

DVIEJŲ MĖNESIŲ SKIRTINGOS TRUKMĖS AEROBINIŲ PRATYBŲ POVEIKIS MERGINŲ ANAEROBINĖS APYKAITOS SLENKSČIAMS

Asta Mockienė^{1,2}, Arvydas Stasiulis¹, Pranas Mockus¹

Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Vytauto Didžiojo universitetas², Kaunas, Lietuva

Asta Mockienė. Lietuvos kūno kultūros akademijos biomedicinos mokslų krypties doktorantė. Vytauto Didžiojo universiteto Sporto centro lektorė. Mokslinių tyrimų kryptis — aerobinio pajėgumo fiziologija.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — palyginti 40-ies ir 60-ies minučių trukmės laktato slenksčio intensyvumu atliekamų pratybių poveikį merginų anaerobinės apykaitos slenksčiams.

Tirtos 34 sveikos, anksčiau nesportavusios, nerūkančios merginos. Jos buvo suskirstytos į tris grupes: 2 eksperimentinės E-1 (n = 9; amžius — 24 ± 1,4 m., ūgis — 171,0 ± 8,8 cm, kūno masė — 68,3 ± 7,4 kg), E-2 (n = 15; amžius — 23,5 ± 1,2 m., ūgis — 170,0 ± 5,2 cm, kūno masė — 66,3 ± 8,6 kg) ir kontrolinę K (n = 10; amžius — 22,7 ± 1,3 m., ūgis — 169,0 ± 4,4 cm, kūno masė — 65,8 ± 8,9 kg). Aštuonias savaites E-1 ir E-2 grupės tiriamosios tris kartus per savaitę suko veloergometro pedalus laktato slenksčio (LaS) intensyvumu. E-1 grupės tiriamųjų vienerių pratybių trukmė — 40, E-2 — 60 minučių. K grupės merginos fizinio aktyvumo pratybių neturėjo.

LaS ir laktato kaupimosi slenksčius (LKS) nustatėme taikydami veloergometrinių kartotinio nuosekliai didinamo krūvio testą (KDK). LaS ir LKS identifikavome pagal laktato (La) koncentracijos kraujyje priklausomumą nuo krūvio galingumo taikant tiesinės regresijos analizę. Visų grupių tiriamųjų minėti rodikliai buvo matuojami du kartus: prieš 8 savaičių eksperimentinį laikotarpį ir po jo.

Tyrimo rezultatai parodė, kad dėl aerobinių pratybių 40 min dirbusioje E-1 grupėje statistiškai reikšmingų AAS (anaerobinės apykaitos slenksčių) pokyčių nenustatyta. E-2 grupėje reikšmingai padidėjo LaS (p = 0,021), LKS (p = 0,013) ir ŠSD ties LKS (p = 0,039). K grupėje tirti rodikliai reikšmingai nepakito.

Atlikus tyrimą galima daryti išvadą: 60 min trukmės aerobinės pratybos, atliekamos du mėnesius triskart per savaitę laktato slenksčio intensyvumu, reikšmingai padidino merginų AAS, kai tuo tarpu 40 min trukmės pratybos reikšmingo poveikio neturėjo.

Raktažodžiai: laktatas, anaerobinės apykaitos slenksčiai, aerobinių pratybių trukmė, veloergometrija.

ĮVADAS

Vienas iš žmogaus aerobinių pajėgumą (AP) apibūdinančių rodiklių yra anaerobinės apykaitos slenksčiai, kurie didinamo krūvio metu rodo perėjimą nuo aerobinės ATF sintezės prie anaerobinės (Wasserman et al., 1973; Skinner, McLellan, 1980). Dažniausiai išskiriami du šį perėjimą apibūdinantys rodikliai — laktato slenkstis (LaS) ir laktato kaupimosi slenkstis

(LKS) (Cabrera, Chizeck, 1996). Žinant šiuos rodiklius galima įvertinti AP ir skirti sveikatą stiprinančių pratybių intensyvumą (*American College of Sports Medicine*, 2006). LaS kitimas geriausiai rodo laktato apykaitos pokyčius ir yra aerobinę išvermę lavinančių asmenų treniruotės poveikio rodiklis, pagal kurį galima prognozuoti varžybų rezultatus (Weltman, 1995).

