Дата публикации: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_16
УДК 796.41:37.037.1

Publication date: 01.09.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_16
UDC 796.41:37.037.1

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ С УЧЕТОМ ТИПОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

С.Н. Филиппова, А.Н. Корольков, А.Е. Зарецкая, С.Ф. Сокунова
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет просвещения», г. Мытищи, Россия

Аннотация. В статье анализируются показатели работоспособности юных спортсменов в художественной гимнастике с учетом типов вегетативной регуляции показателей сердечно-сосудистой системы. Исследование проводилось на 26 юных гимнастках в возрасте 6-7 лет с применением физической нагрузки методом степ-теста при восхождении на ступень. В результате проведенного исследования были определены кластеры юных спортсменов по результатам степ-теста, динамика показателей расчетного вегетативного индекса Кердо в покое и после нагрузки, обоснована необходимость улучшения методического обеспечения исследований для более точной дифференциации нейровегетативных типов конституции юных спортсменов 6-7 лет.
Ключевые слова: спортсменки 6-7 лет, художественная гимнастика, показатели работоспособности, функциональное состояние организма, степ-тест.

TECHNOLOGY FOR EVALUATING THE PERFORMANCE OF YOUNG RHYTHMIC GYMNASTS, TAKING INTO ACCOUNT THE TYPES OF AUTONOMIC REGULATION OF CARDIOVASCULAR SYSTEM PARAMETERS

S.N. Filippova, A.N. Korol'kov, A.E. Zaretskaya, S.F. Sokunova
State University of Education, Mytishchi, Russia

Abstract. The article analyses the performance indicators of young rhythmic gymnasts, taking into account types of the cardiovascular system's autonomic regulation. The study included 26 gymnasts aged 6-7 years with application of physical activity in the step test (stepping up). As a result, we have identified clusters of the athletes according to the step test results, changes in the indicators of the Kerdo index at rest and after activity. A necessity in improving the methodological support of research for more accurate differentiation of neuroautonomic type of constitution of 6-7 years old athletes was substantiated.
Keywords: 6-7 years old female athletes, rhythmic gymnastics, performance indicators, body functional status, step test.

Введение. Физическая работоспособность (далее ФР) в художественной гимнастике является одним из определяющих факторов успешного освоения техники упражнений и их качественного исполнения, составляет основу качества выносливости, а также силы, координации и прыгучести, позволяющих оценить физическую подготовленность спортсмена [1-2].

ФР как комплексная характеристика двигательных возможностей организма в значительной степени определяет функциональное состояние спортсмена, которое характеризует способность организма адаптироваться к тренировочным нагрузкам и восстанавливаться после них. ФР детерминируется физиологическими, психологическими и социально-психологическими (поведенческими) индивидуальными особенностями спортсмена, зависящими от функций центральной нервной системы и коры головного мозга, типов высшей нервной деятельности (темперамента), типа вегетативной регуляции координации движений, стрессоустойчивости, сбалансированности эмоционального состояния,

регуляторного обеспечения адаптации к средовым воздействиям.

Поэтому проведение периодического мониторинга ФР особенно важно для юных спортсменов возрастных периодов 1-2 детства (дошкольный и младший школьный возраст), когда происходят интенсивные ауксологические (ростовые) процессы онтогенеза, получившие название первый и второй «ростовые скачки». Динамический контроль ФР позволяет:

- совершенствовать тренировочный процесс;
- определять оптимальные тренировочные нагрузки;
- предотвращать переход состояния переутомления в перетренированность;
- проводить профилактику нарушения онтогенеза в виде ретардации, то есть замедления ростовых процессов при чрезмерных тренировочных нагрузках.

Тем самым мониторинг ФР способствует улучшению спортивных результатов, сохранению здоровья спортсмена и обеспечению нормального физического развития на этапах онтогенеза как основы для достижения спортивной зрелости [3-4].

В практике спортивного контроля для оценки ФР используют разные показатели:

- величину выполненной механической работы;
- время работы до отказа или изнеможения при соответствующей мощности физической нагрузки;
- величину максимального потребления кислорода, величины порогов аэробного и анаэробного обмена;
- частоту сердечных сокращений (ЧСС) при выполнении работы максимальной мощности и другими показателями [5].

