

УДК 612.745: 796.012 – 057.87

ВПЛИВ ДОЗОВАНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ПАРАМЕТРИ СИСТЕМНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ СТУДЕНТОК

Ольга КУНИНЕЦЬ¹, Галина МАГЛЬОВАНА¹, Дарія КОЗАК²

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна,

²Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Україна, e-mail: zavuhsportfis@gmail.com

Анотація. Метою дослідження було дослідити вплив дозованого фізичного навантаження на показники фізичної працездатності та системної гемодинаміки студенток, які займалися фізичним вихованням та аероміксом. Досліджено показники фізичної працездатності та системної гемодинаміки студенток медичного університету, які займалися фізичним вихованням за навчальною програмою та за авторською програмою спеціалізації аероміксу. Встановлено, що при практично однакових фонових даних системної гемодинаміки фізіологічні можливості виконання аеробної роботи студенток достовірно відрізняються. Окрім того, достовірні розбіжності виявилися в різні періоди навчального року під впливом велоергометричного навантаження «до відмови» як між групами, так і між періодами в тій самій групі. Доведено, що у студенток, які займалися аероміксом, достовірно вищий рівень фізичної працездатності та достовірно менший приріст ЧСС, що вказує на більш високу їх адаптованість до циклічного аеробного навантаження.

Ключові слова: фізична працездатність, системна гемодинаміка, аеромікс.

ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ СТУДЕНТОК

Ольга КУНИНЕЦЬ¹,
Галина МАГЛЕВАНАЯ¹, Дарья КОЗАК²

¹Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, г. Львов, Украина, ²Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского, г. Тернополь, Украина, e-mail: zavuhsportfis@gmail.com

Аннотация. Целью исследования было изучить влияние дозированной физической нагрузки на показатели физической работоспособности и системной гемодинамики студенток, занимающихся физическим воспитанием и аеромиксом. Исследованы показатели физической работоспособности и системной гемодинамики студенток медицинского университета, которые занимались физическим воспитанием по учебной программе и по авторской программе спортивной специализации аеромикса. Установлено, что при практически одинаковых фоновых данных системной гемодинамики физиологические возможности выполнения аэробной работы студенток достоверно отличаются, причем достоверные различия оказались в различные периоды учебного года под влиянием велоэргометрической нагрузки «до отказа» как между группами, так и между периодами в той же группе. Доказано, что у студенток, которые занимались аеромиксом, достоверно более высокий уровень физической работоспособности и достоверно меньший прирост ЧСС, что указывает на более высокую их адаптированность к циклической аэробной нагрузке.

Ключевые слова: физическая работоспособность, системная гемодинамика, аеромікс.

THE IMPACT OF DOSAGE OF THE PHYSICAL CAPACITY ON THE INDICES OF PHYSICAL PERFORMANCE AND PARAMETERS OF SYSTEMIC HEMODYNAMICS OF STUDENTS

Olha KUNYNETS¹, Galina MAHLOVANA¹,
Darya KOZAK²

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine,

²Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine, e-mail: zavuhsportfis@gmail.com

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of exercise on the graduated rates of physical capacity and systemic hemodynamics students who are engaged in physical education and aeromix. Were research indicators of physical capacity and systemic hemodynamics Medical University students, who were engaged by the physical education curriculum and the author's program specialization aeromix. Established that at almost the same back-end data system hemodynamic of the execution of physiological possibility of aerobic work students is significantly different, with significant differences appeared in different periods of the school year under the influence велоerometric load «to failure» as between groups such and between periods in the same group. Proved that students who trained in aeromix significantly higher level of physical performance and significantly smaller increase in heart rate, which indicates on the higher their adaptability to the cyclical aerobic load.

Keywords: physical capacity, systemic hemodynamics, aeromix.

Вступ. Згідно з аналізом наукової літератури [8, 9, 11, 13, 14], близько 80% студентів вишів України мають мінімальний рівень рухової активності, а більше ніж 90% низький та нижчий за середній рівень соматичного здоров'я.

