parametroch odrazovej výbušnosti dolných končatín na začiatku a na konci hlavnej časti tréningovej jednotky.

VÝSLEDKY

Tréning 8.12.2009 obsahoval predovšetkým imitačné cvičenia a odrazové cvičenia. Skoky na techniku (6 opakovaní) boli absolvované zo 4 krokov (najvyššia výška 153 cm). Na začiatku a na konci tréningu dosahovali sledované parametre veľmi podobné hodnoty (obr. 1 – 4): čas trvania odrazu 0,21 s v oboch meraniach, výkon v aktívnej fáze odrazu 36,86 a 36,87 $W \cdot kg^{-1}$, výška výskoku 27,61 a 27,05 cm, účinnosť odrazu 129,76 sa mierne zvýšila na 130,34 $cm \cdot s^{-1}$ (zvýšenie o 0,5 %). Tréning nespôsobil výraznejšiu únavu u pretekárky, naopak minimálne sa zvýšila výkonnosť na konci tréningovej jednotky.

Tréning 15.12.2009 obsahoval menší počet imitačných cvičení, väčší počet skokov na techniku a menej a náročnejšie odrazové cvičenia. Skoky na techniku (15) boli absolvované zo 4 – 6 krokov (najvyššia výška 159 cm). Na konci tréningu dosahovali jednotlivé parametre vyššie hodnoty (obr. 1 – 4): čas trvania odrazu sa skrátil z 0,21 s na 0,19 s, výkon v aktívnej fáze odrazu sa zvýšil z 37,57 na 39,46 $W \cdot kg^{-1}$, výška výskoku sa zvýšila len minimálne z 27,53 na 27,68 cm, účinnosť odrazu sa zvýšila zo 133,4 na 142,93 $cm \cdot s^{-1}$ (zvýšenie o 6,7 %). Okamžitá odozva sa prejavila zvýšením výkonnosti. Preto sa domnievame, že tréning mohol pokračovať vo väčšom objeme.

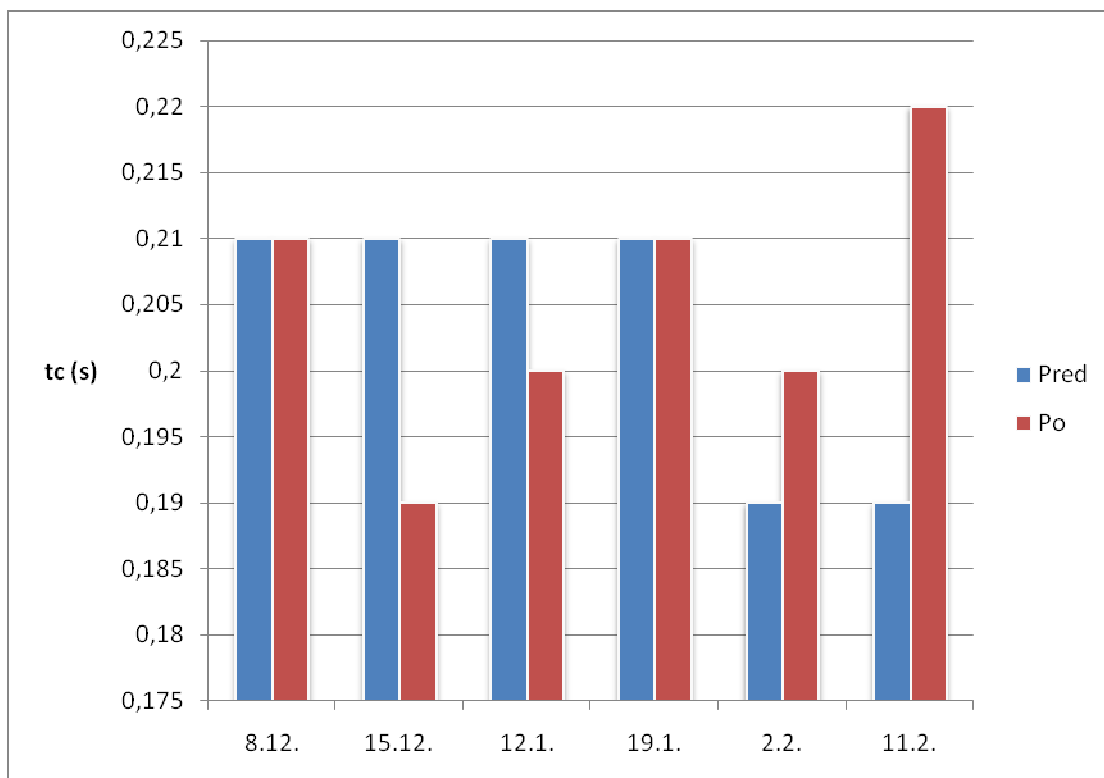
Tréning 12.1.2010 realizovaný po prekonaní choroby, bol vo všetkých ukazovateľoch (imitačné cvičenia, skoky na techniku a odrazové cvičenia) absolvovaný v menšom objeme. Skoky na techniku absolvovala len zo 4 – 6 krokov (najvyššia výška 155 cm). Ako v predchádzajúcom tréningu aj na konci tohto tréningu dosahovali jednotlivé parametre vyššie hodnoty (obr. 1 – 4): čas trvania odrazu sa skrátil z 0,21 s na 0,20 s, výkon v aktívnej fáze odrazu sa zvýšil z 27,67 na 31,32 $W \cdot kg^{-1}$, výška výskoku sa zvýšila z 18,78 na 22,03 cm, účinnosť odrazu sa zvýšila z 93,08 na 107,68 $cm \cdot s^{-1}$ (zvýšenie o 13,5 %). Okamžitá odozva sa prejavila výrazným zvýšením výkonnosti. Tréning mohol pokračovať vo väčšom objeme ale na druhej strane bolo dobré, že po tréningovom výpadku nezanechal tréning negatívne zmeny aktuálne pozatážení.

Tréning 19.1.2010 bol absolvovaný v rovnakom objeme ako predchádzajúci s vyšším počtom skokov na techniku o 5 zo 4 – 6 krokov (najvyššia výška 155 cm). Na rozdiel od

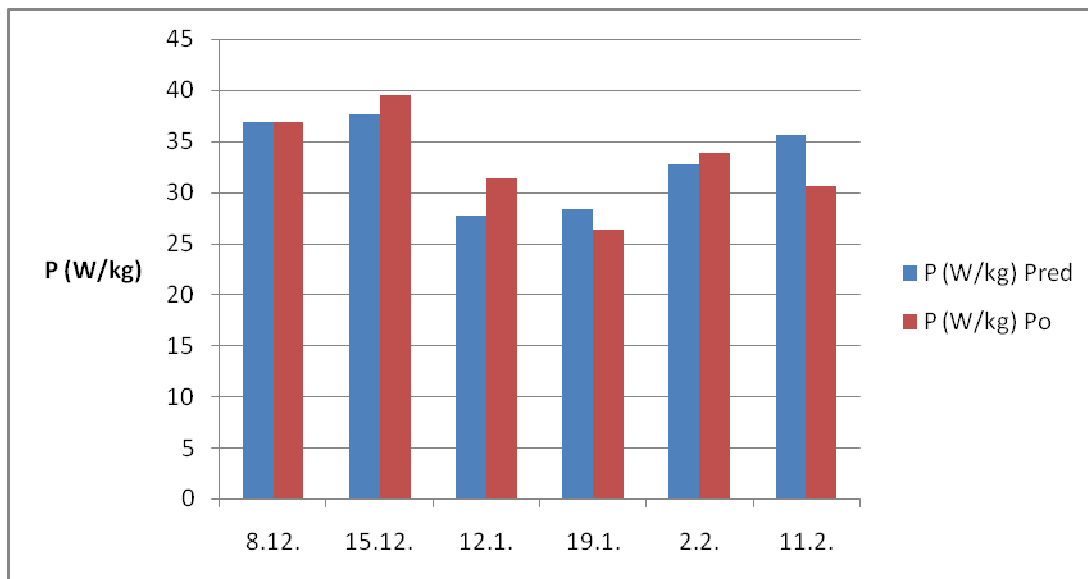
predchádzajúceho tréningu na konci tohto tréningu dosahovali jednotlivé parametre nižšie hodnoty (obr. 1 – 4) okrem času trvania odrazu. Ten zostal rovnaký na úrovni 0,21 s. Ostatné sledované parametre pri 10 s opakovaných výskokoch sa zhoršili na konci tréningu: výkon v aktívnej fáze odrazu sa znížil z 28,34 na 26,31 W.kg⁻¹, výška výskoku sa znížila z 19,38 na 18,15 cm, účinnosť odrazu sa znížila z 95,4 na 86,95 cm.s⁻¹ (zníženie o 9,7 %). Tréning spôsobil únavu, ktorá sa najvýraznejšie prejavila znížením účinnosti odrazu.

Tréning 2.2.2010 bol absolvovaný v rovnakom objeme ako predchádzajúci tréning v imitačných cvičeniach, skokoch na techniku i odrazových cvičeniach. Na konci tohto tréningu dosahovali jednotlivé parametre vyššie hodnoty (obr. 1 – 4) okrem času trvania odrazu. Ten sa predĺžil z 0,19 s na 0,20 s. Ostatné sledované parametre sa na konci tréningu zlepšili: výkon v aktívnej fáze odrazu sa zvýšil z 32,68 na 33,85 W.kg⁻¹, výška výskoku sa zvýšila z 21,92 na 23,77 cm, účinnosť odrazu sa zvýšila zo 114,77 na 118,55 cm.s⁻¹ (zvýšenie o 3,2 %). Okamžitá odozva sa prejavila zvýšením výkonnosti. Tréning mohol pokračovať vo väčšom objeme.

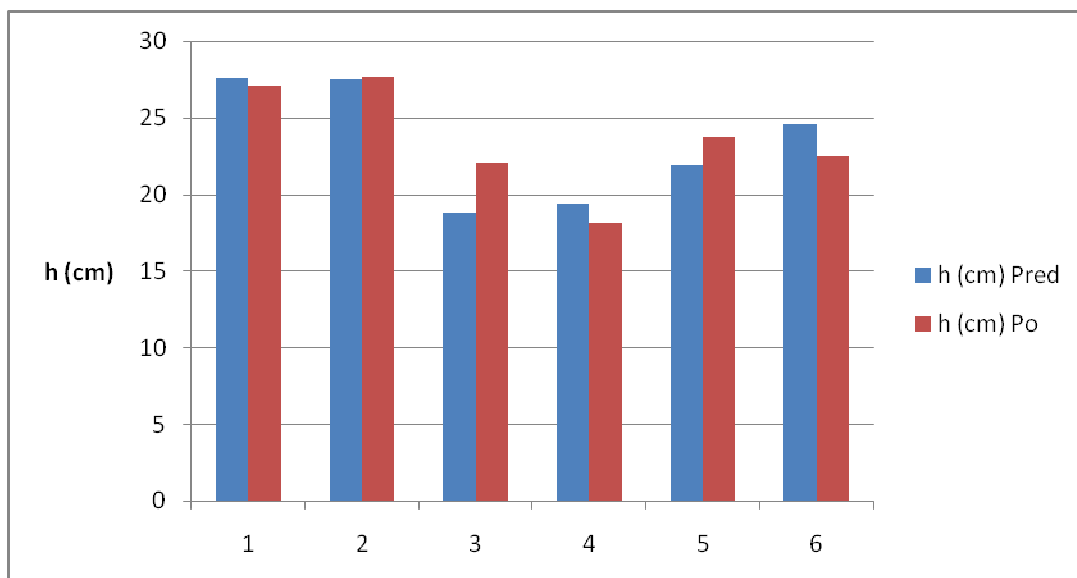
Tréning 11.2.2010 obsahoval rovnaký počet imitačných cvičení, rovnaký počet skokov na techniku a menej a náročnejšie odrazové cvičenia. Skoky na techniku (15) boli absolvované zo 4 – 9 krokov (najvyššia výška 160 cm). Na rozdiel od predchádzajúceho tréningu na konci tohto tréningu dosahovali všetky sledované parametre nižšie hodnoty (obr. 1 – 4): čas trvania odrazu sa predĺžil z 0,19 na 0,22 s, výkon v aktívnej fáze odrazu sa znížil z 35,66 na 30,6 W.kg⁻¹, výška výskoku sa znížila z 24,56 na 22,51 cm, účinnosť odrazu sa znížila zo 126,94 na 103,47 cm.s⁻¹ (zníženie o 22,7 %). Tréning spôsobil veľkú únavu, ktorá sa najvýraznejšie prejavila znížením účinnosti odrazu.



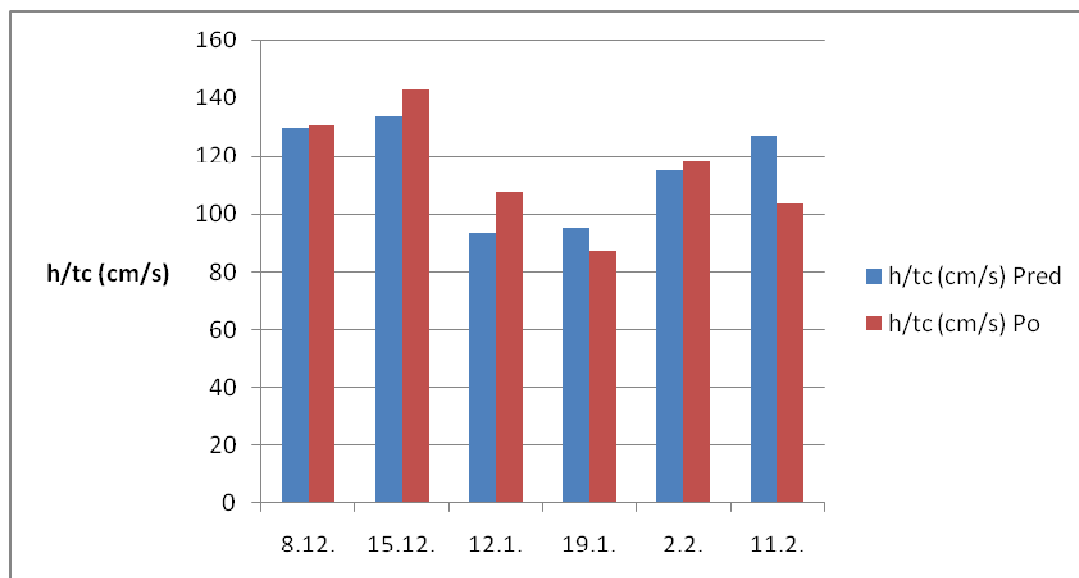
Obr. 1 Čas trvania odrazu na začiatku a na konci hlavnej časti tréningovej jednotky



Obr. 2 Výkon v aktívnej fáze odrazu na začiatku a na konci hlavnej časti tréningovej jednotky



Obr. 3 Výška výskoku na začiatku a na konci hlavnej časti tréningovej jednotky



Obr. 4 Účinnosť odrazu na začiatku a na konci hlavnej časti tréningovej jednotky

ZÁVERY

Realizované tréningy technického charakteru spôsobili rozdielny okamžitý tréningový efekt v jednotlivých sledovaných parametroch. V troch tréningoch nastalo zvýšenie účinnosti odrazu (o 13,5 %, o 6,7 %, o 3,2 %) – v uvedených tréningoch mohlo zaťaženie pokračovať vo väčšom objeme. V jednom tréningu účinnosť odrazu zostala na východiskovej úrovni (zvýšenie o 0,5 %) – zaťaženie bolo primerané. V dvoch tréningoch sa vplyvom tréningu znížila účinnosť odrazu (o 22,7 % a o 9,7 %) – zaťaženie bolo veľmi náročné vzhľadom na aktuálny stav sledovanej pretekárky.

Vplyv na okamžitý tréningový efekt mali hlavne objem tréningu, intenzita tréningu a aktuálny stav sledovanej pretekárky. Negatívny vplyv na účinnosť odrazu mali predovšetkým vyššia intenzita skokov na techniku (väčší počet skokov z dlhého rozbehu) a intenzívnejšie odrazové cvičenia. Naopak pozitívny vplyv na okamžitý tréningový efekt mali predovšetkým tréningy s väčším objemom imitačných cvičení.

LITERATÚRA

- ROZIM, R. Skok do výšky. In: ČILLÍK, I. a kol.: *Atletika*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2009, s. 9 – 98. ISBN 978-80-8083-892-8
- VELEBIL, V. Trénink skoku vysokého. In: VELEBIL, V. KRÁTKÝ, P., FIŠER, V., PRIŠČÁK, J. *Atletické skoky*. Praha: Olympia, 2002, s. 6 – 27. ISBN 8-7033-769-9
- ZEMKOVÁ, E., HAMAR, D. *Výskokový ergometer v diagnostike odrazových schopností dolných končatín*. Bratislava: FTVŠ UK, 2004. 46 s.

THE IMMEDIATE TRAINING EFFECT AFTER TECHNIQUE TRAINING FOR RACER IN THE HIGH JUMP

SUMMARY

The article deals with the immediate response of racer in the high jump on the load of a technical character. The monitored racer was high jumper of women's category in performance level. We followed the immediate response on the base of level changes in the reflecting skills of lower limbs by 10 seconds test on the jump ergometer at the beginning and at the end of training. We found a different response of racer on the load in individual trainings in the following indicators: the duration of the reflection, the performance in the active phase of reflection, high jump and force of reflection.

KEY WORDS: the high jump, technique training, the response of the organism, reflecting strength.

cillik@fhv.umb.sk

ZÁVISLOSŤ VÝKONU VO VRHU GUĽOU OD VYBRANÝCH PARAMETROV TECHNIKY

Hardoň Marek, Vanderka Marián

Katedra atletiky, Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave

KLÚČOVÉ SLOVÁ: vrh guľou, závislosť, kinematické parametre, korelačná analýza

SÚHRN

Cieľovou kategóriou príspevku je pomocou korelačnej analýzy zdefinovať závislosť medzi dosiahnutým výkonom a vybranými kinematickými parametrami techniky vrcholových pretekárov vo vrhu guľou na úrovni od 17 – 23 metrov, ale aj po rozdelení diskriminačnou analýzou na slabšie (17 – 20 m) a lepšie (20 – 23m) výkony. Na základe biomechanických analýz výkonov vo vrhu guľou a za pomoci korelačnej analýzy sme zisťovali závislosť vybraných parametrov techniky a výkonu., ktorá v podstatnej miere určuje dĺžku vrhu, Hypotéza č. 1 sa nám potvrdila, pretože závislosť medzi výkonom a počiatočnou rýchlosťou gule v momente vypustenia bola v celom súbore vrhov na 1% hladine štatistickej významnosti ($r=0,68$). Korelácia výkonu a uhla vzletu nebola štatisticky významná. Miera závislosti zložiek rýchlosti vypustenia gule bola v našom súbore štatisticky významná na 5% hladine iba medzi výkonom a horizontálnou zložkou rýchlosti vypustenia gule v súbore ($r = 0,55$). Závislosť výkonu od výšky vypustenia v celom súbore vyšla na 1% hladine významnosti ($r=0,64$), čo potvrdzuje, že tento parameter je jeden z limitujúcich faktorov techniky. V skupine 20-23 m bola závislosť výkonu od uhla vzletu nevýznamná, s korelačným koeficientom $r= -0,07$, čím sme potvrdili správnosť hypotézy č.2, že v skupine lepších výkonov bude závislosť výkonu od celkovej rýchlosti vypustenia náčinia väčšia v porovnaní s parametrom uhla vzletu náčinia. Našou snahou je prispieť k možnostiam kvalitatívne a kvantitatívne zdefinovať vplyv celého komplexu biomechanických parametrov na výkon vo vrhu guľou. Keďže sa práca zaoberá iba vybranými výkonmi a parametrami nie je možné výsledky prívětmi generalizovať a podať tak komplexné odporúčania do nasledovného tréningu a športovej praxe.

ÚVOD

Snaha o maximálny výkon, jeden z najvýznamnejších atribútov športu, je zjavná najmä v športových odvetviach, v ktorých je výkon objektívne merateľný. Bezpochyby tu môžeme zaradiť aj vrh guľou, kde existuje predikčná rovnica (Leško 2000) a je priamo determinovaná nameranými výsledkami.

$$l = \frac{v_0^2 \cos \alpha}{g} \left(\sin \alpha + \sqrt{\sin^2 \alpha + \frac{2hg}{v_0^2}} \right)$$

l - dĺžka vrhu
 v_0 - počiatočná rýchlosť
 α - odvrhový uhol

g - tiažové zrýchlenie
 h - odvrhová výška

Vrh guľou je jednou z technicky najnáročnejších atletických disciplín. O výkone rozhoduje celá rada faktorov a z biomechanického hľadiska sa bavíme o komplexe pôsobiacich síl, ktorý nemá v inej atletickej disciplíne obdoby.

Dosiahnutie vysokého výkonu je prioritné v každom športe, pričom je dôležité upriamiť pozornosť na jednotlivé faktory, ktoré limitujú výkon. Je dôležité poznať a venovať pozornosť podmienkam smerujúcim k dosiahnutiu maximálneho športového výkonu. Vo všeobecnosti sú tieto podmienky známe. Sú to predovšetkým dispozície konkrétneho športovca pre danú pohybovú aktivitu a zvládnutie optimálnej techniky. Výkon na vrcholovej úrovni si vyžaduje riešenie problému optimalizácie techniky a to najmä v disciplínach, kde biomechanické parametre pohybovej štruktúry rozhodujú o dosahovaní vrcholových výkonov. Tento biomechanický prístup je založený na aplikácii mechanických princípov s prihliadnutím na biologické osobitosti tela športovca a jeho individuálne predpoklady.

V snahe o zefektívnenie tréningového procesu a techniky športovca sa čoraz častejšie uplatňujú prostriedky, využívajúce moderné technické zariadenia a postupy. Skúsené oko trénera už často krát pri hľadaní nedostatkov v technike zverenca nepostačuje a analýza kinogramov je v mnohých prípadoch jediným prostriedkom preniknutia do štruktúry skúmaného pohybu.

Práve skúmanie, porovnávanie a hlavne hľadanie vzťahov a závislostí medzi jednotlivými už nameranými hodnotami vybraných kinematických parametrov techniky vrcholových pretekárov vo vrhu guľou z dostupných literárnych a bibliografických prameňov je základom tejto štúdie.

CIEĽ PRÁCE

Za pomoci korelačnej analýzy zistiť a zadefinovať závislosť medzi dosiahnutým výkonom a vybranými kinematickými parametrami techniky vrcholových výkonov vo vrhu guľou na úrovni od 17 – 23 metrov.

Čiastkovým cieľom je nájsť a porovnať vzťahy jednotlivých parametrov na rozličnej výkonnostnej úrovni.

HYPOTÉZY PRÁCE

H1: Predpokladáme, že závislosť vybraných kinematických parametrov bude rozdielna v závislosti od výkonnostnej úrovne.

H2: Predpokladáme, že v skupine lepších výkonov bude závislosť výkonu od celkovej rýchlosti vypustenia náčinia väčšia v porovnaní s parametrom uhla vzletu náčinia.

ÚLOHY PRÁCE

1. Zozbierať vybrané kinematické parametre techniky vrcholových pretekárov vo vrhu guľou z dostupných vrcholových súťaží
2. Zistiť závislosť medzi športovým výkonom a vybranými kinematickými parametrami techniky vrcholových pretekárov
3. Graficky znázorniť závislosti výkonu od vybraných kinematických ukazovateľov techniky celkovo, aj v závislosti od rôznej výkonnostnej úrovne.

METODIKA PRÁCE

Jedná sa o ex post facto typ výskumu. Výskumnú vzorku tvorilo spolu 43 vrcholových výkonov vo vrhu guľou rotačnou technikou v mužskej kategórii, ktoré boli podrobené 2D resp 3D biomechanickej analýze. Na základe týchto analýz sme zozbierali vybrané kinematické parametre techniky, usporiadali v tabuľkách a získané empirické údaje sme podrobili matematicko-štatistickému spracovaniu s využitím počítačového programu EXCEL. Niektoré z analyzovaných výkonov neobsahujú všetky parametre. Vybrané parametre a ich rozdelenie je uvedené v Tab.1 .

Závislosť medzi sledovanými ukazovateľmi sme objasňovali párovou korelačnou analýzou s výpočtom párového korelačného koeficientu r podľa Pearsona (Wallace, Snedecor, 1931), pričom sme sledovali závislosť celkovo – t.j. na celom skúmanom súbore a jednotlivu, na výkonnostne slabšom súbore s výkonmi od 17 do 20 m a na výkonnostne silnejšom súbore s výkonmi od 20 do 23m. Tieto súbory sme vytvorili na základe diskriminačnej analýzy.

Štatistickú významnosť závislostí sme posúdili na 1% (**) a 5% (*) hladine. Výsledky výskumu sme podrobili logickej analýze a syntéze s využitím deduktívnych a induktívnych postupov.

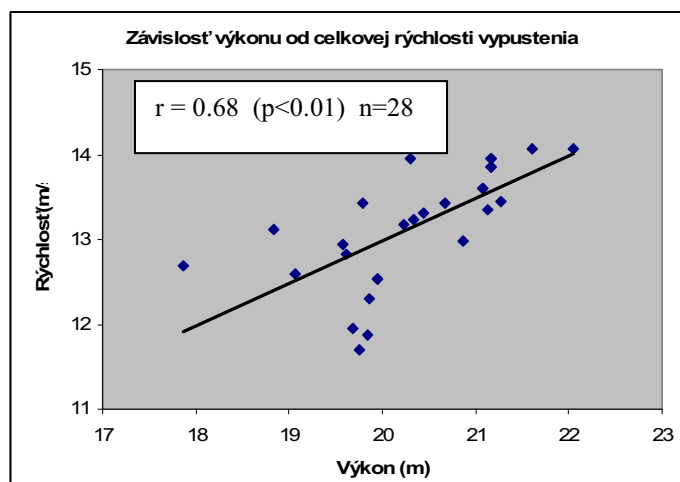
Tab. 1 Vybrané kinematické parametre a ich počet v závislosti od výkonu

| Parameter | počet celkovo | počet 17-20m | počet 20-23m |
|-------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| výkon | 43 | 18 | 25 |
| výška vypustenia | 28 | 12 | 16 |
| uhol vzletu | 43 | 18 | 25 |
| celková rýchlosť | 28 | 12 | 16 |
| hor.rýchlosť | 14 | 8 | 6 |
| vert.rýchlosť | 14 | 8 | 6 |
| Fáza 6 | 13 | 7 | 6 |
| 1.krok | 16 | 10 | 6 |
| 2.krok | 16 | 10 | 6 |

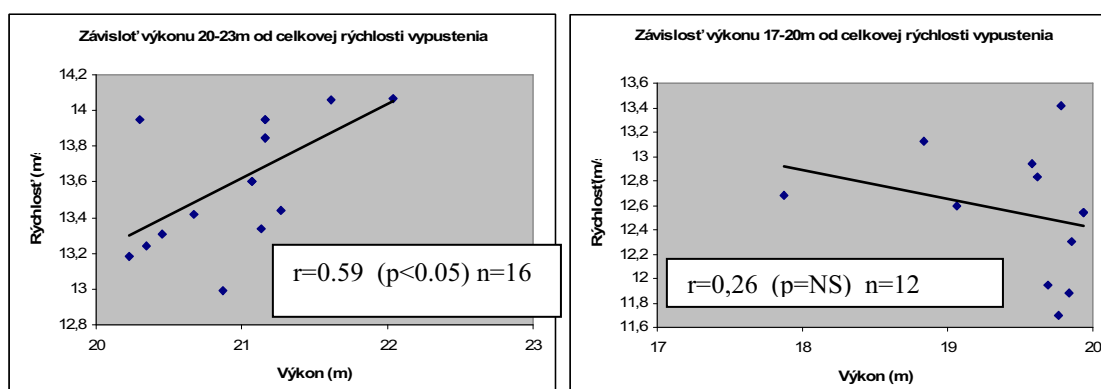
VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA

Vrh guľou je fyzikálne šikmým vrhom a výkon je tu daný dĺžkou tohto šikmého vrhu, ktorá je podmienená týmito faktormi: začiatočná rýchlosť náčinia, optimálny uhol vzletu a odvrhová výška náčinia.

Počiatočná rýchlosť gule, ktorá v podstatnej miere určuje dĺžku vrhu, závisí na dĺžke dráhy, po ktorej vrhač pôsobí na guľu od momentu zaujatia odvrhového postavenia. Hoci ako štatisticky významná na 1% úrovni sa nám potvrdila závislosť medzi výkonom a začiatočnou rýchlosťou náčinia v celom súbore vrhov (obr. 1) , pri sledovaní tohto faktora v skupine 20-23 metrov konštatujeme štatistickú významnosť už len na 5% hladine (obr. 2). V skupine vrhačských výkonov od 17-20 metrov sa nám závislosť výkonu od celkovej začiatočnej rýchlosti náčinia nepotvrdila ako významná (obr. 3).



Obr. 1 Závislosť výkonu od celkovej rýchlosti vypustenia v súbore 17-23m



Obr. 2 Závislosť výkonu vo vrhu guľou rotačnou technikou od celkovej rýchlosti vypustenia v súbore 20-23m

Obr. 3 Závislosť výkonu vo vrhu guľou rotačnou technikou od celkovej rýchlosti vypustenia v súbore 17-20m

Uhol vzletu náčinia je jedným z rozhodujúcich parametrov výkonu. Uhol je tvorený priesečníkom dvoch priamok. Prvá tvorí dotyčnicu k trajektórii náčinia v momente vzletu a druhá priamka je rovnobežná so zemou, resp. plochou kruhu a pretína ťažisko náčinia v poslednej pozícii, kedy je ešte guľa v kontakte s rukou vrhača.

Podľa Tuteviča (1969) je optimálny uhol vzletu pri výkonoch na úrovni 20 m zhruba $42,5^\circ$. Zaujímavé zistenie priniesla aj zahraničná štúdia od autorov Bartonietz, Borgston (1995), na ktorej sa uskutočnila na finalistoch MS v atletike v Gotenborgu 2D analýza. Medzi vrhačov využívajúcich rotačnú techniku na tomto preteku patrili J. Godina, M. Halvari a R. Barnes. Autori pre nich uviedli podľa výpočtov optimálny uhol vzletu medzi $40 - 42^\circ$. Takéto hodnoty však nedosiahol ani jeden. J. Godina v najlepšom výkone 21,47 m dosiahol uhol vzletu 31° , M. Halvari vo vrhu dlhom 20,93 m uhol 35° a R. Barnes v pokuse s dĺžkou 20,41 m uhol vzletu len 30° . Autori ďalej uviedli, že v prípade priblíženia sa k hodnotám optimálneho uhlu vzletu by mohlo dôjsť k predĺženiu vrhu až o jeden meter.

Podľa iných zdrojov (Putnam, 1993 a Linthorne, 2001) pri elitných vrhačoch na úrovni 20 m je optimálny uhol vzletu náčinia v intervale od $30^\circ - 40^\circ$.

To bol v podstate konkrétne aj náš prípad, kde nám na základe výpočtov nevyšla žiadna štatisticky významná závislosť medzi výkonom a parametrom uhla vzletu náčinia a to v ani

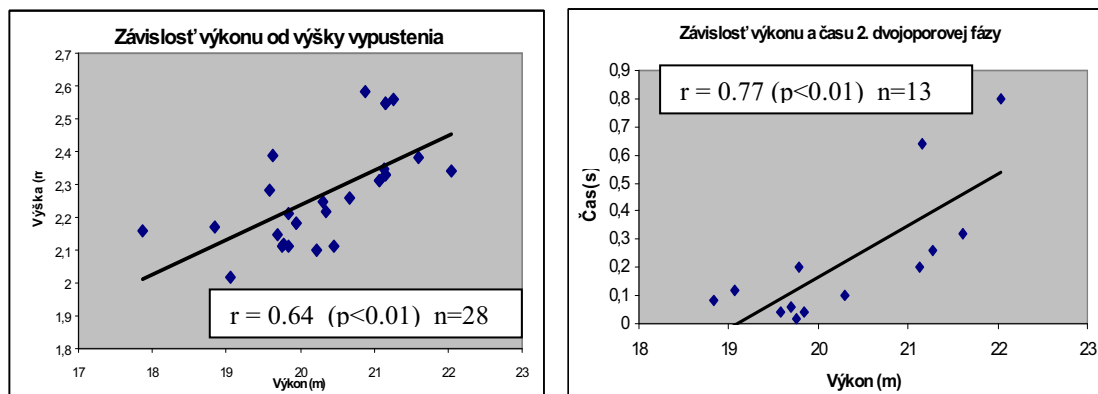
jednej z troch sledovaných skupín výkonov. V celom súbore 43 výkonov bola korelácia výkonu a uhla vzletu na úrovni $-0,11$, v skupine 17-20 m ($n=18$) to bola hodnota korelačného koeficientu $r = 0,02$ a v skupine 20-23 m ($n=25$) $r = -0,07$. Vysvetlenie možno hľadať v relatívnej stabilite tohto parametra, ktorý sa významne nemení s meniacim sa výkonom, čiže neexistuje tu súbežnosť, ktorú možno identifikovať práve korelačným koeficientom.

Winter (1990) hovorí, že čím je uhol väčší, tým viac musí vrhač počas odvrhovej fázy vynaložiť úsilie na prekonanie váhy gule, čo je však na úkor horizontálnej zložky pôsobenia impulzu sily a následnej akcelerácie gule. Ako dodáva, štruktúra tela je viac usposobená na prekonávanie odporu v horizontálnej rovine ako vo vertikálnej, čo v praxi vidíme na príklade porovnania sily len vrchnej časti tela, kde väčšina športovcov prekoná väčšie závažie pri tlaku na lavičke ako pri tlaku v stojí, resp. nadhode.

Čo sa týka miery závislosti horizontálnej a vertikálnej zložky rýchlosti vypustenia gule, štatisticky významná, a to na 5% hladine, vyšla len závislosť výkonu na horizontálnej zložke rýchlosti vypustenia gule v súbore 14 výkonov. V ostatných prípadoch vyšla závislosť výkonu od týchto parametrov, aj po rozdelení výkonov do 2 skupín ako štatisticky nevýznamná.

Nakoľko celý súbor tvoria výkony vrhačov využívajúcich iba rotačnú techniku, potvrdilo sa nám, že práve títo guliari viac presadzujú horizontálny komponent rýchlosti v porovnaní s vrhačmi s chrbtovou technikou. Je to spôsobené aj efektívnejším využitím pružinových mechanizmov, i keď guľa sa v určitej časti pôsobenia zastaví, dochádza k enormnému predpätiu vplyvom protichodného skrútenia osi panvy voči osi ramien. Využíva sa okrem nakumulovanej elstickej energie pružinového systému svalovo-šľachového aparátu aj proprioreceptívna stimulácia reflexnej odpovede po rýchlom natiahnutí (facilitujú sa myotatické reflexy). Takto je možné, pri správnom načasovaní, biomechanicky efektívnejšie využívať myofasciálne zret'azenie najmä v horizontálnom smere do výsledného lepšieho športového výkonu. Pri vrhu chrbtovou technikou musia vrhači viac pôsobiť na guľu vo vertikálnej rovine, pretože menej efektívne využívajú rotačné pružinové systémy.

Výška ťažiska gule v momente odvrhu h je dĺžka úsečky kolmej na podložku medzi ťažiskom náčinia v poslednej pozícii, kedy sa dotýka ruky a podložkou.



Obr. 4 Závislosť výkonu vo vrhu guľou rotačnou technikou a výšky vypustenia

Obr. 5 Závislosť výkonu vo vrhu guľou rotačnou technikou a času trvania 2. dvojoporovej fázy odvrhu

Závislosť výkonu od výšky (obr. 4) vypustenia nám v celom súbore vyšla na 1% hladine významnosti, čo potvrdzuje tento parameter ako jeden z limitujúcich faktorov techniky. Ak

sledujeme tento parameter na úrovni výkonov 20-23m, dosahujeme 5% hladinu štatistickej významnosti, pri výkonoch do 20m sa javí tento parameter ako štatisticky nevýznamný. U výkonnostne slabších a vzrastovo nižších vrhačov teda musia existovať iné kompenzačné mechanizmy, ktoré napomáhajú konečnému výkonu.

Výška vypustenia náčinia a niektoré externé faktory (bočný vietor) pôsobia na veľkosť uhla vzletu náčinia, ale vo vrhu guľou je to v oveľa menšej miere ako pri hode diskom alebo oštepom.

Závislosť výkonu a času trvania 2. dvojporovej fázy odvrhu (obr. 5) je signifikantne limitujúci pre výkon vo vrhu guľou, štatisticky významný na 1% hladine významnosti. Táto sa javí ako kľúčová pre správnu technickú realizáciu vrhu. Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že čím dlhšia doba pôsobenia na náčinie v druhej dvojporovej fáze, tým lepšia možnosť pôsobenia na náčinie po dlhšej dráhe, čo pravdepodobne rezultuje do vyšších hodnôt pôsobiacich síl a teda aj do lepšieho športového výkonu. Z praktického hľadiska ide o u trénerov bežne zaužívané upozornovanie na neskorý došľap, ľavej nohy (u pravákov) resp. o prirýchle natočenie osi ramien do smeru vrhu. Pre širšiu interpretáciu vplyvu tohto parametra by bolo viac ako vhodné analyzovať aj vzťahy faktorov ako obvodová rýchlosť, akčný uhol preskoku a odvrhu, nakoľko práve tieto nám dotvárajú obraz dráhy a času pôsobenia na guľu.

Parametre dĺžky 1. a 2. kroku sa nám v závislosti k výkonom potvrdili ako štatisticky nevýznamne ani celkovo, ani v jednotlivých skupinách na základe diskriminačnej analýzy.

ZÁVERY

Hypotézu 1 sme potvrdili, nakoľko závislosť a štatistická významnosť vybraných kinematických parametrov bola rozdielna v závislosti od výkonnostnej úrovne v týchto parametroch:

Počiatočná rýchlosť gule, ktorá v podstatnej miere určuje dĺžku vrhu, sa nám potvrdila ako štatisticky významná na 1% úrovni medzi výkonom a začiatočnou rýchlosťou náčinia v celom súbore vrhov ($r=0,68$), no pri sledovaní tohto faktora v skupine 20-23 metrov konštatujeme štatistickú významnosť už len na 5% hladine ($r=0,59$) a skupine vrhačských výkonov od 17-20 metrov sa nám závislosť výkonu od celkovej začiatočnej rýchlosti náčinia nepotvrdila ako významná ($r=-0,28$)

V celom súbore 43 výkonov bola korelácia výkonu a uhla vzletu na úrovni $-0,11$, v skupine 17-20 m ($n=18$) to bola hodnota korelačného koeficientu $r=0,02$ a v skupine 20-23 m ($n=25$) $r=-0,07$. V každom z týchto prípadov to nepredstavuje štatistickú významnosť

Miera závislosti horizontálnej a vertikálnej zložky rýchlosti vypustenia gule bola v našom súbore štatisticky významná, a to na 5% hladine iba medzi výkonom a horizontálnou zložkou rýchlosti vypustenia gule v súbore 14 výkonov ($r=0,55$). V ostatných prípadoch vyšla závislosť výkonu od týchto parametrov, aj po rozdelení výkonov do 2 skupín ako štatisticky nevýznamná.

Závislosť výkonu od výšky vypustenia nám v celom súbore vyšla na 1% hladine významnosti ($r=0,64$), čo potvrdzuje, že tento parameter je jeden z limitujúcich faktorov techniky. Pre tento parameter sme na úrovni výkonov 20-23m zistili závislosť s hodnotami športového výkonu na 5% hladinu štatistickej významnosti ($r=0,54$), pri výkonoch do 20m sa javí tento parameter ako štatisticky nevýznamný ($r=0,14$).

V skupine výkonov na úrovni 20-23 metrov sme zistili závislosť výkonu od celkovej odvrhovej rýchlosti na 5% hladine štatistickej významnosti s $r = 0,59$. V tej istej skupine 20-23 m bola závislosť výkonu od uhla vzletu nevýznamná, s korelačným koeficientom $r = -0,07$, čím sme potvrdili správnosť hypotézy č.2. Uhol sa javí ako relatívne fixovaný parameter techniky týchto vrhačov, rozdiel výkonov veľmi podmieňuje práve parameter celkovej odvrhovej rýchlosti. Práca sa zaoberá len vybranými výkonmi a parametrami, preto nie je možné podať relevantné a komplexné odporúčania do nasledovného tréningu a športovej praxe. Preto navrhujeme pokračovanie v započatom výskume.

LITERATURA

BARTONIETZ, K.E., BORGSTOM, A. The throwing events at the World Championships in Athletics 1995, Gotenborg – Technique of the world's best athletes. Shot put and hammer throw. *New Studies in Athletics*. 1995, s. 43-63.

LEŠKO, M.: Optimalizácia odvrhového uhla vo vrhu guľou. *Zborník prác z vedeckej konferencie*. Bratislava: FTVŠ UK, 2002. ISBN 80-89075-12-6. s. 126-128

LINTHORNE, N. P. Optimum release angle in the shot put. *Journal of Sports Sciences*, 2001, 19, s.359-368.

PUTNAM, C. A. Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics*, 1993, 26(1), s.125-135.

TUTEVIČ, V.N. Teorija sportivnych metanij. Moskva: FiS, 1969.

WALLACE, H. A., G. W. SNEDECOR. Correlation and machine calculation.

Iowa State College, Ames, 1931, 30(4) : 71 p

WINTER, D.A. *Biomechanics and motor control of human movement* (2nd Ed.), New York, NY: John Wiley & Sons, Inc. ,1990. s.32-61.

DEPENDENCE OF THE SHOT PUT PERFORMANCE ON THE SELECTED KINEMATIC PARAMETERS OF THE TECHNIQUE.

SUMMARY

The target category of the paper is using correlation analysis to define the relationship between achieved performance and selected kinematic parameters of techniques of top athletes in the shot put at 17-23 meters, but also the distribution of correlations after discriminate analysis on the weaker (17-20 m) and better (20-23 m) performances. On the basis of biomechanical analysis of performances in the shot put with the help of correlation analysis, we determined the dependence of selected parameters on performance, which essentially determines the length of the shot putting. We confirmed hypothesis No 1, because relationship between power and velocity of the shot at the moment of release in the whole group of putters was at 1% level of statistical significance ($r = 0.68$). Correlation between performance and take-off angle was not statistically significant. Dependence of performance on the speed components of the shot in the moment of release in our study was statistically significant at 5% level only by horizontal component ($r = 0.55$). Dependence of height of release in the whole group went to the 1% level of significance ($r = 0.64$), it is confirming that this parameter is one of the limiting factors of shot put technique. In the group of 20-23 m was dependent on the angle of take-off insignificant, with a correlation coefficient $r = -0.07$, which we have confirmed the hypothesis No 2, that supposed the group with better performances will have larger dependence on the release velocity more than on parameter of angle of take-off. It needs some further research because our work deals only with selected performance

parameters and these results can not generalize too much. Therefore make relevant recommendations to the following comprehensive training is very difficult.

KEY WORDS: shot put, kinematic parameters, correlation analysis

marek.hardon@fsport.uniba.sk

KINEZIOLOGICKÁ PODOBNOST KOLOBĚHU A BĚHU

Vladimír Hojka 1, Radka Bačáková 2, Bronislav Kračmar 2
1 katedra atletiky UK FTVS, 2 katedra sportů v přírodě UK FTVS

KLÍČOVÁ SLOVA: kineziologie, koloběh, sprint, technika, povrchová EMG

SOUHRN

Úkolem studie bylo porovnat kineziologickou podobnost jízdy na koloběžce a běhu. Byla využita metoda povrchové elektromyografie pro hodnocení podobnosti aktivace během pracovního cyklu a samotného timingu nástupu aktivací u sedmi svalů na dolní končetině. Bylo zjištěno, že podobné schéma zapojování svalů v odrazové fázi se vyskytuje u extenzorů dolní končetiny. Koloběh byl shledán jako možný způsob pro výuku parciální dovednosti aktivního provedení dokroku a odrazu.

ÚVOD

Technikou běhu se zabývá ve svých studiích velmi široká řada autorů (Hottenrott, Neumann, 2002; Wessinhage, 1996; aj.). Naopak o technice koloběhu (jízdy na koloběžce) nacházíme zmínky pouze výjimečně (Ždárek, 2005). Při kinematickém rozboru jízdy na koloběžce kyvadlovitým způsobem vedení odrazové nohy lze identifikovat určitou podobnost s technikou běhu: po dokončení odrazové fáze nastává určitá fáze residuální, kdy sportovec dokončuje vlivem setrvačnosti odrazový pohyb a není již v kontaktu s podložkou. Fázi přenesení končetiny může dělit na fázi sestupnou a vzestupnou. V sestupné fázi dochází k flexi odrazové končetiny ve všech kloubech a současněmu švihu odrazové končetiny vpřed. Úkolem vzestupné fáze je dosáhnout dostatečně vysoké polohy odrazové končetiny pro maximalizaci potenciální energie, aby bylo možno využít její transformaci na kinetickou ještě před začátkem odrazu. Přípravná fáze na odraz má za hlavní úkol rychlý úder odrazové nohy proti podložce se správným kladením chodidla odrazové nohy vůči stojné noze. Odrazovou fázi lze dělit podobně jako u běhu na část brzdovou a propulsní, přičemž u koloběhu by měla dominovat snaha brzdovou fázi minimalizovat. Specifickou techniku jízdy na koloběžce si vyžadují různě velké sklony kopce. Vzhledem k provedení odrazu při různých typech běhu (šlapavý, švihový), musíme předpokládat, že odraz při koloběhu bude z kineziologického hlediska podobný v určitých parametrech jednomu z nich. Úkolem naší studie je zjistit míru podobnosti kineziologického obsahu z pohledu timingu svalových aktivací vybraných svalů dolní končetiny při běhu a koloběhu.

METODIKA

Pro určení podobnosti pohybu z kineziologického pohledu jsme zvolili metodu povrchové elektromyografie (dále jen EMG) určenou pro zjištění svalové aktivace. 8-kanálový mobilní aparát KaZe05 umožňuje snímání potenciálů za sedmi svalů a 8. kanál je použit pro sladění s video záznamem. Snímání svalové aktivace bylo provedeno u následujících svalů na levé končetině: m. tibialis anterior (TA), m. soleus (SOL), m. gastrocnemius med. (GAM), m. rectus femoris (RF), m. gluteus maximus (GLM), vastus medialis (VM) a m. biceps femoris caput longum (BF). Ag-elektrody byly umístěny na břiška příslušných svalů. Lokalizace elektrod byla provedena zkušeným fyzioterapeutem. Pokožka před umístěním elektrod byla řádně ošetřena a byly provedeny obvyklé standardní procedury pro snížení impedance. Aparát KaZe05 byl umístěn v ledvince, kterou měl testovaný jedinec přichycenu kolem pasu. Spojení

s elektrodami bylo přes kabely, které byly uchyceny na několika místech, aby při pohybu nedošlo k pohybu elektrod. Přístroj KaZe05 disponuje standardním nastavením low-pass a high-pass filtrů v hodnotách 1000 Hz a 20 Hz. Signál je přímo přístrojem plně rektifikován a vyhlazen pomocí integrátorů s nastavitelnou časovou konstantou (25 ms). Takto ošetřený signál byl vzorkován o frekvenci 200 Hz a v digitální podobě přímo uložen v přístroji, odkud byl přes USB po měření importován do počítače pro následné vyhodnocení. Hmotnost přístroje včetně kabelů činila 1,4 kg.

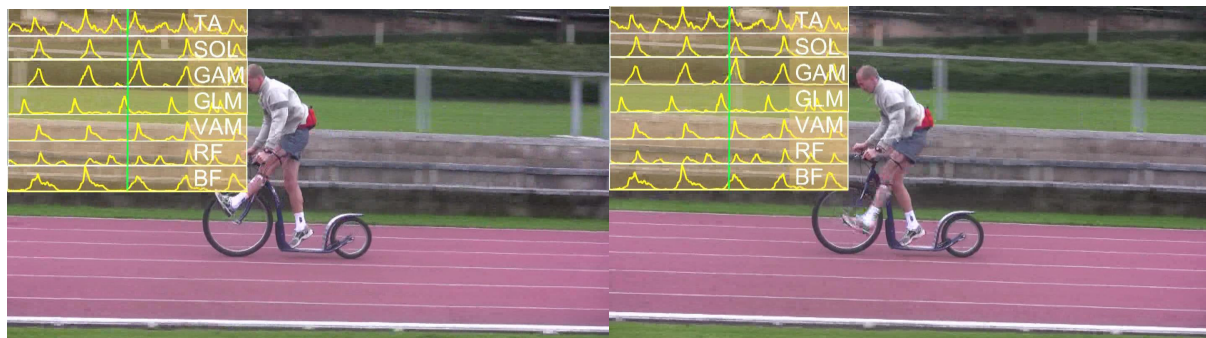
Pro vyhodnocení EMG jsme použili program Matlab R14 (MathWorks, USA) a jeho editoru skriptů a funkcí. Pro vyhodnocení jsme použili lokalizaci maximálních hodnot crosskorelací jednotlivých dvojic svalů. Ve výsledkové části je uvedena tabulka maximální hodnoty crosskorelační funkce příslušné dvojice svalů. Perioda pohybu byla stanovena jako medián 7 hodnot prvních lokálních maxim v kladném posunu jednotlivých autokorelačních funkcí svalových aktivací. Fázový posun dvojice svalů byl určen jako podíl lokalizace maxima jejich crosskorelace s periodou pohybu.

Sladění s videem proběhlo pomocí 8. kanálu a pomocí programu Dartfish. Importovaný videozáznam byl spojen s příslušným EMG záznamem.

VÝSLEDKY

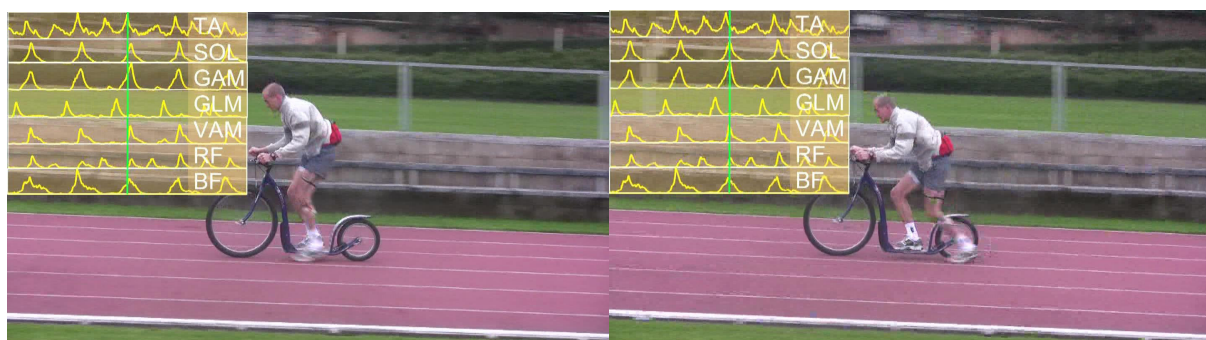
Dynamika změn svalové aktivity jednotlivých svalů v průběhu jednoho pracovního cyklu u obou činností je znázorněna na obrázcích 1 a 2.

Obr 1. Zapojení svalových skupin v jednotlivých fázích pracovního cyklu v jízdě na koloběžce



1a) nejvyšší poloha odrazového kolene

1b) aktivní sešlápnutí proti podložce

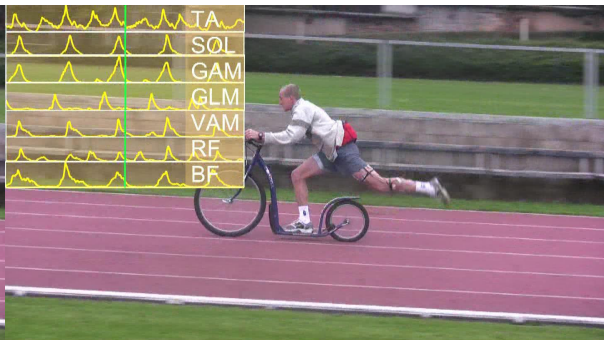


1c) dokrok

1d) průběh odrazu



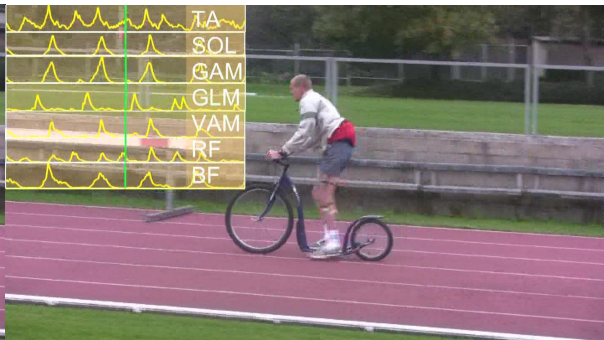
1e) dokončení odrazu



1f) doznění odrazu (reziduální fáze)

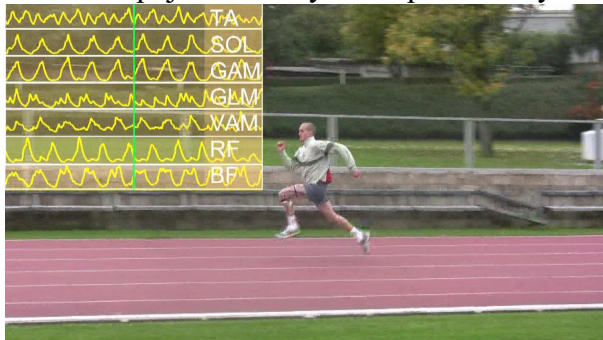


1g) počátek švihů vpřed

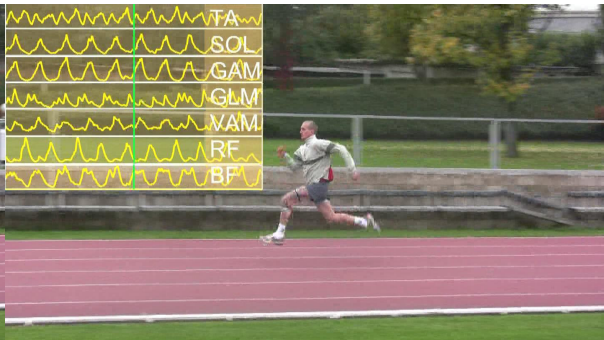


1h) počátek zdvihu na stojné

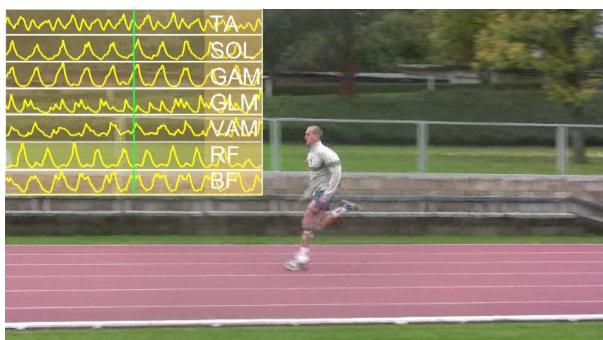
Obr. 2. Zapojení svalových skupin v různých fázích běžeckého kroku



2a) nejvyšší poloha švihového kolene



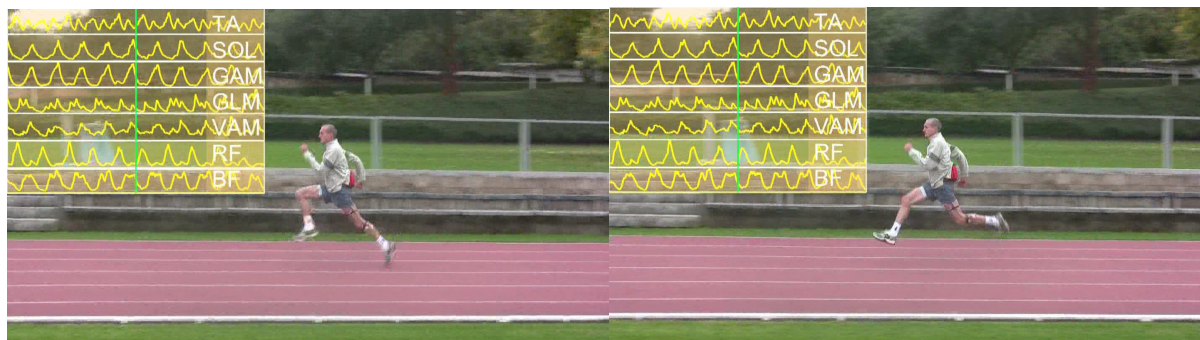
2b) předodrazová fáze – aktivní sešlápnutí



2c) dokrok

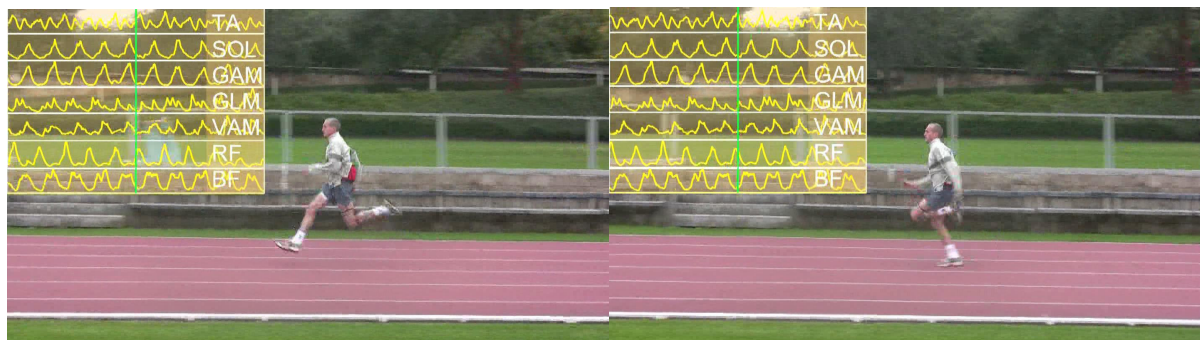


2d) průběh odrazové fáze



2e) dokončení odrazu

2f) doznění odrazu – reziduální fáze



2g) zahájení přenosu švihové končetiny vpřed

2h) přenos švihové končetiny (transition)

U obou činností je patrná dvojitá aktivace TA během jednoho pracovního cyklu. Zároveň u obou činností dochází k téměř současné aktivaci SOL, GAM a VAM. Naopak odlišné chování můžeme pozorovat u RF, kdy u běhu je aktivován především ve fázi přenosu končetiny, avšak při jízdě na koloběžce pracuje výrazně i během odrazové fáze. Specificky spolupracují GLM a BF. U koloběhu GLM pouze brzdí švih vpřed, u běhu je jeho funkce rozšířena o podíl na odrazu. BF u koloběhu pracuje čistě jako fyzický sval při odrazu, u běhu je vzhledem k nutnosti stability jeho funkce i částečně posturální.

Míra podobnosti průběhu svalové aktivace mezi jednotlivými svaly uvnitř měření je vyjádřena hodnotou maximální korelace v tab. 1. V horní části sledujeme hodnoty pro koloběh a v dolní části pro běh.

| Tab. 1.a. Maximální korelace - koloběžka | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 TA | 1,00 | 0,67 | 0,72 | 0,73 | 0,69 | 0,74 | 0,46 |
| 2 SOL | | 1,00 | 0,94 | 0,78 | 0,91 | 0,96 | 0,76 |
| 3 GAM | | | 1,00 | 0,79 | 0,92 | 0,95 | 0,84 |
| 4 GLM | | | | 1,00 | 0,64 | 0,65 | 0,55 |
| 5 VAM | | | | | 1,00 | 0,94 | 0,70 |
| 6 RF | | | | | | 1,00 | 0,76 |
| 7 BF | | | | | | | 1,00 |

| Tab. 1.b. Maximální korelace - běh | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 TA | 1,00 | 0,61 | 0,65 | 0,60 | 0,67 | 0,82 | 0,52 |
| 2 SOL | | 1,00 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,69 | 0,95 |
| 3 GAM | | | 1,00 | 0,91 | 0,88 | 0,67 | 0,95 |
| 4 GLM | | | | 1,00 | 0,88 | 0,71 | 0,92 |
| 5 VAM | | | | | 1,00 | 0,71 | 0,90 |
| 6 RF | | | | | | 1,00 | 0,56 |
| 7 BF | | | | | | | 1,00 |

Hodnoty vyšší než 0,7 ukazují podle Mehty a kol. (na podobnou svalovou funkci (vztah dvou fyzických svalů, nebo dvou tonických svalů). U hodnot nižších než 0,7 se jedná o dvojí aktivaci během pracovního cyklu vůči jednovrcholové křivce druhého svalu.

Precizní informace o podobnosti z hlediska timingu zapojení svalových skupin získáme porovnáním časových nebo fázových posunů aktivací příslušných dvojic svalů pro koloběh a pro běh, které jsou uvedeny v Tab. 2. Uvedené hodnoty popisují o kolik procent pracovního cyklu je sval v příslušném sloupci aktivován později než sval v příslušném řádku. Záporné hodnoty ukazují na dřívější aktivaci svalu v daném sloupci před svalem uvedeným v daném řádku.

| Tab. 2.a. Fázový posun aktivací - koloběžka | | | | | | | |
|--|----|----|-----|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 TA | 0% | 8% | 7% | -22% | 10% | -48% | 7% |
| 2 SOL | | 0% | -4% | -30% | 0% | 3% | -2% |
| 3 GAM | | | 0% | -29% | 3% | 4% | -3% |
| 4 GLM | | | | 0% | 31% | 34% | 23% |
| 5 VAM | | | | | 0% | 2% | -8% |
| 6 RF | | | | | | 0% | -48% |
| 7 BF | | | | | | | 0% |

| Tab. 2.b. Fázový posun aktivací - běh | | | | | | | |
|--|----|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 TA | 0% | -39% | -43% | 21% | -34% | 10% | -36% |
| 2 SOL | | 0% | -5% | -35% | -3% | 41% | -17% |
| 3 GAM | | | 0% | -28% | 5% | -50% | -5% |
| 4 GLM | | | | 0% | 42% | -16% | 11% |
| 5 VAM | | | | | 0% | 42% | -15% |
| 6 RF | | | | | | 0% | 48% |
| 7 BF | | | | | | | 0% |

DISKUSE

Z hledaných mechanismů řízení motoriky sledujeme u obou činností současnou koaktivaci SOL, GAM a VAM již krátce před dokrokem. Uvedené svaly mají funkci především jako

extenzory jednotlivých kloubů dolní končetiny, proto jejich aktivace vykazuje typicky fázickou ostrou jednovrcholovost (Véle, 2006). Z uvedených obrázků je patrné, že dochází k výrazné preaktivaci příslušných svalů ještě před okamžikem dokroku. Otázkou zůstává s jakým zpožděním přesně dochází po elektrickém podráždění k vykonání skutečného pohybu. Odpověď nelze tímto jednoduchým měřením zcela přesně určit.

Částečně odlišnou funkci u běhu a koloběhu má RF. Při běhu je aktivován před začátkem švihového přenosu volné končetiny jako pomocný flexor kyčle, u koloběhu kromě této funkce doplňuje výše uvedené svaly při aktivním odrazu. Činnost BF je výrazně propojena s činností GLM. Jednak se podílí oba svaly na extenzi kyčelního kloubu, jednak pomáhají brzdít flexi kyčle. Druhý fenomén byl dominantní pro činnost GLM při jízdě na koloběžce. Při běhu oba svaly spolupracovaly na extenzi kyčle, ale zároveň plnily funkci stabilizace pánve, o čemž svědčí dvouvrcholovost křivky u GLM i BF. Tento nálezný poněkud neodpovídá předchozím zjištěním Vystrčilové a kol. (2009), kdy u jiných probandů vykazoval při běhu fázickou jednovrcholovost GLM. Rozdíl v aktivaci při běhu a koloběhu u BF lze zřejmě přičítat i otevřenosti kinematického řetězce segmentů při běhu, zatímco u koloběhu při odrazu dochází k uzavření kinematického řetězce. Navíc stabilizace je zajištěna oporou na řídkách.

Dvouvrcholovost TA se projevuje v nižších hodnotách maximální korelace s jednovrcholovými křivkami fázických svalů a zároveň v obtížné identifikaci lokalizace maxima crosskorelace během svalového cyklu, kdy oba vrcholy dosahují podobných hodnot. Proto jsou v tabulkách fázových posunů u TA uvedeny výrazně rozdílné hodnoty, odpovídající korelacím v Tab 1. Fakticky dochází k preaktivaci TA před aktivací antagonistů v hlezenním kloubu, která přetrvává a přechází v kokontrakci během počátku odrazové fáze u obou činností, jak lze vidět v kinogramech na obrázcích 1 a 2. Nicméně v tabulce fázových posunů sledujeme výraznou podobnost křivek TA a fázických svalů až pro nábor svalových vláken TA při přitažení špičky ve fázi přenosu (např. hodnota -39% se SOL).

ZÁVĚRY

Z hlediska doporučení pro praxi může být koloběh zařazen jako doplňkový sport pro běh či sprint. Jízdou na koloběžce lze parciálně procvičovat dovednost aktivace příslušných svalových skupin ve velmi podobném timingu jako u běhu. Vzhledem k zajištění větší míry stability (větší šířka oporové báze) doporučujeme používat koloběh pro nácvik mechanismů kontrakce flexorů a extenzorů hlezenního a kolenního kloubu.

Výzkum je podpořen grantem Grantové agentury České republiky pod označením GAČR 406/08/1449.

LITERATURA

HOTTENROTT, K., NEUMANN, G. *Das große Buch vom Laufen*. Aachen: Meyer und Meyer, 2002. ISBN 3-89124-911-X

MEHTA, R., CANNELLA, M., EBAUGH, D., SILFIES, S. Validity of Surface Electrode Placement for Trunk Musculature. ASB Conference. URL:

<http://www.asbweb.org/conferences/2009/1207.pdf>

VÉLE, F. *Kineziologie*. 2.vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VYSTRČILOVÁ, M., HOJKA, V. Vliv terapie chodidla na změny zapojení svalových skupin v atletickém sprintu. In Čillík, I., Pupiš, M., Kremnický, J. (editoři): *Atletika 2009*

(*recenzovaný vědecký zborník*). Banská Bystrica: FMB, 2009. ISBN 978-80-8083-889-8. s. 19-25.

WESSINGHAGE, T. *Laufen. Der Ratgeber für Ausrüstung Technik, Training, Ernährung und Laufmedizin*. 4.vyd. München: BLV, 1996. ISBN 3-405-14764-6
ŽDÁREK, K. Koloběh: Současný stav. *Diplomová práce*. Praha: UK FTVS, 2005.

KINESIOLOGICAL SIMILARITY OF RUNNING AND KICK-BIKE RUNNING

SUMMARY

The aim of the study was comparison of kinesiological similarity of running and kick-bike running. Surface EMG method was used to evaluate timing of muscle activation of 7 lower-limb muscles. Similar mechanism in terms of timing and motor control were identified for lower limb extensors. Kick-bike seems to be efficient tool in teaching partial running skills.

KEYWORDS: running, kick-bike, technique, kinesiology, surface EMG

hojka@ftvs.cuni.cz

“RHYTHM TRAINING” IN 400M HURDLES RACE

Janusz Iskra

Opole University of Technology, Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Poland

KEY WORDS: rhythm, 400m hurdle run, training

SUMMARY

In 400-m hurdle run success or failure is determined by the level of so called “rhythm training”. “Rhythm” in this event is the run on distance with hurdles over 100-150 m long with high intensity. In this paper we presented factors determining the choice of rhythm training in 400-m hurdle run, elements of this training and examples of the European Champion Pawel Januszewski’s preparation. In conclusion we can say that realization of “rhythm” training in 400-m H depends first of all on thousands of possibilities in mind of a coach and predispositions of athlete.

INTRODUCTION

The 400 hurdles race is the competition where technique of clearing hurdles must be based on keep-fit preparation (Iskra 1991, Iskra et al. 2006).

The training of a 400-metre-hurdler encompasses full range of elements of preparation for the track and field competition – speed training, weight training, stamina training, technique training etc (Iskra 1999A,B, McFarlane 2000). Conduct of training process requires that precise terms be used, which are adequate for all groups of exercises and clear and understandable for any coach.

The **”rhythm training”**, which is typical of 400 metre hurdles race, is commonly interpreted ambiguously.

“Hurdle training” constitutes general umbrella term for all and any exercises and tasks completed by a hurdler. It is impossible, however, to treat "hurdle training" - an umbrella term for entire training of a hurdler - as the training with the use of hurdles.

The term **”technical training”** encompasses all and any exercises with the use of hurdles. These may be exercises completed while marching (“marches”), in slow run, hurdle races proper, and even lighthness exercises. More adequate term to describe the training typical of a hurdler is “special training”. This term, however, may refer to the training in any track and field competition and therefore it is not adequate for proper identification of exercises. Thus, the term **”rhythm training”** is commonly used by coaches (and also by researchers), and in the case of 400 m hurdles race it encompasses all and any forms of hurdles races.

Some researchers use the term **”rhythm training”** to emphasize races on distances over 100-150 metres and their intensity (exceeding high intensity).

FACTORS DETERMINING RHYTHM TRAINING IN 400 METRE HURDLES RACE

Adequate (i.e. optimum and effective) organization of rhythm training is subject to a number of factors. The lack of knowledge on these factors leads some coaches, who sometimes act in good faith, to commit basic training errors.

