

SLEDOVANIE ODOZVY ORGANIZMU NA TRÉNINGOVÉ A SÚŤAŽNÉ ZAŤAŽENIE V DŽUDE

Miloš ŠTEFANOVSKÝ, PhD.¹ - Bc. Alexandra PÉTEROVÁ² - PaedDr. Viktor BIELIK, PhD.³

¹ Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Katedra gymnastiky

² Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu,
študijný odbor učiteľstvo TV a trénerstvo džudo

³ Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Katedra športovej kinantropológie

Abstrakt

Cieľom našej štúdie bolo porovnať na základe nameraných hodnôt krvného laktátu intenzitu zaťaženia v tréningu a na súťaži v úpolovom športe džudo. Výskumný súbor tvorili dvaja džudisti (M. P. a P. Ž.), juniorskí reprezentanti Slovenska vo veku 19 rokov, v hmotnostnej kategórii do - 66 kg resp. - 81 kg, trénujúci v džudo klube Slávia STU Bratislava. Odbery kapilárnej krvi v tréningu sme uskutočnili po tréningových bojoch tzv. randori, resp. na dvoch slovenských súťažiach po jednotlivých zápasoch, v 3. a 5. minúte od ukončenia zápasu. Na tréningu sme realizovali spolu 27 a v súťaži 18 odberov kapilárnej krvi. Zistili sme významné rozdiely ($p < 0,05$) v hodnotách krvného laktátu v tréningu $4,11 (\pm 1,53)$ mmol/l a na súťaži $6,854 (\pm 2,053)$. Intenzita zaťaženia v tréningových zápasoch bola nižšia ako po súťažných stretnutiach. Tento fakt do veľkej miery ovplyvňujú v džude najmä: dĺžka zápasu, počet kôl zápasov, bojové nasadenie a vôľové úsilie džudistu, kvalita sparingov, významnosť súťaže, stres a ďalšie psychické faktory.

Kľúčové slová: intenzita zaťaženia, tréningový a súťažný zápas, krvný laktát, džudo

VSTUP DO PROBLEMATIKY

Tréningové zaťaženie je cieľovo vytvorený a zámerne regulovaný podnet, pomocou ktorého chceme u džudistu vyvolať požadované zmeny trénovanosti, podmieňujúce rast športovej výkonnosti. Rozlišujeme pritom ukazovatele, charakterizujúce vonkajšie a vnútorné tréningové zaťaženie. Vonkajšie zaťaženie pozostáva z: objemu, intenzity, koordinačnej zložitosti, psychickej náročnosti a spôsobu organizácie zaťaženia. Vnútorné zaťaženie sa najčastejšie vyjadruje v praxi fyziologickými a biochemickými hodnotami akými sú napr. srdcová frekvencia, hladina laktátu v krvi, hladina kreatinkinázy, urei a pod. (Štefanovský, 2009).

Podľa Pulkkinena (2001) anaeróbne požiadavky elitných džudistov obsahujú alaktátové (ATP – CP) a laktátové (anaeróbna glykolýza) systémy. Alaktátový systém používa kreatínfosfát na vytváranie akcií maximálnej intenzity (napr. techniky hodov). Je charakterizovaný maximálnym výkonom trvajúcim 0 - 6 sekúnd. Doplňenie zásob CP po vyčerpaní vyžaduje odpočinok 2 až 3 minúty. Zápas v džude má interinentný charakter a jeho dĺžka sa pohybuje od niekoľkých sekúnd až po 5 minút čistého času. Zaťaženie a odpočinok sú spravidla v pomere 2:1 resp. 3:1, tzn. 10 až 30 sekúnd zaťaženia a 10 až 15 sekúnd odpočinku (NCCP, 1990). Čas zaťaženia jedného úseku priemerne nepresiahne 25 sekúnd a odpočinok trvá do 10 sekúnd, z čoho vyplýva, že hlavným zdrojom energie v súťažnom stretnutí je anaeróbna glykolýza a jej produktom je laktát, transformovaný na kyselinu mliečnu z pyruvátu. Resyntéza kyseliny mliečnej je pomerne pomalá a vyžaduje približne 15 až 20 minút na odstránenie polovice vytvorenej koncentrácie kyseliny mliečnej.

Meranie laktátu v krvi patrí medzi zaužívané praktiky nepriameho posudzovania intenzity tréningového procesu, miery regenerácie a prevažujúceho druhu energetického metabolizmu (Bielik, 2006).

