

фізичної реабілітації Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна) e-mail: grigus03@gmail.com http://orcid.org/0000-0003-2856-8514	University of Water and Environmental Engineering (Rivne, Ukraine)
Майстрюк Микола Іванович – кандидат медичних наук, доцент кафедри здоров'я людини і фізичної реабілітації Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна) e-mail: maynik@ukr.net http://orcid.org/0000-0002-0579-479X	Maistruk Mykola Ivanovych – Candidate of Science (Medicine), Associate Professor (Ph. D.), Institute of Health, National University of Water and Environmental Engineering (Rivne, Ukraine)

УДК 57.016: 796

doi: 10.15330/fcult.30.стор.27-34

Оксана Гузій, Анатолій Магльований,
Олександр Романчук

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІН ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ПРИ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ І ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СПОРТСМЕНІВ

Мета. Встановити особливості вегетативних регуляторних впливів на серцево-судинну систему спортсменів-ватерполістів в перед змагальному періоді річного макроциклу в умовах тренувального і стандартного фізичного навантаження, як одного з критеріїв функціональної підготовленості спортсменів. *Методи.* В дослідженні взяли участь 32 кваліфіковані спортсмени з водного поло чоловічої статі у віці $20,6 \pm 3,0$ роки, які займаються водним поло. Здійснювали оцінку фізичного розвитку, частоти серцевих скорочень та артеріального тиску, а також дослідження кардіореспіраторної системи з використанням спіроартеріокардіоритмографії під час проведення функціональної проби Мартіне до та після тренування у стані відносного спокою. Тренування відбувалося в перед змагальному періоді річного макроциклу і було спрямоване на розвиток анаеробної працездатності. *Результати.* Зареєстрована нами диференціація змін показників HF-компоненти варіабельності серцевого ритму у спортсменів, показала, що вона детермінується певними особливостями фізичного розвитку та реакції серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження. Більш адекватними змінами HF-компоненти варіабельності серцевого ритму після тренувального навантаження є зниження HF серцевого ритму ($< 265,7 \text{ мс}^2$). *Висновок.* Останнє може бути використано в якості критерію оцінки функціональної підготовленості і попередження виникнення перетренування.

Ключові слова: серцево-судинна система, HF-компоненти варіабельності серцевого ритму, водне поло, тест Мартіне.

To determine a more adequate variant of regulatory effects on the cardiac rhythm after the training load according to the response to the standard exercise.

32 qualified male athletes aged $20,6 \pm 3,0$ years, who are engaged in water polo, took part in the research. The research included the study of physical development parameters, heart rate (HR), blood pressure (BP) by routine methods, conduction of Martinet functional tests before training load. The training lasted for 2 hours and involved sessions in the pool, which was aimed at developing speed endurance. It was conducted within the period of annual training cycle of preparing for competition.

The results of the studies of EG2 athletes compared with EG1 athletes allowed to establish that sportsmen's heart rate variability (HRV) HF-components optimization after the training load in comparison with athletes featured by marked decrease in HF-components of HRV, is characterized by higher percentage of fat and a significantly higher body mass, circumference shoulder and shin sizes.

Investigating the parameters of cardiovascular activity at rest and after standard loading revealed that HRV HF-components optimization after training load is associated with a significantly higher level of systolic blood pressure and pulse blood pressure in the initial state and in the dynamics of three minutes of recovery after standard load, as well as a more pronounced decrease in diastolic blood pressure at the end of the restitution period, which came to almost 10% compared to baseline. At the same time, the quantitative data of the response to the Quality Reaction Index suggest that the optimization of the HF-component of HRV (EG2) after the training load is characterized by inconsistency of the response of the chronotropic and inotropic function of the heart.

Based on the above results, it can be argued that more adequate changes in the HF-components of HRV after exercise load are a decrease in the HF heart rate of less than 265.7 ms^2 . The latter can be used as a criterion for the functional preparedness of the body during the medical control and the prevention of overreaching.

