

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

Лебедева Світлана Юріївна

**МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ У СПОРТСМЕНІВ ТА
ХАРАКТЕР АДАПТАЦІЙНИХ ЗМІН ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ РУХОВОЇ
АКТИВНОСТІ**

Спеціальність 091 – Біологія

Автореферат дипломної роботи
на здобуття кваліфікації магістра

Миколаїв – 2022

Робота виконана на кафедрі медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, факультету фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник

д.б.н., професор

Остапченко Людмила Іванівна, Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Рецензент:

к.б.н. доцент кафедри біології людини та імунології

Шкуропат Анастасія Вікторівна, Херсонський державний університет

Захист відбудеться __ лютого 2022 р. о __.00 год. на засіданні екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили (54003, м. Миколаїв, вулиця 68 Десантників, 10)

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили (54003, м. Миколаїв, вулиця 68 Десантників, 10)

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Інтенсивний розвиток професійного спорту сприяє появі спортсменів високої кваліфікації чоловічої і жіночої статі різних вікових періодів, в тому числі юнацького та зрілого, включаючи атлетів, які тривалий час зберігають спортивні досягнення у віці четвертого і навіть п'ятого десятиліття. Кожен з вікових етапів характеризується зміною функціонального стану, перебудовою фізіологічних механізмів регуляції основних систем, якістю внутрішньо- і міжсистемної взаємодії.

Закономірності вікових змін адаптаційних процесів в організмі спортсменів високого класу чоловічої і жіночої статі цілеспрямовано не досліджені, і в зв'язку з цим більшість питань цієї проблеми залишаються відкритими і потребують глибокого, детального вивчення. Практично не вивчені особливості адаптаційних механізмів у висококваліфікованих спортсменів в критичному другому періоді зрілості. Принципово необхідно з'ясування фізіологічних закономірностей віковій зміні адаптаційних процесів у висококваліфікованих спортсменів в широких вікових межах, тобто від юнацького періоду і до завершення періоду другої зрілості, що сприятиме збільшенню змісту інформаційної бази про функціональні аспекти спортивного довголіття при різній специфіці навантажувального фактору.

Інтегральні характеристики адаптаційних реакцій основних систем організму на різні за величиною і специфіці навантажувальні фактори для висококваліфікованих спортсменів різного віку досі не досліджені. Тоді, як оцінка та систематизація цих характеристик дозволить вирішити важливу проблему спортивної фізіології - розробки структури і прогнозування адаптаційних процесів і функціонального стану спортсменів високого класу різних груп. Вивчення поставленої вище проблематики представляється у вигляді актуальних і концептуальних закономірностей вікового аспекту парадигми адаптації, необхідних для більш повного пояснення фізіологічних факторів, що лежать в основі

формування і підтримки функціонального стану висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі.

Мета дослідження. Встановити фізіологічні закономірності вікових змін в адаптаційних процесах основних систем організму у висококваліфікованих спортсменів чоловічої і жіночої статі.

Завдання дослідження:

1. Дослідити особливості фізичного статусу, біоенергетичних можливостей і ефективності адаптаційних процесів у висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі;

2. Визначити вікові особливості гормональних реакцій у висококваліфікованих спортсменів та їх хронобіологічних характеристик у спортсменок;

3. Вивчити вікові особливості регуляції серцевого ритму, вегетативних і гемодинамічних реакцій у висококваліфікованих спортсменів, а також провести систематизацію хронобіологічних змін функціонального стану серцево-судинної системи у спортсменок;

4. Виявити вікові особливості функцій зовнішнього дихання у висококваліфікованих спортсменів та визначити вплив регуляторного фактору фази менструального циклу на зміни структури дихальної реакції в вікових групах спортсменок;

5. Провести інтегральну оцінку адаптаційних процесів основних систем організму висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі;

6. Розробити моделі функціональних можливостей для висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі і на їх основі встановити фізіологічні закономірності вікових змін в адаптаційних процесах в залежності від навантажувального фактору.