AP lavinimas sveikatos požiūriu yra naudingiausias, nes sukelia kompleksinius ilgalaikius fiziologinius širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir raumenų sistemos atsakus (Londeree et al., 1997; Meyer et al., 2007). Aerobinių pratybų poveikimas priklauso nuo jų intensyvumo, dažnumo, trukmės ir pradinio treniruotumo (McNicol et al., 2009). Atlikta nemažai tyrimų, kurių metu nustatyta, kaip fizinio krūvio intensyvumas veikia anaerobinės apykaitos slenksčius (AAS) (Stasiulis et al., 2000; Meyer et al., 2007; McNicol et al., 2009). Norint paveikti AP ir sveikatą, dažniausiai rekomenduojama ištisinių aerobinių pratybų trukmė — nuo 20 iki 60 minučių (Pollock, Wenger, 1998; Kesaniemi et al., 2001). Palyginti nedaug žinoma apie skirtingos trukmės pratybų poveikį dirbant tuo pačiu intensyvumu. Nustatyta, kad 45 minučių trukmės pratybos labiau padidina moterų maksimalųjį deguonies suvartojimą ($\dot{V}O_{2max}$) negu reguliarios 30 minučių pratybos, kai jų intensyvumas 50% $\dot{V}O_{2max}$ (Dalleck et al., 2009). Nėra duomenų apie skirtingos trukmės vidutinio intensyvumo aerobinių pratybų poveikį jaunų merginų AAS.

Tyrimo tikslas — palyginti 40-ies ir 60-ies minučių trukmės laktato slenksčio intensyvumu atliekamų pratybų poveikį merginų AAS.

TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

Tiriamosios. 34 sveikos, anksčiau nesportavusios, nerūkančios studentės buvo suskirstytos į tris grupes: 2 eksperimentines (E-1, E-2) ir kontrolinę (K). Tiriamųjų rodikliai pateikti 1 lentelėje.

Tyrimui atlikti gautas Lietuvos bioetikos komiteto leidimas (2006 06 29, Nr. BE-2-38).

Tyrimo organizavimas. Aštuonias savaites E-1 ir E-2 grupių tiriamosios tris kartus per savaitę suko veloergometro pedalus LaS intensyvumu. E-1 grupės tiriamųjų vienerių pratybų trukmė — 40, E-2 — 60 minučių. K grupės merginos fizinio aktyvumo pratybų neturėjo. Visų grupių tiriamųjų AAS buvo matuojami du kartus: prieš aštuonių savaičių eksperimentinį laikotarpį ir po jo.

Metodai. Norint nustatyti LaS, LKS, La koncentraciją kraujyje ties LaS ir LKS, ŠSD pasiekus LaS ir LKS, tiriamosios „Monark 834E“ veloergometru atliko *kartotinio nuosekliai didinamo krūvio testą*. Mynimo dažnis — 70 k. / min. Pirmo krūvio trukmė — 4 min, vėlesnių — 3 min. Po kiekvieno iš jų buvo daroma pasyvaus sėdėjimo 4 min poilsio pertrauka. Pirmo krūvio dydis — 50 W. Jis buvo didinamas po 25 W, kol La koncentracija kraujyje peržengdavo 4 mmol / l ribą, o tiriamojo ŠSD viršydavo 80% maksimaliojo (apskaičiuoto pagal formulę: $220 - \text{tiriamojo asmens amžius}$). Trečią poilsio minutę iš rankos piršto, prieš tai jo odą dezinfekavus, buvo imami 0,1 ml kapiliarinio kraujo mėginiai. La koncentracija nustatyta „Eksan-G“ analizatoriumi (Kulis et al., 1988), kuriame įmontuota membrana su laktato oksidazės fermentu, galinčiu nustatyti laktato koncentraciją kraujyje nuo 0,8 iki 25,0 mmol / l. Viso tyrimo metu 5 s intervalais ŠSD buvo registruojamas „Polar S810“ pulso matuokliu (Suomija) ir toliau analizuojamas taikant „Polar Precision Performance“ programą.

AAS buvo nustatomi analizuojant La koncentracijos kraujyje priklausomumą nuo krūvio galingumo iš kreivės lūžio taškų, taikant tiesinės regresijos analizę. LaS nustatytas pagal laktato koncentracijos didėjimo pradžią ir LKS — staigaus laktato koncentracijos kraujyje didėjimo pradžią (Tanaka, 1990; Cabrera, Chizeck, 1996).

