

УДК 612.176.4, 378.172

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОБЫ РУФЬЕ

Мальцев Денис Николаевич

Доцент кафедры физической культуры. Кировский государственный медицинский университет Минздрава России. Киров, Россия. E-mail: exlibris2@mail.ru

Векшина Елена Владимировна

Студентка. Кировский государственный медицинский университет Минздрава России. Киров, Россия. E-mail: elve2212@yandex.ru

DIAGNOSTIC VALUE OF THE SAMPLE RUFЕ

Maltsev Denis Nikolaevich

Associate Professor of the Department of Physical Culture. Kirovsky State Medical University, Ministry of Health of Russia. Kirov, Russia. E-mail: exlibris2@mail.ru

Vekshina Elena Vladimirovna

Student. Kirov State Medical University, Ministry of Health of Russia. Kirov, Russia. E-mail: Elve2212@yandex.ru

Следует цитировать / Citation:

Мальцев Д. Н., Векшина Е. В. Диагностическое значение пробы Руфье // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. — 2019. — № 5 (16). — С. 113–120. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Maltsev D. N., Vekshina E. V. Diagnostic value of the sample Rufe. Health, Physical Culture and Sports. 2019, 5 (16), pp. 113–120 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>.

Поступило в редакцию / Submitted 05.07.2019

Принято к публикации / Accepted 08.09.2019

Аннотация. Анализируются значимость и эффективность функциональных диагностических проб на примере пробы «индекс Руфье», которая используется для оценки уровня физического здоровья и работоспособности сердечной мышцы людей при физической нагрузке. Характеризуется простота выполнения пробы, методика ее проведения, описывается, как оценить полученные результаты.

В настоящее время в связи с быстрым прогрессирующим ростом числа заболеваемости лиц молодого возраста встает вопрос о своевременной диагностике имеющейся патологии, готовности и возможности человеческого организма переносить тот или иной вид физических нагрузок. Не всегда под рукой имеется сложное и дорогое оборудование для обнаружения каких-либо заболеваний. В этом случае не стоит забывать о существовании более простых и доступных диагностических методиках, таких как, например, нагрузочная проба Руфье, которая покажет, какой уровень нагрузки может выдержать человек без риска для своего здоровья.

Были поставлены цели — показать значимость и эффективность использования простых функциональных проб на примере пробы Руфье для оценки уровня физического здоровья и сформулированы задачи, помогающие достичь указанных целей. Методом медицинской статистики, а именно составлением плана и программы исследования, сбором и изучением материала для статистики, проведением обработки и анализа полученных данных были достигнуты цели, поставленные в данной работе. Статистика составлена на основе проведения пробы Руфье среди студентов шестого курса лечебного факультета Кировского государственного медицинского университета. Проанализировав полученные результаты, авторы сделали выводы об уровне физического здоровья и работоспособности сердечной мышцы при физической нагрузке у студентов женского и мужского пола шестого курса Кировского государственного медицинского университета. Разработаны рекомендации, помогающие улучшить показатели данной нагрузочной пробы Руфье, следовательно, работоспособность и адаптацию сердечной мышцы к физическим нагрузкам, провести профилактику заболеваний сердечно-сосудистой системы и других жизненно важных органов.

Ключевые слова: проба Руфье, диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы, функциональные пробы, физическое здоровье, физическая нагрузка, работоспособность сердечной мышцы.

Abstract. The article analyzes the significance and effectiveness of functional diagnostic tests on the example of the Ruffer Index test, which is used to assess the level of physical health and the health of the cardiac muscle of people during exercise. It is characterized by ease of performing the sample, the method of its implementation, describes how to evaluate the results.

Currently, due to the rapid progression of the growing incidence of young people, the question arises of the timely diagnosis of the existing pathology, the readiness and ability of the human body to tolerate one or another kind of physical activity. It is not always at hand there is a complex and expensive equipment for the detection of any diseases. In this case, you should not forget about the existence of simpler and more accessible diagnostic methods, such as, for example, the load test of Rufe, which will show what level of load a person can withstand without risk to his health. The goals were set to show the significance and effectiveness of using simple functional samples using the example of a Ruffer test for assessing the level of physical health and formulated tasks that help to achieve these goals. The method of medical statistics, namely the preparation of a plan and a research program, the collection and study of material for statistics, the processing and analysis of the data obtained, achieved the goals set in this work.