Наукова новизна роботи.

- визначені вікові зміни морфометричних параметрів фізичного статусу, що впливають на зниження рівня інтегральних біоенергетичних показників, в якому

такими є: у спортсменів чоловічої статі - підвищення маси тіла; у спортсменок - надмірне збільшення рухливості грудної клітки;

- встановлені особливості біоенергетичних можливостей при специфічній роботі: інтенсивне утворення молочної кислоти в анаеробно-аеробному режимі у спортсменів чоловічої і жіночої статі в вікових діапазонах юнацького (17-18 років) і особливо, першого зрілого віку (22-26 років); інтенсивне утворення молочної кислоти при зниженні порога навантаження до аеробно-анаеробного режиму в 37-46 років;

- виявлені вікові особливості рівня напруженості адаптаційних процесів - формування неспецифічних реакцій на різних рівнях активації: у спортсменів чоловічої статі - на порівняно високому активаційному рівні в діапазонах 17-18 і 40-46 років і зниження активаційного рівня у віці 22-26 років; у спортсменок на порівняно високому активаційному рівні у віці 37-35 років;

- отримані дані про вікові особливості адаптаційних процесів, що забезпечують термінові відповіді організму спортсменів чоловічої статі при анаеробно-аеробному пороговому режимі навантаження: посилення гормонально-метаболических реакцій у віці 17-18 років; посилення адаптаційних реакцій основних систем в діапазоні 22-26 років (при більшій вираженості у гирьовиків); ослаблення респіраторних та метаболических реакцій у віці 40-46 років (при сполучених елементах надлишкових гормональних і вегетативних реакцій у гирьовиків);

- розроблені моделі структури функціональних можливостей для висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі, що розкривають фізіологічні закономірності вікових змін в термінових адаптаційних механізмах при роботі в різних порогових режимах навантаження.

Методи дослідження. Для дослідження адаптаційних процесів застосовувалися біохімічні, фізіологічні та антропометричні методи, засновані на сучасних технологіях оцінки адаптаційних реакцій і функціонального стану -

імуноферментного аналізу, дослідження лейко- і лактограм, оцінки варіабельності серцевого ритму, вивчення реографічних і спірографічних протоколів обстежень, технологій навантажувального тестування та скринінг-оцінки фізичного статусу.

Теоретична значимість роботи. Результати дослідження істотно доповнюють наукові знання в області вікової та спортивної фізіології уявленнями про закономірності вікових змін в адаптаційних процесах, які формують різні рівні функціонального стану основних систем у висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі. Розкрито: вікові особливості фізичного статусу, біоенергетичних можливостей і напруженості адаптаційних реакцій у висококваліфікованих спортсменів в діапазоні 16-46 років; вираженість термінових адаптаційних реакцій основних систем у висококваліфікованих спортсменів різного віку на рівні порогових режимів фізичних навантажень з акцентом на функціональний стан професійних спортсменів 40-46 років.

Практична значимість роботи. Результати цього дослідження і встановлені фізіологічні закономірності вікових змін адаптаційних процесів вегетативної нервової, ендокринної, серцево-судинної і дихальної систем у висококваліфікованих спортсменів чоловічої і жіночої статі у віковому діапазоні 16-46 років можуть бути використані в якості інформаційно-аналітичної бази даних про мінливість функціонального стану в онтогенезі, що підвищує можливості корекції і прогнозування ефективності адаптації на етапах тренувального процесу.