Величина ФР, как правило, определяется с использованием нагрузочных проб с фиксацией различных физиологических параметров до и после выполнения нагрузки. Нагрузка задается в виде локомоций на беговой дорожке, велоэргометре и при выполнении степ-теста [5-6]. Технология, включающая разнообразные алгоритмы определения значений показателя ФР, считается хорошо разработанной прежде всего для циклических видов спортивной деятельности, связанных с проявлением выносливости при совершении продолжительной работы в смешанном и аэробном режимах [5-6].

Для сложнокоординационных видов спорта с проявлением эстетики движений технология и алгоритмы определения и мониторинга ФР только начинают разрабатываться [3-4], что определяет актуальность этого направления исследований.

Определены следующие задачи исследования:

1. установить особенности определения ФР гимнасток 6-7 лет при выполнении степ-теста;
2. определить индивидуальные особенности ФР на выборке испытуемых;
3. осуществить кластеризацию спортсменов по типам реакции на тестовую нагрузку.

Методы и организация исследования. Для решения этих задач была проведена диагностика ФР у 26 юных гимнасток в возрасте 6-7 лет с применением физической нагрузки методом степ-теста при восхождении на ступень высотой 0,3 м в течение 2-х минут. Данный алгоритм теста соответствовал рекомендациям по его проведению в возрастной группе детей 6-7 лет [1, 5].

До начала проведения тестовых испытаний и непосредственно сразу после выполнения теста проводилась диагностика с использованием электронного тонометра AND UB-202, фиксировались цифровые значения показателей: ЧСС и артериального давления (АД) с точностью 1 мин$^{-1}$ и 1 мм рт. ст. соответственно. Измерялись рост и вес испытуемых с помощью электронных весов и ростомера, фиксировался их возраст.

Эксперимент проводился в марте-июне 2024 года на базе МАУДО «Центральная спортивная школа №1» (г. Наро-Фоминск), в развивающем клубе «Пирамида» (г. Мытищи), в школе танцев «Акварель Dance» (г. Мытищи). В эксперименте приняло участие 26 спортсменок в возрасте 6-7 лет.

Математические методы обработки результатов. Мощность совершенной внешней механической работы W при выполнении теста рассчитывалась как:

$$W = \frac{2mgH}{120},$$

где m – масса испытуемого (кг); g – ускорение свободного падения (м/с^2); H – высота ступени (м) для подъема.

Рассчитывался показатель физической работоспособности PWC170 и Индекс Кердо.

С использованием вычислительных средств пакета STADIA 8.0/prof осуществлялся факторный и кластерный анализ измеренных переменных. С использованием критерия χ^2 была осуществлена проверка справедливости гипотезы «Распределение не отличается от нормального» для измеренных переменных: возраст, рост, вес; ЧСС и АД до начала и после проведения нагрузочной пробы степ-теста. Для графического представления результатов применялись средства Microsoft Excel 2016.

Результаты исследования и их обсуждение.

Установлено, что в состоянии покоя распределение испытуемых по измеренным переменным нормальное, за исключением распределения по ДАД. Отличия распределения испытуемых по величине ДАД от нормального было обусловлено наличием трех аномально высоких значений (больше 100) у трех испытуемых. Кроме того, у девяти испытуемых пульсовое давление в состоянии покоя было меньше 30, что может свидетельствовать об измененном состоянии тонуса сосудов у гимнасток 6-7 лет в связи с несформированностью автономного контура вегетативных регуляторных влияний на сердечно-сосудистую систему и неустойчивостью функций сосудистого центра [7]. Кроме того, в выборке испытуемых была выявлена одна спортсменка с аномально высоким АД: 144/122 при ЧСС равной 77 мин$^{-1}$.

В этой связи представляется необходимым при проведении оценок состояния сердечно-сосудистой системы и дальнейшего определения ФР юных спортсменок априорно определить объем репрезентативной выборки с помощью определения статистического показателя «вероятность бета (β)», который показывает «вероятность совершить ошибку второго рода, т.е. неправомерно приписать сходство результатов измерений действию случайных внешних причин, тогда как истинной причиной является недостаточное количество данных». На практике уровень β обычно устанавливается равным 0,1 или 0,2, что соответствует частоте ошибки второго рода 10 или 20 раз при 100 сравнениях. Достаточный объем выборки N при условии нормального распределения можно определить по формуле:

$$N = \left(t\frac{\sigma}{\Delta}\right)^2,$$

где σ – среднеквадратическая ошибка выборочных измерений; Δ – приемлемая ошибка выборочного исследования и t – критическое значение стандартизованного нормального распределения для статистической мощности 1 – β.

