



Študentská vedecká aktivita

POROVNANIE KLASICKÉHO A SÚPAŽNÉHO SPÔSOBU BEHU NA LYŽIACH, Z POHLADU INTENZITY ZAŤAŽENIA COMPARISON OF THE CLASSIC AND DOUBLE POLE SKIING TECHNIQUE IN THE TERMS OF LOAD INTENSITY

BC. DAVID BRŮNN

Sekcia: Športová kinantropológia

Konzultant/Konzultantka: doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.

Katedra telesnej výchovy a športu, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica,
Slovenská republika
2015

ABSTRAKT

Cieľom našej práce bolo porovnať klasický a súpažný spôsob behu z pohľadu intenzity zaťaženia. Naš výskum prebiehal v reálnych podmienkach bežeckých tratí na Skalke pri Kremnici. Odborali sme 26 vzoriek laktátov u siedmich probandoch. Hodnoty laktátov sme merali po odbehnutí 1,4 km dlhého okruhu, so zmenou spôsobu behu a intervalom oddychu 25 min.

Výskumom sme zistili, že súpažná technika je z pohľadu metabolickej odozvy menej náročná, ako klasický spôsob behu. Hodnoty laktátu boli pri súpažnej technike nižšie v priemere o $2,49 \text{ mmol.l}^{-1}$.

Porovnanie časov nasvedčuje, že v bežekom lyžovaní nemôžeme z dôvodu stále sa meniacich podmienok, brať tento údaj ako relevantný.

Kľúčové slová: *Bežecké lyžovanie, súpažný spôsob behu, klasický spôsob behu, laktát*

PROBLÉM

Bežecké lyžovanie prechádza v posledných rokoch dynamickými zmenami. Nové materiály, úprava tratí, či nové technológie menia charakter tohto športu.

Priamym výsledkom týchto zmien, je zvýšená rýchlosť pretekárov na trati, čo relatívne zmierňuje aj jej profil. V pretekoch sa tento fakt odzrkadľuje čoraz častejším uprednostňovaním práve súpažnej techniky behu, kedy dnešná realita umožňuje zaradiť tento spôsob behu skoro na akýkoľvek profil trate. Dnes už nie je nemožné, aby pretekár vyhral preteky svetového pohára klasickou technikou práve za využitia kompletného korčuliarskeho výstroja, iba za pomoci súpažného behu. Ďalej je bežné, že pretekári svetového pohára si zvolia tento spôsob behu pre šprinty klasickým spôsobom, či vyhrajú diaľkové preteky na 50 až 90 km len pomocou hornej polovice tela.

Z týchto dôvodov a nastupujúceho „súpažného“ trendu, sme sa rozhodli podrobiť klasický spôsob behu hlbšej analýze. Rozčleniť klasický spôsob behu, na klasickú a súpažnú techniku a porovnať ich metabolickú odozvu na organizmus.

Cieľom mojej práce je teda porovnanie laktátovej odozvy organizmu na zaťaženie medzi klasickým a súpažným spôsobom behu. Pridanou hodnotou bude porovnanie časov medzi týmito dvoma spôsobmi a fakt, že výskum bude prebiehať v reálnych podmienkach pretekárskych tratí.

Hore uvedené fakty tvoria úplne nový trend bežeckého lyžovania a je potrebné sa ním zaoberať.

Laktát a intenzita zaťaženia

Základným palivom pre výrobu energie v bunke sú cukry. V krízových situáciách dochádza k bezkyslíkovému spaľovaniu cukrov a vzniká laktát. Prebytočný laktát sa priebežne vylučuje do krvi a meriame ho počas tréningu (Dívald, 2009).

Meranie laktátu má v súčasnom výkonnostnom i rekreačnom športe pevné miesto. Koncentrácia laktátu informuje o účinku tréningu, či jeho intenzite. Práve laktát umožňuje určiť spôsob hradenia energetických nárokov organizmu a riadiť priamo, či dodatočne intenzitu tréningového zaťaženia

(Neuman et al., 2005). Rovnako Heller (1996) uvádza, že koncentrácia laktátu v krvi odráža rozsah anaeróbného energetického metabolizmu a Oztruk et. al. (1997) potvrdzuje, že meranie laktátu prináša informácie o intenzite zaťaženia a o jeho priebehu.