Keywords: cardiovascular system, HF-components heart rate variability, water polo, Martinet tests.

Постановка проблеми й аналіз результатів останніх досліджень. Головною функцією організму при різних рухових режимах є підтримання кисневого режиму адекватного фізичному навантаженню. Цю функцію виконує кардіореспіраторна система. При цьому суттєве значення має не тільки функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем, а й механізми їх взаємодії, які адекватно реалізуються при умові синхронізації їх діяльності. Дослідження вегетативної регуляції діяльності серцево-судинної системи у спортсменів проводять для визначення впливу фізичних навантажень при заняттях спортом на перебіг адаптаційних процесів в організмі спортсмена і з метою прийняття відповідних рішень щодо оптимізації тренувального процесу [1, 2].

Ефект довготривалої адаптації організму людини до значних фізичних навантажень можна оцінити і по динаміці показників серцево-судинної системи, які реєструються в стані спокою [3]. Дані багатьох дослідників свідчать про більш точну оцінку функціонального стану організму спортсменів за результатами виконання проб зі стандартним фізичним навантаженням [4, 5].

В даний час відбувається пошук і апробація сучасних неінвазивних методів дослідження полісистемних та поліфункціональних показників, які б дозволяли отримати максимально важливу інформацію щодо функціонального стану організму спортсмена та його функціональної готовності до виконання тренувальних та змагальних навантажень [6, 7].

У попередніх дослідженнях [8,9,10] нами було показано, що тренувальне навантаження викликає суттєвий вплив на характер вегетативного забезпечення роботи серця, яке у перші хвилини після тренування характеризується змінами показників варіабельності серцевого ритму (BCP), а саме: вираженим вірогідним зменшенням загальної (TP, ms^2) і спектральної потужності у понад низькому частотному діапазоні (VLF, ms^2), спектральної потужності у низькому частотному діапазоні (LF, ms^2), помірним вірогідним збільшенням співвідношення LF/HF, зменшенням спектральної потужності у високому частотному діапазоні (HF, ms^2). При цьому, аналіз індивідуальних варіантів розподілу параметрів останнього показника (HF, ms^2) показав, що у низки спортсменів (58,1%) відбувається виражене зменшення цього показника ($<265,7 \text{ ms}^2$), а у 38,7% його оптимізація (835,3–3481,0 ms^2), що за нашими даними, згідно перцентильного розподілу, характеризує виражене зменшення та оптимальний рівень спектральної потужності серцевого ритму у височастотному діапазоні, відповідно. Тобто, у відповідь на фізичне навантаження відбувається диференціація змін HF-компоненти варіабельності серцевого ритму (BCP).

З урахуванням отриманих результатів виникла необхідність встановити, який з варіантів змін BCP після тренувального навантаження свідчить про кращу функціональну підготовленість організму спортсменів.

Мета дослідження – встановити особливості вегетативних регуляторних впливів на серцево-судинну систему спортсменів-ватерполістів в перед змагальному періоді річного макроциклу в умовах тренувального і стандартного фізичного навантаження, як одного з критеріїв функціональної підготовленості спортсменів.

Методи та організація дослідження. В дослідженні взяли участь 32 кваліфіковані спортсмени чоловічої статі у віці $20,6 \pm 3,0$ роки, які займаються водним поло. Обстеження включало дослідження параметрів фізичного розвитку, ЧСС та артеріаль-

ного тиску (АТ), проведення тесту Мартіне до тренувального навантаження, а також дослідження кардіореспіраторної системи з використанням спіроартеріокардіоритмографії (САКР) до та після тренування у стані відносного спокою. Тренувальне навантаження тривало протягом 2 годин та передбачало заняття у басейні, яке було спрямоване на розвиток анаеробної працездатності. Тренування проводилось в межах перед змагального періоду річного тренувального макроциклу.

