

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЗМІН ФІЗИЧНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ ЗА ВПЛИВУ ТРЕНУВАНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Для аналізу впливу різних за спрямованістю тренувальних навантажень нами була обрана система оцінки фізичного стану, запропонована Г.Л. Апанасенком. Показано, що тренування спрямоване на розвиток загальної витривалості погіршує в 10,7% випадків РФС, в 14,3% випадків ЖІ, в 21,4% випадків силу кистей, в 3,6% випадків ІР та в 17,8% випадків толерантність до фізичних навантажень; тренування спрямоване на розвиток силової витривалості погіршує в 26,9% випадків РФС, в 7,6% випадків відносно ЖЄЛ, в 38,5% випадків силу кистей, в 15,4% випадків ІР та 42,3% випадків толерантність до фізичних навантажень.

Ключові слова: рівень фізичного стану, загальна витривалість, силова витривалість.

Постановка проблеми. Не дивлячись на значну кількість наукових публікацій з питань впливу тренувальних навантажень на організм людини, велика кількість питань залишається не вирішеною, що пов'язано із індивідуальними варіантами пристосувальних перебудов в системах забезпечення організму [1, 2]. Дослідження змін фізичного стану осіб за впливу різних за спрямованістю тренувальних навантажень набирає нових обертів, пов'язаних із вивченням індивідуальних механізмів адаптації до фізичної роботи [6, 7]. Насамперед, це пов'язано із генетичними та епігенетичними процесами, які відбуваються у мітохондріальному апараті клітин [2, 4, 5, 8]. Звичайно, дослідження цих процесів можливо тільки за наявності відповідного технічного оснащення науково-дослідних лабораторій, що на даний момент суттєво обмежено. Тому одним із елементів сучасних досліджень у даному напрямку є виявлення індивідуальної варіативності змін у організмі спортсменів за впливу тренувань різної спрямованості [7].

Для вивчення індивідуальних змін фізичного стану спортсменів за впливу тренувальних навантажень на розвиток загальної та переважно силової витривалості у підготовчому періоді річного тренувального циклу були обстежені 54 спортсмени чоловічої статі, які займаються різними видами спорту. Для оцінки фізичного стану спортсменів проводилися традиційні морфо-функціональні методи дослідження, які включали низку антропометричних вимірювань та проведення тестів з затримкою дихання та зі стандартним фізичним навантаженням. Проводився розрахунок деяких морфофункціональних індексів, адаптаційного потенціалу за Р.М. Баєвським. Окремо оцінювався рівень фізичного стану за О.Л. Пироговою, а також розрахунок за системою Г.Л. Апанасенка. На підставі останнього проводився більш прискіпливий аналіз змін у організмі спортсменів[1].

Були сформовані 2 експериментальні групи спортсменів чоловічої статі. До першої (ЕГ₁), яка протягом 7 тижнів акцентовано займалась тренуваннями на розвиток загальної витривалості, увійшли 28 спортсменів у віці 20,2±0,7 років, до другої (ЕГ₂), яка протягом 7 тижнів займалась тренуваннями переважно на розвиток силової витривалості, увійшли 26 спортсменів у віці 20,7±1,1 років.

Всього протягом 7 тижнів було проведено 30 тренувальних занять. Тренування силової витривалості полягало у виконанні бігових навантажень з обтяженнями.

У табл. 1 представлені пересічні результати вимірів морфометричних показників у досліджуваних групах у динаміці експериментального дослідження.

Таблиця 1

Пересічні показники фізичного розвитку спортсменів ЕГ на початку та наприкінці експерименту

Параметри фізичного розвитку	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
МТ, кг	75,3 ± 5,2	75,0 ± 5,5	74,9 ± 6,3	74,1 ± 6,1
ДТ, см	179,0 ± 4,1	178,7 ± 3,9	180,0 ± 5,3	179,3 ± 5,4
ОГК (пауза), см	100,1 ± 3,1	97,8 ± 3,6	97,3 ± 4,1	96,4 ± 4,6
Екскурсія ГК, см	7,9 ± 1,3	8,0 ± 1,4	7,2 ± 1,4	7,9 ± 1,1
Динамометрія правої, кг	49,8 ± 5,8	50,9 ± 6,3	49,0 ± 5,7	49,0 ± 6,1
Динамометрія лівої, кг	47,5 ± 5,5	47,7 ± 7,6	47,2 ± 5,1	48,5 ± 6,2
Стан. динамометрія, кг	149,6 ± 12,1	148,0 ± 12,5	148,9 ± 16,5	151,5 ± 16,3
ЖЄЛ, мл	4876,8 ± 382,5	4971,4 ± 460,2	4976,9 ± 552,4	5109,6 ± 624,9
Вміст жиру, %	12,9 ± 2,6	13,7 ± 3,0	13,8 ± 3,0	12,9 ± 3,1