The statistics is compiled on the basis of a sample of Ruffya among 6th year students of the medical faculty of the Kirov State Medical University. After analyzing the results, conclusions were made about the level of physical health and cardiac muscle performance during physical exertion in female and male students of the 6th year of the Kirov State Medical University. Recommendations have been developed to help improve the performance of this Ruffian stress test, and, consequently, the performance and adaptation of the heart muscle to physical exertion, to prevent diseases of the cardiovascular system and other vital organs.

Keywords: Ruffer test, diagnosis of diseases of the cardiovascular system, functional tests, physical health, exercise, cardiac muscle performance.

Актуальность. Процесс обучения в вузе становится фактором риска для здоровья студентов, так как нервно-эмоциональная и умственная напряженность

учебной деятельности негативно отражаются на его состоянии, а также на физическом развитии и уровне физической подготовленности студентов. В связи с этими факторами уде-

ляется большее внимание реформированию программ по физической культуре [1]. Также важнейшим предназначением занятий физической культурой является формирование двигательных и прикладных навыков, способствующих лучшей адаптации студентов к нагрузкам в выбранной профессии [2].

Процесс организации и совершенствования физической культуры для студентов осуществляется на фоне ухудшения состояния здоровья, сокращения двигательной активности, неблагоприятного влияния экологических факторов, стрессовых ситуаций, неправильного питания, высоких учебных нагрузок, вредных привычек. Так, увеличивается число специальных медицинских групп среди студентов с 10 до 30–40%, при этом отклонения в состоянии сердечно-сосудистой системы наблюдаются у 22%. Основная причина сердечно-сосудистых заболеваний в студенческом возрасте, это снижение двигательной активности, сопровождающееся уменьшением размеров сердца, снижением ударного и минутного объемов крови, учащением пульса, уменьшением массы циркулируемой крови [3].

Были случаи смерти учащихся на уроках физкультуры из-за того, что их сердце подвергалось слишком большой нагрузке при любых стандартах [4]. Потому одним из направлений в улучшении физического воспитания учащихся должен стать дифференцированный поход на уроках физической культуры как важное условие оптимизации процесса обучения и воспитания [5]. После этих событий измеряется выносливость сердца не только в специализированных спортивных школах, но и в общеобразовательных учебных заведениях. Результаты обычно регистрируются в амбулаторной карточке. По результатам теста выдают сертификат, который рекомендуется для групповых занятий по физическому воспитанию.

Функциональные пробы позволяют оценивать общее состояние организма, его резервные возможности, особенности адаптации различных систем к физическим нагрузкам [6, с. 7]. Один из самых простых тестов — это проба Руфье, которая помогает оценить уровень адаптационных резервов и функциональной

работоспособности сердечно-сосудистой системы с использованием одномоментной дозированной физической нагрузки, используя значения ЧСС в различное время восстановления после физической работы. Изменение ЧСС обеспечивает адаптацию системы кровообращения к потребностям организма и условиям внешней среды. Прирост ЧСС подвержен линейной зависимости: чем адаптированное сердце к нагрузке, тем меньше тахикардия после нее и наоборот [7]. Отсюда можно показать обратную связь между индексом Руфье и работоспособностью: чем выше индекс Руфье, тем хуже адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы. Высокая работоспособность служит показателем стабильного здоровья, низкие ее значения рассматриваются как фактор риска для здоровья [7, 8].

Как правило, высокая физическая работоспособность (ФР) связана с большей двигательной активностью и более низкой заболеваемостью, в том числе и сердечно-сосудистой системы [9, с. 61]. В результате мышечных тренировок происходит значительное урежение ЧСС, увеличивается сократительная мощность сердечной мышцы [10, с. 132–137, 11, с. 32–41; 12; 13].

Проба проводится в основном здоровым лицам, занимающимся профессиональным спортом, или поступающим в спортивные школы и секции. Но в последнее время проба Руфье входит в стандарты медицинского осмотра ребенка перед поступлением в образовательное учреждение для определения его способности переносить определенную физическую нагрузку. На основании этого детей распределяют по группам для занятия физической культурой [14]. Данную пробу также можно использовать в качестве метода исследования в научной статье, исследуя адаптационные способности организма.

Цель и задачи исследования: показать значимость и эффективность использования простых функциональных проб на примере пробы Руфье для оценки уровня физического здоровья.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи:**

- 1) изучить материал по данной теме;

- 2) провести тест (пробу Руфье) среди групп студентов шестого курса лечебного факультета Кировского ГМУ;
- 3) проанализировать результаты и сделать выводы по проведенной пробе;
- 4) сформулировать рекомендации.