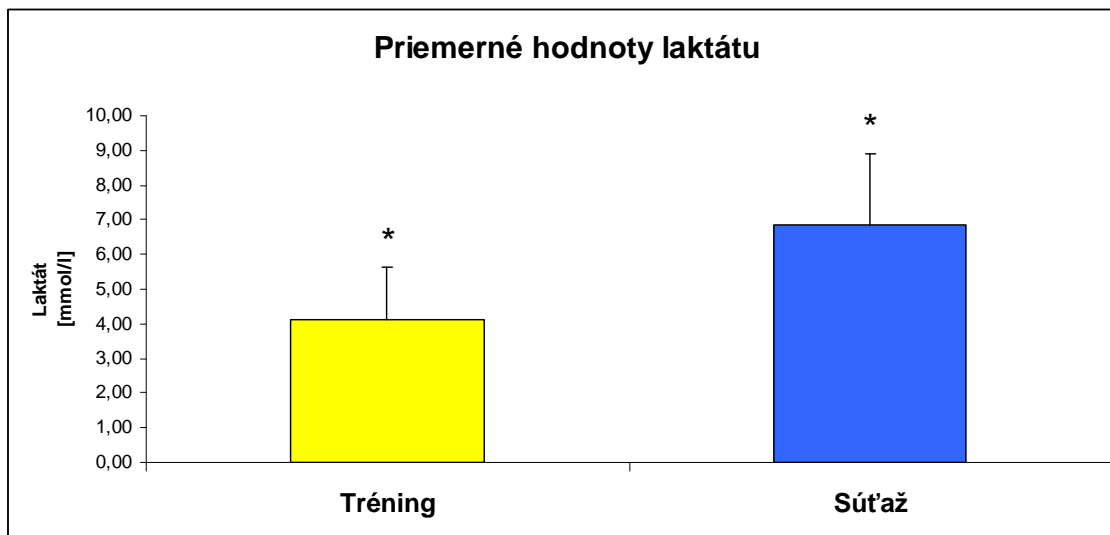
Cieľom nášho výskumu bolo porovnať na základe nameraných hodnôt krvného laktátu intenzitu zaťaženia v tréningu džuda po cvičnom zápase – randori so súťažným zaťažením.

METODIKA PRÁCE

Dvaja zdraví, juniorskí reprezentanti (M. P. a P. Ž.) v džude (19 rokov, hmotnosť 67 resp. 82 kg, telesná výška 172 resp. 189 cm) dobrovoľne participovali na tejto štúdiu. Obaja sú v džude aktívni 12 resp. 14 rokov, trénujú v džudo klube Slávia STU

Bratislava a sú nositeľmi technického stupňa vyspelosti 1. dan resp. 1. kyu. Obaja písomne súhlasili s procedúrami odberu krvi počas výskumu. Odbery krvných vzoriek sme uskutočňovali počas tréningových procesov v športovej hale Mladosť v Bratislave a počas dvoch súťaží na Slovensku. Počet tréningových zápasov – randori a dĺžku ich trvania sme neovplyvňovali, nakoľko sme rešpektovali stanovený integrovaný plán prípravy na MS a ME juniorov a ME mužov do 23 rokov. V tréningu sme odobrali celkovo 27 krvných vzoriek, vždy v tretej minúte od ukončenia cvičného zápasu. Na súťaži sme odobrali celkovo 18 krvných vzoriek, v tretej a piatej minúte od ukončenia zápasu. Hladinu laktátu v krvi sme určovali pomocou prístroja Biosen 5130 (Made in Germany). Tento prístroj umožňuje vykonať odbery s konštantným odberom 20 μ l kapilárnej krvi s chybou merania menej ako 3% pri hodnotách 12 mmol/l. Základné štatistické výpočty ako priemerná hodnota a smerodajná odchýlka boli realizované prostredníctvom programu Microsoft Excel. Na vypočítanie významnosti rozdielov hodnôt krvného laktátu v tréningu a na súťaži, sme použili neparametrický Mann - Whitneyov U – test a štatistická významnosť bola stanovená na $p < 0,05$.

VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA



Obr. 1: Priemerné hodnoty laktátu namerané v krvi po tréningových cvičných zápasoch a po súťažných zápasoch, signifikantne vyššie (U -test = 2,299; $p < 0,05$) v súťaži, ako na tréningu.

