

Особливості формування біохімічних механізмів енергозабезпечення у процесі розвитку витривалості спортсменок у спортивній аеробіці

Галина Артем'єва
Марина Хорькова

Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна

Тривалість змагальної програми у спортивній аеробіці дорівнює близько 1,5 хвилин, упродовж яких спортсмен повинен виконувати високоінтенсивні складнокоординаційні рухи, які поєднуються з акробатичними елементами. Виконання цих вправ обов'язково підпорядковується музичному супроводу, який і задає темпоритм виконання вправ. З підвищенням кваліфікації спортсмена змагальна програма набуває змін і насичується більш складними елементами. У зв'язку з цим перед тренерами постійно постає задача підбору вправ, які б змогли вирішити питання розвитку оптимального рівня витривалості, що дасть змогу більш технічно виконати задані вправи. Оскільки спортивна аеробіка – це молодий вид спорту, який набуває свого розвитку, на сьогоднішній день ще не сформувалася теоретично обґрунтована база багаторічної підготовки спортсменів. Залишається невизначеним і питання розвитку витривалості, що не дає змогу тренерам більш досконало будувати тренувальний процес своїх вихованців.

Мета: з'ясувати особливості формування біохімічних механізмів енергозабезпечення у процесі розвитку витривалості спортсменок у спортивній аеробіці.

Матеріал і методи: дослідження було організовано на базі Комунального позашкільного навчального закладу "Центр дитячої та юнацької творчості "Мрія" міста Кривий Ріг, в якому взяли участь 10 спортсменок віком 14–15 років, на етапі базової спортивної підготовки. У процесі експерименту були використані наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; вивчення документальних матеріалів, відеоматеріалів змагань, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Результати: представлено результати дослідження особливостей формування біохімічних механізмів енергозабезпечення в процесі розвитку витривалості спортсменок у спортивній аеробіці. Експериментальні дані свідчать про те, що в процесі розвитку витривалості спортсменок у спортивній аеробіці підвищилась ефективність гліколітичного механізму ресинтезу АТФ, а також було виявлено позитивний вплив запропонованих засобів на адаптаційні процеси в організмі досліджуваних при переході з креатинфосфатного механізму енергозабезпечення на гліколітичний.

Висновки: композиції у спортивній аеробіці відзначаються складнокоординаційним характером виконання вправ, які також мають бути виконаними з великою інтенсивністю та високим темпом протягом усієї змагальної програми. Тому для спортсменів цього виду спорту дуже важливим є розвиток такої фізичної якості, як витривалість. Тривалість змагальної програми у спортивній аеробіці обумовлює особливості формування провідних механізмів енергозабезпечення у процесі розвитку витривалості, а саме: підвищується ефективність гліколітичного механізму ресинтезу АТФ, а також адаптаційних процесів в організмі спортсменів при переході з креатинфосфатного механізму на гліколітичний.

Ключові слова: спортивна аеробіка, витривалість, креатинфосфатний механізм ресинтезу АТФ, гліколітичний механізм ресинтезу АТФ, механізм енергозабезпечення.

Вступ

Спортивна аеробіка – новий, сучасний вид спорту, який за напрямком рухової діяльності відносять до складнокоординаційних, ациклічних видів спорту. Змагальна програма у спортивній аеробіці представлена безперервним і високоінтенсивним комплексом вправ під музичний супровід з різними за складністю акробатичними та хореографічними рухами, а також вправами на силу і гнучкість, що потребує відповідної фізичної підготовленості [3; 14; 15].

Це надзвичайно складний вид спорту, який є прикладом екстремальної фізичної діяльності в зоні змішаного (аеробно-анаеробного) енергетичного забезпечення [18].

Не зважаючи на те, що композиції у спортивній аеробіці відзначаються складнокоординаційним характером, вони також мають бути виконані з великою інтенсивністю та високим темпом упродовж усієї змагальної програми. Отже, при підготовці спортсменів перед тренерами постає питання підбору та включення у тренувальний про-

цес спеціальних вправ для розвитку як загальної, так і спеціальної витривалості спортсменів.