Matematinė statistika. Tyrimo duomenims apdoroti buvo taikyti šie matematinės statistikos metodai:

- Aritmetinio vidurkio ir standartinio nuokrypio skaičiavimai.
- Duomenų ir normaliojo skirstinio atlikimui nustatyti taikytas Kolmogorovo-Smirnov testas.
- Rodiklių pokyčiai tirtose grupėse buvo vertinami naudojant priklausomųjų imčių neparametrinę Wilkoksone (Wilcoxon) testą.
- Statistinių hipotezių patikimumui įvertinti pasirinktas reikšmingumo lygmuo, kai $p < 0,05$. Duomenų skaičiavimams atlikti naudotos kompiuterinės programos „Polar Precision Performance“, „Microsoft Excel“, „Origin“, „STATISTICA for Windows“.

1 lentelė. Pratybų trukmė, tiriamųjų skaičius, amžius, ūgis ir kūno masė

Grupės	Pratybų trukmė, min	Imties tūris, n	Amžius, m.	Ūgis, m	Kūno masė, kg
E-1	40	9	24,0 (1,4)	1,71 (8,8)	68,3 (7,4)
E-2	60	15	23,5 (1,2)	1,70 (5,2)	66,3 (8,6)
KG	—	10	22,7 (1,3)	1,69 (4,4)	65,8 (8,9)

Pastaba. Pateikti vidurkiai, skliaustuose — standartiniai nuokrypiai.

REZULTATAI

Analizuojami rodikliai prieš 8 savaičių pratybų programą ir po jos pateikti 2 lentelėje. Prieš reguliarių pratybų pradžią tarp tiriamų grupių reikšmingo rodiklių skirtumo nenustatyta.

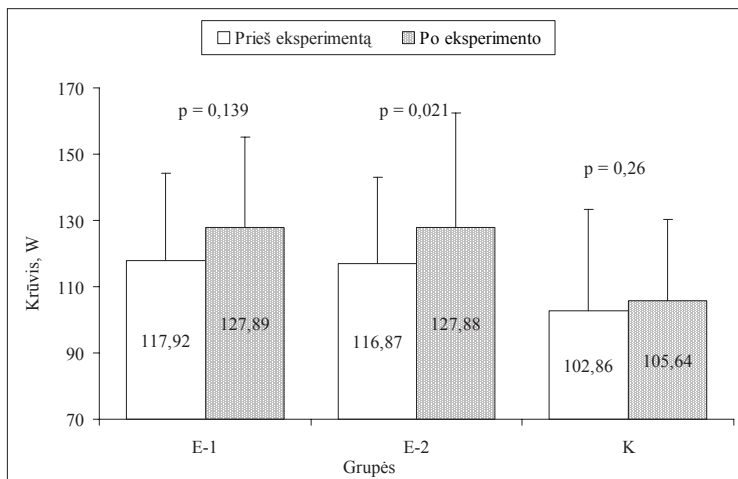
E-1 grupės tiriamųjų LaS (1 pav.), LKS (2 pav.), ŠSD ties LaS (3 pav.), ŠSD (4 pav.) ir La koncentracijos kraujyje pasiekus LKS (6 pav.) pokyčio rodikliai nebuvo statistiškai reikšmingi

($p > 0,05$). E-1 grupės merginų grupėje statistiškai reikšmingai sumažėjo tik La koncentracija kraujyje pasiekus LaS ($p = 0,008$, 5 pav.). E-2 grupėje statistiškai reikšmingai pakito šie rodikliai: LaS ($p = 0,021$, 1 pav.) ir LKS padidėjo ($p = 0,013$, 2 pav.), ŠSD ties LKS taip pat padidėjo ($p = 0,039$, 4 pav.). La koncentracija kraujyje ties LaS ir LKS (5 ir 6 pav.), ŠSD pasiekus LaS reikšmingai nepakito ($p > 0,05$, 3 pav.). K grupėje reikšmingų tirtų rodiklių pokyčių nebuvo (2 lent. ir 1–6 pav.).