Priemerné hodnoty laktátu v kapilárnej krvi po tréningovom zápase – randori boli 4,11 (\pm 1,53) mmol/l. Maximálna hodnota laktátu zistená v tréningu bola 7,13 mmol/l a

bola dosiahnutá po cvičnom boji s bývalým olympijským medailistom. Minimálna hodnota laktátu zistená v tréningu bola 2,23 mmol/l. Nami namerané priemerné hodnoty v tréningu boli nižšie (8,4 mmol/l), ako zistil Callister (1991) pri sledovaní seniorských amerických džudistov v priebehu troch mesiacov. Títo praktizovali randori najčastejšie v dĺžke 3 min. s 30 sekundovou prestávkou a hladina laktátu priamoúmerne stúpala s narastajúcim počtom kôl randori. Vyššie hodnoty laktátu u československých džudistov pri tréningových bojoch s dĺžkou trvania od 3 do 10 min. zaznamenal aj Žára (1989) (od 5,7 do 7,9 mmol/l). V našom meraní rozhodovala o nižších priemerných hodnotách laktátu v krvi pravdepodobne nižšia kvalita tréningového sparingu.

Priemerné namerané hodnoty laktátu v kapilárnej krvi po súťažnom zaťažení v našom výskume boli 6,854 (\pm 2,053) mmol/l. Maximálna zistená hodnota bola 10,83 mmol/l a dosiahol ju proband P. Ž. po zápase so zahraničným reprezentantom. Minimálna nameraná hodnota bola 3,89 mmol/l. Degoute a kol. (2003) sledovali krytie energetických nárokov a rýchlosť zotavovacích procesov počas a po zápase v džude pomocou merania metabolitov oxypurínovej kaskády, lipolytickej aktivity a aktivity anaeróbnej glykolýzy. Analyzovali vzorky krvi pred, 3 min., 1 hod. a 24 hod. po zápasovom zaťažení od 16 džudistov vo veku 18,4 (\pm 1,6) roka. Hodnoty laktátu po zápase boli v priemere 12,3 (\pm 1,8) mmol/l, teda dvojnásobne vyššie ako sme zistili v našom výskume.

Zbigniew a kol. (2010) robili štúdiu, v ktorej výskumný súbor tvorilo 29 seniorských poľských džudistov vo veku 24 - 28 rokov rôznych hmotnostných kategóriách s výnimkou najťažších. Krvný laktát odoberali po prvom zápase na súťaži a to v 1.,3.,5.,7.,9.,11. a 15. minúte po zápase. Celá skupina (n = 29) probandov bola rozdelená na dve podskupiny. Prvú podskupinu tvorilo 18 džudistov, ktorých zápasy skončili počas 3,5 - 5 minúty stretnutia a 11 džudistov (podskupina 2), ktorých zápasy trvali kratšie, a to 2 - 3,5 minúty. V podskupine 2 dosahovali priemerné hodnoty laktátu 12 (\pm 4,1) mmol/l. V podskupine 1 boli priemerné hodnoty laktátu 13,4 (\pm 5,2) mmol/l. Výsledky tejto štúdie potvrdili vplyv dĺžky trvania zápasu na hodnoty laktátu. Čím dlhšie súťažný zápas trval, tým boli hodnoty laktátu vyššie.

Janata (2010) sa vo svojej záverečnej práci zoberal vnútornou odozvou organizmu džudistiek na súťažné zaťaženie. Výskumný súbor tvorilo 8 slovenských džudistiek, ktorých priemerný vek bol 17,3 (\pm 1,67) rokov. Krvný laktát odoberal na slovenských

súťažiach v prvej, štvrtej a ôsmej minúte od skončenia súťažného stretnutia. Na základe analýzy vzoriek zo sedemnástich zápasov zistil priemerné hodnoty laktátu. V prvej minúte po skončení zápasu bola priemerná hodnota 7,7 ($\pm 2,06$) mmol/l, vo štvrtej minúte 6,4 ($\pm 1,88$) mmol/l a v posledných meraniach uskutočnených v ôsmej minúte 5,8 ($\pm 2,08$) mmol/l. Priemerné hodnoty krvného laktátu sa s predlžujúcim trvaním zápasov zvyšovali v meraniach v prvej, štvrtej aj ôsmej minúte. Podobne to bolo aj v našej štúdiu, aj keď namerané hodnoty boli nižšie oproti uvedeným autorom.