Основи фізіологічного обґрунтування сутності витривалості як якості рухової діяльності у виявленні особливостей її прояву в різних видах спорту були закладені у роботах Ю. В. Верхошанського [7], В. М. Заціорського [11], В. С. Келлера [13] та інших фахівців. У тісному зв'язку з результатами цих досліджень розроблялися загальні основи розвитку витривалості, які послугували фундаментом для розробки різноманітних напрямків розвитку цієї якості у різних видах спорту. Це праці В. М. Заціорського [11], Н. Г. Озоліна [20], В. Н. Платонова [21] та ін.

Як вважає В. Н. Платонов [21], загальну витривалість варто визначати як здатність до тривалого й ефективного виконання роботи неспецифічного характеру, що створює позитивний вплив на процес становлення специфічних компонентів спортивної майстерності завдяки підвищенню адаптації до навантажень і наявності явищ "переносу" тренуваності з неспецифічних видів діяльності на специфічні. На думку цього ж автора, спеціальна витривалість – це здатність організму до виконання роботи і подолання

стомлення в умовах, детермінованих вимогами змагальної діяльності у конкретному виді спорту.

Рівень розвитку витривалості спортсмена обумовлюється енергетичним потенціалом його організму і тим, наскільки він відповідає вимогам конкретного виду спорту. Одним з найбільш важливих факторів, що впливає на розвиток витривалості спортсменів, є ефективність механізмів енергозабезпечення, які формуються у залежності від особливостей змагальної діяльності. На формування ж та домінування тих чи інших механізмів впливають перш за все тривалість та інтенсивність змагальної програми.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Виконана робота проведена відповідно до Зведеного плану науково-дослідних робіт у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. за темою 2.6 "Теоретико-методичні засади удосконалення тренувального процесу та змагальної діяльності в структурі багаторічної підготовки спортсменів" (номер державної реєстрації 0111U001168) та ініціативної теми кафедри танцювальних видів спорту, фітнесу і гімнастики "Теоретико-методологічні засади розвитку системоутворюючих компонентів фізичної культури (спорт, фізична рекреація, фітнес)" на 2017–2020 рр.

Мета дослідження: з'ясувати особливості формування біохімічних механізмів енергозабезпечення у процесі розвитку витривалості спортсменок у спортивній аеробіці.

Завдання. 1. Проаналізувати дані науково-методичної літератури з питань розвитку витривалості у спортивній аеробіці. 2. Враховуючи особливості змагальної програми, дослідити провідні механізми, які впливають на енергозабезпечення організму спортсменок при розвитку витривалості, та визначити раціональність включення засобів для її розвитку.

Матеріал і методи дослідження

Дослідження було організовано на базі Комунально-позашкільного навчального закладу "Центр дитячої та юнацької творчості "Мрія" міста Кривий Ріг, в якому взяли участь 10 спортсменок віком 14–15 років. У процесі експерименту були використані наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; вивчення документальних матеріалів, відеоматеріалів змагань, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Протягом дев'яти місяців під час проведення тре-

нувальних занять спортсменками виконувались вправи спортивної аеробіки, які сприяють розвитку досліджуваної якості. Нами використовувались наступні методи:

1) методи безперервної вправи (метод безперервної стандартизованої вправи; метод безперервної варіативної вправи; метод безперервної прогресуючої вправи; метод безперервної регресуючої вправи);

2) методи інтервальної вправи (метод інтервальної стандартизованої вправи; метод інтервальної варіативної вправи; метод інтервальної прогресуючої вправи; метод інтервальної регресуючої вправи);

3) методи комбінованої вправи (метод безперервно-інтервальної стандартизованої вправи; метод інтервально-стандартно-прогресуючої вправи; метод повторно-інтервальної стандартизованої вправи; метод колової вправи).

Тренувальні заняття проводились 3 рази на тиждень по 90 хвилин кожне.