В проведенном исследовании для определения объема репрезентативной выборки по ЧСС в состоянии покоя σ=12,1 мин$^{-1}$, а желаемую точность измерения можно принять равной Δ=2 мин$^{-1}$. Тогда для вероятности β=0,9, t=1,7 и N=100, для β=0,8, t=1,3 и N=61 и для нашей выборки с N=26, t≈1,0 и β=0,7.

Таким образом, при выборочных оценках ФР юных гимнасток прежде всего необходимо провести предварительное обследование испытуемых с измерением ЧСС и АД в покое, чтобы определить группу спортсменок с показателями, соответствующими возрастной норме, к которым относятся возрастные нормативы для 6-7 лет: ЧСС – 104±12 мин$^{-1}$; систолическое АД (САД) – 109±14, ДАД – 77±14 мм рт. ст. Во-вторых, в 70% подобных экспериментов по определению ФР на выборке юных гимнасток достаточный объем выборки не должен быть меньше 28 испытуемых, а для вероятности β=80% – 60 человек.

Проявление нестабильности регуляторных воздействий вегетативной нервной

системы на сердечно-сосудистую систему при нагрузочных пробах подтверждают следующие полученные данные. В результате предварительного анализа измеренных показателей и вычисленных величин PWC170 было отмечено, что у 5 испытуемых в результате нагрузочной пробы ЧСС или практически не изменилась или уменьшилась по сравнению с исходным состоянием. В результате для этих испытуемых величина PWC170 стала аномально высокой или отрицательной. Причиной этого видимо было излишнее повышенное психоэмоциональное напряжение испытуемых перед проведением теста или ошибки измерений ЧСС. В дальнейшем эти данные были исключены из рассмотрения.

У двух гимнасток после проведения нагрузочной пробы ЧСС достигла значений, близких к 170 мин$^{-1}$ (при средней по выборке величине 125±20 мин$^{-1}$), при этом отмечались болезненные ощущения в мышцах нижних конечностей и замедление темпа выполнения упражнения, что может свидетельствовать о превышении порога анаэробного обмена.

Также было отмечено, что распределение мощности выполненной работы по выборке испытуемых не отличалось от нормального при средней величине 60±19 Вт, а распределение вычисленных показателей PWC170 имело существенные отличия от закона нормального распределения. Это означает наличие разнообразных индивидуальных реакций юных гимнасток 6-7 лет, составивших выборку испытуемых, на нагрузочную пробу с приблизительно одинаковой мощностью совершенной механической работы.

Факторный анализ 10-ти измеренных переменных с нормализацией Кайзера и вращением варимакс позволил выделить 7 ортогональных факторов, определяющих 97% изменений (общей дисперсии) в состоянии испытуемых при выполнении степ-теста. Результаты факторного анализа представлены в таблице.

Таблица

Факторные нагрузки и % объясняемой дисперсии при выполнении степ-теста

№	Переменные\Факторы	1	2	3	4	5	6	7
1	Возраст	0,671						0,629
2	Масса	0,940						
3	Рост	0,954						
4	САД		-0,908					
5	ДАД		-0,903					
6	ЧСС в покое			-0,946				
7	Кол-во шагов за 2 мин					0,952		
8	САД				-0,848			
9	ДАД				-0,937			
10	ЧСС после						0,949	
Собств. значение.		2,37	1,88	1,01	1,71	1,17	1,04	0,47
Дисперсия, %		23,79	18,86	10,08	17,08	11,72	10,42	4,7
Накопленная дисперсия, %		23,79	42,65	52,73	69,81	81,53	91,95	96,65

Примечание: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений

Как следует из результатов таблицы, изменение состояния испытуемых в равных долях, приблизительно по 20% вклада в общую дисперсию определяются возрастным и антропометрическим фактором (24%) и факторами АД до (19%) и после (17%) нагрузки. Факторы ЧСС до и после и фактор величины нагрузки определяют приблизительно по 10% общей дисперсии. Полученные соотношения факторной и общей

дисперсии свидетельствуют о высокой информативности степ-теста для оценки состояния испытуемых.

Кластерный анализ испытуемых был проведен в пространстве «переменные-объекты» с эвклидовой метрикой с использованием дивизивной стратегии методом динамических сгущений. В результате было выделено два кластера испытуемых, имеющих статистически значимые различия в медианах и масштабах показателя PWC170 (критерии Вилкоксона и Ансари-Бредли) (рис. 1).