The rhythm training is of different character depending on whether it pertains to beginners (ability to use both attacking legs - left and right) or advanced hurdlers (adaptation of the training to the so-called "range of strides").

Motoric predispositions also influence the organization of rhythm training. Speed preparation, stamina preparation or overdeveloped muscles (a strongman type of 400 metre hurdler) must determine the means of clearing hurdles.

Another important factor in the selection of methods and forms of rhythm training exercises is the technique of clearing the hurdle.

Smart coach should distinguish between advantages and disadvantages of different types of hurdlers - from early 110 m hurdler ("one-legged" type) to specialist 400 m runner (neglected litheness, difficult co-ordination of movements) to typical "two-legged" hurdler who excels in 400 m hurdles from the very beginning of his or her career. The factors, such as body built (mainly length of legs), training period and place, are also of utmost importance as they make up the very concept of the training and impact the success in 400 m hurdles. Independent factors, such as changes in wind power and direction during a race), and psychical type of a hurdler (whether he or she would decide on a risky "stride model") are also important in the process. The most important factors determining the organization of technique training in 400 m hurdles are presented in Table 1.

Table 1

Factors determining choose of rhythm training in 400 m hurdle run

| Factor | Details |
|--------------------------------|---|
| 1. Sport level | A. rhythm training for beginners B. rhythm for young hurdlers C. rhythm training for professionals |
| 2. Motor Predisposition | A. speed type B. endurance type C. straight type |
| 3. Technical predisposition | A. technical type (110 m H, one leg type) B. endurance type (400 m flat runner) C. "rhythm" type ("two legs" hurdlers) |
| 4. Somatic parameters | A. body height over 185 cm B. body height under 180 cm |
| 5. Training's period | A. general (specially indoor training) B. special (spring, pre-competition period) |
| 6. Place of training | A. indoor hall (straight track) B. oval indoor hall C. 400 m natural track surfaces (grass) D. 400 m synthetic track |
| 7. Training factors | A. basic conception of coaches B. individual training session |
| 8. Independent factors | A. wind (assisted, opposite) B. altitude |
| 9. Psycho structure of hurdler | A (courage, abilities to risk) |

ELEMENTS OF RHYTHM TRAINING IN 400 METRE HURDLES RACE

Organization of rhythm training in 400 m hurdles race requires that a number of elements be taken into consideration, which will eventually converge into adequate training unit. "The devil is in the detail" - this proverb also pertains to hurdles training. The most important elements in the organization of rhythm training are presented in Table 2.

Table 2
Elements of "rhythm training" in 400 m H run

| Elements of model | Types of rhythm runs (characteristics) |
|---------------------------------------|--|
| 1. Length of run | A. "short": rhythm (hurdle acceleration) B. middle" rhythm (hurdle speed) C. long" rhythm (hurdle endurance) |
| 2. Part of the track | A. first curve B. first straight C. second curve D. second straight |
| 3. Number of strides | A. competition rhythm (13-15 in men's run) B. shortened rhythm (< 13-15 strides rhythm) |
| 4. Type of lead leg | A ₁ odd rhythm (better leg) A ₂ odd rhythm (worst leg) B. even rhythm (left and right leg) |
| 5. Inter-hurdle spaces | A. competition spaces (35 cm) A ₁ modified competition spaces (eg. 34,5 m) B. shortened spaces (6-30 m) |
| 6. Height of the hurdles | A. standard (91 cm) B. lower (76-84 cm) C. higher (100 cm) |
| 7. Intensity of run | A. competition and test runs (100%) B. sub maximal intensity (> 90%) C. high intensity (80-90%) |
| 8. Method of training | A. competition (1 run) B. repetition (2-8 runs) C. interval (various forms) |
| 9. Length of the approach | A. standard (45 m) A ₁ modified standard for example 44 m) B. shortened (for example 35 m) C. lengthened (for example run without first hurdle) |
| 10. Length of the finish | A. standard (40 m) B. shortened (for instance 20 m) C. lengthened (for example without 9-10 hurdle) D. without finish (only 2-3 strides after last hurdle) |
| 11. Type of start | A. standing start B. crouch start |
| 12. Connection of flat and hurdle run | A. in the some run A ₁ in the beginning A ₂ in the middle of run A ₃ in the last part of run B. in different runs in one training section |

The basic fragment of "rhythm puzzle" is the length (time) of the race. Here one can speak about "short rhythm" (up to 4th hurdle), average (4th-7th hurdle), long (7th-12th hurdle). Taking into consideration only one variant constitutes the biggest error in the hurdles training, in particular at the beginning stage of the training. Subsequent elements of technique training pertain to the selection of track (straight or bend), adequate distance and hurdle height as well as determination of the number of strides between hurdles.

The training method, from start method to repeat method to interval method, is also necessary in the development of rhythm races. The latter one is not commonly (unfortunately) used with reference to 400 m hurdles race.

Another valuable form of rhythm training are also various links between regular race and hurdles races. The success of P.J. (European Champion in 1998) was, among others, due to the aforementioned organization of the training (Iskra 1999a, 1999b).

Additional elements (i.e. length of run-up and start as well as type of starting position) and determination of race intensity (indirectly influenced by a number of repetitions and duration of breaks) determine the aims of rhythm training.

This brief presentation of elements which influence organization of rhythm training proves that the number of solutions to the problem is infinite, and the very effectiveness of the methods used is up to the creativity of a coach and talent of a hurdler.

EXAMPLES – TOP-LEVEL ATHLETES

Paweł Januszewski, season 1997/1998 – before winning European Championships (Budapest, 48,17 s)

General preparation:

Interval rhythm training:

1. 5 x [60m hurdles (4 hurdles, 91cm, 13.50m, 5 strides, left lead leg + 150m (sharply).
+ 60m hurdles (4 hurdles, 91cm, 13.20m, 5 strides, right lead leg)], b=30sec/6 min.
2. 5 x (4 runs – with the right and left trail leg/alternately, 4 hurdles, 100cm, 7.50m, b=trotting/5-6min).

Special preparation

Hurdle rhythm:

1. 6 x 8 hurdles (4 x 8 strides + 3 x 7 strides, 91cm, 20.00m/17.50m, approach 13.72m; exercising different stride rhythm patterns, b=8min.).
2. 4 x 350m hurdles (10 hurdles, placed irregularly between 10 and 30m, b=10min.).

Precompetition preparation:

1. Long rhythm:
2 x 12 hurdles (11th hurdle – 395m, 12th hurdle – 430m, b=30min).
- 2 Short rhythm:
2 x 2 hurdles + 2 x 4 hurdles = 2 x 3 hurdles (14-stride rhythm, high start/4 runs and crouch start (starting blocks)/2 runs).

3. Medium rhythm + rate endurance:
2 x 300m hurdles (hurdles I-IV + running up to 300m, V=95%),
1 x 300m hurdles (flat run + hurdles V-VIII, V=95%),
1 x 300m flat, V=95%; b=10-12 min.

Competition preparation:

1. Short and medium rhythm:
-5-4-3-2 hurdles, crouch start.
2. Long rhythm:
2 x 450 hurdles (11 hurdles, b=25 min.) (or start in competition)
3. Short and medium rhythm:
2 x 2 + 1 x 6 hurdles (crouch start, standard rules).

REFERENCES

- HARRISSON T. *Kriss Akabusi on Track*. London : A Lion Book, 1991
- ISKRA J. Endurance in the 400-metres hurdles. *New Studies in Athletic*, 1991, 2, 43-50.
- ISKRA J. (a) *Bieg na 400 m przez płotki*. Rzeszów: Wyższa Szkoła Pedagogiczna, 1991.
- ISKRA J. (b) The training preparation of European 400 m hurdles champion. *Track Coach*, 1999, 147, 4691-4697.
- ISKRA J., WALASZCZYK A., MEHLICH R. Principles of 400 m hurdle training. *Track Coach*, 2006, 177, 5641-5645.
- McFARLANE B. *The science of hurdling and Speed*. Ottawa : Athletics Canada, 2000.

j.iskra@awf.katowice.pl

VÍCEBOJAŘSKÝ TRÉNINK JAKO ZÁKLAD VÝKONNOSTI VYBRANÉHO ATLETA V BĚHU NA 400 M PŘEKÁŽEK

Petr Jeřábek

Katedra tělesné výchovy a sportu fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické, Technická univerzita v Liberci

KLÍČOVÁ SLOVA: atletika, atletický trénink, běh na 400 m překážek

SOUHRN:

V příspěvku autor analyzuje vícebojařskou přípravu vybraného atleta v juniorském věku a její vliv na výkonnost v běhu na 400 m překážek. Uvádí výkonnostní vývoj a charakteristiku tréninku v posledních čtyřech letech. Na základě analýzy a svých zkušeností formuluje závěry k dalšímu výkonnostnímu vývoji atleta.

ÚVOD

Atletický trénink mládeže je v úvodních etapách (předsportovní příprava a etapa základního tréninku) velice pestrý a všestranný. Je to dáno i samotnou charakteristikou tohoto sportu. Tvoří ho celá řada disciplín. Podle společných rysů dělíme disciplíny na určité skupiny (sprinty, běhy, skoky, vrh a hody), které se ovšem svou charakteristikou od sebe mohou i zásadně odlišovat. A to jak z hlediska fyziologických nároků tak i z hlediska techniky provedení či složitosti pohybových dovedností. Pokud tedy mladý atlet je veden tak, aby se seznámil se všemi základními disciplínami a rozvíjel potřebné pohybové schopnosti, pak je trénink velmi pestrý a zábavný. Obvykle však na konci etapy základního tréninku není vyhraněn ve svém zájmu o vybranou disciplínu. I pro trenéra je většinou složité odhadnout správně předpoklady pro jedinou disciplínu. V příspěvku bych chtěl představit na příkladu jednoho talentovaného atleta možnou cestu k rozpoznání předpokladů pro určitou disciplínu a také naznačit jeho potenciál do dalšího tréninku

CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO ATLETA

Atlet V.B., narozen 22.10.1990, člen AC Slovanu Liberec

S atletikou začínal v sedmi letech v atletickém oddíle DDM Liberec pod vedením trenéra Zdenka Poláka. Ve 12 letech přešel na sportovní atletické třídy ZŠ Dobiášova v Liberci a trénoval pod vedením Víta Zákouckého. Zde absolvoval všeobecnou atletickou přípravu, zvládal základy techniky téměř všech disciplín v rozsahu závodění žactva. Na podzim roku 2004 přešel do mé tréninkové skupiny. Vzhledem k věku i zde byl první rok tréninku věnován dalšímu prohloubení všestranné přípravy s tím, že o další případné specializaci rozhodne výkonnost v jednotlivých disciplínách. Ta je patrná z tabulky 1.

Tabulka 1 – výkonnost v roce 2005

| Disciplína | 60 m | 150 m | 300 m | 1000 m | 100 př. | výška | tyč | dálka | koule | oštěp | disk |
|------------|---------|----------|----------|--------------|----------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| výkon | 7,61 s. | 18,01 s. | 38,05 s. | 2:51,87 min. | 14,61 s. | 157 cm | 310 cm | 559 cm | 10,15 m | 34,67 m | 31,11 m |

Jelikož měl svěřenec vyrovnané výkony takřka ve všech disciplínách byla i pro další rok stanovena jako hlavní disciplína víceboj a to se opakovalo až do roku 2008. Pro rok 2009 již

byla již snaha se zaměřit i na 400 m překážek, ale i v tomto roce byla příprava směřována k pokusu o splnění limitu na MEJ ve víceboji. Pro sezonu 2010 již byla jako prioritní disciplína zvolena trať 400 m překážek. Podrobněji o tréninku v posledních třech letech bude pojednáno v další kapitole. V červnu 2010 absolvoval úspěšně maturitu a přijímací řízení na TU v Liberci i ČVUT v Praze, kam nakonec v září nastoupil. Byl zařazen do RSC USK Praha do skupiny trenéra Petra Novotného. Jeho osobní rekordy ve vybraných disciplínách a dosažená medailová umístění na M-ČR shrnují tabulky 2 a 3.

Tabulka 2 – osobní rekordy k 1.10.2010

| Disciplína | 400 m př. (s.) | Desetiboj (body) | 100 m (s.) | 200 m (s.) | 400 m (s.) | 1500 m (min.) | 110 m př. (s.) | Tyč (cm) |
|----------------|-------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Osobní rekord | 52,35 | 6319 M 6558 Jun. | 11,29 | 22,71 | 48,6 | 4:22,52 | 15,30 M 15,14 Jun. | 460 h 452 |
| Datum dosažení | 3.7.2010 | 16.5.2010 18.7.2008 | 15.5.2010 | 26.9.2009 | 12.6.2010 | 9.5.2009 | 3.7.2010 3.10.2009 | 8.2.2009 21.8.2010 |

Tabulka 3 - Nejvýznamnější úspěchy – medailová umístění na M-ČR:

| Rok | umístění | disciplína | výkon | kategorie |
|------|----------|----------------|----------|-----------|
| 2010 | 3.místo | 400m překážek | 53,59 s. | M 22 |
| 2009 | 2.místo | tyč | 440 cm | J hala |
| | 3.místo | 400 m | 50,50 s. | J hala |
| | 3.místo | tyč | 440 cm | J |
| | 3.místo | 400 m překážek | 54,34 s. | J |
| 2008 | 3.místo | tyč | 432 cm | J hala |
| | 3.místo | desetiboj | 6558 b. | J |
| | 3.místo | tyč | 438 cm | J |
| 2007 | 3.místo | sedmiboj | 4669 b. | D hala |
| | 3.místo | desetiboj | 6432 b. | D |
| | 3.místo | tyč | 426 cm | D |
| 2005 | 3.místo | 300 m | 40,22 s. | Žci hala |

VÝKONNOSTNÍ VÝVOJ

Ukáži výkonnostní vývoj v etapě specializovaného tréninku mezi 16 a 20 rokem věku. Do tabulky 4 byly zvoleny disciplíny zařazené do víceboje (hlavní specializaci v prvních třech letech specializovaného tréninku) a směřující k pozdější specializaci – běhu na 400 m překážek. V některých disciplínách je výkon v daném roce ovlivněn i nízkým počtem startů v dané disciplíně (např. 200m, 1500m – jen v rámci 10-boje). Největší akcelerace výkonnosti je mezi rokem 2006 a 2007. V tomto období došlo k výrazné změně v tréninku především v oblasti objemu a kvality. Důsledkem bylo výrazné rychlostní zlepšení. Z technických disciplín byla pozornost věnována především výšce a tyči, z vrhů kouli a disku. Obdobná skladba tréninku byla i ve dvou následujících letech. Výsledkem byla stabilizace techniky většiny disciplín a mírné rychlostní zlepšení. Stagnovala výkonnost na 400 m. To především z důvodů nezařazování speciálního tempa do tréninku. Nedaří se zlepšit vrhačské disciplíny (především oštěp). Pro sezonu 2010 byl model přípravy pozměněn. Zařazováno více rychlostní a tempové vytrvalosti v zimním přípravném období (nárůst cca o 1/3), méně času věnováno technice disciplín víceboje. V jarním přípravném období zařazováno více speciálního tempa a více úseků na překážkách (větší průměrný počet přeběhnutých překážek

na 1 úsek oproti roků 2008 a 2009). Absolvován pouze jeden desetiboj na začátku závodního období spíše v rámci přípravy.

Tabulka 4 – Výkonnostní vývoj

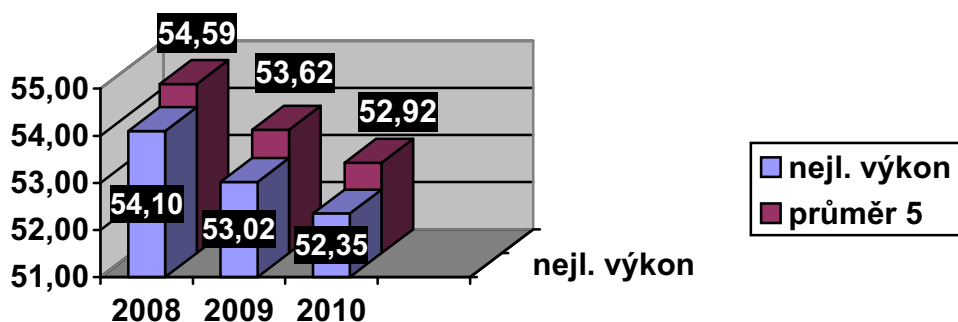
| Disciplína / rok | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 100 m (s.) | 12,07 | 11,64 | 11,36 | 11,46 | 11,29 |
| 200 m (s.) | 23,76 | 23,09 | 23,12 | 22,71 | 22,79 |
| 400 m (s.) | 51,71 | 50,23 | 50,29 | 50,07 | 48,6 |
| 1500 m (min.) | 4:42,65 s. | 4:31,75 | 4:23,59 | 4:22,52 | 4:37,16 |
| 110 m př. (s.) | 15,73 (91cm) | 14,64 (91cm) | 15,51 (100cm) | 15,14 (100cm) | 15,30 (107cm) |
| 400 m př. (s.) | | | 54,10 | 53,02 | 52,35 |
| Dálka (cm) | 655 | 621 h / 613 | 652 h / 628 | 659 h / 651 | 640 h / 628 |
| Výška (cm) | 165 | 177 | 180 | 182 | 182 h / 178 |
| Tyč (cm) | 390 | 430 | 445 h / 438 | 460 h / 440 | 460 h / 452 |
| Koule (m) | 10,09 (5kg) | 12,33 (5kg) | 11,47 (6kg) | 11,40 (6kg) | 10,20 (7,26kg) |
| Disk (m) | 23,05 (1,5kg) | 36,71 (1,5kg) | 33,59 (1,75kg) | 33,77(1,75kg) | 31,78 (2kg) |
| Oštěp (m) | 37,87 (700g) | 36,76 (700g) | 37,40 (800g) | 36,90 (800g) | 36,85 (800g) |
| Desetiboj | 5 354 b. | 6 432 b. | 6 558 b. | 6 493 b. | 6 319 b. |
| Sedmiboj h | 3 573 b. | 4 669 b. | 4 990 b. | 5 069 b. | 5 110 b. |

Závodit na 400 m překážek začal až v roce 2008, jako dorostenec 300 m překážek vůbec neběžel. V prvních závodech měl problémy s rytmem. Začínal na 15 kroků do 7 nebo 8 překážky. Tam docházelo ke změně rytmu na 16 a posléze na 17 kroků. Přesto už v prvním roce (2008) stabilní výkonnost (viz graf 1.). V roce 2009 snaha o stabilizaci rytmu, ve druhé polovině sezony se pokoušel začínat prvé dvě mezery na 14 kroků, ale projevilo se to vždy chybou na 8. nebo 9. překážce („došlo mu“). V roce 2009 bez problémů zvládal začátek na 14 kroků (do třetí překážky) dále do 8. překážky na 15 kroků a poslední dvě mezery na 16 kroků. V ideálních podmínkách a vrcholu sezony (M-ČR mužů) snaha udržet 14 krokový rytmus do 5. překážky, ale bohužel se to nezdařilo. Pokud by zvládl optimální rytmus v závodě, tak dle mého soudu měl letos na výkon kolem 51,50 s. (při optimální technice by rozdíl mezi hladkou a překážkovou tratí měl být cca 2,5-3,0s.). V sezoně absolvováno 7-10 závodů (2008=7, 2009=10, 2010=9) se stabilní výkonností (viz graf 1). Zajímavostí sezony 2009 je stabilní výkonnost ve skoku o tyči (viz graf 2), přestože do tréninku nebylo skákání vůbec zařazováno (skákal pouze na závodech).

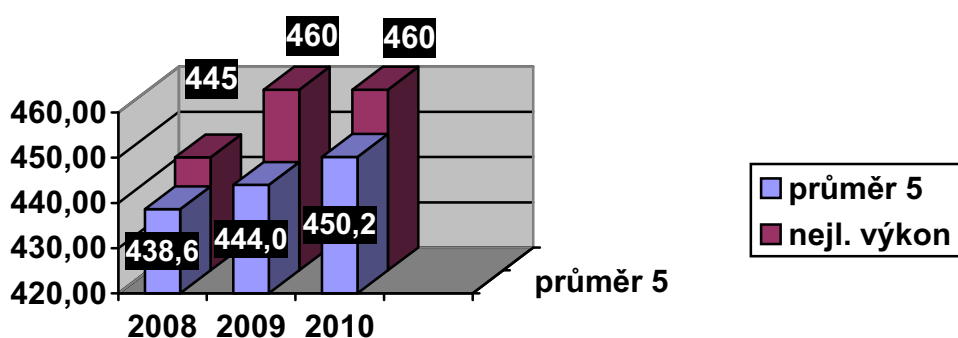
Tab. 5 – Nejlepší výkon a průměr pěti výkonů v roce 2010

| | Nejl. výkon | Průměr 5 výkonů | Směrodatná odchylka |
|---------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 400m př. (s.) | 52,35 | 52,92 | 0,252 |
| Tyč (cm) | 460 | 450,2 | 4,96 |

Graf 1. – nejlepší výkon a průměr pěti výkonů v běhu na 400 m překážek (s.)



Graf 2. – nejlepší výkon a průměr pěti výkonů ve skoku o tyči (cm)



Stavba RTC

Stavba ročního tréninkového cyklu byla v posledních třech letech dle stejného schématu:

Přípravné období zimní – 12 týdnů (říjen – leden) – jedno kondiční soustředění na konci října na horách. Stavba týdenního cyklu.

Pondělí – rychlostní vytrvalost (úseky do mírného svahu)

Úterý – tělocvična, hry, obratnost, SBC, přek. ABC, obecné posilování

Středa – odrazová cvičení, příp. odhody

Čtvrtek – posilovna

Pátek – tempová vytrvalost, od prosince hala v Jablonci – rychlost, technika

Sobota – volno, doplňky

Neděle – hry, posilovna

Závodní období zimní – 6-8 týdnů (leden – únor) – 1/2ledna KP ve víceboji, únor M-ČR víceboj a jednotlivci

Přípravné období jarní – 12-14 týdnů (březen – květen) – vždy v 2.polovině dubna 10 denní soustředění v Itálii. Skladba týdenního cyklu obdobná jako v zimním přípravném období, ke konci více rychlosti a navíc speciální tempo (v roce 2009 hlavně na překážkách)

Závodní období I. – květen – červen, vrcholy M-ČR ve vícebojích (ne v roce 2009) a M-ČR jednotlivců

Odpočinek – červenec

Přípravný mezocyklus – srpen, soustředění v Bílině 8-10 dní

Závodní období II. – srpen-září, soutěže družstev, v roce 2009 M-ČR do 22 let

ZÁVĚR

Atlet má potenciál pro další zlepšování v disciplíně 400 m překážek. Toto tvrzení vychází z mé zkušenosti z dlouhodobého tréninku daného atleta a objektivně i z rozdílu výkonů hladké a překážkové trati (loni 2,95s. - letos 3,91s.). Příčinou je nezvládnutí nového rytmu, což naznačily letošní závody (v optimálním rytmu měl na čas okolo 51,50). Výrazné zlepšení výkonu na 400 m hladkých po téměř tříleté stagnaci se tak ještě nepromítlo v plné míře do změny rytmu a rychlosti běhu mezi překážkami. Do dalšího tréninkového období vidím klady:

- běžecký potenciál na hladké čtvrtce
- morálně-volní vlastnosti
- fyziologické a funkční parametry
- psychická odolnost a vyrovnanost

Rezervy vidím tyto:

- technika přechodu překážek
- rytmus mezi překážkami
- objem speciálního tempa v tréninku

LITERATURA

DOVALIL, J. et al., *Výkon a trénink ve sportu*. 2.vyd., Praha : Olympia 2005. ISBN 80-7033-928-4.

VINDUŠKOVÁ, J. et al.: *Abeceda atletického trenéra*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003. 283 s. ISBN 80-7033-770-2.

<http://online.atletika.cz/ressearch.aspx>

archiv autora

MULTI EVENTS TRAINING AS THE BASIS OF PERFORMANCE IN SELECTED ATHLETE RUNNING THE 400 M HURDLES

SUMMARY:

In this paper the author analyzes multi events training selected athlete in his junior year and its impact on the performance in running the 400 m hurdles. Presents the development of performance and characteristic of training in the last four years. Based on an analysis and their own experiences formulates conclusions for further development of performance of athlete.

KEYWORDS: athletics, athletic training, running the 400 m hurdles

p.jer@seznam.cz

ANALÝZA SPORTOVNÍHO VÝKONU V BĚHU NA 100 M POMOCÍ PROGRAMU DARTFISH

Jan Feher¹, Aleš Kaplan²

LSM UK FTVS¹, katedra atletiky UK FTVS²

KLÍČOVÁ SLOVA: sportovní výkon, atletika, sprint, struktura sportovního výkonu, videoanalýza, Dartfish

SOUHRN

V předkládaném příspěvku upozorníme na možnosti analýzy sportovního výkonu ve sprintu na 100 m pomocí softwarového programu Dartfish. Pokusili jsme se především zjistit, jaké jsou možnosti pro vlastní realizování analýzy struktury sportovního výkonu v běhu na 100 m.

ÚVOD

V průběhu tréninkového procesu dochází často mezi trenérem a jeho svěřenci k interakci. Základním obsahem této interakce je sdělení informací, které by měly pomoci odstranit technické nedostatky v prováděném pohybu a vést tak, ke zvýšení sportovní výkonnosti. Domníváme se, že pomocí moderních technologií a pracovních postupů lze tohoto dosáhnout. Tyto postupy nabízejí nové možnosti, které zkvalitňují pedagogicko-didaktickou složku v tréninkovém procesu, a to interakci mezi trenérem a sportovcem. V průběhu let 1999 – 2007 byly na území České republiky prováděny analýzy sportovního výkonu ve sprinterských disciplínách firmou CASRI, která na těchto analýzách spolupracovala s katedrou atletiky UK FTVS Praha. Díky interpretaci výsledků byly nabízeny zpětnovazební informace pro sprintery a jejich trenéry. Od roku 2007 se však tyto analýzy neprovádějí a závodníci tak ztrácejí možnost analýzy svého výkonu v důležitém závodě. Z tohoto důvodu je cílem příspěvku upozornění na možnosti využití softwarového programu Dartfish pro analýzu sportovního výkonu v běhu na 100 m a následné vyhodnocení struktury sportovního výkonu v běhu na 100 m ve vybraných závodech.

CÍL PRÁCE

Cílem příspěvku je upozornění na možnosti analýzy sportovního výkonu ve sprintu na 100 m pomocí softwarového programu Dartfish.

ÚKOLY A PRACOVNÍ OTÁZKY

Pro dosažení námi zvoleného cíle a za účelem samotného zpracování práce jsme si vytyčili následující úkoly:

- seznámit se s možnostmi softwaru Dartfish,
- pomocí termínové listiny Českého atletického svazu pro rok 2009 vybrat vhodné závody a stadiony pro následné získání videozáznamu,
- realizovat pracovní postup získáním videomateriálu,
- pracovat s natočenými materiály v softwaru Dartfish,
- provést vyhodnocení a následnou interpretaci výsledků.

Na základě studia literatury, cíle a úkolů práce jsme si stanovili následující pracovní otázky:

1. Jaké jsou možnosti analýzy sportovního výkonu v běhu na 100 m pomocí softwarového programu Dartfish?
2. Jaká jsou pozitiva a negativa softwarové analýzy videozáznamu sportovního výkonu pomocí programu Dartfish?

METODIKA VÝZKUMU

Charakteristika zkoumaného souboru

Souborem, který jsme v práci zkoumali, byli sprinteři startující v běhu na 100 m mužů. Vzhledem k tomu, že výzkumné šetření probíhalo na jednom extraligovém kole a dále při mistrovství České republiky, měli sledovaní sprinteři vyšší republikovou úroveň.

Softwarové prostředí pro analýzu videozáznamu

Pro účely analýzy videozáznamů bylo použito softwarového programu Dartfish verze Pro Team 5.5. Pomocí tohoto programu jsme tak mohli získat detailní informace o prováděném pohybu a analyzovat sportovní výkon v běhu na 100 m. Vzhledem k faktu, že tento software slouží k analýze videozáznamu, tak kvalita a přesnost zpracování záležela na kvalitě záznamu, ze kterého byla data získávána. Při námi použité technice jsme byli schopni analyzovat videozáznamy s přesností na 2 setiny vteřiny. Chtěli bychom upozornit, že pro přesnější zpracování je nutné používat větší počet (min. $n=4$) vysokofrekvenčních kamer.

Vlastní realizace šetření

Pro následnou analýzu jsme zaznamenali rozběhy i finále mužů na 100 m na 1. kole extraligy mužů a žen 24. 5. 2009 na stadionu Evžena Rošického v Praze na Strahově a také rozběhy a finále na Mistrovství České republiky mužů a žen 27. 6. 2009 na stadionu Evžena Rošického v Praze na Strahově. Natáčen byl vždy celý běh, všichni jeho účastníci od zhruba momentu střehové polohy při běhu na 100 m až po doběh do cíle a následně pár vteřin z doběhu za cílovou čarou. Obě dvě kamery, které jsme použili pro záznam závodu, snímaly pohyb stejným způsobem, který bude popsán v následující části. Důležité pro následnou analýzu bylo, aby obě kamery zaznamenaly moment výstřelu startéra. Tento moment je okamžikem, kdy se rozbíhá časomíra a i následná analýza se odehrává od tohoto okamžiku. Dále pak kamery sledovaly celý průběh závodu na 100 m. Na Obrázku 1 můžeme vidět schematické postavení kamer, pozici startéra a rozdělení tratě na již zmíněné desetimetrové úseky.

Obrázek 1

Schematické znázornění pozic kamer a startéra spolu s rozdělením dráhy na desetimetrové úseky



Pro natáčení bylo z finančních a organizačních důvodů použito dvou digitálních videokamer a záznam byl ukládán na Mini DV kazety. Byly použity standardní videokamery pro běžné použití. Obě kamery byly umístěny na stativech pro lepší a přesnější manipulaci při natáčení. První kamera byla umístěna na tribuně v dostatečné výšce nad dráhou. Kamera snímala běh z čelní pozice. Na začátku běhu snímala jak celou skupinu sprinterů, tak i startovní výstřel, který je podstatný pro samotnou analýzu. Pro větší kvalitu a vypovídací hodnotu natočeného videozáznamu bylo při natáčení použito optického zoomu. Aby videozáznam neztrácel na kvalitě bylo použito i digitálního zoomu. Druhá kamera byla umístěna na lávce pod střešou tribuny, která se nachází u sprinterské rovinky, jak je patrné z Obrázku 1. Videokamera snímala běh na 100 m z bočního postavení. Kamera byla umístěna po pravé straně sprinterů a na úrovni poloviny délky závodní tratě, tedy 50 m od startu. Záznam začíná v okamžiku přípravné fáze sprinterů a zabírá jak celé startovní pole, tak i startovní výstřel.

VÝSLEDKY

Softwarovou analýzou zaznamenaných videozáznamů provedenou pomocí programu Dartfish se podařilo získat řadu výsledků. Vzhledem k použitým videokamerám, které zaznamenávaly frekvencí 50 snímků za vteřinu, jsme byli schopni analyzovat zmíněné záznamy s přesností na 2 setiny vteřiny. Proto může nastat rozdíl mezi výsledným časem získaným analýzou videozáznamu a časem, který změřila cílová kamera. Výsledkem práce s programem Dartfish jsou jak kvantitativní, tak kvalitativní data a informace. Kvantitativní formu výsledků představují časové analýzy běhu ve formě přehledných tabulek. Tyto tabulky poskytují informace o následujících parametrech: rychlosti běhu, časech na jednotlivých desetimetrových úsecích, a dále délce kroku a frekvenci. Časové a rychlostní údaje byly odečteny z videozáznamu a z časové osy a byly zpracovány pomocí datové tabulky v programu Dartfish. Údaje o počtech kroků v jednotlivých úsecích byly mechanicky odečteny z videozáznamu a následně byla vypočtena frekvence běhu. V Tabulce 1 a 2 můžeme vidět ukázkou časové analýzy zpracované pomocí programu Dartfish

Tabulka 1 Výsledky časové analýzy

| Jan Dehet | Vítr (m/s) | T _{20m} (s) | T _{40m} (s) | T _{60m} (s) | T _{80m} (s) | T _{100m} (s) | T ₂₀₋₄₀ (s) | T ₄₀₋₆₀ (s) | T ₆₀₋₈₀ (s) | T ₈₀₋₁₀₀ (s) | T _{30m} (s) | T ₆₀₋₉₀ (s) |
|------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| MČR rozběh | -0,6 | 3,16 | 5,18 | 7,10 | 9,06 | 11,07 | 2,02 | 1,92 | 1,96 | 2,01 | 4,18 | 2,92 |

Tabulka 2 Výsledky časové analýzy

Mistrovství ČR mužů a žen na dráze, Praha - Strahov -stadion Evžena Rošického, 27.-28.6.2009

Jan FEHER

1986

Výkon: 11,07 (sec)

vítr: -0,6 m/sec

SK Spartak Praha 4

100m muži rozběh 2

| Parametr / Úsek | | 10 m | 20 m | 30 m | 40 m | 50 m | 60m | 70 m | 80 m | 90 m | 100 m |
|-------------------------|--|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mezičas (sec) | | 2,06 | 3,16 | 4,18 | 5,18 | 6,14 | 7,1 | 8,08 | 9,06 | 10,06 | 11,06 |
| Čas úseku (sec) | | 2,06 | 1,1 | 1,02 | 1,00 | 0,96 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 1,00 | 1,00 |
| Rychlost v úseku (m/s) | | 4,85 | 9,09 | 9,80 | 10,00 | 10,42 | 10,42 | 10,20 | 10,20 | 10,00 | 10,00 |
| Průměrná rychlost (m/s) | | 4,85 | 6,33 | 7,18 | 7,72 | 8,14 | 8,45 | 8,66 | 8,83 | 8,95 | 9,04 |
| Počet kroků (n) | | 8,0 | 5,2 | 5,1 | 4,8 | 4,9 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 4,5 |
| Délka kroků (m) | | 1,3 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 2,2 |
| Frekvence (n/s) | | 3,9 | 4,7 | 5,0 | 4,8 | 5,1 | 4,9 | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 4,5 |

Výstup pro praxi

Kvalitativními výsledky analýzy jsou hlavně videozáznamy upravené pomocí softwaru Dartfish. Pomocí tohoto programu, můžeme velmi snadno a rychle synchronizovat záznamy ze dvou i více kamer a promítnout si vše najednou. Pomocí modulu Simulcam lze také na základě shody pozadí záznamu ve sledované oblasti sloučit pozadí u dvou videozáznamů do jednoho a promítnout sprintery ze dvou různých běhů do jednoho sloučeného pozadí naráz. Neposlední možností je snadné vytváření kinogramů. Všechny tyto informace získané videoanalýzou kombinovanou se softwarovým vyhodnocením jsou velkým pomocníkem trenéra pro přípravu i vlastní průběh tréninkového procesu. Výrazně se tak zkvalitňuje interakční složka mezi trenérem a jeho svěřenci a zpětnovazební informace jsou tak mnohem kvalitnější.

Východiska pro další využití

V průběhu zpracovávání výsledků se objevily nedostatky, které způsobily nepřesnosti ve výsledcích analýzy. Prvním prvkem, který je nutné zkvalitnit je materiálové vybavení. Pro účely přesné analýzy sportovního výkonu v atletice je potřeba využívat vysokofrekvenční kamery s frekvencí videozáznamu alespoň 100 snímků za vteřinu. Při použití nižší frekvence kamery mohou vyvstat nepřesnosti v časové analýze. První možností, kdy může docházet k časovým rozdílům, mezi časem odečteným z videozáznamu a oficiálním časem, je zachycení startovního výstřelu. Tento výstřel se tak může promítnout do jiného snímku, než ve kterém skutečně nastal. Další možností je přesnost odečítání průběhu jednotlivými desetimetrovými rovinami a samotným cílem. Druhým prvkem, kde se musejí odehrát určité změny, je samotný postup a metodika záznamu sportovního výkonu. Kamera snímající běh z čelné pozice je vhodná pouze pro porovnání správného provedení techniky běhu. Nelze ji však využívat pro účely časové analýzy. Pro účely co nejpřesnější časové analýzy je nutné zvýšit počet kamer snímající běh z bočné pozice. Jediná kamera umístěná na 50 metrech dokáže precizně snímat časy na 40, 50 a na 60 metrech. S větším posunem osy kamery a zvyšování úhlu s mezičasovou rovinou dochází ke vzniku nepřesností. Z tohoto důvodu doporučujeme při dalším analyzování sprintu na 100 m použít většího počtu videokamer. Vhodné je použití minimálně 4 videokamer umístěných 20, 40, 60 a 80 m od startu.

ZÁVĚRY

Výchozím prvkem pro videoanalýzu je samozřejmě samotný videozáznam. Jeho kvalita zásadně ovlivňuje kvalitu výsledné časové analýzy a získaných informací. Při výzkumném šetření jsme vycházeli ze znalostí o zaznamenávání videozáznamu. Tyto postupy však nepředpokládali následné zpracování materiálu pomocí programu Dartfish. Pro plné využití potenciálu tohoto programu, je nutné upravit postup při pořizování videomateriálu. Program Dartfish nabízí zpracované instrumenty měření, příkladem je třeba měření úhlů a vzdáleností. Tyto nástroje dosahují největší přesnosti pouze při kolmém pohledu kamery na sledovaný objekt. Dalším požadavkem je tedy, aby se kamera nepohybovala spolu se sledovaným objektem, ale aby snímala pořád stejnou výšeč. Proto, je potřeba většího počtu kamer, které by byly rozestaveny podél celé 100m trati. Každá z kamer musí zaznamenat výstřel z pistole a následně by se přesunula do pozice, při které by zaznamenávala desetimetrovou linii, na které je umístěna, z kolmého postavení. Kamery mohou sledovat průběh závodu, ale v inkriminovaném sledovaném úseku musí být kamera nehybná. Na Obrázku 2 je ukázka vhodného záběru kamery na závodní dráhu. Každá kamera by snímala inkriminovaný úsek ze stejné pozice jak je patrné na Obrázku 2.

Obrázek 2 Ukázka záběru kamery při vhodném přiblížení



V nejlepším možném případě je třeba pořídit 11 vysokofrekvenčních kamer, které budou schopny zaznamenávat sprint na 100 m s frekvencí minimálně 100, lépe však 200 a více snímků za vteřinu. Pokud již budeme mít dostatečné materiální vybavení, je také nutné upravit samotný postup natáčení a hlavně rozmístění videokamer. Jedna videokamera by měla být umístěna 5 m od startovní čáry, ve směru běhu a následujících 9 kamer by bylo rozmístěno vždy na desetimetrových liniích. Poslední 11. kamera by snímala běh z čelné pozice a sloužila by hlavně pro posouzení kvalitativní stránky běhu. Ze zkušeností z natáčení můžeme doporučit umístit tuto kameru do vzdálenosti 20 až 30 m za cílovou čarou a zhruba do výšky 1,5 až 2 m nad závodní drahou. Tato varianta je však velmi finančně nákladná. Pro využití v tréninkovém procesu i pro běžné videoanalýzy závodů naprosto postačují i dvě standardní videokamery. Musíme ale počítat, že mohou nastat nepřesnosti při interpretaci výsledků. V následující Tabulce 3 jsou přehledně shrnuta pozitiva a negativa softwarové analýzy videozáznamu sportovního výkonu pomocí programu Dartfish.

Tabulka 3 Pozitiva a negativa analýzy prováděné pomocí programu Dartfish

| | | |
|-----------------|--------------------------------|--|
| Pozitiva | Časová náročnost | Pomocí programu Dartfish jsme schopni získat výsledky analýzy velmi rychle, čímž zpětnovazební informace poskytnuté tímto programem mají mnohem větší hodnotu |
| | Využitelnost | Program má velmi velkou využitelnost, díky snadnosti a rychlosti ovládání je jeho využití možné, jak přímo v tréninkovém procesu, tak ve formě velmi kvalitních časových analýz |
| | Možnost vizuálního porovnávání | Oproti standardním postupům, kvantitativním, časovým analýzám nabízí program i možnost vizuálního a tedy kvalitativního porovnávání výkonů, umožňuje tak snazší odhalení nedostatků v technice prováděného pohybu. |
| | Paleta nástrojů | Program nabízí široké spektrum pracovních nástrojů, které nabízejí nové možnosti na poli analyzování sportovních výkonů. |
| Negativa | Finanční stránka | Program Dartfish je finančně nákladný, nicméně je podporován Českým atletickým svazem a stává se tak dostupnějším. |
| | Materiální vybavení | Pro přesné analýzy je třeba vysokofrekvenčních kamer, pro běžné použití v tréninkovém procesu a pro méně přesné časové analýzy postačuje standardní videokamera. |

LITERATURA

- GAJER, B., THEPAUT – MATHIEU, C., LEHENAF, D. Evolution of Stride and Amplitude during course of the 100 m event in athletics. *New Studies in Athletics* 1999, No. 1, s. 43 – 50.
- HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha, Karolinum, 1999. 243 s.
- HLÍNA, J., TVRZNÍK, A. Analýza struktury sportovního výkonu v běhu na 100 metrů. In ŠIMON, J. *Sborník příspěvků kurzu trenérů Olympijské solidarity*. Praha: ČAS, 2000, s. 17 – 19.
- JIRSOVÁ, K. Časové analýzy běžeckých sprinterských disciplín. *Absolventská práce*. Praha: VOŠ ATVS Palestra, 2001. 41 s.
- JONATH, V. *Leichtathletik. Bd 2 ,Springen*, Hamburg: Rowohlt, 1995. 392 s. ISBN 3-499-18661-6.
- KNUDSON, DV., MORRISON, CS. *Qualitative Analysis of Human Movement*. 2 ed. Champaign IL: Human Kinetics, 2002. 252 pp. ISBN 0-7360-3462-5.
- LETZELTER, S. The development of velocity and acceleration in sprints. *New Studies in Athletics*, 2006, č. 3, s. 15-22.
- MACKALA, K. Optimisation of performance through kinematic analysis of the different phases of the 100 metres. *New Studies in Athletics*, 2007, č. 2, s. 7-16.
- MIOVSKÝ, M. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 331 s. ISBN 80-247-1362-4.
- VONSTEIN, W. Some reflections on maximum speed sprinting technique. *New Studies in Athletics* 1996, No. 2 – 3, s. 161 – 165.

Tato studie vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620834.

ANALYSIS OF SPORTS PERFORMANCE IN THE 100 M USING DARTFISH

SUMMARY

The objective of this thesis is the presentation of use of possibilities of software for the analysis of sport performance in the sprint for 100 m. The method of the analysis of the video recording by means of the software Dartfish. The method of analysis was applied for the recorded sprints for 100 m. The use of this programme was evaluated during acquiring data from the video recording.

I found out, that the software programme Dartfish is fully suitable for the analysis of sport performances in the sprints for 100 m. The outstanding positive part is also the fact, that this software product enables both qualitative and quantitative analysis and fully discloses the structure of run. The programme could be also applied in the training process, where it could be used for the improvement of the run technique due to great quantity of quality feedback information which it provides.

KEYWORDS sport performance, athletics, sprint, structure of sport performance, video analysis, Dartfish

jan.feher@tiscali.cz
akaplan@ftvs.cuni.cz

A PROFILE OF SPECIAL FITNESS AND A POLE VAULT JUMP RESULT OF A SILVER MEDALLIST AT THE WORLD JUNIOR CHAMPIONSHIPS AT THE BASIC STAGE OF TRAINING

Mariusz Klimczyk

Instytut Kultury Fizycznej, Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Polska

KEY WORDS: individual profile, special fitness, sport result in a pole vault jump

SUMMARY

This work presents an analysis of pole-vaulters at the age of 12-14.

The research was aimed at determination of an individual profile of special sports preparation at the basic training stage.

The research program complied with the quickness-strength parameters specific to the event, i.e. pole-vault. In order to determine the individual special fitness profile of P.W., his results were compared with the average of the group of done control trials.

The following research methods and tools were used: testing of special fitness, record of sports results, and statistical analysis methods.

The individual special fitness profile can be modified through its comparison with the profile of a group of competitors, another sportsperson achieving, for example, a better result in pole vault, or the same competitor. Based on this, a coach will be able to make changes in the training plan, taking into account his weaker points of special preparation. P.W. is a sportsman, whose results in individual special fitness trials compared with the average of the group of his peers are mostly weaker, but the sum of his characteristic predispositions contributes to the fact that his pole vault result is distinctly better.

INTRODUCTION

Constant evolution occurring in competitive sport is highly dependent on a level of sport observed in children and the youth.

Based on the views of acknowledged experts in the field of sport theory and methodology, one can assume that a further improvement in sport results is influenced by the circumstances in which a training process of competitors will be conducted in accordance with the assumptions underlying a controlled process at each training stage

(Čillik, 2000, 2004; Drozdowski, 1980; Harre, 1994; Matwiejew, 1977; Naglak, 1991; Płatonow, 1984; Płatonow, Sozański, 1991; Sozański, Zaporozhanow, 1993). The abovementioned fundamentals may be implemented only when trainers are equipped with unbiased information on the level of special preparation and the nature of participation in competitions (Drozdowski, 1994; Kochanowicz, 1998).

A major task that trainers face is a continuous quest for solutions that would help optimise a training process. When planning the process, a number of constituents need to be taken into consideration, i.e. modern technologies available, simulators and other assisting tools that may be beneficial to a pole vault jump technique (Kochanowicz, 2006; Sozański, 1999).

A sustained improvement in a long-lasting process of pole vault jumper training is subject to a selection of training means and methods assigned to, among others, proper development of individual motor capabilities (Harre, 1985; Płatonow, 1997; Prusik, 2003; Shephard, Astrand, 1992).

A starting point to planning, supervision and modification of training plans is an exhaustive profile of competitors' special preparation (Klimczyk, 2009; Kochanowicz, 2006).

OBJECTIVE OF THE STUDY

The research was aimed at determination of an individual profile of special sports preparation at the basic training stage.

RESEARCH MATERIAL AND METHODDS

The research was conducted in the years 2002 – 2009 and included pole vault jumpers from “Zawisza” Bydgoszcz and “Gwardia” Piła sports clubs, at the stage of a basic training. The subjects attended training classes in the club three times a week. At school, they had regular curriculum-based physical education classes with particular attention paid to enhancing general fitness.

In the research, the following methods and tools were utilised: general fitness tests, records of sports results and methods of statistical data analysis.

The research was conducted as the sportsmen executed their aims of trainings.

The research program included speed and strength related parameters specific to a pole vault jump competition. In the paper, the following research methods and tools were employed:

- testing of special fitness,
- recording of sport results,
- methods of statistical data analysis.

In order to establish tests for special training, a system of monitors corresponding to specific requirements of a competition of a pole vault jump on analysed training stage was considered. At the stage of a basic training (12-14 years of age), the following measurements were taken [M. Klimczyk, 2008]:

- running speed at 15-metre segment with a 20-metre run-up
- running speed at 15-metre segment with a 20-metre run-up with a pole
- running speed at 15-metre segment with a 20-metre run-up with a planting phase
- explosive power – measured with a long jump with a 20-metre run-up and maintaining pace at the distance of 15 metres,
- power – measured with a standing long jump,
- strength of a muscle of the back and shoulder girdle – measured by lifting feet to a pole with arms straight,
- strength of pelvic girdle and arm muscles – measured by pull-ups using a fixed bar,
- a pole vault jump.

Directly prior to performing individual tests, the subjects were provided with detailed instructions on how to perform these tests. The tests were preceded with a 15-minute warm-up led by a coach.

In order to analyse sport results of a pole vault jump, the protocols of official control competitions in a pole vault jump were utilised.

The collected material underwent analysis taking into consideration the percentage of the difference between consecutive test, arithmetic averages (M), standard deviation (SD) and minimum (min) and maximum (max) values.

RESULTS

The performed analysis of results of individual special fitness of 12 – 14-year-old pole vault jumpers tests at the stage of a basic training highlighted their varied dynamics (Table 1). In running tests, the standard deviation fluctuates from 0,07 in a 15-metre run with a pole with “planting” of 14-year-old boys up to 0,13 in a 15-metre run with a pole of 13-year-old jumpers. The average value in the above tests is from 2,02 s in a 15-metre run up to 2,52 s in a 15-metre run with a pole with “planting”. The minimum and maximum value in a 15-metre run is from 1,91 s in 14-year-olds to 2,09 s in 12-year-olds. More significant differences between minimum and maximum values can be observed in a 15-metre run with a pole and a

15-metre run with a pole with “planting”, which is 0,7 s (1,95 s – 2,65 s) in a 15-metre run with a pole and 0,68 s (2,83 s – 2,15 s). In strength-related tests the standard deviation oscillates between 2,11 in a 3-metre rope climbing test of 12-year-olds, and 44,39 in a long jump with a run-up of 14-year-olds. In a standing long jump, the average value is from 200,1 cm in 12-year-old boys up to 243,6 cm in 14-year-olds. As expected, the best result was observed in a 14-year-old competitor (274 cm), whereas the poorest one was noted in a 12-year-old competitor (187 cm). In a long jump test with a run-up the average value ranges from 403,6 in 12-year-olds to 488,73 cm in 14-year-olds. Similarly, a 14-year-old jumper achieved the best result (565 cm), whereas the poorest jump was made by a 12-year-old jumper (367 cm). In a successive test consisting in feet lifting to a fixed bar with arms straight, the mean value was between 5,52 in 12-year-old jumpers to 6,93 in 14-year-old jumpers. In turn, the greatest number of repetitions of feet lifting to a fixed bar (12 times) was noted in a 12- and 13-year-old sportsman, and the lowest, i.e. one time, was noted in a 12-year-old boy. In a 3-metre rope climbing, the lowest value was obtained by 12-year-olds (14,65 s), whereas the best one was observed in a 14-year-old boy (9,31 s). In this test, the best result was achieved by a 14-year-old pole vault jumper (6,02 s), whereas the poorest one (18,4 s) was observed in a 12-year-old boy. In a test of pull-ups using a fixed bar, the average result was from 4,05 (12-year-old jumpers) up to 9,2 (14-year-old jumpers). As expected, a 14-year-old boy managed to lift 18 times, which is the best result, and both 12-year-old and 13-year-old managed to do this only once. The value of standard deviation in a pole vault jump varied between 17,65 in the youngest age group and 47,71 in the oldest age group, and the mean value from 17,85 in 12-year-olds up to 47,41 at 14-year-olds. In a pole vault jump, the best result was observed, as expected, in a jumper from the oldest age group (380 cm), and the lowest in the youngest age group (190 cm).

Table 1 Level of special fitness of 12 – 14-year-old pole vault jumpers at the stage of a basic training

| It. | Studied parameters | Statistical values | Age of subjects | | | | |
|-----|--|--------------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| | | | 12 yrs (n-21) | 13 yrs (n-26) | 14 yrs (n-14) | % 12-13 yrs | % 13-14 yrs |
| 1 | 15m run with 20m run-up (s) | M | 2,22 | 2,13 | 2,02 | | |
| | | min | 2,09 | 1,94 | 1,91 | 4,05 | 5,16 |
| | | max | 2,48 | 2,3 | 2,18 | | |
| | | SD | 0,12 | 0,1 | 0,08 | | |
| 2 | 15m run with a pole w/t 20m run-up (s) | M | 2,45 | 2,28 | 2,13 | | |
| | | min | 2,22 | 1,97 | 1,95 | 6,94 | 6,58 |
| | | max | 2,65 | 2,48 | 2,29 | | |
| | | SD | 0,12 | 0,13 | 0,12 | | |
| 3 | 15m run with a pole with planting w/t 20m run-up (s) | M | 2,52 | 2,43 | 2,3 | | |
| | | min | 2,36 | 2,25 | 2,15 | 3,57 | 5,35 |
| | | max | 2,83 | 2,67 | 2,41 | | |
| | | SD | 0,12 | 0,1 | 0,07 | | |
| 4 | standing long jump (cm) | M | 200,1 | 216,2 | 243,6 | | |
| | | min | 187 | 195 | 215 | 8,05 | 12,67 |
| | | max | 225 | 265 | 274 | | |
| | | SD | 9,7 | 15,85 | 16 | | |
| 5 | long jump (cm) with run-up (cm) | M | 403,6 | 447,34 | 488,73 | | |
| | | min | 367 | 394 | 421 | 10,84 | 9,25 |
| | | max | 450 | 555 | 565 | | |
| | | SD | 25,35 | 31,4 | 44,39 | | |
| 6 | feet lifting to a fixed bar (qty) | M | 5,52 | 6 | 6,93 | | |
| | | min | 1 | 2 | 4 | 8,69 | 15,5 |
| | | max | 12 | 12 | 11 | | |
| | | SD | 3,14 | 2,4 | 2,22 | | |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----|--------|--------|--------|-------|-------|
| 6 | feet lifting to a fixed bar (qty) | M | 5,52 | 6 | 6,93 | 8,69 | 15,5 |
| | | min | 1 | 2 | 4 | | |
| | | max | 12 | 12 | 11 | | |
| | | SD | 3,14 | 2,4 | 2,22 | | |
| 7 | 3m rope climbing (s) | M | 14,65 | 11,92 | 9,31 | 18,63 | 21,9 |
| | | min | 10,6 | 6,51 | 6,02 | | |
| | | max | 18,4 | 15,8 | 14,6 | | |
| | | SD | 2,11 | 2,52 | 2,99 | | |
| 8 | pull-ups using a fixed bar (qty) | M | 4,05 | 6,15 | 9,2 | 51,85 | 49,59 |
| | | min | 1 | 1 | 3 | | |
| | | max | 14 | 16 | 18 | | |
| | | SD | 3,2 | 4,11 | 4,52 | | |
| 9 | pole vault jump result (cm) | M | 207,62 | 235,38 | 264,67 | 13,37 | 12,44 |
| | | min | 190 | 205 | 215 | | |
| | | max | 270 | 295 | 380 | | |
| | | SD | 17,65 | 20,49 | 47,41 | | |

The analysis of P.W.'s special fitness at the stage of a basic training revealed variations in the dynamics of development in individual monitors. When examining in contrast the results obtained by P.W. across individual tests at the analysed stage of the training, significant diversity is observed. At the age of 12, P.W. obtained the result that was by 0,13 s better (Table 1 and Table 2). Unfortunately, as a 13-year-old, he achieved poorer result than his peers (0,03 s), where their mean result (when comparing 12-and 13-year-old jumpers) increased by 0,09 s (4,05%) (Table 1), whereas the analysed jumper's results decreased by 0,07 s (3,35%). A slight improvement was then noted at the age of 14 in P.W. in the test under discussion, i.e. by 0,02 s (0,93%), and the group's mean improved by as much as 1,1 s (5,16%). In a 15-metre run with a pole, P.W. received, as a 12-year-old, 2,31 s, whereas the groups' average was lower by 0,14 s. His result was also better by 0.01s than the average of 13-year-olds and worse by 0.13s than the average result of 14-year-old pole vaulters.

Yet, the group's mean (aged 12-13 and 13-14) improved decisively to reach 6,94% and 6,85% respectively, and in P.W. it was 1,73% and 0,44% respectively.

In a test of a 15-metre run with a pole with "planting", the silver medalist at the World Junior Championships received, at the age of 12, a result that was slightly lower than the peers' mean (2,53 s, 2,52 s respectively). In turn, as a 13-year-old sportsman, he obtained the result which was by 0,01 s better than that of the group. The group's mean increased by 3,57%, and the jumper's mean by 4,35%. As a 14-year old, P.W. had a result 0,02 s lower than the mean of his peers was, which resulted in less significant progress when compared against control groups (1,22%).

In a standing long jump test, the subject being at the age of 12 and 13, outperformed his peers by 8,9 cm and 14, 8 cm respectively, which caused a greater progress of a result in comparison with his peers by 2,48%. Unfortunately, a year later his result improved less considerably, i.e. by 10 cm (1,3%), whereas the group's average elevated by 27,4 cm (12,67%).

In a long jump with a run-up, the 12-year-old sportsman achieved a better result than his peers (P.W. – 416 cm, the group – 403,6 cm), whereas a year and two years later the group's mean result was higher by 17,34 cm and 49,73 cm respectively. This substantial progression in the result of the subject caused naturally that the group's mean result increased by 10,84% (12-13 years of age) and by 9,25% (13-14 years of age), and in P.W. it was by 3,37% and 2,09% respectively.

In a test of feet lifting to a fixed bar with arms straight, the subject managed to lift his feet to the bar 10 times, and the group's average result was 5,52. At the age of 13, the subject lifted his feet 6 times, which indicated a 40% decline in the result, and at the age of 14 it was 8

times, which gave a 3,33% upturn. The mean result of the group of 13-year-olds was 6 times, which meant to its improvement by 8,69%, and in 14-year-olds it was 6,93 (15,5%).

A 3-metre rope climbing test is the one in which P.W., at the age of 12, 13 and 14, performed in 12,1 s, 14,9 s, 10,3 s, whereas the mean value of his peers was 14,65 s, 11,92 s and 9,31 for respective age groups.

In a test consisting in pull-ups using a fixed bar, P.W., when 12, managed to do it 5 times, with the group's mean value being 4,05, and at the age of 13, the subject lifted himself 4 times, which was indicative of a decline in his result by 20%. At the same time, the group's mean result went up to reach 6,15, which contributed to the increase in the result by 51,85%. A 14-year-old jumper performed this test five times (a rise by 25%), and the mean result of the group was 9,2 (49,95%).

In a pole vault jump, a then-12-year-old subject achieved 225 cm, and the group's mean result was 207,62 cm. In the following year, P.W. improved his result by 45 cm (20%), and the group's mean result was higher by 27,76 (13,37%). The 14-year-old subject jumped 285 cm and improved his result in relation to the earlier year by 5,56% and the group's mean result went up by 29,29 cm (12,44%).

The main aim of the research was to develop an individual profile of special fitness at the basic training stage of the silver medalist at the World Junior Championships in a pole vault jump. In order to do so, the test results of jumpers at the age of 12 (n-21), 13 (n-26) and 14 (n-14) were compiled and analysed against the group's mean results.

Table 2. Level of P.W.'s special fitness at the stage of basic training

| It. | Studied parameters | Age of subject | | | | |
|-----|--|----------------|----------|----------|----------------|----------------|
| | | 12 years | 13 years | 14 years | %12 yrs-13 yrs | % 13 yrs-14yrs |
| 1 | 15m run with 20m run-up (s) | 2,09 | 2,16 | 2,14 | 3,35 | 0,93 |
| 2 | 15m run with a pole with 20m run-up (s) | 2,31 | 2,27 | 2,26 | 1,73 | 0,44 |
| 3 | 15m run with a pole with plant with 20m run-up (s) | 2,53 | 2,42 | 2,32 | 4,35 | 4,13 |
| 4 | standing long jump (cm) | 209 | 231 | 234 | 10,53 | 1,3 |
| 5 | long jump with a run-up (cm) | 416 | 430 | 439 | 3,37 | 2,09 |
| 6 | feet lifting to a fixed bar (qty) | 10 | 6 | 8 | 40 | 3,33 |
| 7 | 3m rope climbing (s) | 12,1 | 14,9 | 10,3 | 23,14 | 30,87 |
| 8 | pull-ups using a fixed bar (qty) | 5 | 4 | 5 | 20 | 25 |
| 9 | pole vault jump result (cm) | 225 | 270 | 285 | 20 | 5,56 |

The analysis of the results of special fitness of P.W. at the age of 12 revealed that the jumper, in all the tests he was subjected to outperformed the group (with the exception of a 15-metre run with a pole with “planting”), in that their mean result was lower. In a 15-metre run he obtained, likewise one of his peers did, the best result in the group (Table 1, Table 2). In the remaining test the jumper outperformed his peers considerably, e.g. a standing long jump, a long jump with a run-up and a pole vault jump the subject’s results were better of those of the group by 8,9 cm, 12,4 cm and 17,38 cm respectively.

A sharp fall in sport results, as compared against peers’ mean result, was noted when the subject was 13. The progress was present in two tests only, i.e. a pole vault jump and a 15-metre run with a pole with “planting”. The most substantial drop in relation to the mean value was recorded in a 15-metre run and in a 3-metre rope climbing, in which the subject plummeted by 2,8 s (23,14%), whereas the group’s mean result grew by 2,73 s (18,63%). The subject outperformed the group in the following tests: a 15-metre run with a pole with “planting”, a standing long jump, and a pole vault jump. In the test of feet lifting to a fixed bar, he performed identically to the group (6 times).

As a 14-year-old competitor, the silver medalist at the World Junior Championships improved his results. Nonetheless, when comparing them with the mean result of the remaining jumpers, a further gradual fall can be observed in the following tests: a 15-metre run, a 15-metre run with a pole, a long jump with a run-up and pull-ups using a fixed bar, where the progress of results is by far less noticeable than in the case of other jumpers (e.g. a 15-metre run and pull-ups to a fixed bar in the group: 5,16% and 49,59%; the jumper: 0,93% and 25%). Yet, in three tests P.W. made more progress than the group. However, in the test of climbing up a 3-m-long line, P.W. had a higher progress than the improvement of the average of the examined group of sportspeople. The analysed jumper’s results were better than those of the group in as few as 2 tests (in lifting feet to a fixed bar and the result of a pole vault jump). Good results in the test of lifting feet to the bar also had an influence on the fact that the results of P.W. in pole vault in individual years was better than the average result in pole vault of his peers.

CONCLUSIONS

The individual special fitness profile is a characteristic model of an individual sportsperson, which can be corrected through comparison with the group profile of pole-vaulters, one competitor having, for example, a better pole-vault result, or the analysed training sportsperson at another stage of the analysis (e.g. after six months). Thanks to this, coaches can specify trends for development, make changes in the training program taking into account weaker points of special preparation of a given pole-vaulter.

It is noteworthy that there are competitors, whose special fitness profile – compared with the profile of other training sportspeople – is weaker, however, their sports results in pole-vault is better. P.W. is such a sportsman, whose results in individual special fitness trials – compared with the average of the group of his peers – are mostly weaker, but the sum of his characteristic predispositions contributes to the fact that his pole vault result is better.

The control of development of a competitor’s special fitness on the basis of, for example, a profile prepared every six months, provides the possibility of planning and predicting his sports pole-vault result.

Each year P.W. had worse special fitness results in comparison with average results of the group.

Poorer results of special fitness of P.W. in comparison with the average results of his peers and a better result in pole vault can be the effect of the pace of biological development, psychological conditions and implementation of program contents.

The good results of P.W. in individual years in the test consisting in lifting feet to the horizontal bar were one of the reasons of achievement of also a better result than the group's average in pole vault.

Working out an individual special preparation profile of competitor P.W. at the age of 12-14 resulted from the need to adapt the training process from the early years of training to the capabilities of individual competitors.

The individual special fitness profile can be used to specify the characteristic model of each competitor.

REFERENCES

- ČILLÍK, I. *Pedagogické hodnotenie viacročnej športovej prípravy v behu na 400 metrov žien*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2000. 84 s.
- ČILLÍK, I. *Športová príprava v atletike*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2004. 128 s.
- DROZDOWSKI, S. Rytm wybranych cech sprawności fizycznej w czasie czteroletnich studiów wychowania fizycznego. W: Monografia nr 126. Poznań : AWF, 1980
- DROZDOWSKI, Z. Filogenetyczny rozwój motoryczności człowieka. W: Motoryczność człowieka – jak struktura, zmienność i uwarunkowania. Red. W. Osiński. Monografie, Podręczniki, Skrypty AWF, Poznań : AWF, 1994. nr. 310.
- HARRE, D. *Trainingslehre*. Berlin : Sportverlag, 1985. 279 s.
- HARRE, D. *Training der Ausdauer/Trainingswissenschaft*. Berlin : Sportverlag, 1994. s. 349-365.
- KLIMCZYK, M. Kierowanie i kontrola szkolenia sportowego tyczkarzy na etapach wstępnym i podstawowym. Bydgoszcz : Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2008.
- KLIMCZYK, M. Sport profiles of 13-year-old pole vault jumpers. *Medical and Biological Sciences*, 2009, 23/4, 45-50.
- KOCHANOWICZ, K. *Kompleksowa kontrola w gimnastyce sportowej*. Gdańsk : AWF, 1998.
- KOCHANOWICZ, K. *Podstawy kierowania procesem szkolenia sportowego w gimnastyce*. Gdańsk : AWFis, 2006.
- MATWIEJEW, L.P. (1977) *Osnovy sportivnoj trenirovki*. Moskwa : Fizkultura i sport, 1977. 260 s.
- NAGLAK, Z. *Metodyka trenowania sportowca*. Monografia. Wrocław : AWF, 1991.
- PLATONOW, W. N. *Tieorija i mietodika sportivnoj trenirovki*. Kijów : Wyszczha szkoła, 1984. 352 s.
- PLATONOW, W.N., SOZAŃSKI, H. (red.) *Optymalizacja struktury treningu sportowego*. Biblioteka Trenera, Warszawa : RCMSKFiS, 1991.
- PLATONOW, W. N. *Obszczaja tieorija podgotowki sportsmienow w olimpijskom sportie*. Kijew : Olimpijskaja Literatura, 1997.
- PRUSIK, K. *Podstawy indywidualizacji treningu sportowego biegaczy na orientację*. Gdańsk: AWFis, 2003.
- SHEPHARD, R.J., ASTRAND, P.O. *Endurance in sport*. Blackwell Scientific Publications, 1992.

SOZAŃSKI, H., ZAPOROŻANOW, W. *Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu*.
Warszawa : RCMSzKFiS, 1993
SOZAŃSKI, H.(red.) *Podstawy teorii treningu sportowego*. Warszawa : AWF, 1999.

klimeczyk1956@poczta.onet.pl

ROZDÍLY VÝSLEDKŮ FUNKČNÍ ZÁTĚŽOVÉ DIAGNOSTIKY V TESTECH NA BĚHÁTKU A CYKLISTICKÉM ERGOMETRU

Lenka Kovářová

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, José Martího 31, Praha

KLÍČOVÁ SLOVA: vytrvalostní předpoklady, test do vita maxima, konfirmační faktorová analýza

SOUHRN

Studie přináší nová zjištění v oblasti funkční zátěžové diagnostiky. Porovnává dva typy zátěžových testů do vita maxima (běhátko, cyklistický ergometr) na skupině triatlonistů (mužů) zařazených do Sportovních center mládeže v triatlonu v období 2005 – 2008 (n = 55). Na základě ověření modelů pomocí konfirmační faktorové analýzy zjišťuje, že vytrvalostní předpoklady nelze odhadovat z těchto dvou různých testů se stejnou úspěšností. Zatímco model předpokladů pro výkon pomocí testu na běhátku má pouze jeden generální faktor, model vytvořený pomocí testu na cyklistickém ergometru je tvořen dvěma faktory a ukazuje se jisté specifikum v podobě silových předpokladů pro cyklistiku. Pro diagnostiku vytrvalostních předpokladů proto u běžců doporučujeme použití testu na běhátku.

ÚVOD

Funkční zátěžová diagnostika by měla být nedílnou součástí ročního tréninkového cyklu vytrvalostních běžců. Poskytuje trenérům i závodníkům zpětnou vazbu o účinnosti realizovaného tréninku a ověřuje jak komplexní pohybovou činnost, tak její dílčí parametry. Laboratorní zátěžová diagnostika se zabývá vyšetřením fyziologických reakcí adaptace organismu na různou intenzitu a charakter zatížení (Placheta a kol. 1998). Test probíhá za použití většinou modelových zatížení na různých typech ergometrů, kde simulujeme maximální nebo submaximální fyzické zatížení. Výhodou je velmi přesné stanovení velikosti fyzického zatížení, možnost sledování řady parametrů a konstantní podmínky provedení testu. Nevýhodou je nutnost transformace výsledků do terénních podmínek a použití jiných pohybových stereotypů při zatěžování (Bunc 1989).

Nejčastějším zdrojem zatížení je v současné době cyklistický ergometr. Je využíván jak v klinické diagnostice pacientů, tak při vyšetřování sportovců. Výhodou je možnost průběžného kvalitního záznamu EKG křivky, měření TK a odběry kapilární krve během testu. Vhodnost jeho využití pro běžce je však diskutabilní. Test by měl být měřítkem vlastní schopnosti podat maximální výkon, za zachování pohybového stereotypu, který je blízký nebo totožný s pohybovým stereotypem vlastního tělesného výkonu (Bunc 1989).

CÍL

Nás zajímalo, zda diagnostika vytrvalostních předpokladů pomocí funkční zátěžové diagnostiky bude mít stejnou vypovídající hodnotu v obou testech (bicyklový ergometr, běhátko), či zda nalezneme při posuzování některé rozdíly.

METODY

Použité testy

V naší studii jsme použili tyto dva funkční zátěžové testy:

- test do vita maxima pro běh dle protokolu Bunce (Horčic 2004),
- test do vita maxima pro cyklistiku dle protokolu Bunce (Horčic 2004).