2 lentelė. Tiriamų grupių AAS rodiklių vidutinės reikšmės prieš 8 savaičių aerobines pratybas ir po jų

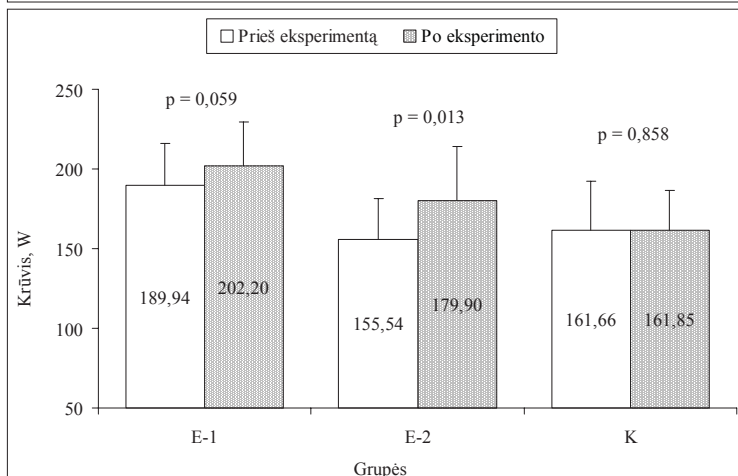
Tiriamųjų grupės	E-1 (40 min)		E-2 (60 min)		K	
	Prieš eksperimentą	Po eksperimento	Prieš eksperimentą	Po eksperimento	Prieš eksperimentą	Po eksperimento
LaS, W	117,92 (13,76)	127,9 (27,78) $p = 0,139$	116,87 (15,75)	127,87 (23,00)* $p = 0,021$	102,86 (17,66)	105,64 (16,02) $p = 0,26$
ŠSD ties LaS, k. / min	133,63 (9,96)	135,8 (9,00) $p = 0,308$	146,41 (9,08)	150,21 (9,72) $p = 0,198$	147,44 (8,11)	152,5 (7,76) $p = 0,293$
La konc. kraujyje ties LaS, mmol / l	1,43 (0,37)	2,19 (0,25)* $p = 0,008$	2,03 (0,59)	1,98 (0,68) $p = 0,729$	2,08 (0,78)	1,72 (0,77) $p = 0,514$
LKS, W	189,94 (26,32)	202,2 (27,39) $p = 0,059$	155,54 (26,15)	179,89 (34,49)* $p = 0,013$	161,66 (30,57)	161,85 (24,67) $p = 0,858$
La konc. kraujyje ties LKS, mmol / l	3,62 (0,80)	4,15 (0,72) $p = 0,059$	3,87 (0,89)	4,17 (0,98) $p = 0,637$	4,78 (0,76)	4,52 (1,16) $p = 0,952$
ŠSD ties LKS, k. / min	165,26 (6,47)	168,53 (7,29) $p = 0,092$	169,73 (8,54)	172,73 (7,46)* $p = 0,039$	167,35 (7,36)	163,48 (6,99) $p = 0,05$

Pastaba. Skliausteliuose pateikti rodiklių standartiniai nuokrypiai. * — skirtumas statistiškai reikšmingas, lyginant su pirmo tyrimo rodikliais ($p < 0,05$).



1 pav. Tiriamų grupių LaS prieš 8 savaičių aerobines pratybas ir po jų

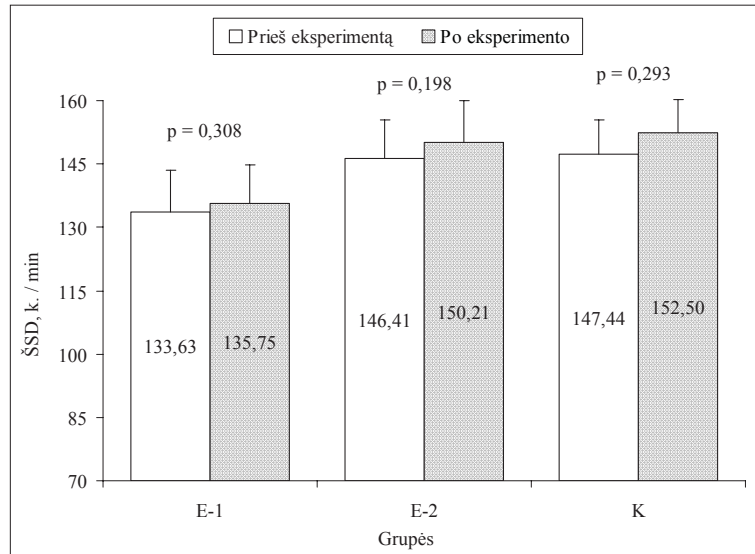
Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.



