

20. Sel'e, G. (1992), *Stress bez distressa* [Stress without distress], Vieda, Ryga, Latvia.
21. Sydorenko, A. V. (2010), "Socio-psychological features of professional stress in the activities of the manager", available at: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Tipp/2010_1/sidorenko.pdf (accessed October 5, 2017).
22. Stoljarenko, A. M. (2002), *Ekstremal'naja psihopedagogika* [Emergent psycho pedagogics], Juniti-dana, Moscow, the Russian Federation.
23. Cehmistrova, G.S. (2003), "Basics of the scientific research", available at: <http://politics.ellib.org.ua/pages-cat-42.html> (accessed October 7, 2017).
24. Shcherbatyh, Ju.V., *Psyhologija stressa i metody korrekcii* [Psychology of stress and the methods of correction], Piter, Saint Petersburg, the Russian Federation.

УДК 796.071.5

Людмила Станкевич, Ірина Земцова

ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА МЕТАБОЛІЗМУ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ У СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ СПОРТИВНОЮ ХОДЬБОЮ

Спеціальні тренування в горах проводяться з метою подальшого досягнення високих результатів на рівнині і спрямовані на формування механізмів, які забезпечують високу спеціальну аеробну працездатність.

Фізичні навантаження в цих умовах викликають гострі гіпоксичні стани, які при ретельному дозуванні дозволяють підвищити активну адаптацію різних систем організму до близько максимальних напружень і значно розширити функціональні можливості організму. В умовах гірської гіпоксії у спортсмена формуються нові моторно-вісцеральні координації, які в міру акліматизації уточнюються і удосконалюються. Мета дослідження: контроль за адаптаційними змінами у спортсменів високого класу в гірських умовах. Методи дослідження: визначення вмісту лактату в крові проводилось за допомогою швидкодійного біохімічного аналізатора LP 430 фірми "Dr. LANGE" (Німеччина) з використанням готових наборів реактивів. Реєстрація частоти серцевих скорочень (ЧСС, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$) у стані спокою та під час тестувальних фізичних навантажень проводилась за допомогою "Sport Tester Polar" (Фінляндія). Результати. Аналіз взаємозв'язку метаболічних та функціональних показників у спортсменів на різних висотах, в різні періоди підготовки та після перебування у горах дозволяє проводити індивідуальний моніторинг функціонального стану та метаболізму з метою оптимізації пристосувальних реакцій та подальшого покращення спортивного результату. Висновок. Таким чином, визначення вмісту лактату в крові в поєднанні із динамікою спортивного результату дає можливість контролювати загальний перебіг тренувального процесу в умовах гірської підготовки, в процесі реакліматизації та деадаптації і здійснювати його індивідуальну корекцію.

Ключові слова: гори, спорт, фізична працездатність, серцево-судинна система, кров, метаболізм.

Special trainings in mountains are conducted to achieve top results on the flat and form the mechanisms that provide high special aerobic capacity.

Physical loads in these conditions cause an acute hypoxic state, which in case of correct dosage allow to enhance the active adaptation of body systems to near-maximum stress and to expand greatly the functional body capacity.

New motor-visceral coordinations are formed in athletes while training in high mountain hypoxia state, which rectify and improve during acclimatization.

Objective of the study: top athletes adaptation changes control in high mountain conditions.

Research methods: blood lactate analysis was conducted using a fast clinical chemistry analyzer LP 430 produced by Dr. LANGE (Germany) with ready-to-use reagents kits. Recording of heart rate (bpm^{-1}) at rest and during test physical loads was carried out using Sport Tester Polar (Finland).

The analysis of metabolic and functional indicators in athletes who train on different heights, in different training cycles and after being in mountains allows to conduct individual monitoring of functional state and metabolism to optimize adaptive reactions and further improvement of sport performance.

Thus, blood lactate analysis combined with a sport performance dynamics allow to control the training process in high mountain conditions during reacclimatization and deadaptation and make its individual correction.