Jako výstupní proměnné, které budeme následně posuzovat, jsme vybrali tyto parametry (Tabulka 1):

Tabulka 1: Výstupní proměnné z testů do vita maxima na běhátku a cyklistickém ergometru

| Název parametru | Zkratka používaná v modelech | Popis parametru |
|---|------------------------------|--|
| VO_{2max} ($ml\ kg^{-1}\ min^{-1}$) | VOmax | Maximální aerobní výkon; ukazatel maximálních oxidativně metabolických schopností organismu i výkonnosti transportního systému. |
| % VO_{2max} na ANP | Procvoma | Procentuálně vyjádřená schopnost využití aerobních předpokladů vzhledem k VO_{2max} . |
| Ventilace ($l.min^{-1}$) | Ventil | Množství vzduchu prodýchaného plicemi za minutu maximálního výkonu. Hodnota je součinem dechové frekvence a dechového objemu. |
| Maximální srdeční frekvence ($t.min^{-1}$) | SF _{MAX} | Maximální srdeční frekvence dosažená během testu do vita maxima dle protokolu Bunce |
| Srdeční frekvence na aerobním prahu ($t.min^{-1}$) | SF _{AEP} | Srdeční frekvence na AEP dosažená během testu do vita maxima dle protokolu Bunce |
| Srdeční frekvence na anaerobním prahu ($t.min^{-1}$) | SF _{ANP} | Srdeční frekvence na ANP dosažená během testu do vita maxima dle protokolu Bunce |
| Cas _{anp} | Cas _{anp} | Čas 1km při rychlosti na ANP na běhátku dle protokolu Bunce |
| v_{max} ($km.hod^{-1}$) (s) | vmax | Rychlost dosažená na konci testu dle protokolu Bunce. Hodnotí se dosažená rychlost a čas, po kterou triatlonista běžel touto rychlostí |
| W_{anp} ($W.kg^{-1}$) | W _{anp} | Výkon na ANP |
| W_{max} ($W.kg^{-1}$) | W _{max} | Maximální dosažený výkon na konci testu dle protokolu Bunce ($W.kg^{-1}$) |

Statistické zpracování dat

Pro zpracování a posouzení dat byla použita konfirmační faktorová analýza (Blahuš 1980 a 1985, Mc Donald 1991). Pro výpočet jsme použili programy Gefa a Lisrel L88. Vzhledem k charakteristice souboru jsme zvolili metodu nejmenších čtverců (LS) v programu Gefa. Program Lisrel tento postup neumožňuje, použili jsme tedy jeho nejbližší specifikaci (UL).

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen homogenní skupinou triatlonistů (juniorů (n = 55) zařazených v letech 2005 – 2008 v SCM ČSTT), tedy jedinců adaptovaných na oba typy cyklické zátěže -

cyklistiku a běh. Výkon v testu tedy nemohl být snížen různou adaptabilitou na pohybové stereotypy, což může u běžné populace nastat. V Tabulce 2 uvádíme základní charakteristiku výzkumného souboru.

Tabulka 2: Základní charakteristika výzkumného souboru

| Charakteristika souboru | Průměr | SD |
|--------------------------------|---------------|-----------|
| Roky | 18.94 | 1.51 |
| Tělesná výška | 181.4 | 6.95 |
| Tělesná hmotnost | 70.52 | 7.36 |
| ECM/BCM | 0.76 | 0.09 |
| % tuku | 9.10 | 1.62 |

VÝSLEDKY

V Tabulce 3 uvádíme průměry a směrodatné odchylky výstupních hodnot v jednotlivých testech získané z testu na běhátku a bicyklovém ergometru.

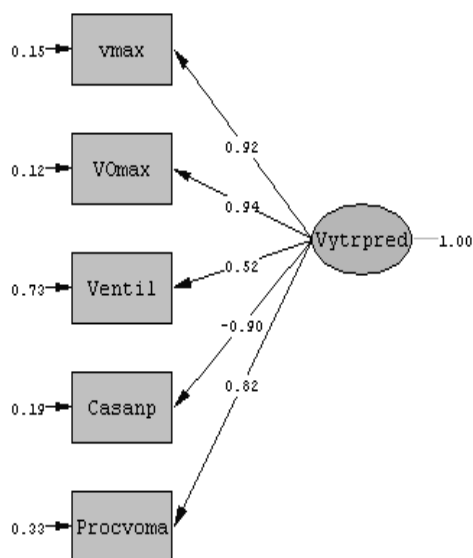
Tabulka 3: Průměry a směrodatné odchylky výstupních hodnot v jednotlivých testech získané z testu na běhátku a bicyklovém ergometru

| Test - běh | | | Test - cyklistika | |
|-------------------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| Průměr | SD | Název měřeného indikátoru | Průměr | SD |
| 70.52 | 4.99 | VO _{2max} (ml kg ⁻¹ min ⁻¹) | 67.64 | 5.87 |
| 82.48 | 1.05 | % VO _{2max} na ANP | 84.98 | 3.06 |
| 128.23 | 12.90 | Ventilace (l min ⁻¹) | 133.83 | 23.15 |
| 195 | 8 | SF _{max} (t.min ⁻¹) | 188 | 8 |
| 157 | 6 | SF _{aep} (t.min ⁻¹) | 151 | 6 |
| 176 | 7 | SF _{anp} (t.min ⁻¹) | 170 | 7 |
| 212 | 13.6 | Casanp (s) | | |
| 17 (40) | 1 | v max (km.hod ⁻¹) (s) | | |
| | | Wanp (W.kg ⁻¹) | 4.41 | 0.74 |
| | | Wmax (W.kg ⁻¹) | 5.40 | 0.65 |

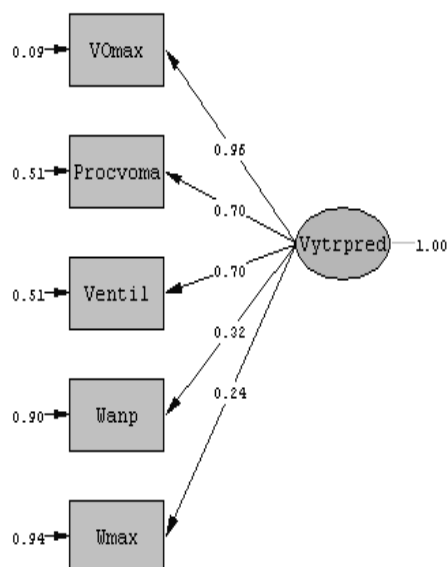
Všechny indikátory SF a VO_{2max} shodně prezentují nižší hodnoty při testu na cyklistickém ergometru. Výsledky potvrzují již předešlé výzkumy (např. Suriano; Bishop 2010, Van Schuylenbergh; Vanden Eynde; Hespel 2004), které rovněž prezentují nižší hodnoty u těchto indikátorů.

Při posuzování korelační matice, která je výchozím prvkem konfirmační faktorové analýzy jsme zjistili velmi nízké korelace u srdečně oběhového systému (indikátory SF), což opět potvrdilo závěry předchozích výzkumů např. Van Schuylenbergh, Vanden Eynde, Hespel (2004), které uvádějí velmi nízké korelace mezi SF a vytrvalostním výkonem a vedli nás k jejich vyřazení z další struktury modelu. Bunc (1989), Horčic (2004) a další uvádějí, že SF je sice jedním z možných způsobů posuzování obecné nebo speciální vytrvalosti, jde však o změny intraindividuální, nikoli interindividuální, a tudíž nelze hodnoty SF používat jako prediktor vytrvalostního výkonu.

Modely prezentované v Grafu 1 a Grafu 2 uvádějí rozdíly ve faktorových zátěžích a jedinečnostech v jednotlivých měřených indikátorech v testech do vita maxima na běhátku a cyklistickém ergometru. U obou modelů jsme předpokládali jeden generální faktor, vytrvalostní předpoklady (Vytrpred). Tabulka 4 prezentuje ukazatele celkového fitu u obou testů.



Graf 1: Model vytrvalostních předpokladů na základě výsledků na běhátku



Graf 2: Model vytrvalostních předpokladů na základě výsledků na cyklistickém trenažéru

Tabulka 4: Ukazatelé celkového fitu modelu (dle programu Gefa)

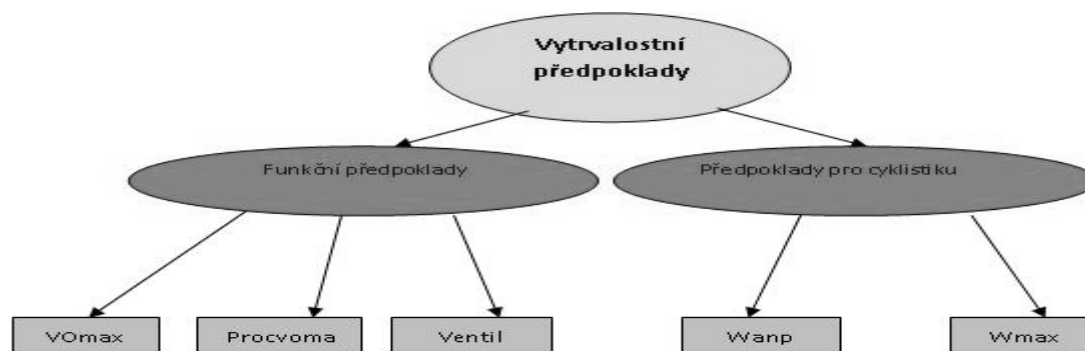
| Hodnoty fitu | Test na běhátku | Test na cyklistickém ergometru |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Fit function | .006 | .009 |
| Root mean squared residual | .017 | .002 |
| Bentler's delta for least squares | .999 | .960 |

Maximální zátěž na kole neposkytuje shodné výsledky, co se týká predikce vytrvalostního výkonu, jako test na běhátku. Indikátory funkčních předpokladů sice jeví poměrně vysoké faktorové zátěže, indikátory Wmax a Wanp naopak velmi nízké hodnoty. Opačná situace pak nastává u jedinečností testu.

Domníváme se, že při běhu je zapojeno více svalových partií (horní končetiny, trup, posturální svaly) a výkon je tedy více závislý na celkové kondici a vytrvalostních předpokladech než jízda na bicyklu. Zde je výkon zřejmě více limitován lokální únavou svalstva dolních končetin a acidózou v těchto partiích. Pravděpodobně zde půjde rovněž o kombinaci vytrvalostních a silových předpokladů.

Pro model vytvořený na základě výsledků na cyklistickém trenažéru jsme vytvořili tedy model nový s jedním generálním konstruktem (konceptem) „vytrvalostní předpoklady“ a dále

dvěma dalšími hierarchicky podřazenými clustery (funkční předpoklady a speciální předpoklady pro cyklistiku). Tyto latentní proměnné byly měřeny pěti indikátory (Graf 3). Hierarchicky podřazenou latentní proměnou „funkční předpoklady“ budeme odhadovat z testů VO_{2max}/kg (VOmax), Ventilace (Ventil) a $\%VO_{2max}$ na ANP (Procvoma). Druhou hierarchicky podřazenou latentní proměnou „předpoklady pro cyklistiku“ budeme měřit z hodnot W_{anp} a W_{max} . Výsledky hodnot fitu a jedinečnost testů uvádíme v Tabulce 5 a 6.



Graf 3: Model vytrvalostních předpokladů z výsledků na cyklistickém trenažéru

Tabulka 5: Ukazatelé celkového fitu modelu (dle programu Gefa)

| Hodnoty fitu | Test na bicyklovém ergometru |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Fit function | .016 |
| Root mean squared residual | .029 |
| Bentler's delta for least squares | .996 |

Tabulka 6: Jedinečnost testů (dle programu Gefa)¹

| VO_{max} | Procvoma | Ventil | Wanp | Wmax |
|------------|----------|--------|------|------|
| .006 | .271 | .441 | .487 | .679 |

Tento model jeví podstatně nižší jedinečnosti testů Wanp a Wmax. Hodnoty Fit function 0,016; RMSR 0,029 a Bentler's delta for least squares 0,996 jsou více než uspokojivé. Reziuální matice a její nevysvětlené korelace jsou také velmi nízké. Jedinečnosti testů jsou nezáporné, zajímavou se zdá velmi nízká hodnota testu 2 (0,006). Jedná se o hodnotu VO_{2max} , což je dle našeho názoru nejdůležitější indikátor vytrvalostních předpokladů. Je proto zřejmé, že jedinečnost tohoto testu bude velmi malá.

ZÁVĚRY

Při ověřování modelů vytvořených z testů do vita maxima na běhátku a cyklistickém ergometru se ukázalo, že vytrvalostní předpoklady na základě našich výpočtů nelze odhadovat z těchto dvou různých testů (ale jednoho funkčního předpokladu) se stejnou úspěšností.

¹ Jde o vícevrstevnou strukturu modelu, proto uvádíme pouze jedinečnosti testů, které lze porovnávat s předchozím modelem

Zatímco model předpokladů pro výkon pomocí testu na běhátku měl pouze jeden generální faktor (Graf 1, Tabulka 4), model vytvořený pomocí testu na cyklistickém ergometru byl tvořen dvěma faktory a ukázalo se zde jisté specifikum v podobě silových předpokladů pro cyklistiku (Graf 3, Tabulka 5, Tabulka 6). Tento poznatek může mít obecnější dopad na způsob zjišťování VO_{2max} u různých sportovních specializací či u běžné populace.

Z výsledků naší studie však lze usuzovat, že při identifikaci vytrvalostních předpokladů odhadovaných z testu na cyklistickém ergometru dochází k určité chybě, neboť pro výkon v testu jsou kromě funkčních předpokladů nutné i specifické předpoklady pro cyklistiku (např. lokální síla dolních končetin). V ČR stále převládá testování funkčních předpokladů právě pomocí testu na cyklistickém ergometru a přitom na základě našeho výsledku se zdá, že mnohem výhodnější by bylo používat test absolvovaný na běžeckém pásu. Pro testování vytrvalostních běžců je cyklistický ergometr jako zdroj zatížení nevhodný, identifikace funkčních předpokladů je zatížena chybou a nelze ho proto doporučit.

LITERATURA

BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. 1. vydání, Praha : Univerzita Karlova, 1989.

HORČIC, J. *Řízení a objektivizace tréninkového procesu ve vytrvalostních vícebojích (disertační práce)*. Praha : FTVS UK, 2004

PLACHETA, Z.; SIEGELOVÁ, J.; ŠTEJFA, M. a kol. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. 1. Vydání, Praha : Grada Publishing, s.r.o., 1999.

SURIANO, R.; BISHOP, D. Physiological attributes of triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2010, roč. 13, č. 3, s. 340 - 347.

VAN SCHUYLENBERGH, R.; VANDEN EYNDE, B.; HESPEL, P. Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. *European Journal of Applied Physiology*, 2004, roč. 91, 94-99.

Tato studie byla podpořena granty SV 261602, MSM 0021620864, a GA UK 112808.

DIFFERENCES OF FUNCTIONAL LOAD DIAGNOSTICS RESULTS IN TESTS ON A TREADMILL AND CYCLE ERGOMETER

SUMMARY

The study provides new findings in the functional load diagnostics. It compares two types of load tests in the range of vita maxima (treadmill, cycle ergometer) in a group of triathletes (males), members of the youth sport centres in triathlon in the period 2005 – 2008 (n = 55). On the basis of the models verification using confirmatory factor analysis we found that endurance abilities can not be estimated from these two different tests with the same success. While the model of preconditions for the performance based on the treadmill has only one general factor, the model made by means of the test on the cycle ergometer consists of two factors and certain specificity can be seen in terms of strength abilities for cycling. Therefore we recommend using the treadmill test for the diagnostics of endurance abilities in runners.

KEY WORDS: endurance abilities, test up to a vita maxima, confirmatory factor analysis

lkovarova@ftvs.cuni.cz

ZÁVISLOSŤ KINEMATICKÝCH PARAMETROV OD ŠTRUKTÚRY TRÉNINGOVÉHO ZAŤAŽENIA V PREKÁŽKOVOM BEHU

Eugen Laczo

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, katedra atletiky

KLÚČOVÉ SLOVÁ: Prekážkarský tréningový program, Kinematické parametre, Lokometer

SÚHRN

Cieľom výskumu je odhaliť vplyv racionálneho prekážkarského tréningu na zmeny vybraných kinematických parametrov v behu na 60m a 100m prekážok žien. Intraindividuálne sledovanie vrcholovej prekážkarky trvalo 18 mesiacov, zber empirických údajov sa uskutočnil v rámci testovania, ktoré sme realizovali 4-krát v pravidelných 6 mesačných intervaloch. Na získanie kinematických parametrov behu sme využili „Lokometer“ a 2D analýzu. Cielené pozitívne zmeny v jednotlivých pod štruktúrach kinematických parametrov sme zaznamenali vo frekvencií krokov medzi prekážkami (z 4,87 Hz na 1. testovaní na 5,27 Hz na 4. testovaní), v priemere rýchlostí v rytmických jednotkách (z 7,89 m.s⁻¹ na 8,34 m.s⁻¹) v čase rytmických jednotiek (z 1,10 s na 1,01 s) a v menšej miere v rýchlosti prekážkového kroku (z 0,35 s na 0,33 s). Ukazuje sa, že zvýšeným dávkovaním špecifických tréningových prostriedkov je možné stimulovať aj schopnosti s výraznou genetickou podmienenosťou (čas trvania oporovej fázy behu z 122 ms na 106 ms t. j. 13,2 %). Z porovnania vybraných kinematických parametrov sledovanej pretekárky s pretekárkou B. B. vyplývajú určité rezervy predovšetkým vo vertikálnom výkyve ťažiska a strate horizontálnej rýchlosti.

ÚVOD

Prekážkové šprinty s trojkrokovým rytmom behu patria medzi technicky náročné atletické disciplíny. Obsahová zložitosť vyplýva predovšetkým zo striedania cyklickej a acyklickej pohybovej štruktúry v určitom špecifickom šprintérsko-prekážkovom rytme. Z obsahovej štruktúry prekážkového šprintu vyplýva požiadavky efektívnej využitia šprintérskych schopností a špeciálnej technickej zručnosti do novej kvality – špeciálnej prekážkarskej rýchlosti a vytrvalosti. Integrujúcim činiteľom špeciálnych schopností je špecifický rytmus behu, ktorý sa vyznačuje vysokou dynamickosťou ako aj stabilitou kinematických a dynamických štruktúr pohybovej činnosti. Rytmické štruktúry (jednotlivé rytmické jednotky) sú relatívne stabilné a určitá štruktúrna zmena v jednotlivých kinematických resp. dynamických parametroch vytrvávajú potenciálne predpoklady na zmenu v celku (v rytmickej jednotke).

Problematikou kinematickej analýzy prekážkového šprintu (beh na 60m, 100m) na rôznej úrovni sa zaoberali Cornachia (1983), Čoch (1996), McFarlane (1994), Mullerová (2002), Laczo (2002). Objasnením závislostí medzi realizovaným obsahom zaťaženia a zmenou úrovne kinematických parametrov sa zaoberali Szczepanski (1985), Iskra (1995), McFarlane (2000), Mullerová (2002), Laczo (2006).

CIEĽ VÝSKUMU

Cieľom výskumu je odhaliť vplyv racionálneho prekážkarského tréningu na zmeny vybraných kinematických parametrov s cieľovým zámerom na zvyšovanie športového výkonu v behu na 60m a 100m prekážok žien.

V rámci výskumu sme sa sústredili na:

- Odhalenie vplyvu štruktúry tréningového zaťaženia na zmeny vybraných kinematických parametrov v jednotlivých mezocykloch prípravy.
- Korigovanie tréningového programu na základe priebežných meraní a formulovanie určitých experimentálnych činiteľov.
- Zistenie miery využitia zmeny stavov vo vybraných kinematických parametroch v rytmických jednotkách prekážkového šprintu
- Skvalitnenie úrovne športového výkonu v behu na 60m a 100m prekážok

METODIKA VÝSKUMNÉHO SLEDOVANIA

Pri stanovení výskumnej situácie sme vychádzali z intraindividuálneho longitudinálneho sledovania vrcholovej prekážkarky (n=1). Výskumné sledovanie trvalo 18 mesiacov, zber empirických údajov sa uskutočnil v rámci testovania, ktoré sme realizovali 4-krát v pravidelných 6 mesačných intervaloch. Vstupné meranie sa konalo 2. 9. 2006, 2. testovanie 3. 3. 2007, 3. testovanie 1. 9. 2007 a posledné 4. testovanie 1. 3. 2008. Všetky testovania sa uskutočnili v období vrcholnej športovej formy, kedy získané empirické dáta mali najvyššiu výpovednú hodnotu. Na získanie empirických dát sme použili systém merania kinematických parametrov behu „Lokometer“ (Šelinger, 1993). Súčasťou 1. a 4. testovania bola aj 2D analýza (Slamka, 1996). Kamera bola umiestnená kolmo na rovinu behu, na úrovni tretej prekážky. Merania sa uskutočnili v bratislavskej hale „Elán“. Charakteristika sledovanej prekážkarky M. B., nar. 2. 3. 1979, disciplína 60m a 100m prekážok. Osobný rekord na začiatku sledovaného obdobia: 60m prek. 8,28 s., 100m prek. 13:44. Na konci výskumného sledovania dosiahla na 60m prek. 8,04 s. a na 100m prek. 13,04.

Tab. 1. Vekové a vybrané somatické charakteristiky sledovanej prekážkarky

| Ukazovatele | Jednotky | 1. testovanie | 2. testovanie |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Decimálny vek | (roky) | 27,5 | 29,0 |
| Športový vek | (roky) | 15 | 16 |
| Vek v špecializácii | (roky) | 10 | 11 |
| Hmotnosť tela | [kg] | 68,0 | 66,5 |
| Telesná výška | [cm] | 175,0 | 175,0 |
| <u>Dĺžky:</u> horné končatiny | [cm] | 73,0 | 73,0 |
| dolné končatiny | | 91,0 | 91,0 |
| <u>Šírky:</u> plecia | [cm] | 37,5 | 37,5 |
| panva | | 26,0 | 26,0 |
| laket' | | 6,6 | 6,6 |
| koleno | | 9,8 | 9,8 |
| <u>Obvody:</u> rameno | [cm] | 30,0 | 29,5 |
| stehno | | 54,0 | 53 |
| predkolenie | | 37,5 | 37 |
| <u>Somatotyp:</u> endo | (i) | 2,6 | 2,4 |
| mezo | | 5,0 | 5,2 |
| ekto | | 2,5 | 2,7 |
| Brocov index | (i) | 7 | 8,5 |
| BMI index | (i) | 22,2 | 21,7 |
| Relatívna hmotnosť | [g.cm ⁻¹] | 389 | 380 |
| Telesný tuk | (%) | 11,4 | 10,5 |
| Index výškových proporcií | (i) | 1,92 | 1,92 |

Vzhľadom na dlhodobú spoluprácu na so sledovanou prekážkarkou (9 rokov), sme formovali optimálny model systému tréningového zaťaženia, ktorý postupne zabezpečoval výkonnostný rast. V rámci výskumného sledovania sme hlbšie odhalili individuálne nedostatky v technike pohybovej činnosti a cieľným tréningovým obsahom optimalizovali kinematické parametre v zmysle modelových ukazovateľov. Príčinou zmien stavov bol postupne optimálne štrukturalizovaný experimentálny činiteľ v jednotlivých cykloch prípravy (3 x 6 mesačný program). Korekcia programu bola vykonaná na základe priebežných výsledkov s určitým cieľným zámerom na výrazné zlepšenie limitujúcich kinematických parametrov (frekvencia krokov, rýchlosť prekážkového kroku, rýchlosť rytmických jednotiek).

Tab. 2. Objemové charakteristiky všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov v troch cykloch prípravy

| Tréningové ukazovatele | Jednotky | 1. cyklus | 2. cyklus | 3. cyklus |
|---|----------|-----------|-----------|-----------|
| Tréningové dni | [počet] | 132 | 142 | 137 |
| Tréningové jednotky | [počet] | 151 | 159 | 158 |
| Celkový čas zaťaženia | [hod.] | 225 | 239 | 237 |
| Počet dní zdravotnej neschopnosti | [počet] | 10 | 8 | 11 |
| Regenerácia | [hod.] | 29 | 43 | 37 |
| Úseky na rozvoj akceleračnej rýchlosti | [km] | 1,17 | 1,58 | 1,36 |
| Úseky na rozvoj maximálnej rýchlosti | [km] | 1,32 | 2,08 | 1,8 |
| Všeobecná vytrvalosť (aeróbna) | [km] | 98 | 89 | 101 |
| Úseky na rozvoj vytrvalosti v rýchlosti | [km] | 1,3 | 1,82 | 1,6 |
| Úseky na rozvoj tempovej vytrvalosti | [km] | 23,1 | 17,8 | 21,8 |
| Prekážkový dril | [počet] | 1910 | 2450 | 3410 |
| Prekážková akcelerácia | [km] | 1,23 | 1,85 | 1,52 |
| Prekážková rýchlosť | [km] | 2,6 | 3,62 | 4,94 |
| Prekážková vytrvalosť | [km] | 1,05 | 1,32 | 1,78 |
| Špeciálne bežecké cvičenia | [km] | 6,9 | 8,3 | 8,12 |
| Úseky do kopca | [km] | 1,7 | 1,3 | 1,5 |
| Úseky s odporom | [km] | 2,9 | 3,9 | 3,55 |
| Odrazové cvičenia I | [počet] | 1020 | 1440 | 1632 |
| Odrazové cvičenia II | [počet] | 1530 | 2170 | 2400 |
| Posilňovanie so záťažou | [t] | 230,8 | 287,5 | 355,4 |
| Posilňovanie s vlastnou hmotnosťou | [počet] | 8430 | 8900 | 10800 |
| Odhody | [počet] | 430 | 380 | 440 |
| Kompenzačné cvičenia | [hod.] | 24 | 32,5 | 28 |

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Algoritmizácia obsahovej štruktúry tréningových podnetov v jednotlivých cykloch prípravy nám umožnila vyvolať plánované, cieleňé pozitívne zmeny v jednotlivých pod štruktúrach kinematických parametrov s výraznou kumuláciou efektu, predovšetkým vo frekvenciách krokov medzi prekážkami (z 4,87 Hz na prvom testovaní na 5,27 Hz na štvrtom testovaní) v priemere rýchlostí v rytmických jednotkách (z 7,89 m.s⁻¹ na 8,34 m.s⁻¹) v čase rytmických jednotiek (z 1,10 s na 1,01 s) a v menšej miere v rýchlosti prekážkového kroku (z 0,35 s na 0,33 s, tab. 3, 4).

Tab. 3. Vybrané kinematické ukazovatele v behu na 60m prek. v jednotlivých testovaniach.

| Ukazovatele | Jednotky | 60 m prekážok | | | | 60 m | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 1. Testovanie | 2. Testovanie | 3. Testovanie | 4. Testovanie | 1. Testovanie | 2. Testovanie | 3. Testovanie | 4. Testovanie |
| Čas | [s] | 8,20 | 8,07 | 7,88 | 7,81 | 7,67 | 7,46 | 7,52 | 7,47 |
| Dĺžka kroku | [cm] | 196 | 196 | 194 | 194 | 190 | 186 | 176 | 181 |
| Frekvencia kroku | [Hz] | 4,13 | 4,16 | 4,38 | 4,44 | 4,12 | 4,32 | 4,47 | 4,43 |
| Rýchlosť kroku | [m.s ⁻¹] | 7,32 | 7,43 | 7,61 | 7,68 | 7,82 | 8,04 | 7,98 | 8,03 |
| Čas opory | [ms] | 122 | 121 | 107 | 106 | 121 | 114 | 104 | 103 |
| Čas letu | [ms] | 149 | 148 | 149 | 145 | 117 | 117 | 120 | 123 |
| Technicko – rytmický index | (i) | 0,53 | 0,61 | 0,36 | 0,34 | | | | |

Tab. 4. Priemerné hodnoty vybraných kinematických ukazovateľov v behu na 60m prekážok v jednotlivých testovaniach

| Vybrané kinematické ukazovatele | 1. testovanie | 2. testovanie | 3. testovanie | 4. testovanie |
|--|--|--|--|--|
| Vzdialenosť prekážkového kroku [cm] | 347 | 342 | 334 | 326 |
| Vzdialenosť miesta odrazu pred prekážkou [cm] | 225 | 224 | 220 | 215 |
| Vzdialenosť miesta došľapu za prekážkou [cm] | 122 | 118 | 114 | 111 |
| Percentuálny podiel vzdialenosti odrazu pred prekážkou a došľapnutie za prekážkou z dĺžky prekážkového kroku (%) | 65,8-34,2 | 65,5-34,5 | 65,8-34,2 | 66,0-34,0 |
| Čas rytmických jednotiek [s] | 1. 1,05 2. 1,10 3. 1,07 4. 1,03 | 1. 1,03 2. 1,07 3. 1,03 4. 1,02 | 1. 1,05 2. 1,02 3. 1,01 4. 1,02 | 1. 1,04 2. 1,02 3. 1,01 4. 1,01 |
| Priemer frekvencie prekážkového kroku [Hz] | 2,07 | 2,09 | 2,19 | 2,21 |
| Priemer frekvencie krokov v rytmických jednotkách [Hz] | 4,87 | 4,94 | 5,17 | 5,27 |
| Priemer rýchlosti v rytmických jednotkách [m.s ⁻¹] | 7,89 | 7,97 | 8,31 | 8,34 |
| Strata rýchlosti pri odraze do prekážky a došľape za prekážkou (%) | 10,2 | 9,8 | 6,4 | 5,6 |
| Čas trvania opornej fázy pri odraze do prekážky [ms] | 115 | 111 | 106 | 103 |
| Čas trvania opornej fázy pri došľape za prekážkou [ms] | 123 | 119 | 105 | 105 |
| Čas trvania letu prekážkového kroku [s] | 0,35 | 0,34 | 0,33 | 0,33 |
| Priemerná dĺžka jednotlivých krokov medzi prekážkami [cm] | 1. 135 2. 213 3. 158 | 1. 137 2. 204 3. 166 | 1. 142 2. 202 3. 171 | 1. 140 2. 203 3. 174 |

Ukazuje sa, že zvýšeným dávkovaním špecifických tréningových prostriedkov v zľahčených a sťažených podmienkach môžeme stimulovať aj také schopnosti, ktoré majú výraznú genetickú podmienenosť (čas trvania opornej fázy behu z 122 ms na 106 ms t. j. 13,2 %). Táto zmena v najväčšej miere ovplyvnila frekvenciu bežeckého kroku (z 4,87 Hz na 5,27 Hz

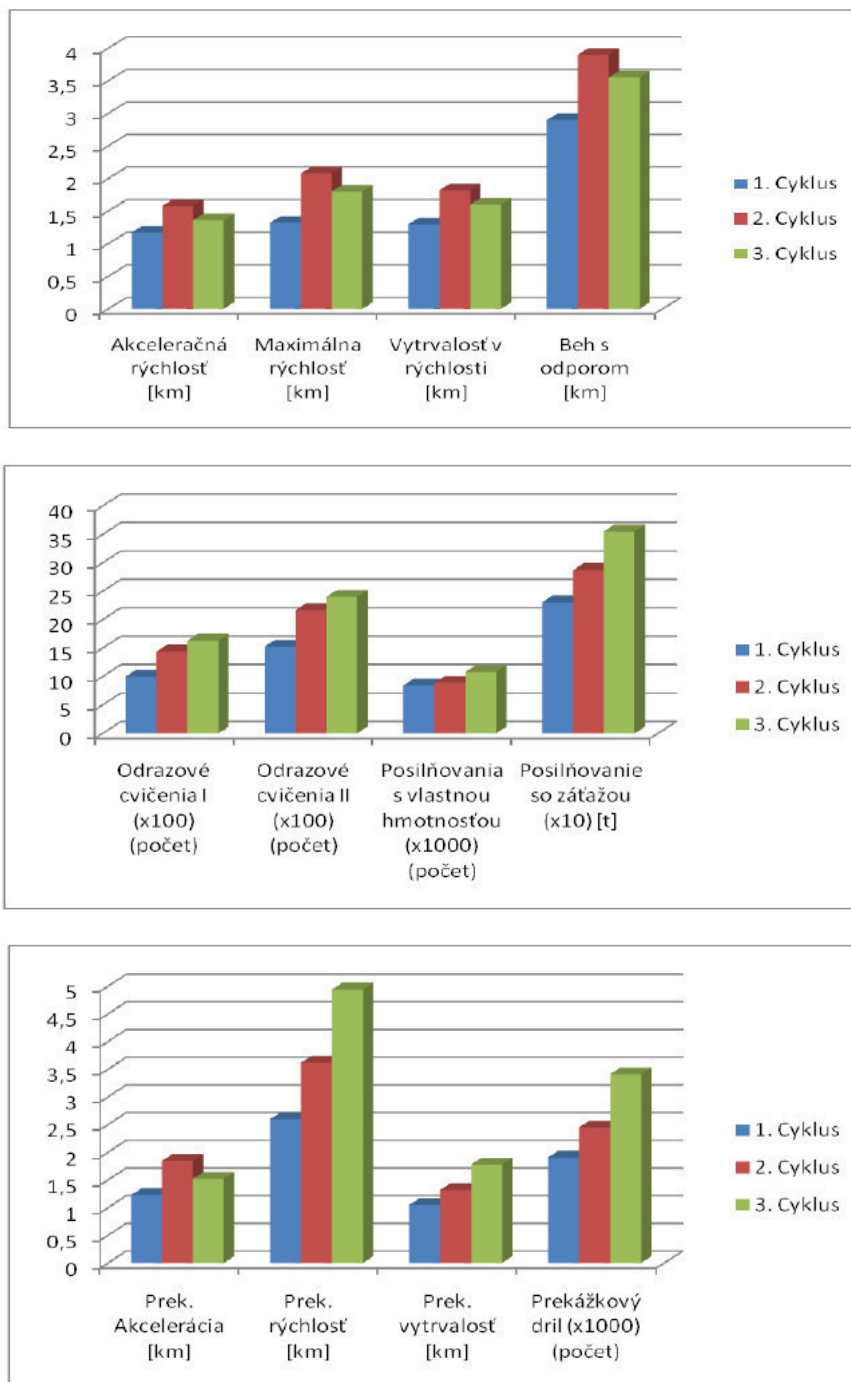
t. j. 8,2 %). V súčinnosti s optimalizáciou uhlových a priestorových parametrov (miesto, uhol a dĺžka odrazu za prekážku, uhol došľapu za prekážkou, dĺžka prekážkového kroku, dĺžka jednotlivých krokov medzi prekážkami atď. tab. 3, 4) sme vytvorili predpoklady na efektívnu transformáciu do rýchlosti a stability rytmických jednotiek. Z porovnania vybraných kinematických parametrov sledovanej pretekárky s pretekárkou B. B. (jej osobný rekord 12,52). V tab. 5, vyplývajú určité rezervy predovšetkým vo vertikálnom výkyve ťažiska a strate horizontálnej rýchlosti.

Tab. 5. Porovnanie vybraných kinematických parametrov M. B. a B. B.

| Vybrané kinematické ukazovatele | 1. testovanie | 2. testovanie | B.B. |
|---|---------------|---------------|-----------|
| Vzdialenosť prekážkového kroku [cm] | 345 | 327 | 318 |
| Vzdialenosť miesta odrazu pred prekážkou [cm] | 224 | 214 | 210 |
| Vzdialenosť miesta došľapu za prekážkou [cm] | 121 | 113 | 108 |
| Percentuálny podiel vzdialenosti odrazu pred prekážkou a došliapnutie za prekážkou z dĺžky prekážkového kroku (%) | 64,9-35,1 | 65,4-34,6 | 66,0-34,0 |
| Uhol došľapu pri odraze na prekážkou [°] | 79 | 74 | 72 |
| Uhol odrazu na prekážku [°] | 69 | 65 | 63 |
| Uhol došľapu za prekážkou [°] | 85 | 91 | 94 |
| Vertikálny výkyv ťažiska [cm] | 12 | 9 | 5,5 |
| Rozdiel výšky ťažiska pred odrazom na prekážku a po došľape za prekážku [cm] | 0 | 2 | - |
| Strata horizontálnej rýchlosti pri odraze [$m \cdot s^{-1}$] | 0,29 | 0,19 | 0,15 |

Posunúť štruktúrnú úroveň špeciálnej trénovanosti v prekážkovom šprinte vyžaduje citlivý prístup nielen vo výbere a variabilite špeciálnych tréningových prostriedkov ale predovšetkým pri ich dávkovaní. Celoročné výraznejšie uplatnenie vzťahu špecifický podnet – špecifická adaptácia v rôznych objemových a intenzifikačných dimenziách zabezpečuje štruktúrnú prestavbu techniky. Jedine adekvátne štruktúrne zmeny s efektívnym uplatnením v parciálnych častiach vytvárajú predpoklady pre progresívny rast celého celku. Táto stratégia bola dodržiavaná vo všetkých troch sledovaných cykloch.

Tab. 6. Porovnanie objemu vo vybraných špeciálnych tréningových ukazovateľoch



Postupné ciele zvyšovanie zaťaženia v špeciálnych ukazovateľoch v jednotlivých 6 mesačných cykloch prípravy (korekcia zaťaženia na základe priebežných výsledkov merania) prispela štruktúrnej prestavbe kinematických parametrov. Kumulatívny tréningový efekt sa prejavil nielen v zmenách sledovaných parametroch, ale predovšetkým v komplexe rýchlosti a stability rytmických jednotiek. Tento kvalitatívny postup pri odhaľovaní faktorovej štruktúry a ich vzájomnej podmienenosti prispievajú k odhaleniu výnimočnosti vrcholového športovca.

LITERATÚRA

CORNACHIA, G. at al. Tecnica di superamento dell ostacoli dei 100 hs. *Aleticastudi*, 1, 1983, Federazione Italiana di Atletica Loggera, s. 17 – 21.

ČOCH, M. Three-Dimensional Kinematic Analysis of the Hurdles Technique used by Brigita Bukovec. *Athletic Coach* 30, 1996, č. 1, s. 13 – 17.

LACZO, E. *Prekážkové šprinty*. Bratislava : ICM agency, 2006McFARLANE. B. Hurdles – A Basic and Advanced Technical Model. *Track Technique*, 1994, Mountain View, Ca 94040

LACZO, E., NEDELICKÝ, P. Formovanie špeciálnej rýchlosti v krátkom prekážkovom šprinte. *Zborník prác - Problémy súčasnej atletiky*, Bratislava: SVS pre TVaŠ, 2002, s. 74 – 78.

McFARLANE, B. *The Science of Hurdling and Speed*. Ontario: Athletic Canada, 2000

MILLEROVÁ a kol. *Běhy na krátké tratě*. Praha : Olympia, 2002

SLAMKA, M. Reliabilita parametrov získaných biomechanickou analýzou kinogramom. In: Kampmiller, T.: *Optimalizácia výkonnosti a pohybovej štruktúry v behoch, chôdzi a skokoch*. Bratislava : FTVŠ UK, 1996, s. 39 – 59.

SZCZEPANSKI, T. Kszaltowanie szibkoscii specjalnej biegacki na 100m pres plotky, *Lekkoatletyka*, 1985, č. 9, s 372 – 374.

ŠELINGER, P. Measurement of Running Kinetic Parameters. *Proceedings of II. International Symposium „Sport of Young“*, Ljubljana – Blet, 1993, s. 372 - 374

RELATION BETWEEN STRUCTURE OF TRAINING LOADING AND KINEMATIC PARAMETERS IN HURDLES RUNS

SUMMARY

The purpose of this study was to further investigate the influence of purposive and progressive hurdlers training to kinematic parameters in 60 m and 100 m women hurdlers run. Intraindividual longitudinal monitoring of top athlete M. B. lasted 18 months and data acquisition were realized 4 times at regular six month intervals. Using of „Lokometer“ and 2D camera analysis on testing enable us to collect empiric kinematic parameters data. Targeted positive changes in individual substructure kinematic parameters show higher stride frequency between hurdles (from 4,87 Hz on 1st testing to 5,27 Hz on 4th testing) on mean velocity of rhythmical units (from 7,89 m.s⁻¹ to 8,34 m.s⁻¹), on mean time of rhythmical units (from 1,10 s to 1,01 s) and lesser extent we observe in mean velocity of complex hurdles stride (from 0,35 s to 0,33 s). Data showed that higher proportioning of specific training program may stimulate even that highly genetic determined factor as contact phase of hurdles stride (from 122 ms to 106 ms t. j. - 13,2 %). After summarize of high efectivity of realized training program, we need conclude that comparison of monitored top athlete M. B. with world class athlete B. B. show potential reserves, mostly in vertical fluctuation of centroid and losing of horizontal velocity.

KEYWORDS: Hurdles training program, Kinematic parameters, Lokometer

laczo@fsport.uniba.sk

POROVNÁNÍ VYBRANÝCH PARAMETRŮ NEJLEPŠÍCH ČESKÝCH SKOKANŮ DO DÁLKY

Josef Michálek, Jan Cacek, Zuzana Hlavoňová, Martin Sebera*, Lukáš Lípa**

FSpS MU, Katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě, Kamenice 5, Brno 625 00

*FSpS MU, Katedra Kineziologie, Kamenice 5, Brno 625 00

** ZŠ Hodonín, U červených domků 40, Hodonín 695 03

KLÍČOVÁ SLOVA: skok daleký, okamžitá rychlost, úhel vzletu, úhel odrazu, úhel dokroku, výška těžiště

SOUHRN

Pro analýzu skoku do dálky jsme vybrali dva nejlepší české skokany, u kterých jsme pomocí biomechanické analýzy měřili vybrané parametry a porovnávali je pomocí statistických a grafických metod.

ÚVOD

Skok daleký patří k základním atletickým disciplínám a je častým předmětem různých, především biomechanických rozborů a analýz vytypovaných faktorů. Z historického hlediska se nejvýrazněji zapsal do dějin na LOH 1968 v Mexiku, kde Bob Beomen překonal světový rekord o 55 cm na hodnotu 890 cm.

CÍL

V našem příspěvku se zaměříme na analýzu techniky skoku do dálky u dvou našich předních skokanů, které jsme sledovali na Mistrovství republiky v roce 2009 v Praze. Pomocí audiovizuální techniky (SIMI Motion – Biomechanická analýza 3D) můžeme přesně změřit a určit sledované parametry.

Většina autorů Beran (1976), Kněnický (1977), Sušanka (1978), Novák (1965), Čilík (2003), Kampmiller (1996) se přiklání k názoru, že rozhodujícími faktory pro délku skoku jsou: rychlost běhu v momentě odrazu, úhel dokroku, úhel odrazu, úhel vzletu, výška těžiště v momentě odrazu a dopadu.

V rozběhové fázi jsme provedli analýzu posledních dvou kroků před odrazem. Dále jsme sledovali polohy jednotlivých částí skokanova těla v průběhu odrazu, letu a dopadu.

METODIKA

Pro naše měření jsme si zvolili v současnosti dva nejlepší české skokany do dálky Štěpána Wagnera (dále pouze ŠW) a Romana Novotného (dále pouze RN) s osobními rekordy 8,15m a 8,21 m, které jsme prováděli při mistrovství České republiky na dráze, které se konalo 28. 6. 2009 na pražském Strahově. V den konání závodu bylo zataženo a teplota vzduchu dosahovala 15° C. Měřené rychlosti větru rozhodčími dosahovaly hodnot -2,4 až +1,1 m/s.

Tab. 1: Tělesné parametry skokanů (2009)

| | ŠW | RN |
|-----|----|----|
| Věk | 28 | 23 |

| | | |
|--------------------------|------|-------|
| Výška [cm] | 187 | 180 |
| Váha [kg] | 78 | 74 |
| Odrazová noha | levá | pravá |
| Délka rozběhu [m] | 45,5 | 49,8 |

Tab.2: Výkonnostní parametry skokanů

| Disciplína | ŠW | RN |
|--|-----------|-----------|
| Skok daleký [m] | 8,15 | 8,21 |
| 100 m [s] | 10,57 | 10,70 |
| Desetiskok z místa střídavě [m] | 35,45 | 36,80 |
| Skok z místa [cm] | 334 | 321 |
| Přemístění činky [kg] | 125 | 142,5 |
| Dřep s činkou [kg] | 165 | 160 |
| Bench press [kg] | 115 | 95 |

K získání videozáznamu jsme použili vysokofrekvenční kamery Basler A602fc 100 Hz o frekvenci až 500 snímků za vteřinu. Kamery jsou synchronizované tak, aby natáčely videozáznam přesně ve stejnou dobu a následně mohlo při vyhodnocení dojít k propojení jednotlivých bodů do trojrozměrného prostoru. Kamery musí být umístěny tak, aby jedna z nich snímala závodníka z přední části a druhá z části boční. Optické osy kamer byly v úhlu mezi 60° – 120°. Pro naše měření jsme využili frekvenci natáčení snímků 100 Hz/s.

Vyhodnocování jsme prováděli v programu SIMI Motion 3 D (3D Motion Analysis Systém, vision 7.5.290, Licensed for Masarykova Univerzita, FSpS MU v Brně).

Pro naši analýzu bylo také důležité získat hodnoty náběhových rychlostí skokanů. Tyto hodnoty nám poskytla laboratoř CASRI v Praze, která v rámci stejného závodu měřila tyto hodnoty pomocí fotobuněk umístěných 11 až 6 metrů a 6 až 1 metr před odrazovým břevnem.

VÝSLEDKY

Porovnání vytypovaných faktorů našich nejlepších skokanů

Po vyhodnocení vhodných videozáznamů jsme získali data, která porovnáváme pomocí statistických a grafických metod. Pro hodnocení sledovaných skokanů jsme použili nejlepší výkony, kterých dosáhli v tomto závodě. V těchto pokusech dosáhli téměř stejných výkonů, což nám umožnilo lepší porovnání technických parametrů.

V tabulce 3 uvádíme hodnoty vybraných biomechanických parametrů obou skokanů. Pro větší přehlednost jsme barevně rozlišili, který ze skokanů dosahuje lepších technických parametrů. Zelenou barvou jsme označili hodnoty bližší optimu udávaných literaturou.

Tab.3: Porovnání sledovaných parametrů skokanů ŠW a RN

| Nezávislé proměnné | Jednotky | ŠW | RN |
|---|----------|-------------------|---------------|
| Délka měřeného pokusu / podpora větru | [m; m/s] | 7,69 /+0, 4 | 7,68 /-0,1 |
| Náběhová rychlost 11 – 6 metrů před odrazovým břevnem | [m/s] | 9,88 | 9,94 |
| Náběhová rychlost 6 – 1 metr před odrazovým břevnem | [m/s] | 10,28 | 10,20 |
| Rozdíl hodnot náběhových rychlostí 11 – 6 a 6 – 1 metr před odrazovým břevnem | [m/s] | 0,40 | 0,26 |
| Časová hodnota délky předposledního kroku před odrazem | [s] | 0,13 0 | 0,138 |
| Časová hodnota délky posledního kroku před odrazem | [s] | 0,08 9 | 0,089 |
| Rozdíl časových hodnot délek předposledního a posledního kroku před odrazem | [s] | 0,04 1 | 0,049 |
| Délka předposledního kroku před odrazem | [m] | 2,39 | 2,45 |
| Délka posledního kroku před odrazem | [m] | 2,07 | 2,09 |
| Rozdíl délek předposledního a posledního kroku před odrazem | [m] | 0,32 | 0,36 |
| Doba trvání odrazu – čas od dokroku po ukončení odrazu na břevně | [s] | 0,12 8 | 0,108 |
| Celkový čas trvání skoku od ukončení odrazu po první dotek s doskočištěm | [s] | 0,79 | 0,81 |
| Úhel dokroku odrazové nohy – úhel tvořen dvěma body a rovinou: kyčel – kotník – XY | [°] | 58,5 | 72,2 |
| Úhel odrazu odrazové nohy – úhel tvořen dvěma body a rovinou: kyčel – kotník – XY | [°] | 64,5 | 70,6 |
| Úhel dopnutí odrazové nohy v momentě odrazu – tvořen třemi body: kyčel – koleno – kotník | [°] | 143, 8 | 164,2 |
| Úhel v kolenní švihové nohy v momentě odrazu – tvořen třemi body: kyčel – koleno – kotník | [°] | 65,1 | 59,8 |
| Úhel zdvihu švihové nohy – úhel tvořen dvěma body a rovinou: kyčel – koleno – XY | [°] | 14,6 | 14,3 |
| Úhel vzletu – změřen z kinogramu skoku | [°] | 15,5 | 18,5 |
| Poloha trupu v momentě dokroku – úhel tvořen dvěma body a rovinou: těžiště – střed ramen – YZ | [°] | - 17,4 | -13,5 |
| Poloha trupu v momentě vertikály – úhel tvořen dvěma body a rovinou: těžiště – střed ramen – YZ | [°] | - 16,9 | -13,2 |
| Poloha trupu v momentě odrazu – úhel tvořen dvěma body a rovinou: těžiště – střed ramen – YZ | [°] | - 17,4 | -8,1 |

| | | | |
|--|-----|------|-------------|
| Úhel dopadu – úhel tvořen dvěma body a rovinou: kyčel – kotník – XY | [°] | 28,2 | 29,2 |
| Výška těžiště v momentě odrazu | [m] | 1,17 | 1,08 |
| Maximální výška těžiště v průběhu skoku | [m] | 1,61 | 1,63 |
| Rozdíl výšky těžiště při odrazu a maximální výšky těžiště v průběhu skoku – těžiště | [m] | 0,44 | 0,55 |

Pro naši analýzu jsme použili nejdelší skoky obou skokanů v soutěži, které dosáhli hned v úvodní sérii pokusů. (ŠW) skočil 7,69 m s podporou větru 0,4 m/s, (RN) o centimetr méně, ale v protivětru -0,1 m/s.

V porovnání náběhových rychlostí (RN) dosahoval na prvním měřeném úseku, tedy 11 – 6 metrů před odrazovým břevnem o 0,06 m/s vyšší rychlosti konkrétně 9,94 m/s oproti (ŠW), který dosáhl 9,88 m/s. V následujícím úseku, tedy 6 – 1 metru před odrazovým břevnem ovšem získal (ŠW) rychlost o 0,4 m/s vyšší (10,28 m/s). Ve stejném úseku (RN) však výrazně nezrychlil. Svoji rychlost navýšil pouze o 0,26 m/s na 10,20 m/s. V tomto případě měl vyšší rychlost (ŠW). Menší nárůst horizontální rychlosti (RN) v druhém měřeném úseku mohl být způsoben výrazným provedením předodrazového rytmu v posledních dvou krocích doprovázeného snížením těžiště. Náběhová horizontální rychlost obou skokanů, která byla nad hranici 10,2 m/s představuje potenciál dosahovat osmimetrových skoků.

V posledních dvou krocích rozběhu dochází k provedení tzv. předodrazového rytmu, kdy dochází k prodloužení předposledního a zkrácení posledního kroku bez ztráty horizontální rychlosti. Program SIMI Motion nám umožňuje pozorování časových i délkových změn v těchto dvou krocích.

Zkrácení posledního kroku je způsobeno daleko aktivnějším postavením odrazové nohy na místo odrazu. Tím se odrazová noha dostane daleko dříve do styku s odrazovým břevnem. (Kněnický, 1977, s.)

Z tohoto důvodu jsou časové změny v délkách těchto kroků mnohem průkaznější než zkrácení délkové. Výraznější zkrácení posledního kroku z hlediska časového vidíme u (RN).

V předposledním kroku dosahovala časová délka hodnoty 0,138 s, v posledním pak 0,089 s. V procentuálním vyjádření dokázal zkrátit krok o 35,5 % (o 0,049 s). Naproti tomu u (ŠW) předposlední krok trval 0,130 s, poslední měl stejnou délku jako krok (RN) tedy 0,089 s. U (ŠW) tedy činil rozdíl v těchto dvou krocích 31,5 % (0,041 s).

U porovnání délek kroků zjistíme, že rozdíl mezi skokany činí pouze 4 cm. (RN) zkrátil poslední krok oproti předchozímu z 2,45 m na 2,09 m, tedy o 0,36 m. (ŠW) o 0,32 m z předposledního o délce 2,39 m na 2,07 m v posledním kroku.

Kněnický a kol. (1977) uvádí optimální rozdíl v délce posledních dvou kroků v průměru 10 – 40 cm proto, aby skokan co nejlépe využil síly stehenního svalstva pod menším úhlem a optimálně se připravil na odraz. Oba skokani dosáhli výrazného zkrácení odpovídajícímu horním hodnotám průměru. Tento rozdíl ovšem mohl způsobit ztráty horizontální rychlosti těsně před odrazem.

Odraz je nutné provést co nejrychleji. Aby skokan dosahoval výkonů za osm metrů je nutné provést odraz v rozmezí 0,11 – 0,13 s. Oba atleti tento předpoklad splňují. (RN) svůj odraz provést za 0,108 s, (ŠW) setrval na odrazovém břevně o 0,02 s déle, tedy 0,128 s.

Rozběhem získaná horizontální rychlost je při odrazu optimálně využita působí-li zdvihová práce odrazové nohy až po přechodu těžiště skokana odrazovou kolmicí, tj. střední fází na odrazovém břevně. Vzpěrná fáze odrazové nohy by se při odrazu ve větší míře neměla vyskytnout. (Kněnický, 1977)

V porovnání úhlů dokroku obou skokanů pozorujeme u (ŠW) o $13,7^\circ$ menší úhel než u (RN) a to $58,5^\circ$. Zde mohlo dojít ke ztrátě horizontální rychlosti právě tzv. vzepřením odrazové nohy. U (RN) dosahuje tento úhel $72,2^\circ$, což je technicky výhodnější z důvodu plynulejšího přechodu do dalších fází odrazu.

Po dokročení následuje přechod těžiště skokana přes moment vertikály do následného odrazu. V závěrečné fázi odrazu skokan uděluje těžišti směr šikmo vzhůru, kde jsme změřili následující biomechanické parametry.

První je úhel odrazu, který svírá odrazová noha s horizontální rovinou. Kněnický a kol. (1977) ve svém měření uvádí optimální hodnoty tohoto úhlu mezi $65^\circ - 80^\circ$. U (ŠW) činí tento úhel $64,5^\circ$, (RN) tohoto rozptylu spadá úhlem $70,6^\circ$. U (ŠW) tedy hovoříme o nedostatečném úhlu odrazu, což mělo za následek nedostatečnou výšku zdvihu těžiště a nízký úhel vzletu. Nedošlo tedy k dostatečnému využití náběhové rychlosti.

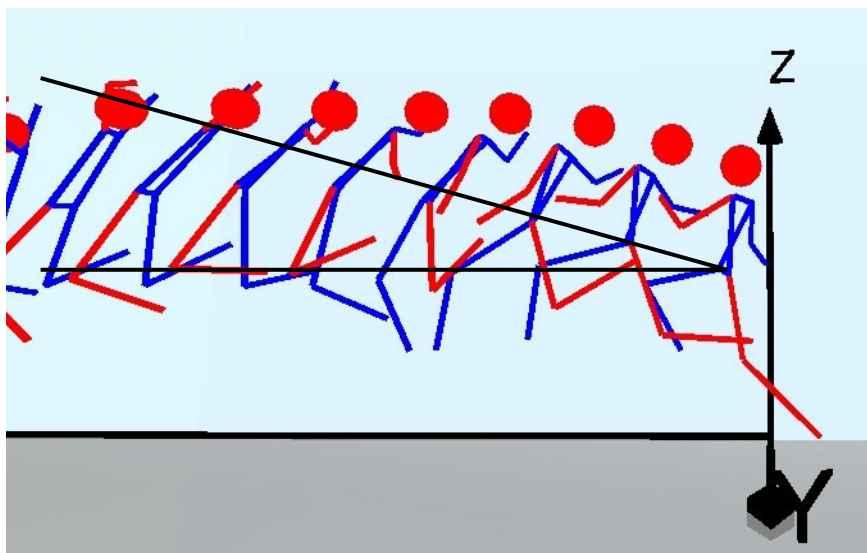
Beran a kol. (1976) udává za optimální zdvih těžiště 40 – 60 cm a těžiště tak dosáhne výšky u mužů 150 – 170 cm. Oba skokani dosáhli ve svých skocích těchto parametrů. Výraznější zdvih těžiště vidíme u (RN), který dokázal těžiště zdvihnout o 55 cm a maximální výška těžiště dosáhla 163 cm. (ŠW) dosáhl zdvihu 44 cm při maximu 161 cm. Rozdíl mezi nimi činí tedy 11 cm.

Zdvih těžiště má také vliv na následný úhel vzletu. Při nedostatečném zdvihu těžiště bude tento úhel nízký a nebude dostatečně využita rychlost získaná rozběhem.

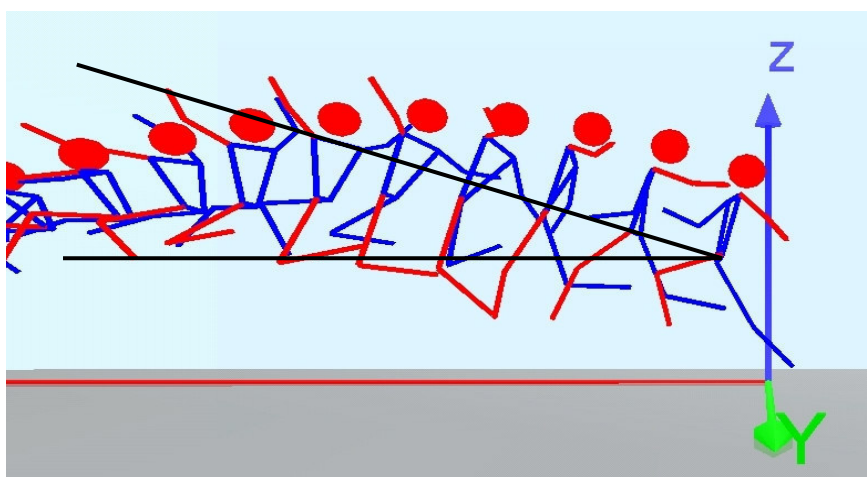
Při hodnocení úhlu vzletu jsme vycházeli ze způsobu měření, které prováděla Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy ve spolupráci s Československým atletickým svazem a laboratořemi Barrandov pod vedením PhDr. Petra Sušanky v roce 1978 na Mistrovství Evropy v Praze.

Program SIMI motion nedokáže žádným dostupným způsobem vyhodnotit právě tento úhel, jehož zjištění není jednoduché, proto jsme pokusili pomocí kinogramu vytvořeného programem určit úhel vzletu po vzoru Sušanky (1978).

Z obrázků 1 a 2 vidíme, že úhel vzletu (RN) je $18,5^\circ$; (ŠW) pouhých $15,5^\circ$. Vezmeme-li optimální úhel vzletu podle Kněnického (1977) $20^\circ - 22^\circ$, blíží se optimu (RN). Naproti tomu (ŠW) nedokázal využít vyšší rychlosti a díky nízkému úhlu odrazu, vzletu i nízkému zdvihu těžiště nedosáhl patrně jeho skok větší délky.



Obr. 1: Určení úhlu vzletu z kinogramu (ŠW)



Obr. 2: Určení úhlu vzletu z kinogramu (RN)

Dalším parametrem, který lze hodnotit při odrazu je dopnutí odrazové nohy. Noha by měla být téměř nebo zcela dopnuta, aby byla maximálně využita síla stehenního svalstva pro odraz. Lepšího využití síly odrazové nohy docílil (RN). Úhel v kolením kloubu u něj dosahoval hodnoty $164,2^\circ$. (ŠW) nedopnul odrazovou nohu tak výrazně (velikost úhlu $143,8^\circ$), což se projevilo také v předchozích parametrech, tedy míře zdvihu těžiště a úhlu vzletu.

Pokud jde o švihovou práci nohou a paží, je potřeba říci, že maximální rychlost vyžaduje švih krátkými pákami, neboť jen tak lze vyhovět biomechanickému požadavku, aby energetický zdvih byl vykonán dříve než byl dokončen odraz. Jinak by se nemohla projevit účinnost švihu odlehčením odrazové nohy. Proto je švih prováděn ohnutými končetinami, kdy délka ramene švihající páky je tvořena přibližně vzdáleností mezi kyčelním a kolením kloubem (Kněnický, 1977, s.).

Z této definice vyplývá, že úhel v kolením kloubu švihové nohy by měl být ostrý, tedy menší než 90° . U obou skokanů vidíme, že tuto podmínku splňují. U (ŠW) dosahuje tato hodnota $65,1^\circ$, u (RN) $59,8^\circ$.

Švihová noha, kromě ostrého úhlu v kolením kloubu, by měla také dosáhnout dostatečného zdvihu, čímž zajistí dostatečný zdvih těžiště. U našeho měření by tedy tato hodnota měla být co nejmenší, protože ji chápeme jako polohu spojnic bodů kolene a stehna vůči horizontální

rovině. Naši skokani dosáhli nízkých hodnot zdvihu švihové nohy, což je vyhovující. Konkrétní hodnoty jsou $14,6^\circ$ u (ŠW) a $14,3^\circ$ u (RN).

Co se týče polohy trupu skokana při odrazu měla by být vzpřímená, stejně jako po celou dobu rozběhu. V posledním kroku kdy skokan zkracuje krok a aktivně došlapuje na odrazové břevno, může dojít k mírnému záklonu trupu vlivem zrychlení pohybu těžiště skokana, které „předběhne“ ramena. Tento záklon pozorujeme u obou skokanů ve všech klíčových fázích odrazu tj. dokroku, momentu vertikály i dokončení odrazu. Zde pozorujeme menší záklon u (RN), který dokázal lépe udržet vzpřímenou polohu trupu. Hodnoty při jeho skoku dosáhly hodnot $13,5^\circ$; $13,2^\circ$ a $8,1^\circ$ v záporných číslech což ukazuje záklon. Stejně tak u (ŠW) u něhož ovšem pozorujeme záklon větší a to $17,4^\circ$; $16,9^\circ$ a $17,4^\circ$.

Po odrazu následuje letová fáze, ve které skokan provádí jeden ze způsobů provedení letu, který zajišťuje co nejuvhodnější pozici pro následný doskok. (ŠW) v současné době skáče technikou závěsnou. (RN) skáče kročnou technikou v modifikaci jeden a půl kroku. Zde můžeme pozorovat změny úhlů končetin nebo trupu, které jsou však pro hodnocení skoku více méně nepodstatné, proto jsme se touthle částí skoku v naší práci nezabývali.

V poslední fázi skoku, tedy doskoku, jsme porovnávali úhel dopadu, tj. úhel, který svírá spojnice bodů kyčel – kotník s horizontální rovinou v momentě prvního doteku chodidla s povrchem doskočiště. Tento úhel dosahuje u obou skokanů malých hodnot, $28,2^\circ$ u (ŠW) a $29,2^\circ$ u (RN), což ukazuje dobrou techniku provedení této části skoku, kdy skokané nezkracují předčasným zpuštěním nohou, délku skoku a dokáží se v letové fázi dostatečně na doskok připravit.

V rozhodujících momentech jsme u Wagnera naměřili tyto klíčové hodnoty: rychlost 6 – 1 metr před odrazovým břevnem 10,28 m/s; zkrácení posledního kroku oproti předposlednímu o 32 cm; dobu trvání odrazu 0,128 s; úhel dokroku $58,5^\circ$; úhel odrazu $64,5^\circ$; úhel dopnutí odrazové nohy $143,8^\circ$; úhel vzletu $15,5^\circ$; zdvih těžiště 44 cm. U Novotného: rychlost 6 – 1 metr před odrazovým břevnem 10,20 m/s; zkrácení posledního kroku oproti předposlednímu o 36 cm; dobu trvání odrazu 0,108 s; úhel dokroku $72,2^\circ$; úhel odrazu $70,6^\circ$; úhel dopnutí odrazové nohy $164,2^\circ$; úhel vzletu $18,5^\circ$; zdvih těžiště 55 cm.

Hodnoty rozdílu délek posledních dvou kroků skokanů uváděné Kněnickým a spol. (1977) dosahují velkého rozptylu 10-40 cm. U našich skokanů byl tento rozdíl 32, respektive 36cm

ZÁVĚR

Z provedené analýzy můžeme doporučit zaměřit se v tréninku na tyto hlavní problémy u obou skokanů:

- snažit se odstranit záklon ve všech třech fázích odrazu, tj. dokroku, momentu vertikály, a vlastním dokončení odrazu, kdy by pohled měl směřovat vpřed a trup by měl být vzpřímený,
- dopnutí odrazové nohy, kdy by mělo dojít k úplnému dokončení odrazu a maximálnímu využití explozivní síly dolní končetiny

U Wagnera se navíc zaměřit na:

- zvýšení úhlu dokroku odrazové nohy na břevno pro lepší přechod do dalších fází odrazu
- zvýšit úhel odrazu pro získání vyššího úhlu vzletu a tím lepšího využití horizontální rychlosti získané rozběhem.

LITERATURA

- BERAN, P., a kol. *Atletika do kapsy - Skoky*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1976. 254 s.
- ČILLÍK, I., ROŠKOVÁ, M. *Základy atletiky*. Banská Bystrica: Iniverzita Mateje Bela, 2003. 1. Vyd. 148 s. ISBN 80-8055-846-9
- KACEROVÁ, R. *Biomechanická 3D analýza – skok do dálky*. Diplomová práce. Brno: MU, 2008.
- KNĚNICKÝ, K., a kol. *Technika lehkootletických disciplín*. 3.vyd. Praha: SPN, 1977. 276 s.
- LÍPA, L. Analýza dvouletého tréninkového procesu skokana do dálky. *Bakalářská práce*. Brno: MU, 2008.
- LÍPA, L. Biomechanická analýza skoku dalekého. *Diplomová práce*. Brno: MU, 2010. 69 s.
- NOVÁK, A. *Biomechanika tělesných cvičení*. 1. vyd. Praha: SPN, 1965. 252 s.
- SUŠANKA, P., a kol. *Technika mistrů: ME v atletice Praha 1978*. Praha: Krátký film Praha, 1978. DVD
- VINDUŠKOVÁ, J. a kol. *Abeceda atletického trenéra*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003. 284 s. ISBN 80-7033-770-2

Internetové zdroje

1. <http://www.atletika.cz/default.aspx?section=42&server=1&article=9596> [navštíveno 15. 12. 2009]
2. <http://online.atletika.cz/dlTabulky.aspx> [navštíveno 10. 2. 2010]
3. http://www.iaaf.org/mm/Document/Development/Research/05/64/47/20100415080858_httpostedfile_5-BiomechanicsReportWCBerlin2009_LongJump_19915.pdf

COMPARISON OF CHOSEN PARAMETERS OF THE BEST CZECH LONG JUMPERS

SUMMARY

For the purpose of the analysis, we chose the two best Czech long jumpers. Chosen parameters of their jumps were measured by the means of biomechanical analysis and compared with each other with the use of statistical and graphical methods.

KEY WORDS: long jump, actual speed, angle of take off, thigh-angle at take-off, take-off leg angle, height of center of gravity

michalek@fsps.muni.cz

ODOZVA ORGANIZMU ATLETICKÉHO CHODCA NA PRETEKOVÉ ZATAŽENIA

Martin Pupiš , Ivan Čillík

Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitných vied, Katedra telesnej výchovy a športu
Banská Bystrica, Slovenská republika

KLÚČOVÉ SLOVÁ: atletická chôdza, pulzová frekvencia, anaerobný prah

SÚHRN

Práca rieši problematiku intenzity zaťaženia (u chodca svetovej špičky) pri pretekoch chodcov na olympijských vzdialenostiach 20 a 50 km. Výsledky dokazujú, že je veľmi dôležité, aby pretekár minimálne v prvých 5 minútach nepresiahol pri pulzovej frekvencii hodnotu 95 % ANP a to ako pri pretekoch na 20 km, tak aj pri pretekoch na 50 km. Priemerné hodnoty pulzovej frekvencie dosahujú pri pretekoch na 20 km v jednotlivých úsekoch hodnoty 104-108% ANP a pri pretekoch na 50 km 95-98% ANP.

ÚVOD

Kvantifikácia chodeckého zaťaženia z pohľadu bioenergetických zón je veľmi zložitá. Dvořáka et al. (1990) tvrdí, že atletická chôdza špecifická disciplína vytrvalostného charakteru, kde pretekár obvykle absolvuje až 98% trate v aeróbnom režime. Pre objektívne zadefinovanie intenzity zaťaženia pri vytrvalostnom výkone sa ukazujú ako objektívne ukazovatele anaeróbny prah (ANP) a maximálna spotreba kyslíka (VO_2max). ANP a VO_2max sú preto v súčasnosti považované vo vytrvalostných športoch za najobjektívnejšie indikátory tréningového a v konečnom dôsledku aj pretekového zaťaženia (Brod'áni, 2005). Bunc et al. (1982) zadefinovali ANP ako bod zlomu krivky závislosti laktátu na zaťaženi. Bielik et al. (2006) považujú ANP za jednu z najsťignifikantnejších premenných vzhľadom k predikcii výkonu vo vytrvalostných druhoch športu. Vo vytrvalostných športoch je rovnako dôležitý parameter aj VO_2max , teda maximálne množstvo kyslíka, ktoré sú pľúca schopné extrahovať z vdychovaného vzduchu a ktoré sa krvou prepraví do pracujúcich svalov (Hájková, 1997). Intenzita zaťaženia chodca na 50 km je na úrovni 93 – 97 % anaeróbného prahu a pri pretekoch na 20 km je to až na úrovni 104% ANP (Pupiš – Čillík, 2005). Závislosť medzi ANP a VO_2max je u popredných chodcov podľa zistení Pupiša a Brod'ániho (2007) 80 – 100%, pričom spotreba kyslíka dosahuje pri ANP približne 80 – 100 % z maximálnej úrovne VO_2max . Vzhľadom k tomu, že preteky na 20 km trvajú takmer hodinu a pol, a preteky na 50 km trvajú približne 4 hodiny, je táto intenzita veľmi vysoká, čo sa odzrkadľuje aj na organizme pretekára po pretekoch tým, že dochádza k negatívnym subjektívnym pocitom (zodpovedajúcim stavu únavy), ako aj tým, že v organizme možno sledovať objektívne zmeny chemického zloženia a s tým súvisiace fyziologické procesy, ako nárast pokojovej pulzovej frekvencie, či zmenu telesnej teploty. Veľmi dôležité je aj prihliadať na subjektívne pocity športovca, keď sa ukazuje, že následky vyčerpania je vhodné odstraňovať dostatočne dlhým odpočinkom (či už pasívnym, alebo aktívnym), pri ktorom sa postupne normalizujú všetky potrebné funkcie. Po ukončení zaťaženia sa musí organizmus zotaviť, ak má opäť pracovať (Štulrajter – Brozmanová, 1990), a teda tréningový proces opätovne začína až po úplnom zotavení (Glesk, 2005). Výskum bol zrealizovaný s podporou GÚ VEGA 1/0322/10.