Для практики спорту значущість роботи полягає в тому, що запропонований методологічний підхід до інтегральної оцінки адаптаційних процесів, і облік ступеня вираженості термінових відповідей основних систем організму на порогові режими навантаження, можуть бути застосовані в якості алгоритму діагностики підтримки високого рівня функціонального стану вегетативної нервової, ендокринної, серцево-судинної та дихальної систем у висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі. Науково-обґрунтовані дані фізіологічних закономірностей вікових змін

функціонального стану висококваліфікованих спортсменів, отримані на основі моделювання адаптаційних процесів, можуть використовуватися в практиці регіональних центрів спортивної підготовки збірних команд в частині програм медико-біологічного супроводу тренувального процесу.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (156). Загальний обсяг дипломної роботи складає 90 сторінок, вона містить 11 таблиць та 6 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літературних джерел**» проведено теоретичний аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблеми наукового дослідження; розглянуто фізіологічні фактори адаптації і функціонального стану висококваліфікованих спортсменів та гормонально-метаболічні механізми адаптації організму висококваліфікованих спортсменів.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» обґрунтовано й описано методи дослідження, відповідно до мети і завдань роботи застосовувалися біохімічні, фізіологічні та антропометричні методи, засновані на сучасних технологіях оцінки адаптаційних реакцій і функціонального стану - імуноферментного аналізу, дослідження лейко- і лактограм, оцінки варіабельності серцевого ритму, вивчення реографічних і спірографічних протоколів обстежень, технологій навантажувального тестування та скринінг-оцінки фізичного статусу..

У третьому розділі «**Результати дослідження та їх обговорення**» досліджувались: особливості фізичного статусу, біоенергетичних можливостей і ефективності адаптації у висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі; особливості гормональних функцій організму висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі, вікові особливості функціонального стану серцево-судинної системи висококваліфікованих спортсменів залежно від специфіки навантажувального фактору.

Гормональні проби здійснювалися при виконанні велоергометричного тесту східчасто-зростаючого навантаження в аеробному, аеробно-анаеробному і

анаеробно-аеробному режимам роботи. Результати даної серії досліджень узагальнені в табл. 1. З огляду на, що для групи «сила» провідним специфічним компонентом м'язової роботи був силовий компонент, значно підсилює гормональний відповідь, то в даній групі глюкокортикоїдні реакції вивчалися не тільки в стандартних умовах, але і при виконанні вправи «ривок гири».

Особливості гормональних реакцій у висококваліфікованих спортсменів різного віку і статі виявляються в кінетиці і величиною діапазону реакції. У чоловіків при роботі в високо-інтенсивному режимі (анаеробно-аеробному) переважає посилення глюкокортикоїдних реакцій. У другому зрілому віці поріг навантаження для підвищення продукції кортизолу знижується до аеробно-анаеробного режиму.

У розділі показані результати аналізу вікових значень показників ВСР у спортсменів чоловічої статі груп «витривалість» і «сила» (табл.2-3). В якості контрольних груп обстежені нетреновані чоловіки. Статистичний аналіз ВСР більшою мірою використовується для оцінки функціонального рівня, де перш за все акцентується увага на значеннях такого інтегрального показника, як SDANN.

Встановлено, що найбільші значення величини SDANN відзначені у спортсменів в першому зрілому віці, причому як в групі «витривалість» ($137,7 \pm 3,67$ мс, $p > 0,01$), так і в групі «Сила» ($143,0 \pm 9,13$ мс, $p > 0,01$), (табл. 2), що можна пов'язати з порівняно високим і найбільш досконалим рівнем вегетативної регуляції. Також в цьому віці виявлено найбільші величини показника $rNN50$, що характеризує рівень парасимпатичних впливів.

Таблиця 1

Концентрація кортизолу (нмоль/л), в організмі висококваліфікованих спортсменів та нетренованих осіб чоловічої статі при роботі в аеробно-анаеробних (W2) і анаеробних-аеробному (W3) режимах