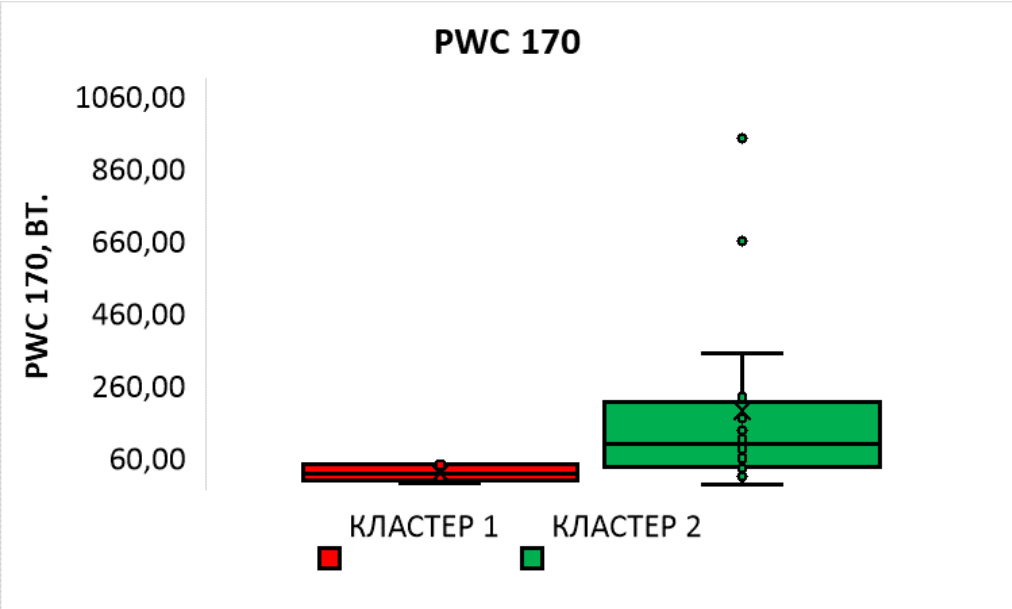


Рис. 1. Описательные статистики PWC170 выделенных кластеров юных спортсменов

Первый кластер составили 7 юных спортсменов с относительно низкой ФР, а во второй (с более высокой ФР) – 19 спортсменов. Два выброса (аномально высокие величины физической работоспособности) в правой верхней части рисунка 1, как уже отмечалось выше, определяются малой разностью ЧСС в покое и после нагрузки для этих двух испытуемых. И в первый, и во второй кластер попали юные спортсмены с малым пульсовым давлением в равных пропорциях.

На рисунках 2 и 3 представлены различия в кластерах по САД и ДАД после нагрузки. В первом кластере наблюдаются большие значения САД и ДАД по сравнению со вторым кластером, и эти различия статистически значимые (критерий Вилкоксона). По ДАД также установлены статистически значимые различия выборок в масштабах (критерии Ансари-Бредли и Клотца).

Также устанавливались статистически значимые различия кластеров по величине индекса Кердо (ИК) до и после тестовой нагрузки (рис. 4 и 5). Различий между кластерами в характеристиках среднего индекса Кердо до проведения степ-теста не было выявлено. Однако, во втором кластере были установлены большие вариации индекса по сравнению с первым кластером (есть различия выборок в масштабах, критерий Клотца) (рис. 4).