CIEĽ

Cieľom práce je porovnať odozvu organizmu atletického chodca na pretekové zaťaženie pri rôznych súťažiach na 20 a 50 km.

METODIKA

Charakteristika probanda- M.T., vek pretekára v čase výskumu 26 - 27 rokov, telesná hmotnosť 75 kg, telesná výška 185 cm, $VO_2\max.kg^{-1}$ 73,3 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$, $VO_2\max$ 5454 ml, pulzový kyslík 28,5 ml, podkožný tuk 7,4%, anaeróbny prah 178 bpm, hematokrit 48,6 %, hemoglobín 164, klub VŠC Dukla Banská Bystrica. Maximálna spotreba kyslíka a anaeróbny prah boli určené spiroergometrickým vyšetrením v laboratórnych podmienkach, pričom ANP bolo kontrolne prepočítané aj Conconiho metódou.

Pri všetkých štartoch sme monitorovali priebeh jeho pulzovej frekvencie počas zaťaženia pomocou športtesteru Polar RS 800. Celkovo sme porovnávali troje preteky na 50 km a štyri preteky na 20 km. Na oboch vzdialenostiach išlo o porovnanie pretekov, v ktorých dosiahol sledovaný pretekár osobný rekord s pretekmi na najdôležitejšej súťaži sezóny.

Preteky na 50 km:

28.3.2009 – Míting EAA Dudince – 3:41:32 (osobný rekord)

22.8.2009 – MS 2009 Berlin (Ger.) – 50 km 3:48:35 (10. miesto)

15.5.2010 – Svetový pohár 2010 Chihuahua (Mex.) – 50 km 3:53:30 (1. miesto)

Preteky na 20 km:

25.4.2009 - Míting EAA Podebrady – 1:20:53 (osobný rekord)

24.5.2009 –Európsky pohár 2009 – Metz (Fra.) 1:27:29 (9. miesto)

15.8.2009 –MS 2009 Berlin (Ger.) – 20 km 1:21:13 hod (9. miesto)

27.7.2010 -ME 2010 Barcelona (Esp.) – 20 km 1:22:20 hod (7. miesto)

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Predchádzajúce výskumy (Pupiš – Čillík, 2005; Pupiš – Savanovič – Štihec, 2009), ktoré sme realizovali na chodcoch medzinárodnej úrovne dokazujú, že sa pulzová frekvencia pri pretekoch chodcov na 20 km pohybuje nad úrovňou 100% ANP a pri pretekoch na 50 km na úrovni 93-97% ANP. Proband M.T. pri slovenskom rekorde v chôdzi na 50 km v Dudinciach (28.3.2009), kde dosiahol čas 3:41:32 hod. (čo je aktuálny rekord SR) začal preteky pri pulzovej frekvencii mierne nad 160 bpm, pričom v závere presahovala 185 bpm. Ako vidíme v tabuľke 2 priemerná pulzová frekvencia mala teda výrazne stúpajúcu tendenciu a to najmä v závislosti od stúpajúceho tempa. Priemerná pulzová frekvencia dosahovala hodnotu 172 bpm, čo zodpovedalo 96% jeho hodnoty ANP. Samozrejme, že rast pulzovej frekvencie nesúvisel výhradne so zvyšovaním tempa, ale aj s pribúdajúcou únavou. Prejavy nástupu únavy a teda rast pulzovej frekvencie nezávislý od tempa sa prejavil najmä na posledných 20 km. Predposledný desaťkilometrový úsek totiž absolvoval v čase 43:01 min pri priemernej pulzovej frekvencii 178 bpm, avšak posledných desať km absolvoval o 43 sekúnd pomalšie, ale pri pulzovej frekvencii 182 bpm. Tieto hodnoty už výrazne (do 2%) presahovali 100% ANP, čo je vzhľadom k dĺžke zaťaženia vysoká hodnota.

Analýza zaťaženia dokazuje, že pri národnom rekorde zvolil v prvých 30 km optimálne tempo výrazne pod ANP. Úrovni ANP sa priblížil až okolo 30. km, pričom oba posledné dva desaťkilometrové úseky absolvoval v priemere nad úrovňou ANP.

Iný priebeh malo zaťaženie pri MS 2009 v Berlíne, kde obsadil M.T. v chôdzi na 50 km desiate miesto. Ako vidíme v tabuľke 2, jeho pulzová frekvencia sa už od počiatku pohybovala výrazne nad úrovňou 170 $pulz.min^{-1}$, čo sa neskôr ukázalo ako nevhodne rýchle tempo, čo viedlo k tomu, že M.T. posledných 20 km výrazne spomalil. Kým prvé tri desaťkilometrové úseky absolvoval v časoch 44:44 min; 44:10 min; 44:40 min, tak už štvrtý

desaťkilometrový úsek absolvoval za 46:33 min a záverečný za 48:28 min, pričom pulzová frekvencia stále presahovala hodnotu 170 bpm (teda 96% ANP). Vrcholné podujatia sú charakteristické tým, že pretekár sa musí prispôbovať taktike súperov, čo sa stalo aj v tomto prípade. Sprievodným javom však bolo, že pulzová frekvencia M.T. už na šiestom kilometri presahovala hodnotu ANP. Výrazný pokles pulzovej frekvencie po 30. km súvisel s poklesom rýchlosti, čo viedlo k tomu, že M.T. uvažoval o nedokončení pretekov. Preteky nakoniec dokončil, ale „mierne“ frustrovaný z nevhodnej taktiky, ktorá ho „obrala“ o lepší výsledok.

Pri víťazstve na svetovom pohári zvolil M.T. opäť (ako pri národnom rekorde v roku 2009) tempo nižšej intenzity, keď sa jeho maximálna pulzová frekvencia pohybovala až do polovice pretekov pod úrovňou 168 bpm a priemerná pulzová frekvencia pod úrovňou 164 bpm. Tento fakt čiastočne súvisel aj z tým, že preteky sa odohrávali vo vyššej nadmorskej výške pri vysokej teplote prostredia. M.T. bol však dostatočne aklimatizovaný aj adaptovaný (keďže pretekom predchádzala mesiac trvajúca príprava v hypoxickom prostredí v mexických horách) a tak bol schopný v druhej polovici pretekov zrýchliť a zvítaziť na najvýznamnejších chodeckých pretekoch sezóny 2010.

Tabuľka 1 Porovnanie pulzovej frekvencie pri jednotlivých pretekoch na 50 km

| | Dudince | Berlin | Chihuahua |
|------------------------------------|---------|---------|-----------|
| Výsledný čas | 3:41:32 | 3:48:35 | 3:53:30 |
| Minimálna pulzová frekvencia (bpm) | 105 | 114 | 133 |
| Priemer PF (bpm) | 171 | 172 | 168 |
| Maximálna SF (bpm) | 187 | 181 | 183 |
| Počet pulzov za 50 km | 38133 | 39660 | 39466 |
| Zotavenie za 60 s (bpm) | 15 | 15 | 22 |

Ako vidíme v tabuľke 2 pri Svetovom pohári ako i pri rekorde SR sa pohybovala v úvode pretekov pulzová frekvencia na úrovni 160 pulz.min⁻¹, čo je hodnota pod 90% ANP, kým na MS to bolo až okolo 95 % ANP. Na základe týchto skúseností predpokladáme, že pre M.T. je vhodné, aby do polovice pretekov nepresahoval intenzitu zodpovedajúcu 90% ANP.

Tabuľka 2 Priebeh jednotlivých pretekov na 50 km z pohľadu PF

| | | 0-10 km | 10-20 km | 20-30 km | 30-40 km | 40 – 50 km |
|-----------|------------------|---------|----------|----------|----------|------------|
| Dudince | Priemer SF (bpm) | 160 | 166 | 171 | 178 | 182 |
| | Max. SF (bpm) | 167 | 173 | 176 | 184 | 187 |
| | Čas (min) | 45:54 | 44:48 | 44:04 | 43:00 | 43:43 |
| Berlin | Priemer SF (bpm) | 170 | 174 | 176 | 173 | 171 |
| | Max. SF (bpm) | 181 | 178 | 179 | 177 | 178 |
| | Čas (min) | 44:44 | 44:09 | 44:40 | 46:33 | 48:27 |
| Chihuahua | Priemer SF (bpm) | 160 | 161 | 164 | 169 | 178 |
| | Max. SF (bpm) | 168 | 167 | 170 | 174 | 183 |
| | Čas (min) | 48:18 | 47:42 | 46:53 | 46:39 | 43:56 |

Z pohľadu pretekového zaťaženia a teda odozvy organizmu na preteky na 20 km boli všetky štyri výkony veľmi podobné, avšak na majstrovstvách Európy bola priemerná pulzová frekvencia 180 bpm, pri osobnom rekorde bola priemerná pulzová frekvencia 182 bpm, pri Európskom pohári to bolo 183 bpm a pri pretekoch na svetovom šampionáte to bolo 185 bpm (tab. 3). Preteky na 20 km sú charakteristickejšie tým, že dochádza k menším odchýlkam v tempe, čo vychádza zo skutočnosti, že chodec absolvuje preteky pri intenzite vyššej ako

100% ANP. Pri osobnom rekorde sa pohybovala pulzová frekvencia od druhého kilometra až do osemnásteho kilometra vo veľmi úzkom diapazone okolo 182 bpm \pm 4 bpm. Samozrejme, že nižšia pulzová frekvencia v úvode súvisela so zapracovaním, kým v závere došlo k vzostupu pulzovej frekvencie, čo bolo zapríčinené zvýšením rýchlosti tempa v závere a únavou. Priemerné tempo počas pretekov bolo na úrovni 4:03 min, ale záverečný kilometer absolvoval za 3:54 min. Pulzová frekvencia na poslednom kilometri dosahovala priemernú úroveň 188 bpm (106% ANP) a maximum dosahovalo až 192 bpm (108% ANP).

Európsky pohár na 20 km bol výrazne ovplyvnený vysokou teplotou prostredia. M.T. absolvoval prvé 2 km za 8:10 min a pulzová frekvencia už pred prvým kilometrom presahovala 185 bpm (104% ANP). Následne došlo k spomaleniu tempa až 10 s kilometer a aj k ustáleniu (resp. až poklesu) pulzovej frekvencie. Po desiatom kilometri došlo až k situácii, že M.T. absolvoval jednotlivé kilometre v tempe okolo 4:30 min, čo je pomalšie tempo, ako tempo, ktorým je schopný absolvovať 50 km (tab. 4). V poslednom kilometri dosahovala pulzová frekvencia až hodnotu 191 bpm (108% ANP) a to pri tempe 4:24 na kilometer, čo bolo až takmer o 20 s pomalšie tempo ako v úvode. V týchto pretekoch sa výrazne prejavila náročnosť teploty prostredia, keď všetci pretekári mali podobné problémy a výrazne zaostali za svojimi osobnými maximami.

Pri pretekoch na 20 km na svetovom šampionáte v Berlíne sa M.T. prispôbil tempom skupinke v ktorej pochodoval. Vplyvom tempa na úrovni 3:58 min po piatom kilometri došlo k výraznému nárastu pulzovej frekvencie až 186 bpm \pm 4 bpm (tab. 4). V druhej polovici pretekov došlo k poklesu tempa až o viac ako 10 s na kilometer, pričom pulzová frekvencia nepoklesla, dokonca v niektorých úsekoch došlo k jej nárastu, čo bolo pravdepodobne zapríčinené akútnym vyčerpaním a zakyslením vnútorného prostredia organizmu. Pretekár aj napriek tomu, že už v úvode pretekov musel výrazne zrýchliť dosiahol kvalitný výsledok i výkon. Celkovo však možno vnímať tieto preteky ako fyziologicky, tak i takticky zvládnuté, keďže pretekár nezostal za osobným rekordom výrazne a navyše skončil na 9. mieste, čo bolo mierne nad očakávanie. Ako vidíme aj v tabuľke 3, priemerná pulzová frekvencia pri pretekoch dosahovala 185 bpm, čo zodpovedá v jeho prípade asi 104% ANP, avšak od piateho kilometra sa pohyboval priemer v rozpätí 188 – 189 bpm, čo ja na úrovni 106% ANP. Od piateho kilometra už nedochádzalo k výrazným rozdielom v pulzovej frekvencii, ale aj napriek tomuto faktoru došlo k poklesu tempa v závere pretekov až o 10 s. Na Majstrovstvách Európy v Barcelone štartoval M.T. vo svojej doplnkovej disciplíne (na 20 km). Zo všetkých analyzovaných súťaží na 20 km dosahovala priemerná pulzová frekvencia pri týchto pretekoch najnižšiu úroveň (len 180 bpm = 101% ANP).

V tabuľke 3 vidíme, že maximá pulzovej frekvencie dosahovali pri všetkých štyroch súťažiach rozdiel len 1 bpm, pričom pri priemernej pulzovej frekvencii dosahoval tento rozdiel 5 bpm. Z pohľadu celkového zaťaženia možno vnímať ako najintenzívnejšie preteky na Majstrovstvách sveta v Berlíne, kde bola najvyššia priemerná pulzová frekvencia 185 bpm (104% ANP).

Tabuľka 3 Priebeh pulzovej frekvencie pri jednotlivých pretekoch na 50 km

| | Podebrady | Metz | Berlín | Barcelona |
|------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|
| Výsledný čas | 1:20:53 | 1:27:29 | 1:21:13 | 1:22:20 |
| Minimálna pulzová frekvencia (bpm) | 122 | 124 | 113 | 129 |
| Priemer PF (bpm) | 182 | 183 | 185 | 180 |
| Maximálna SF (bpm) | 191 | 191 | 190 | 191 |
| Počet pulzov za 50 km | 14639 | 16222 | 15032 | 15080 |

| | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|
| Zotavenie za 60 s (bpm) | 17 | 19 | 21 | 18 |
|-------------------------|----|----|----|----|

Samozrejme intenzita pulzovej frekvencie nezávisí len od tempa, ale aj od teploty prostredia, aktuálneho stavu, intenzity rozcvičenia a tempa v úvode pretekov. Z pohľadu celkovej energetickej spotreby boli pochopiteľne najnáročnejšie preteky na Európskom pohári (Metz), keďže zaťaženie trvalo o 5-6 min dlhšie ako ostatné tri výkony, čo znamená sumárny rozdiel cca 1000 bpm.

V tabuľke 4 vidíme, že pulzová frekvencia bola v priemere najvyššia pri pretekoch na MS v Berlíne, a teda organizmus bol vystavený zaťaženiu vyššej intenzity. V pretekoch na 20 km sa obvykle menej taktizuje a pretekár sa musí (najmä na šampionátoch) prispôbiť tempu súperov, čo bolo aj v prípade M.T. na Majstrovstvách sveta a na Majstrovstvách Európy. Kým na Majstrovstvách sveta 2009 bolo tempo v úvode pretekov mierne rýchlejšie ako by potreboval, tak na Majstrovstvách Európy 2010 takticky (po zrýchlení tempa v čelnej skupine) spomalil. Pri pretekoch, kde pretekár zvolí v úvode rýchlejšie tempo je pravdepodobné, že sa u pretekára prejaví kyslíkový deficit, s ktorým sa pretekár však výborne vyrovnal a preteky dokončil bez výraznejšieho spomalenia. Rozbor fyziologickej krivky ukázal, že pretekár dosiahol pri všetkých súťažiach na 20 km približne po šiestu min hodnotu ANP, kým v prvých 4 min (teda na prvom km) sa pohybovala je pulzová frekvencia na úrovni 95% ANP. Podľa trendu súťaží sa ukazuje u M.T. ako vyhovujúcejšie, aby začínal preteky pomalšie a postupne tempo zrýchľoval. Z tohto dôvodu je M.T. pravdepodobne aj úspešnejší na 50 km, hoci jeho výsledky ho zaraďujú aj medzi popredných svetových chodcov na 20 km.

Tabuľka 4 Pribeh jednotlivých pretekov na 20 km z pohľadu PF

| | | 0-5 km | 5-10 km | 10-15 km | 15-20 km |
|-----------|------------------|--------|---------|----------|----------|
| Podebrady | Priemer SF (bpm) | 177 | 182 | 184 | 186 |
| | Max. SF (bpm) | 183 | 184 | 186 | 191 |
| | Čas (min) | 20:12 | 20:22 | 20:12 | 20:06 |
| Metz | Priemer SF (bpm) | 180 | 185 | 186 | 187 |
| | Max. SF (bpm) | 188 | 188 | 189 | 191 |
| | Čas (min) | 20:53 | 21:33 | 22:32 | 22:28 |
| Berlín | Priemer SF (bpm) | 181 | 188 | 187 | 188 |
| | Max. SF (bpm) | 186 | 190 | 189 | 190 |
| | Čas (min) | 20:15 | 20:03 | 20:18 | 20:39 |
| Barcelona | Priemer SF (bpm) | 177 | 180 | 180 | 184 |
| | Max. SF (bpm) | 185 | 182 | 183 | 191 |
| | Čas (min) | 20:20 | 20:39 | 20:51 | 20:27 |

V tabuľke 4 jasne vidíme, že pri osobnom rekorde (na mítingu EAA v Podebradoch) bol trend rastu priemernej pulzovej frekvencie počas pretekov postupný (podobne ako na Majstrovstvách Európy v Barcelone 2010). Pri Európskom pohári ako i na Majstrovstvách sveta už na druhom päťkilometrovom úseku presahovala hodnota pulzovej frekvencie 104% ANP, čo sa ukazuje aj podľa našich predchádzajúcich výskumov (Pupiš – Čillík, 2005; Pupiš – Savanovič – Štihec, 2009) ako neprimerané zaťaženie vysokej intenzity.

Naše zistenia vyplývajúce z tohto výskumu sú v miernom rozpore so všeobecne uznávanými teóriami, keď rôzni autori tvrdia, že intenzita ANP zodpovedá 60-80% VO₂max (Billat et al., 2000), pričom autori sa ďalej zhodujú, že intenzitu okolo ANP je možné udržať približne jednu hodinu (Lajoie et al., 2000; Winter et. al., 2007). Naopak naše zistenia realizované na

chodcoch potvrdzujú, že chodci dosahujú ANP pri 80-100% $VO_2\text{max}$ (Pupiš – Broďáni, 2007), pričom aj merania realizované na väčšej skupine športovcov poukazujú na fakt, že vrcholový chodec prekonáva 20 km vzdialenosť pri intenzite vyššej ako ANP (Pupiš – Čillík, 2005; Pupiš – Savanovič – Štihec, 2009). Túto možnosť podporuje aj zistenia Billata et. al. (2001), podľa ktorých ostávajú isté nezodpovedané otázky o časovej realizácii intenzity ANP, keďže namerali u maratóncoch (ktorí bežali maratón vo vyrovnanom tempa) hladiny laktátu v cieľi medzi 6-7 mmol.l^{-1} , čo potvrdzuje možnosť, že aj maratónci absolvujú preteky v intenzite minimálne hraničiacej s ANP.

ZÁVER

Na základe našich zistení odporúčame, aby chodci začínali preteky v nižšej intenzite a tempo postupne zrýchľovali, pretože v dôsledku kyslíkového deficitu v úvode zaťaženia dochádza k úvodnému preťaženiu organizmu z pohľadu kyslíkového krytia, čo sa v konečnom dôsledku negatívne odzrkadľuje na konečnom výkone. Podľa našich zistení je veľmi dôležité, aby pretekár minimálne v prvých 5 minútach nepresiahol pri pulzovej frekvencii hodnotu 95 % ANP pri pretekoch na 20 km a rovnako 95% ANP pri pretekoch na 50 km.

V súlade s našimi predchádzajúcimi výskumami (Pupiš – Čillík, 2005; Pupiš – Savanovič – Štihec, 2009) sa ukazuje, že chodec je schopný absolvovať preteky na 20 km pri priemernej pulzovej frekvencii zodpovedajúcej úrovni okolo 104 % ANP. Pri pretekoch na 50 km dokonca dosahuje M.T. až úroveň okolo 95-98% čo je mierne vyššia hodnota ako sme zaznamenali v minulosti (Pupiš – Savanovič – Štihec, 2009). V predchádzajúcich výskumoch sme však pri posudzovaní intenzity zaťaženia vyhodnocovali vzťah medzi ANP a priemernou pulzovou frekvenciou u chodcov na nižšej výkonnostnej úrovni na 50 km (3:48:00 až 4:00:00 hod), pričom výkonnostná úroveň M.T. je vyššia.

U pretekára M.T. je veľmi dôležité, aby v pretekoch na 20 km intenzita zaťaženia na prvých 5 km nepresahovala v priemere úroveň ANP, s postupným, takmer lineárnym zvyšovaním pulzovej frekvencie počas nasledovných 5 km úsekoch do úrovne okolo 104 % ANP.

V pretekoch na 50 km sa ukázalo, že M.T. vyhovuje počas prvých 10 km intenzita zodpovedajúca približne 90% ANP, s postupným, takmer lineárnym zvyšovaním pulzovej frekvencie počas nasledovných 10 km úsekoch na úroveň okolo 95-98 % ANP.

LITERATÚRA

- BIELIK, V., ANEŠTÍK, M., PETROVIČ, J., PELIKÁNOVÁ, J., JAMROCHOVÁ, E. Laktátová krivka – Teória a prax. *Vedecký zborník. ATLETIKA 2006*. Bratislava : ICM Agency, s. 6 - 12. ISBN 80-89257-01-1
- BILLAT, V.L., MORTON, R.H., BLONDEL, N., BERTHOIN, S., BOCQUET, V., KORALSZTEIN, J.P., BARSTOW, T.J. Oxygen kinetics and modelling of time to exhaustion whilst running at various velocities at maximal oxygen uptake. *Eur. J. Appl. Physiol.* 82, 2000, s.178-187
- BUNC, V., ŠRYNAROVÁ, Š.,HELLER, J., ZDANOWICZ, R. 1984. *Možnosti využiti ANP fyziologie práce II*. Metody stanovení anaerobného prahu, Pracovní lékařství 1984; 4 : 127-133.
- BILLAT V.L., DEMARLE A, SLAWINSKI J, et al. Physical and training characteristics of the top-class marathon runners. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (12): s. 2089-97
- BROĐÁNI, J. *Vybrané aspekty ovplyvňujúce športový výkon v atletickej chôdzi*. In: Physical Education, Sports, Research at the Universities. Bratislava: STU, 2005. s. 15-18.
- DVOŘÁK, M. et al. 1990. Příprava československých chodcov na Olympijské hry do Soulu -

1988. *Metodické listy 18*. Praha : VMOÚU ŠTV, 1990, 72 s.
- GLESK, P. Prepätie a pretrénovanie ako nežiadúce stavy v adaptácii športovcov. In: Vedecké práce (Adaptácia v tréningovom procese). Trnava : KTVŠ MTF STU, 2005. ISBN 80-227-2243-X
- HÁJKOVÁ, M. Maximálna spotreba kyslíka. In : KOMADEL, L. 1994. Telovýchovnolekárske vademecum. Bratislava : Slovenská spoločnosť telovýchovného lekárstva a CIBA – GEIGY SERVICES A. G, 1994. s .119.
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha : Olympia/Karolinum, 1991. ISBN 80-7033-099-6.
- KORČOK, P., PUPIŠ, M. *Všetko o chôdzi*. Banská Bystrica :KTVŠ, Fakulta humanitných vied Univerzity Mateja Bela, 2006, 236 s. ISBN 80–8083-185-8
- LAJOIE, C., LAURENCELLE, L., AND TRUDEAU, F. Physiological responses to cycling for 60 minutes at maximal lactate steady state. *Can. J. Appl. Physiol.* 25: 250-261.
- PUPIŠ, M., BROĐANI, J. Anaerobic threshold and VO₂max of elite athletes in dependence. *Studia Kinanthropologica*. 2007, roč. VIII, č. 2, ISSN 1213-2101.
- PUPIŠ, M., ČILLÍK, I. Intenzita zaťaženia pri vytrvalostnom výkone. *Zborník. Atletika 2005*, Praha : Falon, 2005. ISBN 80-86317-39-0
- PUPIŠ, M., SAVANOVIČ, V., ŠTIHEC, J. Porovnanie intenzity zaťaženia u chodcov pri pretekoch na 20 a 50 km pri kvalifikačných pretekoch a pri pretekoch na MS v Berlíne. *Vedecký zborník. ATLETIKA 2009* Banská Bystrica : KTVŠ FHV UMB, 2009. ISBN 978-80-8083-889-8. 75 s.
- ŠTULRAJTER, V., BROZMANOVÁ, I. 1990. *Fyziológia telesných cvičení a športovej výkonnosti*. Bratislava : UK Bratislava, 1990. ISBN 80 – 223 – 0258-9. 170 s.
- WINTER, E. M., JONES, M.R., DAVISON, R.C. BROMLEY, P.D., MERCER, T.H. *Sport and exercise – Physiology testing*. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide, 2007. ISBN 0-203-96684-8. s. 151.

THE REACTION OF THE RACE WALKERS ORGANISM ON COMPETITIONS PERFORMANCES

SUMMARY

The work deals with the intensity of the performance (of the world class race walker) during the race walking distances of 20 and 50 km. The results show, that it is very important that the walker at the first 5 minutes doesn't exceed the pulse rate of 95% ANT at the both races (20 km and 50 km). Mean level of pulse rate reached at the 20 km race in particular part level of 104-108% ANT and during the race at the 50 km level of 95-98% of ANT.

KEY WORDS: race walking, heart rate, anaerobic threshold

pupis@fhv.umb.sk

ZMĚNA REAKČNÍ DOBY SE ZAVEDENÍM PRAVIDLA O NULOVÉ TOLERANCI

Martin Sebera*, Josef Michálek**, Jan Cacek**

*Katedra kineziologie, **Katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě, Fakulta sportovních studií MU

KLÍČOVÁ SLOVA: reakční čas, sprinterské disciplíny, změn pravidla

SOUHRN

Od roku 2010 je na atletických závodech praktikováno pravidlo o nulové toleranci při chybném startu. Naše šetření jsme aplikovali na poslední 2 mistrovství světa a to v Berlíně 2009 pod otevřeným nebem a v hale v Doha v roce 2010. Naší jednoduchou hypotézou bylo srovnat, zda došlo ke změně v reakčních časech při sprinterských disciplínách (do 400 m včetně). Srovnali jsem celkem 1453 údajů o reakčních časech.

ÚVOD

V atletice při startech z bloků s možností provádět elektronické měření, je považována reakční doba pod 0,1 s za předčasnou, neboť je rychlejší než lidské reflexy. Od ledna 2010 platí pravidlo o nulové toleranci. Při prvním nezdařeném startu je závodník diskvalifikován (pozn. penalizace se historicky vyvíjela. Ještě na olympijských hrách v St. Louis roku 1904 sprinter, který ulil start, musel ustoupit o dva metry za startovní čáru.

http://cs.wikipedia.org/wiki/Ulit%C3%BD_start). Pravidlo schválil kongres IAAF v Berlíně v srpnu 2009. Dle vyjádření technické komise IAAF má nové pravidlo zamezit některým atletům používat nezdařený start jako psychologickou zbraň proti soupeřům, ale také je zde evidentní snaha televizních lobby, kdy menší počet nezdařených startů urychlí závody a ty budou snazší pro plánování televizních přenosů.

CÍL

O tom, zda toto pravidlo je správné nebo se jedná o krok zpět se příspěvku přít nebudeme. Naší ambicí je srovnat, zda došlo k změně ve startovní reakci závodníků a to zejména při sprinterských tratích. Pokud ano, pak nás bude zajímat, zda jsou změny statisticky, resp. věcně významné.

METODY

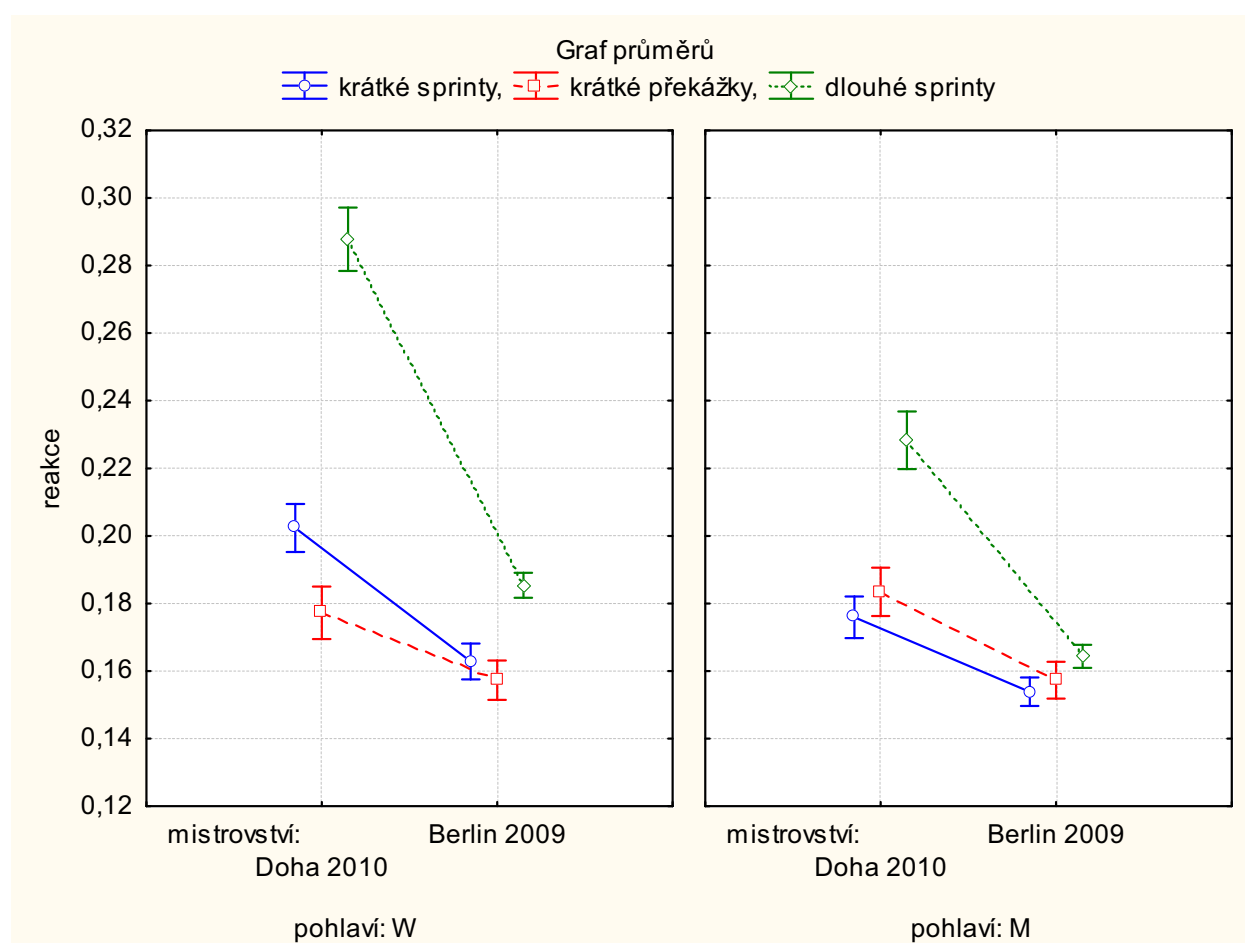
Sesbírali jsme údaje o startovních reakcích ze dvou mistrovství světa. Z venkovního MS v Berlíně 2009 a z halového šampionátu v DOHA 201. Data jsme získali z oficiálního serveru Mezinárodní asociace atletických federací IAAF (www.iaaf.org). A to celkem 1453 údajů z disciplín: krátké sprinty (60 m a 100 m), překážky (60 m př., 100 m př. a 110 m př.) a dlouhé sprinty: 200 m, 400 m a 400 m př. Pro statistické vyhodnocení jsme použili parametrickou vícefaktorovou analýzu rozptylu (ANOVA). Faktory, které vstupovaly do ANOVY byly: pohlaví závodníka (muž, žena), disciplína (krátké sprinty, dlouhé sprinty, překážky), mistrovství (Berlín, Doha) a typ (rozběhy, semifinále, finále). Dále jsme použili neparametrický Mann-Whitneyův t-test. Srovnání jsme prováděli na 10% hladině statistické významnosti. Věcnou významnost jsme určovali pomocí Cohenova koeficientu d.

VÝSLEDKY

Vzhledem k velkému počtu kombinací všech disciplín jsme se pro analýzy vybrali jen semifinálové a finálové běhy (vyřadili jsme rozběhy vzhledem k vyšším startovním reakcím) a jednotlivé disciplíny jsme zařadili do kategorií: krátké sprinty (60 m a 100 m), překážky (60 m př., 100 m př. a 110 m př.) a dlouhé sprinty (200 m, 400 m a 400 m př.). Základní statistické charakteristiky ukazuje tabulka 1 a obr. 1.

Tab. 1 Základní statistika pro reakční čas (semifinálové a finálové běhy)

| poh. | MS | disciplína | průměr | medián | N | sm.odch. | minimum |
|------|-------------|-----------------|--------|--------|-----|----------|---------|
| W | Doha 2010 | krátké sprinty | 0,170 | 0,164 | 32 | 0,028 | 0,137 |
| W | Doha 2010 | krátké překážky | 0,170 | 0,157 | 32 | 0,040 | 0,115 |
| W | Doha 2010 | dlouhé sprinty | 0,265 | 0,256 | 18 | 0,074 | 0,167 |
| W | Berlin 2009 | krátké sprinty | 0,152 | 0,148 | 24 | 0,018 | 0,125 |
| W | Berlin 2009 | krátké překážky | 0,159 | 0,155 | 61 | 0,026 | 0,108 |
| W | Berlin 2009 | dlouhé sprinty | 0,185 | 0,180 | 123 | 0,032 | 0,121 |
| M | Doha 2010 | krátké sprinty | 0,161 | 0,155 | 38 | 0,032 | 0,109 |
| M | Doha 2010 | krátké překážky | 0,176 | 0,165 | 36 | 0,033 | 0,123 |
| M | Doha 2010 | dlouhé sprinty | 0,202 | 0,187 | 18 | 0,043 | 0,136 |
| M | Berlin 2009 | krátké sprinty | 0,152 | 0,152 | 61 | 0,017 | 0,119 |
| M | Berlin 2009 | krátké překážky | 0,156 | 0,156 | 66 | 0,018 | 0,110 |
| M | Berlin 2009 | dlouhé sprinty | 0,166 | 0,162 | 113 | 0,024 | 0,127 |
| Vše | | | 0,171 | 0,163 | 622 | 0,036 | 0,108 |



Obr. 1 Grafické znázornění aritmetických průměrů

V následující tabulce 2 testujeme statistickou významnost pro parametrickou vícefaktorovou ANOVu, pro Mann-Whitneyův t-test a věcnou významnost s určením, zda je rozdíl statisticky významný. Údaje jsou uváděny v pořadí reakční doba z DOHA minus reakční doba z Berlína. Kladný výsledek značí zvýšení reakční doby po zavedení nového pravidla.

Tab. 2 Výsledky statistických testů

| | | ženy (W) | význ. | muži (M) | význ. |
|-----------------|----------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
| krátký sprint | rozdíl průměrů | 0,170-0,152 = 0,018 | ANO | 0,161-0,152 = 0,009 | ANO |
| | rozdíl mediánů | 0,164-0,148 = 0,016 | ANO | 0,155-0,152 = 0,003 | NE |
| | Cohen d | 0,73 | ANO | 0,37 | ANO |
| krátké překážky | rozdíl průměrů | 0,170-0,159 = 0,011 | ANO | 0,176-0,156 = 0,020 | ANO |
| | rozdíl mediánů | 0,157-0,155 = 0,002 | NE | 0,165-0,156 = 0,009 | ANO |
| | Cohen d | 0,35 | ANO | 0,82 | ANO |
| dlouhý sprint | rozdíl průměrů | 0,265-0,185 = 0,080 | ANO | 0,202-0,166 = 0,036 | ANO |
| | rozdíl mediánů | 0,256-0,180 = 0,076 | ANO | 0,187-0,162 = 0,025 | ANO |
| | Cohen d | 2,01 | ANO | 1,31 | ANO |

Hladina věcné významnosti („size of effect“) byla posouzena pomocí Cohenova koeficientu účinku d (Cohen, 1994), který uvádí relativní změnu průměrů proměnné vzhledem ke směrodatné odchylce měření ve skupině. Jednou z hlavních výhod koeficientu je jeho nezávislost na rozsahu výběru. Platí pro něj konvenční hodnoty, jež usnadňují rozhodnutí, kdy lze hovořit o velkém efektu. Pokud je d větší než 0,8, je efekt velký; pro d z intervalu 0,5 – 0,8 je efekt střední; efekt pod hodnotou 0,2 lze považovat za malý.

Druhým přístupem pro určení věcné významnosti je určení času, který budeme považovat za významný. Pokud se shodneme, že na světové úrovni ve sprinterských disciplínách, je rozdíl jedné setiny významný, pak toto tvrzení opět koresponduje s tabulkou 2.

Další výsledky:

- nejrychlejší reakci předvedli Brigitte Foster-Hylton z Jamajky v semifinále 100 m př. v Berlíně a to 0,108 s a Švýcar Pascal Mancini v semifinále na 60 m v Doha 0,109 s.
- v Berlíně jsme zaznamenali 15 diskvalifikací, v Doha jedinou
- ze států s nejčastější účastí ve finálových bězích (větší než 10 startů) měli nejlepší reakci reprezentanti Kuby, následovaní Velkou Británií, Jamajkou a USA.

ZÁVĚRY

Na základě srovnání rozdílů mezi reakčními časy před a po zavedení pravidla pomocí statistické významnosti (pro průměry-ANOVA, pro mediány Mann-Whitneyův test) a věcné významnosti (Cohenovo d) konstatujeme, že došlo k statisticky významné změně a to směrem k prodloužení reakčních časů a to více než o 1 setinu.

LITERATURA

COHEN, J. The earth is round, $p < .05$. *American Psychologist*, 49:997-1003. 1994. *Mezinárodní asociace atletických federací*. [online], 2010 [cit. 2010-08-30]. Dostupné na www.iaaf.org.

Ulity start [online], poslední aktualizace 17. 6. 2010, [cit. 2010-08-30]. Dostupné na cs.wikipedia.org/wiki/Ulit%C3%BD_start

CHANGING THE REACTION TIME OF THE INTRODUCTION OF A ZERO-TOLERANCE RULES

SUMMARY Since 2010, the athletics competitions practiced policy of zero tolerance for false starts. Our research we applied to the last two world championships in Berlin in 2009 and in Doha in 2010. Our simple hypothesis was to compare whether there was a change in reaction times in the sprint events (including 400 meters). We compared the 1453 reaction times.

KEYWORDS: reaction time, sprint events, rule changes

sebera@fsps.muni.cz

A TRAINING LOAD OF A WORLD-CLASS DISCUS THROWER

Rafal Tataruch¹, Józef Wojnar¹, Krzysztof Kęcki², Magdalena Tataruch¹

¹Opole University of Technology, Faculty of Physical Education and Physiotherapy ul. Mikołajczyka 5, 45-271 Opole,

²Coach of the Polish National Team, Polish Athletic Association, ul.Myslowicka 4, 01-612 Warszawa

KEY WORDS: training load, discus throw

SUMMARY

The study presented in this article deals with theoretically vital components of the theory of sport training, namely monitoring the training load, studying correlations between different types of the training, its volume, structure and level of sportsmanship. Results of these analyzes may constitute valuable source of information necessary to manage the training process. Comparative analysis of the training of a world-class sportsman provides a model to develop new training cycles for him or her, or it may serve as a model for other coaches and discus throwers who search for optimization of their own training methods.

The aim of this study is to determine and analyze the volume of training load during one-year-long training cycle of the world-class discus thrower.

The analysis of the training load in one-year-long training cycle was completed on the example of one of the best discus throwers in the world over. Currently, his best result, 69,83m, makes him the Polish national record holder. He won the European Championships in Barcelona in 2010, a silver medal at the World Championships in Berlin in 2009, and a silver medal at the Olympic Games in Beijing in 2008.

The year-to-year training macro-cycles from years 2008 and 2009 were used in the analysis. All training methods used in the training process in the aforementioned periods were subjected to statistical analysis, including their juxtapositions (tons, hours, repetitions) in month-to-month period of each macro-cycle.

INTRODUCTION

The issue of the training load concerns most of parameters of sport training. Hence, adequate training load impacts sportsmen's adaptation processes. Thus, training load constitutes a comprehensive picture of the training. The aim is optimization of the training, which consists in developing a model of the training load whereby the specific adaptation of the sportsman organism is achieved in the most effective way (Płatonow, Sozański 1991). According to Sozański (1999), the training load is the amount of work of particular type and intensity completed by a sportsman in a particular exercise, training unit or training cycle.

Therefore, monitoring the training load, studying correlations between different types of the training, its volume, structure and level of sportsmanship become so vital. Results of these analyses may constitute valuable source of information necessary to manage the training process. Comparative analysis of the training completed by a world-class sportsman provides

a model to develop new training cycles for him or her, or it may serve as a model for other coaches and discus throwers who search for optimization of their own training methods.

RESEARCH AIMS

The aim of this study is to determine and analyze the volume of training load in a year-long training cycle of the world-class discus thrower.

RESEARCH MATERIAL

The analysis of the training load in a year-long training cycle was completed on the example of one of the best discus throwers in the world over. Currently, his best result of 69,83m makes him the Polish national record holder. He won the European Championships in Barcelona in 2010, a silver medal at the World Championships in Berlin in 2009, and a silver medal at the Olympic Games in Beijing in 2008. So far, he has won 5 Polish championship titles and seven times he has beaten Polish national record. P.M. ranks 17th in the All-Time World Ranking, which features discus throwers whose average result of their top 10 throws exceeds 66m (Top-10 average) (Tanava 2010).

RESEARCH METHODS

The year-to-year training macro-cycles from years 2008 and 2009 were used in the analysis. All training methods used in the training process in the aforementioned periods were subjected to statistical analysis, including their juxtapositions (tons, hours, repetitions) in month-to-month period of each macro-cycle.

In the period subject to study, the thrower participated in competitions with similar frequency, i.e. he participated in 19 competitions in 2008 and in 18 ones in 2009. Despite the fact that his best and poorest result in each of the seasons differ (68,65m and 63,10m, respectively, in 2008, and 69,15m and 62,24m in 2009) the average scores of all throws are almost identical, i.e. 65,61m ($\pm 1,55$) in 2008 and 65,60m ($\pm 1,73$) in 2009.

RESULTS

The records of training load were analyzed paying special attention to the presence of particular training methods, with emphasis on the methods aimed at improving power and strength as well as different forms of throws.

Comparison of the combination of all training methods of weight training in the year-long training cycles showed that in 2009 the training load was the lowest, and the difference as compared with 2008 was 79 tons. Comparison of particular months of the training periods showed typical breakdown of training load in year-to-year training cycle, i.e. high training load during general preparation period and gradual decrease of the training load during specific preparation period. In the case subject to study, considerable differences were observed in month IV and V 2009, when the training load decreased to 37,5% and 25%, respectively, of the highest training load in this year-to-year training cycle (Fig. 1).

The difference between total training load in year-long training cycle 2008 and 2009 was due to the knee injury and prolonged rehabilitation. As a result, the preparation period started only in December. Analysis of particular months showed that considerable differences between

2008 and 2009 occurred in January, April and May. In January 2008, the training load was 80 tons bigger as compared with January 2009; in April and May 2009, the training load was bigger as compared with 2008 by 54 and 97 tons, respectively (Fig. 1).

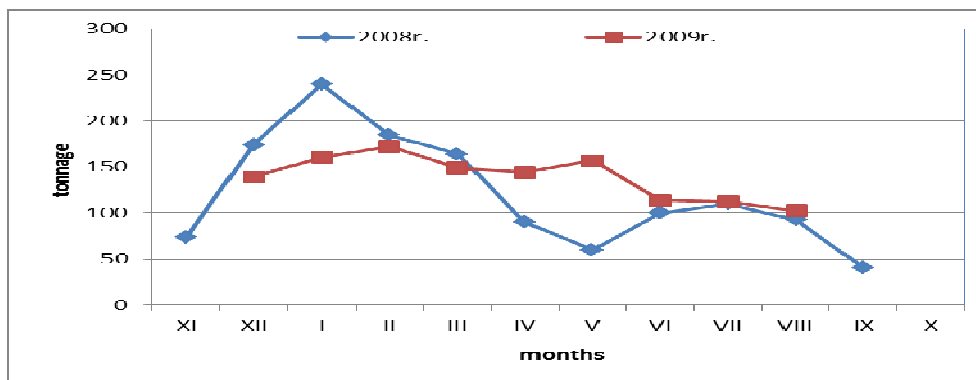


Figure 1. Realization of training methods aimed at general muscle strength in the seasons 2008 and 2009.

Comparison of the structure of training methods aimed at muscle strength of lower limbs in year-long training cycles in 2008 and 2009 showed the considerable difference only in May (apart from November and September 2009, when the thrower missed the training). The training load in May 2009 exceeded the one in May 2008 by 32 tons (Fig. 2).

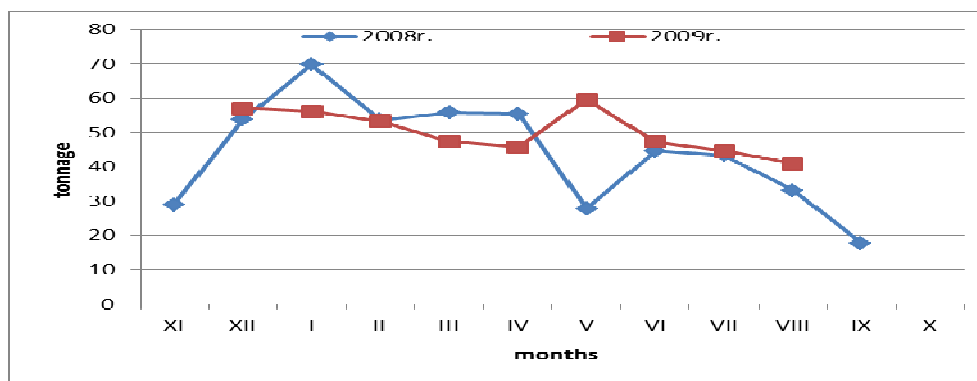


Figure 2. Realization of training methods aimed at muscle strength of lower limbs in the seasons 2008 and 2009.

Comparison of structure of training methods aimed at muscle strength of the back in year-long training cycles in 2008 and 2009 showed that the biggest difference was recorded in the months of May and June. In 2008, the thrower completed less work both in April and in May (by 25 tons), which is showed in Fig. 3.

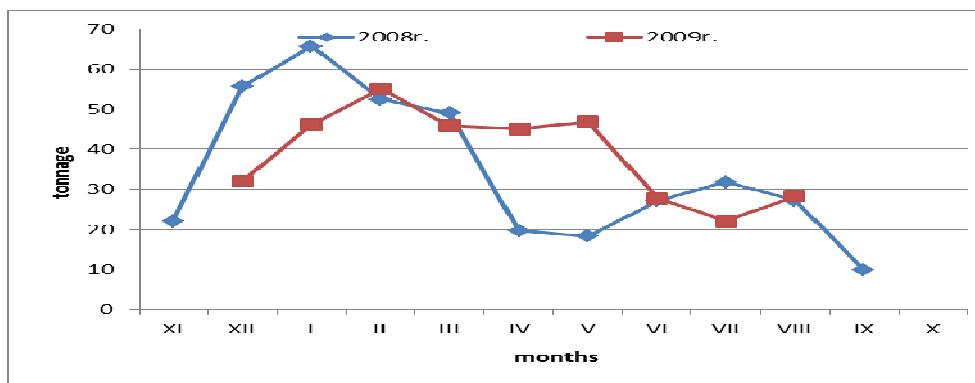


Figure 3. Realization of training methods aimed at muscle strength of the back in the seasons 2008 and 2009.

Year-to-year comparison of training load of methods aimed at muscle strength of the chest did not show any considerable differences in terms of completed work. However, comparison of particular months showed some variability in terms of completed work. In January 2008, there was 46 more tons of work completed as compared with the same period in the previous year; in turn April and May 2008 showed higher training load as compared with 2009 by 38 and 36 tons, respectively. Graphic presentation of comparison of particular months enables one to observe the differences in the dynamics of training load changes in the said training periods. The year 2009 progressed smoothly, i.e. there was a gradual increase and decrease of the training load. The year 2008 showed higher dynamics of training load changes. In April and May, the training load was 85 % lower (Fig. 4).

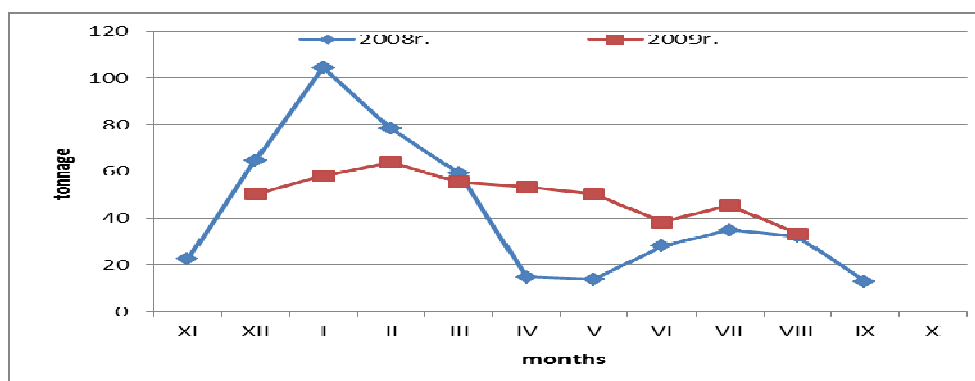


Figure 4. Realization of training methods aimed at muscle strength of the chest and pectoral girdle in the seasons 2008 and 2009.

The following analysis was concerned with comparison of training methods aimed at throws (Fig. 5). They included throws with basic equipment (2kg discus), heavier equipment (2.25kg and 2.5kg discus), lighter equipment (1.75kg discus), supplementary equipment (2 to 3kg shot, clubs of 2.5-3kg), all-round throws with a shot of 7.26 kg.

The overall number of throws completed in the season 2009 was 8,941 and in 2008 – 9,627.

The biggest difference between the year-long training cycles in 2008 and 2009, in terms of training methods aimed at throws, was recorded in April and May (Fig. 5). The difference between the said months was 41% and 49%, respectively. The thrower completed far more throws in July 2008 as compared with previous months of the start period, which was due to preparations for the Summer Olympic Games in Beijing.

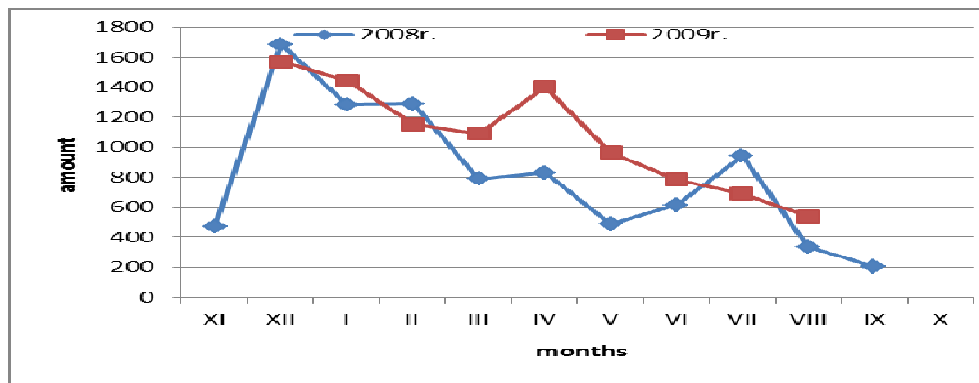


Figure 5. Realization of training methods aimed at throws in the seasons 2008 and 2009.

Detailed analysis of the year-long training cycle in 2008 and 2009 revealed considerable differences in all-round throws with a 7.26kg shot and in throws with supplementary equipment (mainly shots of 2 and 2.5 kg and metal clubs).

The differences between all-round throws was 1,213 throws, and there were significant differences between the months subject to the analysis. Apart from February and July 2009, the remaining months featured fewer all-round throws as compared with 2008.

There was also a considerable difference in the number of throws with supplementary equipment, which was 956 throws, which means that the number of such throws in 2009 tripled. Detailed comparison of particular months also revealed considerable degree of variability. In November, January and August, the thrower did not complete any throws with such equipment. The exception to the rule in 2008 was the month of May, when the thrower completed most of the throws (160), which was 16 times more than in 2009.

Comparison of the overall number of throws with heavier equipment, i.e. 2.25kg and 2.5g discus, revealed that in 2009 the thrower completed 462 fewer throws with such equipment, which translates into 18 % decrease on the previous year.

Comparison of particular months in year-long training cycles revealed considerable decrease in the number of throws in February, March, April and May 2009, dropping to the following levels: 66, 55, 58 and 43.5% as compared with 2008.

Analysis of discus throws with 2kg discus revealed no considerable differences in both year-to-year (difference of 43 throws) and month-to-month training periods. The exception to the above are the months of November and September 2008, when the thrower did not complete any throws.

CONCLUSIONS

Since the measure of adaptation of the organism to the training stimuli and adequate training load is the result achieved by a sportsman (in this case it is an outstanding result, i.e. silver Olympic medal won in Beijing in 2008 and silver medal of European Championships in Berlin in 2009), the selection of adequate training load, training methods and training instruments was successful. However, even in the case of champions, reaching even the most ambitious and difficult goals is followed by setting new goals to reach in the future. In the case of the thrower whose training has been analyzed in this article, the goals concern defending his high rank in the world as well as attempting to break a barrier of 70m, which will inevitably require that both the coach and the thrower use adequate training load. The analysis of the structure and breakdown of the training load showed that they are in accordance with opinions presented in specialist literature on training discus throwers (Bondarczuk 1986, Bakarinow 1990).

The differences in the training load show that the year 2008 was more intensive in terms of weight training; on the other hand, in 2009 training aimed at throws was more intensive than in 2008.

In 2008, discus thrower completed more work aimed at power and strength (79 tons more than in 2009, with 32 tons more of the training load aimed at lower limbs, 29.7 tons aimed at muscle strength of the back, and 17.6 tons of training load aimed at the chest and pectoral girdle. Comparison of throws, including the ones with basic equipment (2kg discus), heavier equipment (2.25kg and 2.5kg discus), lighter equipment (1.75kg discus), supplementary equipment (2 to 3kg shot, clubs of 2.5-3kg), as well as all-round throws with a shot of 7.26 kg, revealed that in 2009 the thrower completed 686 more throws as compared with 2008. It was mainly due to the increase in the number of throws with supplementary equipment.

REFERENCES

- BAKARINOW, J. Theoretical aspects of training control for highly qualified throwers. *New Studies in Athletics* 1990, nr 1, pp. 7-15.
- BONDARCZUK, A. P. *Trinirowka lekkoatleta*. Kiev : Zdrowia, 1986.
- DICKWASCH H., SCHEIB, E K. Performance development in the throwing events. *New Studies in Athletics* 1993, nr 3, pp. 51-59.
- PŁATONOW, W.N., SOZAŃSKI, H. (ed.) *Optymalizacja struktury treningu sportowego*. Warsaw : RCM-SKFiS, 1991.
- SOZAŃSKI, H. (ed.) *Podstawy teorii treningu sportowego*. Biblioteka Trenera. Warszawa : COS, 1999. ISBN 83-86504-67-7
- TANAVA P. Discus statistics. Team75Plus and Priit Tanava. www.team75plus.com.
- TATARUCH, R., NAWARECKI, D. Wpływ zmian ciężaru sprzętu na poziom wyników w rzucie dyskiem i oszczepem. *Vedecký zborník. Atletika 2009* (ed. Cillik I., Pupis M., Kremnický J.). Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica 2009, pp. 124-133. ISBN 978-80-8083-889-8

tataruch@po.opole.pl

VRHAČSKÉ DOVEDNOSTI MLADÝCH ATLETEK - VÍCEBOJAŘEK

Jitka Vindušková, Martina Skružná

Universita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, katedra atletiky

KLÍČOVÁ SLOVA: vrh koulí, hod oštěpem, technika, testování, sedmiboj

SOUHRN

Cílem výzkumu bylo sledovat změny v provedení vrhu koulí z místa a hodu oštěpem z místa po čtyřměsíčním soustředěném nácviku v rámci vícebojařského tréninku. Při vstupním testování byla testována úroveň všeobecných silových předpokladů a zjištěny somatické parametry atletek. Výkony byly zaznamenány do tabulek, provedení vrhačských cvičení bylo zaznamenáno na video a z něho byly vytvořeny kinogramy. Hodnocení bylo provedeno na základě expertního posuzování a porovnávání.

Zjistili jsme, že většina atletek se jen mírně zlepšila ve sledovaných parametrech techniky, výkonnostně se nejvíce zlepšily atletky s nejvyššími kondičními předpoklady. Ukázalo se, že v této věkové kategorii jsou výkony více ovlivněny kondičními předpoklady než zvládnutím techniky.

ÚVOD

Atletický sedmiboj žen je technická disciplína rychlostně silového charakteru. Výkon v sedmiboji je vyjádřen součtem bodů získaných za výkony v jednotlivých disciplínách. Poměrně krátký historický vývoj ženského víceboje je poznamenán četnými změnami v bodování, v počtu, vřazení a ve výběru disciplín (Vindušková, 1984). Současné složení a bodování platí od roku 1985.

V současnosti se prosazují atletky vícebojařky různé výšky (Ennis 165, Černova 189), všechny jsou velmi štíhlé rychlé a výbušné. Naše současná nejlepší vícebojařka Eliška Klučinová, která se v roce 2010 umístila na 7. místě na ME v Barceloně a na 4. místě ve Světovém vícebojařském poháru, je vyrovnanou vícebojařkou s výbornými vrhačskými výkony. Ale představuje mezi našimi vícebojařkami spíš vyjímku. Většina našich současných vícebojařek nepodává ve vrhačských disciplínách příliš dobré výkony.

Zdá se, že cvičení, která podporují rozvoj koordinace pro vrhačské disciplíny jsou v naší všestranné žákovské přípravě opomíjena. Házení a vrhání již dávno přestalo být součástí přirozených dětských her. Stejně tak jako rotační pohyby (polku nebo obkročák netančí mladí téměř nikdy). Basketbal, flórbal, tenis, různé druhy aerobiků pro vrhačskou koordinaci příliš neskórují. Připočteme-li panickou obavu současných dívek, aby proboha nevypadaly jako vrhačky specialistky, je obtížné, aby si dívky vrhačská cvičená oblíbila.

Nácvik vrhačských disciplín u dětí, staršího žactva a dorostu by měl být zařazován do tréninkových plánů ve stejné míře jako běh a skok a měla by se mu věnovat systematická pozornost. Byl by tím zajištěn všestranný a harmonický růst pohybové kompetence jedince. Období mezi 11. -15. rokem života je pro učení se novým dovednostem více než přívětivé. Děti se mohou učit snadno a s radostí, ale je potřeba, aby získaly představu o správném provedení vrhačského pohybu, který pak mohou v pozdějším věku stále zdokonalovat.

Dobrá koordinace umožňuje vícebojařce účelně řídit svoje pohyby, rychle si je osvojovat a

přizpůsobovat je měnícím se podmínkám. Ve víceboji se používá racionální technika individuálních disciplín. Znak dokonalé techniky ve vrhačských disciplínách: postupné zapojování nohou, trupu a paže, vystupňované finální úsilí. Pohybovou energii získanou v přípravné fázi se snaží atletka v průběhu odhodové, resp. odvrhové fáze předat do náčiní tak, aby ho vypustila co nejvyšší rychlostí pod správným úhlem.

CÍL A ORGANIZACE VÝZKUMU

Cílem výzkumu bylo sledovat změny v provedení vrhu koulí z místa a hodu oštěpem z místa po čtyřměsíčním soustředěném nácviku v rámci vícebojařského tréninku. Z odborné literatury Šimon a kol. (2004) Vindušková (1984) byly vytvořeny tyto zásobníky cviků

Vrh koulí – zásobník cviků:

1. všestranné odhody koule - přes hlavu vzad, spodem od břevna s výběhem, od prsou, výhozy koule pravou a levou rukou z podřepu nad sebe
2. vrh z čelního postavení z podřepu rozkročného stažením pravého ramene vzad
3. vrh z bočního postavení
4. vrh koulí z krok-sun-kroku
5. sun bez koule a s koulí mimo kruh a v kruhu
6. celý vrh se sunem

Hod oštěpem - vytvořená metodická řada:

1. všeobecné odhody plnými míči
2. zapichování oštěpu
3. hod z místa z podřepu rozkročného v čelním postavení
4. hod z místa ze stoje předkročného v čelním postavení
5. hod z bočního postavení z místa
6. hod z bočního postavení z chůze
7. impulzní krok a hod z impulzního kroku
8. hod ze čtyřkrokového (pětidobého) rytmu bočně s impulzním přeskokem.

Vrhačská cvičení byla do vícebojařského tréninku zařazována 2x týdně po dobu 4 měsíců.

Trénink byl narušován nepřízní počasí a částečně absencí některých atletek

Při vstupním testování byla testována úroveň všeobecných rychlostně silových předpokladů (50m z polovysokého startu, skok daleký z místa, autový hod medicinbalem 1 kg a 2 kg a zjištěny somatické parametry atletek (výška a hmotnost). Pro vstupní a výstupní testování byla vybrána tato cvičení: hod koulí vzad přes hlavu, trčení od prsou z podřepu, vrh z podřepu rozkročného z čelního postavení, vrh koulí z místa, vrh koulí z krok-sun-kroku, vrh koulí se sunem, hod z místa oštěpem z podřepu rozkročného v čelním postavení, hod z místa oštěpem ze stoje předkročného v čelním postavení, hod z místa oštěpem z bočního postavení, hod oštěpem z čtyřkrokového rytmu, závodní hod .

Ve výzkumné skupině nakonec zůstalo deset 14 – 16 letých atletek členek atletického oddílu ASK Slavia Praha, které se účastnily tréninků a obou testování. Výkony byly zaznamenány do tabulek. Vrh a hody z místa z bočního postavení byly zaznamenány na video při vstupním a výstupním. Z videozáznamů byly vytvořeny kinogramy. Hodnocení bylo provedeno na základě expertního posuzování a porovnávání.

VÝSLEDKY

Tabulka 1

Somatické charakteristiky, výkony ve všeobecných testech a osobní rekordy (OR) ve sprintu a skoku dalekém

| Jméno | rok narození | výška (cm) | hmotnost (kg) | Běh na 50m PV (s) | Skok daleký z místa (cm) | Autový hod med. 1kg (m) | Autový hod med. 2kg (m) | OR 60 m (s) | OR skok daleký (cm) |
|------------|--------------|------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|
| atletka 1 | 1994 | 170 | 59 | 6,8 | 219 | 13,50 | 9,50 | 8,24 | 471 |
| atletka 2 | 1994 | 172 | 59 | 8,0 | 199 | 12,00 | 8,50 | 9,03 | 420 |
| atletka 3 | 1995 | 173 | 58 | 7,1 | 216 | 12,50 | 9,50 | 8,25 | 466 |
| atletka 4 | 1995 | 178 | 63 | 6,9 | 193 | 14,00 | 11,00 | 8,61 | 499 |
| atletka 5 | 1995 | 151 | 42 | 6,8 | 207 | 10,00 | 6,50 | 8,04 | 433 |
| atletka 6 | 1995 | 158 | 45 | 6,8 | 180 | 8,00 | 6,00 | 8,38 | 422 |
| atletka 7 | 1995 | 165 | 49 | 7,2 | 196 | 10,00 | 8,50 | 8,49 | 444 |
| atletka 8 | 1996 | 165 | 52 | 7,4 | 192 | 10,50 | 8,50 | 8,81 | 399 |
| atletka 9 | 1995 | 170 | 57 | 7,0 | 202 | 11,50 | 8,00 | 8,38 | 492 |
| atletka 10 | 1996 | 166 | 52 | 7,2 | 203 | 11,00 | 8,50 | 8,54 | 444 |

Nejlepších výsledků dosáhly atletka 1, atletka 3 a atletka 4. Děvčata vybíhala na vlastní povel, časy byly měřeny ručně na pohyb zadní nohy. Výsledky z testování jsou doplněny údaji o osobním rekordu v běhu na 60 m a o osobním rekordu ve skoku dalekém. Atletka 1 trénuje ve skupině od 8 let, atletka 3 přešla na atletiku před 5 lety z tenisu, atletka 3 stále hraje tenis. Všechny se účastní mistrovství republiky ve vícebojích.

Tabulka 2

Výkony z měření březem 2010 a červen 2010 - průprava k vrhu koulí

| Jméno | Hod přes hlavu vzad (m) | | Trčení od prsou vpřed z podřepu (m) | | Vrh z podřepu rozkročného-z čelního postavení | | Vrh z místa | | Vrh koulí se sunem | |
|-----------|-------------------------|-------|-------------------------------------|------|---|------|-------------|------|----------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | |
| atletka 1 | 13,36 | 12,94 | 8,06 | 8,60 | 7,40 | 7,89 | 9,24 | 9,32 | 8,45 | 8,71 |
| atletka 2 | 9,66 | 10,77 | 7,00 | 7,77 | 5,88 | 6,12 | 7,00 | 7,20 | 7,70 | 7,44 |
| atletka 3 | 11,34 | 11,95 | 8,37 | 8,48 | 8,10 | 8,45 | 8,38 | 9,66 | 10,12 | 10,65 |
| atletka 4 | 12,94 | 13,23 | 8,44 | 9,20 | 7,85 | 8,35 | 9,32 | 9,59 | 9,44 | 9,89 |
| | | | | | | | | | Vrh koulí z krok-sun-kroku | |

| | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--|------|
| atletka 5 | 9,57 | 9,66 | 5,70 | 6,10 | 5,88 | 5,89 | 5,63 | 5,80 | | 5,65 |
| atletka 6 | 6,95 | 6,85 | 5,35 | 6,10 | 5,24 | 5,76 | 5,50 | 5,67 | | 5,56 |
| atletka 7 | 7,86 | 8,52 | 7,19 | 7,85 | 5,67 | 6,23 | 6,70 | 6,22 | | 6,67 |
| atletka 8 | 10,73 | 10,98 | 6,31 | 7,53 | 6,20 | 6,86 | 6,35 | 6,69 | | 7,00 |
| atletka 9 | 8,85 | 9,50 | 6,96 | 7,77 | 5,91 | 6,65 | 6,45 | 6,60 | | 7,10 |
| atletka 10 | 9,80 | 10,34 | 7,10 | 7,44 | 5,43 | 6,14 | 5,43 | 6,90 | | 6,90 |

Nejlepší výkony byly zaznamenány u atletky 1, atletky 3 a atletky 4, které byly nejlepší i v kondičních testech. Mladší atletky jsou slabší. Zatím zvládly vrh koulí z krok-sun-kroku, ale tato varianta přípravné fáze zlepšuje výkon pouze atletce 9.

Tabulka 3

Výkony z měření března 2010 a června 2010 - průprava k hodu oštěpem

| Jméno | Hod z místa z podřepu rozkročného v čelním postavení (m) | | Hod z místa ze stoje předkročného v čelním postavení (m) | | Hod z místa z bočního postavení (m) | | Hod z čtyřkrok. (pětidobého) rytmu (m) | | Závodní výkon (m) | |
|------------|--|-------|--|-------|-------------------------------------|-------|--|-------|-------------------|-------|
| | | | | | | | | | | |
| atletka 1 | 11,00 | 12,50 | 15,50 | 15,50 | 15,50 | 18,50 | | 23,50 | | 24,07 |
| atletka 2 | 10,00 | 12,00 | 13,50 | 15,00 | 14,00 | 16,00 | | 22,00 | | 25,30 |
| atletka 3 | 11,50 | 12,00 | 13,50 | 15,00 | 16,50 | 18,00 | | 23,50 | | 27,10 |
| atletka 4 | 12,50 | 13,50 | 14,00 | 14,00 | 17,00 | 17,50 | | 22,00 | | 24,96 |
| atletka 5 | 7,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 11,00 | 12,00 | | 14,50 | | 15,66 |
| atletka 6 | 7,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,00 | | 12,50 | | 12,06 |
| atletka 7 | 10,50 | 11,50 | 11,00 | 11,50 | 13,50 | 15,50 | | 20,00 | | 22,15 |
| atletka 8 | 10,50 | 12,00 | 12,50 | 13,00 | 12,50 | 14,00 | | 19,50 | | 20,71 |
| atletka 9 | 9,50 | 9,00 | 12,00 | 11,00 | 13,00 | 11,50 | | 14,50 | | 16,88 |
| atletka 10 | 8,50 | 9,50 | 10,00 | 10,00 | 12,00 | 12,00 | | 13,00 | | 15,67 |

zhoršení

Nejlepší oštěpačkou je ze starších dívek atletka 3 a z mladších dívek atletka 7

K hodnocení zlepšení provedení vrhu koulí z místa a hodu oštěpem z místa jsme pro tento příspěvek vybrali kinogramy vrhu koulí atletky 3 a atletky 4 a kinogramy hodu oštěpem atletky 1.