Key words: mountains, sport, working ability, cardio-vascular system, blood, metabolism.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. В процесі підготовчого та змагального періодів річного циклу підготовки у спортсменів, які займаються спортивною ходьбою, формуються та закріплюються функціональні, метаболічні, технічні, тактичні можливості підготовленості та збереження спортивної форми [4, 5].

Характерним для підготовчого періоду є виконання необхідних обсягів спеціальної роботи, удосконалення рухових навиків та розвиток фізичних якостей. Принциповою особливістю підготовки є те, що весь її об'єм, що включає великий обсяг загальнопідготовчої базової роботи, формується виключно на вправах, які сприяють вирішенню завдань спеціальної підготовки і створюють для цього метаболічні, функціональні, технічні, фізичні та психологічні передумови [8, 9].

У підготовчому періоді тренувальні заняття основного (базового) мезоциклу відрізняються великим обсягом тренувальної роботи і високим сумарним навантаженням основним завданням якого є максимальна стимуляція розвитку базових компонентів підготовленості – спеціальної витривалості, можливостей систем енергозабезпечення, координаційних можливостей. З цією метою у тренувальні заняття вводиться значна кількість спеціально-підготовчих вправ.

Якщо в підготовчому періоді основна увага приділяється розвитку, як загальної, так і спеціальної витривалості, то у змагальному періоді домінуючим є розвиток та утримування спеціальної витривалості, яка визначається здатністю утримувати досить високу дистанційну швидкість при економічній та ефективній техніці спортивної ходьби. Вирішення цих завдань у спорті вищих досягнень не можливе без використання граничних навантажень, надмірне використання яких може викликати негативні зрушення в організмі [1, 3, 7].

Пошук шляхів підвищення ефективності рухової діяльності стає особливо актуальним, де поряд з постійним удосконаленням методів тренування [1, 10] все більша увага приділяється пошуку об'єктивних методів медико-біологічного контролю їх ефективності [4, 6]. Не менш актуальним завданням в процесі підготовки спортсменів, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, є пошук та використання додаткових факторів стимуляції працездатності [8], серед яких певне місце займає тренування в гірських умовах [7].

Висотна гіпоксія супроводжується зниженням парціального тиску кисню в крові, викликаючи кисневе голодування, яке виникає внаслідок недостатнього постачання кисню до тканин організму. В результаті стимулюється, насамперед, діяльність систем кровообігу і дихання. Такий стан організму спортсменів характеризується неповним, неекономічним і, в результаті, малоефективним пристосуванням організму до гіпоксії. При досить тривалому впливі висотної гіпоксії в результаті формування структурних змін розвивається стійка адаптація організму до гіпоксії.

Дослідження свідчать, що у спортсменів в стані гострої гіпоксії спостерігаються метаболічні зрушення як в клітинах еритроцитів, так і в м'язових волокнах [7]. Це обумовлено, насамперед, гуморальними змінами внутрішнього середовища організму, які викликані гострою гіпоксією [2, 9], що супроводжуються викидом в кров'яне русло великої кількості катехоламінів (адреналін, норадреналін) і гормонів кори надниркових залоз, значно підвищуючи ЧСС під час навантаження [4, 8].

Дослідження [3] показали, що тривале перебування в горах призводить до максимального розкриття мозкових гемоміалярів, підвищуючи кровопостачання головного мозку. Крім того збільшується адренергічна потужність роботи серця, збільшення кількості симпатичних волокон в міокарді, що супроводжується зниженням міогенного тону судин і зменшенням їх реакції на норадреналін [3, 7].

Аналіз тренувальних занять в умовах середньогір'я, спрямованих на пошук позитивного тренувального ефекту, дозволяє виявити загальні закономірності реакцій спортсменів на гіпоксію середньогір'я, індивідуальні реакції організму спортсменів з боку серцево-судинної, дихальної, нервової систем та метаболічні реакції, які є вирішальними в механізмі пристосування до умов гіпоксії, а потім в реалізації набутого потенціалу в змагальній діяльності [3].

Робота у цьому напрямі завжди знаходилась у полі зору дослідників [4, 5, 8, 9]. Однак, незважаючи на наявність у спеціальній літературі інформації, присвяченій цьому питанню, розробка даної проблеми, як і раніше, залишається актуальною [7].