Методы исследования:

Для решения данных задач были использованы методы:

1. Изучение материала по данной теме.
2. Метод медицинской статистики (составление плана и программы исследования, сбор материала для статистики, обработка полученных данных, анализ результатов).
3. Метод проведения функциональной пробы (пробы Руфье) среди групп студентов шестого курса лечебного факультета Кировского ГМУ.

Пробу Руфье можно выполнить самостоятельно, в домашних условиях. Необходимые приспособления — секундомер или часы с секундной стрелкой. Проба проводится после 5–10 минут отдыха. Измеряют пульс в покое положении сидя (P_1). Далее исследуемый должен сделать 30 приседаний за 45 секунд, после чего он садится, и в течение первых 15 секунд вновь фиксируются показания его пульса (P_2). Третьим показателем (P_3) является число сердечных ударов за последние 15 секунд первой минуты отдыха после приседаний.

Индекс Руфье (I) рассчитывается по следующей формуле:

$$I = 4x(P_1 + P_2 + P_3) - 200 / 10.$$

Далее производят оценку полученного индекса в соответствии со шкалой (для человека 15 лет и старше):

- более 15 — неудовлетворительный результат, или плохая работа сердца, возможно, тяжелая сердечная недостаточность;
- 10–15 — плохой результат, плохая работа сердца, или сердечная недостаточность средней степени тяжести;
- 6–9 — удовлетворительный результат, средняя работоспособность, сердечной недостаточности нет;
- 3–5 — хороший результат, хорошая работоспособность;

- 0–3 — отличный результат, отличная работа сердца.

Также при помощи данного теста можно увидеть, как восстанавливается сердечная мышца после физической нагрузки, и посмотреть, как ведет себя сердце при нагрузке. Для этого используются следующие формулы:

$$P_2 < P_1 * 2 + 10;$$

$$P_3 < P_1 + 10.$$

Если значения пробы соответствуют данным показателям, то можно утверждать, что сердечная мышца способна переносить умеренную физическую нагрузку и быстро восстанавливаться после нее.

После изучения теоретического материала по данной теме был составлен план и разработана программа исследования. Пробу планировалось провести на одном из занятий физической культурой в нескольких группах студентов шестого курса лечебного факультета КГМУ.

После проведения исследования была подсчитана оценка уровня физического здоровья у студентов шестого (153 человека) курса лечебного факультета КГМУ среди девушек и юношей с расчетом индекса Руфье.

Результаты и их обсуждение

Проведя пробу Руфье, мы получили некие данные, проанализировав которые, выявили следующее:

1. Среди шестикурсников — студентов мужского пола (45 человек) у 19 человек удовлетворительный результат, у 11 человек хороший, у 9 плохой, у 5 неудовлетворительный и лишь у одного отличный (см. рис. 1);

2. Среди шестикурсников женского пола (108 человек) были зарегистрированы следующие данные: у 56 человек удовлетворительный результат, у 29 плохой, у 15 хороший, у пяти человек отличный и у трех неудовлетворительный (см. рис. 2).

3. В целом по результатам пробы среди студентов шестого курса можно сделать вывод, что уровень физического здоровья у большинства удовлетворительный (50%), что свидетельствует о средней работоспособности сердца, плохой показатель у 26%, что говорит о низкой работоспособности сердечной мыш-

цы. У 18% хороший, у 5% неудовлетворительный и лишь у одного процента студентов отличный (рис. 3).