Preto v našom výskume budeme brať laktát a meranie jeho hodnôt za východiskovú veličinu odozvy organizmu na aplikovanú záťaž.

Pohybová charakteristika behu na lyžiach

„Len v málo vytrvalostných športových odvetviach má technická a motorická výkonnostná úroveň podobný limitujúci vplyv na celkovú výkonnosť, ako v behu na lyžiach“ (Ilavský, Suk, 2005, s. 56).

Do pohybu aktívne zapájame svaly celého tela, čo radikálne zvyšuje kondičnú a koordinačnú náročnosť a tým aj odozvu organizmu. Preto výber účelovej a efektívnej techniky bude zohrávať kľúčovú úlohu. Potvrdzuje to aj Ilavský (2000), kedy uvádza, že funkčná náročnosť bežeckého lyžovania vychádza práve z faktu zapojenia prakticky všetkých svalov do pohybu.

Klasický spôsob behu na lyžiach

Tento pojem zahŕňa, striedavý beh dvojkročný, súpažný beh jednokročný a **súpažný beh**. „Pri behu klasickou technikou sa použitie jednotlivých spôsobov behu uskutočňuje podľa profilu terénu, snehových podmienok a fyzickej a technickej vyspelosti bežca“ (Bolek et al., 2008, s. 101).

Súpažný spôsob behu na lyžiach

Do súpažného spôsobu behu primárne zapájame len hornú polovicu tela, čo je najväčším rozdielom oproti striedavému kroku dvojkročnému a súpažnému behu jednokročnému. V hlavnej miere sa do práce zapájajú svaly paží, chrbta a brucha.

Dôvodom, prečo pretekári volia tento spôsob behu pre široké spektrum pretekov je fakt, že nie sú potrebné stúpacie vosky pre odraz a lyže sú tak rýchlejšie.

METODIKA

Objektom výskumu bolo 7 pretekárov v bežeckom lyžovaní. Táto široká vzorka nám zabezpečila dostatok relevantných údajov k objektívnym záverom.

Výskum prebiehal v priebehu jedného týždňa, kedy sme využili menší priestor v termínovom kalendári. Merania prebiehali na oficiálnych bežeckých tratiach na Skalke pri Kremnici vo výške 1248 m.n.m. Vybrali sme okruh s celkovým prevýšením 41 m a dĺžkou 1,4 km, ktorý svojou náročnosťou zabezpečil ideálne podmienky pre naše výsledky.

Uskutočnili sme tri merania. Prvá skupina bola testovaná 10.2. 2015, druhú sme testovali 12.2. 2015 a z dôvodu potvrdenia nameraného trendu sme testovali aj 15.2. 2015.

Merania prebiehali spôsobom dvoch až troch úsekov maximálnym úsilím, s intervalom oddychu 25 min medzi úsekmi. Pri prvej skupine sa najprv bežalo klasickým spôsobom, s následným súpažným úsekom. Druhá skupina bežala v opačnom poradí, aby sa ukázalo, ako poradie zapojenia rôznych

technik môže ovplyvňovať výsledky. Následne posledným testom sme opäť zmenili poradie spôsobov behu. Pred meranými úsekmi bolo zaradené špeciálne zapracovanie na úrovni ANP po dobu 4 min. Súpažný spôsob behu bol realizovaný s korčuliarskym výstrojom. Rýchlejšie lyže a vyššie palice nám poskytovali všetky reálne výhody využitia tejto techniky v praxi.

Naším testovacím zariadením bol prístroj CERA-CHEK 3in1 GHL, na ktorom sme merali hladiny laktátu. Vzorky krvi sme odoberali z prsta do 1 min. po dobehnutí.