Результати дослідження

У ході дослідження було проведено початкове тестування працездатності досліджуваного контингенту за пробами Руф'є та Гарвардським степ-тестом, оскільки ці показники є індикаторами розвитку витривалості та розкривають здатність спортсмена до роботи різного характеру та форми, основою виконання якої є витривалість (табл. 1).

За даними первинного тестування (табл. 1) результати спортсменок були розподілені за рівнями. Як за ІГСТ, так і за індексом Руф'є середній показник результатів у досліджуваній групі вказує на добрий рівень. ІГСТ=80,5 ум. од., ІР=6,8 ум. од. Також можна відмітити високий рівень однорідності результатів (ІГСТ v =5%; ІР v =13%).

Наприкінці експерименту було проведено повторне тестування та зроблено порівняльний аналіз результатів первинного та повторного тестувань, що відображено у таблицях 2 та 3.

Аналізуючи дані, представлені в таблиці 2, можна сказати, що середнє значення індексу Гарвардського степ-тесту при повторному тестуванні зросло до відмінного рівня і складає 89,4 ум. од. Можна відмітити, що показники ІГСТ збільшились у кожній спортсменки в групі. Також простежується достовірність відмінностей результатів первинного і повторного тестування при $p < 0,01$ ($t=4,34$).

На рисунку 1 графічно представлено збільшення показників Гарвардського степ-тесту.

Таблиця 1
Показники витривалості спортсменок (n=10)

| Функціональні проби | Порядковий номер досліджуваного | | | | | | | | | | \bar{X} | σ | v, % |
|-----------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| ІГСТ, ум. од. | 72 | 81 | 78 | 83 | 78 | 87 | 82 | 82 | 84 | 78 | 80,5 | 3,96 | 5 |
| Індекс Руф'є, ум. од. | 7,4 | 6,2 | 7,2 | 7,2 | 7,4 | 5,2 | 6,4 | 6,4 | 4,8 | 6,8 | 6,5 | 0,86 | 13 |

Таблиця 2
Порівняльний аналіз показників витривалості спортсменок за результатами проведення Гарвардського степ-тесту (n=10)

| Тестування | Порядковий номер досліджуваного | | | | | | | | | | \bar{X} | σ | m | t | P |
|---------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----------|-----|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| Первинне тестування | 72 | 81 | 78 | 83 | 78 | 87 | 82 | 82 | 84 | 78 | 80,5 | 3,96 | 1,4 | | |
| Повторне тестування | 82 | 87 | 89 | 92 | 86 | 94 | 90 | 89 | 98 | 87 | 89,4 | 4,25 | 1,5 | 4,34 | <0,01 |

Таблиця 3

Порівняльний аналіз показників витривалості спортсменок за результатами проведення проби Руф'є (n=10)

| Тестування | Порядковий номер досліджуваного | | | | | | | | | | \bar{X} | σ | m | t | P |
|---------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----------|-----|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| Первинне тестування | 7,4 | 6,2 | 7,2 | 7,2 | 7,4 | 5,2 | 6,4 | 6,4 | 4,8 | 6,8 | 6,5 | 0,86 | 0,3 | 2,85 | <0,05 |
| Повторне тестування | 5,8 | 5,4 | 5,2 | 5,8 | 5,8 | 4,8 | 5,4 | 6 | 4,2 | 6,2 | 5,46 | 0,57 | 0,2 | | |

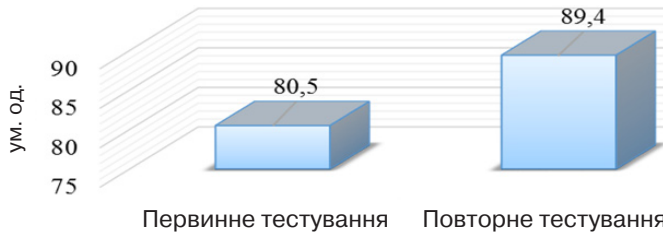


Рис. 1. Результати ІГСТ протягом експерименту (P<0,01)