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Робота виконана відповідно до Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2015–2020 рр. за темами: 2.8 “Особливості соматичних, вісцеральних та сенсорних систем у кваліфікованих спортсменів на різних етапах підготовки” (номер державної реєстрації 0116U001632) та 2015–1 “Використання ерогенних факторів у практиці підготовки кваліфікованих спортсменів” (номер державної реєстрації 0115U000902).

Мета дослідження – науково-практичне обґрунтування методів контролю за адаптаційними змінами у спортсменів високого класу під впливом контрольно-тестувальних навантажень в гірських умовах.

Методи та організація дослідження. У дослідженні взяли участь 7 спортсменів, які займаються спортивною ходьбою, кваліфікації МСМК і ЗМС. Віковий діапазон спортсменів склав 20–26 роки.

Частота серцевих скорочень (ЧСС, уд·хв⁻¹) реєструвалась за допомогою “Sport Tester Polar” (Фінляндія). Визначення вмісту лактату в крові проводилось з використанням швидкодіючого біохімічного аналізатора LP 430 фірми “Dr. LANGE” (Німеччина) з використанням готових наборів реактивів.

Результати дослідження. Адаптація організму спортсмена до висотної гіпоксії є складною інтегральною реакцією, до якої залучаються різні системи організму. Найбільш вираженими виявляються зміни з боку серцево-судинної системи, апарату кровообігу, зовнішнього дихання та газообміну [3].

Дані наукових джерел свідчать, що стан серцево-судинної системи лімітує працездатність і в ряді випадків є найбільш ранньою ознакою її зниження [1, 7]. Так, наприклад, спортсмени високої кваліфікації виявляються в ряді випадків не в змозі зберігати високу тренуваність нервово-м'язового апарату, коли вже визначається чітке погіршення функціонального стану серцево-судинної системи.

Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи за ортостатичною пробою у спортсменів в підготовчому періоді показало (рис. 1), що період гострої адаптації триває від одного до семи днів перебування у середньогір'ї. Динаміка ортостатичної проби в цей час вказує на підвищення напруженості та зниження економічності функціонування серцево-судинної системи.

Виявлено, що у спортсменів під час проведення зборів у Киргизії (висота 1600 м) спостерігалися різні індивідуальні реакції на ортостатичну пробу. У деяких спортсменів значення цієї проби було більш виразним і складало до 40 уд·хв⁻¹, що свідчить про значний вплив гірської підготовки на функціональний стан вегетативної нервової системи з переважанням тону симпатичного відділу. Дані літератури свідчать [2, 5], що одночасно відбуваються зміни в м'язовій системі, пригнічується обмін речовин [1, 6], падає електрична активність карду [3], знижується фізична працездатність [4]. Напружена робота в цих умовах призводить до різких змін вегетативних і рухових функцій, що є найважливішими причинами розвитку стомлення [8, 9].

Разом із цим систематичне проведення досліджень стану серцево-судинної системи за ортостатичною пробою в умовах середньогір'я забезпечило контроль за формуванням адаптаційних змін цієї системи в гірських умовах. Отриманні данні свідчать, що найпотужніші зміни відбуваються від п'ятого до одинадцятого дня перебування в горах, а в останньому мікроциклі тренувального мезоциклу значення ортостатичної проби поступово повертається до величин рівнини.