Як видно з табл.1 за жодним з показників фізичного розвитку не відзначалось вірогідних відмінностей як у початковому стані, так і наприкінці експерименту. Заслуговують на увагу певні тенденції, які відзначаються серед окремих показників. А саме, збільшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) в обох групах, а також збільшення станової сили в ЕГ₂. Для більш прискіпливого аналізу відмінностей було проведене порівняння індексів фізичного розвитку (табл. 2).

Таблиця 2

Пересічні результати розрахунку індексів фізичного розвитку спортсменів на початку та наприкінці експерименту

Індекс	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
СІ, %	66,1 ± 5,9	67,9 ± 6,0	65,6 ± 7,8	66,3 ± 7,7
ССІ, %	198,9 ± 11,1	191,2 ± 19,4	199,3 ± 19,8	204,7 ± 18,9
ЖІ, мл/кг	65,1 ± 5,9	66,6 ± 6,7	66,5 ± 5,9	68,9 ± 5,9
ІМТ, кг/м ²	23,5 ± 1,0	23,4 ± 1,1	23,2 ± 1,6	23,1 ± 1,7

Проте, вірогідних змін зареєстровано не було, а на рівні тенденцій підтвердилися та дещо уточнилися дані аналізу абсолютних значень, які стосувались більш вираженого збільшення життєвого індексу (ЖІ) та станового силового індексу (ССІ) в ЕГ₂ та тлі зменшення останнього в ЕГ₁, що цілком можна пояснити впливом тренувань силового характеру.

Таблиця 3

Пересічні результати гіпоксичних тестів спортсменів на початку та наприкінці експерименту

Показник	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Тест Штанге, с	86,6 ± 16,1	96,5 ± 16,5*	81,9 ± 18,6	86,1 ± 20,1
Тест Генчі, с	51,4 ± 15,0	51,9 ± 14,1	45,6 ± 9,4	49,0 ± 10,1*

* – p < 0,05

Заслуговують на увагу вірогідні зміни результатів тестування гіпоксичної стійкості з використанням тестів Штанге та Генчі (табл.3). У ЕГ₁ відзначалось вірогідне покращення результатів затримки дихання на вдику, а у ЕГ₂ – на видиху.

Таблиця 4

Пересічні результати виміру параметрів серцево-судинної системи спортсменів у спокої на початку та наприкінці експерименту

Показник	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
ЧСС у спокої, 1/хв.	69,2 ± 6,6	65,1 ± 7,3*	67,5 ± 8,5	62,5 ± 5,9*
АТС у спокої, мм рт.ст.	119,3 ± 11,5	115,0 ± 9,2*	116,9 ± 8,6	113,5 ± 6,8
АТД у спокої, мм рт.ст.	69,3 ± 6,1	70,0 ± 6,4	70,0 ± 9,2	66,2 ± 8,2*

* – p < 0,05

Достатньо інформативними щодо впливу тренувальних навантажень на розвиток витривалості виявилися дані аналізу вимірів параметрів серцево-судинної системи у спокої, які засвідчили, що в обох групах відзначається економізація функції, пов'язана із вірогідним зменшенням частоти серцевих скорочень (ЧСС) та артеріального тиску систолічного (АТС). Останнє повністю підтверджує добре відомі дані про вплив тренувань на розвиток витривалості на організм. В ЕГ₂ вірогідним також виявилось зменшення артеріального тиску діастолічного (АТД), що також погоджується з результатами отриманими іншими дослідниками.