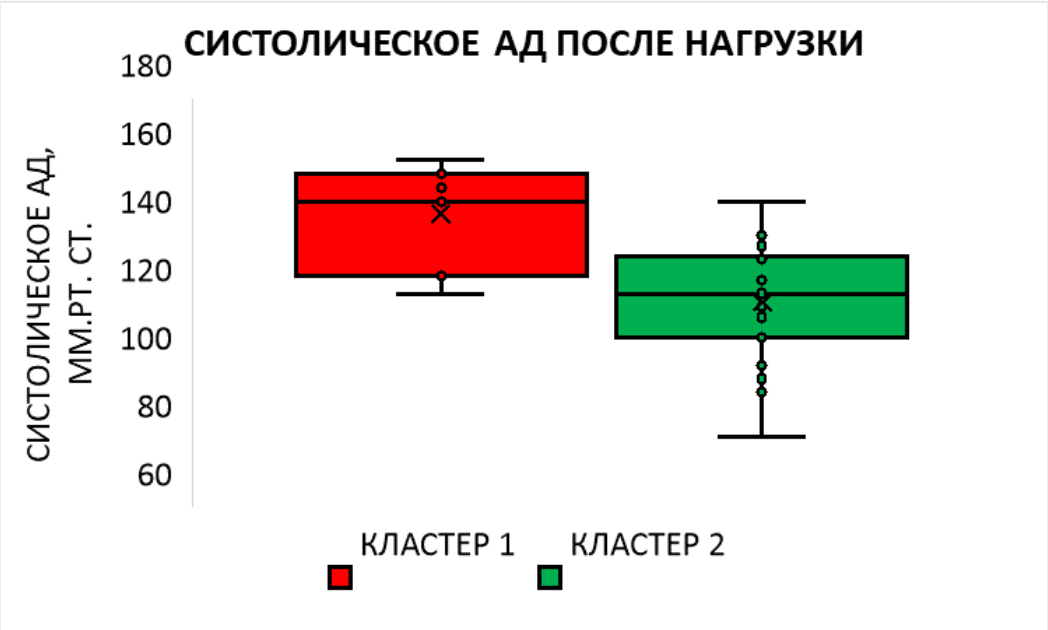


Рис. 2. Описательные статистики кластеров по систолическому артериальному давлению (есть различия в медианах выборок)

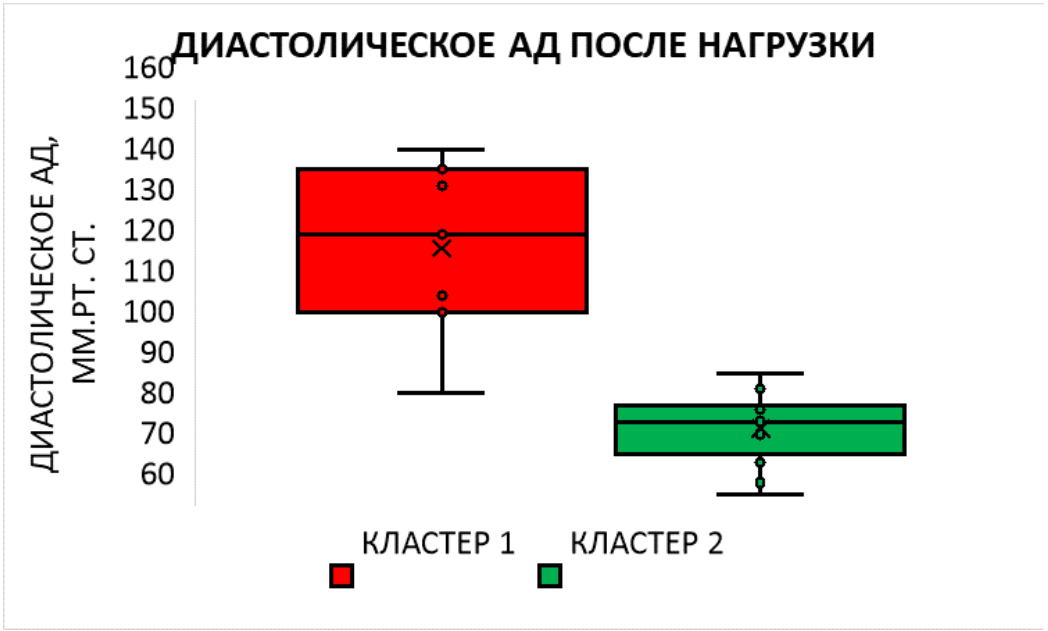


Рис. 3. Описательные статистики кластеров по диастолическому артериальному давлению (есть различия в медианах и масштабах выборок)