2 pav. Tiriamų grupių LKS prieš 8 savaičių aerobines pratybų ir po jų

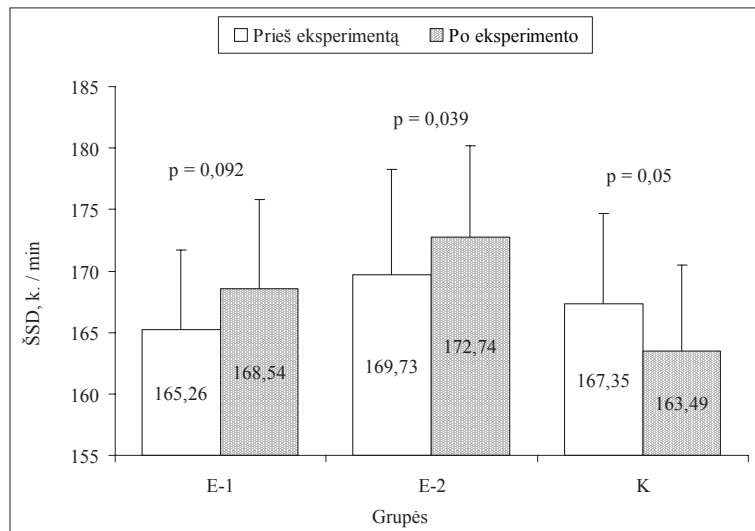
Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

3 pav. Tiriamų grupių ŠSD ties LaS prieš 8 savaitių aerobines pratybas ir po jų



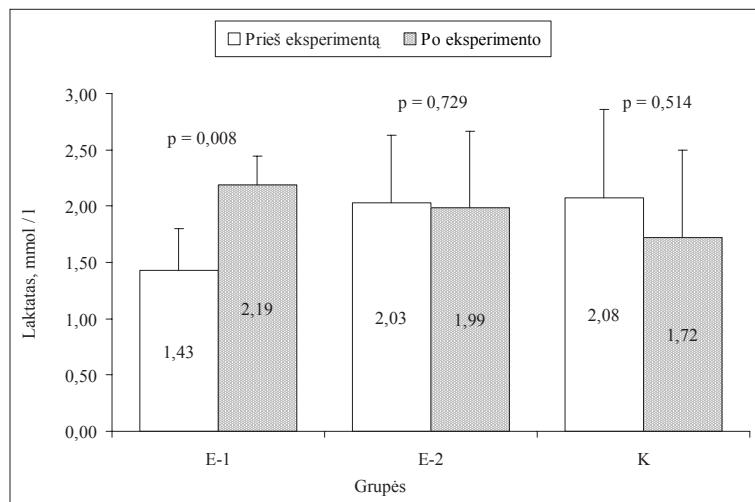
Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

4 pav. Tiriamų grupių ŠSD ties LKS prieš 8 savaitių aerobines pratybas ir po jų



Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

5 pav. Tiriamų grupių La koncentracijos kraujyje ties LaS prieš 8 savaitių aerobines pratybas ir po jų

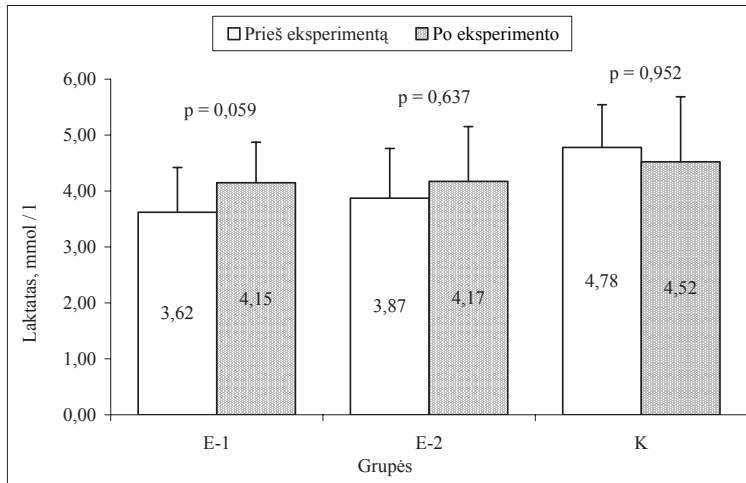


Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

REZULTATŲ APTARIMAS

Šiuo tyrimu nustatyta, kad tik 60 minučių trukmės aerobinės pratybos, atliekamos LaS intensyvumu, reikšmingai padidino merginų AAS, kai tuo tarpu 40 minučių pratybos statistiškai reikšmingai nepaveikė.