З огляду на інтегральні показники функціонального стану організму можна констатувати, що за індексом Скибінської в обох групах за час експериментального дослідження відзначається суттєвий приріст абсолютних значень, які свідчать про "дуже добрий" стан кардіореспіраторної системи. Аналогічні дані отримані за іншими індексами. Вірогідні зміни відзначаються в показниках індексу Робінсона (ІР), адаптаційного потенціалу (АП) та рівня фізичного стану (РФС) за Пироговою. Заслуговує на увагу оптимізація на рівні належних показника якості реакції (ПЯР) на стандартне фізичне навантаження в ЕГ₁.

Пересічні результати розрахунку основних індексів, що характеризують функціональний стан організму на початку та наприкінці експерименту

Індекс	EG ₁		EG ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Індекс Скибінської	6290,8 ± 1793,5	7547,1 ± 1964,4	6236,2 ± 1883,6	7476,7 ± 2034,6
Індекс Робінсона	82,5 ± 11,0	75,3 ± 11,6*	79,2 ± 12,8	71,0 ± 8,1*
Індекс Кердо	-0,01 ± 0,12	-0,09 ± 0,14	-0,06 ± 0,19	-0,07 ± 0,18
ПЯР	0,90 ± 0,38	0,76 ± 0,34*	0,79 ± 0,34	0,72 ± 0,30
АП Басвського	2,06 ± 0,20	1,97 ± 0,20*	2,01 ± 0,22	1,88 ± 0,17*
РФС за Пироговою	0,694 ± 0,082	0,742 ± 0,094*	0,714 ± 0,102	0,784 ± 0,068*

* – p < 0,05

Тобто, результати аналізу пересічних даних вказують на позитивний ефект тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток загальної та переважно силової витривалості, на кардіореспіраторну систему.

В той же час аналіз індивідуальних варіантів змін в такому разі утруднений. Саме тому для більш повного аналізу впливу різних за спрямованістю тренувальних навантажень нами була обрана система оцінки фізичного стану, запропонована Г.Л. Апанасенком, яка на рівні оцінок окремих складових РФС дозволяє визначити індивідуальні варіанти змін фізичного стану спортсменів.

У табл. 6 представлений розподіл рівнів фізичного стану (РФС) в досліджуваних групах спортсменів на початку та наприкінці експериментального дослідження.

Таблиця 6

Розподіл РФС (за Г.Л. Апанасенком) на початку та наприкінці дослідження, %

	EG ₁		EG ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Високий	3.6	17.9	7.7	7.7
Вище середнього	21.4	39.3	19.2	42.3
Середній	50.0	32.1	50.0	38.5
Нижче середнього	17.9	7.1	15.4	11.5
Низький	7.1	3.6	7.7	0.0

Як видно з табл. 6 в EG₁ відзначався суттєвий приріст осіб з високим (в 5 разів) та вище середнього (майже в 2 рази) рівнями РФС, в той час як в EG₂ ефект впливу тренувальних навантажень визначався збільшенням варіантів вище середнього рівня (більш, ніж у 2 рази). При цьому варіанти низького та нижче середнього рівнів хоча й зменшились вдвічі, відзначались в 12% випадків.

№EG₁ =EG₂

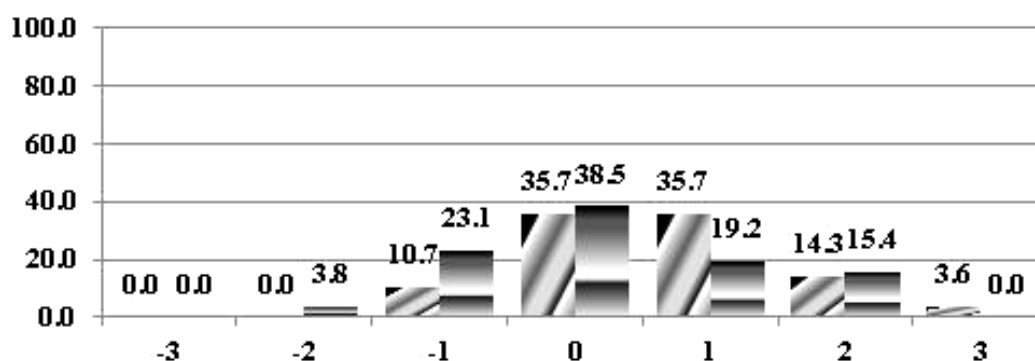


Рис. 1. Динаміка змін індивідуальних показників РФС у EG₁ та EG₂, де:
 -3 – надзвичайне погіршення, -2 – виражене погіршення,
 -1 – помірне погіршення, 0 – без динаміки, 1 – помірне покращення,
 2 – виражене покращення, 3 – надзвичайне покращення