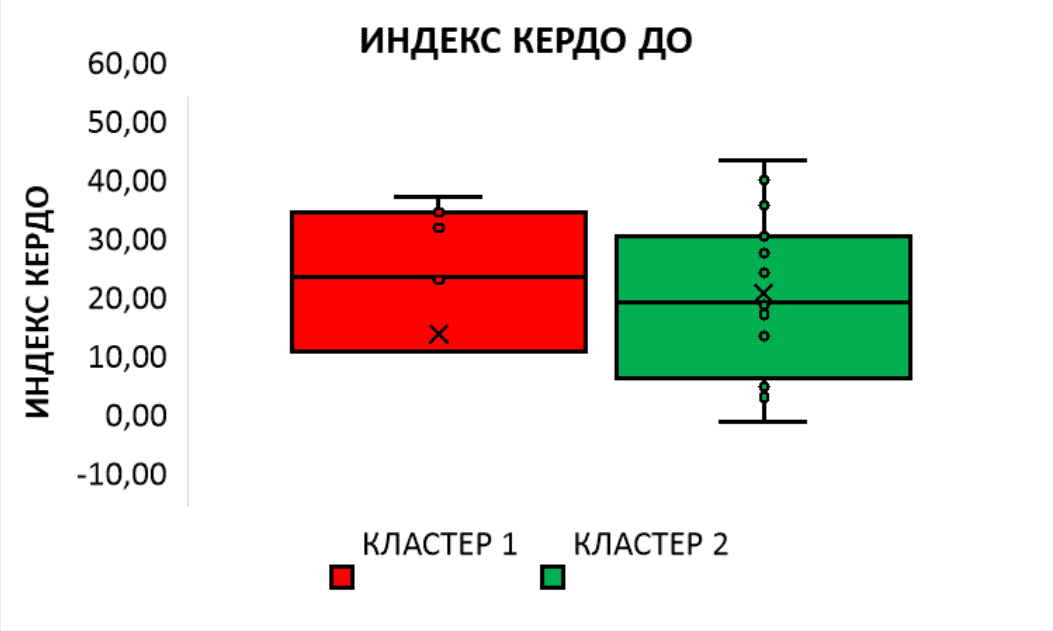


Рис. 4. Различия в состояниях кластеров юных спортсменов по индексу Кердо до нагрузочной пробы

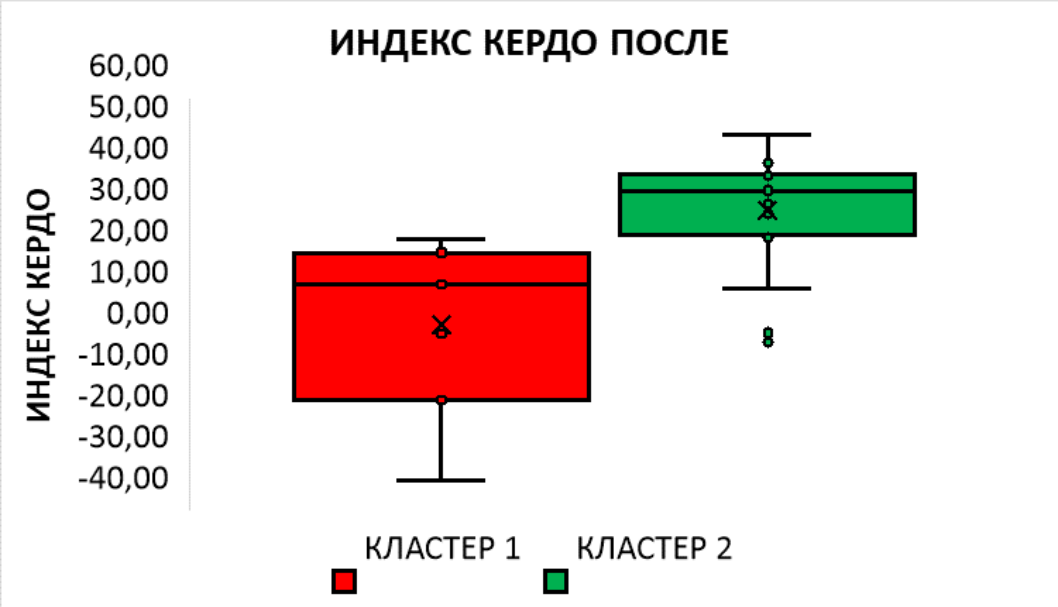


Рис. 5. Различия в состояниях кластеров юных спортсменов по индексу Кердо после нагрузочной пробы

После проведения степ-теста (рис. 5) были выявлены статистически значимые различия кластеров юных спортсменов в медианах индекса. В первом кластере величина индекса уменьшилась с 28 до 15. Это свидетельствует о возрастании процессов торможения вегетативной нервной системы в первом кластере, угнетении симпатического тонуса и преобладании парасимпатической регуляции, активирующей восстановительные процессы.