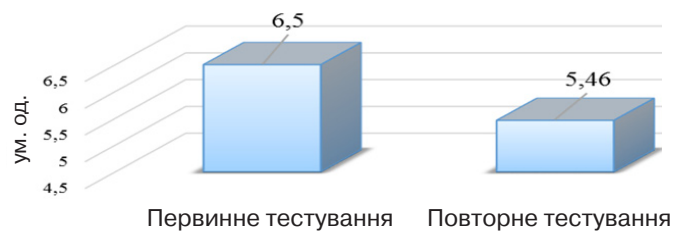


Рис. 2. Результати проби Руф'є протягом експерименту (P<0,05)

Аналізуючи результати, представлені у таблиці 3, спостерігаємо зменшення показників індексу проби Руф'є, що означає покращення результатів. Середнє значення індексу дорівнює 5,46 ум. од., що інтерпретується як хороший рівень. Якщо порівнювати індивідуальні результати спортсменок, то спостерігаємо покращення результатів у кожній з них. Показники за цією пробою також мають достовірні відмінності при $p < 0,05$ ($t = 2,85$).

Графічно покращення результатів тестування за пробою Руф'є представлено на рисунку 2.

Провівши експеримент, нами було виявлено різну за ступенем надійності зміну результатів тестування (у ІГСТ зміни результатів відбулись із ступенем надійності 99%, а у пробі Руф'є надійність змін склала 95%). Це пояснюється різним характером, структурою та часом виконання вправ спортивної аеробіки, отже, й різними механізмами енергозабезпечення. При виконанні Гарвардського степ-тесту основним механізмом ресинтезу АТФ є гліколітичний, у процесі якого використовуються переважно глікоген м'язів, а також глюкоза, що надходить з крові. При виконанні проби Руф'є енергозабезпечення відбувається в основному за рахунок креатинфосфокіназного механізму (протягом 10–15 с), а потім поступово підключається гліколітичний. Тобто на початку виконання проби Руф'є ресинтез АТФ відбувається в основному за рахунок креатинфосфату, і ефективність цього процесу

залежить від його запасів у м'язах і економності його використання.

Висновки / Дискусія

З аналізу науково-методичної літератури з'ясовано, що на сьогоднішній день занадто мало відомостей, які б торкалися особливостей підготовки спортсменів у спортивній аеробіці в процесі багаторічної підготовки. Не виключенням є і питання раціонального поєднання засобів у процесі розвитку витривалості.

Встановлено, що при виконанні вправ, які спрямовані на розвиток витривалості у спортивній аеробіці провідним механізмом, який впливає на енергозабезпечення організму, є гліколітичний ресинтез АТФ, а також адаптаційні процеси при переході з креатинфосфатного механізму на гліколітичний. Тому в процесі тренування для розвитку витривалості необхідно переважно підбирати засоби, які впливають на підвищення ефективності саме цих процесів.

Перспективи подальших досліджень. З'ясувати, якими методами можна досягти найбільш ефективного впливу на формування провідних механізмів енергозабезпечення для досягнення високого рівня розвитку спеціальної витривалості спортсменів у спортивній аеробіці, враховуючи особливості змагальної діяльності.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматись таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список посилань

1. Артем'єва, Г.П., Мошенська, Т.В. (2017), "Вдосконалення спеціальної фізичної підготовки спортсменок у спортивній аеробіці на етапі попередньої базової підготовки", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 6 (62), С. 17-20.
2. Атаманюк, С.І., Черненко, К.Г., Атаманюк, К.В. (2013), "Індивідуалізація тренувального процесу спортсменок високої кваліфікації в спортивній аеробіці", *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова, "Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / Фізична культура і спорт"*: зб. наукових праць за ред. Г. М. Арзютова, Випуск 4 (29), С. 53-57.
3. Мякинченко, Е.Б., Шестакова, М.П. (ред.) (2006), *Аэробика: теория методика проведения занятий: учебное пособие для студентов высш. и сред. спец. учеб. заведений физ. культуры*, СпортАкадемПресс, Москва.
4. FIG (2016), *Аэробная гимнастика. Правила соревнований 2016-2020 гг.*
5. Боляк, А.А. (2002), "Новые подходы к процессу специальной физической подготовки в спортивной аэробике", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 5, С. 97-101.