VÝSLEDKY VÝSKUMU A DISKUSIA

Výsledky výskumu jasne preukázali nižšiu metabolickú odozvu súpažného spôsobu behu. Uvedené výsledky sme zoradili podľa jednotlivých dní, kedy prebiehali naše merania.

Tabuľka 1 Hodnoty laktátov a časy jednotlivých úsekov prvej skupiny 10.2. 2015

	Klasický spôsob behu		Súpažný spôsob behu	
	Laktát / mmol.l ⁻¹	Čas	Laktát / mmol.l ⁻¹	Čas
D. B.	10,5	4:54	9,7	4:36
I. H.	12,9	4:55	9,3	4:58
R. V.	11,8	4:59	9,4	4:48
M. Č.	12,8	5:12	8,9	5:18

Legenda: mmol.l⁻¹ – jednotka hodnoty laktátu

Podmienky: Čerstvý sneh (pomalý), - 1°C, mäkký podklad pre palice

Namerané hodnoty laktátu sú pri súpažnom spôsobe behu nižšie o 0,8 až 3,9 mmol.l⁻¹. U silovo disponovanejších jedincoch zaznamenávame rýchlejšie časy úseku súpažným spôsobom. Menej silovo pripravení pretekári zaznamenali časové zhoršenie v súpažnej technike, ale do trendu nižších hodnôt laktátu to nezasiahlo.

Tabuľka 2 Hodnoty laktátov a časy jednotlivých úsekov druhej skupiny 12.2. 2015

	Súpažný spôsob behu		Klasický spôsob behu		Súpažný spôsob	
	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas
D. B.	7,4	4:20	10,6	4:10	7,6	4:33
E. U.	8,1	4:24	9,3	4:06	7,2	4:30
M. K.	7,5	4:18	9,8	4:08	8,1	4:25
J. B.	5,8	5:06	7,4	4:34	5,0	5:20

Legenda: mmol.l⁻¹ – jednotka hodnoty laktátu

Podmienky: Zmiešaný prefrezovaný sneh (pomalý), - 1°C, mäkký podklad pre palice

Hodnoty laktátu potvrdzujú trend prvého testovania. Pri súpažnom spôsobe behu boli kategoricky nižšie, v rozmedzí od 1,2 do 3,2 mmol.l⁻¹. Potvrdil to aj tretí meraný úsek, kedy pri zmene techniky na súpažnú, sme opätovne namerali nižšie hodnoty laktátu. Namierané časy ukázali, že súpažný spôsob behu aj u silovo disponovanejších jedincov, nie je vždy rýchlejší a dané podmienky umožnili rýchlejšie bežať práve klasickým spôsobom.

Tabuľka 3 Hodnoty laktátov a časy jednotlivých úsekov tretej skupiny 15.2. 2015

	Klasický spôsob behu		Súpažný spôsob behu		Klasický spôsob behu	
	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas	Laktát mmol.l ⁻¹	Čas
D. B.	8,6	4:13	7,5	4:08	10,6	4:17
E. U.	8,5	4:14	7,0	4:13	10,1	4:20

Legenda: mmol.l⁻¹ – jednotka hodnoty laktátu

Podmienky: Zmrznutá trať, - 3°C, tvrdý podklad pre palice

Môžeme konštatovať, že pri súpažnom spôsobe behu sme opätovne namerali nižšie hodnoty laktátov, aj napriek výmene poradia bežeckých spôsobov. Bolo to v rozmedzí 1,1 – 3,1 mmol.l⁻¹ u jedného pretekára. Podmienky boli teda výhodnejšie pre voľbu súpažného spôsobu behu.

Priemerná hodnota laktátov klasického spôsobu behu bola 10,24 mmol.l⁻¹ a hodnota súpažného spôsobu behu 7,75 mmol.l⁻¹. **Rozdiel 2,49 mmol.l⁻¹** medzi oboma spôsobmi behu, jasne potvrdzuje vyššiu metabolickú odozvu klasického spôsobu behu, pri zapojení všetkých svalov do pohybu.