Групи обстежених	Умови	Minimum	Quartile (Q1)	Median	Quartile (Q3)	Maximum	Interquartile Range (Q3 - Q1)
Юнацький вік							
«витривалість»	спокій	276,9	363,6	365,7	435	1035	71,4
	W ₂	267,5	340,1	349,45	436,4	1139	96,3
	W ₃	255,2	303,3	406,4	416	956	112,7
«сила»	спокій	378	381,3	407,5	456	486	74,7
	W ₂	213	342	440,45	478,6	1021,67	136,6
	W ₃	174	384	487,6	732,8	1097,78	348,8
«нетреновані»	спокій	141	308,95	360,7	390,3	401,2	81,35
	W ₂	172,4	338,5	342,6	358,1	533,7	19,6
	W ₃	135,1	256	305,95	346,4	372	90,4
Перший зрілий вік							
«витривалість»	спокій	365,43	380,72	413	486	1113,15	105,28
	W ₂	213	396	457,7	966,62	1364,85	570,62
	W ₃	174	480	514,7	1097,78	1662,65	617,78
«сила»	спокій	374,65	381,3	425	522,12	1113,15	140,82
	W ₂	213	396	478,6	966,62	1364,85	570,62
	W ₃	174	480	732,8	1106,7	1662,65	626,7
«нетреновані»	спокій	141	344	401,2	435	1035	91
	W ₂	144,7	338,5	404,8	720	1139	381,5
	W ₃	135,1	255,2	308,6	392	416	136,8
Другий зрілий вік							
«витривалість»	спокій	424	435,65	448	461,5	588,6	25,85
	W ₂	447,9	490	546,5	573,5	823,7	83,5
	W ₃	440	486	539,5	582	852,16	96
«сила»	спокій	417,17	488	521,16	610,5	1085,32	122,5
	W ₂	518,34	541,5	674,5	733,5	778,82	192

При цьому в групі «Витривалість» величина даного показника була значимо вище ($73,4 \pm 2,94\%$, $p < 0,001$) відносно групи «сила» ($46,8 \pm 1,08\%$). Також в групі «Витривалість» виявлено достовірно велика величина M_0 ($1000,3 \pm 12,46$ мс, $p < 0,05$) і вірогідно менше значення AM_0 ($22,6 \pm 4,72\%$), що свідчить про порівняно високому функціональному рівні ССС даної групи спортсменів.

У групах юнацького та другого зрілого віку величини таких статистичних показників, як SDANN і рNN50 порівняно нижче, і знаходяться в межах значень SDANN 50-76 мс, $p < 0,01$, рNN50 - в межах значень 17-25%, $p < 0,05$. Достовірних відмінностей у величинах цих показників в групах «витривалість» і «сила» не виявлено. Однак встановлені значущі відмінності у величині показника рNN50 в юнацькому і другому зрілому віці і його достовірно низькі значення у «силовиків» другого зрілого віку ($18,5 \pm 1,48\%$, $p < 0,05$).

Вікові значення показників ($\bar{x} \pm S_x$) варіабельності серцевого ритму у висококваліфікованих спортсменів чоловічої статі в початковому стані спокою

Показники	Юнацький вік		Перший зрілий вік		Другий зрілий вік	
	«витривалість»	«сила»	«витривалість»	«сила»	«витривалість»	«сила»
статистичні показники						
SDANN,мс	59,6±6,05	76,4±8,98	137,7± 3,67**	143,0±9,13**	50,0±5,61**	73,5±5,31
RMSSD,мс	45,8±6,86	92,4±9,40	201,6±9,43***	165,65±7,52 **	42,5±8,90***	69,5±9,24*
pNN50,%	21,4±0,34	25,8±1,57	73,4±2,94***	46,8±1,08***	17,5±1,90***	18,5±1,48 ³
Mo, мс	816,7±13,60	1015,1±17,88	1000,3±12,46*	825,0±7,45*	875,0±7,08*	915,0±16,7
AMo, %	46,3±4,17	32,8±5,01	22,6±4,72*	27,5±6,70	63,2±3,99**	69,2±8,92 ³
ІН Басвського	114,3±12,93	64,4±6,02	45,3±0,81***	74,3±6,01	151,0±5,03***	185,6±7,6
спектральні показники						
VLF, мс ²	829,9±21,71	1176,8±13,35	965,9±16,78	1100,3±15,54	901,6±17,43	1041,2±16,
LF, мс ²	1439,1±17,88	1527,4±15,62	3689,4±16,98***	1530,3±13,04	966,2±29,67***	1099,78±19,
HF, мс ²	1336,7±19,08	3191,2±14,39	6142,6±19,54***	3153,5±19,09	900,2±16,78***	597,2±16,54
LF/HF	1,16±0,11	0,8±0,26	0,62±0,06*	0,48,3±0,09*	0,96±0,04*	1,84±0,23
VLF,%	20,4±3,75	24,9±2,52	21,5±3,67	26,5±3,77	27,0±3,83	23,0±1,01
LF,%	41,9±2,06	24,4±1,98	31,78±1,65*	23,4±1,91	51,4±1,41*	57,6±1,39
HF,%	33,8±1,02	43,6±1,17	40,6±1,49*	42,0±4,77	16,9±1,40*	29,6±1,52 ³