6. Боляк, А.А. (2007), *Модельні характеристики фізичної і технічної підготовленості спортсменів спортивної аеробіки на етапі попередньої базової підготовки: автореф дис. канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.01. "Олімпійський та професійний спорт"*, Харків, ХДАФК, 22 с.

7. Верхошанский, Ю.В. (1988), *Основы специальной физической подготовки спортсменов*, Москва.

8. Гришина, М.В. (2009), "Методика физической подготовки спортсменов 9–14 лет в спортивной аэробике", *Международная научно-практическая конференция "Фитнес 2009"*, сб. материалов конф. (г. Москва, 13 ноября 2009 г.), сост. : Т. С. Лисицкая, А. В. Колодицкий. Москва, С. 147.

9. Завацький, В.І. (2002), *Курс лекцій з фізіології: в 2-х частинах: навчальний посібник*, Рівне.

10. Заорицкий, В.М. (1984), *Воспитание выносливости. Теория и методика физического воспитания*, Москва, Т. 2.

11. Зацюрский, В.М. (1966), *Физические качества спортсмена (основы теории и методики воспитания)*, Москва.

12. Касаткина, Н.А., Назаренко Л.Д. (2011), "Структура и содержание надежности соревновательной деятельности в спортивной аэробике", *Теория и практика физ. культуры*, № 9, С. 77-79.

13. Келлер, В.С. (2010), *Теоретико-методические основы подготовки спортсменов*, Норма, Москва.

14. Ковшура, Т.Е. (2011), "Методика составления соревновательной композиции по спортивной аэробике", *Современные физкультурно-оздоровительные технологии в физическом воспитании : сб. материалов Всероссийской науч.-практ. конф.*, Чайковский, С. 150-152.

15. Кокарев, Б.В., Атаманюк, С.И., Кокарева, С.Н. (2014), "Средства комплексного контроля специальной физической подготовки квалифицированных спортсменов в спортивной аэробике", *Теорія і практика фізичного виховання : науково-методичний журнал*, № 1, С. 70-77.

16. Курамшин, Ю.Ф. (2010), *Теория и методика физической культуры*, Москва.

17. Матвеев, Л.П. (2010), *Теория и методика физической культуры. Введение в предмет : учебник для высш. спец. физкультур. учеб. заведений*, 5-е изд., Лань, Санкт-Петербург.

18. Медведева, О.А. (2007), *Фитнес-аэробика в системе обучения и воспитания студентов*, Москва.

19. Мошенская, Т.В., Бодренкова, И.А. (2015), "Специальная скоростно-силовая подготовка как основа повышения технического мастерства в спортивной аэробике", *Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, № 15, С. 67-73.

20. Озолин, Н.Г. (2004), *Настольная книга тренера: Наука побеждать*, Москва.

21. Платонов, В.Н. (2015), *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для тренеров*, Кн. 2, Олимпийская литература, Киев.

22. Ровний, А.С., Ільїн, В.М., Лізогуб, В.С., Ровна О.О. (2015), *Фізіологія спортивної діяльності*, Харків.

23. Солодков, А.С., Сологуб, Е.Б. (2001), *Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учеб. для вузов*, Москва.

24. Туманян, Г.С. (2006), *Стратегия подготовки чемпионов: настольная книга тренера*, Москва.

Стаття надійшла до редакції: 18.07.2019 р.

Опубліковано: 31.08.2019 р.