Kinogram 1



Kinogram 2



Jméno: atletka 3 / výkon: 8,38m / kinogram 1

Provedení: V základním postavení je atletka 3 nedostatečně snížena, těžiště je příliš nahoře (obr. 1). Na obr. 2 vidíme, že atletka 3 zahajuje práci rotací trupu, příliš brzy si švihá levou paží a otvírá trup. Z obr. 3 je zřejmé, že atletka 3 neudrží kouli u krku a loket vrhající paže jí padá dolů a navíc brzy přenáší váhu z pravé nohy na levou. Následně se jí ale podařilo protlačit boky a koleno pravé nohy dopředu, ale blokuje pohyb tím, že nedotočí levou špičku do směru odvrhu (obr. 4). Pohyb dolních končetin by měl být dodělán do výponu, ideálně do přeskoku na pravou nohu (obr. 5).

Jméno: atletka 3 / výkon: 9,66m / kinogram 2

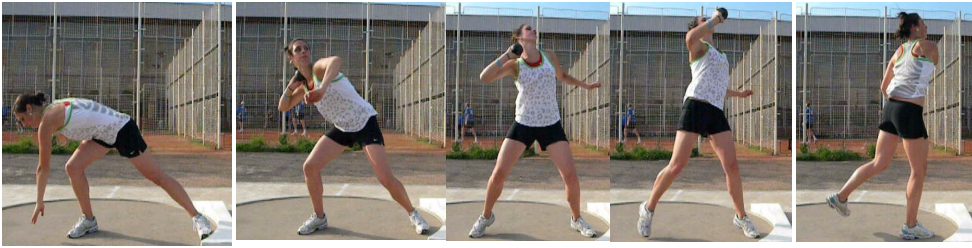
Provedení: atletka 3 zahajuje vrh koulí v nižší pozici, než na předešlém kinogramu, ale celkově je postoj strnulý a zbytečně široký (obr. 1). Atletka 3 začíná vrh rotací v trupu, brzy se zvedá nahoru a předčasně přenáší těžiště z pravé nohy na levou (obr. 2-3). Přisunutím pravé nohy vytočí boky dopředu, ale nedotočí špičku levé nohy dopředu a tím, že už je v této fázi na propnutých končetinách, tak nemůže využít zdvihové síly dolních končetin (obr. 4).

Zhodnocení: Atletka 3 díky zdravotní pauze neměla možnost zapracovat na své technice, proto nepozorujeme výrazné změny v technickém provedení.

Kinogram 3



Kinogram 4



Jméno: atletka 4 / výkon: 9,32m/ kinogram 3

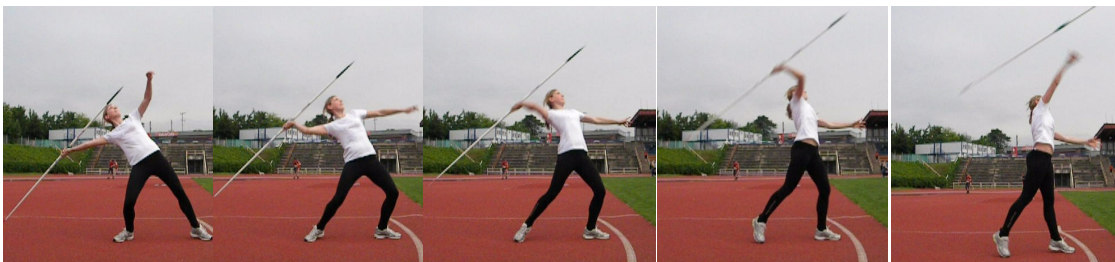
Provedení: Atletka 4 je v základním postavení stabilní, ale levou paži by měla nechat uvolněnou (obr. 1). Při přenášení váhy na levou nohu brzo otvírá trup a otáčí hlavu do směru vrhu, zatímco boky neprotlačí dopředu. Levé rameno a celá paže ustupují daleko dozadu, těžiště je brzo přeneseno na levou nohu (obr. 3). Předcházejícím předčasným narovnáním hlavy a brzkým zvednutím trupu se atletka 4 dostává do mírného záklonu. Boky jsou dotočeny pozdě a v důsledku toho začíná atletka 4 předčasně odvrhávat (obr. 4). Atletka 4 se následně odrazí (příliš brzy) z pravé nohy nahoru a předčasně tak ukončuje působení sil do směru vrhu. V závěrečné fázi chybí přeskok na pravou nohu (obr. 5).

Jméno: atletka 4 / Výkon: 9,59m / kinogram 4

Provedení: Atletka 4 brzo rotuje trupem a vytáčí hlavu do směru hodu na úkor práce boků (obr. 2). Na obr. 3 vidíme, že atletka 4 už je těžištěm téměř nad levou nohou. Práce boků je pasivní, brzo se zbavuje koule (obr. 4). Na obr. 5 atletka 4 odrazem z levé nohy přeskakuje na pravou.

Zhodnocení: Atletka 4 se technicky zlepšila jen málo. Celkem přirozeně se naučila přeskakovat z levé nohy na pravou. Její zlepšení se projevilo i ve zlepšeném výkonu.

Kinogram 5



Kinogram 6



Jméno: Atletka 1 / výkon: 15,5m / kinogram 5

Provedení: Atletka 1 je už v základním postavení v záklonu, tím se konec oštěpu dotýká téměř podložky, měl by naopak být spíše ve vodorovné pozici, špičkou u spánku (obr. 1). Těžiště se dostává brzo nad levou nohu tím, že neprotlačí boky dopředu, pravou nohu napne, levou pokrčí (obr. 2). Na obr. 3 je patrný velký záklon, čímž se dostává od oštěpu. Pravé odhodová paže je vedena loktem vzhůru, ale oštěp by měl být více nabalen nad rameno. Odhod není dokončen. Atletka 1 vypouští oštěp už nad hlavou a v závěrečné fázi se odklání od oštěpu (obr.4-5).

Jméno: Atletka 1 / výkon: 18,5m / kinogram 6

Provedení: V základním postavení si můžeme povšimnout lehkého záklonu hlavy (obr. 1). Práce pravé odhodové paže je zahájena příliš brzy, oštěp se dostává nad hlavu, atletka 1 je váhou na levé noze, snaží se o protlačení boku do směru odhodu, ale pravá špička není dotočena (obr. 2). Tím, že nedotočí boky, se nemůže dostat do správného odhodového postavení. Chybí oštěpařský luk a nabalení oštěpu na sebe (obr. 3-4).

Zhodnocení: Atletka 1 zlepšila některé dílčí prvky techniky, ale nedaří se jí je poskládat do jednoho hodu správně za sebe. Velké nedostatky zůstaly, proto se výkonnostně atletka 1 tolik nezlepšila.

ZÁVĚRY

V naší práci jsem se zaměřili na sledování změn v řešení daného pohybového úkolu a na sledování změn ve výkonnosti u žákyň a dorostenek po čtyřech měsících tréninku. Díky poznatkům získaným vlastním pozorováním, měřením, testováním a rozbořením kinogramů sledovaných atletek jsem dospěli k názoru, že pravidelné provádění průpravných cvičení má vliv na provedení techniky vrhu koulí z místa resp. hodu oštěpem z místa. Zlepšení techniky se na výkonech příliš neprojevovalo, u vrhu koulí byl přírůstek výkonů minimální, u hodu oštěpem byl o něco větší, ale též ve většině případů nepříliš velký.

Ukázalo se, že největších změn ve výkonech dosáhly ty dívky, které prokázaly nejlepší výsledky v testech všeobecné kondiční připravenosti (50m z polo vysokého startu, skok daleký z místa a autový hod 1kg a 2kg medicinbalem). Přesvědčili jsme se o tom, že výkonnost v tomto věku souvisí více s kondičními předpoklady než s pokrokem v technickém provedení.

LITERATURA

SKRUŽNÁ, M. Vrháčské disciplíny v sedmiboji starších žákyň a dorostenek. Diplomová práce. (ved.práce: Vindušková, J.) Praha : UK FTVS, 2010. 73 s.

ŠIMON J. A KOL., *Atletické vrhy a hody*, 1.vyd., Praha, Olympia 2004, ISBN 80-7033-815-6

VINDUŠKOVÁ J., *Sedmiboj žen (Základní programový materiál pro oblast vrcholového sportu)*, 1. vyd., Praha, Ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy 1984

VINDUŠKOVÁ A KOLEKTIV AUTORU, *Abeceda atletického trenéra*, 1.vyd., Praha, Olympia 2003, ISBN 80-7033-770-2

Studie vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620834.

YOUTH HEPTATHLETES' THROWING SKILLS

SUMMARY

The aim was to examine the changes in the execution of shot put standing throw and javelin standing throw after four months of intensive training as part of heptathlon preparation. The initial testing included the testing of general strength prerequisites and somatic measurements were taken. Attained performances were noted in tables, the performances of the throws were recorded on video and sequences were made.

The assessment composed of expert analysis and comparison.

Majority of athletes had improved only slightly with regards to the observed parameters of technique, the level of performance improved most with the athletes of highest general strength prerequisites. Therefore it appears that at this age, the performance is influenced more by strength prerequisites than the level of technique.

KEY WORDS: shot put, javelin throw, technique, testing, heptathlon

vinduskova@ftvs.cuni.cz

FUNKČNÁ ODOZVA NA KRÁTKOÚSEKOVÉ KRÁTKOINTERVALOVÉ ZAŤAŽENIE V PRIRODZENÝCH PODMIENKACH A NA BEŽECKOM TRENAŽÉRY

Ján Vyhníčka, Marián Vanderka

Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, katedra atletiky

KLÚČOVÉ SLOVÁ: Krátkoúseková krátkointervalová metóda, vytrvalostné schopnosti, bežecký trénažér, telemetrická spiroergometria

SÚHRN

Hlavným cieľom práce bolo prehĺbenie poznatkovej sféry o funkčnej odozve na krátkoúsekové krátkointervalové zaťaženie, konkrétne poukázať na možnú vyššiu energetickú náročnosť (meraní nepriamo na základe spotreby kyslíka) tejto metódy v prirodzených podmienkach (PP) s fázou akcelerácie a decelerácie (brzdzenia) pohybu, ako na bežeckom trénažéry (BT) s konštantnou rýchlosťou pohybu, bez fázy akcelerácie a decelerácie. Výskumný súbor tvorilo 5 probandov rekreačnej a výkonnostnej úrovne. Na meranie parametrov pľúcnej ventilácie a srdcovej frekvencie sme použili prístroj Oxycon Mobile, ktorý obsahuje prenosný analyzátor plynov a telemetrický systém prenosu údajov. Krátkoúsekovú krátkointervalovú metódu (KKM) predstavovalo zaťaženie 50 x 50 m s intervalom odpočinku do 10 sekúnd. Intenzita zaťaženia bola cca 10 - 15% vyššia ako intenzita pri VO_2max . Probandi absolvovali meranie v PP a na základe priemerného času, ktorý dosiahli sme na bežeckom trénažéry nastavili individuálnu rýchlosť. Na BT bola rýchlosť konštantná a subjekty opakovane naskakovali a zoskakovali. U oboch meraní sme pozorovali parametre SF a VO_2 . U všetkých probandov sme dosiahli signifikantne vyššie hodnoty VO_2 v PP, a to od 3 do 16,12 ml.kg⁻¹.min⁻¹, t.j. v percentuálnom vyjadrení 5,97 až 38,98 %! Srdcová frekvencia bola u štyroch z piatich subjektov vyššia v PP ako na BT, rozdiel od 2,87 do 15,99 n.min⁻¹, t.j. 1,52 – 10 %. Všetky zistené rozdiely boli štatisticky významné ($p < 0,01$). Zaťaženie v PP bolo u všetkých sledovaných subjektov energeticky náročnejšie ako zaťaženie na BT. Ako hlavný faktor podmieňujúci vyššiu spotrebu kyslíka bola potreba rozbiehať a brzdiť pohyb v každom úseku.

ÚVOD

Na rozvoj vytrvalostných schopností sa používa celý rad tréningových metód a prostriedkov medzi ktoré patrí aj krátkoúseková krátkointervalová metóda. V tréningovej a športovej praxi sa pri nemožnosti trénovať v zhoršených klimatických podmienkach (zimné obdobie, dážď, ...) pokúšame realizovať tréningové zaťaženie v priestoroch alebo oblastiach, kde sa pred nimi uchráňame. Rôzne sústredenia v klimaticky priaznivejšom prostredí, atletické haly a telocvične sú vhodným miestom, avšak nie vždy dostupným. Ako vhodná alternatíva sa javí aj používanie bežeckých trénažérov, ktoré sú súčasťou vybavenia skoro každého fitnesscentra. Avšak beh na bežeckom trénažéry má svoje určité špecifiká. Rôznymi špecifikami behu na bežeckom trénažéry sa zaoberalo viacero autorov (PUGH, 1970; RIGGS a kol., 1981; WILLIAMS – KILGOUR, 1993; JONES – DOUST, 1996; HEINER a kol., 2007). Prostredníctvom tejto práce chceme obohatiť poznatkovú sféru v oblasti špecifickosti použitia

krátkoúsekovej krátkointervalovej metódy na bežeckom trenažéry a poukázať na prípadné rozdielnosti funkčnej odozvy jednotlivých subjektov na relatívne rovnaké zaťaženie.

CIEĽ

Cieľom práce je prehĺbiť poznatky o funkčnej odozve na krátkoúsekové krátkointervalové bežecké zaťaženie používané na rozvoj prevažne aeróbných vytrvalostných schopností. Porovnaním parametrov pľúcnej ventilácie, spotreby kyslíka a srdcovej frekvencie kvantifikovať rozdiely v energetických nárokoch aplikácie tejto metódy v prirodzených podmienkach (s fázou akcelerácie a decelerácie pohybu) a na bežeckom trenažéry (pri konštantnej rýchlosti, bez fáz akcelerácie a decelerácie pohybu).

METODIKA PRÁCE

Výskumný súbor predstavovalo päť športovcov (vek 23 ± 2 roky, telesná výška 183 ± 11 cm a hmotnosť $72,5 \pm 4,5$ kg). Výber súboru bol zámerný s prihliadnutím na rôzne špecializácie a úroveň trénovanosti. Dva subjekty boli rýchlostno – silovo trénované a tri subjekty vytrvalostne trénované. Hlavnou metódou získavania empirických údajov bolo meranie pomocou telemetrickej spiroergometrie prístrojom Oxycon Mobile (bezdrôtový prenosný ergospirometrický systém). Zaznamenávali sme spotrebu kyslíka a srdcovú frekvenciu. Realizovali sme zber empirických dát v prirodzených podmienkach (PP) a a v druhej fáze na bežeckom trenažéry (BT).

Subjekty realizovali zaťaženie 50 x 50m s intervalom odpočinku do 10 sekúnd. Vybiehali na zvukový podnet, ktorý im dával examinátor. Po odbehnutí úseku nasledoval 5 m dlhý úsek na zastavenie pohybu.

Z časov zaznamenaných v prirodzených podmienkach (PP) sme vypočítali pre každý subjekt individuálny priemer, ktorý sa nastavil ako rýchlosť v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ na bežecký trenažér. Priemerná rýchlosť na bežeckom trenažéry bola v rozmedzí od $17 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ do $20,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Prístroj nebol umiestnený na chrbte ako bolo tomu pri prvom meraní (v PP), ale bol držaný v rukách asistenta pred telom bežca. V podstate sme realizovali zaťaženie 50 x priemerný čas v PP s odpočinkom do 10sekúnd. Vzhľadom na problematiku, resp. nemožnosť merania dĺžky úseku na rozbehnutom konštantou rýchlosťou idúcom trenažéry sme zvolili meranie času.

Na spracovanie výsledkov za pomoci matematicko – štatistických metód sme použili dáta od tretej minúty po koniec zaťaženia vo všetkých zaznamenaných meraniach.

VÝSLEDKY

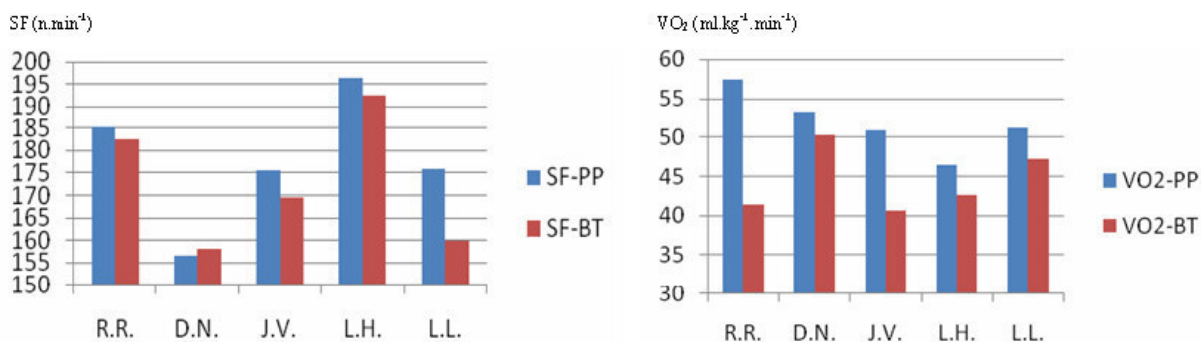
Všetky zistené rozdiely hodnôt u jednotlivých subjektov v PP a na BT sú štatisticky významné na 1 % hladine významnosti.

Tab.1 Priemerné hodnoty srdcovej frekvencie a spotreby kyslíka pri zaťažení 50x50m v prirodzených podmienkach (PP) a na bežeckom treňažery (BT) a percentuálne vyjadrenie ich rozdielov (% dif)

| subjekt | SF-PP | SF-BT | %dif SF | VO ₂ -PP | VO ₂ -BT | %dif VO ₂ |
|---------|--------|--------|---------|---------------------|---------------------|----------------------|
| R.R. | 185,37 | 182,5 | -1,52 | 57,47 | 41,35 | -38,98 |
| D.N. | 156,62 | 158,08 | 1,28 | 53,27 | 50,27 | -5,97 |
| J.V. | 175,55 | 169,56 | -3,53 | 50,91 | 40,62 | -25,33 |
| L.H. | 196,36 | 192,54 | -1,98 | 46,52 | 42,69 | -8,97 |
| L.L. | 175,76 | 159,77 | -10 | 51,11 | 47,24 | -7,53 |

Priemerné hodnoty srdcovej frekvencie boli u 4 subjektov vyššie v prirodzených podmienkach (tab. 1, obr.1). Percentuálny rozdiel predstavoval hodnoty od **1,52 – 10 %**, t.j. od **2,87 do 15,99** úderov srdca za minútu. U D.N. sme naopak pozorovali priemerné hodnoty srdcovej frekvencie na bežeckom treňažery vyššie oproti behu v prirodzených podmienkach. Tento rozdiel predstavoval hodnotu **1,28 %**, t.j. o **1,46 SF** za minútu. Vysvetlenie vidíme pravdepodobne v prehrievaní organizmu športovca, nakoľko rýchlosť BT bola 20,5 km.h⁻¹ a absencia prúdiaceho vzduchu sa prejavila značne negatívne.

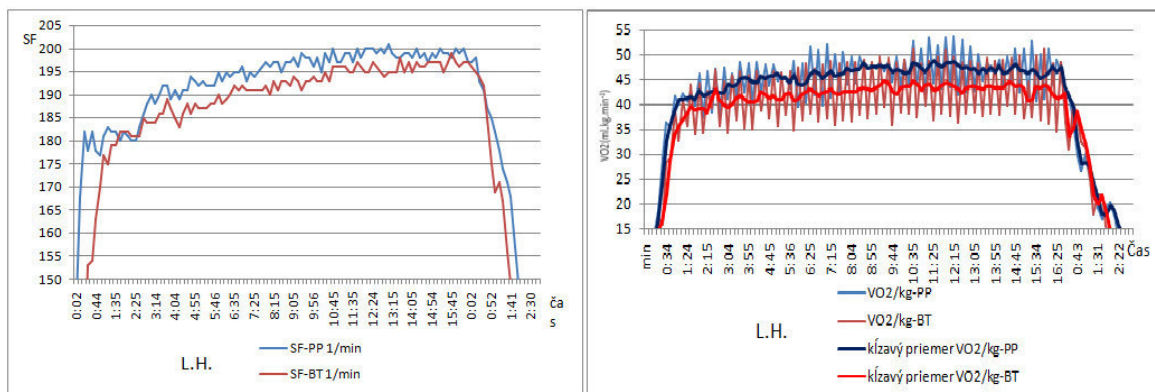
U L. L. sme zaznamenali najväčší pokles SF na BT, a to o 10 %, t. j. o 15,99 n.min⁻¹, avšak spotreba kyslíka klesla v priemere o 7,53 %, t.j. o 3,87 ml.kg⁻¹.min⁻¹, čo predstavuje pokles VO₂, ktorý je v rámci súboru druhý najnižší. L. L. je bývalý rýchlostný kanoista, z celého súboru je najnižší (172cm) a druhý najťažší 75kg. Je teda pravdepodobné, že ak došlo k tak výraznému poklesu SF pri nevelkom poklese spotreby kyslíka existujú aj iné faktory, ktoré ovplyvnili takýto výrazný rozdiel. Napríklad možno predpokladať vyšší podiel anaeróbného krytia v prirodzených podmienkach, ktorý reflexne stimuloval aj väčšie zvýšenie hodnôt SF, a keďže ide skôr o vytrvalostne trénovaného jedinca, možno predpokladať, že takýto stimul rozbiehania a brzdenia bol pre neho do takej miery nadprahový, že sa prejavil skôr v parametri SF a menej v spotrebe kyslíka.



Obr.1 Porovnanie priemerných hodnôt srdcovej frekvencie (SF) a spotreby kyslíka (VO₂) v prirodzených podmienkach (PP) a na bežeckom treňažery (BT) u jednotlivých subjektov.

Priemerné hodnoty spotreby kyslíka boli u všetkých subjektov vyššie v prirodzených podmienkach ako na bežeckom treňažery. Tento percentuálny rozdiel bol v rozsahu od 5,97 do 38,98 % (tab. 1, obr.1)! To predstavuje rozdiel v absolútnych hodnotách od 3 do 16,12 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Rozdiely priemerných hodnôt VO₂ zaznamenané u jednotlivých subjektov sú štatisticky významné na 1 % hladine významnosti.

Najvýraznejší pokles spotreby kyslíka na BT je u R. R. a to o 38,98 % v absolútnych hodnotách to bolo o $16,12 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, avšak pokles SF je iba 1,52 %, t.j. o $2,87 \text{ n}\cdot\text{min}^{-1}$. Ako pravdepodobné vysvetlenie sa tu javí zlepšená ekonomika behu, ktorá sa prejavila v znížení spotreby kyslíka. Zo svojimi 194 cm a 77 kg je tento subjekt najvyšší a najťažší, a práve absencia akcelerácie a decelerácie pohybu na BT mu umožnila „šetriť kyslík“. Nemusel vynaložiť také množstvo energie na rozbehnutie a zastavenie na 5 m dlhom úseku. Ako jedno z možných vysvetlení iba mierneho poklesu SF považujeme absenciu prúdiaceho vzduchu a následné prehrievanie organizmu športovca, ktoré malo za následok fyziologické zvýšenie činnosti srdca (viď. RIGGS a kol., 1981; WILLIAMS – KILGOUR, 1993). Z porovnania priebehu hodnôt SF, VO_2 a RQ u jednotlivých subjektov je možné pozorovať veľmi podobný (paralelný) priebeh funkčnej odozvy na zaťaženie v PP a na BT, avšak vždy s určitou diferenciou (obr. 2)



Obr.2 Grafické znázornenie nameraných hodnôt SF a VO_2 u L.H.

Faktory, ktoré mohli byť príčinou vyšších hodnôt VO_2 a SF je viacero. Pri behu v PP bolo potrebné rozbiehať – akcelerovať a brzdiť pohyb – decelerovať. Je predpoklad, že pri týchto fázach je potrebné väčšie množstvo energie ako pri behu na bežeckom tréningu, kde rýchlosť pásu bola konštantná a tieto dve fázy sa nerealizovali. Pri behu v PP bolo potrebné 50 x realizovať akceleráciu, udržanie konštantnej rýchlosti a deceleráciu pohybu na 5 m dlhom vymedzenom území. Počas behu na BT sa v podstate jednalo len o udržiavanie konštantnej rýchlosti. Taktiež k rozdielnym výsledkom by sme sa pravdepodobne mohli dopracovať pri predĺžení 5m dlhého úseku, na ktorom mali subjekty spomaliť a zastaviť pohyb. Pri predĺžení (Pr. z 5m na 10m) by rozdiel v porovnaní s BT nemusel byť taký výrazný. Avšak čas zaťaženia by sa predĺžil. Je teda otázne ako by sa tento fakt prejavil na funkčných ukazovateľoch. HEINER a kol. (2007) popisujú, že m. soleus (jazykový sval) zaznamenal počas odrazovej fázy vyššiu amplitúdu EMG v prirodzených podmienkach ako pri behu na bežeckom tréningu. Vysvetľujú to na základe adaptácie na pohyb bežeckého pásu alebo zmeneným zaťažením receptorov. Na základe tejto práce môžeme predpokladať, že je vyššia aktivácia určitých svalov počas behu v PP ako na BT.

Ďalším faktorom, ktorý sa môže podieľať na vyššej energetickej náročnosti môže byť odpor vzduchu. Pri behu na BT nie je potrebné prekonávať odpor vzduchu. Už v roku 1970 vo svojej práci PUGH (1970) porovnával spotrebu kyslíka v behu na bežeckom tréningu a na dráhe (prirodzené podmienky) s odporom vzduchu. Záverom práce bolo konštatovanie, že v behu pri prekonávaní odporu vzduchu je približne o 8% vyššia energetická spotreba pri rýchlosti $21,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Na druhej strane si musíme uvedomiť, že prekonávanie odporu vzduchu pôsobí nie len negatívne, ale aj pozitívne na určité fyziologické funkcie organizmu. Prúdiaci vzduch pomáha konvekciou znižovať teplotu tela a znižovať srdcovú frekvenciu, pretože potreba periférnej cirkulácie krvi sa redukuje (RIGGS a kol., 1981; WILLIAMS – KILGOUR, 1993). Je teda otázne, či prevláda negatívum odporu vzduchu alebo pozitívum

prúdenia vzduchu. Podľa nášho názoru práve odpor vzduchu pôsobí značne negatívne a pre znižovanie teploty tela je postačujúce ak napríklad pri behu v prirodzených podmienkach, pre súčasnú čiastočnú elimináciu odporu vzduchu, použijeme beh v tesnom kontakte za bežcom. Pri vyššej rýchlosti vetra prúdiaceho proti smeru behu sa tento pozitívny efekt behu v tesnom kontakte za bežcom zvýrazní.

Ak by sme chceli priblížiť zaťaženie na BT zaťaženiu v PP bolo by vhodné použiť 1 % sklon bežiaceho pásu. Vychádzame z práce JONES – DOUST (1996) , ktorý demonštroval, že nie je signifikantný rozdiel v spotrebe kyslíka pri rýchlosti 2,92 a 5 m.s⁻¹ počas behu v PP a nameranej spotrebe kyslíka pri tej istej rýchlosti počas behu na bežeckom trenažéry s 1 % sklonom. Ako ďalej uvádza tento rozdiel pri 0 % sklone relatívne malý 1,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹ pri rýchlosti 2,92 m.s⁻¹ a 3 ml.kg⁻¹.min⁻¹ pri rýchlosti 5 m.s⁻¹. Ak by sme použili tento sklon do určitej miery by sme eliminovali rozdielnosť oboch druhov zaťaženia.

Ďalším faktorom, ktorý mohol vo výraznej miere ovplyvniť namerané hodnoty bola technika naskakovania a zoskakovania s bežeckého trenažéra počas realizácie zaťaženia. Na základe pozorovania a rozhovoru so subjektmi sme zistili, že je rozdiel či v prvých krokoch pri naskočení na BT sa výraznejšie pridržujeme konštrukcie trenažéra a „necháme si nohy rozbehnúť“ alebo sa snažíme okamžite každým krokom od začiatku naskočenia vedome vykonávať prvé kroky bez výraznejšieho pridržania sa konštrukcie BT.

ZÁVER

Preukázali sme vyššiu energetickú náročnosť krátkoúsekovej krátkointervalovej metódy (50x50 m) rozvoja vytrvalostných schopností v prirodzených podmienkach v porovnaní s bežeckým trenažérom pri rovnakej priemernej rýchlosti behu. SF bola vyššia v priemere o 3,2 % čo predstavuje cca 6 úderov za minútu a v prípade VO₂ to bolo v priemere viac až o 17,4 % čo v absolútnych hodnotách predstavuje rozdiel 7,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Aj s výsledkov iných autorov vyplýva, že pravdepodobne práve akcelerácia a decelerácia pohybu má najväčší vplyv na vyššiu energetickú náročnosť pri behu v prirodzených podmienkach v porovnaní s behom na bežeckom trenažéry.

Pri aplikácii krátkoúsekovej krátkointervalovej metódy v športovom tréningu nemôžeme očakávať rovnaký adaptačný efekt pri použití tejto metódy v prirodzených podmienkach a na bežeckom trenažéry. Určitým spôsobom ochudobňujeme túto metódu o jej podstatné pozitívum, t. j. aktiváciu pravdepodobne aj iných rýchlych svalových vlákien vo fázach akcelerácie a decelerácie pohybu, ktoré pri konštantnej rýchlosti pohybu, naskakovaní a zoskakovaní z bežeckého trenažéra sú vylúčené. Na druhej strane nemôžeme vylúčiť, ich možné zapojenie v prvých krokoch po naskočení. V prirodzených podmienkach túto zvýšenú aktiváciu pri krátkoúsekovej krátkointervalovej metóde predpokladali SKINNER in HAMAR (1996) vzhľadom na vyššiu intenzitu zaťaženia ako pri iných kontinuálnejších metódach rozvoja vytrvalostných schopností.

Využitie bežeckých trenažérov sa javí ako vhodná alternatíva pri nemožnosti využitia prirodzených podmienok, avšak treba zohľadniť špecifiká zaťaženia na nich. Na základe výsledkov tejto práce a taktiež zistení iných autorov usudzujeme, že tréningový podnet realizovaný na bežeckom trenažéry má menšiu funkčnú odozvu dýchacieho, srdcovo cievneho a svalového systému ako pri tom istom tréningovom zaťažení v prirodzených podmienkach. Ako vhodné „sťaženie“ podmienok odporúčame nastavenie 1 % sklonu bežeckého pásu (na základe JONES – DOUST, 1996).

Každý subjekt práce vykazoval individuálnu funkčnú odozvu na zaťaženie na bežeckom treňačery. Z tohto poznatku treba vychádzať aj pri zostavovaní tréningových programov, v ktorých chceme zahrnúť aj tréning na BT. Počas tréningu na BT je potrebné mať objektivnu spätnú väzbu o zaťažení, aby sme mohli zaťaženie vhodne regulovať (či už zvýšením rýchlosti behu alebo sklonom BT) a tým zabezpečiť požadovaný cieľ a obsah tréningu.

LITERATÚRA

- HAMAR, D. Fyziologické a biochemické aspekty rozvoja vytrvalostných schopností. In *Teoretické a metodické problémy súčasnej atletiky II*. Bratislava, Spoločnosť pre TV a S, 1996, s. 4 – 12.
- HAMAR, D. a kol. Fyziologické charakteristiky prerušovaného zaťaženia s 15 sekundovými intervalmi práce a odpočinku. *Teorie Praxe tělesné Výchovy*, 1989, 37(9), s. 528 – 536.
- HANNINK, J. a kol. Validity of Oxycon Mobile in measuring inspiratory capacity in healthy subjects. *Clinical physiology and functional imaging*, ISSN 1475-0961, 2010, 30 (3), p. 206 – 209.
- HEINER, B. a kol. Muscular activity in treadmill and overground running. *Isokinetic and Exercise Science*, ISSN 0959-3020, 2007, 15, 3, p. 165-171.
- JONES, A. M., DOUST, J., H. A 1% treadmill grade most accurately reflect the energetic cost of outdoor running. *Journal of Sports Sciences*. ISSN 1466-447X, 1996, vol. 14, p. 321-327.
- KAMP MILLER, T. , VANDERKA, M. Krátkoúseková krátkointervalová metóda rozvoja aeróbnej vytrvalosti. In MORAVEC a kol. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava: FTVŠ UK, 2007, s. 146-148. ISBN 978-80-89075-31-7
- PERRET, C., MUELLER, G. Validation of a new portable ergospirometric device (Oxycon Mobile) during exercise. *Int J. Sports Med.*, ISSN 0172-4622, 2006, 27(5), p. 363-367.
- PUGH, L. G. C. E. Oxygen intake in track and treadmill running with observations on the effect of air resistance. *J. Physiol.*, ISSN 1469-7793, 1970, 207, pp. 823-835.
- RIGGS, C.E. a kol. Exercise heart rate response to facial cooling. *European Journal of Applied Physiology*, ISSN 1439-6327, 1981, 47, p. 323-330.
- WILLIAMS, P.A., KILGOUR, R.D. Cardiovascular responses to facial cooling during low and moderate intensity exercise. *European Journal of Applied Physiology*, ISSN 1439-6327, 1993, 67, p. 53-58.

SUMMARY

FUNCTIONAL RESPONSE TO SHORT INTERVAL - SHORT DISTANCE LOADING UNDER NATURAL CONDITIONS AND TREADMILLS

The main goal was to deepen the knowledge of the functional response on *short interval - short distance loading*, specifically point to a possible higher energy costs (measured indirectly by oxygen consumption) of this method in natural conditions (artificial surface athletics running track) with acceleration and deceleration phase of motion in comparison with treadmills with a constant speed of movement, without acceleration and deceleration phase. The sample consisted of five subjects recreational and performance levels. To measure of the ventilation pulmonary parameters and heart rate was used Oxycon Mobile device that includes a portable gas analyzer and telemetric data transmission system. *Short interval - short distance loading* constitute a load of 50 times 50 m interval with rest of 10 seconds. The intensity of the load was about 10-15% higher than intensity at VO₂max. Subjects completed

a measurement of the natural conditions on the artificial surface athletics running track and by the average of that time we reached the treadmills set individual speed. The speed on treadmills was constant and subjects repeatedly jump in and out. In all subjects we have achieved significantly higher VO_2 by natural conditions, from 3 to 16 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, in relative values it was from 5.97 to 38.98%! Heart rate was in four of the five subjects higher by natural conditions than on treadmills, the difference was from 2.87 to 15.99 n.min^{-1} , i.e. 1.52 to 10%. All observed differences were statistically significant ($p < 0.01$). Loading on the natural conditions was observed in all subjects as more energy-consuming than on the treadmills. The main factor which makes a higher consumption of oxygen was acceleration and deceleration of the movement in each repetition of 50m running.

KEY WORDS: short interval - short distance loading, endurance capacity, treadmills, telemetric spiroergometry

jan.vyhnicka@fsport.uniba.sk

PŘÍSPĚVKY

Sekce 2 - Atletika ve školní tělesné výchově a atletika pro všechny

ÚROVEŇ A VERIFIKÁCIA SPOĽAHLIVOSTI PROGNOZ ATLETICKÝCH VÝKONOV NA TALENTOVÝCH SKÚŠKACH V NITRE DO ROKU 2010

Jaroslav Broďáni, Janka Kanásová

Katedra telesnej výchovy a športu, PF UKF Nitre Slovensko

KLÚČOVÉ SLOVÁ: Atletická výkonnosť, trend vývoja, verifikácia prognóz, talentové skúšky

SÚHRN

Príspevok poukazuje na úroveň atletickej výkonnosti u záujemcov o štúdium učiteľstva telesnej výchovy na KTVŠ PF UKF v Nitre do roku 2010. Vývojový trend atletickej výkonnosti sledujeme v disciplínach mužov a žien v behu na 100 m, v skoku do výšky a v behu na 1500 metrov u žien a 3000 m u mužov. Na základe prognóz z roku 2009, verifikujeme presnosť stanovených prognóz atletických výkonov a ich odchýlku od reálnych výkonov v roku 2010. Výsledky poukazujú na stále znižujúci sa trend atletickej výkonnosti na talentových skúškach.

ÚVOD

Prognóza je systematicky odvodená výpoveď o budúcom stave objektívnej reality. Na rozdiel od hypotézy je prognóza ohodnotená mierou spoľahlivosti. Oproti prostej predpovedi alebo tvrdeniu sa opiera o vedecké poznatky (Broďáni, 2010).

Kvalita vzdelávania na univerzitách závisí od mnohých činiteľov. Jedným z nich je aj výkonnosťná úroveň prijímaných uchádzačov v danom študijnom odbore. Vstupná úroveň pohybových schopností a zručností je nevyhnutná pre zvládnutie bakalárskeho a magisterského štúdia telesnej výchovy. Výber prostredníctvom zisťovania úrovne kondičných a pohybových predpokladov z atletiky sa javí ako opodstatnený v komplexe požadovaných kritérií štúdia na univerzitách s telovýchovným zameraním.

Praktické talentové skúšky z vybraných športových odvetví tvoria významnú súčasť prijímacích pohovorov na univerzitách s telovýchovným študijným programom v Českej a Slovenskej republike (Paličová, Komeščík, 1994).

V Slovenskej republike sa zaraďujú na prijímacích skúškach atletické disciplíny na FTVŠ UK Bratislava (50 m a 12 min beh), KTVŠ UKF Nitra (100 m, skok do výšky a 3000 / 1500 m) a KTVŠ UMB Banská Bystrica (50 m a 1500 m). Prijímacie skúšky na KTVŠ PU v Prešove pozostávajú z praktickej časti, ktorú tvorí 6 motorických testov, ktoré tvoria aj viacstupňový vytrvalostný beh a skok do diaľky z miesta. Na úspešné zvládnutie prijímacích talentových skúšok predpokladáme všeobecnú a špeciálnu pripravenosť v jednotlivých talentových disciplínach i v atletike, čo umožní budúcim študentom ľahšie zvládnutie náročnejších praktických skúšok (Broďáni, Kanásová, 2005).

Osvojenie si a rozvoj týchto schopností a zručností v rámci študijných programov telesnej výchovy sa odráža v ich nasledujúcej pedagogickej praxi (Šimonek, 1996).

V Nitre sa zameriavame na zistenie úrovne pohybových schopností a zručností nevyhnutných pre zvládnutie dvojstupňového päťročného štúdia telesnej výchovy hlavne v jeho dvojodborovej forme. Na toto štúdium sa hlási každý rok vyše 250 uchádzačov v kombináciách s humanitnými, pedagogickými, prírodovednými a sociálnymi kombináciami. Katedra telesnej výchovy a športu aj z tohto dôvodu ponúka uchádzačom systém „Prípravných kurzov,“ aby mali čo najlepšiu praktickú predstavu a skúsenosť s požiadavkami, ktoré sú od nich požadované na prijímacích skúškach. Jedným z predpokladov na štúdium telesnej výchovy je tiež dobrý zdravotný stav uchádzača. Najdôležitejšie kritérium tvoria kondičné, koordinačné a zručnostné predpoklady.

Prijímacie pohovory sú realizované v mesiaci jún, po maturitných skúškach. Bodové hodnoty pre jednotlivé disciplíny od 1 do 6 v každom športe, v gymnastike od 1 do 7, posielame každému uchádzačovi vopred. Gymnastika, plávanie a športové hry sa realizujú v dopoludňajších hodinách (od 9.00 hod. do 12.00 hod.). Čiastkové prijímacie požiadavky z atletiky sa realizujú vždy v odpoľudňajších hodinách (od 13.00 hod. do 15.00 hod.) na atletickom štadióne AC ŠOG Nitra s tartanovým povrchom (Broďáni, Kanásová, Šutka (2009)). Prijímacie pohovory z atletiky sa realizujú v súlade s pravidlami atletiky.

Prísnejšia selekcia uchádzačov nielen v praktických atletických požiadavkách skvalitňuje možnosti profesionálov – špecialistov v telovýchovnom odbore s vysokoškolským diplomom. Ich vyššia úroveň pohybových schopností a zručností im dáva možnosť ľahšieho zvládnutia praktických požiadaviek v priebehu štúdia.

Problematickou prijímacích pohovorov sa v posledných rokoch na KTVŠ PF UKF v Nitre zaoberali Šimonek (1996), Broďáni, Kanásová, Krška (2004), Broďáni, Halmová (2005), Broďáni, Kanásová (2006), Broďáni, Kanásová, Šutka (2009).

CIEĽ

Cieľom práce je poukázať na úroveň atletických výkonov na talentových prijímacích skúškach v študijnom odbore učiteľstvo telesnej výchovy na KTVŠ PF UKF v Nitre do roku 2010. Súčasťou práce je verifikovať spoľahlivosť stanovených prognóz atletických výkonov z roku 2009.

METÓDY

V príspevku charakterizujeme atletickú výkonnosť v jednotlivých rokoch (v behu na 100 m, v skoku do výšky a v behu na 1500 metrov u žien a 3000 m u mužov) dvomi parametrami charakterizujúcich stredné hodnoty súborov (priemerom a mediánom). Do výsledkov neboli zaradení probanti, ktorí neskočili základnú výšku alebo nedobehli. Trend vývoja atletickej výkonnosti prezentujeme grafickou formou (spojnicový graf 1 - 6) a verifikáciu prognóz tabuľkovou formou (tab. 1). Pri určovaní trendu atletickej výkonnosti využívame regresnú funkciu polynomickeho (6 stupeň) charakteru. Výber regresných funkcií sa opieral o kritický prístup tendencií alternatívneho vývoja.

Verifikáciu, resp. presnosť atletických prognóz posudzujeme metódou podľa Tilingera (2004), kde vypočítaná percentuálna odchýlka je výsledkom rozdielu reálneho a prognózovaného výkonu, vynásobeného % prognózy (prognózu uvažujeme ako 100%). Prezentované prognózy sú použité z výskumu Broďáni - Kanásová - Šutka (2009).

Pri spracovaní údajov sme využili matematické a štatistické funkcie pre výpočet trendu a prognóz v programe MS Excel.

VÝSLEDKY

Úroveň atletickej výkonnosti

Analýzy trendu atletickej výkonnosti z obdobia 1996 - 2010 poukazujú prevažne na klesajúcu úroveň výkonnosti u záujemcov o štúdium učiteľstva telesnej výchovy (graf 1-6).

V porovnaní s rokom 2009 došlo k zlepšeniu priemernej atletickej výkonnosti iba v ženských disciplínach. V mužských disciplínach opätovne zaznamenávame pokles atletickej výkonnosti.

Pri porovnaní dosiahnutých priemerných atletických výkonov s požadovanými limitmi (známka - E) na udelenie kreditu počas štúdia, by bol udelený kredit iba v mužskom behu na 100 m (13,4 s), v skoku do výšky (140 cm) a v ženskom skoku do výšky (120 cm).

Nedostatky sa vynárajú aj v technickom zvládnutí skoku do výšky technikou „flop“. Vo väčšine prípadov sa záujemcovia o štúdium TV s technikou „flop“ stretávajú prvýkrát na prípravných kurzoch a v horšom prípade počas samotných talentových skúšok. Alarmujúca je

úroveň vytrvalostných schopností. Stále nízka úroveň rýchlostných schopností determinuje atletické disciplíny počas štúdia, ktoré sú väčšinou na rýchlostnom a rýchlostno-silovom základe.

Z rozhovorov medzi vysokoškolskými učiteľmi a študentmi vyplýva, že s atletikou v plnom rozsahu sa stretli až na vysokej škole. Je zrejmé, že vo väčšine prípadov univerzitné štúdium TV kompenzuje a rozvíja kompetencie študentov, ktoré mali získať počas štúdia na základnej a strednej škole. Týmto je potláčaná nadstavbová špecializácia, ktorá by mala rozvíjať všetky učiteľské zručnosti.

Verifikácia prognóz

V roku 2009 sme mali možnosť v práci Broďáni - Kanášová - Šutka (2009) prezentovať úroveň atletickej výkonnosti záujemcov o štúdium TV do roku 2009, pričom boli stanovené prognózy na obdobie 2010 a 2012 (tab. 1). V roku 2010 sa opätovne realizovali talentové skúšky, pričom boli zaznamenané rozdielne výkony v porovnaní s prognózami.

Celkovo sme mali možnosť posúdiť 6 disciplín. V 66,6 % prípadoch sa nám podarilo predpovedať výkony, ktoré hodnotíme ako presnú prognózu (do 2 %). Do veľmi presnej predpovede spadali disciplíny 100 m muži (rozdiel 0,2 s - 0,03 %), ženy (0,09 s - 0,01 %) a 3000m muži (00:03,3 - 0,43 %). Medzi presné prognózy (do 2 %) spadal ženský skok do výšky (1,38 cm - 1,68 %). Medzi predpovede hodnotené ako prognózy blízke očakávaniu (do 3 %) spadal mužský skok do výšky (2 cm - 2,88 %) a beh na 1500 m u žien (00:10,5 min - 2,3 %). Prognózy zodpovedajúce nezhode, s viac ako 4 % rozdielom, sme nezaznamenali.

Celkovo môžeme skonštatovať, že aj napriek dvom prognózam klasifikovaným ako „blízke očakávanie“, sa nám podarilo opätovne poukázať na prevažne klesajúci trend atletickej výkonnosti u záujemcov o štúdium učiteľstva TV.

ZÁVERY

Pravidelná analýza trendu a prognózovaných hodnôt, resp. ich spätná verifikácia umožňuje poukazovať na vývoj atletickej výkonnosti u budúcich študentov TV.

Dostupné analytické metódy v programe MS Excel sa ukazujú ako postačujúce pri sledovaní cieľov prác zaoberajúcich sa analýzou trendu a prognózovaním.

Úroveň atletickej výkonnosti u záujemcov o štúdium TV na PF UKF v Nitre má prevažne klesajúci trend.

Až na ženský skok do výšky, v ktorom sme zaznamenali v posledných troch rokoch zvyšujúcu sa výkonnosť, dochádza vo zvyšných mužských a ženských disciplínach k zhoršovaniu výkonnostnej úrovne.

Na nízkej atletickej výkonnosti sa veľkou mierou podieľa nepripravenosť uchádzačov zo základných a stredných škôl a dnešný hypoaktívny spôsob života mladých ľudí.

LITERATÚRA

BROĎÁNI, J. Prognózovanie v športe. In. *Statisticum slovacum* 2/2010. ISSN – 1336 - 7420

BROĎÁNI, J., KANÁSOVÁ, J., KRŠKA, P. Úroveň atletickej výkonnosti záujemcov o štúdium TV na PF UKF v Nitre. *Elektronický zborník z medzinárodnej konferencie ATLETIKA 2004*. Banská Bystrica : KTVŠ FHV UMB, 2004, str. 13-17.

BROĎÁNI, J., HALMOVÁ, N. Podiel praktických disciplín na výslednom výkone talentovej prijímacej skúšky z TV na KTVŠ PF UKF v Nitre. *Acta Fac. Pedag. Nitriensis Univ. Kon. Philosophi*. Nitra : UKF, 2005. ISBN 80-8050-850-X. s. 131-139.

BROĎÁNI, J., KANÁSOVÁ, J. Atletická pripravenosť mládeže na budúce povolanie učiteľa telesnej výchovy na Slovensku. *Optimální působení tělesné zátěže a výživy*. Hradec Králové : UHK, 2006. ISBN 80-7041-104-X, s. 212-216.

BROĎÁNI, J., KANÁSOVÁ, J., ŠUTKA, V. Vývojový trend a prognóza atletických

výkonov na talentové prijímacie pohovory na KTVŠ PF UKF v Nitre. *Atletika 2009*. Banská Bystrica : UMB, 2009. ISBN 978-80-8083-889-8; s. 255-263.

ČILLÍK, I. , ROŠKOVÁ, M. Realizácia obsahu atletiky v súčasných podmienkach základných a stredných škôl. *Inovácia učebných osnov telesnej výchovy na základných a stredných školách*. Banská Bystrica : RVS TVŠ: UMB, 1996, s. 17 - 19.

ČILLÍK, I. Analýza výsledkov v predmete teória a didaktika atletiky v skupinách študentov telesnej výchovy. *Acta Universitatis Matthiae Belii*. Sekcia vied o umení a vied o športe. Banská Bystrica: FHV UMB, ročník III., 1999, s. 142 - 150.

PALIČOVÁ, I., KOMEŠTÍK, B. Predikční validita prijímací talentové zkoušky z tělesné výchovy. *Tel. Vých. & Šport*, 4, 1994, 4,s. 20-24.

ŠIMONEK, J. Pohybová výkonnosť uchádzačov o štúdium telesnej výchovy na KTV PF VŠPg. v Nitre. *Nové smery orientácie pohybovej a športovej činnosti detí a mládeže*. Nitra : VŠPg, 1996, s 300-302.

ŠTIHEC, J.,VIDEMŠEK, M., KARPLJUK, D., PUPIŠ, M. Sodelovanje študentov pri gradnji baz znanja v športu. *Šport : revija za teoretična in praktična vprašanja športa*. Ljubljana: Roč. 56, 2008, č. 1-2 , s. 21-25, ISSN 0353-7455

TILINGER, P. *Prognózování vývoje výkonnosti ve sportu*. Praha: UK Praha, Karolinum, 2004, ISBN 80-246-0766-2.

THE LEVEL AND VERIFICATION OF RELIABILITY OF FORECASTS ATHLETIC PERFORMANCE IN APTITUDE TESTS IN NITRA BY 2010

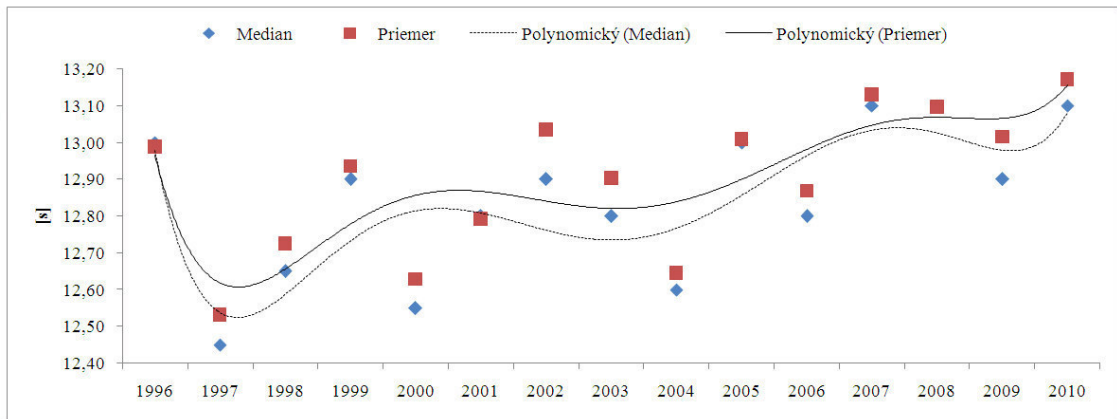
SUMMARY

The level of athletic performance of physical education students at teacher's training college at KTVS PF in Nitra in 2010 is shown in this contribution. The trend of athletic performance has been monitored in the disciplines for men and women - 100 m sprint, the high jump and 1500 meters running for women and 3000 meters for men. Based on projections from 2009 we try to verify the accuracy of forecasts provided for athletic performance and its difference from the real performance in 2010. The results still shows a decreasing trend of athletic performance on aptitude tests.

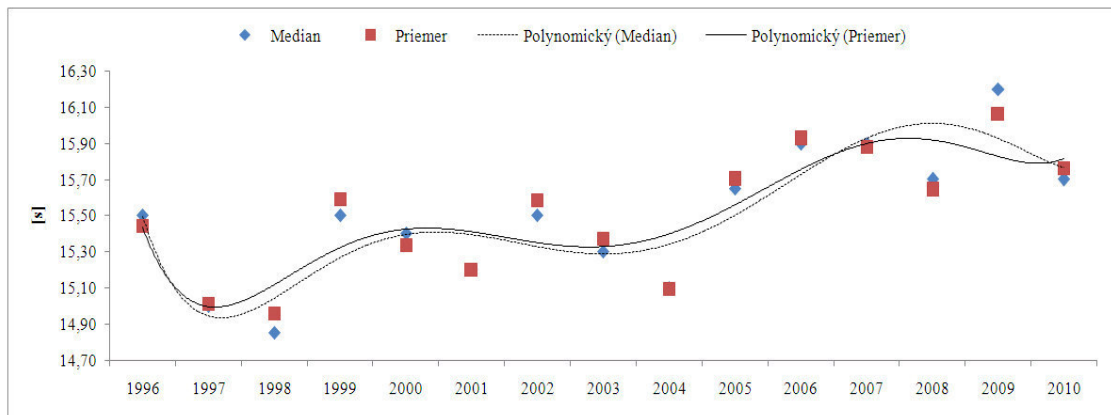
KEY WORDS: athletic performance, trend, forecast verification, aptitude tests

| Disciplína | Prognóza výkonov / Roky | | | Verifikácia prognózy | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------|---------|----------------------|---------|------|-----------------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | Realita | Rozdiel | % | Hodnotenie |
| 100 m muži [s] | 12,97 | 12,98 | 12,99 | 13,17 | 0,20 | 0,03 | veľmi presná prognóza |
| 100 m ženy [s] | 15,85 | 15,90 | 15,94 | 15,76 | 0,09 | 0,01 | veľmi presná prognóza |
| Skok do výšky muži [cm] | 144,21 | 145,39 | 147,17 | 142,21 | 2,00 | 2,88 | blízke očakávanie |
| Skok do výšky ženy [cm] | 121,39 | 122,64 | 124,39 | 122,77 | 1,38 | 1,68 | presná prognóza |
| 3000 m muži [min] | 12:51,5 | 12:50,6 | 12:47,4 | 12:54,8 | 00:03,3 | 0,43 | veľmi presná prognóza |
| 1500 m ženy [min] | 7:46,3 | 7:48,2 | 7:48,7 | 7:35,8 | 00:10,5 | 2,30 | blízke očakávanie |

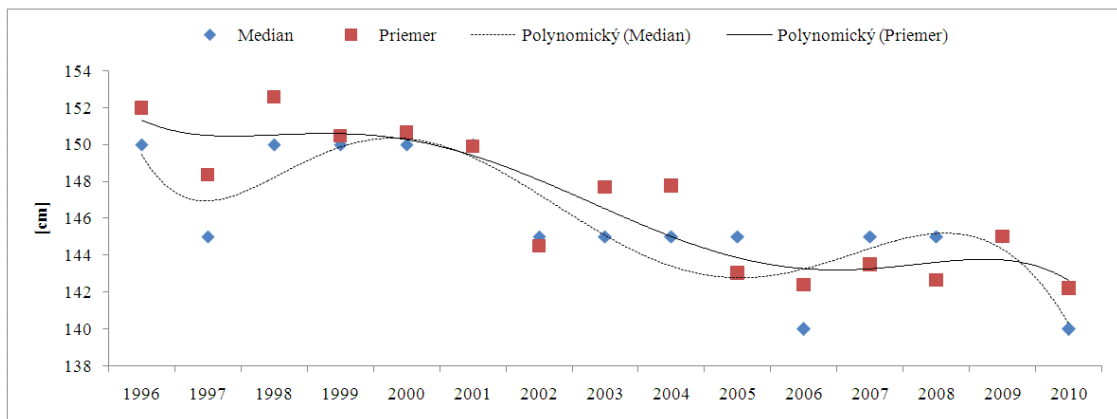
Tabuľka 1 Verifikácia prognóz priemerných atletických výkonov z roku 2009



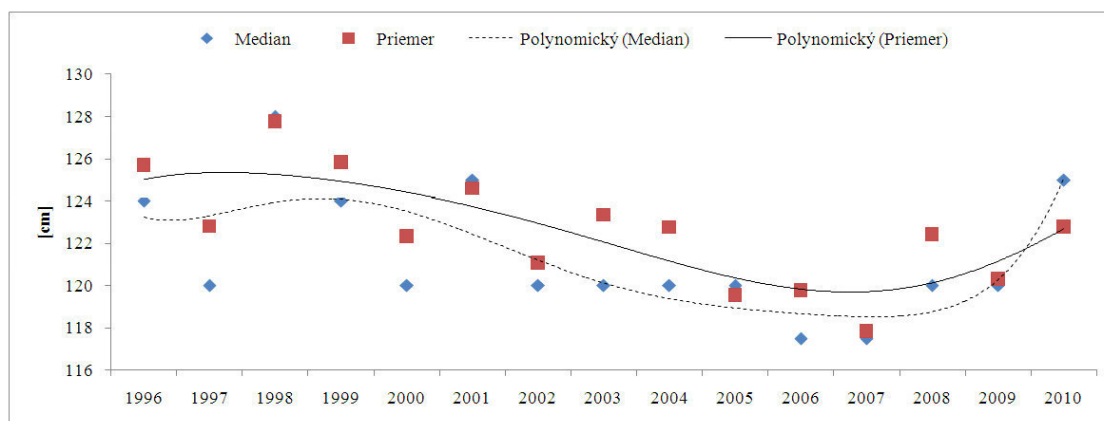
Graf 1 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v behu na 100 m muži



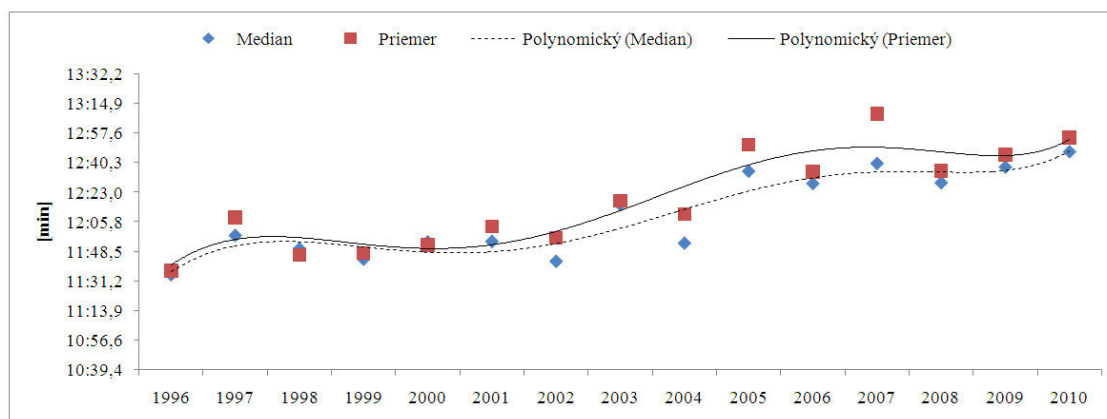
Graf 2 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v behu na 100 m ženy



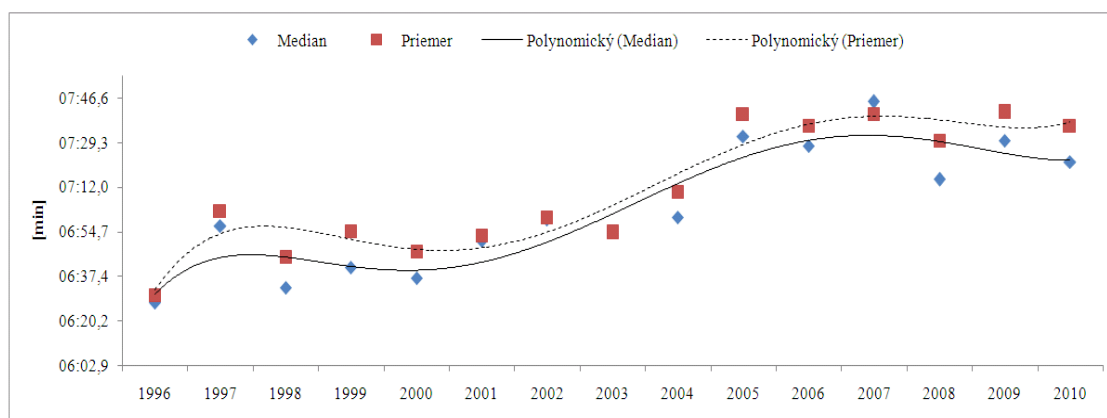
Graf 3 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v skoku do výšky muži



Graf 4 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v skoku do výšky ženy



Graf 5 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v behu na 3000 m muži



Graf 6 Úroveň a vývojový trend výkonnosti v behu na 1500 m ženy

jbrodani@ukf.sk

POHYBOVĚ NEÚSPĚŠNÉHO ŽÁKA VE ŠKOLNÍ TV

Aleš Kaplan

UK FTVS, katedra atletiky¹

KLÍČOVÁ SLOVA: školní TV, pohybové aktivity, pohybové schopnosti, pohybové dovednosti, pohybově neúspěšný žák

SOUHRN

Pohyb a pohybová aktivita je neoddelitelnou součástí dětského života, je jeho projevem. Zejména v mladším školním věku je pohyb spojen s poznávací činností dítěte a získáváním podnětů k dalšímu duševnímu vývoji. Omezení pohybu zdravého dítěte z přehnané opatrnosti nebo i z nedostatku porozumění pro potřeby jeho vývoje se může vyvinout až v hypokinetický syndrom dětského věku. Takto vytvořená pohybová nedostatečnost může v tomto období rozhodujícím způsobem ovlivnit další vztah k pohybové aktivitě a způsobit tak i možnou sociální izolaci.

ÚVOD

V odborných pracích, které se dotýkají problematiky pohybových aktivit dětí, se zdůrazňuje jejich souvislost se školní tělesnou výchovou a současně se poukazuje na závažnost motivace a naplnění cílů tělesné výchovy s ohledem na vytváření předpokladů pro celoživotní pohybovou aktivitu všech dětí, nejen motoricky nadaných jak se zmiňují Frömel, (1996), Hošek (1996), Medeková (1992), Rychtecký (1996) a Suchomel (2006). Uvedení autoři se názorově shodují na významnosti dopadu prožitků a vlastního prožívání v průběhu školní tělesné výchovy pro budoucí vztah k pohybové aktivitě.

Musíme si uvědomit a Matějček (1989) na problém upozorňuje, že pro dítě má nejvýznamnější přínos prožitek z pohybové činnosti, při které je dítě schopno ovládat své tělo.

V klimatu školní tělesné výchovy učitelé věnují svoji pozornost spíše zdatným žákům, což všeobecně vede k plnění standardů, které jsou směrodatné pro klasifikaci. Uvedené standardy však nemusí odpovídat individuálním antropometrickým, biologickým, fyziologickým a psychickým zákonitostem jedince. Zaběhlý přístup stálého plnění určitých norem totiž může emočně odradit od jakékoliv pohybové aktivity pohybově neúspěšné žáky, kterým se stanovené normy nedaří plnit, což může vyústit v trvalejší odmítání pohybových aktivit. Vzhledem k absenci kvalitní pohybové aktivity se stále častěji hovoří o problematice hypokineze dětí. Tato skutečnost je varující, jelikož optimální pohybová aktivita má v životě dětí ve srovnání s dospělou populací mnohem větší význam.

Otázce pohybově neúspěšných, popřípadě neobratných jedinců je věnováno v odborných kruzích velmi okrajově. Doposud bylo realizováno výzkumné šetření se snahou identifikovat pohybově neúspěšného žáka a fyzicky málo zdatného žáka a studovat jeho roli v podmínkách školní tělesné výchovy nejprve na 1. stupni ZŠ (Kaplan, 2001; Vachová, 2009) a taktéž na 2. stupni ZŠ (Rážová-Šlachtová, 2005). Možnými dalšími způsoby identifikace výše definovaných jedinců se zabývali zejména v oblasti dyspraxie žáka Lesný (1977), Kirbyová (2000), Selikowitz (2000) a Jahodová, Psotta a Zelinková (2007). Tématiku tělesně nezdatného dítěte školního věku důkladně probíral Suchomel (2006), který na základě syntézy publikovaných poznatků a výsledků vlastního šetření analyzoval problematiku motorického hodnocení, identifikace a základní charakteristiky tělesně nezdatných dětí prepubescentního a pubescentního věku. Pojem neúspěšnost sehrává významnou roli v práci Miklánkové (2007),

kteřá upozorňuje na determinanty úspěšnosti v předplavecké přípravě dětí předškolního věku. V další části bychom chtěli stručně nastínit průběh realizovaného výzkumného šetření i s některým výstupy práce.

CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Přehled hlavních cílů realizovaných výzkumných šetření (Kaplan, 2001; Rážová-Šlachťová, 2005; Vachová, 2009):

identifikování pohybově neúspěšného žáka v rámci hodin školní tělesné výchovy na základě podrobné analýzy jeho motorických schopností a dovedností,

vytvoření a ověření vhodné metody studia role pohybově neúspěšného žáka v podmínkách školní tělesné výchovy,

stanovení a sledování některých faktorů exogenní povahy, které mohou působit na pohybově neúspěšného žáka.

Úkoly práce realizovaných výzkumných šetření (Kaplan, 2001; Rážová-Šlachťová, 2005; Vachová, 2009):

zjistit vybrané antropomotorické, pedagogické, psychologické a didaktické ukazatele vývoje žáka ve věkové kategorii 8 - 10 let a 11 – 15 let,

pokusit se postihnout námi definovaného pohybově neúspěšného žáka v podmínkách školní tělesné výchovy a sledovat možné další prvky systému, zejména faktory exogenní povahy (vliv rodiny, mimoškolní aktivita žáků, postoje k pohybovým aktivitám, interakci učitele s žákem v průběhu školní tělesné výchovy),

interpretovat zjištěné výsledky výzkumu a formulovat možná doporučení pro učitele tělesné výchovy na 1. i 2. stupni základní školy i pro pedagogicko-didaktickou činnost učitele tělesné výchovy.

Na základě studia literatury, úkolů a cílů práce jsme stanovili následující vědecké otázky:

1. Vyskytují se v podmínkách školní tělesné výchovy u záměrně vybraných souborů žáci pohybově neúspěšní, kteří vykazují podprůměrné hodnoty ve vybraných motorických testových položkách?
2. Mají pohybově neúspěšní žáci odlišnou strukturu mimoškolních aktivit v porovnání se svými vrstevníky?
3. Setkáme se spíše s problematikou pohybově neúspěšného žáka na 1. stupni ZŠ?

METODIKA VÝZKUMU

Charakteristika zkoumaného souboru

Výzkumné šetření tří autorů (Kaplan, 2001; Rážová-Šlachťová, 2005; Vachová, 2009) nebylo realizováno v celé šíři základního populačního souboru. Základní cílový soubor byl v tomto šetření zastoupen výběrovým souborem. Vzhledem k vytýčeným cílům a úkolům práce a pro zajištění reprezentativnosti souborů žáků bylo zapotřebí při výběru škol uplatnit tři základní hlediska: hledisko věkové, hledisko regionální a hledisko materiálně technického zabezpečení pro výuku tělesné výchovy.

Z hlediska věkového byli do výzkumu zařazeni žáci navštěvující 1. stupeň základní školy, konkrétně 3. a 4. ročník, jejich věk se pohyboval v rozmezí 8 – 10 let, a dále žáci 2. stupně základní školy 6 až 9. ročníku ve věku 11- 15 let. Pro zajištění regionálního přístupu byla vybrána jedna pražská a dvě mimopražské základní školy. Podmínkou výběru škol byla jejich plná vybavenost pro tělesnou výchovu. Kritériem výběru sledovaných se také stalo zaměření základní školy a kapacita (počet žáků i učitelů). Školy musely navíc splňovat podmínku návaznosti výuky na prvním a druhém stupni, tedy výchovu a vzdělávání žáků v devíti postupových ročnících.

Celkový počet a věk žáků při vstupním zjišťování je uveden v tabulce 1. Podle předpokladu došlo během longitudinálního sledování, které probíhalo v letech 1998 – 2009, k určitému snížení počtu sledovaných žáků. Tyto změny jsou zachyceny v příslušné tabulce.

Tabulka 1

Charakteristika celého zkoumaného souboru X1 (ZŠ Červený vrch, Praha 6)+ X2 (ZŠ TGM Lomnice nad Popelkou)+ X3 (ZŠ Komenského náměstí, Stod)

| Soubor | Celkový počet žáků a žákyň (n) | Počet skutečně testovaných žáků a žákyň (n) |
|-----------------|--------------------------------|---|
| X1 (1998/99) | 160 | 128 |
| X1 (2008/09) | 141 | 110 |
| X2 (1998/99) | 200 | 169 |
| X2 (2008/09) | 105 | 88 |
| X3 (2005) | 231 | 204 |
| Celkem X1+X2+X3 | 837 | 699 |

Sběru dat

Výzkumné šetření probíhalo ve dvou fázích. V první fázi došlo k diagnostice motorické výkonnosti sledovaných žáků a následnému hodnocení za pomoci UNIFITTESTU (Měkota & Kovář, 1993) a intervenčního programu podle Portmana (1989).