На сьогодні рівень рухової активності скоротився до граничного мінімуму (скасування наказу Міністерства освіти і науки України № 642 від 09.07.2009 р. “Про організацію вивчення гуманітарних дисциплін за вільним вибором студента” та введення у дію наказу Міністерства освіти і науки України № 47 від 26 січня 2015 року “Про особливості формування навчальних планів на 2015/2016 навчальний рік” і додатку до листа Міністерства освіти і науки України від 13.03.2015 № 1/9-126), при значному інтелектуальному навантаженні та низькому рівні фізичної підготовки, що призводить до значного погіршення здоров'я, функціонального стану систем організму, зниження рівня фізичної працездатності студентів тощо. Вплив фізичних навантажень на організм людини в різних умовах їх виконання та при застосуванні різноманітних фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні досліджено у наукових роботах [5, 7, 13]. При цьому в дослідженнях [1, 3, 8] вказано, що максимальне поглинання кисню (МПК) у жінок віком 18–20 років на 10–12% менше, ніж у чоловіків того ж віку. Проте у зв'язку з тим, що індивідуальна варіабельність має великий розкид ($\pm 11,2\%$) найвищі показники МПК у жінок можуть перевищувати нижчі показники чоловіків. Відомо, що на величину МПК впливає також рівень рухової активності. Так у наукових працях [2, 11, 12] виявлено, що значна різниця в параметрах МПК встановлена у тренуваних і нетренуваних жінок (65,2 мл/хв/кг та 46,2 мл/хв/кг, відповідно), що відображає розвиток киснево-транспортних резервів під впливом аеробних тренувань. Встановлено [2, 9, 14], що оптимальний стан серця у жінок забезпечується посиленням аеробних можливостей, про що свідчать праці, у яких вивчено питання толерантності серцево-судинної системи жінок віком 20–35 років до фізичних навантажень та її взаємозв'язок із показниками маси тіла. Виявлено, що під впливом занять знижується фоновий пульс до межі брадикардії, підвищується робочий пульс у зв'язку із збільшенням фізичної працездатності, потужності виконаної роботи, прискорюються процеси відновлення [7, 8, 10, 11].

У зв'язку з наведеним та зростанням інтенсивності навчального процесу у вищих медичних навчальних закладах увагу дослідників привертають деякі особливості впливу дозованих фізичних навантажень на показники фізичної аеробної працездатності та параметри системної гемодинаміки студенток віком 18–22 роки, які мають значні розумові навантаження і займаються фізичним вихованням та спортивною спеціалізацією з аероміксу.

Мета дослідження – дослідити вплив дозованого фізичного навантаження на показники фізичної працездатності та системної гемодинаміки студенток, які займаються фізичним вихованням й аероміксом.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено за уніфікованою схемою [11, 13, 14]. Обстежено 55 практично здорових студенток I–II курсів Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, які були розподілені на дві групи: контрольну (КГ) та експериментальну (ЕГ). Студентки КГ ($n=27$) займалися фізичним вихованням за навчальною програмою ВНЗ МОЗ України; студентки ЕГ ($n=28$) займалися за авторською програмою спеціалізації аеромікс. Обстеження проводилися повторно в осінній (ОПН), зимовий (ЗПН) періоди навчального року і в різні фази оваріально-менструального циклу (I–V), до, відразу після “відмови” і через 10 хв після велоергометричного навантаження (ВН) “до відмови”. Після запису протоколу та відпочинку в положенні лежачи через 10 хв вимірювався артеріальний тиск (АТ), реєструвалася електрокардіограма (ЕКГ) на ЕКГ-фі системи “Малиш” у 12 відведеннях для контролю реакції серця на ВН, 100 кардіоциклів варіаційної пульсограми (ВПГ) [4, 14] відразу після “відмови” від ВН і через 10 хв відпочинку в положенні сидячі на велоергометрі [10, 14], вираховувалася частота серцевих скорочень (ЧСС). Велоергометричне навантаження, розрахунок фізичної працездатності при пульсі 170 уд./хв (PWC-170) і максимального поглинання кисню (МПК) проводилися за методикою В. Л. Карпмана і співавтором (1988) [6] модернізованою А. В. Маглюваним (1997) [11] із застосуванням ВН “до відмови”.

Перша сходинка ВН-0,45 вт/кг/хв, швидкість 60 об./хв, тривалість 3 хв, друга і наступні сходинки проводилися за схемою першої з підвищенням ВН на 0,45 вт/кг/хв без зупинки для відпочинку [11]. Проводився розрахунок похідних показників, статистична обробка даних, визначали достовірність розбіжностей.