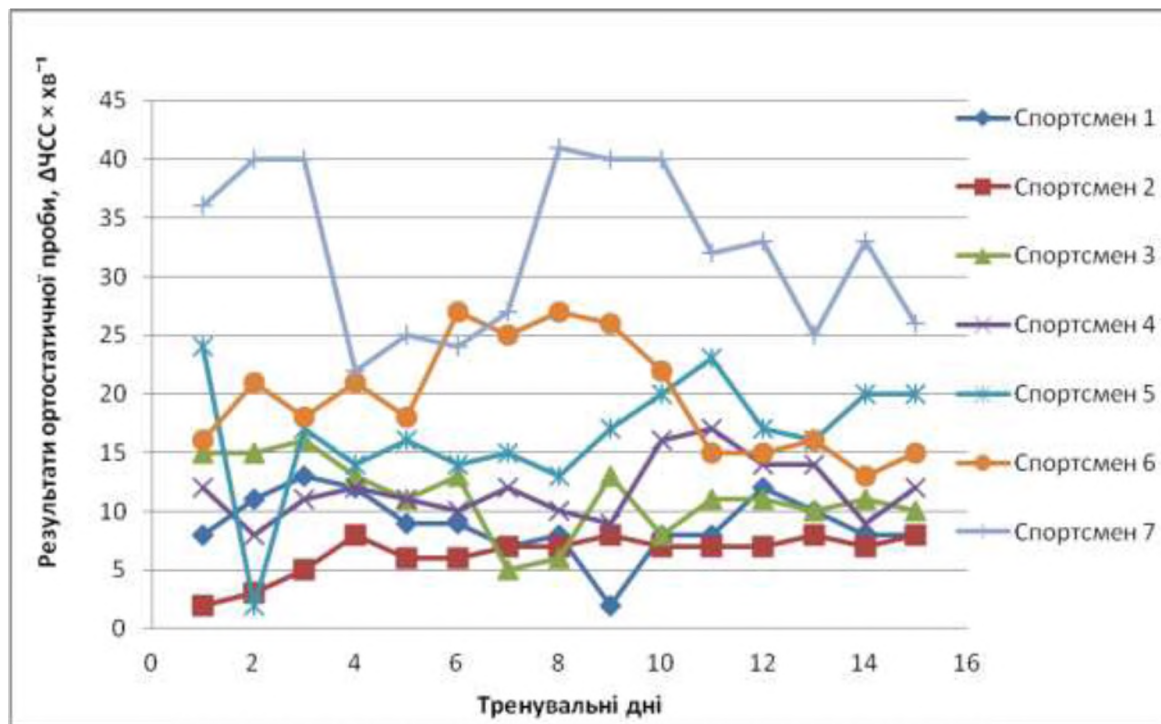


Рис. 1. Динаміка реакцій серцево-судинної системи у спортсменів, які займаються спортивною ходьбою (Киргизія, висота 1600 м, підготовчий період).

Таким чином, проведені в умовах гір дослідження ортостатичної проби дозволили встановити істотні індивідуальні відмінності в темпі наростання тренуваності в процесі здійснення оперативного та поточного фізіологічного контролю за функціональним станом спортсменів, які займаються спортивною ходьбою.

Для вибору раціональної інтенсивності роботи в умовах гірської підготовки доцільно використовувати метаболічний показник – вміст лактату в крові після виконання тестів, які відзеркалюють максимальну гліколітичну потужність. Лактат є продуктом анаеробного гліколізу (глікогенолізу), тобто анаеробного розпаду глюкози (глікогену). Якщо в стані спокою його вміст у крові становить $1.0\text{--}2.5 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$, то під впливом фізичних навантажень анаеробного характеру його вміст може досягати $26\text{--}28 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$ [1, 2]. Проте, при інтерпретації отриманих даних щодо вмісту лактату в крові, слід врахувати ряд факторів, основними з яких є характер навантаження (співвідношення тривалості, інтенсивності і частоти), етап підготовки, ступінь тренуваності тощо [4, 5, 7, 10].

Крім використання показника лактату в крові для потреб оперативного контролю з метою отримання інформації про потужність та ємність гліколітичного механізму енергозабезпечення, про стан тренуваності, цей показник може бути використаний для визначення лактатного порогу, перебігу відновлювальних процесів, якщо вміст лактату у крові визначати в динаміці після навантажень [5, 7].

Так в процесі тренувань зі спортивною ходьби при виконанні відносно короткочасних вправ (до 2–3 хв) в умовах інтервального тренування вміст лактату може зрос-

тати до 5–6 ммоль·л⁻¹, при виконанні вправ тривалістю 10–15 хв вміст лактату не перевищує 4–5 ммоль·л⁻¹, а при тривалій дистанційній роботі – 3–4 ммоль·л⁻¹, тобто не перевищує рівень порогу анаеробного обміну [5].