Аннотация. Галина Артемьева, Марина Хорькова. Особенности формирования биохимических механизмов энергообеспечения в процессе развития выносливости спортсменок в спортивной аэробике. Продолжительность соревновательной программы в спортивной аэробике составляет около 1,5 минут, в течение которых спортсмен должен выполнять высокоинтенсивные сложнокоординационные движения, которые сочетаются с акробатическими элементами. Выполнение этих упражнений обязательно подчиняется музыкальному сопровождению, которое и задает темпоритм выполнения упражнений. С повышением квалификации спортсмена соревновательная программа приобретает изменения и насыщается более сложными элементами. В связи с этим перед тренерами постоянно возникает задача подбора упражнений, которые бы смогли решить вопрос развития оптимального уровня выносливости, что позволит более технически выполнить заданные упражнения. Поскольку спортивная аэробика – это молодой вид спорта, который развивается, на сегодняшний день еще не сформировалась теоретически обоснованная база многолетней подготовки спортсменов. Остается неопределенным и вопросы развития выносливости, что не позволяет тренерам более совершенно строить тренировочный процесс своих воспитанников. **Цель:** выявить особенности формирования биохимических механизмов энергообеспечения в процессе развития выносливости спортсменок в спортивной аэробике. **Материал и методы:** исследование было организовано на базе коммунального внешкольного учебного заведения "Центр детского и юношеского творчества "Мечта" города Кривой Рог, в котором приняли участие 10 спортсменок 14–15 лет, на этапе базовой спортивной подготовки. В процессе эксперимента были использованы следующие методы: теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы; изучение документальных материалов, видеоматериалов соревнований, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, методы математической статистики. **Результаты:** представлены результаты исследования особенностей формирования биохимических механизмов энергообеспечения в процессе развития выносливости спортсменок в спортивной аэробике. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в процессе развития выносливости спортсменок в спортивной аэробике повысилась эффективность гликолитического механизма ресинтеза АТФ, а также было выявлено положительное влияние предложенных средств на адаптационные процессы в организме испытуемых при переходе с креатинфосфатного механизма энергообеспечения на гликолитический. **Выводы:** композиции в спортивной аэробике отличаются сложнокоординационным характером выполнения упражнений, которые также должны быть выполнены с большой интенсивностью и высоким темпом в течение всей соревновательной программы. Поэтому для спортсменов этого вида спорта очень важно развитие такого физического качества, как выносливость. Продолжительность соревновательной программы в спортивной аэробике обуславливает особенности формирования ведущих механизмов энергообеспечения, заключенных в процессе развития выносливости, а именно: повышается эффективность гликолитического механизма ресинтеза АТФ, а также адаптационных процессов в организме спортсменов при переходе с креатинфосфатного механизма на гликолитический.

Ключевые слова: спортивная аэробика, выносливость, специальная выносливость, креатинфосфатный механизм ресинтеза АТФ, гликолитический механизм ресинтеза АТФ, механизм энергообеспечения.

Abstract. Galyna Artemyeva & Maryna Khorkova. Features of the formation of biochemical mechanisms of energy supply in the process of endurance development female athletes in sports aerobics. The duration of the competitive program in sports aerobics is about 1.5 minutes, during which the athlete must perform high-intensity complex coordination movements that are combined with acrobatic elements. The implementation of these exercises is necessarily subject to musical accompaniment, which sets the pace of exercise. With the athlete advanced training, the competitive program acquires changes and is saturated with more complex elements. In this regard, the trainers are constantly faced with the task of selecting exercises that would be able to solve the problem of developing the optimal level of endurance, which will allow more technically complete the given exercises. Since sports aerobics is a young sport that is gaining its development, today the basis for many years of training athletes has not yet been formed theoretically. The issues of developing endurance also remain uncertain, and it does not allow coaches to more fully build the training process of their pupils. **Purpose:** to find out the features of the formation of biochemical mechanisms of energy supply in the process of endurance development female athletes in sports aerobics. **Materials & Methods:** the study was organized on the basis of the municipal out-of-school educational institution "Center for