Для визначення варіантів індивідуальних динамік був проведений аналіз переходів між окремими рівнями у конкретних спортсменів (рис. 1). Як видно з рис. 1 варіанти позитивних переходів відзначались у 53,6% спортсменів ЕГ₁ та у 34,6% спортсменів ЕГ₂. В той же час у 10,7% спортсменів ЕГ₁ та 26,9% спортсменів ЕГ₂ відзначалось погіршення РФС у порівнянні з вихідним рівнем. Тобто, вірогідне покращення РФС в ЕГ₁ супроводжувалось його погіршенням у певних спортсменів, що, на нашу думку, вимагає уточнення у подальшому.

Таблиця 7

Розподіл рівнів показника ЖІ на початку та наприкінці дослідження, %

	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Високий	46.4	50.0	65.4	80.8
Вище середнього	28.6	25.0	11.5	3.8
Середній	14.3	17.9	15.4	7.7
Нижче середнього	10.7	7.1	7.7	7.7
Низький	0.0	0.0	0.0	0.0

У табл. 7 представлено розподіли життєвого індексу (ЖІ) в досліджуваних групах у вихідному стані на наприкінці циклу тренувальних навантажень. У спортсменів ЕГ₁ динаміка змін незначна та наприкінці майже відповідає вихідному рівню. В ЕГ₂ позитивна динаміка спостерігається за рахунок збільшення рівня ЖІ до високого у 15,4% спортсменів. Останнє дозволяє припустити більш суттєвий вплив тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток переважно силової витривалості, на дихальну систему.

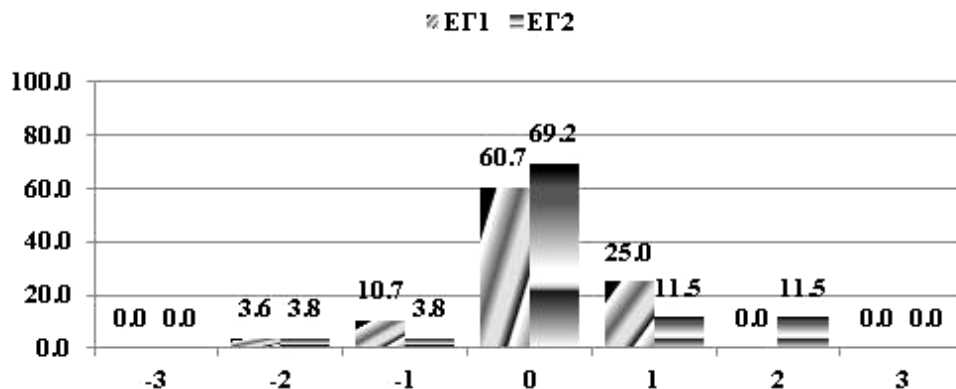


Рис. 2. Динаміка змін індивідуальних рівнів показників ЖІ у ЕГ₁ та ЕГ₂, де позначення як на рис. 1

Проте, аналіз індивідуальних варіантів (рис. 2) показав, що позитивна динаміка рівня показника ЖІ відзначалась у кожного четвертого спортсмена обох груп, в той же час у 14,3% спортсменів ЕГ₁ та 7,6% спортсменів ЕГ₂ динаміка рівня показника ЖІ була негативною, що також вимагає пояснення у подальшому.