Метод САКР, який у одночасному режимі реєструє ритми серця, судин та дихання, дозволяє визначити активність впливу вегетативної нервової системи на серцевий ритм (СР), АТ, спонтанне дихання (Д). Нагадаємо, що дослідження з використанням САКР передбачає реєстрацію ЕКГ у I стандартному відведенні, периферичного САТ і ДАТ на середній фаланзі пальця методом Пеназа та параметрів дихання за допомогою ультразвукового спірометру [11].

За даними виміру послідовностей СР, САТ та ДАТ на кожному серцевому скороченні та показників легеневої вентиляції проводився спектральний аналіз Фур'є, який дозволяє визначити потужності регуляторних впливів у різних частотних діапазонах, що пов'язують із загальною активністю, активністю надсегментарних структур та парасимпатичної і симпатичної гілок ВНС. Спектральний аналіз проводиться у трьох частотних діапазонах: понад низькочастотному (VLF, 0-0,04 Гц), низькочастотному (LF, 0,04-0,15 Гц), та високочастотному (HF, 0,15-0,4 Гц), які вимірюються в абсолютних значеннях потужності (мс^2 – для СР, мм рт.ст.^2 – для САТ та ДАТ, $(\text{л/хв})^2$ – для спонтанного дихання). Відношення LF/HF використовується для характеристики вегетативного балансу [10,11].

Для оцінки результатів дослідження з використанням САКР був застосований перцентильний метод аналізу, заснований на визначенні індивідуальних оцінок окремих показників з урахуванням потрапляння у відповідні межі перцентильних діапазонів, що дозволяло охарактеризувати зміни показників варіабельності кардіореспіраторної системи з урахуванням популяційних особливостей. Оцінка окремих показників проводилась наступним чином: при потраплянні в діапазон $<5\%$, як виражене зниження показника; при потраплянні в діапазон $5-25\%$ – помірне зниження показника; при потраплянні в діапазон $25-75\%$ – нормативне значення показника; при потраплянні в діапазон $75-95\%$ – помірне підвищення показника; при потраплянні в діапазон $>95\%$ – виражене підвищення показника. Статистична обробка результатів дослідження здійснювалась з використанням критерію Ман-Уїтні, при статистичній значимості $p < 0,05$.

Результати і дискусія. За результатами попередніх досліджень були сформовані 2 групи: першу групу (ЕГ_1) склали 17, другу (ЕГ_2) – 15 спортсменів. У спортсменів ЕГ_1 після тренувального навантаження з урахуванням популяційних особливостей відзначалось виражене зменшення HF-компоненти ВСР (менше $265,7 \text{ мс}^2$), а у спортсменів ЕГ_2 – оптимізація HF-компоненти ВСР (в межах $835,3-3481,0 \text{ мс}^2$) [12].

Характеристика основних параметрів фізичного розвитку ЕГ_1 та ЕГ_2 наведена у табл.1.

Таблиця 1

Характеристика параметрів фізичного розвитку спортсменів

Антропометричні показники	ЕГ_1	ЕГ_2
Вага тіла, кг	72,0 (70,0; 76,0)	79,5 (76; 85,5) *
Довжина тіла, см	184 (181; 190)	186 (184; 189)
ІВТ, кг/м^2	21,4 (20,8; 22,4)	22,4 (22,1; 22,9) *
Ширина плечей, см	41 (40; 42)	41,5 (40; 43)
Обвід шиї, см	38 (37; 39)	38 (36,5; 39)

Обвід черева, см	77 (74; 80)	79 (76,5; 84)
ОГК (пауза), см	96 (94; 99)	97 (94; 100)
Екскурсія грудної клітки, см	8 (7; 9)	9 (7; 10,5)
Обвід плеча (розсл.), см	29 (28; 29)	30 (29,5; 31) *
Обвід плеча (напр.), см	33 (32; 34,5)	35 (32,8; 35,5) *
Обвід передпліччя, см	28 (27; 28)	28 (26,5; 29)
Обвід стегна, см	52 (48; 56)	54 (50,5; 56,5)
Обвід гомілки, см	36 (34; 37)	38 (37; 39) *
ЖЄЛ, мл	4900 (4400; 5600)	5200 (4850; 5250)
Вміст жирового компоненту, %	9,8 (8,1; 13,5)	12,4 (8,9; 17,9)