Раціональну інтенсивність роботи можна коректувати і шляхом реєстрації частоти скорочень серця. Надмірно інтенсивне навантаження призводить до виходу частоти скорочень серця з оптимальної зони і вміст лактату при цьому може перевищувати 5 ммоль·л⁻¹. При раціональній інтенсивності роботи вміст лактату зазвичай коливається в межах 2–3 ммоль·л⁻¹, а частота скорочень серця – 156–162 уд·хв⁻¹ [2].

Враховуючи проведенні нами попередні дослідження стану серцево-судинної системи, нами було виявлено індивідуальні закономірності в реакціях спортсменів на умови середньогір'я і процес акліматизації. Так, одні спортсмени характеризувалися високою резистентністю до висотної гіпоксії (тип реакції гіпоксемічний). Інші реагували на гіпоксемічні зрушення “відторгненням” різко компенсаторних реакцій дихання та кровообігу. Результати досліджень [3, 7] свідчать, що при сходженні на висоту 800–1450 м над рівнем моря, працездатність знижується на 8–15%, а на висоті 1600–2100 м функціональні та метаболічні показники погіршуються на 25–30% [7].

Контрольним тестом у спортивній ходьбі є темпова робота, яка проводиться на п'ятий день мікроциклу в умовах, схожих до умов основних змагань. У зв'язку з тим, що контрольна ходьба супроводжується максимальним навантаженням на організм спортсмена, вона планується не більше двох-трьох разів на місяць при відсутності змагань.

Виконання темпової роботи супроводжується високою інтенсивністю та характеризується значними метаболічними зрушеннями. Це, насамперед, торкається накопичення лактату у крові, яке відбувається унаслідок посиленого утворення у м'язах, істотно підвищується під час напруженого навантаження і може досягати 11 ммоль·л⁻¹.

Нами було проведено два дослідження впливу темпової роботи, яка виконувалась з високою інтенсивністю та характеризувалась значними функціональними та метаболічними зрушеннями близькими до змагальних.

Отримані дані свідчать, що при виконанні першої темпової роботи, яка виконувалась на сьомий день першого мікроциклу, вміст лактату склав від 3,85 до 12,2 ммоль·л⁻¹ при ЧСС 150–190 уд·хв⁻¹. Друга темпова робота, виконана на 14 день перебування в горах, супроводжувалась вмістом лактату в межах 2,15–9,92 ммоль·л⁻¹ при ЧСС 156–180 уд·хв⁻¹. У одного з провідних спортсменів спостерігалась специфічна індивідуальна реакція на навантаження: при виконанні першої та другої темпової контрольної роботи вміст лактату становив 4,0 ммоль·л⁻¹ при ЧСС 190 уд·хв⁻¹ та 3,05 ммоль·л⁻¹ при ЧСС 180 уд·хв⁻¹ відповідно. Така реакція свідчить про неузгодженість між вегетативною і соматичною системами при максимумі зусиль центральної нервової системи.

Після повернення з гір при виконанні спортсменами темпової роботи одержано такі результати: рівень лактату крові в межах 2.4–6.93 ммоль·л⁻¹, а ЧСС 170–172 уд·хв⁻¹. Лише в одного спортсмена ці показники були значно виражені і склали 11.8 ммоль·л⁻¹ та 178 уд·хв⁻¹ відповідно.

Висновок.

Для вибору раціональної інтенсивності роботи в умовах гірської підготовки необхідно орієнтуватися на показники, які забезпечують контроль функціональної напруженості, переносимості навантажень та процеси відновлення в організмі спортсменів. Такими показниками можуть бути ЧСС ортостатичної проби та вміст лактату в крові при виконанні тестових вправ з урахуванням досягнутого спортивного результату.

Аналіз взаємозв'язку значень цих показників у спортсменів на різних висотах, в різні періоди підготовки та після перебування у горах дозволяє проводити індивідуальний моніторинг функціонального стану та метаболізму з метою оптимізації пристосувальних реакцій та подальшого покращення спортивного результату.