Children and Youth Creativity Dream" of the city of Kryvyi Rig, which was attended by 10 female athletes 14–15 years old, at the stage of basic sports training. In the process of the experiment, the following methods were used: theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature; study of documentary materials, video materials of competitions, pedagogical observation, pedagogical testing, methods of mathematical statistics. **Results:** presented results of a study of the features of the formation of biochemical mechanisms of energy supply in the process of development of endurance athletes in sports aerobics. Experimental data indicate that in the process of developing endurance of athletes in sports aerobics, the efficiency of the glycolytic mechanism of ATP resistance increased, and a positive effect of the proposed funds on the adaptation processes in the test organism during the transition from creatine-phosphate mechanism of energy supply to glycolytic was revealed. **Conclusions:** compositions in sports aerobics are marked by the complex coordination nature of the exercises, which must also be performed with great intensity and high pace throughout the competition program. Therefore, the development of such a physical quality as endurance is very important for athletes of this sport. The duration of the competitive program in sports aerobics determines the formation of the leading mechanisms of energy supply in the process of endurance development, namely: the efficiency of the glycolytic mechanism of ATP resistance, as well as adaptation processes in the body of athletes during the transition from creatine phosphate to glycolytic mechanisms, increase.

Keywords: sports aerobics, endurance, creatine phosphate mechanism of ATP resistance, glycolytic ATP resistance mechanism, energy supply mechanism.

References

1. Artemyeva, H. & Moshenska, T. (2017), "Improvement of special physical training of female gymnasts in sports aerobics at the stage of preliminary basic training", *Slobozans'kij naukovno-sportivnij visnik*, No. 6(62), pp.17-20. (in Ukr.)
2. Atamanyuk, S.I., Chernenko, K.G. & Atamanyuk, K.V. (2013), "Individualization of the training process of high-skill female athletes in sports aerobics", *Scientific Journal of the National Pedagogical University. MP Dragomanova, "Scientific and pedagogical problems of physical culture / Physical culture and sport": Coll. scientific works, ed. GM Arziutov. K.: NPU them. M. P. Drahomanov*, Issue 4 (29). pp. 53-57. (in Russ.)
3. Myakinchenko, E.B. & Shestakova, M.P. (ed.) (2006), *Aerobics: Theory Methodology for conducting classes: a textbook for students of higher education. and medium. spec. training. the established phys. Culture* [Aerobika: teoriya metodika provedeniya zanyatiy: uchebnoe posobie dlya studentov vyssh. i sred. spets. ucheb. zavedeniy fiz. kultury], SportAcademPress, Moscow. (in Russ.)
4. FIG (2016), *Aerobic gymnastics. Competition Rules 2016-2020*. (in Russ.)
5. Boliak, A.A. (2002), "New approaches to the process of special physical training in sports aerobics", *Slobozans'kij naukovno-sportivnij visnik*, No. 5, pp. 97-101. (in Russ.)
6. Bolyak, A.A. (2007), *Model characteristics of physical and technical fitness of sports aerobics athletes at the stage of preliminary basic training: PhD thesis abstract* [Modelni kharakteristiki fizichnoi i tekhnichnoi pidgotovlenosti sportsmeniv sportivnoi aerobiki na etapi poperednoi bazovoi pidgotovki: avtoref dis. kand. nauk z fiz. vikhovannya ta sportu], Kharkiv, 22 p. (in Russ.)
7. Verkhoshansky, Y.V. (1988), *Fundamentals of Special Physical Training of Athletes* [Osnovy spetsialnoy fizicheskoy podgotovki sportsmenov], Moscow. (in Russ.)
8. Grishina, M.V. (2009), "Methods of physical training of athletes 9-14 years in sports aerobics", *International Scientific and Practical Conference "Fitness 2009", Sat. materials of conf. (Moscow, November 13, 2009)*, comp. : T.S. Lisitskaya, A.V. Koloditsky, Moscow. (in Russ.)
9. Zavatsky, V.I. (2002), *Course of lectures on physiology* [Kurs lektsiy z fiziologii], in 2 parts: a textbook, Rivne. (in Ukr.)