У початковому стані спокою показник ІН в групі «Витривалість» дорівнював: у юнацькому віці - $114,3 \pm 12,93$ ум. од., в першому зрілому віці - $45,3 \pm 0,81$ ум. од., що відповідає нормотонії; у другому зрілому віці - $151,0 \pm 5,03$ ум. од., що відповідає гіперсимпатикотонії. Виявлена динаміка ІН в групі «витривалість» свідчить про оптимальний вегетативному тлі в юнацькому і першому зрілому віці. Однак все ж ступінь напруги регуляторних механізмів в юнацькому віці порівняно вище.

У групі «сила» показник ІН в юнацькому і першому зрілому віці перебував в межах $64,4 \pm 6,02$ і $74,3 \pm 6,01$ ум. од., що відповідало нормотонії. Тоді як у другому зрілому віці відзначено значуще збільшення ІН до $185,6 \pm 7,69$ ум. од., $p > 0,001$, що свідчить про гіперсимпатикотонії і надмірності вегетативної реакції. Встановлені факти говорять про формування різного ступеня напруги регуляторних механізмів в умовах впливу різної специфіки навантажувального фактору в групах «витривалість» і «Сила» на вегетативний тонус в юнацькому і першому зрілому віці.

У другому зрілому віці відзначається найбільша ступінь напруги механізмів вегетативної регуляції не залежно від специфіки обраного виду спорту.

Таблиця 3

Вікові значення показників ($\bar{x} \pm S_x$) варіабельності серцевого ритму у висококваліфікованих спортсменів чоловічої статі після виконання роботи в анаеробно-аеробному режимі

Показники	Юнацький вік		Перший зрілий вік		Другий зрілий вік	
	«витривалість»	«сила»	«витривалість»	«сила»	«витривалість»	«сила»
статистичні показники						
SDANN,мс	104,5±14,43	52,4±4,38	125,1± 9,61	78,0±3,72	64,5±6,50*	48,5±2,50
RMSSD,мс	26,6±6,16	90,1±5,74	168,6±8,13	83,0±4,58	59,5±3,50***	68,5±2,50
pNN50,%	22,5±1,92	29,4±±1,97	62,3±1,45***	30,6±1,78	18,0±3,02**	12,7±4,30*
Mo, мс	700,0±31,19	835,0±39,64	789,4±33,68	800,0±39,51	858,3±33,33	825,0±30,4
AMo, %	51,8±2,80	36,2±6,64	28,80±2,82**	61,8±3,70**	52,3±3,33**	59,0±2,31
ІН Басвського	164,1±4,65	97,6±5,75	78,39±3,03***	203,3±12,15**	122,7±9,67**	239,5±6,5
спектральні показники						
VLF, мс ²	699,6±19,5	1417,4±16,63	1875,3±12,71**	1555,5±19,44	1145,7±18,34*	1211,7±16,1
LF, мс ²	1702,7±17,99	1555,0±19,22	2944,6±16,08**	2030,3±12,51*	1327,6±14,96	1690,71±16,
HF, мс ²	1393,9±15,85	2486,8±28,04*	5925,5±36,23**	2686,8±19,74*	876,45±12,65**	402,24±16,5
LF/HF	1,22±0,51	0,8±0,25	0,49±0,09*	0,78±0,41	1,51±0,48**	3,17±1,28*
VLF,%	21,0±4,40	25,3±3,23	21,5±3,67	17,5±2,40	28,3±3,67	37,5±1,50*
LF,%	48,8±3,17	25,5±2,60	31,78±2,65*	42,3±2,63*	51,7±2,33*	31,5±2,50
HF,%	31,5±4,62	46,0±2,75	40,6±2,49	28,6±0,85	16,7±1,13**	25,0±0,78