Norint padidinti anksčiau nesportavusių asmenų La ar Ve slenksčių rodiklius, pakanka pratybų metu taikyti fizinę krūvį, kurio intensyvumas neviršija LaS. Norint padidinti minėtus didelio meistriškumo ištvėrmę lavinančių sportininkų pajėgumo rodiklius, reikia taikyti didesnio nei LaS intensyvumo fizinę krūvį (Londeree, 1997). Po 40



6 pav. Tiriamų grupių La koncentracija kraujyje ties LKS prieš 8 savaitių aerobines pratybas ir po jų

Pastaba. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

savaičių valandos trukmės veloergometro pedalų sukimo 3 kartus per savaitę, kai krūvio intensyvumas 80–85% $\dot{V}O_{2max}$, atitinkamai reikšmingai padidėjo VeS (10%), LS (15%) ir 4 mmol slenksčiai (18%). Po devynių savaičių dviračio pedalų sukimo (4 kartus po 45 min per sav.) netreniruotų vidutinio amžiaus vyrų absoliutus LaS reikšmingai padidėjo 44% (Davis et al., 1979). Mūsų tiriamųjų LaS E-2 (60 min) grupėje reikšmingai padidėjo 12,8%, LKS — 37%, E-1 (40 min) grupėje LaS padidėjo 11,7%, LKS padidėjo 23,28%. Abiejų grupių vyrų, kurie treniravosi 2 mėnesius 4 kartus per savaitę po 30 minučių mažu (53% $\dot{V}O_{2max}$ arba 72% LaS) ir dideliu (82% $\dot{V}O_{2max}$ arba 121% LaS) intensyvumu, LaS padidėjo reikšmingai 10–12%; $p < 0,01$) (Belmen, Gaesser, 1991). Šio tyrimo autoriai nustatė panašų LaS padidėjimą kaip ir mes (apie 12%). H. P. Golden ir P. Vaccaro (1984), ištyrę 18 nesportuojančių studentų, kurie aštuonias savaites po 30 minučių suko dviračio pedalus skirtingu intensyvumu (LaS, tarp LaS ir $\dot{V}O_{2max}$), nustatė, kad nė vienos grupės tiriamųjų pratybos LaS rodiklių reikšmingai nepakeitė. Šio tyrimo rezultatai neprieštaruoja mūsų gautiesiems — 40 minučių pratybų trukmė LaS intensyvumu buvo per trumpa, kad statistiškai reikšmingai padidintų AAS. Neseniai nustatyta, kad 45 minučių trukmės pratybos labiau negu 30 minučių reguliarios pratybos padidina vyresnio amžiaus moterų $\dot{V}O_{2max}$ esant tam pačiam pratybų intensyvumui (50% $\dot{V}O_{2max}$) (Dalleck et al., 2009). Poveikio AAS minėtieji autoriai netyrė.

Manoma, kad AAS labiausiai susiję su dirbančių raumenų aerobinio metabolizmo ypatumais (Jacobs, 1981; Foxdal et al., 1994). Buvo teigta, kad tiek oksidacinės galimybės, tiek tiriamųjų raumenų kompozicija yra susijusi su metaboliiniu intensyvumu, kurį apibrėžia AAS (Ivy et al., 1980).

Padidėjusių AAS po ištvermės pratybų priežastis gali būti pagerėjęs treniruotų raumenų kraujo pasiskirstymas, didesnės jų aerobinės oksidacijos galimybės ir pokyčiai skaidulų rekrutavimo modelyje didinamo krūvio metu dėl padidėjusios lėtųjų oksidacinių skaidulų aktyvacijos. Autorių teigimu, padidėjęs AAS įrodo raumenų oksidacinio galinumo pokyčius dėl ištvermės pratybų poveikio (Denis et al., 1982). Dėl treniruotųjų mitochondrijų kiekis raumenyse gali padidėti 50–100% (Holloszy, Coyle, 1984). Toks mitochondrijų tūris padidina aerobinės energijos tiekimo pajėgumą dėl pagreitetėjusios riebalų rūgščių ir angliavandenių oksidacijos (Mole et al., 1971), todėl mažiau susidaro laktato (Holloszy, Coyle, 1984). Be to, įrodyta, kad ištvermės pratybos padidina laktato šalinimą (Donovan, Brooks, 1983) ir sumažina jo produkciją (Favier et al., 1986) dirbant tuo pačiu intensyvumu.