* – $p < 0,05$

В першу чергу, аналізуючи дані представлені в табл.1, слід зазначити, що відмінності змін HF-компоненти ВСР після тренувального навантаження пов'язані із показниками фізичного розвитку спортсменів, а саме їх тотальними розмірами тіла та його компонентним складом. Насамперед, це стосується ваги тіла, обводів плеча, гомілки, для абсолютних значень яких встановлені вірогідні відмінності, які характеризуються їх збільшенням в ЕГ₂ та вмісту жирового компоненту (ВЖК), відмінність якого в ЕГ₁ та ЕГ₂, хоча й не вірогідна, але дозволяє припустити збільшення згаданих антропометричних параметрів в ЕГ₂ за рахунок жирової тканини. Проте, вірогідно можна стверджувати, що оптимізація змін HF-компоненти ВСР після тренувального навантаження в популяційних межах відбувається у спортсменів, які мають більші величини обводу біолонок кінцівок.

Подальший аналіз відмінностей стосувався реакції серцево-судинної системи спортсменів досліджуваних груп у відповідь на стандартне фізичне навантаження у вигляді 20 присідань за 30 с (табл. 2–4).

У табл. 2 представлені дані обстежуваних спортсменів в стані спокою і після проведення проби Мартіне на 1, 2 і 3 хвилини відновлення.

Як видно з табл. 2 у вихідному стані спортсмени ЕГ₂ мали вірогідно вищі значення САТ при практично однакових величинах ЧСС та ДАТ, порівняно зі спортсменами ЕГ₁. Вірогідних відмінностей у значеннях ЧСС одразу після навантаження та протягом трьох хвилин відновлення не встановлено. Проте, зміни показників АТ мали характерні особливості, які стосувались САТ та пульсового артеріального тиску (ПАТ), що виражалось у більш суттєвому вірогідному збільшенні абсолютних значень у відповідь на навантаження та вірогідно більш повільному їх відновленні протягом трьох хвилин після навантаження у спортсменів ЕГ₂, порівняно зі спортсменами ЕГ₁. Тобто, з позицій економізації функції серцево-судинної системи більш оптимальними виявились параметри, зареєстровані в ЕГ₁.

Таблиця 2

Зміни фізіологічних показників діяльності серцево-судинної системи спортсменів під час проведення функціональної проби Мартіне

Фізіологічні показники	ЕГ ₁	ЕГ ₂
ЧСС, 1/хв.	66 (54; 78)	66 (60; 72)
САТ, мм рт.ст.	118 (110; 120)	126 (120; 130) *
ДАТ, мм рт.ст.	80 (70; 82)	80 (76; 82)
АТП, мм рт.ст.	40 (38; 42)	42 (40; 60) *
ЧСС на початку 1 хв. відновлення, 1/хв.	96 (96; 102)	93 (90; 108)

ЧСС наприкінці 1 хв. відновлення, 1/хв.	66 (60; 72)	60 (54; 78)
САТ на 1 хв. відновлення, мм рт.ст.	130 (128; 140)	150 (146; 154) *
ДАТ на 1 хв. відновлення, мм рт.ст.	70 (60; 76)	66 (60; 70)
АТП на 1 хв. відновлення, мм рт.ст.	70 (50; 80)	90 (80; 92) *
ЧСС на початку 2 хв. відновлення, 1/хв.	66 (60; 66)	57 (54; 60)
ЧСС наприкінці 2 хв. відновлення, 1/хв.	60 (54; 66)	57 (54; 60)
САТ на 2 хв. відновлення, мм рт.ст.	130 (120; 140)	140 (136; 150) *
ДАТ на 2 хв. відновлення, мм рт.ст.	70 (68; 80)	70 (66; 76)
АТП на 2 хв. відновлення, мм рт.ст.	50 (40; 70)	70 (64; 80) *
ЧСС на початку 3 хв. відновлення, 1/хв.	60 (54; 66)	57 (54; 60)
ЧСС наприкінці 3 хв. відновлення, 1/хв.	60 (54; 66)	57 (54; 60)
САТ на 3 хв. відновлення, мм рт.ст.	120 (110; 140)	140 (136; 144) *
ДАТ на 3 хв. відновлення, мм рт.ст.	74 (70; 80)	72 (68; 76)
ПАТ на 3 хв. відновлення, мм рт.ст.	50 (40; 60)	72 (70; 80) *