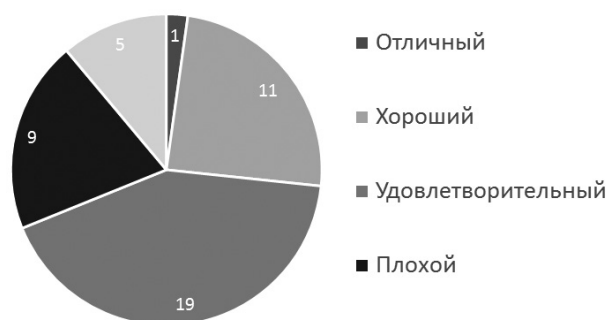


Рис. 1. Результаты индекса Руфье студентов мужского пола

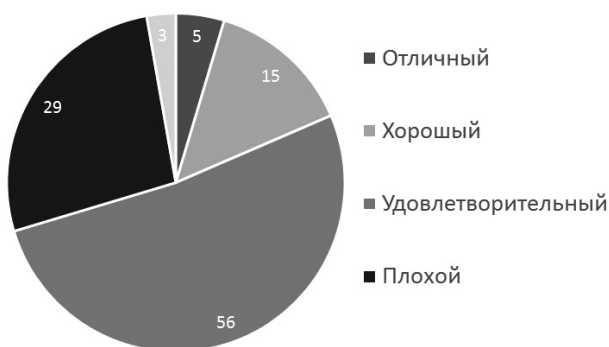


Рис. 2. Результаты индекса Руфье студентов женского пола



Рис. 3. Результаты индекса Руфье у студентов шестого курса

Также можно сказать, что для 11 (7%) исследуемых данная нагрузка была чрезмерной. А у 72 (46%) студентов адаптация сердечной мышцы после данного теста проходила долго.

Таким образом, проведенное исследование помогло выявить в среднем удовлетворительный и плохой показатели уровня физического здоровья студентов-шестикурсников как женского, так и мужского пола, что говорит о низкой работоспособности сердца и плохой пе-

реносимости физической нагрузки. Также результаты данного исследования показывают, что для 11% студентов данная нагрузка была чрезмерной, а для 46% студентов процесс восстановления сердечной мышцы проходил долго, что также говорит о слабости и плохой работоспособности сердца, о недостаточной его тренированности. Эти люди обычно имеют либо какие-либо отклонения здоровья различной степени, либо, что чаще всего бывает в настоящее время, ведут малоактивный образ жизни.

Для таких людей можно предложить следующие рекомендации, улучшающие показатели данной пробы Руфье, следовательно, работоспособность и адаптацию сердечной мышцы к физическим нагрузкам.

1. Активный образ жизни. Вредное влияние на сердце оказывает гиподинамия и малоподвижный образ жизни. Потому необходимы занятия спортом. В абсолютно любом возрасте доступна такая физическая нагрузка, как ходьба в хорошем темпе, а для подготовленных и молодых желательнее даже больше. Ходьба в 5 км в день позволяет сердцу сохранять себя в хорошем тонусе. Благодаря активному образу жизни риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний снижается в три раза.

2. Хороший сон. К факторам, влияющим на работу сердца, следует отнести продолжительность сна, которая в идеале должна достигать до 8 часов в сутки. Дневной сон полезен в 13 или 17 часов. Сон продолжительностью 15–30 минут способен значительно улучшить самочувствие, придаст сил и позволит сердцу немного отдохнуть. Для сердца недосыпания являются настоящей катастрофой. Естественные биоритмы организма человека в течение дня требуют непродолжительного сна.

3. Рациональное питание. Чтобы сердце работало ритмично, врачи рекомендуют тщательно следить за питанием и соблюдать средиземноморскую диету. Рацион средиземноморской диеты богат такими продуктами, как овощи, фрукты, мясо, рыба, морепродукты, орехи, зелень. Кисломолочные продукты, крупы, хлеб и масло оливы также можно найти в этом меню. Стоит учитывать, что основой рациона должна стать растительная пища, же-

лательно, чтобы эти продукты подвергались минимальной термической обработке. Чтобы предотвратить развитие сердечно-сосудистых заболеваний, важно питаться регулярно и правильно. Здоровые люди могут устраивать 3–4 приема пищи, а тем, у кого уже есть какие-то проблемы, врачи советуют перейти на дробное питание по 5–6 раз в день, но маленькими порциями.

4. Контроль веса. Избыточный вес затрудняет работу сердца.

5. Вредные привычки. Чрезмерное употребление кофеина и алкоголя провоцирует аритмию, курение — коронарную болезнь сердца. Это влечет за собой развитие более серьезных сердечных недугов.

6. Спокойствие, стабильность. Устоявшийся жизненный уклад несравненно лучше для сердца, чем постоянные переезды, миграция. Те, кто живет с практически неизменяющимся укладом, гораздо реже проходят путь от атеросклероза к инфаркту и ишемической болезни сердца.

7. Жизнь на природе, прогулки на свежем воздухе. Это объясняется отсутствием больших нервных перегрузок, которым подвергаются горожане. У загородных жителей гораздо реже можно встретить инфаркт миокарда.

Заключение (рекомендации)

При оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы выделяют три типа реакции на функциональные нагрузки:

1. Адекватный — с умеренным учащением не более 50% к исходному уровню, увеличением систолического АД до 30% при незначительных колебаниях диастолического АД и восстановлением в течение 3–5 мин;

2. Неадекватный — с чрезмерным увеличением показателей пульса и АД, задержкой восстановления более 5 мин;

3. Парадоксальный — тип реакции, не соответствующий энергетическим потребностям

с колебаниями показателей менее 10% к исходному уровню [15].