Ko gero, ilgesnės pratybos labiau padidina raumenų mitochondrijų kiekį. Tai gali būti susiję su didesnio raumenų skaidulų kiekio dalyvavimu veikloje kompensuojant nuovargį, todėl adaptacija apima didesnę raumens dalį, ir bendri mitochondrijų pokyčiai yra didesni. G. Dudley ir kt. (1985), atlikdami eksperimentą su žiurkėmis, nustatė: nors didžiausią poveikį mitochondrijų pokyčiams turi ištvermės pratybų intensyvumas, ilgesnė trukmė taip pat sukelia didesnius mitochondrijų pokyčius, jei pratybų intensyvumas viršija 50% $\dot{V}O_{2max}$.

IŠVADA

Tik 60 minučių trukmės aerobinės pratybos, atliekamos du mėnesius triskart per savaitę laktato slenksčio intensyvumu, reikšmingai padidino merginų AAS, kai tuo tarpu 40 minučių pratybos reikšmingo poveikio neturėjo.

LITERATŪRA

- American College of Sports Medicine*. (2006). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Lippincott: Williams & Wilkins.
- Belman, M. J., Gaesser, G. A. (1991). Exercise training below and above the lactate threshold in the elderly. *Medicine and Science of Sports and Exercise*, 23 (5), 562—568.
- Cabrera, M., Chizeck, H. (1996). On the existence of lactate threshold during incremental exercise: A systems analysis. *Journal of Applied Physiology*, 80 (5), 1819—1828.
- Dalleck, L. C., Allen, B. A., Hanson, B. A. et al. (2009). Dose-response relationship between moderate-intensity exercise duration and coronary heart disease risk factors in postmenopausal women. *Journal of Womens Health (Larchmt)*, 18 (1), 105—113.
- Davis, J. A., Frank, M. H., Whipp, B. J., Wasserman, K. (1979). Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-aged men. *Journal of Applied Physiology*, 46 (6), 1039—1046.
- Denis, C., Fouquet, R., Poty, P., Geysant, A., Lacour, J. R. (1982). Effect of 40 weeks of endurance training on the anaerobic threshold. *Journal of Sports Medicine*, 3 (4), 208—214.
- Donovan, C. M., Brooks, G. A. (1983). Endurance training affects lactate clearance, not lactate production. *American Journal of Physiology*, 244 (1), E 83—92.
- Dudley, G., Abraham, W., Terjung, R. (1985). Influence of exercise intensity and duration on biochemical adaptations in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 53, 844—850.
- Favier, R. J., Constable, S. H., Chen, M., Holloszy, J. O. (1986). Endurance exercise training reduces lactate production. *Journal of Applied Physiology*, 61 (3), 885—889.
- Foxdal, P., Sjödin, B., Sjödin, A., Ostman, B. (1994). The validity and accuracy of blood lactate measurements for prediction of maximal endurance running capacity. Dependency of analyzed blood media in combination with different designs of the exercise test. *Journal of Sports Medicine*, 15 (2), 89—95.
- Golden, H. P., Vaccaro, P. (1984). The effects of endurance training intensity on the anaerobic threshold. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 24 (3), 205—211.
- Holloszy, J. O., Coyle, E. F. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *Journal of Applied Physiology*, 56, 831—838.
- Ivy, J. L., Withers, R. T., Van Handel, P. J., Elger, D. H., Costill, D. L. (1980). Muscle respiratory capacity and fiber type as determinants of the lactate threshold. *Journal of Applied Physiology*, 48 (3), 523—527.
- Jacobs, I. (1981). Lactate concentrations after short, maximal exercise at various glycogen levels. *Acta Physiologica Scandinavica*, 111 (4), 465—469.
- Kesaniemi, Y. K., Danforth, E., Jensen, M. D. et al. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine and Science of Sports and Exercise*, 33 (6), S 351—358.
- Kulis, Y. Y., Laurinavichyus, V. S. A., Firantas, S. G. A., Kurtinaitienė, B. S. (1988). Determination of lactic acid with and Exan-G analyser. *USSR Journal of Applied Chemistry*, 43 (7), 1521—1523.
- Londeree, B. R. (1997). Effect of training on lactate / ventilatory thresholds: A meta-analysis. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 29 (6), 837—843.
- McNicol, A. J., O'Brien, B. J., Paton, L. D., Knez, W. L. (2009). The effects of increased absolute training intensity on adaptations to endurance exercise training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12 (4), 485—489.
- Meyer, T., Auracher, M., Heeg, K., Urhausen, A., Kindermann, W. (2007). Effectiveness of low-intensity endurance training. *Journal of Sports Medicine*, 28 (1), 33—39.
- Mole, P. A., Oscai, L. B., Holloszy, J. O. (1971). Adaptation of muscle to exercise. Increase in levels of palmitoyl Co-a synthetase, carnitine palmitoyltransferase, and palmitoyl Vo-a dehydrogenase, and in the capacity to oxidize fatty acids. *Journal of Clinical Investigations*, 50, 2323—2330.
- Pollock, M. L., Wenger, N. K. (1998). Physical activity and exercise training in the elderly: A position paper from the society of geriatric cardiology. *American Journal of Geriatric Cardiology*, 7 (4), 45—46.
- Skinner, J. S., McLellan, T. H. (1980). The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 234—248.
- Stasiulis, A., Ančlauskas, R., Jaščanin, J. (2000). The effects of training intensity on blood lactate breakpoints in runners. *Journal of Human Kinetics*, 3, 17—26.
- Tanaka, K. (1990). Lactate-related factors as a critical determinant of endurance. *Annals of Physiology, Anthropology*, 9 (2), 191—202.
- Wasserman, K., Whipp, B. J., Koyal, S. N. et al. (1973). Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 35, 236—243.
- Weltman, A. (1995). *The Blood Lactate Response to Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics. P. 117.