Таким чином, використання методу пульсометрії та визначення вмісту лактату в крові в поєднанні із динамікою спортивного результату дає можливість контролювати загальний перебіг тренувального процесу в умовах гірської підготовки, в процесі реакліматизації та деадаптації і здійснювати його індивідуальну корекцію.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях планується провести моніторинг досліджень метаболізму в організмі спортсменів-легкоатлетів (види витривалості) при різних об'ємах та інтенсивності навантажень в певних клімато-географічних умовах.

1. Земцова І. І. Спортивна фізіологія: навчальний посібник / І. І. Земцова. – К. : Олімп. л-ра, 2008. – 200 с.
2. Земцова І. І. Практикум з біохімії спорту / І. І. Земцова, С. А. Олійник. – К. : Олімп. л-ра, 2010. – 183 с.
3. Метаболізм в процесі фізичної діяльності / под ред. М. Харгривса : пер. с англ. – К. : Олімп. л-ра, 1998. – 286 с.
4. Карпман В. Л. Серце и спорт / Карпман В. Л., Куколевский Г. М. / Очерки спортивной кардиологии. – М. : Медицина, 1968. – 513 с.
5. Станкевич Л. Г. Індивідуальні адаптаційні реакції організму спортсменів на комплекс контрольно-тестувальних навантажень / Л. Г. Станкевич, І. І. Земцова, Г. А. Осипенко / І Міжн. заочна наук.-практ. конф. // Укр. журн. мед., біології та спорту. – Херсон : Миколаїв, 2015. – №1 (1). – С. 268–272.
6. Станкевич Л. Г. Індивідуальні показники переносимості тренувальних навантажень висококваліфікованих спортсменів-легкоатлетів (спортивна ходьба) / Л. Г., Станкевич, І. І. Земцова // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : наук.-теор. журнал. – 2014. – № 29 (1). – С. 75–82.
7. Осипенко Г. А. Метаболізм аргініну в тканинах організму та його вплив на фізичну працездатність спортсменів / Г. А. Осипенко, Н. В. Вдовенко, Л. Г. Станкевич, А. Іванова // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2015. – № 33 (1). – С. 34–40.
8. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов // Общая теория и ее практические приложения : учебник [для тренеров]. – К. : Олимп. лит-ра, 2015. – Кн. 2. – С. 729–948.
9. Хмельницька Ю. К. Характеристика функціональної напруженості кваліфікованих лижниць при проходженні підйомів різної складності / Ю. К. Хмельницька, М. М. Філіппов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. вих. і спорту. – 2015. – № 10. – С. 70–76.
10. Wilmore J. H. Physiology of Sport and Exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill. – Champaign : Human Kinetics, 1994. – 549 p.
11. Milasius K. The impact of food supplement Black Devil on athletes' organism's adaptation to physical loads (in Lithuanian) / [K. Milasius, M. Pečiukonienė, R. Dadelienė] // Sporto mokslas. – 2010. – № 1 (59). – P. 47–51.

References:

1. Zemtsova I. (2008), Sports Physiology [Tutorial], Olympic literature, Kyiv, Ukraine.
2. Zemtsova I.I., Oiler S.A. (1998), Workshop on biochemistry of sport [Metabolism in the process of physical activity], English translation, under the editorship.
3. M. Hargreaves, Olympic literature, Kyiv, Ukraine.
4. Karpman V.L. Heart and Sports (1968), [Essays on sports cardiology], Medytsyna, Moscow, Russia.
5. Stankevich L.G., Zemtsova I.I., and Osipenko G.A. (2015), Individual adaptive reactions of the body of athletes to the complex of control and testing loads, [International correspondence scientific practical conference], Biology and Sports, Vol 1 (1), Herson-Mykolaiv, Ukraine.
6. Stankevich L.G., Zemtsova I.I. (2014), Individual indices of the transferability of training loads of highly skilled athletes-skaters (sports walking), [Actual problems of physical culture and sports], Scientific-theoretical journal, Vol.29 (1), pp.75–82, Ukraine.
7. Osipenko G.A., Vdovenko N.V., Stankevich L.G. (2015) Arginine metabolism in the tissues of the body and its influence on the physical performance of athletes, [Actual problems of physical culture and sports], Vol. 33 (1), pp. 34–40, Ukraine.