ZÁVERY A ODPORÚČANIA

Náš výskum jasne preukázal **vyššie hodnoty laktátovej odozvy pri klasickom spôsobe behu.**

Súpažná technika bola pre pretekárov subjektívne náročnejšia, ale objektívne ukazovatele intenzity zaťaženia hovoria o opaku. Vieme, že menšie svalové skupiny hornej polovice tela a paží, primárne zapájané do súpažného pohybu, nemôžu odbúravať laktát do takej miery, ako je tomu pri dolných končatinách. Teda sme predpokladali, že pri súpažnej technike môžu byť aj výsledné hodnoty metabolickej odozvy o niečo vyššie.

Výskumom bol tento predpoklad vyvrátený, čím sa preukázalo, že pri súpažnej technike menej využívané dolné končatiny, dokážu laktát efektívne odbúravať. Pri tejto hypotéze sme však nevyvrátili len náš prvotný predpoklad, ale aj domnienky mnohých trénerov z praxe, či výskum MD Hoffmana v laboratórnych podmienkach.

Nasvedčuje to faktu, že bežecké lyžovanie je veľmi špecifickou športovou disciplínou, kde nemôžeme kategorizovať, či paušalizovať akékoľvek výsledky. Práve preto sme sa zameriavali prioritne na metabolickú odozvu a teda merania hodnôt laktátu v reálnych podmienkach.

Zaradovanie súpažnej techniky je v praxi veľmi špecifické. Musíme zvážiť, že či profil trate a snehové podmienky budú výhodou pre zaradenie tejto techniky a či je pretekár dostatočne silovo a psychicky pripravený zvládnuť tak náročnú voľbu.

V mnohých prípadoch to už bolo kľúčové a víťazné rozhodnutie, preto sa v príprave pretekárov odporúčame zamerať na rozvoj techniky súpažného spôsobu behu a využívanie špecifických prostriedkov a metód na rozvoja špeciálnej sily.

COMPARISON OF THE CLASSIC AND DOUBLE POLE SKIING TECHNIQUE IN THE TERMS OF LOAD INTENSITY

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the diagonal stride and the double pole skiing technique from the perspective of intensity. Our research was conducted under realistic conditions of the trails in the Skalka near Kremnica . We collected 26 samples of lactase in seven probands . Lactic values were measured after skiing 1.4 k long trail , with the change in skiing technique and the rest interval of 25 minutes. By doing research , we found that double pole technique is lactate consuming than diagonal stride technique . Lactate samples doing double pole technique were reduced by an average of 2.49 mM . By the comparison of times, the research suggests that with the occurrence of constantly changing weather conditions, this test should not be viewed as relevant.

Keywords : *Cross-country skiing , double pole skiing technique , diagonal stride skiing technique , lactate*

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BOLEK, E., J. ILAVSKÝ a L. SOUMAR, 2008. *Beh na lyžích, trénujeme s Katerinou Neumannovou*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1371-7
- DÍVALD, L., 2009. *Kontrolovaný tréning*. Poprad: SLZA s.r.o.
- HELLER, J. et al., 1996. *Fysiologie telesné záteže II. – Speciální část – 2. Díl*. Praha: Karolinum.
- ILAVSKÝ, J. a spol., 2000. *Beh na lyžích [metodický dopis]*. Brno: 2000.
- ILAVSKÝ, Ján a Aleš SUK, 2005. *ABECEDA Behu na lyžiach [online]*. [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.czech-ski.com/userfiles/dokumenty/109/abeceda-behu-na-lyzich-2005-1-.pdf>
- NEUMANN, G., A. PFUTZNER a K. HOTTENROTT, 2005. *Tréning pod kontrolou*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0947-3
- OZTRUK, M., K. OZER a E. GOCKE. 1998. *Evaluation of blood lactate in young men after wingate anaerobic power test*. In: Eastern Journal of Medicine 3, 1998. s.13 – 16.