Результати спектрального аналізу ВСР показали, що в групі «витривалість» першого зрілого віку відзначена достовірно більша потужність HF-хвиль (відповідно $6142,6 \pm 739,54$ мс², $p < 0,01$). У групі «сила» показники потужності HF-компонента мали найбільші значення в юнацькому і першому зрілому віці (відповідно $3191,2 \pm 14,39$ і $3153,5 \pm 219,09$ мс², ($p > 0,05$).

Порівняно висока потужність коливань HF-хвиль у ВКС групи «сила» в юнацькому віці щодо однолітків групи «витривалість» (відповідно $1336,7 \pm 19,08$ мс², $p < 0,001$) може свідчити про ранню адаптацію парасимпатичного відділу ВНС у зв'язку з пристосувальними реакціями, викликаними впливом на юнацький організм

напруженого силового компонента навантаження.

Таблиця 4

Вікові значення показників ($\bar{x} \pm S_x$) варіабельності серцевого ритму у нетренованих чоловіків в початковому стані спокою (1) і після виконання роботи в анаеробних-аеробному режимі (2)

Показники	Юнацький вік		Перший зрілий вік		Другий зрілий вік	
	1	2	1	2	1	2
статистичні показники						
SDANN,мс	69,4±8,58	56,8±9,81	84,5±6,78	67,8±3,57	35,3±1,95***	28,7±5,04*
RMSSD,мс	63,6±12,12	54,5±12,57	32,2±2,89**	27,7±1,29**	21,7±1,64**	16,4±1,79
pNN50,%	18,8±5,85	20,1±5,95	19,8±2,48	11,8±2,84*	12,0±0,89*	8,5±3,80
Mo, мс	725,0±38,82	715,0±36,25	750,3±37,89	765,4±38,54	856,7±35,51	675,0±36,8
AMo, %	83,5±3,72	51,4±6,18	79,4±3,67	122,5±2,12**	78,0±2,15	141,5±2,20
ІН Басвського	202,5±7,70	196,1±13,17	176,7±14,80	256,45±12,19*	141,5±14,01	266,6±13,4
спектральні показники						
VLF, мс ²	1586,2±19,31	1003,1±17,15	1677,8±16,97	1146,9±19,60	1542,8±15,67	1505,4±24,6
LF, мс ²	1898,0±13,74	1666,0±16,35	810,5±12,67**	661,4±13,71**	710,8±13,45	554,8±14,4
HF, мс ²	2181,3±18,07	1787,7±15,8	540,5±18,23*	344,6±14,83***	386,3±14,35*	208,8±8,87
LF/HF	0,88±0,11	0,93±0,12	1,5±0,19*	1,92±0,26**	1,83±0,15*	2,69±0,28*
VLF,%	28,9±3,07	24,3±2,79	21,23±4,10	17,56±2,76	28,9±4,94	38,8±2,24
LF,%	37,1±4,27	42,5±2,56	44,67±5,67	45,44±3,55	38,2±3,35	46,7±4,62
HF,%	27,4±3,90	29,3±1,20	20,43±2,87	16,45±1,52*	26,95±2,55	11,4±1,38

Значимо низька потужність коливань HF-хвиль щодо юнацького та першого зрілого віку відмічена у другому зрілому віці, а саме, в групі «Витривалість» - 900,2±16,78 мс², $p < 0,001$ і в групі «сила» - 597,2±16,54 мс², $p < 0,001$. В даному випадку також доречно зробити акцент на порівняно низьких значеннях потужності HF-коливань в групі «сила».