Результати й обговорення. Аналіз отриманих даних свідчить (табл. 1), що фонові показники ЧСС в обох групах були в межах фізіологічної норми, притаманної жінкам у віці 18–22 років в умовах спокою.

Таблиця 1

Показники системної гемодинаміки студенток ($\bar{x} \pm m$)

Показники	Осіній період навчання		Зимовий період навчання	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Частота серцевих скорочень (уд./хв)	76,6 ±3,3	77,8 ±3,1	77,1 ±3,4	80,1 ±3,3
Систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.)	116,6 ±3,2	117,11 ±3,2	112,2 ±4,1	112,2 ±4,2
Діастолічний артеріальний тиск (мм рт.ст.)	75,9 ±2,9	75,8 ±3,6	73,6 ±2,8	74,0 ±2,7
Пульсовий тиск (мм рт.ст.)	40,7 ±2,6	41,3 ±2,1	39,6 ±2,1	38,1 ±2,5
Систолічний об'єм (мл/хв)	63,1 ±2,3	63,7 ±2,0	61,7 ±3,1	60,1 ±2,8
Хвилинний об'єм кровообігу (мл/хв)	4833,4 ±255,8	4965,8 ±222,4	4750,0 ±243,0	4814,0 ±276,0

Між групами ОПН і ЗПН розбіжності були невірними. Між періодами в групах – також, але помітна тенденція ($p > 0,05$) до збільшення ЧСС, особливо в ЕГ. У межах норми були показники систолічного (САТ), діастолічного (ДАТ) і пульсового артеріального тиску (РАТ), без достовірних розбіжностей ($p > 0,05$). У зимовому періоді навчання було виявлено незначне недостовірне ($p > 0,05$) зниження САТ. Показники систолічного об'єму (СО) і хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) також були в межах фізіологічної норми, незначно вищі в експериментальній групі ($p > 0,05$), що пов'язано з їх більш високим рівнем фізичної аеробної працездатності. У ЗПН, навпаки, вони були нижчими в експериментальній групі.

Як видно з таблиці 2, в ОПН студентки обох груп виконали по три сходинки велоергометричного навантаження.

Як видно з таблиці 2, приріст ЧСС в КГ після другої сходинки становив $142,1 \pm 7,3$ та $132,8 \pm 6,1$ уд./хв відповідно. При виконанні III сходинки ЧСС в КГ досягала величини $192,8 \pm 9,1$ уд./хв, після чого студентки КГ відмовлялися від продовження ВН. В ЕГ наприкінці третьої сходинки ЧСС становила $154,2 \pm 6,4$ уд./хв, тобто була достовірно ($p < 0,05$) меншою, ніж у студенток КГ.

Достовірно ($p < 0,05$) відрізнялися також величини приросту ЧСС в абсолютних цифрах і у відсотках, що свідчить про значно кращу адаптацію студенток ЕГ до виконання дозованого фізичного навантаження та було наслідком їх занять аероміксом.

У ЗПН у студенток КГ недостовірно ($p > 0,05$) підвищилися показники економічності серцево-судинної системи за рахунок зниження показників ЧСС, а у студенток ЕГ, навпаки, недостовірно збільшилися показники ЧСС та їх приріст, що вказувало на зменшення економічності. Між групами, у зимовому періоді навчання, виявлено розбіжності, але недостовірні ($p > 0,05$). На наш погляд, причиною цих змін слід вважати зменшення інтенсивності фізичних навантажень з аероміксу для студенток ЕГ у ЗПН, що пов'язано із значним навантаженням розумового характеру сесійного періоду.

Аналіз показників фізичної працездатності (табл. 3) в обох групах довів, що студентки КГ мали низький рівень фізичної працездатності ($8,36 \pm 0,31$ кГм/хв/кг) в ОПН, яка ще більше знизилася ($p > 0,05$) в ЗПН (табл. 3).