Таблиця 8

Розподіл рівнів показника СІ на початку та наприкінці дослідження, %

	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Високий	3.6	3.6	11.5	7.7
Вище середнього	25.0	28.6	7.7	19.2
Середній	32.1	32.1	26.9	30.8
Нижче середнього	21.4	21.4	11.5	19.2
Низький	17.9	14.3	42.3	23.1

У табл. 8 представлено динаміку рівнів показника силового індексу (СІ). З табл. 8 видно, що в ЕГ₁ відзначаються мінімальні зміни, в той час як в спортсменів ЕГ₂ відбуваються суттєві перебудови, які характеризуються суттєвим зменшенням внеску низького рівня СІ за умови збільшення варіантів вище середнього, середнього та нижче середнього. При цьому кількість варіантів високого рівня також зменшується. Тобто, за цими даними можна стверджувати, тренування на розвиток витривалості майже не впливає на розвиток сили, а вплив тренувань переважно спрямованих на розвиток силової витривалості пов'язаний у більшому ступені з підвищенням силових здібностей до середнього та вище середнього рівнів.

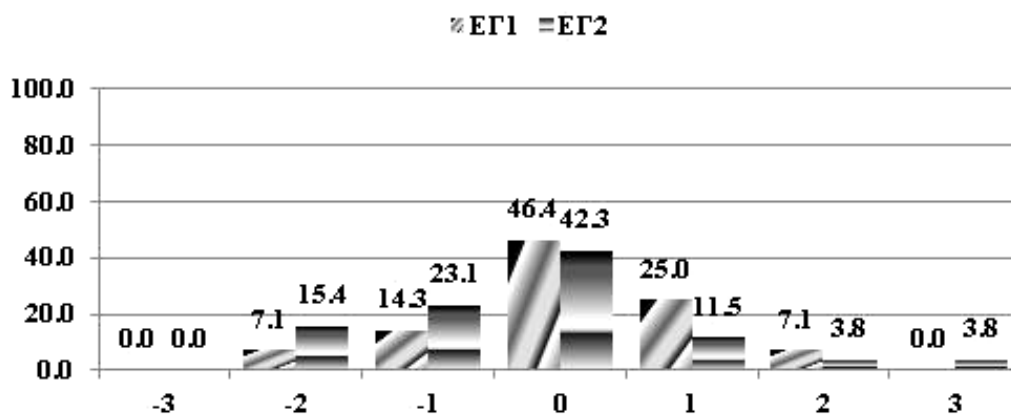


Рис. 3. Динаміка змін індивідуальних рівнів показників СІ у ЕГ₁ та ЕГ₂, де позначення як на рис. 1

В той же час, дані представлені на рис. 3 свідчать, що тільки у менше, ніж у половини спортсменів не відзначається змін СІ (46,4% у ЕГ₁ та 42,3% у ЕГ₂) за впливу тренувань. Вагомим є те, що тренування переважно спрямовані на розвиток силової витривалості достатньо часто (у 38,5% випадків) призводять до погіршення сили кистей і тільки в 19,1% випадків сприяють її покращенню. З іншого боку тренування загальної витривалості в 32,1% випадків покращують рівень СІ, а в 21,4% випадків – погіршують. Тобто, попередній висновок, пов'язаний з аналізом пересічних даних є не вірним.

Таблиця 9

Розподіл рівнів показника ІР на початку та наприкінці дослідження, %

	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Високий	14.3	42.9	26.9	46.2
Вище середнього	42.9	32.1	30.8	46.2
Середній	28.6	21.4	30.8	7.7
Нижче середнього	10.7	0.0	7.7	0.0
Низький	3.6	3.6	3.8	0.0

Достатньо очікуваними є дані представлені у табл. 9, які свідчать про суттєве покращення показника "подвійного добутку", яким називають ІР, в обох групах спортсменів. При чому в ЕГ₂ приріст високого та вище середнього рівнів є більшим, що може свідчити про більш вагомий вплив тренувань на розвиток силової витривалості на економізацію діяльності серцево-судинної системи. Адже наприкінці дослідження 92,4% спортсменів ЕГ₂ мали високий та вище середнього рівень ІР, тоді як у спортсменів ЕГ₁ вони реєструвались в 75% випадків.

Аналіз індивідуальних варіантів змін рівнів ІР (рис.4) показав, що у 50% спортсменів ЕГ₂ та 42,9% спортсменів ЕГ₁ відбувалось покращення економізації серцево-судинної системи. В той же час у 15,4% спортсменів ЕГ₂ та 3,6% спортсменів ЕГ₁ відзначалась негативна динаміка.