* – $p < 0,05$

Аналізуючи дані, представлені в табл. 3, де показано зміни функціональних показників серцево-судинної системи у відповідь на стандартне фізичне навантаження, слід зазначити, що вірогідні відмінності спостерігались тільки з боку показника якості реакції (ПЯР).

Таблиця 3

Величина приросту функціональних показників серцево-судинної системи спортсменів у відповідь на стандартне фізичне навантаження, %

Фізіологічні показники	ЕГ ₁	ЕГ ₂
ЧСС	64,1±20,6	61,0±18,0
АТС	17,6±5,2	15,4±3,2
АТД	-12,2±9,3	-16,9±5,3
ПАТ	72,6±26,7	60,8±16,6
ПЯР, у.о.	0,83±0,36	1,03±0,30*

* – $p < 0,05$

Останнє дозволяє стверджувати, що реакція серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження у спортсменів ЕГ₁ та ЕГ₂ визначається вихідним рівнем їх показників, який за показниками САТ та ПАТ в ЕГ₂ вірогідно вищий. Проте, в ЕГ₁ величина збільшення ПАТ була вищою за відсоток зростання ЧСС, в той час, як в ЕГ₂ вони не відрізнялися. Для кількісної оцінки цих змін Кушелевським був запропонований ПЯР, коливання якого в нормі знаходяться в межах 0,5–1,0 у.о. Проте, в ЕГ₂ пересічні дані цього показника виходять за верхню межу, що свідчить про певну невідповідність хронотропної та інотропної функції серця за впливу тренувального навантаження в цій групі.

У табл. 4 представлені дані змін показників діяльності серцево-судинної системи наприкінці відновлення після стандартного навантаження у порівнянні з вихідними даними.

Адекватність реакції на стандартне фізичне навантаження визначається поступовим відновленням показників серцево-судинної системи, в першу чергу ЧСС, до третьої хвилини періоду реституції, що свідчить про рівень толерантності організму спортсмена до фізичних навантажень.

Як видно з даних табл. 4 до кінця третьої хвилини після стандартного навантаження ЧСС відновились до вихідного рівня у спортсменів обох груп. При цьому ве-

личина САТ та особливо ПАТ була вище вихідних даних. Заслужує на увагу вірогідне зниження ДАТ у порівнянні з вихідними даними в ЕГ₂ на відміну від ЕГ₁, яке склало майже 10%.

Таблиця 4

Приріст показників серцево-судинної системи спортсменів на 3-ій хвилині відновлення у порівнянні з вихідними даними, %

Показники	ЕГ ₁	ЕГ ₂
ЧСС	-2,5±3,6	-3,0±5,1
САТ	9,4±5,4	6,9±1,3
ДАТ	0,3±5,1	-9,9±4,0*
ПАТ	25,0±18,2	30,5±7,0

* – $p < 0,05$

Зареєстрована нами диференціація змін показників HF-компоненти ВСР у спортсменів, які займаються водним поло, у перед змагальному періоді річного тренувального макроциклу, після тренування на розвиток анаеробної працездатності, показала, що вона детермінується певними особливостями фізичного розвитку та реакції серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження. Останнє може використовуватись у якості прогностичних критеріїв оцінки функціональної підготовленості спортсменів в умовах річного тренувального макроциклу.