Великий практичний інтерес представляють показники, що характеризують вегетативний баланс в початковому стані спокою. Вікова динаміка показника LF / HF, що характеризує вагосимпатичний баланс, свідчила про зниження його величин в першому зрілому віці, що говорить про порівняно високому рівні парасимпатичних

впливів.

Та ж тенденція спостерігається і щодо показників потужності коливань HF, LF, VLF-частот, де достовірні відмінності, пов'язані зі зниженням величин даних показників, виявлені в групах нетренованих чоловіків вже в першому і особливо в другому зрілому віці. Це говорить про більш ранньому зниженні як сегментарного, так і надсегментарного контролю функцій ССС в нетренованих організмі. Вікова динаміка показника LF / HF у нетренованих чоловіків відрізняється від такої в групах спортсменів тим, що його виражене збільшення також відзначається вже в першому зрілому віці ($1,5 \pm 0,19\%$, $p < 0,05$), і далі, до другого зрілого віку, досягає своїх максимальних значень ($1,83 \pm 0,15$ $p < 0,05$). Отже, у нетренованих чоловіків зниження парасимпатичної активності починається в порівняно молодому віці, в порівнянні зі спортсменами..

При цьому відзначено зниження частки HF-компонента до $16,9 \pm 1,40\%$, ($p < 0,05$) в групі «витривалість» і до $29,6 \pm 1,52\%$, ($p < 0,05$) в групі «сила» щодо інших вікових груп. При порівнянні вікових груп спортсменів з нетренованими однолітками чоловічої статі було встановлено, що в початковому стані спокою нетреновані чоловіки мають порівняно низький інтегральний рівень вегетативної регуляції серцевого ритму, високі величини АМо і ІН, гіперсимпатикотонічний характер вегетативної регуляції, що для даної групи осіб в загальному характеризується як низький адаптаційний рівень ССС.

ВИСНОВКИ

1. Істотний внесок у формування рівня функціональних можливостей висококваліфікованих спортсменів чоловічої і жіночої статі у віковому діапазоні 37-46 років вносять зміни морфометричних і біоенергетичних параметрів фізичного статусу, на що у чоловіків вказує підвищення маси тіла, довжини окружності грудної клітини на вдиху і органічним її рухливості, зниження аеробного продуктивності, встановлення кореляційної залежності між цими показниками при більшій вираженості у спортсменів, які займаються гирьовим спортом.

2. Специфіка в векторі морфометричних змін фізичного статусу у спортсменок 37-45 років пов'язана з надмірною збільшенні рухливості грудної клітки і опосередкованим впливом даного параметра на зниження резервів апарату дихання. Збій в рівні гормонів репродуктивної осі у спортсменок 37-45 років є ознакою вікових змін, що виражається в низькій ступеня збереження ОМЦ, його перебудовою на ановуляторний характер.

3. В умовах навантажувальних впливів метаболічних факторів формуються вікові відмінності в ефективності адаптаційних процесів у спортсменів. Порівняно висока активність неспецифічних адаптаційних функцій в діапазонах юнацького (17-18 років) і другого зрілого (40-46 років) віку говорить про більший вплив метаболічних факторів на зрушення гомеостатичних механізмів. У першому зрілому віці (22-26 років) активність неспецифічних адаптаційних процесів знижується до рівня спокійної активації. У висококваліфікованих спортсменок 16-45 років переважає формування адаптаційних реакцій на рівні спокійної активації. В динаміці ОМЦ - в періодах його першої половини активність неспецифічних адаптаційних процесів знижується.