Выявление того или иного вида реакций позволяет судить о регуляторных нарушениях системы кровообращения, а, следовательно, косвенно — о работоспособности. Установлено, что наиболее полное представление о функциональных резервах организма может быть составлено в условиях нагрузок, при которых задействовано не менее 2/3 мышечного массива. Такие нагрузки обеспечивают предельную интенсификацию функций всех физиологических систем и позволяют не только выявить глубинные механизмы обеспечения ФР, но и обнаружить пограничные с нормой состояния и скрытые проявления недостаточности функций. Подобные нагрузочные тесты получают все большее распространение и клинической практике, физиологии труда и спорта.

ВОЗ разработаны следующие требования к тестированию с нагрузками:

- нагрузка должна подлежать количественному измерению, точному воспроизведению при повторном применении, вовлекать в работу не менее 2/3 мышечного массива и обеспечивать максимальную интенсификацию физиологических систем;
- характеризоваться простотой и доступностью;
- полностью исключать сложнокоординированные движения;
- обеспечивать возможность регистрации физиологических показателей во время выполнения теста [16].

Проведение теста с физической нагрузкой является универсальным методом выявления процессов нарушения толерантности к интенсивной физической нагрузке, а также дает возможность оценить уровень физической работоспособности независимо от внешних факторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Чиннова И. С., Фитисова О. В. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студенток в процессе физического воспитания // Дискурс. 2016. № 2 (2). С. 212–215.
2. Антонова И. Н., Шутова Т. Н., Везеницын О. В., Мартынов С. А. Изучение работоспособности сердечной мышцы студентов экономического вуза на занятиях по физической культуре //

Гуманитарное образование в экономическом вузе : материалы V заочной научно-практической заочной интернет-конференции : в 2 т. / Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова. Москва, 20–30 ноября 2016 г. М., 2017. Т. 1. С. 168–178.

3. Жаброва Т. А., Прилипко Ю. Особенности физического воспитания студентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы // Современные технологии в физическом воспитании и спорте : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. А. Ю. Фролова. Тула, 23–24 ноября 2018 г. Тула, 2018. С. 33–36.

4. Прокопьев Н. Я., Колунин Е. Т., Гуртовая М. Н., Комаров А. П. Нагрузочные пробы в оценке функционального состояния физкультурников и спортсменов // Вестник Шадринского государственного педагогического института. 2014. № 4 (24). С. 63–71.

5. Попов В. В., Воротилкина И. В. Применение дифференцированного подхода на уроках физической культуры в общеобразовательной школе // Физическая культура и спорт как социокультурный феномен в современном обществе : материалы II научно-практической конференции с международным участием / Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема. Биробиджан, 28 ноября 2016 г. Биробиджан, 2017. С. 68–71.

6. Лупанов В. П., Нуралиев Э. Ю. Функциональные нагрузочные пробы в диагностике ишемической болезни сердца. Петрозаводск : ООО ИнтелТек групп, 2012. 224 с.

7. Ларионова Н. Н., Жмырко И. Н. Определение функциональных показателей студента как фактор как фактор готовности к сдаче контрольных нормативов по физической культуре // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. 2015. № 1 (18). С. 77–81.

8. Шутова Т. Н. Планирование физкультурно-оздоровительных технологий для студентов экономистов на основе анализа работоспособности сердечной мышцы // Плехановский научный бюллетень. 2017. № 1 (11). С. 199–204.

9. Епифанов В. А. Восстановительная медицина. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 304 с.

10. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. 2-е изд., доп. М. : Советский спорт, 2009. 348 с.

11. Янсен Петер. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : пер. с англ. Мурманск : Тулома, 2006. 160 с.

12. Воронина В. П., Киселева Н. В., Марцевич С. Ю. Пробы с дозированной физической нагрузкой в кардиологии: прошлое, настоящее и будущее (часть I) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2015. № 14 (2). С. 80–87.

13. Амосов Н. М., Бендет Я. А. Физическая активность и сердце. Киев: Здоровье, 1989. 216 с. URL: http://www.web-lit.net/writer/3883/book/11380/amosov_nm/fizicheskaya_aktivnost_i_serdtse/ (дата обращения: 27.12.2018).

14. Скрыгин С. В. Индекс Руфье — универсальный показатель работоспособности сердечно-сосудистой системы в процессе физического воспитания // АР-Консалт: электронный научный журнал. Люберцы, 2016. № 2 (5). С. 551–554.