Насамперед, необхідно зупинитись на тих відмінностях, які отримані нами у спортсменів досліджуваних груп при проведенні традиційних методів лікарського контролю. Результати досліджень спортсменів ЕГ₂ у порівнянні зі спортсменами ЕГ₁ дозволили встановити, що оптимізація HF-компоненти ВСР на популяційному рівні після тренувального навантаження у порівнянні зі спортсменами, в яких відзначається виражене зниження HF-компоненти ВСР, характеризується більшим вмістом жирового компоненту та вірогідно більшою вагою тіла і обводами плеча та гомілки. Дослідження функціональних показників діяльності серцево-судинної системи у спокої та після стандартного фізичного навантаження показало, що оптимізація HF-компоненти ВСР після тренувального навантаження пов'язана із більш високим рівнем САТ та АТП у вихідному стані та в динаміці трьох хвилин відновлення після стандартного навантаження, а також більш вираженим зниженням ДАТ наприкінці періоду реституції, яке сягало майже 10% у порівнянні з вихідним рівнем. Відтак, показник якості реакції на стандартне фізичне навантаження дозволяє стверджувати, що оптимізація HF-компоненти варіабельності серцевого ритму після тренувального навантаження характеризується невідповідністю реакції хронотропної та інотропної функції серця.

Висновок.

Виходячи з викладених вище результатів можна стверджувати, що більш адекватними змінами HF-компоненти варіабельності серцевого ритму після тренувального навантаження є зниження HF серцевого ритму менше 265,7 мс². Останнє може бути використано в якості критерію рівня функціональної підготовленості організму пі час проведення лікарського контролю і попередження перетренування.

Подальші перспективи дослідження лежать у площині встановлення інших фізіологічних критеріїв функціональної готовності спортсменів.

1. Романчук АП, Овчарек АМ, Браславский ИА. Вегетативное обеспечение кардиореспираторной системы спортсменов различных специализаций. Теория и практика физической культуры. 2006; 7: 48–50.

2. Luijckx T, Cramer MJ, Prakken NHJ, Buckens CF, Mosterd A, Rienks R. et.al. Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: an MRI study. *Br J Sports Med.* 2012; 46(16): 1119–1124. doi: 10.1136/bjsports-2011-090520.
3. Панкова НБ, Богданова ЕВ, Карганов МЮ, Эйгель МЯ, Кузнецов ПП, Симаков О.В. После нагрузочная динамика показателей сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов (результаты спироартерио-кардиоритмографии). *Валеология.* 2013; 3: 54–60.
4. Cottin F, Medigue C, Papelier Y. Effect of heavy exercise on spectral baroreflex sensitivity, heart rate, and blood pressure variability in well-trained humans. *AJP: Heart and Circulatory Physiology.* 2008; 295(3): 1150–1155. doi: 10.1152/ajpheart.00003.2008.
5. Moreno IL, Pastre CM, Ferreira C, de Abreu LC, Valenti EV, Vanderlei LC. Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2013; 10 (1): 1–2. doi: 10.1186/1550-2783-10-2.
6. Bravi A, Longtin A, Seely AJ. Review and classification of variability analysis techniques with clinical applications. *Biomed Eng Online.* 2011; 10(1): 90. doi: 10.1186/1475-925X-10-90.
7. Guzii O, Romanchuk A. Differentiation of Hemodynamics of Top Athletes Depending on Heart Rate Variability after Training. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research.* 2017; 22(3): 1–10. NLM ID: 101570965 doi: 10.9734/JAMMR/2017/33619.
8. Гузій ОВ, Романчук АП. Динаміка показників варіабельності кардіо- респіраторної системи за впливу тренувального навантаження. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія.* 2015; 1: 35–40. doi: 10.5281/zenodo. 20073.
9. Guzii OV, Romanchuk AP. Determinants of the functional state of sportsmen using heart rate variability measurements in tests with controlled respiration. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES).* 2018; 18(2): 715–724. doi: 10.7752/jpes.2018.02105.
10. Romanchuk AP, Guzii OV. Level of Athlete's Health and Blood Pressure Variability. *Biomed J Sci&Tech Res.* 2018; 10(3): 1–4. doi: 10.2671/BJSTR. 2018.10.001943.
11. Пивоваров ВВ. Спироартериокардиоритмограф. *Мед. техника* №1; 2006: 38–41.
12. Romanchuk AP, Guzii OV, Petrov EP, Braslavsky IA, Perevoshchikov YA. Changing the parameters of variability of the cardiorespiratory system under the influence of the training load. *Book of Abstracts of the 20th Annual Congress of the European College of Sport Science – 24th – 27th June 2015, Malmö – Sweden.* 2015: 604–605. doi: 10.13140/RG.2.1.3223.0566.