Všechny vybrané motorické testy byly prováděny ve školní tělocvičně při dodržení všech základních objektivních podmínek a metodických postupů, pokynů, pravidel a za užití všech předepsaných zařízení a pomůcek uvedených v odborné literatuře.

Na základě diagnostiky motorické výkonnosti žáků jsme interně vyčlenili skupinu jedinců, jejichž dosažené hodnoty se pohybovaly pod hranicí průměru. Stále jsme však pracovali s celým výzkumným souborem tak, aby interně vyčlenění žáci prvotně nezaregistrovali pocit méněcennosti, neúspěchu a nedostatečnosti. V průběhu testování byla všem žákům zdůrazňována individuální výkonnost v šestiboji (na 1. stupni ZŠ) a v pětiboji (na 2. stupni ZŠ), který byl tvořen šesti, resp. pěti motorickými testy.

Ve druhé fázi bylo výzkumné šetření zaměřeno na metodu dotazníkového šetření, kdy byl nestandardizovaný dotazník předáván a sbírán respondentům osobně. Výběr odpovědí byl s uzavřenými otázkami. Úkolem vytvořeného dotazníku bylo zjistit náplň žáků v rámci jejich mimoškolních aktivit, časové dotace při pravidelném sportování, vliv rodičů na utváření vztahu žáků k pohybovým aktivitám.

VÝSLEDKY

Na základě výsledků baterie šesti (1. stupeň), resp. pěti (2. stupeň) motorických testů v opakovaném měření byli identifikováni pohybově neúspěšní žáci ($n = 53$) v podmínkách školní tělesné výchovy na 1. stupni ZŠ v roce 1998/99 a o deset let později ($n=39$). Nemůžeme však konstatovat, že by došlo u sledovaných škol ke zlepšení stavu. Musíme upozornit, že došlo ke snížení populačního vzorku zejména u souboru X2. Na 2. stupni ZŠ jsme zaznamenali $n = 11$ pohybově neúspěšných žáků. U všech měření splnily dvě třetiny žáků více testů naší baterie než průměr příslušného věku (hodnocení podle UNIFITTESTU, Portmana 1989 a motorického testování podle Měkoty a Blahuše 1983). V práci se autoři (Kaplan, 2001; Rážová – Šlachtová, 2005) zabývali jedinci, kteří splní méně testů než průměrní žáci příslušného věku. Tyto jedince pracovníci definovali jako pohybově neúspěšní, k této identifikaci nám posloužilo skóre 4 až 6 nesplněných, resp. podprůměrných testů u žáků 1. stupně a 3 až 5 nesplněných, resp. podprůměrných testů u žáků 2. stupně. V práci Vachové (2009) došlo k upozornění na mimoškolní aktivity žáků 1. stupně ZŠ. Zajímavým zjištěním v této práci byla následující skutečnost. Na základě postojového dotazníku prof. Schutze děti zkoumaného souboru vnímaly z hlediska všech šesti dimenzí důležitost pohybových aktivit, avšak následně vyhodnocený dotazník k pohybovým aktivitám nám ukázal nedostatečné působení rodičů na dítě z hlediska využívání volného času pohybovými aktivitami.

Při vlastním testování zejména na 1. stupni ZŠ museli autoři dodržovat pevně stanovený postup tak, aby testovaným dětem nedali žádnou záminku k uvědomování si výkonnostních rozdílů. Proto samotné motorické testování pojmenovali v první fázi (1998 – 1999) jako „Třídní olympiádu“ a ve druhé fázi (2008-2009) jako „Třídní víceboj“, kdy si žáci měli uvědomit, že nejsou testováni, ale že soutěží sami za sebe. Dále bylo na 1. stupni ZŠ využito slovního hodnocení jako možnosti vyjádřit výsledek jiným způsobem, než na který je žák v tomto věku zvyklý. Slovní hodnocení bylo součástí diplomu, který obdržel každý testovaný žák po absolvování celého bloku testování. Slovním hodnocením jsme se snažili o konkrétní slovní vyjádření dosažené pohybové úrovně žáka ve vztahu k cíli modelového vyučování a k individuálním možnostem žáka. Tímto typem hodnocení jsme se snažili komplexně zhodnotit motorickou úroveň žáka a neomezovat se pouze na popis výkonu. Z hlediska individuálního přístupu ke každému žákovi jsme nepoužívali stejně srovnatelné formulace, neboť účelem nebylo srovnávat jednoho žáka s druhým, ale postihnout individuální stav a možnosti individuálního zlepšení jednoho, právě hodnoceného žáka. Bohužel musíme konstatovat, že tento způsob hodnocení se nepodařilo v plné míře realizovat u žáků 2. stupně, kde jsme se setkali u testovaných žáků s dočasným nepochopením.

K většímu výskytu pohybově indisponovaných žáků došlo zejména u souboru X1 jak v roce 1998/00, tak v roce 2008/09. Ve školním roce 1998/99 bylo z celkového počtu pohybově neúspěšných žáků na 1. stupni identifikováno 64%. Z toho 51% pohybově neúspěšných žáků tvořily na 1. stupni žákyně. Nejvíce jsou v identifikování v celém souboru pohybově neúspěšných žáků zastoupeni žáci 3. ročníků ZŠ, celkově 45% (školní rok 1998/99). Ve vyšších ročnících můžeme zachytit sestupný trend, což dokumentuje tabulka 2.

Tabulka 2

Rozložení počtu pohybově neúspěšných žáků jednotlivých souborů

| Soubor | Pohybově neúspěšní žáci a žákyně celkem (n) | Pohybově neúspěšní žáci (n) | Pohybově neúspěšné žákyně (n) |
|----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| X1 3. ročník (98/99) | 15 | 3 | 12 |
| 4. ročník (98/99) | 19 | 6 | 13 |
| X1 3. ročník (08/09) | 16 | 2 | 14 |
| 4. ročník (08/09) | 7 | 2 | 5 |
| X2 3. ročník (98/99) | 14 | 4 | 10 |
| 4. ročník (98/99) | 5 | 5 | 0 |
| X2 3. ročník (08/09) | 11 | 6 | 5 |
| 4. ročník (08/09) | 5 | 1 | 4 |
| X3 6. ročník (04/05) | 3 | 3 | 0 |
| 7. ročník (04/05) | 2 | 0 | 2 |
| 8. ročník (04/05) | 2 | 0 | 2 |
| 9. ročník (04/05) | 4 | 2 | 2 |

Na základě zjištěných výsledků musíme dále konstatovat, že kvalita pohybových aktivit pohybově neúspěšných žáků všeobecně souvisí s obsahem mimoškolních aktivit. V týdenním časovém snímku jsou pohybové aktivity v režimu celého souboru žáků zastoupeny nejčastěji 2 – 3× týdně, v této poloze se nachází i našim výzkumným šetřením identifikovaní pohybově indisponovaní žáci. Rozdílnost v této poloze sledujeme mezi žáky a žákyněmi na obou stupních, když děvčata pohybově neúspěšná provádí pohybovou aktivitu spíše 1 × týdně, na rozdíl od chlapců pohybově neúspěšných, kteří se snaží vykonávat pohybovou aktivitu zejména 2 – 3× týdně, tedy shodně jako výsledný celý soubor, u kterého však sledujeme 15 % zastoupení v kategoriích denně, 4 – 6× týdně a 1× týdně.

Při komparaci mimoškolních činností pohybově neúspěšní žáci zejména na 1. stupni výrazně preferují receptivní složky trávení volného času. Musíme upozornit opět na intersexuální diferenciaci, když pohybově neúspěšní chlapci výrazně preferují počítačové hry (88,8%) a děvčata zase sledování televize a videa (34,3%) a také četbu knih. Uvedená zjištění jak v týdenním časovém snímku, tak i v mimoškolních činnostech korespondují s výsledky Medekové (1997, 1998). Na 2. stupni ZŠ dochází u těchto jedinců k rozmělnění zájmů u jednotlivých aktivit při trávení volného času, když jsou zastoupeny následující aktivity: (12 – 13 letí žáci – činnost na počítači a věnování se počítačovým hrám, 12- 13leté žákyně – poslech hudby a zpěv ve sboru, 14 - 15letí žáci sledování televize a 14 – 15leté žákyně – poslech hudby). Uvedené zjištění nekorresponduje s využívanými aktivitami žáků (12 – 15letých), jejichž výkony se v motorických testech pohybovaly v průměru, či nadprůměru. Tito jedinci volí ve svém volném čase zejména pohybové aktivity (12 – 13letí žáci a žákyně – 42,1%, 14 – 15letí žáci a žákyně – 26,7%), teprve poté následují kategorie poslech hudby a počítačové hry.

ZÁVĚRY

V předkládaném příspěvku jsme se zabývali problematikou pohybově neúspěšných žáků v podmínkách školní tělesné výchovy. Cílem příspěvku bylo upozornit na možnosti identifikace pohybově neúspěšného žáka pomocí stanovených výzkumných instrumentů. Pokusili jsme se upozornit na stav řešení a následné studium role tohoto žáka v podmínkách

školní tělesné výchovy. Dále jsme se snažili vystihnout některé faktory, které mohly působit na vznik pohybově neúspěšného žáka.

Díky závěrům je možné konstatovat:

1. V podmínkách školní tělesné výchovy se vyskytují jedinci, kteří se z hlediska motorických schopností a dovedností vyskytují v pásmu s podprůměrnou úrovní aktuální pohybové výkonnosti. Pracovně byli tito žáci nazváni pohybově neúspěšnými.
2. Pohybově neúspěšní žáci se spíše objevují na 1. stupni ZŠ, než na 2. stupni ZŠ.
3. Pohybově neúspěšní žáci se ve svém mimoškolním čase zabývají spíše receptivní činností, která je zejména zaměřena na počítačové hry, sledování televize a četbu knih. Zejména chlapci se snaží suplovat pohybovou hru počítačovou hrou a plně se vcítit do děje počítačové hry. Při využívání receptivní činnosti neshledáváme rozdíly mezi žáky pohybově neúspěšnými na 1. stupni a na 2. stupni.
4. Při vzniku pohybově neúspěšného žáka může hrát podstatnou roli rodinné prostředí. Podle našeho zjištění se pohybově neúspěšní žáci rekrutují z rodin, jejichž rodiče v minulosti sportovali buď pravidelně anebo vůbec ne, avšak v současnosti nesportují vůbec.
5. Velice závažným zjištěním práce je skutečnost, že někteří pohybově neúspěšní žáci, zejména na 1. stupni, jsou vedeni pedagogicko – psychologickou poradnou jako jedinci s dysfunkcemi.

U námi identifikovaných žáků se jednalo o problémy dyslexie, dysgrafie a dysortografie. Autoři také zachytili výskyt LMD. Musíme konstatovat, že poruchy učení mohou být také jedním z faktorů tvorby pohybově neúspěšného jedince.

LITERATURA

- BRUSTAD, RJ. Attraction to physical activity in urban schoolchildren: Parental socialization and gender influences. *Res. Quart. Excer. Sport*. Vol. 67, 1996, No. 3, pp. 316 –323.
- CORBIN, CB., PANGRAZI, RP., WELK, GJ. Physical Activity for Children and Youth. *JOPERD*, Vol. 67, 1996, No. 4, pp. 38 – 43.
- FIALOVÁ, L. Varovný stav ve zdravotním vývoji naší školní mládeže. *Těl. Vých. Mlád.* 57, 1990/91, č. 4, s. 137 –138.
- FRÖMEL, K. Východiska dalšího rozvoje tělesné výchovy a sportu dětí a mládeže. In PERIČ, T. (editor). *Tělesná výchova a sport na přelomu století: sborník referátů z konference - Praha 28. listopadu - 1.prosince 1996*. 1. vyd. Praha : FTVS UK, 1996, s. 32 - 35.
- HOŠEK, V. *Psychická odolnost při neúspěšné činnosti*. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 1979. 123 s.
- HOŠEK, V. Hodnoty školní tělesné výchovy ve vztahu k úspěšnosti žáků. IN PERIČ, T. (editor). *Tělesná výchova a sport na přelomu století: sborník referátů z konference – Praha 28. listopadu - 1. prosince 1996*. 1. vyd. Praha : FTVS UK, 1996, s. 68 – 69.
- JAHODOVÁ, G., PSOTTA, R., ZELINKOVÁ, O. Reeducace dyspraxie. Ústní sdělení na studentské vědecké konferenci Sport & věda 2007 dne 11. 4. 2007. Praha, FTVS UK.
- KAPLAN, A. Identifikace pohybově indisponovaného žáka a studium jeho role při školní tělesné výchově. *Disertační práce*. Praha: FTVS UK, 2001. 156 s.
- KIRBYOVÁ, A. *Nešikovné dítě. Dyspraxie a další poruchy motoriky*. 1. vyd. Praha: Portál, 2000.
- KOSTKA, V., SVOBODA, B., aj. *Tělesná výchova v systému výchovy a vzdělání na školách všech typů*. 1. vyd. Praha : UK, 1987. 389 s.
- LESNÝ, I. Syndrom dyspraxie – dysgnomie jako jedna z hlavních příčin neobratnosti dětí s LMD. *Čs. pediatrie*, 32, 1977.
- MATĚJČEK, Z. *Příčiny školního neúspěchu dětí*. Praha : KPÚ, 1968.

- MATĚJČEK, Z. Tělesná výchova a identita dítěte. *Těl. Vých. Mlád.* 55, 1988, č. 4, s. 134 – 137.
- MATĚJČEK, Z. Psychologie neobratnosti. *Těl. Vých. Mlád.* 55, 1989, č. 5, s. 176 – 179.
- MEDEKOVÁ, H. Telovýchovná aktivita dětí a mládeže. *Acta. Fac. Educ. Phys. Univ. Comenianae.* Vol. XXXVIII, 1997, s. 35 – 65.
- MEDEKOVÁ, H. *Niektoré poznatky o telovýchovnej aktivite detí a mládeže.* Bratislava : MC, 1998. 32 s. ISBN 80-8052-030-5.
- MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově.* 1. vyd. Praha : SPN, 1983. 335 s.
- MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. aj. Manuál pro hodnocení úrovně základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby školních dětí a mládeže ve věku 6 – 20 roků. *Těl. Vých. Mlád.* 59, 1993, č. 5, s. 3 – 63.
- MIKLÁNKOVÁ, L. *Předplavecká příprava dětí předškolního věku a vybrané determinanty její úspěšnosti.* Olomouc: UP, 2007. 136 s. ISBN 978-80-244-1674-8.
- MORAVEC, R. *Telesný funkčný rozvoj a pohybová výkonnosť 7 - 18ročnej mládeže ČSFR.* Bratislava : Šport, 1990.
- PORTMAN, P.A. Parent Intervention Program. *Strategies.* 1989, No. 11/12, pp.13 –19.
- RÁŽOVÁ – ŠLACHTOVÁ, L. Pohybově indisponovaný žák a jeho role ve školní tělesné výchově na 2. stupni ZŠ. *Diplomová práce.* Praha: FTVS UK, 2005. 76 s.
- RYCHTECKÝ, A. Význam školní tělesné výchovy v utváření celoživotní pohybové aktivity. In PERIČ, T. (editor). *Tělesná výchova a sport na přelomu století: sborník referátů z konference - Praha 28. listopadu –1. prosince 1996.* 1. vyd. Praha : FTVS UK, 1996, s. 36-41.
- SALLIS, JF. Self - report measures of children´s physical activity. *J. Sch. Health.* 1991, pp. 215 – 219.
- SELIKOWITZ, M. *Dyslexie a jiné poruchy učení.* Praha: Grada, 2000. 136 s. ISBN 80-7169-773-7.
26. SCHUTZ, RW, SMOLL, FL, CARRE, FA, MOSHER, RE. Inventories and Norms for Children´s Attitudes Toward Physical Activity. *Res. Quart..Exer. Sport.* Vol. 56, 1985, pp. 256 – 265.
- SUCHOMEL, A. *Tělesné nezdatné děti školního věku (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy).* Liberec: TU, 2006. 352 s. ISBN 80-7372-140-6.
- VACHOVÁ, K. Postoje dětí mladšího školního věku k pohybovým aktivitám. *Bakalářská práce.* Praha: UK FTVS, 2009. 62 s.
- ZICH, F. Postoje mladé generace ke sportu a tělesné výchově. In. *Tělesná výchova a sport na základních a středních školách: sborník příspěvků z konference.* Brno : PF MU, 1996, s.31-36.

Tato studie vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620834.

KINETICALLY INDISPOSED PUPIL AND A STUDY OF HIS ROLE DURING A SCHOOL PHYSICAL EDUCATION CLASS

SUMMARY

A physical activity is an inseparable part of childhood, it is its manifestation. Any restrictions of a physical activity in childhood, either from the excessive solicitousness or from the lack of understanding of child´s development needs, can result in a hypokinetic syndrom of child´s age. This lack of activity in an early age can fundamentally influence a future relationship to the physical activity and cause a possible social isolation.

In the work we were dealing with the problems of kinetically indisposed pupils during the school physical education classes. Our main objective was to identify a kinetically indisposed

individual, using the above stated reseach means. We tried to monitor and study a role of such a pupil during school physical education classes as well as to study some of the factors that influence the emergence of kinetically indisposed pupils. The results of the kinetically indisposed pupils were compared to the ones of their mates. Children who had during the school time and off school time very similar conditions for any activity.

KEY WORDS: elementary schools, physical activity, motor ability, motor skill, lack of skill, failure, attitude, children's attitude

akaplan@ftvs.cuni.cz

TĚLESNÁ ZDATNOST DĚTÍ 5. TŘÍD NA ZŠ V JILEMNICI

Kolčiterová Jana, Vítková Martina

Univerzita Kalova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, katedra atletiky

KLÍČOVÁ SLOVA: tělesná zdatnost, mladší školský vek, Unifittest (6-60), pohybová aktivita, Compass

SOUHRN

Príspevek je upozornením na problematiku výberu detí do sportovních tříd. Snažily jsme se zjistit, zda děti, které navštěvují prvním rokem sportovní třídu, mají lepší tělesnou zdatnost než děti, které do sportovní třídy nechodí a zda se děti věnují i jiné pohybové činnosti, než je tělesná výchova.

Vybraný soubor tvoří děti 5. ročníku sportovní a běžné třídy na ZŠ v Jilemnicích.

ÚVOD

Sportovní třídy jsou chápány jako výběrová školská zařízení. Zařazení žáků do těchto tříd je ovlivněno mírou pohybového nadání jedince. Výsledný efekt činnosti sportovních tříd závisí na kvalitě provedení výběru, úspěšnost výběru závisí na jeho promyšlenosti a na plánování. Podle doporučeného obsahu výběrového řízení by mělo obsahovat testování pohybové výkonnosti, zjištění zdravotního stavu, zjištění rodinného zázemí a souhlas rodičů se zařazením dítěte do sportovní třídy (Vindušková, 2003).

Sportovní třída se zaměřením na běh na lyžích byla otevřena ve školním roce 1972/73.

V současnosti pracují sportovní třídy jako školní zájmový sportovní klub a od září 1999 byly oficiálně zařazeny mezi 14 sportovních tříd v ČR se speciálním zaměřením na lyžování a biatlon. V současné době sportovní třídy navštěvuje více než sto deset žáků v 5. - 9. ročníku. Hodiny tělesné výchovy vedou zkušení učitelé, kteří jsou zároveň v daném sportu i jejich trenéry. Na ZŠ Komenského je možnost provádět tyto sporty: kopanou, běh na lyžích, atletiku a biatlon. V hodinách tělesné výchovy procházejí také všeobecnou sportovní přípravou pro další sporty, např. pro plavání, tenis, odbíjenou, sportovní gymnastiku a další. Pro děti, které se zúčastnily testování, bude vytvořen pohybový program tak, aby došlo ke zlepšení či udržení jejich tělesné zdatnosti. Důležité je získat děti pro pohybovou aktivitu, aby se stala přirozenou součástí jejich života. Toto měření bude dále sloužit i jako studijní materiál základní škole, kde testování proběhlo.

PROBLÉM

Podle Svatoně a Tupého (1997) je tělesná zdatnost aktuálním stavem tělesných mechanismů produkujících práci, optimalizací funkcí organismu při řešení vnějších úkolů spojených s pohybovým výkonem. Tělesná zdatnost je schopnost individuálně se vyrovnat s fyzickými a psychologickými požadavky během sportovní aktivity (Davis, Roscoe, Roscoe, Bul, 2005). Podle Měkoty, aj. (2002) je fyzická zdatnost a motorická výkonnost významnou hodnotou v životě člověka, neboť prokazatelně přispívá k jeho kvalitě. Zdatnost (fitness) umožňuje s náležitou vitalitou realizovat běžné každodenní aktivity, redukuje zdravotní rizika spjatá s nedostatkem pohybu a cvičení a je předpokladem účasti na fyzicky náročnějších aktivitách, které život člověka obohacují. Komponentami, které tvoří základ zdatnosti, jsou tzv. základní pohybové schopnosti. Ve zdravotním ohledu se za hlavní body zdatnosti pokládá aerobní vytrvalost, perzistence neboli vytrvalostně-silová schopnost, flexibilita a výkonově orientované schopnosti. Somaticky je zdatnost a výkonnost podmíněna tělesnými rozměry a

složením těla, důležitý je podíl aktivní tělesné hmoty. Pohybová aktivita může být vymezena jako souhrn těch činností, které realizuje kosterní svalový systém a které jsou podmíněny energetickým výdajem a součinností všech fyziologických funkcí. Pojmy pohybová činnost či pohybová aktivita se upřesňují dalšími přívlasky, jako intencionální (cílená), habituální (běžná), spontánní (samovolná), sportovní, volnočasová, organizovaná aj. (Měkota, Cuberek, 2007).

CÍL

Cílem příspěvku je zjistit, zda děti, které navštěvují prvním rokem sportovní třídu, mají lepší tělesnou zdatnost než děti, které do sportovní třídy nechodí. Dalším cílem je zjistit, zda se děti věnují i jiné pohybové činnosti, než je tělesná výchova.

HYPOTÉZY

Děti 5. B sportovní třídy prošli výběrem (talentovou zkouškou) pro zařazení do sportovní třídy a proto předpokládáme, že jejich tělesná zdatnost se bude pohybovat na úrovni výrazně nadprůměrné až nadprůměrné.

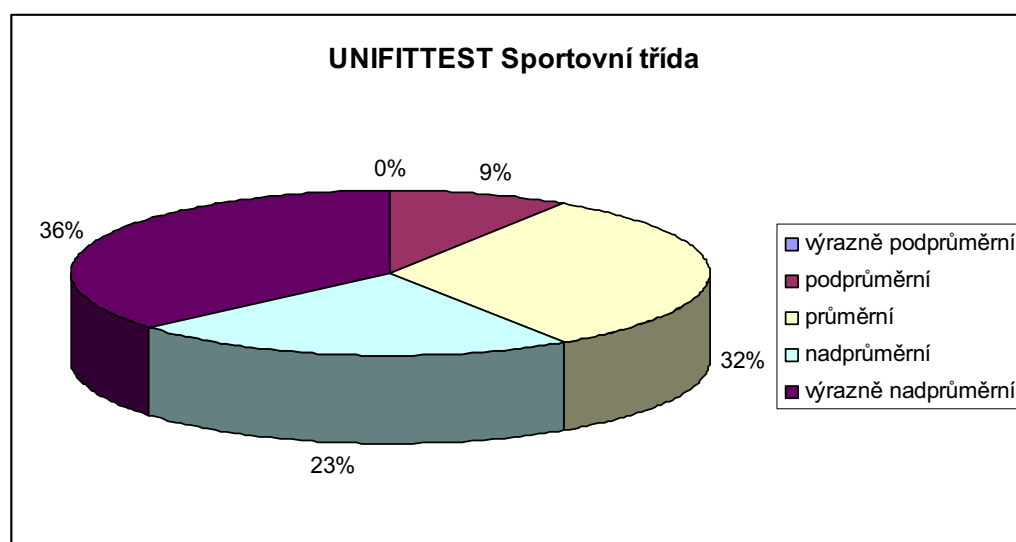
METODY

Pro sběr dat byla použita metoda testování Unifittest a dotazník Compass.

Charakteristika souboru:

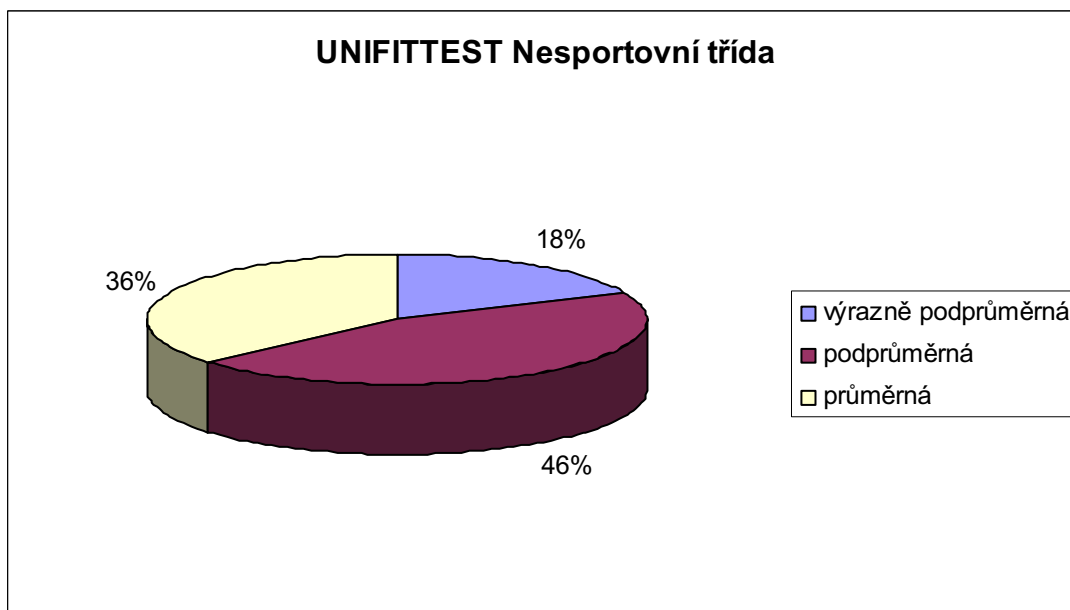
Testování a dotazování se zúčastnilo 44 dětí ze sportovní 5. B a nesportovní 5. A třídy na ZŠ Komenského v Jilemnici. Motorické testy byly provedeny ve dvou dnech a třetí den bylo provedeno somatické měření. Daného testování se mohly zúčastnit pouze děti, které byly přítomny ve škole po oba dva dny. O měsíc později byl dětem rozdán dotazník Compass. Pro vyhodnocení tělesné zdatnosti jsme použili počítačový program UNIFITTEST, pomocí kterého byly dosažené výsledky vyhodnoceny. Vyhodnocení dotazníku Compass bylo provedeno pomocí tabulky.

VÝSLEDKY



G. 1

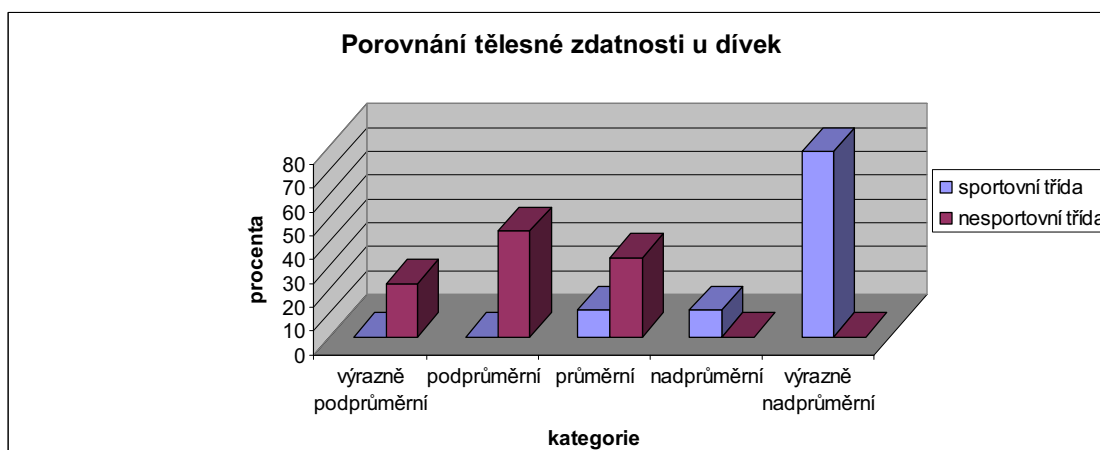
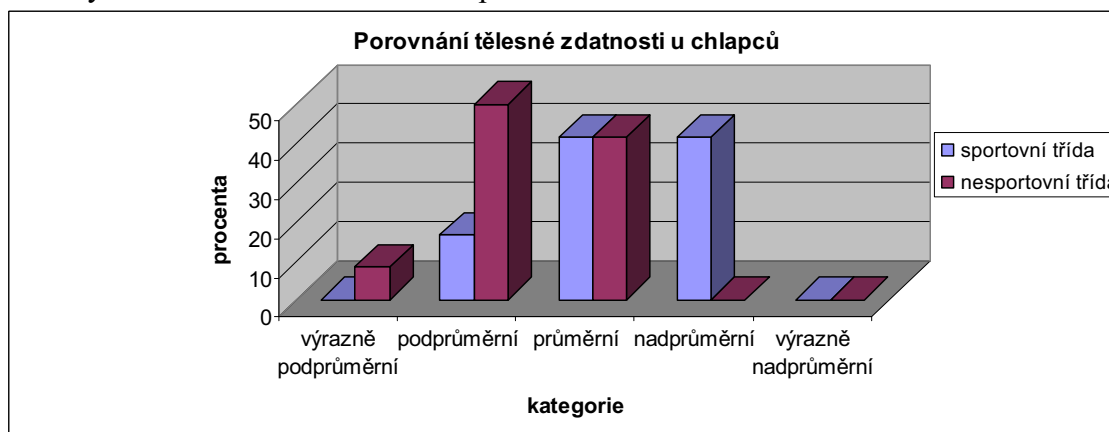
Z celkového počtu 22 dětí, dosáhlo výsledků výrazně nadprůměrných a nadprůměrných 59% (13) dětí a 41% (9) se pohybuje na průměrné a podprůměrné úrovni.



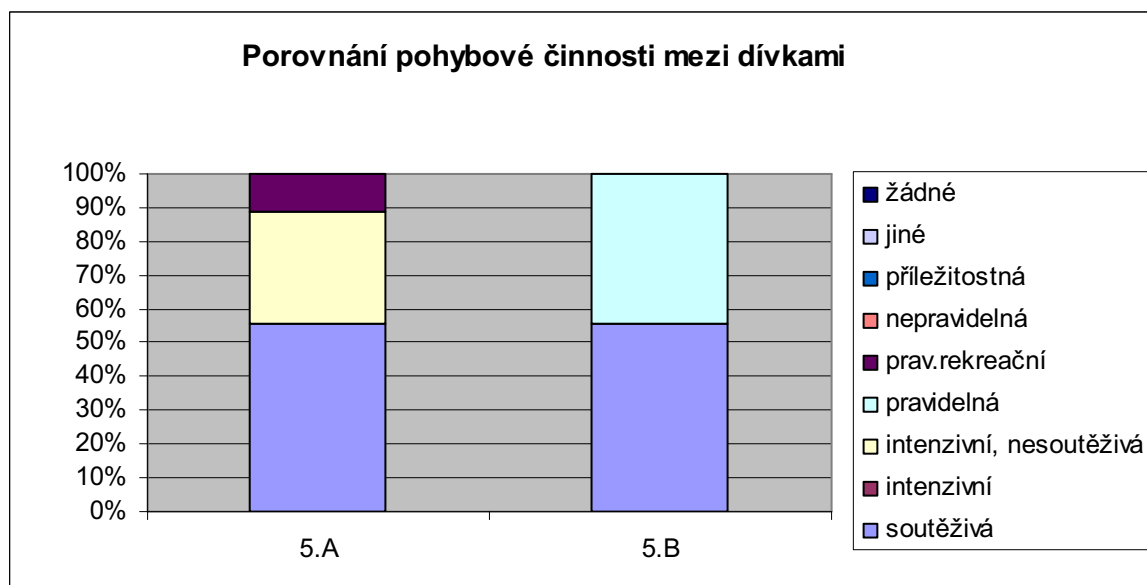
G. 2

Z grafu vyplývá, že děti v nesportovní třídě dosahují výrazně podprůměrných a podprůměrných výsledků v 64% (14) a průměrných výsledků v 18% (8). Výrazně nadprůměrných a nadprůměrných výsledků nedosáhl žádný žák.

Rozdíly v tělesné zdatnosti mezi chlapci a dívkami Graf 3 a 4.

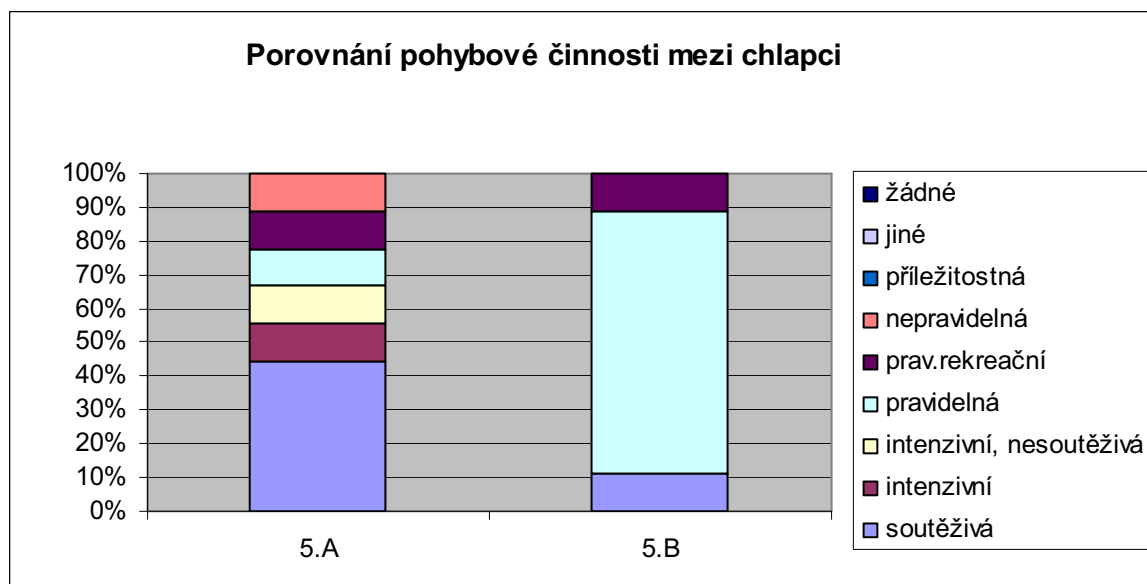


Vyhodnocení dotazníku Compass:



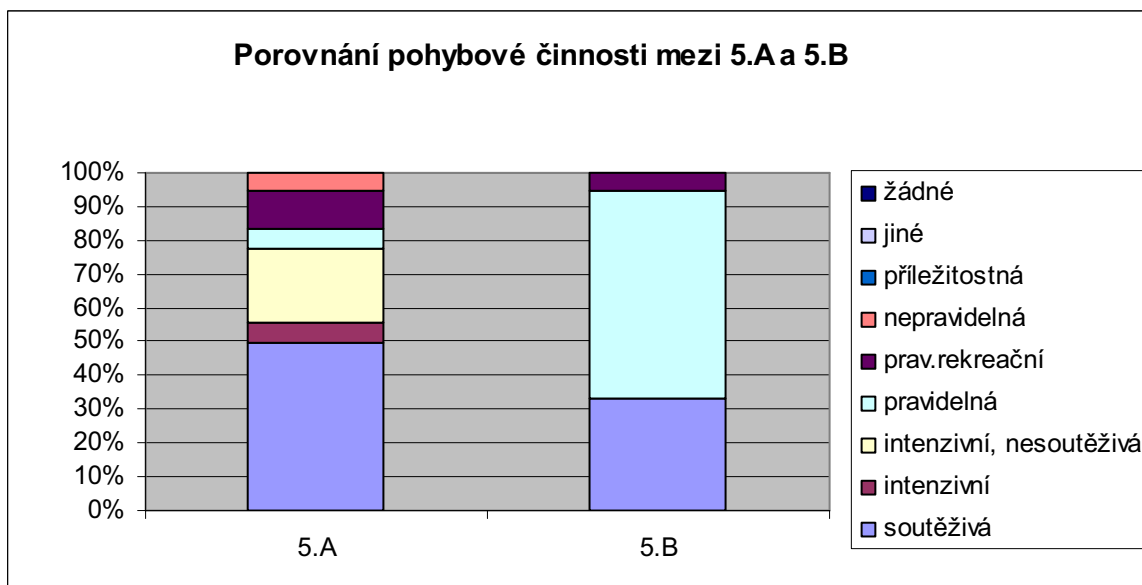
G. 5

Podle grafu je znatelné, že dívky z 5. A a 5. B mají stejnou účast v soutěživé a organizované činnosti. Pravidelné soutěživé pohybové aktivitě se věnují pouze žákyně ze ST. Žákyně z NST se věnují intenzivní, nesoutěživé a pravidelně rekreační aktivitě.



G. 6

Chlapci z 5. B se věnují soutěživé, organizované a pravidelně organizované aktivitě z 90 %. Chlapci z 5. A se věnují převážně soutěživé a organizované aktivitě a pravidelné organizované aktivitě z 55,56 %.



G. 7

Žáci z 5. A se více věnují soutěživé, organizované, ale i intenzivní nesoutěživé činnosti než žáci 5. B. Žáci 5. B se z 61, 11 % věnují pravidelně organizované činnosti.

DISKUSE

Podle Vinduškové (2003) jsou sportovní třídy chápány jako výběrová školská zařízení, kam jsou jedinci zařazováni podle míry pohybového nadání. Výsledný efekt činnosti sportovních tříd závisí na kvalitě provedení výběru, úspěšnost výběru závisí na jeho promyšlenosti a na plánování a souvisí se zájmem o zařazení do sportovních tříd. Ve sportovní třídě by měly být všechny děti na dobré pohybové úrovni. Ovšem ne všechny takové děti se talentové zkoušky do sportovní třídy účastní. Proto do sportovní třídy mohou být přijaty i děti, které daná kritéria nespĺňují. Jsou zařazeny z důvodu, aby sportovní třída byla naplněna. I z našeho testování vyplývá, že 8 žáků z nespportovní třídy má průměrné výsledky a jsou lepší než 2 žáci ve třídě sportovní. Podle Měkoty et. al. (2002) je výskyt v populaci výrazně nadprůměrných 7 %, 24 % nadprůměrných, 38 % průměrných, 24 % podprůměrných a 7 % výrazně podprůměrných. I když jsme testovaly pouze 46 dětí, výsledky ve srovnání s populací se tolik neliší.

Při měření jsme zjistily, že 18,18 % je výrazně nadprůměrných, 11,36 % nadprůměrných, 34,09 % průměrných, 27,27 % podprůměrných a 9,1 % výrazně podprůměrných.

To znamená, že skupina nadprůměrných je o necelé 1,5 % menší než populační výskyt. Skupina podprůměrných je o více než 5 % větší než populační výskyt. V této skupině se převážně vyskytují žáci z nespportovní třídy.

Během testování byla důležitá motivace daná soupeřením žáků, učitelovým vlivem i zájmem jednotlivých žáků.

Podle Štilce 1989 (in Vindušková, Kaplan, Metelková, 1998) častý nezájem žáků o sport nevychází ze žáků samotných, ale příčinou jsou mnohdy pedagogické a metodické chyby při řízení výuky. Motivovat žáka neznamená křičet, trestat ho několika dřepy či poplácat ho po zádech.

ZÁVER

Děti ve ST mají lepší tělesnou zdatnost než děti z NST, i když všechny děti nějakou pohybovou činnost provádějí, ať už organizovaně, či neorganizovaně. Děti ze ST se věnují velmi podobné pohybové činnosti, a to převážně sportům zařazeným do školní tělesné

výchovy. U dětí v NST je daná pohybová činnost hodně různorodá (tanec, basketbal, procházky a další). Rozdíl mezi dívkami je značný. Dívky ST jsou skoro všechny výrazně nadprůměrné, oproti tomu dívky z NST jsou převážně podprůměrné. I když se stejný počet dívek z každé třídy věnuje soutěživé formě a nemají stejnou tělesnou zdatnost, je dobré, že dívky z NST soutěží v jejich sportu. U chlapců jsou rozdíly také výrazné, chlapci ze ST jsou nadprůměrní či průměrní, ale mezi chlapci z NST převažují podprůměrní a výrazně podprůměrní. Chlapci ze ST se věnují soutěživé, organizované a pravidelně organizované pohybové činnosti. Oproti tomu se častěji chlapci z NST věnují soutěživé, organizované formě než chlapci z ST.

Při testování byl vidět odlišný přístup dětí. Děti ze ST měly větší snahu podat co nejlepší výkon, snažily se mezi sebou závodit a překonat své spolužáky. Oproti tomu u žáků z NST byl vidět nezájem o dané testování, motorické testy brali jako běžnou hodinu tělesné výchovy, kterou nemají zrovna v oblibě. Během motorického testování se žáci nepovzbuzovali, ovšem učitel se je motivovat snažil. Mezi žáky nebyla vidět „zdravá rivalita“, která se u žáků ST objevila.

Prostřednictvím dotazníků jsme zjistily, že všechny děti jsou členy některého sportovního oddílu, avšak ne všechny se účastní organizovaných soutěží. V porovnání tříd 5. A a 5. B jsme dále dospěly k závěru, že děti ve sportovní třídě (5. B) provádějí pohybovou aktivitu, a to soutěživou, rekreační či pravidelnou. Oproti tomu některé děti z nespportovní třídy 5. A provádějí pohybovou aktivitu jen nepravidelně, nesoutěží, ale stejně jako žáci ze sportovní třídy se většina účastní pravidelné, soutěžní a rekreační pohybové aktivity. Potěšitelné je zjištění, že se všechny děti věnují jiné pohybové aktivitě, než je školní tělesná výchova.

LITERATURA

- BLAHUŠ, P., MĚKOTA, K. *Motorické testy v tělovýchově*. Praha : SPN, 1983.
- DAVIS, B., Roscoe, J., Roscoe, D., Bul, R. *Physical education and the study of sport*. Edinburg: Elsevier Mosby, 2005. 707 s. ISBN 0-7234-3375-5.
- HENDL, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál. ISBN 80-7367-123-9
- CHYTRÁČKOVÁ, J. (editor) *Unifittest (6-60)*. Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. Praha : UK FTVS, 2002.
- MĚKOTA, K., aj. *UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, 2002. 65 s. ISBN 80-86317-18-8.
- MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. 163 s. ISBN 978- 80-244-1728-8.
- SVATONĚ, V., TUPÝ, J. *Program zdravotně orientované zdatnosti*. 1.vyd. Praha: NS Svoboda, 1997. 78 s. ISBN 80-205-0541-5.
- VINDUŠKOVÁ, J., aj. *Talentovaná mládež. Prováděcí pokyny pro ST, SCM, SG*. Praha: ČAS, 2003.
- VINDUŠKOVÁ, J., KAPLAN, A., METELKOVÁ, T. *Atletika : Edice metodických textů pro školní i mimoškolní tělesnou výchovu a sport 11 – 15 letých žáků*. 1.vyd. Praha: NS Svoboda, 1998. 64 s. ISBN 80-205-0528-8.

PHYSICAL FITNESS OF THE CHILDREN IN THE 5 TH. GRADE AT ELEMENTARY SCHOOL IN JILEMNICE

SUMMARY

The goal of this study is find out if the children in the sport class have better physical fitness than children in the regular class at the Elementary school in Jilemnice. The next goal is to find out if children have a different activity other than P.E. The main method is the testing children with UNIFITTEST (6-60) and use the questionnaire Compass. The result of the testing is to demonstrate that children from sport class have better physical fitness then children from the regular class. The questionnaire showed that all children have different activities than P.E..

KEY WORDS: Physical fitness, dynamic activity, younger school age, testing

Kol.j@seznam.cz

VÝKONNOSŤ ŠTUDENTOV FTVŠ UK V BEŽECKÝCH DISCIPLÍNACH V ROKOCH 2006 – 2010

Anton Lednický, Ladislava Doležajová

Katedra atletiky, FTVŠ UK Bratislava, Slovensko

KLÚČOVÉ SLOVÁ: študenti FTVŠ UK, beh na 100 m, beh na 3000, resp. 1500 m, plnenie kreditových požiadaviek, percentuálne zastúpenie v rôznych výkonnostných pásmach

SÚHRN

V príspevku sme zisťovali výkonnosť študentov FTVŠ UK v bežeckých disciplínach, ktoré povinne absolvujú v rámci svojho štúdia – beh na 100 m a beh na 3000 (muži), resp. 1500 m (ženy). Obidve disciplíny sú súčasťou kreditových požiadaviek v Atletike I. Zaznamenali sme v nich nerovnomerné počty študentov, ktorí dosiahli najvyššiu (15-bodovú) hodnotu. Počty študentov, ktorí nespĺnili požiadavky výrazne narástli v behu na 3000 m. Tento fakt mohol byť spôsobený tým, že požadovanú hranicu (najmenej 66%) získali v iných disciplínach, resp. účasťou na docvičovaní, aby sa vyhli tejto vytrvalostnej disciplíne.

ÚVOD

Profil absolventa vysokoškolského telovýchovného zamerania v sebe zahŕňa široké spektrum činností, ktoré sa spájajú v teoretickom a praktickom (pohybovom) vzdelávaní. Študenti si osvojujú teoretické poznatky z predmetov všeobecno-vedného, pedagogického a lekárskeho základu a musia ich tvorivo aplikovať v praktickej výučbe, pri zdokonaľovaní sa v športových špecializáciách a disciplínach. V mnohých didaktických predmetoch plnia aj výkonnostné kritériá a musia preukázať i špeciálne športové zručnosti (Rozim, R. – Adamčák, Š; Varga a kol., 2001; Košťál – Sedláček – Dremelová, 2001; Antala, 2006; Broďáni, 2007; Kalečík, 2008). Za posledné roky na hodinách atletiky sledujeme postupné znižovanie kondičnej pripravenosti študentov FTVŠ, ktorí majú problémy plniť zápočtové požiadavky nielen výkonnostného, ale aj zručnostného charakteru.

Katedra atletiky FTVŠ UK zmenila v posledných 5-tich rokoch hodnotiace kritériá. Pristúpili sme postupne k zmenám, ktoré si vynútili vnútorné okolnosti a kondičná pripravenosť nových poslucháčov. Vo všetkých výkonnostných atletických disciplínach sme rozšírili rozpätie výkonnosti, ktoré sú súčasťou Základnej atletiky I a II. Pribudli aj niektoré nové atletické zručnosti, ktoré sa hodnotia len bodovo. Študenti museli povinne absolvovať všetky výkonnostné disciplíny (aj keď na minimálne hodnotenie) a špeciálne atletické zručnosti. Od akademického roku 2008/09 si študenti sami „vyberajú“, výkonnostné disciplíny tak, aby na udelenie kreditu z atletiky získali toľko bodov, ktoré im stačia na postup na Atletiku II., tzn. najmenej 66 bodov. Cieľom týchto zmien bolo, aby študenti rôznych špecializácií mali možnosť výraznejšie preukázať svoje „silnejšie“ pohybové schopnosti a „slabšie“ absolvovali len v nevyhnutnom rozsahu. Požiadavky pre trénersky a učiteľský smer sú rovnaké, každý študent sa snaží vyťažiť maximum bodov zo svojich „silnejších“ disciplín. V rámci výučby Atletiky I sa realizovali nasledujúce činnosti - beh na 100 m, beh na 3000 m (muži), 1500 m (ženy) a skok do diaľky z rozbehu, v ktorých bolo potrebné preukázať požadovaný výkon a disciplíny, v ktorých sa bodovo hodnotila technika: hod kriketovou loptičkou, ukážka atletickej abecedy, nízkeho štartu a štafetovej odovzdávky.

V príspevku sme sa zamerali na hodnotenie výkonnosti v dvoch bežeckých disciplínach – v šprintérskom behu na 100 m a vytrvalostnom na 3000 m u mužov resp. 1500 m u žien a sledovali sme trend výkonnosti v priebehu posledných 4 rokov.

CIEĽ

Cieľom sledovania bolo porovnanie úrovne atletickej výkonnosti v šprintérskej a vytrvalostnej bežeckej disciplíne mužov a žien - študentov FTVŠ UK v rokoch 2006 – 2010.

HYPOTÉZY

Predpokladáme:

H1: postupné znižovanie výkonnosti študentov vzhľadom na znižujúce sa požiadavky na hodinách Atletiky I.

H2: výraznejší nárast počtu mužov i žien s nespĺnenou požiadavkou vo vytrvalostných behoch od akademického roku 2008/2009.

ÚLOHY

1. Zistiť úroveň výkonnosti v šprintérskom a vytrvalostnom behu u mužov a žien v rokoch 2006 - 2010.

2. Na základe výkonnosti rozdeliť študentov do skupín podľa výkonnostných pásiem a zistiť ich percentuálne zastúpenie v nich.

METODIKA

Objektom sledovania boli študenti, ktorí absolvovali zápočty (kredity) v akademických rokoch 2006 – 2010 na FTVŠ UK. Výsledky praktickej časti z atletiky sme získali z dokumentov učiteľov, ktorí sa podieľali na výuke Atletiky I a II.

Na základe spracovania týchto dokumentov sme v behu na 100 m hodnotili v roku, 2006/2007 – 56 mužov a 43 žien; 2007/2008 – 77 mužov, 48 žien; v roku 2008/2009 – 58 mužov, 22 žien a v roku 2009/10 – 85 mužov a 32 žien.

V priebehu sledovaného obdobia v behu na 100 m sme zaznamenali zmeny v požiadavkách na splnenie kreditov. V prvých dvoch rokoch boli minimálne výkony stanovené pre mužov na 13,8 s a pre ženy 16,8 s. Všetci študenti museli povinne bežať túto šprintérsku vzdialenosť. Študenti mohli získať aj bodové bonusy za výkony lepšie ako 13,2 s (muži) a 15,5 s (ženy) - za každú 0,1 s jeden bod navyše, takže sa stávalo, že niektorí jedinci získali za šprint až 30 bodov. Od roku 2008/2009 zostali požiadavky rovnaké, ale disciplína už nebola povinná. Na druhej strane, obmedzila sa aj horná hranica, ktorú bolo možné za jednu disciplínu získať (max. 20 bodov). Vzhľadom na tieto zmeny sa menili počty študentov vo výkonnostných skupinách.

Vytrvalostné behy na 3000 m mužov a 1500 m žien nepatria vo všeobecnosti medzi obľúbené atletické disciplíny medzi študentmi. Dá sa povedať, že pozitívny vzťah sme zaregistrovali len u študentov, ktorí sa aktívne venovali športom, v ktorých prevláda alebo je častejšie zapojený aeróbný charakter práce. V priebehu prvých dvoch sledovaných rokov, keď všetci museli absolvovať všetky disciplíny, hornú hranicu mali muži 14:30 min. a ženy 8:30 min. Vzhľadom na to bolo aj veľmi široké bodové hodnotenie, takže niektorí jedinci dosiahli vysoký bodový zisk (25-30 bodov). Od roku 2008/2009, keď sa upravila horná hranica (maximálne 20 bodov) a študenti už nemuseli túto disciplínu absolvovať ak mali dostatočný počet bodov z iných disciplín pre splnenie kreditových požiadaviek.

Na základe spracovania pedagogickej dokumentácie sme vo vytrvalostných behoch hodnotili v akademickom roku 2006/2007 – 76 mužov a 47 žien; 2007/2008 – 93 mužov, 51 žien; v roku 2008/2009 – 83 mužov a 35 žien a v roku 2009/2010 – 78 mužov a 27 žien.

Z uvedeného vyplynuli aj nerovnaké počty študentov, ktorí sú zastúpení vo výkonnostných pásmach. Vzhľadom na to, že v jednotlivých akademických rokoch boli prijímané rôzne početné skupiny študentov a nezískali sme všetky podklady, takže počty v jednotlivých pásmach sme vyjadrili len v percentách.

VÝSLEDKY

Šprint na 100 m je považovaný a „kráľovskú“ atletickú disciplínu. Na kratších bežeckých vzdialenostiach sa realizuje aj na základných a stredných školách. V sledovanom období sme zistili, že základná lokomócia - beh - často robí problémy viacerým študentom, čo sa prejavilo pri plnení kreditových požiadaviek. Na zápočtoch sme videli rôzne techniky behu a rôznu úroveň kondičnej pripravenosti, takže táto rýchlostná disciplína mala pre niektorých už takmer vytrvalostný charakter. Môže to byť spôsobené aj tým, že základné a stredné školy nemajú vhodné podmienky na rozvoj akceleračnej a maximálnej rýchlosti, ale na strane druhej sme zaregistrovali, že všeobecná pohybová úroveň študentov je na veľmi nízkej úrovni.

Rozdelenie obidvoch skupín v jednotlivých výkonnostných skupinách (celkový počet a percentuálne vyjadrenie) je uvedené v tab. 1 a v tab. 2.

Tab. 1 Počty študentov v behu na 100 m [s] v jednotlivých výkonnostných pásmach v rôznych akademických rokoch.

| Akad. rok, počet | 13,9 a viac | | do 13,8 | | do 13,5 | | do 13,3 | | 13,2 a lepšie | |
|---------------------|----------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|------------------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 06/07 n=56 | 6 | 10,7 | 7 | 12,5 | 5 | 8,9 | 6 | 10,7 | 31 | 55,4 |
| 07/08 n=77 | 8 | 10,4 | 10 | 13,0 | 7 | 9,1 | 6 | 7,8 | 46 | 59,7 |
| 08/09 n=58 | 10 | 17,2 | 13 | 22,4 | 5 | 8,6 | 5 | 8,6 | 25 | 43,1 |
| 09/10 n=85 | 9 | 10,6 | 11 | 12,9 | 11 | 12,9 | 6 | 7,1 | 48 | 56,5 |

Tab. 2 Počty študentiek v behu na 100 m [s] v jednotlivých výkonnostných pásmach v rôznych akademických rokoch.

| Akad. rok, počet | 16,9 a viac | | do 16,8 | | do 16,1 | | do 15,7 | | 15,5 a lepšie | |
|---------------------|----------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|------------------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 06/07 n=43 | 4 | 9,3 | 7 | 16,3 | 8 | 18,6 | 2 | 4,7 | 22 | 51,2 |
| 07/08 n=48 | 5 | 10,4 | 17 | 35,4 | 4 | 8,3 | 4 | 8,3 | 18 | 37,5 |
| 08/09 n=22 | 3 | 13,6 | 3 | 13,6 | 5 | 22,7 | 3 | 13,6 | 8 | 36,4 |
| 09/10 n=32 | 3 | 9,4 | 9 | 28,1 | 4 | 12,5 | 4 | 12,5 | 12 | 37,5 |

Beh na 3000 m resp. 1500 m zaradujeme medzi vytrvalostné atletické disciplíny, ktorým sa väčšina študentov snaží vyhnúť. Aerobné „trápenie sa“ mládeže v dnešnej dobe sa v mnohom prenáša aj do trápenia sa študentov pri plnení kreditových požiadaviek. Muži i ženy, ktorí nie sú navyknutí na nepríjemné pocity únavy v športovej príprave, nechcú tieto pocity prežiť a majú z nich strach už len pri vyslovení vytrvalostnej disciplíny. Sme presvedčení, že mnohí prehrali boj o dobrý výsledok ešte pred štartom - vo svojej hlave. Hlavne v mužskej kategórii sme po akademickom roku 2008/09 (odkedy nie je povinné túto disciplínu absolvovať) zaznamenali značný nárast tých, ktorí sa uspokojia radšej s nižším bodovým ziskom, ako by si ho vylepšili behom na 3000 metrov. Medzi ženami tento počet nebol taký evidentný, aj keď obľúbenosť behu na 1500 metrov je takmer na nulovej hranici.

Tab. 3 Počty študentov v behu na 3000 m (min.) v jednotlivých výkonnostných pásmach v rôznych akademických rokoch.

| Akad. rok, počet | 14:30 a viac | | do 14:30 | | do 13:30 | | do 12:30 | | 12:0 a lepšie | |
|---------------------|-----------------|------|----------|------|----------|------|----------|------|------------------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 06/07 n=76 | 11 | 14,5 | 11 | 14,5 | 14 | 18,4 | 13 | 17,1 | 27 | 35,5 |
| 07/08 n=93 | 7 | 12,0 | 18 | 25,3 | 18 | 25,3 | 22 | 30,1 | 28 | 37,3 |
| 08/09 n=83 | 17 | 20,5 | 10 | 12,0 | 20 | 24,1 | 20 | 24,1 | 16 | 19,3 |
| 09/10 n=78 | 28 | 35,9 | 8 | 10,3 | 16 | 20,5 | 14 | 17,9 | 12 | 15,4 |

Tab. 4 Počty študentiek v behu na 1500 m (min.) v jednotlivých výkonnostných pásmach v rôznych akademických rokoch.

| Akad. rok, počet | 8:30 a viac | | do 8:30 | | do 7:45 | | do 7:00 | | 6:30 a lepšie | |
|---------------------|----------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|------------------|------|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 06/07 n=47 | 5 | 10,6 | 7 | 14,9 | 13 | 27,7 | 9 | 19,1 | 13 | 27,7 |
| 07/08 n=51 | 3 | 5,9 | 4 | 7,8 | 18 | 35,3 | 12 | 23,5 | 14 | 27,5 |
| 08/09 n=35 | 7 | 20,0 | 4 | 11,4 | 8 | 22,9 | 8 | 22,9 | 8 | 22,9 |
| 09/10 n=27 | 10 | 37,0 | 8 | 29,6 | 4 | 14,8 | 2 | 7,4 | 3 | 11,1 |

ZÁVERY

1. Analýza výkonnosti v behu na 100 m za posledné roky na FTVŠ UK ukázala, že postupne sa znižuje, resp. stagnuje úroveň výsledkov, ktoré muži aj ženy dosahovali. Výnimku sme zistili v behu na 100 m mužov – po ročnom poklese sa v akademickom roku 2009/2010 vrátili na úroveň predchádzajúcich rokov. V ženskej kategórii táto disciplína zaznamenala výrazný pád výkonnosti a potom stagnáciu na tejto nižšej

- úrovni. V obidvoch kategóriách sme zaznamenali uspokojenie sa s minimálnym bodovým hodnotením, ktoré zabezpečilo splnenie kreditových požiadaviek.
2. V šprintérskom behu v obidvoch kategóriách bola približne desatina takých, ktorí boli schopní splniť len najslabší limit. Výraznejšie sa odlišuje rok 2008/09, v ktorom bol tento počet vyšší.
 3. V behu na 3000 m sa najlepší muži svojimi výkonmi prepadli z takmer 40% hlboko pod 20-percentnú hranicu. A naopak, najslabšie výkony sa v poslednom roku začali približovať k úrovni 40%.
 4. Vo vytrvalostnom behu žien takisto výrazne klesol počet výkonov v najvyššom pásme (z 27,7 na 11,1%) a takisto narástol počet výkonov na najslabšej úrovni (z 10,6 na 37,0%) úrovni.
 5. Hypotézy H1 i H2 sa nám potvrdili – výkonnosť v obidvoch kategóriách mala klesajúci charakter, pričom výraznejší zlom nastal v akademickom roku 2008/2009.

LITERATÚRA

- ANTALA, B. Postoje študentov FTVŠ UK k hodnoteniu a klasifikácii žiakov na stredných školách. *TVŠ*, 16, 2006, č. 4. s. 2 – 5
- BROŽANI, J. The Level Of Output Of Physical Education Students in Selected Athletic Events. *Acta Universitatis Matthiae Belii: Physical Education and Sport*. Roč. 7, č. 7, s. 179-186. Banská Bystrica: UMB, 2007. ISBN 80-8083-334-6. s. 179-186
- KALEČÍK, L. Analýza plávania na prijímacích skúškach v kreditovom systéme na FTVŠ UK v Bratislava. O výskume pohybových aktivít vo vodnom prostredí. *Vedecká monografia*. Bratislava : PEEM – Mačura, 2008. ISBN 978-80-89197-94-1. s. 150 – 159
- KOŠTIAL, J., SEDLÁČEK, J., DREMELOVÁ, I.: Úroveň všeobecnej pohybovej výkonnosti prijatých uchádzačov o štúdium na FTVŠ UK v Bratislave. Testovanie motorických schopností testami Eurofitu a iných metodík. Bratislava : STU, 2001. ISBN 80-227-1546-8. s. 76-82
- ROZIM, R., ADAMČÁK, Š. Pohybová výkonnosť študentov PF UMB, jej hodnotenie a didaktické využitie. *Zborník „Aktuálne trendy v školskej telesnej výchove na 1. stupni ZŠ“*. Banská Bystrica: PF UMB, 1998, ISBN 80-8055 220-7. s. 112- 115
- VARGA, I. a kol. Vplyv vyučovacieho procesu na zmeny kinematických ukazovateľov behu maximálnou rýchlosťou študentov FTVŠ UK. *Nové poznatky v kinantropologickém výskumu*. Brno : Pedagogická fakulta MU, 2001. ISBN 80-210-2573-5. s.132-135

PERFORMANCE OF STUDENT FTVŠ UK IN RUNNING IN THE 2006 – 2010 YEARS.

SUMMARY

In this article, we have searched FTVŠ UK student performance in running events, which are required to sit in his study - run at 100 m and running at 3000 (men), respectively 1500 m (women). Both disciplines are part of credit requirements of Athletics I. We recorded them in uneven numbers of students who achieved the highest (15 points) value. The number of students who do not qualify for significantly increased in the run to 3000 m. This fact could be due to the fact that the required threshold (more than 66%) obtained in other disciplines, respectively participation in training afternoon order to avoid the endurance discipline.

KEY WORDS: students of FTVŠ UK, running at 100 m, running at 3000, resp. 1500 m, the performance of credit requirements, the percentage of the various performance level.

lednický@fsport.uniba.sk

MOTIVACE DĚTÍ V ATLETICKÝCH PŘÍPRAVKÁCH

Jitka Vindušková, Helena Křivohlavá

Universita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, katedra atletiky

KLÍČOVÁ SLOVA: motivace, vývojové zvláštnosti , atletické přípravy

SOUHRN

Hlavním cílem naší práce bylo zjistit, proč děti mladšího školního věku navštěvují atletickou přípravku, jaká u nich převažuje motivace a jak intenzivní tato motivace je. Práce měla odhalit, zda se vyskytují nějaké rozdíly v motivaci mezi chlapci a děvčaty. Dalším cílem bylo zjistit, jaké motivy převažují u rodičů a jaká jsou jejich aspirace.

V naší práci jsme použily ke sběru dat a zjišťování druhu a intenzity motivace explorativní metodu nestandardizovaného dotazníku.

Děti mladšího školního věku mají velikou motivaci k chození do atletické přípravy. Převládá u nich střední a vysoká intenzita motivace, vnější i vnitřní motivace je na stejné úrovni. Mezi děvčaty a chlapci není významný rozdíl. Rodiče děti přihlašují do atletických přípravek hlavně proto, že si myslí, že je to dobrá průprava i pro jiné sporty a většina rodičů zatím nevyžaduje po dětech vysoké výkony, jsou rádi, že dítě atletika baví.

ÚVOD

V dnešní době je hodně diskutovaným tématem životní styl člověka. Lidé se z různých důvodů neustále za něčím honí a stresují se. V první řadě je pro ně nejdůležitější jejich práce a zaměstnání a často už potom nemají čas na nic jiného.

Děti mají zhruba do mladšího školního věku, tzn. cca do 6 let přirozenou a spontánní potřebu jakékoli sportovní aktivity. Potom jsou mírně utlumeni nástupem do školy a povinnou školní docházkou, která po nich vyžaduje klid a soustředění. Pokud jsou ale zvyklé už v předškolním věku navštěvovat nějaký sportovní kroužek, není potřeba je ani nadále nějak nutit a ony samy pokračují v jeho navštěvování i v pozdějším věku. Jejich potřeba je relativně zvnitřněna a když je kroužek baví, chodí do něj rády a s chutí. V tomto případě se dá mluvit už o jejich vnitřní motivaci. Jiné děti ale potřebují více pobízet a více motivovat od okolí (Nekonečný, 1972). Takovouto motivací se může stát třeba kamarád navštěvující stejný kroužek, šikovný trenér, který dokáže vhodnými cvičeními děti řádně nabudit nebo i příbuzní a rodiče, kteří svému potomkovi věří, poskytují mu oporu a všelijak ho podněcují. Zde se jedná hlavně o motivaci vnější. Není ani vyloučeno, aby se z této vnější motivace stala v budoucnu motivace vnitřní a původně okolní motivy získaly u dítěte vnitřní sílu.

Stadium mladšího školního věku začíná kolem 6-7. roku věku na dolní hranici, kdy je ohraničeno nástupem do školy. Škola je první zásadní institucí a důležitým místem socializace, do které se dítě dostává, předurčuje budoucí sociální pozici dítěte, ovlivňuje sebehodnocení jedince a hraje svoji roli v procesu odpoutávání se ze závislosti na rodině (vliv rodiny je nahrazován vlivem jiných sociálních skupin). Na opačném konci je završeno ukončením nižšího stupně základní školy, tedy někdy mezi 10-11. rokem. V této době dochází k nepozorovanému nashromáždění vývojových změn, které se začínají projevovat na konci stadia (zejména u dívek), což nazýváme

prepubertou. Toto období se časově kryje zhruba se stadiem konkrétních logických operací ve vývoji myšlení. Dochází zde ke změnám v sociálním chování, ke zvyšování sebevědomí, ke zvýšené citlivosti, k zájmu o sebe samého, školní období je fází pílě a snaživosti, dítě potřebuje dosáhnout společenského uznání, potřebuje být druhými akceptováno i oceňováno, chce si ověřit svoje schopnosti a možnosti. Jestliže dobrý výkon není oceňován nebo chybí citově významná osoba, která by jej ocenila, nebude mít žádný význam ani pro dítě samé. Takové dítě pak selhává pro nedostatek motivace. Ve srovnání s předchozím obdobím není fyzický ani intelektuální rozvoj tak bouřlivý. Fyzický růst se zpomaluje, motorické schopnosti se nadále zdokonalují a mění, ale ne tak dramaticky jako dříve. Intelektuální vývoj se posunuje od egocentrického pohledu na svět a stává se více logickým. Postupným hromaděním všech těchto změn se stává z malého šestiletého dítěte na začátku téměř „dospělý“ jedinec ke konci tohoto zmíněného období (Vagnerová, 2000)

Ačkoli jsou tato léta považována jako jedno z nejzdravějších období v životě, hlavně co se týče fyzické a psychické stránky, mnoho dětí dnes není tak zdravých, jak by být mohlo. 98 % sedmi až dvanáctiletých dětí má alespoň jeden z následujících rizikových faktorů způsobujících v pozdějším životě srdeční choroby. Hladina tělesného tuku se vyskytuje 2-5 % nad průměrem, 41 % má zvýšený cholesterol a 28 % má zvýšený krevní tlak. Příčina těchto potíží je hlavně v nedostatečné fyzické aktivitě. Jenom polovina dětí se pohybuje zhruba dvakrát týdně a méně než polovina zůstává doma při chladném počasí. Mnoho dětí také příliš sleduje televizi nebo tráví volný čas u počítače (Papalia, 1992).

Základním úkolem atletické přípravy u dětí mladšího školního věku, je hlavně podpora přirozeného vývoje organismu, rozvoje základních pohybových schopností i získání prvotních pohybových atletických dovedností. Samozřejmostí je respektování vývojových zákonitostí organismu konkrétního věkového období při tréninkovém zatěžování. Veškeré pohybové zatížení by mělo být voleno podle přesně určené etapy ontogenetického vývoje, ve které se jedinec právě nachází. K úkolům atletické přípravy dětí mladšího školního věku patří především naučit děti pomocí her přirozeně běhat, skákat a házet (Vindušková, 2009). Pro rozvíjení schopností je vhodné volit takové formy, které umožňují rozvíjet dětskou fantazii. V tomto věku stojí v popředí napodobivost a hravost. Účast dětí v atletické přípravce si nejvíce ceníme z motivačního a výchovného hlediska.

CÍL A ORGANIZACE VÝZKUMU

Cílem této práce bylo zjistit, proč děti mladšího školního věku navštěvují atletickou přípravku, zda u nich převažuje vnitřní či vnější motivace, jak velká a intenzivní jejich motivace je, jaká je tedy struktura jejich motivace, tzn. jaké stanovené oblasti motivace u dětí převažují. Práce měla také odhalit, jestli se vyskytují rozdíly v motivaci chlapců a děvčat tohoto věku. Na závěr nás ještě zajímalo, jaké důvody vedly rodiče k tomu, aby své dítě přihlásili právě do atletické přípravy a jaké jsou jejich aspirace.

Předpokládali jsme, že děti mladšího školního věku chodí do atletické přípravy převážně kvůli rodičům, že převažuje motivace vnější. Dále jsem předpokládali, že u chlapců je vyšší podíl vnitřní motivace než u dívek.