Таблиця 2

Показники приросту частоти серцевих скорочень студенток ($x \pm m$)

Показники	Осінній період навчання		Зимовий період навчання	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Частота серцевих скорочень до тесту (уд./хв)	76,6 $\pm 3,6$	77,8 $\pm 4,1$	77,6 $\pm 3,3$	80,1 $\pm 3,9$
Частота серцевих скорочень після II сходинки (уд./хв)	142,1 $\pm 7,3$	132,3 $\pm 5,1$	150,5 $\pm 8,7$	128,8 $\pm 4,6^*$
Приріст у відсотках	65,5%	50,7%	72,8%	48,7%
Частота серцевих скорочень після III сходинки (уд./хв)	192,8 $\pm 3,1$	154,2 $\pm 4,8$	179,1 $\pm 6,61^*$	172,1 $\pm 7,1^*$
Приріст у відсотках	54,5%	21,9%	28,6%	43,7%
Приріст частоти серцевих скорочень (уд./хв)	116,2 $\pm 6,2$	76,4 $\pm 3,6^*$	101,4 $\pm 5,0$	92,0 $\pm 4,7^{**}$

Примітки:

* – достовірні розбіжності між групами;

** – між періодами року.

Розрахунки абсолютних і відносних показників максимального поглинання кисню (МПК і МПК/кг) також показали, що в КГ вони є дуже низькими, що також видно і по сумі роботи при досягненні пульсової величини 170 уд./хв і по сумі роботи “до відмови”. Всі вивідні і розраховані показники достовірно ($p < 0,05$) розрізнялися між групами в осінньому та весняному періодах навчання. Однак порівняння отриманих показників та параметрів у середині кожної з груп (КГ та ЕГ) в різні періоди навчального року показало, що в період сесії у студенток знижувалися показники фізичної аеробної працездатності та максимального поглинання кисню.

Таблиця 3

Показники фізичної працездатності та максимального поглинання кисню ($x \pm m$)

Показники	Осінній період навчання		Зимовий період навчання	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Фізична працездатність (кГм/хв)	468,1 $\pm 25,1$	818,3 $\pm 31,3$	430,6 $\pm 11,8$	644 $\pm 22,81$
Фізична працездатність (кГм/хв/кг)	8,36 $\pm 0,31$	13,89 $\pm 0,34$	7,50 $\pm 0,20$	10,92 $\pm 0,50$
Максимальне поглинання кисню (мл/хв)	2099,6 $\pm 204,3$	869,3 $\pm 186,5$	2010,5 $\pm 122,7$	2526,8 $\pm 172,6$
Максимальне поглинання кисню (мл/хв/кг)	37,48 $\pm 1,22$	48,62 $\pm 2,36$	34,60 $\pm 2,10$	42,60 $\pm 2,69$
Сума роботи до пульсу 170 уд./хв (од)	1500,1 $\pm 76,6$	2000,7 $\pm 111,1$	2045,0 $\pm 22,2$	2700,0 $\pm 244,1$
Сума роботи “до відмови” (од)	3862,5 $\pm 121,7$	4660,8 $\pm 109,5$	3320,0 $\pm 197,0$	4125,0 $\pm 192,9$

Показники суми роботи до пульсу 170 уд./хв при PWC-170 в обох групах достовірно ($p < 0,05$) підвищувалися, що вказувало на розвиток функціональних аеробних резервів, але показники суми роботи “до відмови” знижувалися, що вказувало на зниження показників анаеробної фізичної працездатності, знижувалася достовірно і різниця між цими показниками ($p < 0,05$).

Отже, аналіз отриманих результатів констатував, що у зимовий період навчання знижувалися функціональні резерви забезпечення набутого упродовж осіннього періоду рівня фізичної аеробної працездатності, особливо за рахунок її анаеробної частини. Дані свідчать про те, що утримання фізичної аеробної працездатності на набутому рівні та граничному рівні фізичної працездатності для тренуваних студенток ЕГ, які займалися у групі спеціалізації з аероміксу мають не тільки різні підтримувальні механізми, але і різну динаміку при посиленні розумових навантажень в період сесії, яка є більш складною для студенток контрольної групи з низьким рівнем фізичної працездатності.