Во втором кластере ИК возрос с 25 до 35. Это свидетельствует о возрастании процессов возбуждения вегетативной нервной системы и повышении симпатического тонуса и преобладании процессов

активизации функций сердечно-сосудистой системы и организма в целом для выполнения физической нагрузки. Это позволяет предположить, что у юных гимнасток 1 кластера реализуется «охранительная стратегия» при выполнении нагрузки, при которой низкая работоспособность и мобилизация регуляторных систем на выполнение нагрузки и адаптации к ней (рис. 1). У юных спортсменов 2 кластера при высокой активности симпатической регуляции реализуется «стратегия активации», при которой работоспособность определяется на высоком уровне (рис. 1). Однако, при такой стратегии можно ожидать истощения регуляторных и метаболических резервов. Использованный в работе расчетный вегетативный ИК не позволяет выявить группу юных спортсменов, обладающих сбалансированной активностью отделов ВНС по их регуляторному влиянию на ССС и организм. По данным литературы у таких детей выявляются оптимальные уровни адаптации и здоровья [8]. Поэтому требуется использование более точных методов диагностики типологии вегетативной регуляции состояния ССС юных спортсменов 6-7 лет, составляющих нейрорегуляторные типы конституции [9]. Это позволит изучить их влияние на работоспособность, адаптацию и функциональное состояние, процессы индивидуального развития (онтогенеза) занимающихся спортом детей в период ускорения ауксологических (ростовых) процессов.

Заключение:

1. Для разработки технологии мониторинга показателей работоспособности в таком эстетическом виде спорта, как художественная гимнастика, при использовании факторного анализа показано, что вклад возрастного и антропометрического фактора в физическую работоспособность юных спортсменов составляет 24%, факторы систолического и диастолического АД – до 19%, а факторы ЧСС и величины нагрузки определяют по 10% общей дисперсии.

2. Кластерный анализ юных спортсменов по результатам степ-теста позволяет выделить 2 кластера испытуемых по виду реакции на нагрузку: имеющих низкую физическую работоспособность (1 кластер, 7 человек) и высокую ФР (2 кластер, 19 человек), что позволяет определить соответствующие индивидуальные стратегии их тренировки.

3. Динамика показателей расчетного вегетативного индекса Кердо в покое и после нагрузки выполнением степ-теста позволила оценить парасимпатический тип вегетативной регуляции функций ССС в 1 кластере спортсменов с низкой физической работоспособностью и симпатический тип регуляции во 2 кластере с высокой физической работоспособностью.

4. Обоснована необходимость улучшения методического обеспечения исследований для более точной дифференциации нейровегетативных типов конституции юных спортсменов 6-7 лет, их влияния на работоспособность, адаптацию и функциональное состояние занимающихся спортом детей в период ускорения ауксологических (ростовых) процессов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Динамика показателей контроля индивидуальной направленности спортивной подготовки девочек 6-7 лет в художественной гимнастике / Корольков А. Н., Анисимова В. Р., Филиппова С. Н. [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 9(223). – С. 209-217. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.09.p209-218.

2. Мельников, Д. С. Использование комплекса дыхательных упражнений для повышения физической работоспособности гимнасток 6-7 лет / Д. С. Мельников, Ф. Д. Федосеева // XX Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Санкт-Петербург: 16-18 декабря, 2016 – С. 364-368.

3. Давыдова, А. Г. Утомление при мышечной деятельности у девочек 7-10 лет, занимающихся художественной гимнастикой / А. Г. Давыдова // Современные тенденции развития физической культуры, спорта и адаптивной физической культуры: Материалы научно-практической конференции. – Липецк: 28 апреля, 2016. – С. 179-183.
4. Динамика состояния вегетативной нервной системы и психоэмоционального статуса у детей, занимающихся сложнокоординационными видами спорта / Степаненко Н. П., Коновалов А. Б., Достовалова О. В. [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – № 29(2). – С. 63-66.
5. Корольков, А. Физическая работоспособность в спорте: учебное пособие для вузов / А. Корольков. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство ЮРАЙТ», 2022. – 113 с. – ISBN 978-5-534-15671-3. – EDN NTABAY.
6. Ефименко, А. С. Факторы физической работоспособности в художественной гимнастике / А. С. Ефименко, Н. В. Береславская // Тезисы докладов XLIX научной конференции студентов и молодых ученых вузов южного федерального округа: Часть 4. – Краснодар: 01 февраля – 31 марта, 2022. – С. 94.
7. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н. И. Шлык. – Ижевск: УдГУ, 2009. – 255 с.
8. Горелик, В. В. Улучшение показателей адаптации школьников с использованием индивидуального подхода с учетом типов вегетативной регуляции / В. В. Горелик, С. Н. Филиппова, Н. Н. Назаренко // Спортивная медицина: наука и практика. – 2022. – Т. 12. – № 4. – С. 1-11.
9. Филиппова, С. Н. Развитие учения о конституциях человека: обоснование выделения нейрорегуляторной конституции при исследовании школьников 10-11 лет / С. Н. Филиппова, В. В. Горелик, Т. П. Кнышева // Сборник научных трудов «Актуальные вопросы антропологии». – Минск: Беларуская навука, 2022. – С. 329-348.