ZÁVERY

Na základe zistených hodnôt laktátu v kapilárnej krvi môžeme usúdiť, že intenzita zaťaženia súťažných zápasov bola významne vyššia, ako po tréningových cvičných zápasoch – randori. Randori je potrebné najmä v hlavnom období modelovať podľa podmienok súťažného zaťaženia, aby sa z hľadiska štruktúry a intenzity zaťaženia čo najviac približovali k súťažnému zaťaženiu. Ďalšou možnosťou intenzifikácie tréningového zaťaženia džudistov môže byť používanie vysoko-intenzívnych špecifických cvičení - napr. Sterkowiczov judo fitness test (1995), pri ktorom sú hodnoty laktátu porovnateľné s hodnotami nameranými v súťažnom zaťažení. Nami zistené hodnoty laktátu v tréningu i v súťaži boli v rámci výskumu nižšie oproti ostatným autorom. Predpokladáme, že hlavným dôvodom mohla byť nižšia kvalita tréningového i súťažného sparingu na Slovensku.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

1. BIELIK, V. 2006. Laktát – významný medziprodukt látkovej premeny. In: *Telesná výchova a šport*, roč. 16, 2006, č. 1, s. 29-31. ISSN 1335-2245
2. CALLISTER, R. et al. 1991. Physiological characteristics of elite judo athletes. In *International Journal of Sports Medicine*. 1991. 12 (2), s. 196-203 4.
3. DEGOUTTE, F., JOUANEL, P., FILAIRE, E. 2003. *Energy demands during a judo match and recovery*. Br J Sports Med. 2003. vol. 3, p. 245-249.
4. JANATA, M. 2010. *Vnútoraná odozva organizmu džudistiek na súťažné zaťaženie*: Diplomová práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2010. 52 s.
5. NATIONAL COACHING CERTIFICATION PROGRAM (NCCP). 1990. *Level III judo technical manual*. Ontario: Judo Canada, 1990. 98 s.
6. PULKKINEN, W. J. 2001. *The sport science of elite judo athletes - a review & application for training*. Canada: NCCP. 2001. 94 p. ISBN 0-9688693-0-0

7. STERKOWICZ, S. 1995. Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. Połsko: Antropomotoryka, 1995. 150 s.
8. ŠTEFANOVSKÝ, M. 2009. *Džudo I Teória a didaktika*. Bratislava. Fakulta telesnej výchovy a športu UK, 2009. 104 s. ISBN 978-80-8113-009-0
9. ZBIGNIEW, O., LERCZAK, K. et al. 2010. *Studies on lactate peak in blood following judo match*. [online] Volume 1, Number 2, 2010. [citované 14.3.2013] Dostupné z <http://combatsports.edu.pl/abstracted.php?level=5&ICID=1047076>
10. ŽÁRA, J. 1989. *Objektivizace intenzity tréninkových zatížení judistů*. Metodický dopis. Praha: ÚV ČSTV Vědeckometodické oddělení, 1989. 35 s.

Acknowledgements: This study was supported through a Scientific Grant Agency of the Ministry of Education of Slovak Republic VEGA No. 1/1114/11 and VEGA No. 1/0503/11.

SUMMARY
INTERNAL RESPONSE OF ORGANISM TO TRAINING
AND COMPETITION LOAD IN JUDO

Bc. Alexandra PÉTEROVÁ¹ – Miloš ŠTEFANOVSKÝ, PhD.² – PaedDr. Viktor
 BIELIK, PhD.³

Key words: intensity of load, training match – randori, competition match, blood lactate, judo

The aim of this study was to compare the measured values of blood lactate after judo training matches – randori and competition matches. The research sample consisted of two male junior judokas (M. P. a P. Ž), representing Slovakia at the age of 20, in two different weight categories (- 66 kg, - 81 kg), practicing judo in judo club Slavia STU Bratislava. The blood lactate measurements were performed in the training process by means of training bouts – randori and during two Slovak competitions after each contest in the third and fifth minute. Globally we have analyzed 27 blood lactate samples in the judo training and 18 from the competitions. We discovered significant differences ($p < 0,05$) between the lactate values in the training $4,11 (\pm 1,53)$ mmol/l and competition $6,854 (\pm 2,053)$ mmol/l. We can conclude that intensity of training bouts – randori is

lower than competition load. This fact is influenced in judo with the: length of fights, number of bouts, fight disposition and volition, quality of opponents, competition importance, stress and other psychological factors.

Poznámka: *Tento príspevok bol odpublikovaný v zborníku grantovej úlohy VEGA č. 1/0503/11. Názov projektu: Funkčné a motorické schopnosti športovcov rôzneho veku a výkonnosti vo vzťahu k vybraným parametrom kardiovaskulárneho systému.*