References:

1. Romanchuk, A.P., Ovcharek, A.M., Braslavsky, I.A.(2006). *Vehetatyvnoe obespechenie kardiorespiratornoi sistemy sportsmenov razlichnykh spetsializatsii* [Vegetative provision of the cardiorespiratory system of athletes of various specializations]. *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury*, 7, 48–50.
2. Tim Luijckx, Maarten J Cramer, Niek HJ Prakken, Constantinus F Buckens, Arend Mosterd [et al.]. (2012). Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: an MRI study. *Br J Sports Med.*, 46(16), 1119–1124. doi: 10.1136/bjsports-2011-090520.
3. Pankova, N.B., Bogdanova, E.V., Karganov, M.Y., Eygel, M.Y., Kuznetsov, P.P., Simakov, O.V. (2013). *Poslenagruzochnaya dinamika pokazateley serdechno-sosudistoy sistemy u yunyh sportsmenov (rezultaty spiroarteriokardiografiiu)* [After-load Dynamics of Cardiovascular System Parameters in Young Athletes (results obtained by method of Spiroarteriocardiorhythmography)] *Valeology*, 3, 54–60.
4. Cottin, F., Medigue, C., Papelier, Y. (2008). Effect of heavy exercise on spectral baroreflex sensitivity, heart rate, and blood pressure variability in well-trained humans. *AJP: Heart and Circulatory Physiology*, 295 (3), 1150–1155. doi: 10.1152/ajpheart.00003.2008.
5. Moreno, I. L., Pastre, C. M., Ferreira, C., de Abreu, L. C., Valenti, E. V., Vanderlei, L. C. (2013). Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10 (1), 1–2. doi: 10.1186/1550-2783-10-2.
6. Bravi, A., Longtin, A., Seely, A.J. (2011). Review and classification of variability analysis techniques with clinical applications. *Biomed Eng Online*, 10(1), 90. doi: 10.1186/1475-925X-10-90.
7. Guzii, O., Romanchuk, A.(2017). Differentiation of Hemodynamics of Top Athletes Depending on Heart Rate Variability after Training. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 22(3), 1–10. NLM ID: 101570965 doi: 10.9734/JAMMR/2017/33619.
8. Guzii, O.V., Romanchuk, A.P.(2015). *Dynamika pokaznykiv variabelnosti kardiorespiratornoi systemy za vplyvu trenuvального navantazhennia* [Dynamics of variability cardiorespiratory system under the influence of training load]. *Medical rehabilitation, balneology, physiotherapy*, 1, 35–40. doi: 10.5281/zenodo.20073.
9. Guzii, O.V., Romanchuk, A.P.(2018). Determinants of the functional state of sportsmen using heart rate variability measurements in tests with controlled respiration. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, 18(2), 715–724. doi: 10.7752/jpes.2018.02105.