8. Platonov V.N. (2015), The system of training sportsmen in the Olympic sports [General theory and its practical applications: a textbook [for trainers]: in the book., Olympuc literature, Kyiv, Ukraine.
9. Khmelnsky Yu.K., Filippov M.M. (2015) Characteristics of the functional tension of skilled skiers when passing climbs of varying complexity, [Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical and sports], Vol. 10, pp. 70–76, Ukraine.
10. Wilmore, J.H., Costill, D.L. (1994), Physiology of Sport and Exercise, Champaign: Human Kinetics.
11. Milasius, K., Pečiukonienė, M., and Dadelienė, R. (2010), The impact of food supplement Black Devil on athletes' organism's adaptation to physical loads (in Lithuanian), Sporto mokslas, Vol. 1 (59), pp. 47–51.

УДК 769.015.576: 796.355(043.5)

Алла Сулима

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ “ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ” ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ХОКЕЇСТІВ НА ТРАВІ НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

Стаття присвячена вивченню ефективності застосування методики “ендогенно-гіпоксичного дихання” для підвищення фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві. Встановлено, що створення в організмі стану помірної гіпоксії і вираженої гіперкапнії сприяє покращенню середніх значень показників максимального споживання кисню (VO_{2max}); порогу анаеробного обміну (ПАНО); максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 10с ($WAnT_{10}$), 30с ($WAnT_{30}$) та за 1хв (МКЗР). За період формувального експерименту у спортсменів обох груп зросли більшість показників загальної фізичної підготовленості. Тренувальні заняття із застосуванням методики ЕГД сприяли покращенню результатів човникового бігу 180 м, бігу на 10 м та 30 м з високого старту. У хокеїстів на траві контрольної групи зменшився лише час бігу на 10 м.

Ключові слова: хокей на траві, гіпоксія, фізична підготовленість, функціональна підготовленість.

The article is devoted to the study of the effectiveness of influence of training by the methodic of “endogenno-hypoxic breathing” to the physical and functional preparedness of qualified hockey players on a grass. It was established that the formation of moderate hypoxia and expressed hypercapnia in the body contributes to the improvement of the mean values of the indicators of maximum oxygen consumption (VO_{2max}); threshold of anaerobic metabolism (TAM); maximum quantity of external mechanical work for 10 seconds ($WAnT_{10}$), 30s ($WAnT_{30}$) and 1 minute. Most of the indicators of athletes' general physical preparedness have grown during the shaping experiment. The training classes with the help of the EGB contribute to increase the results of the shuttle running 180 m, running 10 m and 30 m from the high start. In hockey players on the grass of the control group, only the running time by 10 m decreased.

Key words: field hockey, hypoxia, physical preparedness, functional preparedness.

Постановка проблеми й аналіз результатів останніх досліджень. Хокей на траві характеризується великою варіативністю дій спортсменів, що проявляються під час тренувальних занять і змагальної діяльності. У хокеїстів на траві до етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей високого рівня досягають функціональні можливості зорового й слухового аналізаторів, зменшується час реагування спортсменів на дії суперників, що є наслідком накопичення змагального досвіду [6, 8, 14]. Тому спортсмени краще орієнтуються на спортивному майданчику, сприймають ігрове поле, а також краще реагують на переміщення інших гравців і м'яча, швидко оцінюють ігрові ситуації, які постійно змінюються під час гри.

Доведено, що заняття хокеєм на траві сприяють розвитку дихальної мускулатури, особливо тих м'язів, які забезпечують черевний тип дихання, а саме діафрагми та черевного пресу. Це пов'язано з тим, що характерною особливістю фізичної роботи, яку виконують хокеїсти на траві під час гри є те, що значна її частина здійснюється у напівзігнутому положенні тулуба при відносно фіксованому положенні плечового