У табл.10 представлені результати оцінки реституції ЧСС після стандартного фізичного навантаження, які характеризувались швидкістю відновлення ЧСС у перші три хвилини після його виконання. Як видно з табл. 10 в ЕГ₁ найбільш позитивна динаміка пов'язана зі збільшенням варіантів відновлення на першій хвилині після навантаження (на 14,3%) та досягає 60,7% випадків, тоді як в ЕГ₂ – найбільша частота відновлення спостерігається в термін 90 с (внесок збільшується з 23,1% до 46,2% випадків). З іншого боку у кожного шостого спортсмена ЕГ₂ відновлення ЧСС після навантаження відбувається до 3-ьої хвилини, або навіть пізніше, що відповідає вихідним даним тестування. В ЕГ₁ кількість таких варіантів наприкінці дослідження зменшилось у 5 разів. Тобто, отримані дані засвідчують більш вагомий вплив тренувань на розвиток загальної витривалості на толерантність до фізичних навантажень, суттєво збільшуючи її.

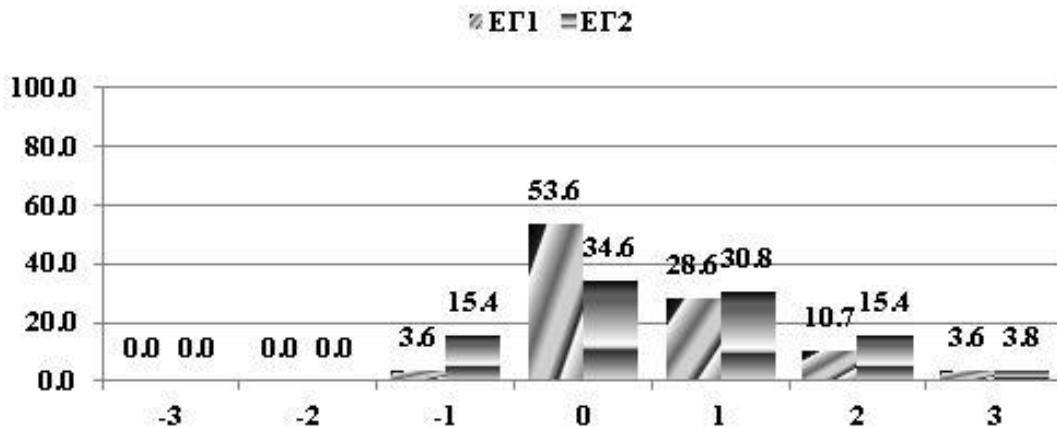


Рис. 4. Динаміка змін індивідуальних рівнів показників ІР у ЕГ₁ та ЕГ₂, де позначення як на рис. 1

Таблиця 10

Розподіл рівнів показника рівня реституції ЧСС на початку та наприкінці дослідження, %

	ЕГ ₁		ЕГ ₂	
	На початку	Наприкінці	На початку	Наприкінці
Високий	46.4	60.7	34.6	30.8
Вище середнього	21.4	10.7	23.1	46.2
Середній	14.3	25.0	23.1	3.8
Нижче середнього	3.6	0.0	7.7	15.4
Низький	14.3	3.6	11.5	3.8

Розуміючи фізіологічні механізми впливу регулярних тренувань на серцево-судинну систему, слід звернути увагу (рис.5) на те, що тренування загальної витривалості покращує толерантність до фізичних навантажень у 32,1% спортсменів, тоді як тренування силової витривалості – у 42,3%. З іншого боку в 17,8% спортсменів ЕГ₁ та 42,3% спортсменів ЕГ₂ відбувається погіршення цього параметра тренуваності організму, що вимагає подальшого аналізу стану цих спортсменів з використанням інструментальних, біохімічних та інших методів дослідження, які б дозволили прояснити таку динаміку.

Для уточнення динаміки міжсистемних зв'язків був проведений кореляційний аналіз між індивідуальними рівнями приросту окремих параметрів РФС в досліджуваних групах (табл. 11).