Як видно, у студенток з низьким та високим рівнем фізичної працездатності АТ і ЧСС до тесту достовірно не відрізнялися. Відзначено лише тенденцію до збільшення ЧСС і до зниження систолічного артеріального тиску в зимовий період навчання в обох групах. Зміни діастолічного артеріального тиску та пульсового тиску і систолічного об'єму підтримували цю тенденцію, але були також недостовірними. Можливо на нашу думку, вони відображали сезонні зрушення функцій організму студенток. Більш суттєві розбіжності виявилися в різні періоди навчального року під впливом велоергометричного навантаження “до відмови”, на що вказували достовірні розбіжності як між групами, так і між періодами в тій самій групі. Отже, можна констатувати, що у студенток з більш високим рівнем фізичної працездатності приріст ЧСС був достовірно менший, що вказує на більш високу їх адаптованість до циклічного аеробного велоергометричного навантаження.

Таким чином, при майже однакових фонових даних системної гемодинаміки студенток, які займалися фізичним вихованням за навчальною програмою та студенток, які займалися за авторською програмою спеціалізації з аероміксу фізіологічні можливості до виконання аеробної роботи достовірно відрізняються.

Висновки:

1. Встановлено достовірні розбіжності між показниками фізичної працездатності та параметрами системної гемодинаміки в різні періоди навчального року під впливом велоергометричного навантаження “до відмови” як між групами, так і між періодами в тій самій групі.
2. Доведено, що у студенток, які займалися аероміксом достовірно вищий рівень фізичної працездатності та достовірно менший приріст ЧСС, що вказує на більш високі процеси адаптації до аеробного фізичного навантаження.
3. Доведено, що при практично однакових фонових даних системної гемодинаміки студенток обох груп фізіологічні можливості до виконання аеробної роботи достовірно вищі у студенток, які займалися аероміксом.

Список літератури

1. Агаджанян Н. А. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии / Н. А. Агаджанян, А. И. Елфимов. – М. : Медицина, 1986. – 272 с.
2. Амосов Н. М. Физическая активность и сердце / Н. М. Амосов, Я. А. Бендет. – К. : Здоров'я, 1989. – 216 с.
3. Апанасенко Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г. Л. Апанасенко. – СПб. : Петрополис, 1992. – 123 с.
4. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. – М. : Медицина, 1979. – 255 с.
5. Булатова М. М. Современные физкультурно-оздоровительные технологии в физическом воспитании / М. М. Булатова, Ю. А. Усачев // Теория и методика физического воспитания под ред. Т. Ю. Крущевиц. – К., 2003. – Т. 2. – С. 342–378.
6. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гуцков – М. : Медицина, 1988. – 208 с.
7. Аналіз взаємовідношень між показниками розумової і фізичної працездатності студенток з різним рівнем рухової активності / А. В. Магльований, О. Б. Кунинець, О. А. Дзівенко [та ін.] // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – Л., 2009. – № 1 (45). – С. 54–58.

8. *Магльований А. В.* Співвідношення спеціальної фізичної підготовки та загальної фізичної підготовки в модульній системі навчання курсантів-жінок / А. В. Магльований, О. І. Тьорло // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моног. / за ред. С. С. Єрмакова. – Х., 2007. – № 9. – С. 94–98

9. *Мороз О.* Толерантність серцево-судинної системи жінок 20–35 років до фізичних навантажень та її взаємозв'язок із показниками маси тіла / Олена Мороз, Юлія Беляк // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. праць Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2008. – Т. 2. – С. 188–191.

10. Дозування навантажень занять фізичним вихованням студенток / Оксана Іваночко, Анатолій Магльований, Оксана Романюк, Галина Магльована // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фізичного виховання, спорту і здоров'я людини. – Л., 2015. – Вип. 19, т. 2. – С. 160–166.

11. *Магльований А. В.* Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління / Магльований А. В., Сафронова Г. Б., Галайтатий Г. Д., Белова Л. А. – Л., 1997. – 128 с.

12. Санология. Основы управления здоровьем : монография / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова, А. В. Магльований. – LAMBERT, 2012. – 404 с. : рис., табл.

13. Зміни показників спеціальної фізичної підготовленості та фізичної працездатності курсантів-жінок протягом навчального року : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : [спец] 24.00.02 / Тьорло Олена Ігорівна ; Львів. держ. ун-т фізичної культури. – Л., 2008. – 20 с.

14. *Магльований А.* Організм і особистість. Діагностика та керування / Магльований А., Белов В., Котова А. – Л. : Медична газета України, 1998. – 250 с.

Стаття надійшла до редколегії 17.08.2015

Прийнята до друку 8.09.2015

Підписана до друку 28.08.2015