Jako výzkumnou metodu jsme zvolili dotazování (Pelikán, 1998). Výzkum byl proveden formou anonymního dotazníku u 128 dětí (70 děvčat, 58 chlapců) ve věku od 6 do 10 let. Obsahoval 22 jednoduchých výroků. Respondenti měli kroužkovat pouze výroky, se kterými souhlasili či se s nimi ztotožňovali a které pro ně byly pravdivé. Nebyl zde stanovený minimální nebo maximální počet odpovědí. Objevily se tu také 4 páry otázek, které zajišťovaly konzistentnost odpovědí a

použitelnost dotazníku. Abychom mohli u jedinců určit intenzitu jejich motivace, stanovili jsme t bodová rozmezí:

35 a více bodů = vysoká intenzita motivace (s převažující vnitřní motivací)

20 - 34 bodů = střední intenzita motivace (s převažující vnější motivací)

4 – 19 bodů = nízká intenzita motivace

Pro rodiče byl vytvořen samostatný dotazník, který byl zkonstruován tak, aby splňoval námi předem určená kritéria jako jednoznačnost, výstižnost a časovou nenáročnost. Tento dotazník představuje klasickou formu dotazování, kdy jsou zadány otázky a dotazovaný má na výběr z několika uzavřených odpovědí, které kroužkuje.

VÝSLEDKY

Tabulka 1 : Intenzita motivace u děvčat.

| | Počet jedinců | V procentech |
|------------------|---------------|--------------|
| Vysoká motivace | 32 | 47,06 % |
| Střední motivace | 34 | 50 % |
| Nízká motivace | 2 | 2,94 % |

Děvčata ve věku 6 – 10 let jsou velmi silně motivovaná k chození do atletické přípravy. Nejvíce převažuje střední intenzita motivace (50 %). Jak jsme předpokládaly, jsou tato děvčata ještě hodně ovlivnitelná rodiči a okolím. Avšak v těsném závěsu je motivace vysoká (téměř 47 %), což poukazuje i na zvnitřněné motivy chození do atletické přípravy.

- průměrný počet získaných bodů je u děvčat $X_p = 34,971$

- nejčastější dosažená hodnota (modus) je u dívek $M_o = 33$

Tabulka 2 : Intenzita motivace u chlapců.

| | Počet jedinců | Vyjádření v procentech |
|------------------|---------------|------------------------|
| Vysoká motivace | 24 | 46,15 % |
| Střední motivace | 20 | 38,46 % |
| Nízká motivace | 8 | 15,38 % |

U chlapců ve věku 6 – 10 let převažuje vysoká intenzita motivace k chození do atletické přípravy (46,15 %), můžeme tedy říci, že u nich převažují hlavně motivy vnitřní. Střední motivace dosahuje téměř 38,5 % a v pásmu nízké intenzity se vyskytovala čtvrtina dotazovaných.

- průměrný počet získaných bodů u chlapců je $X_p = 32,23$

- nejčastější dosažená hodnota (modus) je u chlapců $M_o = 34$ a 37

Při srovnání intenzity motivace mezi děvčaty a chlapci stojí za povšimnutí několik rozdílů: za prvé dívky mají jen nepatrná 3 % nízké motivace na rozdíl od chlapců, kde tuto kategorii tvoří téměř čtvrtina (15,38 %) respondentů. Střední intenzita motivace vyšla u děvčat skoro o 11,5 % vyšší než u chlapců, téměř 50 %, chlapci se svými 38,46 % zaostávají. Nejvyšší a nejhodnotnější pásmo se u dívek i chlapců procentuálně velmi přibližuje, vysokou motivaci prokázalo 47,06 % dívek a 46,15 % chlapců.

Tabulka 3: Intenzita motivace u dětí mladšího školního věku.

| | Počet jedinců | Vyjádření v procentech |
|--|---------------|------------------------|
|--|---------------|------------------------|

| | | |
|------------------|----|---------|
| Vysoká motivace | 56 | 46,67 % |
| Střední motivace | 54 | 45 % |
| Nízká motivace | 10 | 8,33 % |

Z této tabulky lze vyvodit závěry, že většina dotazovaných dětí, tzn. chlapci i dívky dohromady, je zatím velmi motivovaná k chození do atletické přípravy. Pouze 10 dětí z celkového počtu dotazovaných, což odpovídá 8,33 %, dosáhlo jen velmi nízké motivace. 45 % dětí je motivováno středně a nejvyššího stupně intenzity motivace dosáhlo 56 dětí = 46,67 %. Rozdíl mezi dvěma nejvyššími motivacemi je tedy jen velmi nepatrný.

Názory a postoje rodičů byly také zkoumány formou anonymní dotazníkové metody (viz příloha č. 3). Dotazník se skládal ze tří klasických otázek a sedmi navrhovaných odpovědí, plus jedné otevřené s vlastní možností názoru. Dotazovaní jedinci měli za úkol vybrat jeden až tři odpovědi, které nejvíce odpovídají pravdě. To bylo důležité hlavně pro vyhodnocení, neboť podle toho počtu zaškrtnutých odpovědí (možné od jedné do tří) na jednu otázku byla tato odpověď násobena koeficientem důležitosti. To znamená, pokud respondent například zakroužkoval pouze jednu odpověď u otázky číslo 1, byla tato odpověď násobena koeficientem důležitosti 1, pokud byly vybrány dvě možnosti, byly násobeny koeficientem 0,5, tři možnosti jsme násobily koeficientem 0,33.

Výzkumný vzorek obsahoval 94 dospělých respondentů, avšak 4 dotazníky jsme museli vyloučit, protože nebyly řádně vyplněny podle předem daných a zdůrazňovaných instrukcí.

Otázky se zaměřovaly na motivy rodičů, vztahující se k přihlášení jejich dítěte právě do atletické přípravy, co od svého dítěte očekávají a jak se jim jejich ratolest jeví bezprostředně po tréninku.

Tabulka 4 : Proč jste své dítě přihlásili do atletické přípravy?

| číslo odpovědi | Počet otázek násobených koeficientem 0,33 | Počet otázek násobených koeficientem 0,5 | Počet otázek násobených koeficientem 1 | Σ odpovědí násobených všemi koeficienty | % |
|----------------|---|--|--|---|-------|
| 1. | 36 | 30 | 2 | 28,88 | 31,41 |
| 2. | 34 | 32 | 12 | 39,22 | 42,66 |
| 3. | 18 | 0 | 0 | 5,94 | 6,46 |
| 4. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. | 20 | 4 | 6 | 14,6 | 15,88 |
| 6. | 4 | 0 | 0 | 1,32 | 1,44 |
| 7. | 4 | 0 | 0 | 1,32 | 1,44 |
| 8. | 2 | 2 | 0 | 0,66 | 0,72 |

Rodiče své dítě přihlásili do atletické přípravy, protože si z největší části, a to v celých 42,66 %, myslí, že atletika je dobrá všestranná průprava i pro jiné sporty. Atletika se zdá být u rodičů i celkem oblíbená, 31,41 % odpovědělo, že se jim atletika líbí jako sport a v necelých 16 % se dítě o přihlášení zapříčinilo samo. V pořadí třetí místo tedy získala odpověď, že dítě samo požádalo o přihlášení do atletické přípravy. 6,5 % z dotazovaných rodičů se přiznalo, že atletiku sami dělali. V 1,5 % bylo dítě přihláшено do atletické přípravy na doporučení školního učitele a stejný procentuální podíl se vyskytl u odpovědi číslo 7, tzn. že rodiče upoutal leták ve škole,

v dopravním prostředku nebo v jiných médiích a díky tomu se dozvěděli o možnosti přihlášení svého dítěte do atletického kroužku, kterou potom uskutečnili.

Tabulka 5 : Co očekáváte od svého dítěte?

| číslo odpovědi | Počet otázek násobených koeficientem 0,33 | Počet otázek násobených koeficientem 0,5 | Počet otázek násobených koeficientem 1 | Σ odpovědí násobených všemi koeficienty | % |
|----------------|---|--|--|---|-------|
| 1. | 14 | 16 | 0 | 12,62 | 14,06 |
| 2. | 22 | 32 | 18 | 41,26 | 45,96 |
| 3. | 18 | 20 | 8 | 23,94 | 26,67 |
| 4. | 8 | 8 | 0 | 6,64 | 7,4 |
| 5. | 0 | 0 | 2 | 2 | 2,23 |
| 6. | 4 | 4 | 0 | 3,32 | 3,7 |
| 7. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Rodiče by skoro v polovině případů, přesně ve 45,96 %, byli rádi, kdyby jejich ratolest atletika hlavně bavila a nepožadují po dítěti žádné extrémní výkony. 26,67 % dotazovaných by si přálo, aby se jejich dítě i nadále v budoucnosti atletice věnovalo. Ve 14 % případů je rodičům v podstatě jedno, jestli dítě je nebo není dobré, či jestli bude nebo nebude v atletice dobré, důležitější je pro ně to, že jejich potomek sportuje a že má nějakou pohybovou aktivitu. Skoro 7,5 % respondentů by si přálo, aby jejich dítě bylo v atletice dobré, aby se pravidelně účastnilo závodů a hlavně aby je vyhrávalo. 3,7 % rodičů mají nemalé požadavky a rádi by jednou viděli svoje dítě třeba v televizi nebo i na Olympijských hrách. Ve 2,23 % by dospělí v budoucnu po svém potomku vyžadovali, aby se nejen účastnil republikových závodů, ale aby je dokonce i vyhrával a dostal se tak do české reprezentace.

Tabulka 6: Moje dítě je obvykle po tréninku?

| číslo odpovědi | Počet otázek násobených koeficientem 0,33 | Počet otázek násobených koeficientem 0,5 | Počet otázek násobených koeficientem 1 | Σ odpovědí násobených všemi koeficienty | % |
|----------------|---|--|--|---|-------|
| 1. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | 20 | 30 | 8 | 29,6 | 32,72 |
| 3. | 6 | 12 | 2 | 9,98 | 11,03 |
| 4. | 16 | 2 | 2 | 8,28 | 9,15 |
| 5. | 18 | 32 | 20 | 41,94 | 46,36 |
| 6. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. | 2 | 0 | 0 | 0,66 | 0,73 |

Po tréninku bývají děti, podle svých rodičů, nejvíce spokojené. Tuto odpověď vybralo celkem 46,36 % dotazovaných. Dále následovala odpověď, která hodnotila dítě jako radostné, takto vypovědělo 32,72 % rodičů. V 11% případů si dospělí všimli, že jejich ratolest je po tréninku atletické přípravky unavená, rozdváděné se děti zdají být rodičům asi v 9,15 %. Odpověď, že dítě bývá po atletice zaražené, nebo dokonce smutné se nevyskytla v žádném případě. Z toho můžeme usoudit, že chození dětí do atletiky baví a že k ní mají kladný vztah.

ZÁVĚRY

Děti mladšího školního věku z našeho výzkumného souboru mají vysokou motivaci k chození do atletické přípravy. Převládá u nich střední a vysoká intenzita motivace, vnější i vnitřní motivace je na stejné úrovni. Mezi děvčaty a chlapci není významný rozdíl. Naše předpoklady se nepotvrdili. Rodiče děti přihlašují do atletických přípravků hlavně proto, že si myslí, že je to dobrá příprava i pro jiné sporty a většina rodičů zatím nevyžaduje po dětech vysoké výkony a jsou rádi, že dítě atletika baví.

LITERATURA

- ATKINSON, R. L., et al. *Psychologie*. 2. vyd. Praha, Portál 2003, s. 349 - 353
KŘIVOHLAVÁ, H. Motivace dětí v atletických přípravkách. *Diplomová práce* (Vindušková, J.) Praha : UK FTVS, 2010. 78 s.
NAKONEČNÝ, M. *Motivace chování*. Praha, SNTL 1972,
PAPALIA, D. E. *Human Development*. 5. Vyd. New York, Mc Graw-Hill 1992
PELIKÁN, J. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998
VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie*, 1. Vyd. Praha, Portál 2000, s. 134 – 206
VINDUŠKOVÁ, J. Cvičíme s dětmi v atletických přípravkách. (*.ppt) UK FTVS, 2009

Studie vznikla s podporou VZ MŠMT ČR MSM 0021620834.

CHILDREN'S MOTIVATION IN ATHLETICS PREP SCHOOLS

SUMMARY

The main aim of this work was to find out why children between 6 – 10 years of age attend an athletics prep school, which kind of their motivation prevails – external or internal and how intensive this motivation is. The work should show if there are any differences between boys' and girls' motivation. The next aim was to find out what the parents' motives and aspirations are. In our thesis we used an explorative method of non-standardized questionnaire for collecting data and determining the kind and intensity of motivation.

Children from 6 to 10 years old are highly motivated to attend an athletics prep school. Middle to high intensity of motivation predominates, external and internal motivation is on the same level. There is no significant difference between boys and girls. Parents bring children to athletics prep schools mainly because they think that it is a good preparation for other sports, most of them do not require high performance, they want their children to enjoy athletics.

KEY WORDS: motivation, characteristics of children 6 - 10 years old, athletics prep school.

vinduskova@ftvs.cuni.cz

PŘÍSPĚVKY

Sekce 3 - Atletika v kondiční přípravě dalších sportů

ROZCVIČENÍ PŘED VÝKONEM U PŘEDNÍCH ČESKÝCH FOTBALOVÝCH KLUBŮ

Cacek Jan, Čejka Petr, Hlavoňová Zuzana, Michálek Josef, Sebera Martin, Hírešová Michaela

FSpS MU, Katedra atletiky, plavání a sportů v přírodě, Katedra kineziologie, Kamenice 5, Brno

KLÍČOVÁ SLOVA

Fotbal – Česká republika – rozcvičení – teoretická východiska – reálný stav

SOUHRN

V příspěvku se autoři zabývají porovnáním teoretických východisek a reálné situace rozcvičení ve fotbalu. Z výsledků dotazníkového šetření plyne, že některá mužstva nerespektují aktuální teoretické poznatky z dané oblasti.

ÚVOD

Rozcvičení nebo-li warm-up představuje bezprostřední přípravu sportovce na zápas respektive úvodní část tréninkové jednotky. Jeho jednotlivé části tvoří rozehrátí, strečink a aplikace dynamických cvičení nesespecifického i specifického charakteru. Rozcvičení se řídí určitými zákonitostmi. V průběhu vývoje věd o sportu prošlo dlouhou řadou převratů a změn. Obecně platí, že cílem rozcvičení by mělo být zahřátí organismu, protažení svalů – strečink (chápán v textu úzce jako termín pro vlastní protažení, nikoli jako obecnější metoda rozvoje pohyblivosti) a následné navození optimálního stavu sportovce na výkon prostřednictvím různých méně či více specifických činností. Ve spojení s problematikou rozcvičení vytane sportovním pamětníkům na mysli celá řada postupů, které byly v minulých desetiletích před tréninkem, utkáním či závodem používány. Každá doba preferovala určitý způsob rozcvičení nebo rozehrátí, jež byl poplatný soudobým vědeckým trendům či pouhému napodobování úspěšnějších soupeřů.

Zamyslíme-li se nad faktem, kolik typů rozcvičení bylo v minulosti využíváno, nabízí se otázka, zda je dnes na stadionech preferované krátkodobé rozklusávání s následným statickým (méně častěji v kombinaci s dynamickým) protažením, po němž následují průpravná cvičení bez míče i s míčem, tím nejefektivnějším vzhledem k potenciální maximalizaci výkonu? Odpověď na tuto otázku není jednoduchá. Vyvracet trenérům a sportovcům „nějak“ fungující postupy je velmi složité. Dosahují přece dobrých výsledků, danému algoritmu věří, tak proč něco zavedeného měnit?

Aktuální vědecké poznatky hovoří ve velkém počtu případů proti některým zažitým rozcvičovacími stereotypům. Současné trendy vycházejí z předpokladu, že optimální rozcvičení před výkonem by se mělo skládat ze čtyř fází. Nejprve je nutné organismus prohřát, následuje dynamické protažení (strečink), na to navazují různá nesespecifická cvičení a vše končí aplikací průpravných specifických činností, které budou provozovány v samotném utkání.

Nejčastěji se vyskytující diference mezi poznatky vědy a praktickými aplikacemi nalezneme u protažení svalů (strečinku). V této fázi by se měly volit dle odborné literatury cvičení s dynamickým charakterem (Tab. 1.). Statický strečink, který je nezdárka v této fázi praktikován, není odborníky doporučeno využívat. Zatímco dynamický strečink redukuje svalovou tuhost, u strečinku statického nebyl tento efekt pozorován.

Tab. 1. Efekt aplikování statického strečinku během warm-up na různé výkony
(McDaniel a Dykstra, In: www.brianmac.co.uk)

| Aktivita | Studie | Efekt na výkon |
|---------------------|---|---------------------------------|
| Sprinty | Nelson et al McBride et al | Pokles Pokles |
| Skok daleký z místa | Koch et al | Bez rozdílu |
| Skok po protipohybu | Cornwell et al Knudson et al McNeal and Sands | Pokles Bez rozdílu Pokles |
| Vertikální výskok | Young et al Cornwell et al | Pokles Bez rozdílu |
| Dynamická síla | Fry et al Kokkenen et al | Pokles Pokles |
| Izometrická síla | Nelson et al Behm et al Avela et al | Pokles Pokles Pokles |
| Silová vytrvalost | Nelson et al Nelson et al | Pokles Pokles |

Po protažení by měla na řadu přijít aplikace nespécifických a specifických cvičení, která sportovci před výkonem provozují. U fotbalistů se většinou jedná o různé typy běžeckých abeced a speciálních běžeckých cvičení s míčem i bez míče. Intenzita těchto cvičení je již relativně vysoká – střední až maximální. V poslední fázi, tedy těsně před výkonem, zařazujeme do rozcvičení takové činnosti, které budou provozovány v samotném zápase. Pokud se jedná o fotbal, ideální jsou např. přihrávky v pohybu, modelová hra, střelba apod. Intenzita prováděných cvičení je opět vysoká.

Schéma, jak by mohlo rozcvičení před výkonem vypadat, uvádíme níže.

1. rozklusání s míčem i bez míče– aerobní charakter (několik minut)
2. dynamický strečink (4 - 6 minut; 6-10 cviků)
3. atletická abeceda (3 minuty)
4. intenzivní běžecké úseky bez změny směru i se změnou směru (5 minut)
5. přihrávky ve dvojicích na různou vzdálenost v pohybu i statické (3 minuty)
6. střelba po přihrávce (4 minuty)
7. modelová hra (4 minuty)

Celkový čas: 20-30 minut

CÍL

Cílem práce je zjistit diference mezi teoretickými východisky rozcvičení a reálnou situací v českém fotbale. Sekundárním cílem je popsat průběh rozcvičení před mistrovskými utkáními v nejvyšších českých mužských fotbalových soutěžích, konkrétně u reprezentačního "A" mužstva, v 1. lize, 2. lize, 3. lize a v divizi.

METODY

Pro výzkumnou část práce byla využita dotazníková metoda. Dotazník distribuovaný mezi respondenty obsahoval celkem 10 položek (ve výsledcích uvádíme výsledky 7 z nich) a jeho podstatou byla snaha postihnout algoritmy a obsah předzápasového rozcvičení u fotbalových týmů různé sportovní výkonnosti. Dotazník byl anonymní, proto v práci nebudou uváděna žádná konkrétní jména. Příprava, distribuce a realizace dotazníkových šetření probíhala od listopadu 2009 do března 2010.

Popis skupiny respondentů

Dotazník byl rozeslán předním českým fotbalovým trenérům či jejich asistentům. Postupně bylo osloveno 5 prvoligových týmů – 1. FC Slovácko, SK Slavia Praha, AC Sparta Praha, 1. FC Brno, FC Baník Ostrava, pět druholigových týmů – FC Vítkovice, FC Vysočina Jihlava, MFK OKD Karviná, FC Tescoma Zlín, FK Dukla Praha, pět třetiligových týmů – FK Mutěnice, 1. SC Znojmo, SK Uničov, SK Líšeň a FC Dosta Bystre a pět týmů z divize – FC Slovan Rosice, FC Rousínov, Horácký FC Třebíč, FC Velké Meziříčí a FK Blansko. Na položky dotazníku odpovídal také asistent národního týmu ČR.

VÝSLEDKY

První položka dotazníku se zabývala časem, který sledované týmy průměrně věnují rozcvičení před mistrovským utkáním (veškerý čas věnovaný rozběhání, protažení a všem obecným či specifickým cvičením).

Tab. 2. Čas věnovaný rozcvičení před mistrovským utkáním.

| Časové rozpětí (min) | Četnost | Četnost (%) | 1. liga | 2. liga | 3. liga | divize |
|----------------------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| do 15 | - | 0,0 | - | - | - | - |
| 16 – 30 | 11 | 52,4 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 31 – 45 | 8 | 38,1 | - | 3 | 3 | 2 |
| 46 – 60 | 2 | 9,5 | 1 | 1 | - | - |
| 61 a více | - | 0,0 | - | - | - | - |

Z tabulky je patrné, že drtivá většina týmů věnuje předzápasovému rozcvičení čas v rozmezí od 16 do 45 minut. Pouze hráči 2 klubů stráví rozcvičením delší časový interval.

Druhá položka zjišťuje časový interval mezi zahájením rozcvičení a začátkem utkání. Po rozcvičení se hráči zpravidla vracejí zpět do kabiny, kde se bezprostředně připravují na samotný zápas, dostávají od trenérů taktické pokyny, podrobí se kontrole rozhodčích apod. Na různých úrovních trvá tento proces různě dlouho, všeobecně se však dá říct, že čím vyšší úroveň, tím delší čas mezi koncem rozcvičení a zahájením utkání.

Tab. 3. Doba kdy před utkáním začíná rozcvičení.

| Doba (min) | Četnost | Četnost (%) | 1. liga | 2. liga | 3. liga | divize |
|------------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| 30 | 2 | 9,5 | - | - | - | 2 |
| 35 | 6 | 28,6 | 3 | 2 | 1 | - |
| 40 | 7 | 33,3 | 1 | 1 | 4 | - |
| 45 | 4 | 19,1 | - | 1 | - | 3 |

| | | | | | | |
|----|---|-----|---|---|---|---|
| 50 | - | 0,0 | - | - | - | - |
| 55 | - | 0,0 | - | - | - | - |
| 60 | 2 | 9,5 | 1 | 1 | - | - |

Čas mezi koncem rozcvičení a výkopem se u všech oslovených týmů pohybuje mezi 5-15 minutami. Těžko lze určit dobu, jakou by toto „intermezzo“ mělo trvat. Nemělo by však přesáhnout délku 15 minut, aby nedošlo k vychladnutí organismu. Také záleží na oblečení sportovce a okolním klimatu.

Třetí položkou dotazníku byla zjišťována schematizace rozcvičení, tzn. chronologické uspořádání všech cvičení, které hráči před utkáním absolvují, včetně rozběhání a protažení.

16 z 21 sledovaných týmů začíná rozcvičení úvodním rozběháním (rozehřátím), po němž přechází k protažení. 3 kluby nižší úrovně zařazují mezi první dvě fáze ještě atletickou abecedu, Jeden klub pak běžecké rovinky bez změny směru. Hráči jednoho z prvoligových týmů absolvují rozběhání a protažení v obráceném pořadí, což může být dle teoretických východisek nevhodné.

V závěru rozcvičení by měl přijít prostor pro činnosti připomínající svým charakterem sekce utkání, tzn. přihrávky, střelba, modelová hra apod.

Drtivá většina oslovených respondentů na všech výkonnostních úrovních činnosti dvou závěrečných fází různě kombinuje a prolíná. Zajímavostí je, že 15 z 21 týmů (přes 70 %) končí své rozcvičení rychlými úseky se změnou směru nebo běžeckými rovinkami.

Dle našeho názoru má chronologicky správně poskládané rozcvičení 6 týmů.

Příkladný model jednoho z prvoligových týmů obsahuje:

1. rozběhání
2. strečink
3. atletická abeceda
4. běžecké rovinky bez změny směru
5. rychlé úseky se změnou směru
6. přihrávky
7. modelová hra
8. střelba

Položkou č. 4 autoři dotazníku zjišťovali, jaký typ strečinku praktikují jednotlivé týmy při rozcvičení. Na výběr měli respondenti čtyři možnosti – statický strečink, dynamický strečink, postizometrickou relaxaci a balistický strečink. V případě, že hráči využívají jiný typ protažení, než bylo v dotazníku uvedeno, nebo kombinují během rozcvičení více druhů strečinku, měli trenéři za úkol uvést do dotazníku tento typ, respektive kombinaci protažení.

Tab. 4. Typ strečinku praktikovaný trenéry při warm-up.

| Typ strečinku | Četnost | Četnost (%) | 1. liga | 2. liga | 3. liga | divize |
|------------------------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| statický | 7 | 33,3 | - | - | 4 | 3 |
| dynamický | 6 | 28,6 | 2 | 4 | - | - |
| postizometrická relax. | - | 0,0 | - | - | - | - |
| balistický | - | 0,0 | - | - | - | - |
| statický + dynamický | 5 | 23,8 | 2 | - | 1 | 1 |
| statický + PNF | 2 | 9,5 | 1 | 1 | - | - |
| statický + balistický | 1 | 4,8 | - | - | - | 1 |

Na základě aktuálních teoretických východisek, která doporučují ve fázi rozvičení pouze aplikaci dynamického strečinku, provádí správně protažení svalstva před utkáním pouze 6 z 21 oslovených týmů. Zbýlých 15 týmů volí méně vhodné typy strečinku.

Za možnou chybu lze považovat kombinaci statického strečinku se strečinkem dynamickým. Tuto kombinaci svým svěřencům ordinují trenéři či asistenti 5 týmů (2 z nejvyšší soutěže). Co je však v dnešní době považováno za chybu zásadní, je aplikace statického strečinku před utkáním. Jak už bylo popsáno v teoretické části, statické protahování nemá na výkon hráčů žádný pozitivní vliv. Přesto hned jedna třetina sledovaných týmů tento typ strečinku při warm-up praktikuje. Vzhledem k tomu, že se jedná o kluby z 3. ligy a divize, může být tento fakt zapříčiněn nedostatečnou kvalifikací trenérů a asistentů.

Položka 5 zjišťuje, proč sledované týmy ve fázi warm-up používají jimi vybraný typ, respektive kombinaci strečinku. Odpovědi by se daly rozdělit do 4 základních kategorií:

1. Vlastní pocity a potřeby hráčů – 5 týmů
2. Zažité zvyky a rituály – 4 týmy
3. Prevence zranění – 3 týmy
4. Nejlepší příprava před výkonem – 8 týmů

Za správnou lze označit poslední odpověď (4). Trenéři, respektive asistenti, kteří uvedli jako důvod používání zvoleného typu strečinku nejlepší přípravu před výkonem, využívají ve většině případů dynamický strečink (5 týmů). Někteří trenéři do dotazníku navíc uvedli, že svůj výběr opírají o tvrzení nejnovějších studií, což je zcela správně (4 týmy). Jediný, od koho jsme se odpovědi nedočkali, byl oslovený zástupce jednoho z prvoligových týmů. Ten do dotazníku uvedl, že odpověď na tuto otázku je velmi odborná a že by zabrala spoustu prostoru a času...

V šesté položce respondenti uvádějí celkový čas, který věnují hráči všem strečinkovým cvičením včetně individuálního „doprotážení“.

Tab. 5. Celkový čas věnovaný strečinku při warm-up včetně doprotážení.

| Časové rozpětí (min) | Četnost | Četnost (%) | 1. liga | 2. liga | 3. liga | divize |
|----------------------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| do 5 | 1 | 4,8 | 1 | - | - | - |
| 6 – 10 | 15 | 71,4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 11 -15 | 5 | 23,8 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 16 – 20 | - | 0,0 | - | - | - | - |
| 21 a více | - | 0,0 | - | - | - | - |

Z tab. 5 vyplývá, že většina týmů absolvuje při rozvičení strečink o délce mezi 6 až 10 minutami. Pouze hráči jednoho prvoligového týmu se celkovým časem protažení dostanou pod 5 minutovou hranici. Naopak strečink trvající déle jak 10 minut aplikují trenéři a asistenti 5 týmů.

Na základě odborníky definovaných trendů by měla druhá část rozcvičení trvat v rozmezí 5 až 10 minut. Dynamický strečink aplikovaný déle než 15 minut se považuje za zbytečně dlouhý a všeobecně se nedoporučuje.

V položce č. 7 hledali autoři odpověď na otázku, jakou formou provádí hráči předzápasový strečink. Stejně jako u předchozí otázky dostali trenéři na výběr z možností – individuální, kdy se každý hráč protahuje samostatně, skupinovou, kde hráči tvoří několikačlenné skupiny, a hromadnou, která je vedena společně.

Tab. 7. Forma provádění strečinku před utkáním.

| Forma | Četnost | Četnost (%) | 1. liga | 2. liga | 3. liga | divize |
|--------------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|
| individuální | 8 | 38,1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| skupinová | 3 | 14,3 | - | - | 2 | 1 |
| hromadná | 10 | 47,6 | 3 | 4 | 1 | 1 |

Výsledky z dotazníkového šetření ukazují na časté difference mezi teoretickými východisky rozcvičení a reálnou situací v českém fotbale.

Z celkového počtu 21 oslovených týmů pracuje v souladu s aktuálními trendy necelá jedna třetina.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit difference mezi teoretickými východisky rozcvičení a reálnou situací v českém fotbale. Z výsledků dotazníkového šetření plyne, že velká část sledovaných oddílů nepraktikuje rozcvičení dle modelu zpracovaného na základě aktuálních poznatků o sportovním tréninku. Teoretická východiska tedy často nemají patřičnou odezvu v reálných praktických aplikacích. Důvodů může být celá řada, např. přehlížení aktuálních trendů, chybějící informace nebo nechuť měnit zaběhnuté stereotypy. Východiska dané situace spatřujeme ve zlepšené spolupráci (komunikaci) mezi teoretickými pracovníky a trenéry (praktiky).

LITERATURA

- BABĚRÁD, P. *Warm up + cool down* [online]. 2010 [cit. 2010-04-15]. Dostupné z WWW: <<http://beh.sportsite.cz/treninkove-tipy-a-rady/warm-up-cool-down>>.
- CACEK, J.; HLAVOŇOVÁ, Z.; MICHÁLEK, J. *Warm up "Quo vadis"*. Praha: Česká atletika s.r.o., 2009. od s. 22-24, 32 s. ISSN 0323-1364.
- ČEJKA, P. Aktuální trendy versus praktické aplikace strečinkových cvičení fotbalistů ve fázi warm-up. *Diplomová práce*, Brno, FSpS MU, 2010.
- MCDANIEL, L.W.; DYKSTRA, B. J. *How does static stretching affect an athletes performance* [online]. [cit. 2010-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.brianmac.co.uk/articles/article027.htm>>.
- SAFRAN, M.R., et al. *Warm-up and muscular injury prevention*. [online]. [cit. 2010-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2692118>>.
- SMITH, C.A.. *The warm-up procedure: to stretch or not to stretch*. [online]. 1994 [cit. 2010-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8156057>>.

WARM - UP IN THE ELITE CZECH SOCCER CLUBS

SUMMARY

In the article, the authors deal by comparing the theoretical background and application of real situations Warm - up in soccer. The results of the survey implies that some teams do not respect the current theoretical knowledge of the issues.

KEY WORDS

Czech republic - soccer – warm –up – theoretical background – real situation

cacek@fsps.muni.cz

ŠPECIFIKÁ KONDIČNÉHO POSILŇOVANIA V KOMBINÁCIÍ S FITLOPTOU

Dušana Čierna, Erika Zemková, Marián Vanderka, Tomáš Kampmiller

Katedra atletiky, Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, Slovenská republika

KLÚČOVÉ SLOVÁ: tlak na lavičke, fitlopta, jednorazové maximum, výkon, koncentrická fáza

SÚHRN

Cieľom tejto štúdie bolo zistiť a porovnať rozdiely v 1RM a výkone pri tlaku v ľahu nadhmatom na lavičke a na fitlopte. Výskum sa realizoval na vzorke 15 mužoch. Každý proband absolvoval diagnostickú stupňovanú sériu tlaku v ľahu nadhmatom na lavičke a na fitlopte s protipohybom a bez protipohybu. Rozdiely medzi 1RM pri tlaku v ľahu na lavičke a na fitlopte neboli signifikantné. Zistili sme, jediný významný rozdiel medzi tlakom v ľahu na lavičke a na fitlopte s protipohybom. Ďalší rozdiel bol v hodnotách priemerného výkonu v koncentrickej časti svalovej práce ($p < 0,05$) pri cvičení s protipohybom na lavičke, kde probandi dosiahli o 4,8 % lepší priemerný výkon ako pri tlaku s protipohybom na fitlopte (na lavičke s protipohybom $338,7 \pm 77,4$ W a pri tlaku v ľahu na fitlopte s protipohybom $322,3 \pm 54,6$ W). Ďalšie rozdielnosti boli už iba v rámci faktorov bez a s protipohybom. Pri tlaku v ľahu na lavičke s protipohybom ($338,7 \pm 77,4$ W) probandi dosiahli o 39 % lepší priemerný výkon ($p < 0,01$) ako pri tlaku v ľahu na lavičke bez protipohybu ($209,9 \pm 43,7$ W). Rozdiel 45,7 % ($p < 0,01$) sme zistili medzi tlakom v ľahu na fitlopte s protipohybom ($322,3 \pm 54,6$ W) a bez protipohybu ($175,1 \pm 33,3$ W). Rozdiely medzi 1RM pri tlaku v ľahu na lavičke bez protipohybu ($78 \pm 13,34$ kg) a s protipohybom ($81,33 \pm 12,74$ kg, $p < 0,05$) a 1RM pri tlaku v ľahu bez protipohybu na fitlopte ($77,67 \pm 15,45$ kg) a s protipohybom na fitlopte ($80,67 \pm 14,62$ kg, $p < 0,01$). Keďže parametre rýchlostno - silových schopností hodnotené výkonom vo Wattoch sa významne líšili, pre tréningovú prax na rozvoj výbušnej sily možno odporučiť cvičenia prevažne za stabilných podmienok.

ÚVOD

Súčasná športová prax kladie nároky na všetky zložky športovej prípravy, neustále dochádza k zvyšovaniu tréningového zaťaženia najmä v oblasti intenzifikácie na jednej strane a predlžovania súťažného obdobia na strane druhej. To si od športovcov vyžaduje maximálnu pripravenosť aj po kondičnej stránke. Jeden z kondičných faktorov športovej prípravy, ktorému je venovaná veľká pozornosť, je rozvoj silových schopností. K najviac využívaným prostriedkom rozvoja silových schopností patrí tréning s voľnými činkami, cvičenia na posilňovacích strojoch a tréning s vlastnou hmotnosťou tela. V praxi je používaný celý rad cvičení k rozvoju rôznych foriem silových schopností. Fitlopty, bossu, overbaly a iné. Balančné náčinia sa momentálne využívajú ako inovatívny prvok tréningu veľmi často.

Menej známe sú poznatky o rozdielnosti pôsobenia balančných pomôcok. Aké alternatívne efekty poskytujú balančné pomôcky vo vzťahu k tradičnému posilňovaniu, alebo ako doplnkovo môžu posilniť adaptačné efekty silového tréningu?

Pri cvičeniach na balančnom náčiní sa na rozdiel od cvičenia na stabilnej podložke, svaly zapájajú pri udržiavaní stability v rôznom čase a v rôznom poradí. Pri udržiavaní rovnováhy sa do regulácie pohybu vo väčšej miere zapájajú receptory pohybových orgánov -

proprioceptory. Proprioceptory vo svaloch - svalové vretienka a v šľachách - šľachové telieska ustavične vysielajú do centrálnej nervovej sústavy informácie o aktuálnom stave každého svalu. Tým sú všetky naše pohyby presne usmernené čo do sily aj rozsahu, pretože ustavičné dostredivé vzruchy z týchto receptorov umožňujú prostredníctvom centrálnej nervovej sústavy stálu kontrolu a úpravu ďalšej činnosti svalov podľa okamžitej situácie.

Väčšina vedeckých štúdií zaoberajúcich sa efektom tréningu na balančných pomôckach, alebo aj proprioceptívnej stimulácie doposiaľ bola zväčša v oblasti rehabilitácie a fyzioterapie. Historický vývoj používania balančných pomôcok bol postavený na hypotéze, že pri zraneniach dochádza k narušeniu funkcie mechanoreceptorov a opakovaným dráždením v nestabilných podmienkach dôjde k rýchlejšej obnove ich funkcie (Freeman, 1965).

Iné práce (Ruiz, Richardson, 2005, Kyungmo at al., 2009, Yaggie, Campbell, 2006) poukazujú na výrazný efekt využívania balančných pomôcok na zapojenie nových motorických jednotiek a posturálneho svalstva v oblasti hlbokého stabilizačného systému trupu. Zlepšuje sa nervovo – svalová regulácia pri produkcii svalovej sily, čo sa prejaví schopnosťou zapojiť v určitom čase vyšší počet motorických jednotiek (Hamar, Lipková, 1996). Sčítaním síl viacerých svalových vlákien sa zvýši aj maximálna sila kontrakcie celého svalu, respektíve celých svalových skupín. Zlepšenie schopnosti súčasne aktivovať vyšší počet svalových vlákien a motorických jednotiek sledoval za pomoci snímania elektrickej aktivity, metódou elektromyografie (Fry at al., 2004).

V atletickej praxi ide väčšinou o prejav sily pri relatívne vysokej rýchlosti pohybu, preto sa veľmi dôležitým diagnostickým parametrom stáva výkon ako súčin sily a rýchlosti (Hamar, Lipková, 1996, Kampmiller, Vanderka, 2004, Fitronic 2010), ktorý sme sledovali v našej štúdií, aby sme objektívne porovnali efekty cvičenia používaných na rozvoj výbušnej sily na stabilných na nestabilných podložkách. Problematikou aktivácie svalových skupín pri silových cvičeniach na stabilnej a nestabilnej podložke sa zaoberalo viacero autorov (Goodman, 2008, Nuzzo, 2008) a zistili, že nie je rozdiel v svalovej aktivácii počas zdvíhania činky na fitlopte a na lavičke. Zároveň však konštatovali, že existujú nepreskúmané rozdiely maximálnej dynamickej svalovej sily vyprodukovanej na stabilnej a nestabilnej podložke. Našou úlohou bolo zistiť a porovnať 1RM a výkon v koncentrickej fáze pohybu diagnostikovaný v stupňovanej sérii pri cvičení tlaku v ľahu na balančnej podložke – fitlopte a stabilnej podložke - lavičke.

CIEĽ

Cieľom tejto štúdie bolo zistiť rozdiely v 1RM a výkone v koncentrickej fáze pohybu diagnostikovanom v stupňovanej sérii pri cvičení tlaku v ľahu bez protipohybu a s protipohybom na lavičke a na fitlopte a týmto spresniť špecifiká posilňovania v kondičnej príprave športovcov.

METÓDY

Pre získanie parametrov výkonu absolvovalo 15 jedincov diagnostickú sériu tlaku v ľahu nadhmatom. Diagnostická séria sa začínala so závažím o hmotnosti 20 kg. Hmotnosť sa po každom pokuse zvýšila o 10 kg. Pri nižších hmotnostiach absolvoval každý proband 3 pokusy na jednej hmotnosti, z čoho sa do výsledkov započítaval len najlepší pokus. So zvyšujúcou sa hmotnosťou olympijskej činky sa znižoval počet pokusov na danej hmotnosti až na jeden pokus (pri 1RM). Najvyššia hmotnosť, ktorú proband dokázal zdvihnúť sa považovala za 1RM. Každý pokus sa vykonával maximálnym úsilím, to znamená so snahou o dosiahnutie čo najvyššej rýchlosti v koncentrickej fáze pohybu. Produkovaný výkon bol zaznamenávaný pomocou prístroja s firemným názvom FitroDYNE Premium, ktorý nám počas zdvíhania závažia poskytoval základné biomechanické parametre nielen grafickou ale i digitálnou

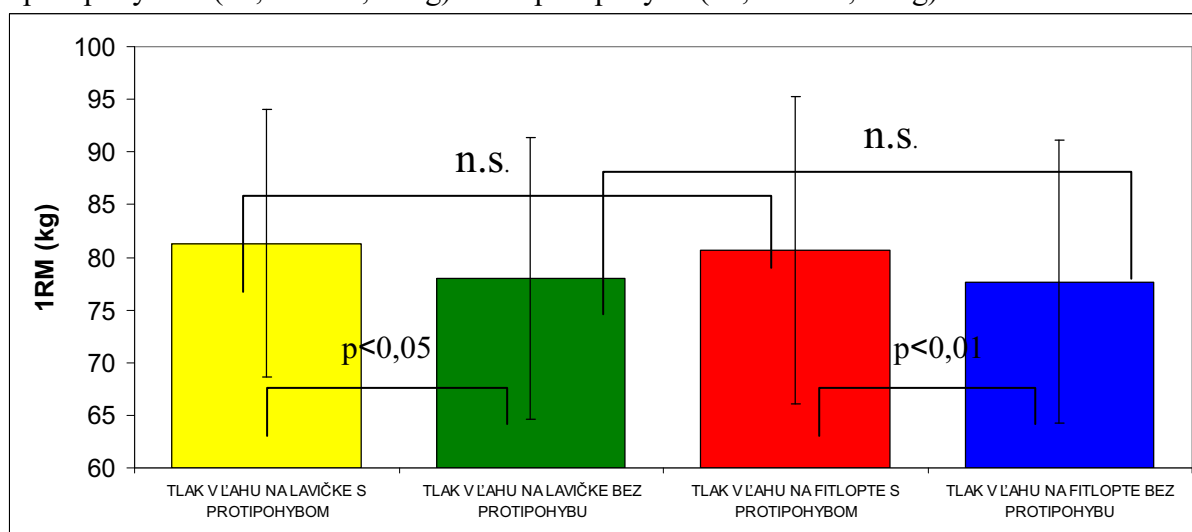
formou na monitore počítača. Parametre silových schopností sa určovali nepriamo a to z rýchlosti pohybu a hmotnosti závažia. Pri známej sile a rýchlosti sa dá vypočítať výkon ($P = F \cdot v$), ktorý je možné získať aj z výpočtov svalovej práce ($W = F \cdot s$) vykonanej za časovú jednotku ($P = W / t$). Výkon je vyjadrený vo wattoch (W) (Fitronic, 2010). Pri tlaku v ľahu s protipohybom, testovaná osoba spúšťala činku dole, pričom sa nadychovala až kým sa tyč nedotkla hrudníku. Od tohto bodu tlačila činku spolu s výdychom do začiatkovej polohy (pohyb sa vykonával v celom jeho rozsahu). V dolnej polohe sa probandi snažili o prudkú zmenu smeru pohybu do protipohybu.

Pri tlaku v ľahu bez protipohybu, testovaná osoba spúšťala činku dole, pričom sa nadychovala až kým sa tyč nedotkla hrudníku. V tomto bode musela testovaná osoba zotrvať približne dve sekundy, aby sme vylúčili efekt plyometrie. Na examinátorov pokyn „štart“, testovaná osoba tlačila činku spolu s výdychom do začiatkovej polohy čo najrýchlejšie.

Tlak na fitlopte bol vykonávaný rovnako s olympijskou činkou. Fitloptu sme umiestnili medzi stojany miesto lavičky. Proband si ľahol na loptu tak, aby olympijská činka na stojanoch bola presne nad jeho hlavou, s kolenami ohnutými do pravého uhla a chodidlami úplne položenými na zemi. Ramená a kríže sa dotýkali fitlopty. V spodnej polohe bol uhol medzi lakt'ovou a ramennou kosťou približne 90°. Lakte boli tlačené od seba. Pohyb vychádzal iba z hornej časti tela, z horných končatín a prsných svalov. Brušné svaly a dolné končatiny boli v relatívnom pokoji. Za lavičkou, stála osoba, ktorá v prípade nutnosti alebo úplného zlyhania probanda pomáhala priviesť olympijskú činku späť do stojanov. Spomínaná osoba pomáhala počas testu pri spúšťaní činky nadol a kontrole probanda, či štartuje z pokojovej pozície.

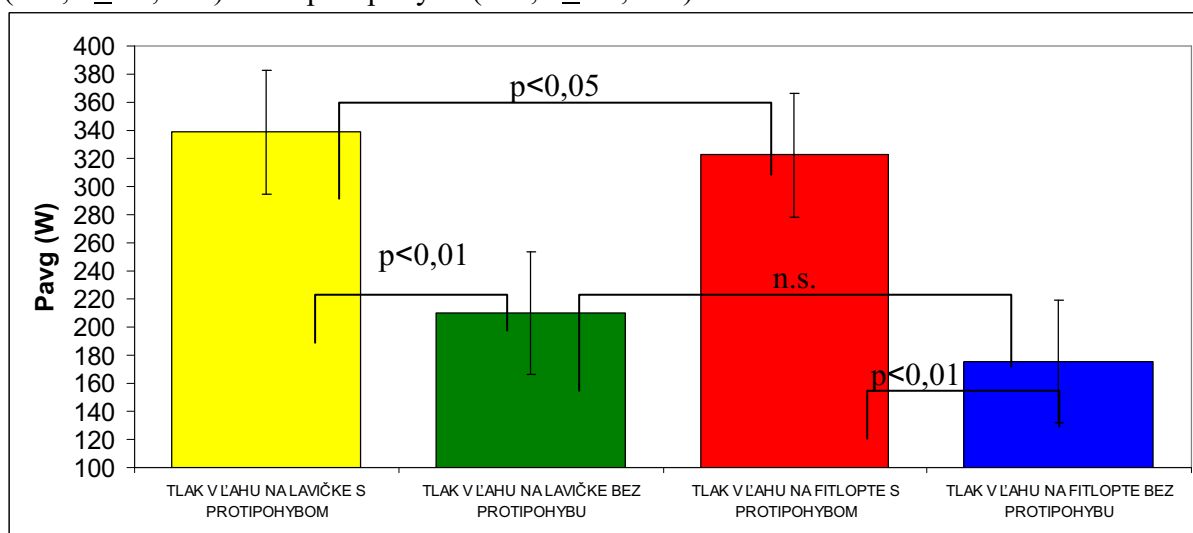
VÝSLEDKY

Z diagnostiky 1RM pri tlaku v ľahu nadhmatom sme zistili, že probandi dosiahli najvyššie 1RM pri tlaku v ľahu s protipohybom na lavičke (81,33 + 12,74 kg), ďalej pri tlaku v ľahu s protipohybom na fitlopte (80,67 + 14,62 kg), potom pri tlaku v ľahu bez protipohybu na lavičke (78 + 13,34 kg) a nakoniec najnižšie pri tlaku v ľahu bez protipohybu na fitlopte (77,67 + 15,45 kg) (obr. č. 1). Rozdiely v 1RM medzi tlakom v ľahu bez protipohybu na lavičke (78 + 13,34 kg) a na fitlopte (77,67 + 15,45 kg) neboli štatisticky významné, rovnako ako pri tlaku v ľahu s protipohybom na lavičke (81,33 + 12,74 kg) a fitlopte (80,67 + 14,62 kg). Pri tlaku v ľahu na lavičke s protipohybom (81,33 + 12,74 kg) probandi dosiahli významne vyššie ($p < 0,05$) 1RM ako pri tlaku v ľahu na lavičke bez protipohybu (78 + 13,34 kg). Významne vyšší rozdiel ($p < 0,01$) sme zistili medzi tlakom v ľahu na fitlopte s protipohybom (80,67 + 14,62 kg) a bez protipohybu (77,67 + 15,45 kg).



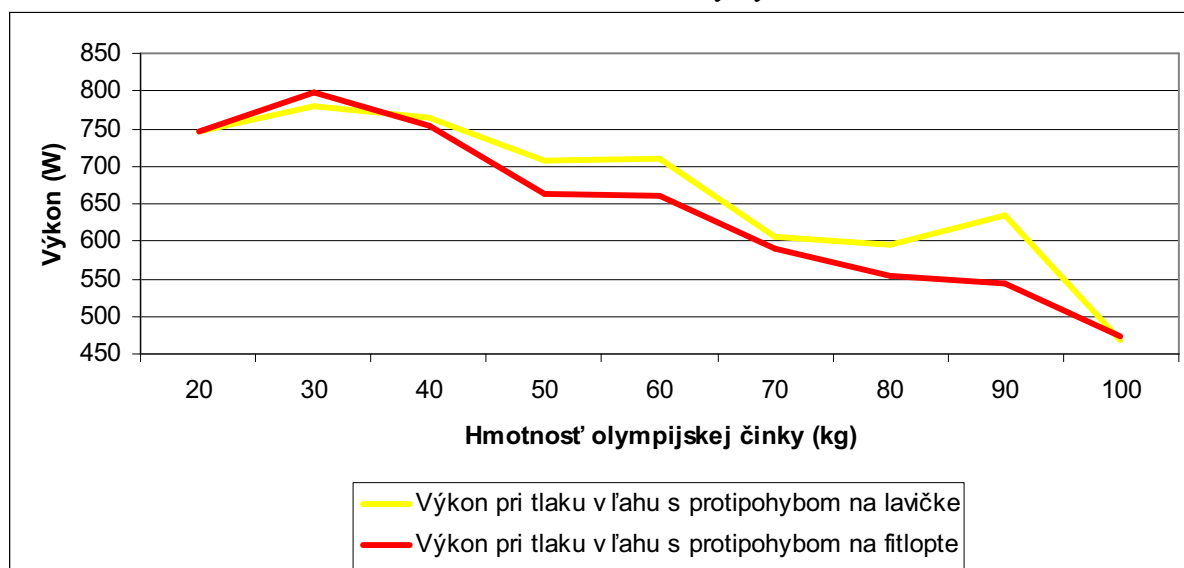
Obr. č. 1 Jednorazové maximum pri tlaku v ľahu nadhmatom

Ďalej sme z diagnostiky 1RM zistili, že probandi dosiahli najlepší priemerný výkon pri tlaku v ľahu s protipohybom na lavičke ($338,7 \pm 77,4$ W), ďalej pri tlaku v ľahu s protipohybom na fitlopte ($322,3 \pm 54,6$ W), potom pri tlaku v ľahu bez protipohybu na lavičke ($209,9 \pm 43,7$ W) a nakoniec najnižšie pri tlaku v ľahu bez protipohybu na fitlopte ($175,1 \pm 33,3$ W) (obr. č. 2). Rozdiely v priemernom výkone medzi tlakom v ľahu bez protipohybu na lavičke ($209,9 \pm 43,7$ W) a na fitlopte ($175,1 \pm 33,3$ W) neboli štatisticky významné, na rozdiel od tlaku v ľahu na lavičke s protipohybom ($338,7 \pm 77,4$ W) a pri tlaku v ľahu na fitlopte s protipohybom ($322,3 \pm 54,6$ W), kde probandi dosiahli o 4,8 % lepší priemerný výkon na lavičke. Pri tlaku v ľahu na lavičke s protipohybom ($338,7 \pm 77,4$ W) probandi dosiahli o 39 % lepší priemerný výkon ($p < 0,01$) ako pri tlaku v ľahu na lavičke bez protipohybu ($209,9 \pm 43,7$ W). Rozdiel 45,7 % ($p < 0,01$) sme zistili medzi tlakom v ľahu na fitlopte s protipohybom ($322,3 \pm 54,6$ W) a bez protipohybu ($175,1 \pm 33,3$ W).



Obr. č. 2 Priemerný výkon pri tlaku v ľahu nadhmatom

Pri porovnaní priemerného výkonu pri zdvíhaní jednotlivých hmotností sme nezistili žiadne štatisticky významné rozdiely. Diferencie pri všetkých cvičeniach na jednotlivých hmotnostiach boli zanedbateľné a rovnako nie štatisticky významné.



Obr. č. 3 Výkon pri tlaku v ľahu nadhmatom na lavičke a na fitlopte

DISKUSIA

Dosiahnutie takmer rovnakého 1RM pri všetkých cvičeniach naznačuje, že probandi nemali problém udržať rovnováhu a stabilitu tela počas zdvíhania olympijskej činky pri tlaku v ľahu na fitlopte. Predpokladáme, že tí probandi, ktorí dosiahli vyššie jednorazové maximum pri tlaku v ľahu na fitlopte dokázali využiť pružnosť lopty, na rozdiel od probandov, ktorí dosiahli vyššie jednorazové maximum pri tlaku v ľahu na lavičke.

To, že probandi, ktorí dosiahli menšie alebo rovnaké 1RM pri cvičení bez protipohybu ako s protipohybom nasvedčuje, že nedokázali pri cvičení s protipohybom využiť elasticitu svalstva (neuroregulačné a neuromuskulárne mechanizmy svalovej kontrakcie). Môže to byť spôsobené buď nedostatočným rozcvičením, chybou merania, alebo tréningom zameraným na maximálnu silu, ktorý reflexno-elastickú schopnosť potláča (Kampmiller, Vanderka, 2004). Naopak probandi s lepším 1RM, pri cvičení s protipohybom dokázali využiť elastickú energiu a reflexy vo svoj prospech a dosiahnuť pri cvičení s protipohybom lepšie 1RM. Okrem elastických vlastností svalov sa pri zvýšení výkonu v 1RM uplatnil aj monosynaptický reflex svalovo-šlachového aparátu.

Predpokladali sme, že probandi budú schopní vyvinúť vyšší výkon pri tlaku v ľahu na lavičke ako na fitlopte, či už bez alebo s protipohybom. Očakávali sme, že výkon probandov pri cvičení na fitlopte bude narúšať jej nestabilita a pružnosť. Niektorí probandi však dosiahli lepšie výsledky na fitlopte. Okrem svalovej a elastickej sily dokázali probandi pridružiť aj silu pružnosti fitlopty, hlavne v poslednej fáze pohybu. Môžeme predpokladať, že cvičenie na fitlopte je všestrannejšie rozvíjajúce silové schopnosti.

Pri sledovaní priebehu cvičenia sme na fitlopte mohli sledovať viacero zmien. Pri zdvihnutí olympijskej činky zo stojanov sa lopta pod hmotnosťou činky sploštila. Pri cvičení s protipohybom, hlavne pri nižších hmotnostiach sa pri rýchlejšom spúšťaní činky nadol, pri zmene smeru pohybu (z excentrickej kontrakcie na koncentrickú) lopta sploštila najviac. V koncovej fáze, keď sa činka dostávala do začiatkovej polohy zapôsobila pružnosť fitlopty a probanda vyhodilo hore nad fitloptu (hlavne pri nižších hmotnostiach), spolu s olympijskou činkou.

ZÁVERY

Efektívne zvyšovanie silového výkonu ako súčinu sily a rýchlosti cvičeniami s využitím rôznych balančných náčiní je síce veľmi obľúbené, ale ako ukázali aj naše výsledky nie veľmi efektívne. Preukázali sme štatisticky významný rozdiel ($p < 0,05$) v parametri výkonu v aktívnej (koncetrickej) fáze pohybu pri tlaku na lavičke v prospech stabilnej podložky. Nemožno tak očakávať porovnateľne intenzívny stimul na rozvoj výbušnej sily použitím fitlopty.

Nezistili sme významné rozdiely medzi 1RM na lavičke a fitlopte. Z bezpečnostného hľadiska treba brať ohľad na maximálnu nosnosť fitlopty, čo je 400 kg (cvičenec spolu s olympijskou činkou), aby lopta nepraskla. Taktiež musíme myslieť na možnú stratu rovnováhy a zabezpečiť si pri cvičení s fitloptou pomocníka, aby nedošlo k zraneniu. Takže rozvoj maximálnej sily na fitlopte nebude najvhodnejším riešením.

Kombinácia cvičení na pevnej a nestabilnej podložke môže slúžiť, aj vzhľadom na predpokladane vyššiu aktivizáciu proprioceptívnych mechanizmov, na stimuláciu skrátenia latentnej doby reflexnej odpovede. Ako vyplýva z iných výskumov tento mechanizmus je potenciálne preventívny v oblasti zranení pri neočakávaných rýchlych excentrických kontrakciách. Používaním balančných pomôcok sa efektívnejšie aktivizuje hlboký stabilizačný systém trupu, a tým sa vytvára predpoklad na koaktiváciu dovtedy nezapájaných svalových slučiek. To môže poslúžiť na odľahčenie najviac zaťažovaných svalových skupín a vedie k optimalizácii rozvoja silových schopností v kondičnej príprave športovcov.

LITERATÚRA

- FREEMAN, M.A. Instability to the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J. Bone. Joint. Surg.* 1965, Br. 47, 669–677.
- FRY, A. C. et al. Performance decrements with high intensity resistance exercise overtraining. In MORAVEC, R. et al. Teória a didaktika športu. Bratislava : Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského, 2004, s 86. ISBN 80-89075-22-3
- GOODMAN, C. A. No difference in 1RM strenght and muscle activation during the barbell chest press on a stable an unstable surface. *Journal of strenght and conditioning research*, 2008, vol. 22, no 1, p. 88-94.
- HAMAR, D., LIPKOVÁ, J. *Fyziológia telesných cvičení*. Bratislava: UK, 1996, s.89-108, ISBN 80-223-1024-7
- KAMP MILLER, T., VANDERKA, M. Silové schopnosti a ich rozvoj. In MORAVEC, R. et al. Teória a didaktika športut. Bratislava : FTVŠ UK a SVSTVŠ, 2004, s. 87. ISBN 80-89075-22-3.
- NUZZO, J. L. Trunk muscle activity during stability ball free weight exercises. *Journal of strenght and conditioning research*, Jan. 2008, vol. 22, no 1, p. 95-102.
- RUIZ, R., RICHARDSON, M.T. Functional balance training using a domed device. *Strength Cond. J.*, 2005, 27(1):50-55.
- FITRONIC. FITROdyne Premium. [online] [citované 20.4.2010]. Dostupné z <<http://www.fitronic.sk/>>.
- KYUNGMO H., RICARD, M. D., FELLINGHAM, G:W. (2009). Effects of a 4-Week Exercise Program on Balance Using Elastic Tubing as a Perturbation Force for individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. With a History of Ankle Sprains, vol. 2009,39, No. 4, pp. 246-255.
- WILLARDSON, J.M. Core stability training: Applications to sports conditioning programs. *J. Strength Cond. Res.*, 2007, 21(3), pp. 979-985.
- YAGGIE, J.A., CAMPBELL, B.M. Effects of balance training on selected skills. *J. Strength Cond. Res.*, 2006, 20:422-428.

SPECIFICATION OF CONDITION MUSCLE TRAINING WITH FIT BALL

SUMMARY

The aim of this study was to determined and compared differences in 1RM and power during the chest press on the bench and on the fit ball. Fifteen subjects performed diagnostic series 1RM and power on the bench and on the fit ball with counter movement and without counter movement. The most important results are: there were significant differences in power between the chest press on the bench with counter movement and on the fit ball with counter movement ($p < 0,05$); we didn't find any significant differences between 1RM the chest press on the bench and on the fit ball. Another expected result is that no significant differences was found between 1RM on bench with countermovement and without countermovement ($p < 0,05$) and 1RM on fit ball with counter movement and without counter movement ($p < 0,01$). Significant differences in power ($p < 0,01$) were between exercises with counter movement and without counter movement, due to utilising an elastic properties by lover weight and higher velocity than by 1RM. We determine differences in power between the chest press on the bench without counter movement and on the fit ball without counter movement. Our advice is to use classic methods by the bench press for muscle strength development. The balance exercises will be more efficient for deep muscles training and training diversity.

KEY WORDS: chest press, fit ball, power, concentric phase

dusana.cierna@fsport.uniba.sk

SILOVÁ A KOORDINAČNÍ CVIČENÍ MODIFIKOVANÁ PRO KONDIČNÍ PŘÍPRAVU TRIATLONISTŮ

Radim Jebavý¹, Josef Horčic², Lenka Kovářová²
UK FTVS Praha, ¹katedra atletiky, ²laboratoř sportovní motoriky

KLÍČOVÁ SLOVA: triatlon, kondiční příprava, balanční pomůcky, DVD

SOUHRN

Na základě studia dostupné literatury, řízených rozhovorů s kvalifikovanými odborníky v triatlonu a fyzioterapii a empirických zkušeností z kondiční přípravy vrcholových triatlonistů jsme sestavili baterii silových a koordinačních cvičení pro triatlonisty a ověřili v praxi. Soubory cvičení jsou prezentovány pomocí videopořadu doplněného textovou částí. Videopořad je rozdělen do čtrnácti kapitol dle jejich zaměření, celková délka je osmdesát pět minut. Cvičení byla zaměřená na zlepšení kondice sportovců, především v oblasti koordinace pohybů a síly, která má následně zlepšit techniku (ekonomii) plavání, jízdy na kole i běhu.

ÚVOD

Silový trénink spojený se složitějšími koordinačními a stabilizačními požadavky je jednou z nejčastěji diskutovaných forem tréninkového zatěžování v současnosti. Při výběru cvičení se využívá zásada neztěžovat cvičení zvyšováním zátěže ale především zvyšovat koordinační náročnost v podmínkách snížené stability s iniciací hlubokého stabilizačního systému (HSS).

HSS tvoří oblast svalů kolem celé páteře. Jde o systém svalů, který stabilizuje polohu, pohyb páteře a pánve. Stabilita páteře jako celku je rozhodující pro dokonalé rozložení silových nároků mezi malé hluboké a velké povrchové svalové skupiny. Při nestabilním trupu dochází ke zbytečnému přetěžování svalů, které se jinak využívají k vykonání samotného pohybu. Prováděný pohyb nemůže být dokonale koordinovaný a díky tomu může docházet jak ke zbytečným ztrátám energie, tak k přetěžování určitých segmentů hybné soustavy.

HSS vstupuje do hry při každém pohybu. Pokud je systém oslabený, mnoho investované síly se vytrácí a naruší se harmonie pohybů vykonávaných horní a dolní částí těla (Křištofič, 2005). Například při nedokonalě aktivním hlubokém stabilizačním systému a v kombinaci s nedostatečně připravenými břišními a hýžd'ovými svaly se při běhu posune pánev, což má následně vliv na vysunutí hýždí a tzv. sedavý způsob běhu což je jedna z častých příčin zkrácení běžeckého kroku.

Ztěžování cvičení různými formami balancování je specifický způsob kombinace koordinační a silové kondiční přípravy, kdy nemaximální silou, koordinací participujících svalových jednotek, plníme pohybový úkol. Děje se tak v labilní poloze (malá plocha opory) výdrží, vedenými, nebo dynamickými pohyby (Křištofič, 2007). Efekt není cílený do oblasti tvarování svalstva ale do oblasti funkční způsobilosti a komplexní pohybové vybavenosti s univerzální využitelností a schopností adekvátně

reagovat v nečekaných fyzicky náročných situacích např. ve specifických podmínkách soutěží ve vytrvalostních vícebojích.

Další podstatné faktory, které ovlivňují efekt silového tréninku spojeného se složitějšími koordinačními a stabilizačními požadavky jsou následující:

rovnováha, řízení a kontrola pohybu, schopnost zaznamenat rozdíly v pohybu jak ve smyslu provedení (špatně -dobře), tak hlavně rozdíly v intenzitě (vyšší - nižší), pocit (cítění) rytmu a adaptace na změny.

Rovnováha je součástí dokonalé koordinace pohybu. Zvládnutí rovnováhy v dílčích pohybových cyklech je jedním z dominantních úkolů silového tréninku. Jde o to, aby jedinec realizoval dynamickou fázi pohybového výkonu z tak „stabilní“ polohy (např. ve fázi opory při běhu – dokroku, momentu vertikály, přípravy na odraz), která mu umožní maximálně realizovat „draze“ získané výsledky silového tréninku. V praxi to znamená zařazovat do tréninku takové formy cvičení, které vedou k rozvoji stability ve všech obdobích tréninkového roku. Pro silový trénink je třeba připomenout, že maximálního efektu (vzhledem k závodnímu výkonu) dosáhneme tím, když se pohybová struktura jednotlivých silových (posilovacích) cvičení bude co nejvíce blížit pohybové struktuře závodního výkonu jak z pohledu podobnosti prostorové a časové, tak podobnosti v projevu (nasazení) síly. Při této příležitosti je třeba se zmínit i o jedné velmi podstatné skutečnosti, která je rozhodující v tréninku mládeže, a to získání informací o svém těle, které je v pohybu. Sestavování dostatečně pestrých tréninkových programů dává podstatně větší šanci na kvalitní zvládnutí pohybu především u jedinců s rozvinutým citem pro pohyb.

Schopnost rozlišit jemné rozdíly hlavně v intenzitě pohybového zatížení je základním předpokladem dlouhodobého zvládnutí jakéhokoliv tréninku. Toto je důležité jak pro přesnější dávkování tréninkového zatížení, tak pro dosažení maximálního efektu tréninku vzhledem k cílům, které má trénink splňovat. U sportů vytrvalostního charakteru nacházíme mezinárodně úspěšné sportovce, kteří jsou schopni rozlišovat úrovně intenzity zatížení s velkou přesností. Naopak takto „necitliví“ sportovci mají i výkonnost většinou výrazně nižší (Formánek, Horčic, 2003).

Pocit rytmu při plnění pohybového úkolu lze charakterizovat jako časové zvládnutí a hlavně pak synchronizaci jednotlivých fází pohybu. V podmínkách silového tréninku spojeného se složitějšími koordinačními a stabilizačními požadavky je potřeba mít synchronizaci pohybu v jednotlivých fázích již zvládnutou při pomalém a pokud možno vědomě řízeném pohybu. Pocit rytmu se projevuje také např. zvládnutí co nejvýhodnější frekvence pohybu hlavně při přechodu z kola na běh. V praktickém tréninku je nezbytné, aby sportovec byl schopen vykonávat pohybové činnosti v závislosti na různých „rytmech“ přicházejících z vnějšku. Navíc se ukazuje, že nezvládnutí rytmu - frekvence pohybu při řešení pohybového úkolu je nejčastější příčinou neúspěchu v závodě a rovněž tak je základním kritériem při rozhodování o ukončení silového tréninku. Optimální je organizovat silový trénink například s doprovodnou hudbou, která mění cíleně nebo nahodile rytmus a jedinec je nucen se s těmito změnami vypořádat.

Adaptace na změny lze chápat jako přizpůsobení se organizmu různým vnějším podmínkám ať z pohledu změny formy pohybové činnosti (např. trénink přechodů v triatlonu), tak z pohledu intenzity nebo též reakce na změněné podmínky závodu. Čím rychleji je schopen se sportovec přizpůsobit změněným podmínkám, tím lepší jsou jeho výchozí podmínky pro dosažení maximálního výkonu. Důležitou podmínkou pro zařazování různých změn v průběhu posilování je přiměřené zvládnutí konkrétních pohybových dovedností (samozřejmě těch, které se váží k pohybovému stereotypu cvičení).

Je třeba velmi pečlivě kontrolovat výchozí a koncové polohy segmentů (částí těla) při jednotlivých pohybových cyklech. U cyklických sportů, kam triatlon jednoznačně patří, je základním pravidlem posilovacího tréninku pravidlo zvládnutí pohybu v celém rozsahu s optimální rychlostí (frekvencí) provedení (Formánek 2003, Horčic, 1996).

CÍL

Cílem práce bylo vytvoření souborů silových a koordinačních cvičení pro kondiční přípravu triatlonistů formou videopořadu.

METODY

Volba a výběr metod odpovídaly záměru řešit didaktické otázky kondiční přípravy v triatlonu a uplatnit poznatky i doporučení při rozhodovacích procesech jak trenérů, tak samotných sportovců při plánování a řízení tréninku.

Pracovní verze souboru byla sestavena na základě studia dostupné literatury, řízeném rozhovoru s kvalifikovanými odborníky v triatlonu, atletice, plavání, cyklistice, gymnastice, fyzioterapii a empirickými zkušenostmi s kondiční přípravou vrcholových triatlonistů. Po ověření na skupinách triatlonistů, atletů, studentů specialistů a studentů nespecialistů z FTVS UK byla modifikována dle zjištěných nedostatků.

VÝSLEDKY

Videopořad je koncipován do čtrnácti kapitol, celková délka je osmdesát pět minut. Názvy kapitol charakterizují náplň prováděných cvičení: Rozcvičení, Modifikovaná SBC, Cvičení se švihadly, Cvičení s překážkami, Odrazová cvičení, Odrazová cvičení na schodech, Cvičení ve dvojicích, Cvičení s plnými míči, Cvičení na rozvoj hlubokého stabilizačního systému a kompenzační cvičení, Cvičení na úsečích, Cvičení s činkou, Kruhový trénink, Cvičení s gumovými expandery a Strečink. Vizuální podoba je doplněna mluveným komentářem a hudbou. Videopořad je doplněn příloženým textem, který podrobněji komentuje jednotlivá cvičení a poskytuje rozsáhlejší informace o dané problematice.

Cvičení byla zaměřená na kultivaci pohybového základu, zlepšení kondice sportovců, především koordinaci pohybů a síly, která má následně zlepšit techniku (efektivnost, ekonomii) plavání, jízdy na kole i běhu.

DISKUZE

U silově koordinačních cvičení je kladen význam na individuální výchozí schopnosti a dovednosti jedince. Klíčovou roli zde hraje zvolení správného stupně obtížnosti, přiměřené zátěže a správné technické provedení cviků. Při provádění obtížnějších cvičení je nebytná přítomnost kvalifikovaného trenéra z důvodů bezpečnosti a korekce případných chyb.