10. Romanchuk, A.P., Guzii, O.V. (2018). Level of Athlete's Health and Blood Pressure Variability. Biomed J Sci&Tech Res., 10(3), 1–4. doi: 10.2671/BJSTR.2018.10.001943.
11. Pivovarov VV. Spiroarteriocardiorhythmograf. Med. Tekh. 2006;40(1): 38–41.
12. Romanchuk, A.P., Guziy, O.V., Petrov, E.P., Braslavsky, I.A., Perevoshchikov, Y.A. (2015). Changing the parameters of variability of the cardiorespiratory system under the influence of the training load. Book of Abstracts of the 20th Annual Congress of the European College of Sport Science – 24th – 27th June 2015, Malmö – Sweden, 604–605. doi: 10.13140/RG.2.1.3223.2.1.3223.0566.

Цитування на цю статтю:

Гузій ОВ, Магльований АВ, Романчук ОП. Характеристика змін варіабельності серцевого ритму при фізичних навантаженнях і їх значення для оцінки функціональної підготовленості спортсменів. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2018 Груд 27; 30: 27-34

Відомості про автора:

Гузій Оксана Володимирівна – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського (Львів, Україна)

e-mail: o.guzij@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5420-8526>

Магльований Анатолій Васильович – доктор біологічних наук, професор, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (Львів, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-1792-597X>

Романчук Олександр Петрович – доктор медичних наук, професор, Одеський медичний інститут Міжнародного гуманітарного університету (Одеса, Україна)

Information about the author:

Huzii Oksana Volodymyrivna – Candidate of Science (Physical Education and Sport), Associate Professor (Ph. D.), Lviv State University of Physical Culture (Lviv, Ukraine)

Mahlovanyi Anatolii Vasylovych – Doctor of Biological Science, Professor, Danylo Halytsky Lviv National Medical University (Lviv, Ukraine)

Romanchuk Oleksand Petrovych – Doctor of Medical Science, Professor, Odessa Medical Institute of the International Humanitarian University (Odessa, Ukraine)

УДК 796.01(091)(477.8)
doi: 10.15330/fcult.30.34-51

Станіслав Заборняк, Богдан Мицкан,
Тетяна Мицкан, Богдан Лісовський

ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧИЙ І РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДКАРПАТТЯ (1826–1939 рр.)

Метою дослідження є виявлення особливостей організації і функціонування рекреаційних і санаторно-курортних об'єктів в Підкарпатті в кінці XIX на початку XX ст. (1826-1939 рр.). Методи дослідження. Теоретико-методичну основу дослідження складає сукупність принципів та методів пізнання, спрямованих на об'єктивне, усебічне дослідження санаторно-курортних і оздоровчо-рекреаційних об'єктів, які включають аналіз та оцінку рекреаційно-оздоровчих ресурсів Підкарпатського регіону, а також визначення особливостей їх функціонування. Використовувалися історичний, картографічний методи, аналіз статистичних матеріалів, наукових джерел. Результати. У роботі розглядається організація і функціонування оздоровчо-курортних і рекреаційних об'єктів, що сформувалися в Підкарпатті та в гірських районах Станіславівського повіту (Верховинському, Надвірнянському, Долинському, Рожнятівському та Богородчанському районах). Хронологічні межі охоплюють період 1826-1939 рр. Щорічно спа-курорти Підкарпаття відвідували близько ста тисяч осіб з багатьох українських, австро-угорських і польських міст задля рекреації, оздоровлення і лікування різноманітних захворювань (шкірних, гінекологічних, органів травлення, дихання, порушення обміну речовин і навіть психічних розладів). Найпопулярнішими були спа-курорти в Гребенів-Зелемянці, Яремче, Делятині, Буркуті.

На території спа-курортів здійснювалося проведення літніх оздоровчих таборів для дітей і юнацтва під час яких відбувалося загартовування природними факторами, фізичний вишкіл, формування навиків поведінки в природному середовищі. Водночас формувалися відповідні морально-вольові якості.

Висновок. В зазначений історичний період (1826–1939 рр.) в гірських районах Підкарпаття розпочалося формування мережі рекреаційних та лікувально-оздоровчих закладів, будівництво вілл, спортивних й розважальних споруд. Основними оздоровчо-лікувальними й рекреаційними засобами були бальнеологічні