З огляду на дані представлені у табл. 11 можна стверджувати, що тренувальний процес спрямований на розвиток загальної (ЕГ₁) та силової витривалості (ЕГ₂) має паралелі у впливі на окремі складові фізичного стану, пов'язані з найбільш суттєвим внеском у рівень фізичного стану з боку підвищення толерантності до фізичних навантажень та збільшення проявів сили кистей. Інформативним виявилось те, що при заняттях на розвиток силової витривалості розвиток силових здібностей кисті зворотнзв'язаний з ІР. Тобто, збільшення силових здібностей при тренуванні силової витривалості призводить до певного напруження у діяльності серцево-судинної системи. В той же час у осіб, що займались тренуванням загальної витривалості відзначався зворотній зв'язок між рівнем ІР та часом

відновлення ЧСС, який засвідчив, що покращення толерантності до фізичних навантажень не пов'язане із збільшенням економізації діяльності серцево-судинної системи у спокої.

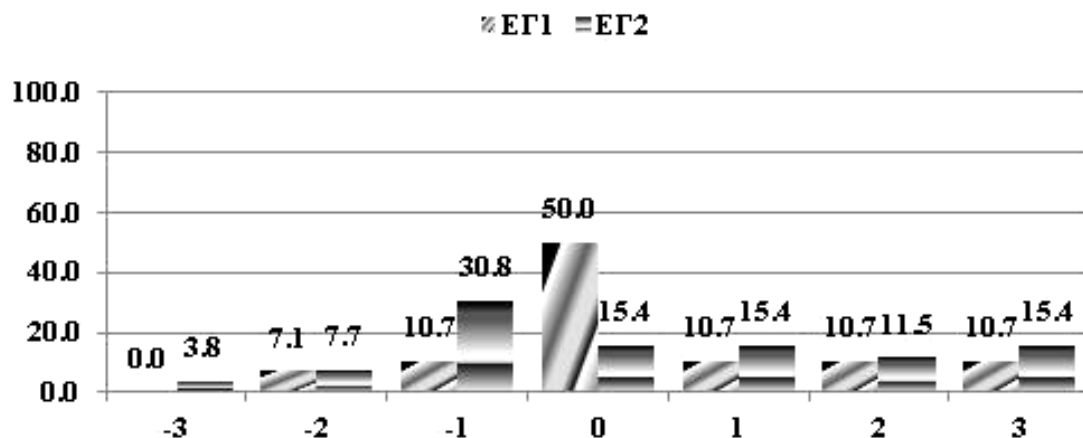


Рис. 5. Динаміка змін індивідуальних рівнів реституції ЧСС у EG₁ та EG₂, де позначення як на рис. 1

Таблиця 11

Кореляційні зв'язки між індивідуальними рівнями приросту окремих складових рівня фізичного стану (за Г. Л. Апанасенком) у групах спортсменів за впливу тренувальних навантажень

	ЖІ		ІР		СІ		реституція ЧСС	
	EG ₁	EG ₂	EG ₁	EG ₂	EG ₁	EG ₂	EG ₁	EG ₂
ЖІ	1.000	1.000						
ІР	-0.185	0.023	1.000	1.000				
СІ	0.145	0.091	-0.115	-0.544	1.000	1.000		
реституція ЧСС	0.114	0.016	-0.380	-0.258	0.254	0.407	1.000	1.000
РФЗ	0.246	-0.049	0.243	-0.270	0.455	0.397	0.585	0.699

Тобто, дослідження впливу тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток загальної та силової витривалості дозволило встановити, що за пересічними результатами в обох групах відзначається тенденція до збільшення ЖСЛ та економізації діяльності серцево-судинної системи, збільшення станової динамометрії та її індексу у EG₂, вірогідне покращення гіпоксичної стійкості в EG₁ та гіперкапічної в EG₂, які в цілому забезпечують підвищення рівня фізичного стану.

В той же час, аналіз індивідуальних варіантів впливу тренувань, спрямованих на розвиток загальної та силової витривалості показав, що зміни складових РФС є неоднозначними, навіть серед показників серцево-судинної системи. На наш погляд, необхідно зупинитись на наступних змінах:

тренування спрямоване на розвиток загальної витривалості погіршує в 10,7% випадків РФС, в 14,3% випадків ЖІ, в 21,4% випадків силу кистей, в 3,6% випадків ІР та в 17,8% випадків толерантність до фізичних навантажень;

тренування спрямоване на розвиток силової витривалості погіршує в 26,9% випадків РФС, в 7,6% випадків відносну ЖСЛ, в 38,5% випадків силу кистей, в 15,4% випадків ІР та в 42,3% випадків толерантність до фізичних навантажень.