Při provádění rozhovorů s kvalifikovanými odborníky z oblasti fyzioterapie překvapivě doházelo k rozdílným názorům na provádění a vhodnost zařazení některých cvičení.

ZÁVĚR

Vytvořili jsme soubory cvičení síly spojené se složitějšími koordinačními a stabilizačními požadavky, které byli v praxi ověřeny na náhodně vybraných skupinách triatlonistů, atletů, studentů specialistů i nespécialistů. Na základě ověření se vytvořil scénář s výběrem cvičení, kde je zachovaná posloupnost a základní didaktické postupy (od snazšího k obtížnějšímu, od nižších odporů k vyšším).

LITERATURA

COOK, G. *Athletic Body in Balance*. First edition. Champaign (USA): Human Kinetice, 2003. 222 s. ISBN 0736042288.

DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 336 s. ISBN 978-80-7376-130-1.

JEBAVÝ, R. Význam cvičení na hluboký stabilizační systém při nespecifické přípravě talentové mládeže. *Sborník (CD) z vědecké konference, Identifikace sportovních talentů*. Praha : UK FTVS, 2008.

JEBAVÝ, R, WILDA, M. *Atletické rozcvičení v softballu*. [DVD]. Praha: ČSA, 2008.

JEBAVÝ, R. Průpravné atletické cviky. Praha: *Tělesná výchova a sport mládeže*. 2009. Ročník 75, č. 2. s. 24 – 29.

JEBAVÝ, R., ZUMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada, 2009. ISBN 9-788024-728025.

KORBEL, V. *Všeobecná kondiční příprava*. (Videokazeta). Praha: CASRI-ČAS-UK FTVS, 2003. 70 min.

KRIŠTOFIČ, J. Co je to core training? *Tělesná výchova a sport mládeže*. 2005. Ročník 71, č. 3, str. 12 – 18.

KRIŠTOFIČ, J. *Kondiční trénink*. Praha: Grada, 2007. str. 8 – 20. ISBN 978-80-247-2197-2.

FORMÁNEK J., HORČIC, J. *Triatlon – historie, trénink, výsledky*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-567-X.

HORČIC, J. Všeobecná příprava v triatlonu. *Metodický dopis 3/96*, Praha: Český svaz triatlonu, 1996. str. 4 -36.

POSPÍŠIL, J., BACKLEY, S. *Basic training*. (DVD), 2004. 50 min.

SEGEŤOVÁ, J. *Vrhy – hody* (Videokazeta). Praha: CASRI-ČAS-UK FTVS, 2003. 78 min.

STOPPANI, J. *Encyclopedia of muscle & strength*. First published. Champaign (USA): Human Kinetice, 2006. ISBN 0736057714.

USING STRENGTH AND COORDINATION EXERCISES MODIFIED FOR CONDITION TRAINING OF TRIATHLETES

SUMMARY: Strength and coordination exercises modified for fitness training of triathletes, available on DVD, offer sets of exercises targeting new movement skills in triathletes' training using traditional as well as new fitness gear. Modified coordination and strength exercises are aimed at running technique improvement.

Strength training together with coordination parts is one of the most discussed forms of training load at present. Its main goals are to guarantee movement and decrease the risk of an injury.

While creating training programs coaches mostly concentrate on selecting exercises, weights, repetitions and periods of rest putting less effort to actual exercise execution from speed, correctness and effectiveness points of view.

Swimming, cycling and running only will not improve performance of experienced triathletes. Nowadays the triathlon is considered to be endurance-strength sport for which specific strength of arms is needed while swimming and sufficient level of leg strength is required for cycling and running.

KEYWORDS: triathlon, strength and coordination exercise, fitness gear, DVD

radim.jebavy@email.cz

ÚČINNOSŤ ŠPECIALIZOVANÉHO SILOVÉHO PROGRAMU NA ZMENY HYPERTROFIE A PODKOŽNÉHO TUKU ŠTVORHLAVÉHO SVALU DOLNÝCH KONČATÍN

Eugen Laczo, Aurel Zelko

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, Katedra Atletiky

KLÚČOVÉ SLOVÁ: časovo-spezifický silový tréning, príčný prierez svalu, maximálna sila

SÚHRN

Cieľom výskumu bolo odhaliť efekt časovo-špecifického silového tréningu na svalovú hypertrofiu a silu extenzorov kolena u netrénovaných subjektov. Desiat mužov realizovalo 11 týždňový časovo-špecifický silový program, v rannom (n=5) a poobednom (n=5) čase tréningov 07:30-09:00, respektíve 17:00-19:00. Štrukturálne zmeny svalového prierezu boli merané pred prvým týždňom a po poslednom týždni tréningu zobrazovacou technikou magnetickej rezonancie. Získaných bolo tridsaťdva snímkov prierezu svalových skupín stehna a analyzované boli sekcie č. 6, 9 a 11 (7, 15 a 20 cm od laterálnej časti pately). Vstupné, paralelné a výstupné testovania sily extenzorov boli zrealizované na zariadení leg-press. TST evokoval u ranej skupiny nesignifikantný nárast MCSA o 9,45 % (pre 749,46 cm² - post 820,25 cm²), zatiaľ čo poobedná skupina dosiahla signifikantne významný progres o 17,47 % (pre 769,67 - post 904,17; $p < 0.05$). Maximálna sila extenzorov kolena u ranej skupiny vzrástla o 13,7 % (pre 185,3 kg - post 210,7 kg), u poobednej skupiny sme zaznamenali 11,7 % progres (210,1 kg - 234,7 kg).

ÚVOD

Cirkadiálne a behaviorálne rytmy sú u človeka riadené autonómnou osciláciou hodinových génov a v svojej podstate sú zložitým molekulárnym mechanizmom, ktorý moduluje fyziologické procesy v mnohých cieľových tkanivách celého ľudského organizmu (Reppert, Weaver, 2002; Lowrey, Takahashi, 2004). Experimentálne štúdie zamerané na odhalenie korelácie medzi cirkadiálnymi rytmami a poruchami spánku a metabolickými poruchami potvrdili komplexný periferálny charakter cirkadiálnej regulácie a umožnili nám uvažovať o vzťahoch cirkadiálnej regulácie, a špecifickej adaptácie plynúcej zo silového tréningu realizovaného v špecifickej časti dňa (Toh et al., 2001; Green, Takahashi, 2008). Diurnálne variácie športového výkonu vrcholia v neskoršom poobedí a priebeh tejto variácie nápadne koinciduje so zvyšujúcou sa telesnou teplotou v tejto časti dňa. Uvedený regulatívny mechanizmus bol zaznamenaný u viacerých typoch fyzickej aktivity, spoločný pre všetky energetické systémy, pre všetky typy svalových kontrakcií u viacerých svalových skupín (Hayes, Bickerstaff, 2010). Presný mechanizmus zodpovedný za špecifickú adaptáciu zostáva nejasný. Souissi a kol. skonštatoval špecifickú adaptáciu na časovo-špecifický šesťtýždňový program silového tréningu v parametroch maximálnej sily a anaeróbného výkonu. Nárast sily v čase dňa, v ktorom bol tréning realizovaný bol vyšší v porovnaní s nárastom zaznamenaným v ostatných častiach dňa. Sedliak a kol. zistil, že 10-týždňový časovo-špecifický tréning navodzuje podobne signifikantne významný nárast veľkosti priečného prierezu štvorhlavého svalu stehna. Avšak, časovo-špecifický tréning bol realizovaný po 10-týždňovom zácvičnom období. Cieľom výskumu bolo odhaliť efekt časovo-špecifického silového tréningu na

svalovú hypertrofiu a silu extenzorov kolena u netrénovaných subjektov, bez akéhokoľvek zácvičného obdobia.

METÓDY

Na vedeckej štúdií sa podieľalo štrnásť netrénovaných subjektov, pre zámer tejto časti štúdie bolo vybraných a spárovaných desať subjektov (charakteristika súboru: 23 ± 3 yr, 179.5 ± 7 cm, 83.7 ± 24.3 kg). Za účelom realizácie časovo-špecifického tréningového programu (TST) subjekty boli rozdelené do dvoch skupín: Ranná (n=5) a Poobedná (n=5) s časmi tréningov 07:30-09:00, respektíve 17:00-19:00. Subjekty absolvovali jedenásť týždňov TST pod dozorom odborného dohľadu. Intraindividuálny obsah silového tréning bol zostavený na základe vstupného testovania a modulovaný na základe priebežných (paralelných) testovaní. Vstupné (pre), paralelné a výstupné (post) testovania sily extenzorov boli zrealizované na zariadení leg-press. Funkčná a morfológická adaptácia boli stimulované silovým programom, ktorý bol orientovaný na hypertrofiu svalových skupín dolnej polovice tela. Štrukturálne zmeny svalového prierezu, ako odpoveď na TST, boli merané pred prvým týždňom a po poslednom týždni tréningu zobrazovacou technikou magnetickej rezonancie. Získaných bolo tridsaťdva snímkov prierezu svalových skupín stehna, z ktorých boli vybrané pre analýzy OsiriX programom sekcie č. 6, 9 a 11 (7, 15 a 20 cm od laterálnej časti pately). Za kritické faktory analýz boli zvolené parametre celkovej veľkosti priečného prierezu svalov stehna (MCSA) a maximálna sila extenzorov kolena (MPE).

VÝSLEDKY

TST evokoval u rannej skupiny nesignifikantný nárast MCSA o 9,45 % (pre 749,46 cm² - post 820,25 cm²), zatiaľ čo poobedná skupina dosiahla signifikantne významný progres o 17,47 % (pre 769,67 - post 904,17; $p < 0.05$). Analýzy jednotlivých sekcií u rannej skupiny poukázali na signifikantne významný nárast MCSA o 16,43 % (pre 769,20 - post 895,55) v 11. sekcií a nesignifikantné výsledky rastu 6,72 % (pre 780,26 - post 832,72) v 9. sekcií a 4,8 % (pre 698,91 - post 732,48) v 6. sekcií MSCA. V poobednej skupine analýzy jednotlivých sekcií indikovali signifikantný nárast 20,77 % (828,81 - 1000,95) v 11. sekcií, 19,04 % (772,70 - 919,84) v 9. sekcií a 11,9 % (707,51 - 791,70) hypertrofiu v 6. sekcií ($p < 0.05$). Analýzy jednotlivých sekcií svalu u rannej a poobednej skupiny sú graficky znázornené na obrázku č. 1. Maximálna sila extenzorov kolena preukázala podobnú tendenciu nárastu u oboch skupín, u rannej skupiny nárast predstavoval 13,7 % (pre 185,3 kg - post 210,7 kg), u poobednej skupiny sme zaznamenali 11,7 % progres (210,1 kg - 234,7 kg).

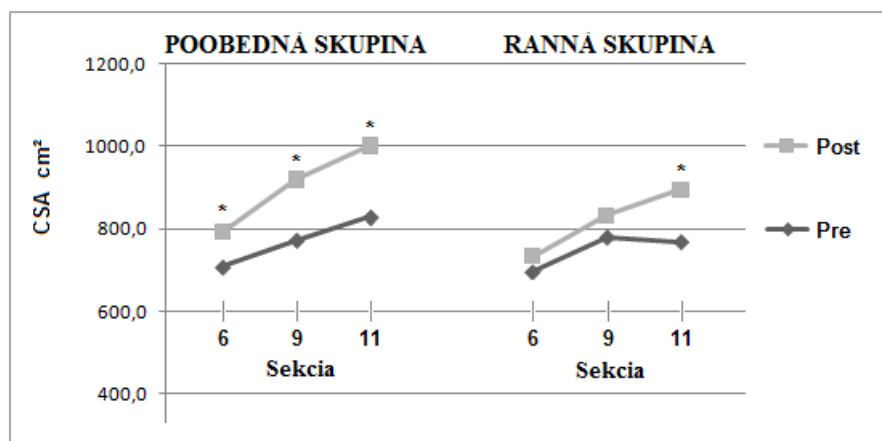


Fig.1 Priemerná priečna veľkosť svalu v jednotlivých sekciách č. 11, 9 a 6 (* $p < 0.05$)

DISKUSIA

Poobedná skupina dosiahla v porovnaní s rannou skupinou signifikantne vyššiu celkovú hypertrofiu MCSA. Zistené odlišnosti medzi skupinami sú v súlade so závermi iných autorov (Sedliak et al., 2009). Zaujímavé je, že poobedná skupina dosiahla vyššiu mieru homogenity procesov hypertrofiie, kým ranná skupina zaznamenala signifikantne významný nárast MCSA iba v hornej časti stehna (sekcia č. 11). Výber cvičebného prístroja (leg press) môže byť dôvodom vyššej hypertrofiie v hornej časti svalov stehna. Nárast v sile extenzorov kolena vykazuje nesignifikantné rozdiely medzi skupinami a výsledky potvrdzujú závery iných autorov (Souissi et al., 2002).

ZÁVER

Signifikantný nárast svalovej hypertrofiie po 11-týždňovom časovo-špecifickom tréningovom programe bol zaznamenaný len v poobednej skupine. Zaujímavý poznatok o potenciálnej priestorovo-špecifickej hypertrofií, môže byť vysvetlený časovo oneskorenými procesmi hypertrofiie u ranej skupiny v porovnaní s poobednou skupinou. Dôvody vyššej celkovej svalovej hypertrofiie u poobednej skupine sú neobjasnené. Výskum s vyšším počtom subjektov, podrobnými silovými analýzami a vyšším počtom paralelných testovaní možno v budúcnosti umožní formulovať závery o dôvodoch týchto špecifických adaptačných procesoch.

LITERATÚRA

- GREEN, C.B., TAKAHASHI, J.S., BASS J. *Cell* 134, 728–742, 2008
 HAYES, L.D., BICKEFSTAFF, G.F., BAKER, J.S. *Chronobiol. Int.* 27, 675-705, 2010
 LOWREY, P.L., TAKAHASHI, J.S. *Annu. Rev. Genomics. Hum. Genet.* 5, 407–441, 2004
 REPERT, S.M., WEAVER, D.R. *Nature* 418, 935–941, 2002
 SEDLIAK et al. *J. Strength Cond. Res.* 23, 2451-2457, 2009
 SOUISSI et al. *J. Sports Sci.* 20, 929-937, 2002
 TOH, K. L. et al. *Science* 291, 1040–1043, 2001

TIME SPECIFIC STRENGTH TRAINING INDUCED HYPERTROPHY AND MUSCLE STRENGTH INCREASE OF YOUNG UNTRAINED MEN

SUMMARY

The purpose of this study was to investigate effect of time-specific strength training on muscle hypertrophy and muscle strength of knee extensors muscles in untrained young men. Teen men performed 11 week time-specific strength training program (TST), morning group (MG, n=5) underwent training on 7:30-9:00 and afternoon group (AG, n=5) on 17:00-19:00. Thirty two cross sectional images of femur muscle groups from pre and post testing were obtained, sections no. 6, 9 and 11 (7, 15 and 20 cm from lateral patella) were analyzed. Entering (pre), parallel and final (post) strength testing of knee extensors were realized on leg press. TST resulted in mean MCSA increased non significantly by 9,45 % in the morning group (pre 749,46 cm² - post 820,25 cm²), while the afternoon group showed significant 17,47 % progress (pre 769,67 cm² - post 904,17 cm²; p<0.05). Maximal power of knee extensors indicates similar increase in groups, 13,7 % increase in morning group (pre 185,3 kg - post 210,7 kg) respectively 11,7 % increase in afternoon group (pre 210,1 kg - post 234,7 kg).

KEY WORDS : time specific strength training, muscle cross sectional area, maximal strength

laczo@fsport.uniba.sk

ATLETICKÉ PROSTRIEDKY V KONDIČNEJ PRÍPRAVE MLADÝCH BASKETBALISTIEK

Anton Lednický, Tatiana Gallová, Ladislava Doležajová

Katedra atletiky, FTVŠ UK Bratislava, Slovensko

KLÚČOVÉ SLOVÁ: mladé basketbalistky, 14-týždňový mezocyklus, všestranná pohybová príprava, testovanie všeobecnej a špeciálnej pohybovej výkonnosti

SÚHRN

V príspevku autori riešili problematiku rozvoja pohybových schopností v skupine mladých basketbalistiek (n=14). Počas 14-týždňového mezocyklu využívali atletické prostriedky na zvýšenie všeobecnej pohybovej výkonnosti, ktorá bola na priemernej, resp. podpriemernej úrovni v porovnaní s populáciou. Výsledky potvrdili, že aj v období puberty je možné rozvíjať jednotlivé pohybové schopnosti, pričom nastáva pozitívny transfer aj do špeciálnych zručností.

ÚVOD

Basketbal je komplexná kolektívna športová hra, v ktorej sú kombinované dynamické cyklické a acyklické pohyby s loptou a bez lopty. Najčastejšie sú to krátke šprinty, prudké zastavenia, rýchle zmeny smeru pohybu, akcelerácia a rôzne skoky, streľba a prihrávanie. Ich základom sú pohybové schopnosti, ktoré sa rozvíjajú v športovom tréningu, kedy dochádza v organizme k adaptácii na záťaž nešpecifického a špecifického charakteru.

Problematika rozvoja pohybových schopností v tréningovom procese mládeže špecifickými a nešpecifickými prostriedkami nie je v dostupnej slovenskej literatúre rozpracovaná na dostatočnej úrovni. Odborné príspevky sú väčšinou zamerané na hodnotenie účinnosti herných systémov, štatistické hodnotenie tejto úspešnosti, alebo individuálneho a tímového herného výkonu. Prostriedky, ktorými pôsobíme na rôzne bioenergetické systémy a koordinačné schopnosti sa nevyužívajú v basketbalovej príprave v takej miere, ako si to vyžadujú súčasné tendencie.

Všeobecné (nešpecifické) prostriedky rozvoja sa najčastejšie využívajú len v prvom období ročného cyklu prípravy, v prípravnom období označovaného ako „letná príprava“. Získavajú sa v ňom základné kondičné a technické predpoklady pre športový výkon a postupne sa v jeho priebehu prechádza od všeobecného na špecializovaný tréning. Podľa Dobrého, Velenského (1987) tvorí podiel kondičnej (atletickej) prípravy na začiatku obdobia 60 – 65%, podľa Reháka (2001) okolo 80 %. U mládeže je však odporúčané využívať tieto prostriedky v rôznych etapách športovej prípravy v rôznom pomere počas celého ročného cyklu, pričom čím sú hráčky mladšie, tým vyšší by mal byť pomer všeobecnej prípravy.

V mládežníckom veku by zvolená kondičná príprava mala prirodzene stimulovať rozvoj pohybových schopností hráčok, pričom je potrebné vziať do úvahy ich telesné dispozície, pohybové predpoklady ako aj predchádzajúcu pohybovú činnosť a skúsenosti. Predčasná špecializácia hráčok môže viesť k nedostatočnej všeobecnej pohybovej (atletickej) základni, k riziku nevhodného rozvoja, ktorý nerozvinie ich reálny genetický potenciál v neskoršom období (Kampmiller, 2007; Gamble, 2008). Úroveň všestrannej pohybovej pripravenosti je

tak jeden z dôležitých faktorov perspektívneho rastu výkonnosti mladých hráčov a je aj predpokladom pre budovanie špeciálnej výkonnosti v dospelosti.

CIEĽ

Cieľom bolo overiť efektívnosť 14-týždňového prípravného mezocyklu v skupine 13-až 14-ročných basketbalistiek, ktoré boli označené ako neperspektívne, zameraného na všeobecný rozvoj vybraných pohybových schopností špecifickými a nešpecifickými prostriedkami.

HYPOTÉZA

Predpokladáme, že akcentovaným využitím atletických prostriedkov v tréningovom procese mladých basketbalistiek zaznamenáme pozitívne zmeny nielen vo všeobecnej pohybovej výkonnosti s porovnaním s populáciou, ale aj v špecifických - basketbalových činnostiach.

METÓDY

Súbor tvorilo 14 mladých basketbalistiek z klubu ŠBK Lúky Bratislava, ktoré boli vo veku 13- až 14-rokov (v basketbale vymedzenej ako kategória žiačky). Na začiatku výskumu sme zistili ich somatické ukazovatele, ako aj biologický a kalendárny vek. V týždennom mikrocykle absolvovali hráčky 5 tréningových jednotiek.

Efektivitu prípravného mezocyklu sme v praxi overovali počas sezóny 2007/2008. Vstupné testovania sa uskutočnili na začiatku prípravného obdobia, v auguste 2007 a výstupné sme vykonali po ukončení 14-týždňového mezocyklu, v novembri 2007. Takéto neštandardné rozdelenie ročného tréningového cyklu sme zvolili vzhľadom na nízku vstupnú pohybovú úroveň tímu, ktorý sme prebrali a mali viesť v ďalšej sezóne.

Mezocyklus mal všeobecné zameranie a bol prípravou na ďalšie zaťaženie v sezóne. Na jeho začiatku sme preferovali kondičnú prípravu s využitím atletických prostriedkov, ktorými sme pôsobili na základné atletické – pohybové schopnosti a zručnosti (technika behu a zastavenia, zmeny smeru pohybu, prechod z behu do výskoku, pohybové hry, prihrávanie s rôznymi loptami, ap.) s následným plynulým prechodom na špeciálne pomocné (imitačné) cvičenia. V závere mezocyklu sme pri rozvoji pohybových schopností využívali aj rôzne prípravné cvičenia, zamerané najmä na osvojovanie si techniky herných činností jednotlivca (HČJ) a herný nácvik (jednoduché herné kombinácie).

Z prostriedkov rozvoja pohybových schopností sme v príprave využívali najmä nešpecifické kondičné a koordinačné cvičenia a prostriedky z tzv. functional training (cvičenia zamerané na nácvik a zdokonalenie techniky behu pomocou bežeckej abecedy, agility a skokov, stability a rôzne doplnkové posilňovacie cvičenia); pri rozvoji zručností sme využívali špeciálne pomocné (imitačné) a špecifické (basketbalové) cvičenia, ktoré boli zamerané na nácvik a zdokonaľovanie útočných a obranných HČJ bez lopty aj s loptou.

Hráčky sme hodnotili pomocou somatometrie a testovaním pohybových schopností a zručností všeobecnými a špeciálnym testom:

- a) všeobecné testy: sed-l'ah za 30 s, skok do diaľky z miesta, hod plnou loptou (2 kg).
- b) špeciálny test: beh na 20 m akceleračne, beh na 20 m akceleračne s driblingom.

Pri spracovaní a vyhodnocovaní výskumných údajov sme využili metódy matematickej štatistiky a z logických metód porovnávanie, dedukciu a zovšeobecňovanie. Zmeny v úrovni

všeobecnej a špeciálnej výkonnosti a somatických ukazovateľov sme hodnotili neparametrickým T-testom a o hladine štatistickej významnosti sme rozhodovali na 5 % a 1 % hladine významnosti.

VÝSLEDKY

Pri hodnotení telesných ukazovateľov sme dospeli k týmto výsledkom:

V parametroch telesnej výšky (TV) sa probandy počas experimentálneho obdobia pohybovali v pásme od 162- do 180 cm, výrazne nad priemerom populácie, čo však súvisí s ich genetickými predispozíciami (tab. 1). Variačné rozpätie súboru sa zvýšilo. U niektorých hráčov sme zaznamenali výraznú akceleráciu v tomto ukazovateli. Štatistická významnosť rozdielov súboru medzi vstupným a výstupným testovaním pomocou T-testu bola na 1% hladine významnosti.

Tab. 1 Telesná výška [cm]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|------|-------|-------|----------------|---------|
| Vstupné | 169,6 | 5,89 | 162,0 | 178,0 | 12 | p<0,01 |
| Výstupné | 171,2 | 5,87 | 163,0 | 180,0 | 17 | 3,020** |

Hodnoty telesnej hmotnosti (TH) súboru aj jednotlivých probandiek sa mierne zvýšili, pričom priemerné hodnoty súboru boli ovplyvnené nadpriemernou hmotnosťou jednej z hráčok, ktorej hmotnosť bola v pásme obezity (tab. 2). Štatistická významnosť rozdielov bola na 5% hladine významnosti.

Tab. 2 Telesná hmotnosť [kg]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|-------|------|------|----------------|--------|
| Vstupné | 62,12 | 12,34 | 49,5 | 95,5 | 46 | p<0,05 |
| Výstupné | 63,15 | 11,78 | 50,5 | 96,0 | 45,5 | 2,001* |

Pri porovnaní hodnôt BMI (tab. 3) sme zistili mierny pokles medzi vstupným a výstupným testovaním. Zmeny v hodnotách TV i TH boli štatisticky významné, pričom väčší rozdiel bol zistený v TV, ktorá je pre basketbalistky jeden z rozhodujúcich parametrov. Nárast týchto parametrov bol proporcionálny a prebiehal rovnomerne, čo sa prejavilo v nesignifikantnom rozdiely BMI. Mierny pokles hodnôt BMI a nárast TV a TH by však mohol potvrdzovať závery Komadela et al. (1973), Šelingerovej, Šelinger (2009), že u dievčat vo veku 10- až 13-rokov nastáva akcelerácia asi o pol roka skoršie vo výške tela a až potom sa mení ich hmotnosť.

Tab. 3 Hodnoty BMI (I)

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|------|-------|-------|----------------|--------|
| Vstupné | 21,56 | 3,77 | 16,35 | 31,91 | 15,56 | - |
| Výstupné | 21,52 | 3,64 | 16,30 | 31,72 | 15,42 | |

Chronologický vek je všeobecne používaný pri posudzovaní motorickej výkonnosti detí a mládeže, no mnohé výskumy a štúdie dokázali, že pohybová výkonnosť môže byť rozdielna vzhľadom na biologický vek najmä u adolescentov (Šelingerová, Havlíček, Moravec, 1995; Ortega et al., 2008).

Preto sme sa rozhodli spraviť porovnanie chronologického a biologického veku našich hráčok. Biologický vek sme zisťovali pomocou výpočtu kostného veku (z RTG snímku ruky). Zistili sme, že náš súbor bol síce homogénny v hodnotách kalendárneho (chronologického) veku, s variačným rozpätím súboru 1,0 rok. Hráčky sa však výrazne odlišovali vo svojom biologickom veku. Variačné rozpätie v súbore dosahovalo hodnotu 3,8 roku; s maximálnou hodnotou až 16 rokov a minimálnou hodnotou 12,2 roku.

V teste ľah-sed (tab. 4) sme zaznamenali zlepšenie priemeru súboru z 22,64 na 25,57 opakovaní, čo bolo zlepšenie na 5% hladine štatistickej významnosti. Zároveň sme zaznamenali aj zlepšenia v najslabšom i najlepšom dosiahnutom výkone, tieto hodnoty však boli priemerné vzhľadom na populáciu v tomto veku.

Tab. 4 Ľah-sed (počet)

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|------|-----|-----|----------------|--------|
| Vstupné | 22,64 | 2,87 | 19 | 29 | 10 | p<0,05 |
| Výstupné | 25,57 | 3,20 | 22 | 33 | 11 | 2,549* |

V teste skok do diaľky z miesta (SDDM) sa výkonnosť súboru zvýšila takmer o 11 cm (tab. 5). Zvýšili sa najhorší i najlepší výkon, ako aj variačné rozpätie súboru (zo 69 na 77 cm). Napriek tomu priemerné hodnoty súboru dosahovali podľa hodnotenia pre 13-ročnú populáciu len priemerné výsledky. Štatistická významnosť zmien bola na 1% hladine významnosti. Priemerné hodnoty boli výrazne ovplyvnené vysokou TH najmä 2 probandiek (ktoré boli výrazne nadpriemerné v parametroch TH vzhľadom na populáciu i súbor, t.j. zhruba o 20- až 40 kg ťažšie ako ostatné hráčky).

Tab. 5 SDDM [cm]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|-------|-----|-----|----------------|---------|
| Vstupné | 162,1 | 18,76 | 116 | 185 | 69 | p<0,01 |
| Výstupné | 173,0 | 21,03 | 121 | 198 | 77 | 2,830** |

Hod plnou loptou (HPL) bol jediný test, v ktorom náš súbor dosahoval nadpriemerné hodnoty vzhľadom na populáciu (tab. 6). Výkonnosť súboru sa počas trvania experimentu ešte mierne zvýšila, ale zistili sme veľké výkonnostné rozdiely medzi jednotlivými probandkami. Ich výkonnosť sa však stabilizovala a vyrovnávala, čo nám dokladuje zníženie variačného rozpätia súboru z 240- na 170 cm. Medzi vstupným a výstupným testovaním sme zistili štatisticky nevýznamnú zmenu. Predpokladáme, že vplyv na výkonnosť mohli mať aj parametre TV probandiek.

Tab. 6 HPL [cm]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|-------|-----|-----|----------------|--------|
| Vstupné | 614,3 | 61,73 | 540 | 780 | 240 | - |
| Výstupné | 620,0 | 53,49 | 530 | 700 | 170 | |

Testami beh na 20 m akceleračne bez a s driblingom sme zisťovali špeciálnu pohybovú výkonnosť probandiek. Okrem latentných prejavov rýchlostných schopností sme pri nich sledovali aj vplyv špeciálnych zručností (driblingu) na výkonnosť.

V behu na 20 m akceleračne (tab. 7) sme zaznamenali zlepšenie súboru, ako aj individuálnych výkonov hráčok. Prekvapilo nás výrazné zlepšovanie nielen slabších, ale aj lepších výkonov. Variačné rozpätie súboru sa pritom znížilo z 1,00 s na 0,93 s. Porovnanie vstupného a výstupného testovania boli štatisticky významné na 1% hladine významnosti. Podľa Kampmiller, Vanderku (2007) je dynamika zmien bežeckej rýchlosti počas dlhodobej športovej prípravy na úrovni 10 – 15%, pričom zlepšenia na úrovni 0,2 s už pokladajú za významné.

Tab. 7 Beh na 20 m akceleračne [s]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|------|------|------|----------------|---------|
| Vstupné | 3,837 | 0,27 | 3,51 | 4,51 | 1,00 | p<0,01 |
| Výstupné | 3,644 | 0,22 | 3,29 | 4,22 | 0,93 | 3,107** |

V teste beh na 20 m akceleračne s driblingom (tab. 8) sme zistili pozitívny transfer v šprinte aj do špecifických činností (behu s driblingom), pričom sa opäť hráčky zlepšovali. Hodnoty T-

testu boli medzi vstupným a výstupným testovaním štatisticky významné na 1% hladine významnosti. Variačné rozpätie sa znížilo ešte výraznejšie ako pri „hladkom“ behu, z 1,07 s na 0,91 s. Pozitívne hodnotíme fakt, že sa zvýšil počet hráčov, ktoré dosiahli výkon pod 4 s: vo vstupnom testovaní až 11 z nich malo hodnoty výkonov nad hranicou 4 s a len 3 dosiahli výkony pod hranicou 4 s; pokým vo výstupnom testovaní sa zmenil pomer na 11 hráčov, ktoré dosiahli hodnoty pod úrovňou 4 s voči 3 hráčkam s výkonmi nad hranicou 4 s.

Tab. 8 Beh na 20 m akceleračne s driblingom [s]

| Testovanie | x | s | min | max | v _r | T-test |
|------------|-------|------|------|------|----------------|---------|
| Vstupné | 4,156 | 0,27 | 3,73 | 4,80 | 1,07 | p<0,01 |
| Výstupné | 3,881 | 0,23 | 3,57 | 4,48 | 0,91 | 3,264** |

ZÁVERY

Priemerná TV a TH nášho súboru boli hodnotené ako nadpriemerné v porovnaní s populáciou. Zistili sme interindividuálne odchýlky biologického a kalendárneho veku našich probandiek, ktoré takisto mohli mať vplyv na výkonnosť v jednotlivých testoch.

Vo vstupnom hodnotení pohybovej výkonnosti, v testoch všeobecných motorických predpokladov dosahoval súbor nadpriemernú úroveň len v teste hod plnou loptou v porovnaní s populáciou. V teste ľah-sed bol súbor priemerný. V teste skok do diaľky z miesta bol súbor podpriemerný vzhľadom na populáciu.

Vo výstupnom testovaní sme zaznamenali zmeny nielen v priemerných hodnotách súboru, ale aj individuálnych prírastkov vo všetkých sledovaných testoch. Experiment ukázal, že na jeho začiatku väčšina hráčov dosahovala nízku úroveň rozvoja pohybových schopností a zručností v porovnaní s populáciou. Cieľavedomé zameranie tréningu na ich rozvoj pomocou atletických prostriedkov sa prejavil pozitívne, napriek tomu, že hráčky sa nachádzali v období puberty. Podľa Sedláčka, Cihovej (2009), je v tomto období charakteristická pre populáciu stagnácia v rozvoji pohybových schopností.

Potvrdili sme, že aj v tomto vekovom období nastal pozitívny transfer všeobecnej trénovanosti do špeciálnych pohybových činností. Pomer všeobecných a špeciálnych tréningových prostriedkov bol v sledovanom mezocykle na úrovni 60:40 v prospech všestrannej pohybovej prípravy. Opäť sa názorne potvrdilo, že skorá špecializácia nie je cestou zvyšovania výkonnosti probandiek. Pritom z hráčov, ktoré boli pôvodne hodnotené ako „neperspektívne“ sa dve dostali do reprezentačného výberu Slovenska vo svojej vekovej kategórii.

LITERATÚRA

- DOBRÝ, L., VELENSKÝ, E. *Košiková: Teorie a didaktika*. Praha : SPN, 1987. s. 304
- GAMBLE, P. Approaching Physical Preparation for Youth Team-Sports Players. In *Strength and Conditioning Journal*, Number 1, vol. 30, February 2008. ISSN 1524-1602 p. 29-42
- KAMPILLER, T. Etapy športového tréningu. In MORAVEC, R. et al. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava : FTVŠ UK, SVSTVŠ, 2007 ISBN 978-80-89075-31-7. s. 198-205
- KAMPILLER, T., VANDERKA, M. Rýchlostné schopnosti a ich rozvoj. In MORAVEC, R. et al. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava : FTVŠ UK, SVSTVŠ, 2007., ISBN 978-80-89075-31-7. s. 110-136
- KOMADEL, Ľ. et al. 1973. Vplyv špecializovanej telesnej výchovy so zameraním na ľahkú atletiku, plávanie a športovú gymnastiku na zdravie, morfológický a funkčný rozvoj 11–15-ročných žiakov experimentálnych základných deväťročných škôl pre pohybove nadanú

mládež, číslo VIII-7-4/3. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, Ročník XIII, Bratislava, SPN, 1973, s. 195-257.

ORTEGA, F.B. et al. 2008. Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Volume 48, No. 3, September 2008, Torino : Edizioni Minerva Medica, p. 371-379. pISSN 0022-4707, eISSN 1827-1928.

REHÁK, M.: rukopis, prednáška, FTVŠ UK, 2001.

SEDLÁČEK, J., CIHOVÁ, I. 2009. *Športová metrológia*. Bratislava : ICM AGENCY, 2009. ISBN 978-80-89257-15-7. 124 s.

ŠELINGEROVÁ, M., HAVLÍČEK, I., MORAVEC, R. Biologický vek športovcov v puberte. *Acta Fac. Educ. Phys. Univ. Comenianae*, XXXVI, Bratislava : UK, 1995. ISBN 978-80-223-2622-3. s. 99-104.

ŠELINGEROVÁ, M., ŠELINGER, P. Biologické aspekty športovej prípravy mládeže. In *Výsledky somatických a antropomotorických výskumných meraní v oblasti mládežníckeho športu*. Bratislava : FTVŠ UK, 2009. ISBN 978-80-89257-17-1. s. 76-88.

ATHLETIC PREPARATION IN CONDITIONING PROGRAM OF YOUNG FEMALE BASKETBALL PLAYERS

SUMMARY

In the given article authors evaluate a 14-week mesocycle, which focuses on the development of chosen motor abilities of 13-14-year old youth female basketball players (n=14). Different methods of athletic and fundamental preparation techniques, in connection with technical-tactical training, were used in the mesocycle. The aim of the program was to develop the general physical performance of the players who were average and below-average in the initially in comparison with the Slovakian female population at the same age. The results have shown that during puberty it is possible to develop motor abilities with positive transfer into the specific performance.

KEY WORDS: young female basketball players, 14-weeks mesocycle, general physical development, tests of general and specific motor performance

lednický@fsport.uniba.sk

ÚČINNOSŤ ROZVOJA SILOVO-RÝCHLOSTNÝCH SCHOPNOSTÍ BEZ A S PROTIPOHYBOM

Vanderka, M., Kampmiller, T., Mihalík, T., Novosád, A.

Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, katedra atletiky

KLÚČOVÉ SLOVÁ: rozvoj silových schopností, silový výkon a gradient, protipohyb, adaptácia

SÚHRN

Cieľom výskumu bolo porovnať adaptačné efekty výbušného silového tréningu s protipohybom a bez protipohybu (s dvojsekundovým zastavením v dolnej úvrati). Išlo o dvojskupinový časovo súbežný pedagogický experiment v trvaní 11 týždňov a frekvenciou podnetov 2 krát týždenne. Súbor pozostával na konci experimentu z 30 študentov FTVŠ UK v Bratislave. Experimentálny činiteľ tvorilo posilňovanie použitím dvoch základných viackĺbových cvičení (tlak v ľahu na vodorovnej lavičke – bench press a drep v veľkou činkou na pleciah za hlavou). Experimentálna skupina (Ex, n=14) vykonávala protipohyb, naproti tomu kontrolná skupina (Ko, n=16) v spodnej úvrati pohyb na cca 2 sekundy zastavila. Výskum potvrdil vplyv výbušného silového tréningu na adaptačné zmeny v oblasti prírastkov maximálnej sily, silového výkonu, no najmä silového gradientu (RFD – zmena sily za jednotku času)! Významný rozdiel medzi adaptačnými zmenami, ktoré ovplyvnilo cvičenie s protipohybom a bez protipohybu sme našli iba v prípade silového gradientu meraného v prvých 100 ms v izometrickom režime pri cvičení bench press. Tu bol rozdiel v prírastkoch v porovnaní so skupinou trénujúcou bez protipohybu štatisticky významný ($p < 0.05$). Aj probanti, ktorí sa zhoršili v parametri Pmean sa súbežne výrazne zlepšili v RFD 50 ms v oboch cvičeniach, a to výraznejšie v skupine s protipohybom (Ex). Relatívne veľká dĺžka trvania jedného opakovania, pri relatívne nízkych rýchlostiach pohybu (veľký odpor) pravdepodobne neumožňujú dostatočne stimulovať pružinové a reflexné mechanizmy, i keď u vybraných maximálne silovo disponovaných probantoch tento mechanizmus nevýrazných rozdielov medzi skupinami Ex a Ko zanikol. Z praktického pohľadu využitia získaného poznatku je na základe výsledkov možné konštatovať, že ak predchádza výbušnému silovému tréningu dostatočne dlhý silový tréning zameraný na hypertrofiu a maximálnu silu, neskoršie prírastky v oblasti silovo-rýchlostných schopností môžu byť vyššie.

ÚVOD

Rýchle pohyby, ako je šprintérsky beh a v podstate väčšina atletických disciplín zahŕňajú kontrakcie, ktoré zväčša trvajú od 50 do 250 ms. Z tohto dôvodu je potrebné v tréningu atlétov ale aj iných športovcov v oblasti rozvoja sily venovať zvýšenú pozornosť silovému gradientu (RFD), ktorý je vyjadrením prírastkov pôsobiacich síl v rámci prvých momentov rastu svalovej sily. Vzhľadom k tomu, že svalová sila je v atletike aplikovaná zväčša pri relatívne vysokej rýchlosti je aj výkon veľmi dôležitým parametrom (Hamar, 2008). Väčšina pohybov v rozličných športoch obsahuje aj tzv. „protipohyb“ – excentrickú časť. V športovej praxi sa v minulosti zaužíval pojem plyometria. Je však potrebné vymedziť rozdielnosť v ponímaní plyometrickej metódy, kde ide o cvičenia reaktívneho charakteru napr. zoskok-výskok, no v širšom kontexte môžeme hovoriť aj o plyometrickom princípe ako cykle natiahnutia a skrátania (z angl. SSC stretch shortening cycle). Predchádzajúce štúdie preukázali vplyv zväčša optimálne rýchleho natiahnutia, v nie príveľkom rozsahu, kde sa aktivizujú elastické vlastnosti svalovo-šľachového aparátu a reflexy, na zvýšenú produkciu

sily a výkonu (Bosco et al., 1982, Häkkinen et al., 1986, Tihanyi, 2006). Väčšina doposiaľ publikovaných vedeckých štúdií, ktoré preukazovali vplyv silového tréningového programu na rozvoj výbušnej sily bola zameraná na koncentrickú časť svalovej kontrakcie. Niektoré diagnostikovali rozdielnosť silových parametrov pri rozličných spôsoboch vykonania cvičení (Cronin et al., 2001) S kvantifikáciou veľkosti zmien parametrov maximálnej a výbušnej sily vplyvom silového tréningu s protipohybom a bez protipohybu sme sa vo vedeckej literatúre doposiaľ nestretli.

CIEĽ

Porovnať adaptačné efekty výbušného silového tréningu s protipohybom a bez protipohybu na parametre maximálnej sily, silového výkonu v koncentrickej časti pohybu a silového gradientu meraného v izometrickom režime.

HYPOTÉZY

H1: výbušným tréningom dôjde k významným prírastkom v hodnotách maximálnej sily, silového výkonu no najmä silového gradientu tak pri aplikácii cvičenia s protipohybom aj bez protipohybu.

H2: Pri tréningu s protipohybom dôjde k významnejším prírastkom v priemernom výkone v aktívnej fáze v porovnaní s tréningom bez protipohybu..

H3: Pri cvičení s protipohybom dôjde k významnejším prírastkom v priemerných hodnotách silového gradientu v porovnaní s cvičením bez protipohybu.

METODIKA

Išlo o dvojskupinový časovo súbežný pedagogický experiment s trvaním 11 týždňov a frekvenciou podnetov 2x týždenne. Súbor tvorilo na konci experimentu 30 študentov FTVŠ UK v Bratislave s rozdielnymi skúsenosťami so silovým tréningom. Probandi boli rozdelení do dvoch skupín náhodným výberom. Experimentálnu skupinu trénujúcu s protipohybom (PR) tvorilo 14 probatov (vek $23,4 \pm 1,9$ roka, TH $77,5 \pm 15,1$ kg, TV $179,2 \pm 13,2$ cm, kontrolnú skupinu trénujúcu bez protipohybu (AT) tvorilo 16 probantov (vek $21,9 \pm 3,5$ roka, TH $79,3 \pm 16,1$ kg, TV $180,2 \pm 11,2$ cm). Pri vstupnom meraní sme nezaznamenali významné medzi skupinové rozdiely v žiadnom zo sledovaných silových parametrov.

Experimentálny činiteľ tvorilo posilňovanie použitím dvoch základných viackĺbových cvičení (tlak v ľahu na vodorovnej lavičke – bench press a drep v veľkou činkou na pleciah za hlavou). Obe skupiny cvičili s rovnakým objemom a aj spôsobom vykonania aktívnej časti pohybu (koncentrickej kontrakcie), išlo o snahu o čo najväčšie zrýchlenie. Faktorom ktorý tieto skupiny odlišoval bol spôsob vykonávania cvičení! Experimentálna skupina vykonávala protipohyb (PR, n=14), naproti tomu kontrolná skupina v spodnej úvrati pohyb na cca 2 sekundy zastavila, takže možno hovoriť o koncentrickej fáze bez protipohybu (ST, n=16). Porovnali sme aj silové špičky počas cvičenia s protipohybom a bez neho na dynamometrickej platni, aby sme mohli kvantifikovať mieru odlišnosti tréningových podnetov, z tohto pohľadu to predstavovalo až 78%-tný rozdiel.

Systém zvyšovania zaťaženia bol postupný kombinovaný od 3 série po 6 opakovaní s hmotnosťou činky o 5% nižšou ako pri výkonovom maxime, čo bolo na úrovni cca 50% 1RM. Každý týždeň sme pridávali striedavo 1 sériu a zvyšovali hmotnosť činky, pričom vo ôsmom týždni bol dosiahnutý objemový strop a to konkrétne 6 sérií po 6 opakovaní s o 15% vyššou hmotnosťou činky ako pri výkonovom maxime na začiatku experimentu. Čo predstavuje približne 70 % 1RM.

Sledovanými parametrami silových schopností boli: najvyšší priemerný výkon vo Wattoch dosiahnutý pri diagnostickej stupňovanej sérii meraný pomocou zariadenia Fitrodyne

(Pmean). Jednorazové maximum (1RM) pri tlaku na lavičke resp. z bezpečnostných dôvodov šesťrazové maximum (6RM) pri drepe, priemerný silový gradient (RFD) v intervaloch 0 - 50, 50 - 100 ms meraný v 90° uhle v lakťovom resp. kolennom kĺbe v izometrickom režime na dynamometrickej platni. Na hodnotenie významnosti rozdielov stredných hodnôt boli použité neparametrické štatistické metódy: obojstranný Mann-Whitney a Wicoxon t- test pre nezávislé a závislé výbery.

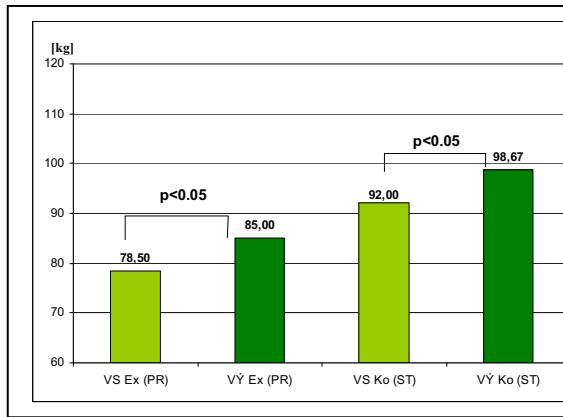
VÝSLEDKY

V tlaku na lavičke sa v **1RM** zlepšila Ex (PR) skupina z 78,5±17,9 na 85,0±16,7 v priemere o 6,5±5,4 kg, (8,2 %) (obr.1). Ko (ST) skupina z 90,0±22,9 na 96,7±21,9 o 6,7±5,0kg (7,3 %). Pri cvičení drep sme z bezpečnostných dôvodov zaradili testovanie **6RM**, a po perióde tréningu sme zaznamenali zmeny u Ex (PR) skupiny z 100,5±17,3 na 111,0±19,1 nastalo zlepšenie o 10,5±5,8 kg (10,5 %) (obr. 2), u Ko (ST) skupiny z 102,8±22,8 na 113,7±22,1 o 10,9±5,9 kg (10,6 %). Prírastky v oblasti maximálne silových schopností boli porovnateľné a štatisticky významné ($p<0.05$) u oboch skupín. Prvú hypotézu sme týmto potvrdili

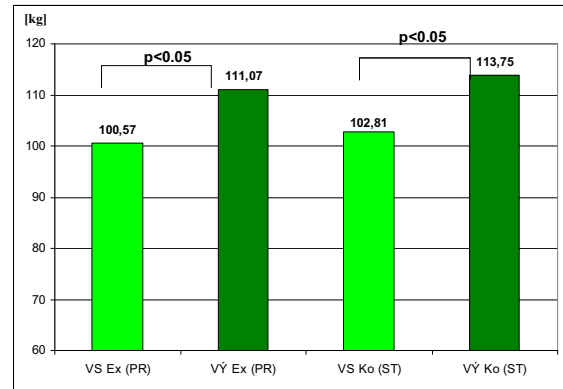
Najvyšší priemerný výkon v koncentrickej fáze meraný v diagnostickej sérii (**Pmean**) sa zvýšil po perióde tréningu v oboch cvičeniach u oboch skupín (obr. 3), ale v rozpore s naším predpokladom to bolo v tlaku na lavičke štatisticky významné iba u Ko (ST) skupiny ($p<0.05$) z 453,5±102,1 na 482,33±102,0 o 28,9±42,1 W (6,4 %) v porovnaní s nevýznamným zlepšením Ex (PR) skupiny z 427,7±80,4 na 437,3±78,8 o 9,6±31,6 (2,3 %). Prírastky priemerného výkonu v koncentrickej fáze pohybu pri drepe boli porovnateľné u oboch skupín a boli štatisticky nevýznamné (obr. 4). Probandi v Ex (PR) skupine sa zlepšili v priemere o 11,94±84,7 W (1,7 %), v Ko (ST) skupine o 14,6±88,4 W (1,9 %). Druhú hypotézu sme nepotvrdili.

Priemerný silový gradient (**RFD**) meraný v izometrickom režime bol parametrom, ktorý preukázal po perióde tréningu najvýraznejšie zmeny v obidvoch skupinách a pri obidvoch cvičeniach. Najvýraznejšie a aj štatisticky významné prírastky ($p<0.01$) sme zaznamenali najmä v prvých **0 - 50 ms**. Pri cvičení tlak na lavičke to bolo v Ex (PR) skupine z 3,44±1,21 na 6,73±2,01 o 3,29±2,5 N·s⁻¹ (95,5 %). Ko (ST) skupina sa zlepšila z 4,38±1,35 na 7,81±2,11 o 3,43±3,09 (78,4 %) (obr. 5). Pri cvičení drep zmeny neboli výrazné avšak v oboch skupinách boli štatisticky významné ($p<0.01$). Ex (PR) skupina dosiahla prírastok o 2,57±2,50 (60,8 %) z priemernej vstupnej hodnoty 3,96±1,95 na 6,54±2,90. Ko skupina zaznamenala prírastok o 2,23±2,40 (50,2 %, obr. 12) z 4,73±2,5 na 7,10±2,0 N·s⁻¹ (obr. 6).

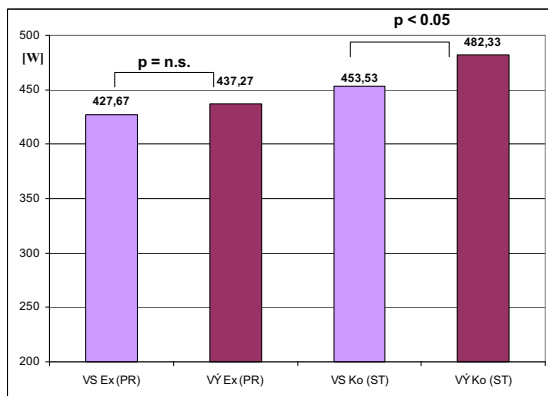
Hodnotili sme aj zmeny v priemerných hodnotách silového gradientu (**RFD**) v intervale **50 - 100 ms** maximálnej izometrickej kontrakcie. Súhrnne môžeme povedať, že prírastky v relatívnych hodnotách v porovnaní s prvými 50timi ms klesali približne o polovicu (interpoláčne) v Ko (ST) skupine a o nepatrné percento menej v skupine Ex (PR). Rozdiel v prírastkoch medzi skupinami bol štatisticky významný iba v prvých **100 ms** v prípade cvičenia tlak na lavičke ($p<0.05$) v prospech Ex (PR) skupiny, kde priemerný prírastok bol 3,38±1,58 (80,1 %) z 4,22±1,48 na 7,60±2,22 oproti prírastku Ko (ST) skupiny o 1,26±0,49 N·s⁻¹ (38,4 %) z 3,29±1,03 to 4,55±1,10 (obr. 7). Tretiu hypotézu sme týmto čiastočne potvrdili.



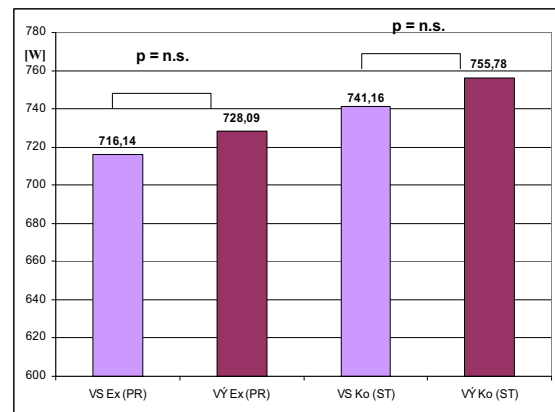
Obr. 1 Priemerné hodnoty 1RM (kg) pri cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke (VS-vstupné, VÝ-výstupne, PR-"s protipohybom", ST-"bez protipohybu")



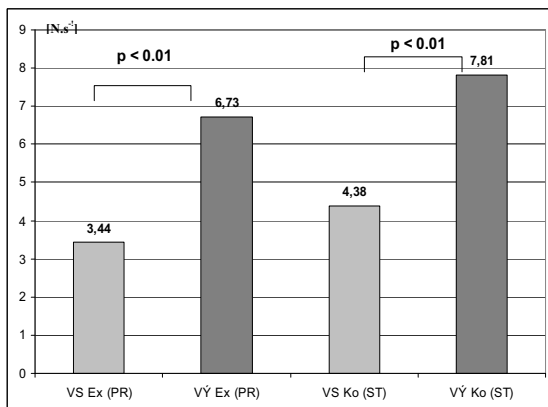
Obr. 2 Priemerné hodnoty 6RM (kg) pri cvičení drep s veľkou činkou na pleciach (VS-vstupné, VÝ-výstupne, PR-"s protipohybom", ST-"bez protipohybu")



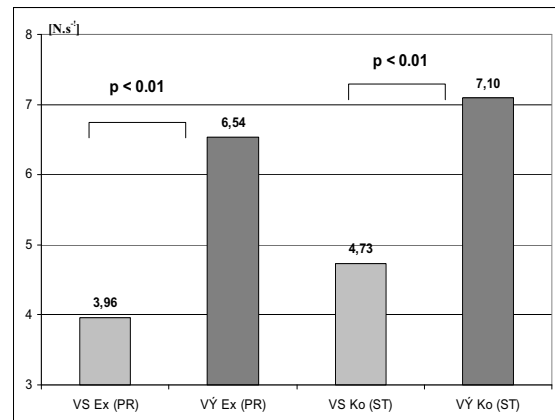
Obr. 3 Priemer najvyšších priemerných výkonov (Pmean) v aktívnej fáze v diagnostickej sérii (W) pri cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke (VS-vstupné, VÝ-výstupne, PR-"s protipohybom", ST-"bez protipohybu")



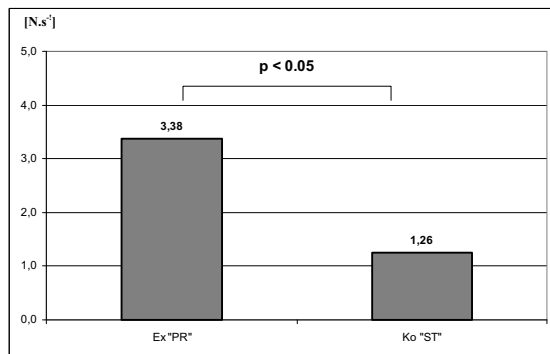
Obr. 4 Priemer najvyšších priemerných výkonov (Pmean) v aktívnej fáze v diagnostickej sérii (W) pri cvičení drep s veľkou činkou na pleciach (VS-vstupné, VÝ-výstupne, PR-"s protipohybom", ST-"bez protipohybu")



Obr. 5 Priemerný RFD- silový gradient (N.s⁻¹) za prvých 50 ms pri cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke v izometrickom režime 90 ° v lakt'ovom kĺbe



Obr. 6 Priemerný RFD- silový gradient (N.s⁻¹) za prvých 50 ms pri cvičení drep v izometrickom režime 90 ° v kolennom kĺbe



Obr. 7 Priemerné prírastky priemerného RFD- silového gradientu ($N.s^{-1}$) v perióde 50-100 ms pri cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke v izometrickom režime 90° v lakťovom kĺbe

DISKUSIA

Výskum potvrdil vplyv výbušného silového tréningu na adaptačné zmeny v oblasti maximálnej sily, silového výkonu, no najmä silového gradientu. Nepotvrdil sa predpoklad, až na jednu výnimku, že s rýchlym protipohybom budú tieto prírastky významnejšie v porovnaní s cvičením bez protipohybu. Vysvetlenie vidíme vo vysokej veľkosti odporu a relatívne veľkej dĺžke trvania jedného opakovania, čo potvrdil aj (Slamka, 2000), ktorý zistil, že keď trvá akumulácia fáza viac ako 150 ms prestáva byť akumulácia-rekupačný cyklus efektívny. Protipohyb pri týchto cvičeniach s relatívne veľkým odporom bol pri pomerne nízkych rýchlostiach pohybu a pomerne veľkom natiahnutí svalov, čo korešponduje s poznatkami aj iných autorov napr. Schmidbleicher (2004) zistil, že pri viac ako 3 – 4 % predĺžení svalového vlákna počas excentrickej kontrakcie vedie k znižovaniu celkovo vyprodukovanej sily v koncentrickej fáze. Takto sú pravdepodobne nedostatočne využívané pružinové a reflexné mechanizmy, v dôsledku aktivácie ochranných mechanizmov. Ochranný mechanizmus označovaný ako somaticko-reflexný mechanizmus útlmu vychádza zo spätnej väzby od rozličných receptorov vo svaloch a kĺboch. Môže znižovať svalové napätie počas maximálneho vypätia. V protiklade s týmto (Aagaard et al., 2002) zistil, že silový tréning znižuje senzitivitu týchto receptorov (najmä Golgiho orgánov v šľachách), a tak prispieva k dosiahnutiu vyššieho silového maxima, ako vidieť je to téma značne kontroverzná a vyžaduje si podrobnejšie sledovanie. Z nášho výskumu ale aj od iných autorov je možné usúdiť, že fenomén nižšej efektivity využívania protipohybu sa vyskytuje najmä u probantov s malými skúsenosťami s maximálne silovými tréningovými podnetmi. Naopak u vybraných maximálne silovo trénovaných probantov tento mechanizmus nevýrazných rozdielov medzi skupinami Ex a Ko v našom prípade zanikol. Existujú intraindividuálne odlišnosti v adaptácii, pretože probanti s dlhodobými skúsenosťami s pomalým „kulturistickým“ posilňovaním, dosiahli v parametroch P_{mean} a RFD výraznejšie prírastky oproti „subtílnejším“ zväčša rýchlostno - silovo trénovaným alebo netrénovaným probantom. Ďalším možným vysvetlením je relatívne krátke trvanie experimentu, pretože 11 týždňová perióda tréningu nemusí dostatočne preukázať významné prírastky v parametri P_{mean} , ktorý sa javí ako veľmi stabilný a menej tréningom ovplyvniteľný. Relatívne nízka bola pre niektorých probantov, najmä tých čo sa zhoršili, frekvencia stimulov, 2 krát týždenne. Zaujímavým poznatkom nad rámec prezentovaných výsledkov je fakt, že probanti, ktorí sa zhoršili v najvyššom priemernom výkone v aktívnej fáze pohybu (P_{mean}) sa súbežne výrazne zlepšili v RFD 50 ms v oboch cvičeniach, a to výraznejšie v skupine s protipohybom (Ex).

ZÁVER

1. Výsledky práce preukázali, že v oboch skupinách došlo k významným adaptačným zmenám na výbušné systematicky zvyšované silové zaťaženie a to najmä v oblasti silového gradientu.
2. Výkon ako súčin sily a rýchlosti nebol našim tréningom z vyššie uvedených príčin významne ovplyvnený ani v jednej zo skupín.
3. Protipohyb sa ukazuje ako efektívnejší pri rozvoji silového gradientu v porovnaní s cvičením bez protipohybu. Avšak iba v prípade jednoduchších cvičení (bench press). Pravdepodobne v dôsledku veľkého odporu a malej rýchlosti v zložitejšom cvičení (drep) neboli probanti schopný tak efektívne využívať pružinové systémy pohybového aparátu.
4. Z praktického pohľadu využitia získaného poznatku na základe našich výsledkov konštatujeme, že ak predchádza výbušnému silovému tréningu dostatočne dlhý silový tréning zameraný na hypertrofiu a maximálnu silu, neskoršie prírastky v oblasti rýchlostno - silových schopností môžu byť vyššie.

LITERATÚRA

- AAGAARD, P, SIMONSEN, E.B., ANDERSEN, J.L., MAGNUSSON, P AND POULSEN, P.D. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol*, 2002, 93:1318–1326
- BOSCO, C., VIITASALO, J.T., KOMI, P. V., LUTHANEN, P. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta physiol. Scand.*, 1982, 114, pp. 74-83.
- CRONIN, J., MCNAIR, P.J., MARSHALL, R.N. Developing explosive power: A comparison of technique and training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2001, 4 (I): 59-70.
- HÄKKINEN, K., KOMI, P. V., KAUKANEN, H. Electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles of elite weight lifters during isometric, concentric, and various stretch-shortening cycle exercises. *International journal of sportsmedicine* 1986, Vol. 7, No. 3, pp. 144-151.
- HAMAR, D. Monitoring of power in the weight room. In: 6th International Conference on Strength Training, Colorado Springs, 2008, pp. 355 – 359.
- SCHMIDTBLEICHER, D. Jumping exercises for explosive strength development in athletes. 4th Int. Conference on Strength Training. SerresGreece, 2004, Nov. 3-7, pp.10-14.
- SLAMKA, M. Akumulačno-rekuperáčny cyklus svalovej práce a jeho využitie v športe. *Zborník vedeckých prác katedry atletiky IV*. Bratislava : Slovenská vedecká spoločnosť pre TV a šport, 2000. p.13-25.
- TIHANYI, J. A mechanikai vibráció. *Fitnessz és Tudomány*, 2006, 2, No. 1, pp. 24-27.

ADAPTATION EFFECTS OF EXPLOSIVE WEIGHT TRAINING WITH VS. WITHOUT COUNTER-MOVEMENT

SUMMARY

The purpose of this study was to compare the effects of explosive concentric strength training with and without counter movement on strength parameters such as power, RFD and 1RM. 30 university students age $22,1 \pm 2,5$ year, weight $78,3 \pm 16,1$ kg, height $178,2 \pm 12,2$ cm, different previous experiences with strength training participated on training study. The subject had been randomly assigned to two groups. They did not significantly differ in 1RM and peak power (Pmax) by input testing. Experimental design: both groups trained 2 times per week for 11 week. They performed squat and bench press in the first week 3 times 6 repetition each with the weight 50% of 1RM with 2 min. rest between the sets. The

progression during the next weeks was by increasing weight (5%) and on the next weeks one more set has done. They reach maximal load in the eighth week 6 times 6 reps with weight 70% of 1RM. There was only one difference in the training of two groups, group 1 (n=14) (PR) performed repetitions with rebound or counter-movement, group 2 (n=16) (ST) performed repetitions without rebound (with 2 second stop in the lowest position). Prior to and after training period 1RM, maximal power in concentric phase (Pmax) using the maximal effort single reps with increasing weights (Hamar, 2008) were carried out. The rate of force development (RFD) was also evaluated in isometric contraction (90 degrees in elbow and knee angle respectively). Statistics analysis was used to determine significant differences between the means by rank method double sided Mann-Whitney and Wilcoxon t-test.

RESULTS: maximal strength improved in both group and both exercises significantly ($p < 0.05$). Bench press 1RM PR increases of $6,5 \pm 5,4$ kg (8,2 %). ST an about $6,7 \pm 5,0$ kg (7,3 %). Squat PR mean increase in 1RM, of $10,5 \pm 5,8$ kg (10,5 %), ST of $10,9 \pm 5,9$ kg (10,6 %). Mean peak power enhancement in PR1 group was by bench press not significant of 2,3 %, in ST it was significant ($p < 0.05$) of $28,9 \pm 42,1$ W (6,4 %). In comparison of these increases there was between group significant difference ($p < 0.01$). Increases in squat (Pmax) were not significant in both groups. PR of 1,7 % and ST of 1,9 %. Mean rate of force development (RFD) was the parameter that was mostly influenced by concentric explosive type of strength training. There were significant increases of RFD almost in the first 50 ms in both groups and also in both exercises ($p < 0.01$). Bench press PR RFD 50 ms was increased of $3,29 \pm 2,5$ (95,5 %) from the value of 3,44 to $6,73$ N.s⁻¹. ST increased of $3,43 \pm 3,09$ (78,4 %) from 4,38 to $7,81$ N.s⁻¹. Squat PR RFD 50 increased of $2,57 \pm 2,50$ (60,8 %) from 3,96 to $6,54$ N.s⁻¹. ST of $2,23 \pm 2,40$ (50,2 %) from 4,73 to $7,10$ N.s⁻¹. Only in one parameter in one of exercises proved hypothesis about substantial affect of training with counter-movement in comparison with without counter-movement training on RFD increases. It was found significant difference between increases across mean RFD 100 ms by bench pres ($p < 0.05$). PR improved in this parameter an about $3,38 \pm 1,58$ (80,1 %) and G2 only of $1,26 \pm 0,49$ N.s⁻¹ (38,4 %).

CONCLUSION: a significant enhancement was found by explosive weight training of both groups in maximal strength, whereas was not at all in maximal power. The main effect of the counter-movement exercise weight training was to produce greater RFD especially in the first 100 ms of isometric contraction. From a practical perspective, if previous training is focused on hypertrophy and maximal strength, forewent the explosive strength training leads to higher subsequent increases in speed - power capacity.

KEY WORDS: development of strength abilities, power, rate of force development, counter movement, adaptation,

vanderka@fsport.uniba.sk

Seznam účastníků ATLETIKA 2010
List of participants ATHLETICS 2010

| Příjmení a jméno | titul | pracoviště | e-mail |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------|--|
| Blažek Jaroslav | Bc. | FTVS UK v Praze | jarda_blazek@seznam.cz |
| Brodáni Jaroslav a kol. | Doc.PaedDr. Ph.D | KTVŠ, PF UKF v Nitře | jbrodani@ukf.sk |
| Bundová Lucie | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | chalmovska@fsport.uniba.sk |
| Cacek Jan | PhDr., Ph.D. | FSpS MU v Brně, | cacek@fsps.muni.cz |
| Čierna Dušana | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | dusana.cierna@fsport.uniba.sk |
| Čilík Ivan | Prof., PaedDr., CSc. | KTVŠ FHV UMB Banská Bystrica | cillik@fhv.umb.sk |
| Doležalová Ladislava | PaedDr., Ph.D. | FTVŠ UK v Bratislavě | dolezajova@fsport.uniba.sk |
| Feher Jan | Mgr. | FTVS UK v Praze | jan.feher@tiscali.cz |
| Hardoň Marek | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | marek.hardon@fsport.uniba.sk |
| Hojka Vladimír | Mgr. | FTVS UK v Praze | hojka@ftcs.cuni.cz |
| Iskra Janusz | Prof. | University of Technology, | j.iskra@awf.katovice.pl |
| Jebavý Radim | Mgr. | FTVS UK v Praze | radim.jebavy@email.cz |
| Jeřábek Petr | Mgr. | KTV FP TU v Liberci | p.jer@seznam.cz |
| Kanášová Jana | PaedDr., Ph.D. | KTVŠ, PF UKF v Nitře | jkanasova@ukf.sk |
| Kaplan Ales | PhDr., Ph.D. | FTVS UK v Praze | akaplan@ftvs.cuni.cz |
| Klimczyk Mariusz | Dr. | IKF KWU in Bydgoszcz | klimczyk1956@poczta.onet.pl |
| Kolčiterová Jana | PaedDr. | FTVS UK v Praze | kol.j@seznam.cz |
| Kovarova Lenka | Mgr. | FTVS UK v Praze | lkovarova@ftvs.cuni.cz |
| Laczo Eugen | Doc., PhDr., Ph.D. | FTVŠ UK v Bratislavě | laczo@fsport.uniba.sk |
| Langer František | Doc., PaedDr., CSc. | FTK UP v Olomouci | frantisek.langer@upol.cz |
| Lednický Anton | Doc., Ph.D. | FTVŠ UK v Bratislavě | lednický@fsport.uniba.sk |
| Mihalík Tomáš | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | |
| Michálek Josef | PaedDr., CSc. | FSpS MU v Brně | michalek@fsps.muni.cz |
| Novosád Adrian | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | |
| Pupis Martin | PaedDr., Ph.D. | KTVŠ FHV UMB Banská | pupis@fhv.umb.sk |
| Ryba Jiří | | FTVS UK v Praze | jiri.ryba@starway.cz |
| Sebera Martin | Mgr., Ph.D. | FSpS MU Brno | sebera@fsps.muni.cz |
| Skružná Martina | Mgr. | FTVS UK v Praze | marthula@seznam.cz |
| Tartuch Rafal | Dr. | University of Technology, Opole | r.tartuch@po.opole.pl |
| Tataruch Magdalena | Dr. | University of Technology, Opole | |
| Vanderka Marián | Doc., Ph.D. | FTVŠ UK v Bratislavě | vanderka@fsport.uniba.sk |
| Vinduškova Jitka | PaedDr., CSc. | FTVS UK v Praze | vinduskova@ftvs.cuni.cz |
| Vyhnička Ján | Mgr. | FTVŠ UK v Bratislavě | jan.vyhnicka@fsport.uniba.sk |
| Wojnar József | Prof. | University of Technology, | |
| Zelko Aurel | Bc. | FTVŠ UK v Bratislavě | laczo@fsport.uniba.sk |

A T L E T I K A 2010

Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference konané dne 26. 11. 2010

Editor: PaedDr. Jitka Vindušková, CSc.

Vydala: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu,
katedra atletiky

Praha 2010

Recenzenti: Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Doc. PhDr. Pavel Tilinger, CSc.
Doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.

Tisková úprava: Ondřej Falešník

Tisk: FALON, José Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

ISBN 978-80-86317-80-9