10. Zaoritsky, V.M. (1984), *Endurance Education. Theory and Methods of Physical Education* [Vospitanie vynoslivosti. Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya], Vol. 2, Moscow. (in Russ.)
11. Zatsiorsky, V.M. (1966), *Physical qualities of an athlete (basics of theory and methods of education)* [Fizicheskie kachestva sportsmena (osnovy teorii i metodiki vospitaniya)], Moscow. (in Russ.)
12. Kasatkina, N.A. & Nazarenko, L.D. (2011), "Structure and content of reliability of competitive activity in sports aerobics", *Theory and Practice of Phys. Cultures*, No. 9, pp. 77-79. (in Russ.)
13. Keller, B.C. (2010), *Theoretical and methodological bases of athletes training* [Teoretiko-metodicheskie osnovy podgotovki sportsmenov], Norm, Moscow. (in Russ.)
14. Kovshura, T.E. (2011), "Methods of compiling a competitive composition in sports aerobics", *Modern physical and fitness technologies in physical education: Sat. materials of the All-Russian scientific-practical. Conf. Tchaikovsky*, pp. 150-152. (in Russ.)
15. Kokarev, B.V., Atamanyuk, S.I. & Kokareva, S.N. (2014), "Means of complex control of special physical training of qualified athletes in sports aerobics", *Theory and practice of physical training: scientific and methodological journal*, No. 1, pp. 70-77. (in Russ.)
16. Kuramshin, Y.F. (2010) *Theory and Methods of Physical Culture* [Teoriya i metodika fizicheskoy kultury], Moscow. (in Russ.)
17. Matveev, L.P. (2003), *Theory and Methods of Physical Culture: A Textbook. for university students* [Teoriya i metodika fizicheskoy kultury. Vvedenie v predmet], St. Petersburg. (in Russ.)
18. Medvedeva, O.A. (2007), *Fitness aerobics in the student education and training system* [Fitnes-aerobika v sisteme obucheniya i vospitaniya studentov], Moscow. (in Russ.)
19. Moshenskaya, T.V. & Bodrenkova, I.A. (2015), "Special speed-strength training as a basis for improving technical skills in aerobic sports", *Pedagogika, psihologiya medyko-biologichni problem fisychnogo vyhovannya i sportu*, No. 15, pp. 67-73. (in Russ.)
20. Ozolin, N.G. (2004), *Coach's Desk: The Science of Winning* [Nastolnaya kniga trenera: Nauka pobezhdad], Moscow. (in Russ.)
21. Platonov, V.N. (2015), *The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications: a textbook for trainers in 2 books* [Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. Obshchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya: uchebnyk dlya trenerov], Book. 2, Olympic Literature, Kiev. (in Russ.)
22. Rovniy, A.S., Ilyin, V.M., Lizogub, V.S. & Rovna, O.O. (2015), *Physiology of sports activities* [Fiziologiya sportivnoi diyalnosti], Kharkiv. (in Ukr.)
23. Solodkov, A.S. & Sologub, E.B. (2001), *Human Physiology. General. Sports. Age: study. for higher education institutions* [Fiziologiya cheloveka. Obshchaya. Sportivnaya. Vozrastnaya], Moscow. (in Russ.)
24. Tumanyan, G.S. (2006), *The Strategy for the Training of Champions: Coach's Desk* [Strategiya podgotovki chempionov: nastolnaya kniga trenera], Moscow. (in Russ.)

Received: 18.07.2019.

Published: 31.08.2019.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Артем'єва Галина Павлівна: к. фіз. вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

Артем'єва Галина Павлівна: к. физ. восп., доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клоч-

ковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Galyna Artemyeva: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv state Academy of Physical Culture: Klochkivska 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-6965-4972

E-mail: galina9767@gmail.com

Хорькова Марина Валеріївна: магістрант кафедри танцювальних видів спорту, фітнесу та гімнастики, Харківська державна академія фізичної культури, вул. Клочковська, 99, Харків, Харківська область, Україна.

Хорькова Марина Валериевна: магистрант кафедры танцевальных видов спорта, фитнеса и гимнастики, Харьковская государственная академия физической культуры, ул. Клочковская, 99, Харьков, Харьковская область, Украина.

Maryna Khorkova: graduate student of the Department of Dance Sports, Fitness and Gymnastics, Kharkov State Academy of Physical Culture, street Klochkovskaya, 99, Kharkov, Kharkov region, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-9474-7110

E-mail: marina_khorkova@i.ua