4. Провідними в підтримці і мобілізації функцій енергозабезпечення є гормональні механізми. Найбільша їх ефективність показана в віковому діапазоні 17-26 років, на що вказує узгодженість глюкокортикоїдної реакції з метаболічним

запитом. У 40-46 річному віці відзначається зниження порога навантаження для посилення глюкокортикоїдної функції і надмірне підвищення кортизолу при специфічній роботі понад 930 нмоль / л ($p < 0,01$) у спортсменів, які займаються гирьовим спортом. Висока стійкість надлишкових глюкокортикоїдних реакцій у останніх вимагає зниження силового навантаження. У спортсменок визначається специфіка глюкокортикоїдних реакцій, пов'язана з їх ослабленням в міжменструальний період. Посилення відзначається в менструальному і передменструальному періодах.

5. Посилення реактивності дихання у спортсменок 16-26 років з ОМЦ в період з 13-16 день співвідноситься з посиленням симпатичного тону. Періоди зниження елімінації двоокису вуглецю з організму співвідносяться з підвищенням парасимпатичного тону, що у спортсменок 16-26 років припадає на 8-9 день ОМЦ, а у спортсменок 37-45 років на 20-22 день АМЦ. Зниження порогу вентиляторної реакції у спортсменок 37-45 років підвищує реактивність системи дихання в період АМЦ з порівняно низькою елімінацією CO₂.

6. Розроблені моделі функціональних можливостей основних адаптаційних систем висококваліфікованих спортсменів чоловічої і жіночої статі у віковому діапазоні 16-46 років можуть бути використані при прогнозуванні їх функціонального стану. Перспективи подальших досліджень пов'язані з реалізацією отриманих моделей в процесі медико-біологічного супроводу етапів багаторічної підготовки, що дозволить контролювати вікові фактори адаптації, що визначають вікові зміни в рівні готовності організму спортсменів до фізичних навантажень.

АНОТАЦІЇ

Лебедєва Світлана Юрїївна. Механізми регуляції м'язових скорочень у спортсменів та характер адаптаційних змін залежно від режимів рухової активності. – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 091 «Біологія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2022.

Магістерська робота присвячена питанню встановити фізіологічні закономірності вікових змін в адаптаційних процесах основних систем організму у висококваліфікованих спортсменів чоловічої і жіночої статі. Визначені вікові зміни морфометричних параметрів фізичного статусу, що впливають на зниження рівня інтегральних біоенергетичних показників, в якому такими є: у спортсменів чоловічої статі - підвищення маси тіла; у спортсменок - надмірне збільшення рухливості грудної клітки. Встановлені особливості біоенергетичних можливостей при специфічній роботі: інтенсивне утворення молочної кислоти в анаеробно-аеробному режимі у спортсменів чоловічої і жіночої статі в вікових діапазонах юнацького (17-18 років) і особливо, першого зрілого віку (22-26 років); у спортсменок на порівняно високому активаційному рівні у віці 37-35 років. Отримані дані про вікові особливості адаптаційних процесів, що забезпечують термінові відповіді організму спортсменів чоловічої статі при анаеробно-аеробному пороговому режимі навантаження: посилення гормонально-метаболических реакцій у віці 17-18 років; посилення адаптаційних реакцій основних систем в діапазоні 22-26 років (при більшій вираженості у гирьовиків); ослаблення респіраторних та метаболических реакцій у віці 40-46 років (при сполучених елементах надлишкових гормональних і вегетативних реакцій у гирьовиків). Розроблені моделі структури функціональних можливостей для висококваліфікованих спортсменів різного віку і

статі, що розкривають фізіологічні закономірності вікових змін в термінових адаптаційних механізмах при роботі в різних порогових режимах навантаження.

Ключові слова: адаптаційні процеси, метаболічні реакції, анаеробно-аеробному пороговому режимі навантаження, висококваліфіковані спортсмени.