REFERENCES

1. Korol'kov A.N., Anisimova V.R., Filippova S.N., Gudkova E.E., Sokunova S.F. Control indicators dynamics of girls 6-7 years sports training individual orientation in rhythmic gymnastics. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2023, no. 9(223), pp. 209-217. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.09.p209-218. (in Russ.)
2. Mel'nikov D.S., Fedoseeva A.D. Application of complex of respiratory exercises to enhance physical performance of female gymnasts aged 6-7 years. XX International Scientific Congress "Olympic Sport and Sport for All". Saint Petersburg: December 16-18th, 2016. pp. 364-368. (in Russ.)
3. Davydova A.G. Fatigue during muscular activity in female rhythmic gymnasts aged 7-10 years. Modern Trends in the Development of Physical Culture, Sport and Adaptive Physical Culture: Materials of the Scientific and Practical Conference. Lipetsk: April 28th, 2016. pp. 179-183. (in Russ.)
4. Stepanenko N.P., Konovalov A.B., Dostovalova O.V., Matveeva E.A., Zamulina E.Yu. Dynamics of autonomous nervous system and psychoemotional status in children doing rhythmic gymnastics. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2014, no. 29(2), pp. 63-66. (in Russ.)
5. Korol'kov A. Physical performance in sport: learning guide for universities. Moscow: Publishing House URAIT, 2022. 113 c. ISBN 978-5-534-15671-3. EDN NTABAY. (in Russ.)
6. Efimenko A.S., Bereslavskaya N.V. Physical performance factors in rhythmic gymnastics. Abstracts of the XLIX Scientific Conference of students and young scientists of universities of the Southern Federal District. Krasnodar: February 1st – March 31st, 2022. p. 94. (in Russ.)
7. Shlyk N.I. Hearth rhythm and regulation type in children, adolescents and athletes: a monograph. Izhevsk: Udmurt State University, 2009. 255 p. (in Russ.)
8. Gorelik V.V., Filippova S.N., Nazarenko N.N. Improving the indicators of schoolchildren's adaptation to physical activity using an individual approach, taking into account the types of vegetative regulation. *Sports medicine: research and practice*, 2022, vol. 12, no. 4, pp. 1-11. (in Russ.)
9. Filippova S.N., Gorelik V.V., Knysheva T.P. Development of the human constitution doctrine: justification of the allocation of neuroregulatory constitution in the study of 10-11 years old schoolchildren. Collection of scientific works "Relevant Issues of Anthropology". Minsk: Belaruskaya navuka, 2022. pp. 329-348. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Светлана Николаевна Филиппова – доктор биологических наук, профессор, Государственный Университет Просвещения, Мытищи, e-mail: svetjar@mail.ru
Алексей Николаевич Корольков – кандидат технических наук, доцент, Государственный Университет Просвещения, Мытищи, e-mail: korolkov07@list.ru
Анастасия Егоровна Зарецкая – соискатель, Государственный Университет Просвещения, Мытищи, e-mail: nastasia_zaretskaya@maul.ru
Светлана Феликсовна Сокунова – доктор педагогических наук, профессор, Государственный Университет Просвещения, Мытищи, e-mail: soksf@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Svetlana N. Filippova – Doctor of Biological Science, Professor, State University of Education, Mytishchi, e-mail: svetjar@mail.ru.
Aleksej N. Korol'kov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, State University of Education, Mytishchi, e-mail: korolkov07@list.ru.
Anastasia E. Zaretskaya – Doctoral Candidate, State University of Education, Mytishchi, e-mail: nastasia_zaretskaya@maul.ru.
Svetlana F. Sokunova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, State University of Education, Mytishchi, e-mail: soksf@mail.ru.

Для цитирования: Технология оценки работоспособности юных спортсменов в художественной гимнастике с учетом типов вегетативной регуляции показателей сердечно-сосудистой системы / С. Н. Филиппова, А. Н. Корольков, А. Е. Зарецкая, С. Ф. Сокунова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_16

For citation: Filippova S.N., Korolkov A.N., Zaretskaya A.E., Sokunova S.F. Technology for evaluating the performance of young rhythmic gymnasts, taking into account the types of autonomic regulation of cardiovascular system parameters. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_16