Таким чином, отримані результати вказують на те, що на рівні оцінки індивідуальних змін окремих показників фізичного стану відбуваються зміни, які потребують подальшого вивчення стану організму спортсменів з використанням сучасних методів дослідження, які б враховували індивідуальні особливості.

Використані джерела

1. Апанасенко Г.Л. Санология. Основы управления здоровьем / Апанасенко Г.Л., Попова Л.А., Маглёваный А.В. – Saarbrücken: LambertAcademicPublishing, 2012.
2. Запорожан В.Н. Факторы и механизмы саногенеза / В.Н. Запорожан, Л.А. Носкин, В.И. Кресюн, Ю.И. Бажора, А.П. Романчук. – Одесса: ОНМедУ, 2014. – 448 с.
3. Романчук О.П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій фізичній культурі / Романчук О.П. – Одеса: Букаєв В.В., 2010. – 206 с.
4. Akimoto T., Pohnert S. C., Li P. et al. Exercise stimulates Pgc-1 α transcription in skeletal muscle through activation of the p38 MAPK pathway. The Journal of Biological Chemistry, 2005, 280 (20):19587–19593.
5. BrayMS, HagbergJM, Pe´russeL, etal. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006–2007 update. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(1):35–73.
6. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snader CE, Lauer MS. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. N Engl J Med. 1999;341(18):1351–7.
7. Dias RG, Pereira AC, Negrão CE, Krieger JE. Polimorfismos genéticos determinantes da performance física em atletas de elite. Rev Bras Med Esporte 2007;13:209-16.
8. Endothelial Nitric Oxide Synthase Polymorphisms and Adaptation of Parasympathetic Modulation to Exercise Training / B. M. Silva, F. J. Neves, M.V. Negraõ, C.R. Alves, R.G. Dias, G.B. Alves, A.C. Pereira, M.U. Rondon, J.E. Krieger, C.E. Negraõ, A.C. Lucas, D.N. Brega. Medicine & Science In Sports & Exercise. 2011;43(9):1611-8.

Guziy O., Romanchuk A.

TO THE QUESTION OF ASSESSMENT OF CHANGES IN THE PHYSICAL CONDITION OF SPORTSMEN TO THE INFLUENCE OF VARIOUS KINDS TRAINING

Despite a significant number of scientific publications on the impact of training loads on the human organism, a large number of issues remain unresolved that is associated with individual variants of adaptive transformations in the systems to ensure of organism

To study the individual changes in the physical condition of the athletes to the influence of training loads on the development of common and mostly power endurance in the preparatory period of a year training cycle were formed two experimental groups of male athletes. The first (EG1), which is during 7 weeks accented engaged in training for the development of general endurance, includes 28 athletes aged $20,2 \pm 0,7$ years, the second (EG2) which is during 7 weeks of training engaged primarily in the development of power endurance, includes 26 athletes aged $20,7 \pm 1,1$ years. In total for 7 weeks was conducted 30 training sessions. Training of strength endurance was performing running loads with weights.

Results of the analysis of data sets indicate a positive effect of training loads, aimed at developing a common and mostly power endurance for the cardiorespiratory system.

Analysis of the effects of individual variants of training aimed at developing general and strength endurance showed that changes in constituents of the RFC ambiguous, even among the indicators of the cardiovascular system. In our opinion, it is necessary to highlight the following changes training aimed at developing of general endurance deteriorates in 10.7% of the RFC, 14.3% of the VI, in 21.4% of cases the power of hands, 3.6% of Robinson's index and in 17.8% of cases of the exercise tolerance: training aimed at developing strength endurance deteriorates in 26.9% of the RFC, 7.6% of VI relative, in 38.5% of cases the power of hands, 15.4% of Robinson's index and 42.3% of cases of the exercise tolerance.

In this way, the results indicate that the level of assessment of individual changes in individual indicators of physical state changes occur that require further investigation of the state of athletes using modern research methods, which take into account the individual characteristics.

Key words: level of physical condition, common endurance, power endurance

Стаття надійшла до редакції 14.09.2015 р.