INFLUENCE OF TWO MONTHS OF REGULAR AEROBIC EXERCISE OF DIFFERENT DURATION ON ANAEROBIC THRESHOLDS IN YOUNG WOMEN

Asta Mockienė^{1,2}, Arvydas Stasiulis¹, Pranas Mockus¹

Lithuanian Academy of Physical Education¹, Vytautas Magnus University², Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the study was to compare the influence of aerobic cycling sessions with lactate threshold (LT) intensity but different (40 and 60 min) duration.

34 healthy, untrained, non smoking young women volunteered to participate in the study. They were divided into three groups: two experimental E-1 (n = 9; age — 24 ± 1.4 years, height — 1.71 ± 0.88 m, body mass — 68.3 ± 7.4 kg), E-2 (n = 15; age — 23.5 ± 1.2 years, height — 1.70 ± 0.52 m, body mass — 66.3 ± 8.6 kg) and control C (n = 10, age — 22.7 ± 1.3 years, height — 1.69 ± 0.44 m, body mass — 65.8 ± 8.9 kg). Eight weeks participants of E-1 ir E-2 groups performed regular (three times per week) cycling exercises with LT intensity but different duration (E-1 — 40 min, E-2 — 60 min). The participants of C group did not exercise during this period of time.

The LT and lactate accumulation threshold (LAT) were estimated according to the relationship between blood lactate concentration and intensity during intermittent increasing cycling exercise. Both thresholds were identified by means of linear regression analysis. All the groups were tested twice: before and after 8 weeks of experimental period.

The results showed that there were no significant changes of anaerobic thresholds and other related parameters in group E-1 that used 40 min duration of exercise sessions. In group E-2 that performed exercise sessions of 60 min duration the significant increases of LT ($p = 0.021$), LAT ($p = 0.013$) and HR at LAT ($p = 0.039$) were observed. No significant changes were detected in control group.

It is concluded that only 60 min duration of exercise sessions can increase significantly anaerobic thresholds in young untrained women exercising three times a week at the intensity of LT.

Keywords: lactate, anaerobic thresholds, duration of aerobic exercise sessions, cycling ergometry.

Gauta 2009 m. gegužės 6 d.
Received on May 6, 2009

Priimta 2009 m. gegužės 26 d.
Accepted on May 26, 2009

Asta Mockienė
Vytauto Didžiojo universitetas
(University Vytautas Magnus)
Draugystės g. 19, LT-44001 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 648 72515
E-mail a.mockiene@spc.vdu.lt