15. Антонец К. В., Чурукова Н. М. Исследование функций сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 2.

16. Епифанов В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина. М. : Медицина, 2007. 568 с. URL: <http://sportfiction.ru/books/lechebnaya-fizicheskaya-kultura-i-sportivnaya-meditsina/?bookpart=196298/> (дата обращения: 27.12.18).

REFERENCES

1. Chinnova I. S., Fitisova O. V. Issledovanie funktsional'nogo sostoyaniya serdechno-sosudistoi sistemy u studentok v protsesse fizicheskogo vospitaniya. Diskurs. 2016. № 2 (2). S. 212–215 (in Russian).

2. Antonova I. N., Shutova T. N., Vezenitsyn O. V., Martynov S. A. Izuchenie rabotosposobnosti serdechnoi myshtsy studentov ekonomicheskogo vuza na zanyatiyakh po fizicheskoi kul'ture. Gumanitarnoe obrazovanie v ekonomicheskom vuze: materialy V zaochnoi nauchno-prakticheskoi zaochnoi internet-konferentsii: v 2 t. / Rossiiskii ekonomicheskii universitet im. G. V. Plekhanova. Moskva, 20–30 noyabrya 2016 g. M., 2017. T.1. S. 168–178 (in Russian).
3. Zhabrova T. A., Prilipko Yu. Osobennosti fizicheskogo vospitaniya studentov s zabolevaniyami serdechno-sosudistoi sistemy. Sovremennye tekhnologii v fizicheskom vospitanii i sporte: materialy Vserossiiskii nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. pod red. A. Yu. Frolova. Tula, 23–24 noyabrya 2018 g. Tula, 2018. S. 33–36 (in Russian).
4. Prokop'ev N. Ya., Kolunin E. T., Gurtovaya M. N., Komarov A. P. Nagruzochnye proby v otsenke funktsional'nogo sostoyaniya fizkul'turnikov i sportsmenov. Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. 2014. № 4 (24). S. 63–71 (in Russian).
5. Popov V. V., Vorotilkina I. V. Primenenie differentsirovannogo podkhoda na urokakh fizicheskoi kul'tury v obshcheobrazovatel'noi shkole. Fizicheskaya kul'tura i sport kak sotsiokul'turnyi fenomen v sovremennom obshchestve: materialy II nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem / Priamurskii gosudarstvennyi universitet im. Sholom-Aleikhema. Birobidzhan, 28 noyabrya 2016 g. Birobidzhan, 2017. S. 68–71 (in Russian).
6. Lupanov V. P., Nuraliev E. Yu. Funktsional'nye nagruzochnye proby v diagnostike ishemicheskoi bolezni serdtsa. Petrozavodsk: OOO IntelTek grupp, 2012. 224 s. (in Russian).
7. Larionova N. N., Zhmyrko I. N. Opredelenie funktsional'nykh pokazatelei studenta kak faktor kak faktor gotovnosti k sdache kontrol'nykh normativov po fizicheskoi kul'ture. Akademicheskii vestnik Rostovskogo filiala rossiiskoi tamozhennoi akademii. 2015. № 1 (18). S. 77–81 (in Russian).
8. Shutova T. N. Planirovanie fizkul'turno-ozdorovitel'nykh tekhnologii dlya studentov ekonomistov na osnove analiza rabotosposobnosti serdechnoi myshtsy. Plekhanovskii nauchnyi byulleten'. 2017. № 1 (11). S. 199–204 (in Russian).
9. Epifanov V. A. Vosstanovitel'naya meditsina. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. 304 s. (in Russian).
10. Belotserkovskii Z. B. Ergometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoi rabotosposobnosti u sportsmenov. 2-e izd., dop. Moscow: Sovetskii sport, 2009. 348 s. (in Russian).
11. Yansen Peter. ChSS, laktat i trenirovki na vynoslivost': per. s angl. Murmansk: Tuloma, 2006. 160 s. (in Russian).
12. Voronina V. P., Kiseleva N. V., Martsevich S. Yu. Proby s dozirovannoi fizicheskoi nagruzkoj v kardiologii: proshloe, nastoyashchee i budushchee (chast' I). Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2015. № 14 (2). S. 80–87 (in Russian).
13. Amosov N. M., Bendet Ya. A. Fizicheskaya aktivnost' i serdtse. Kiev: Zdorov'e, 1989. 216 s. (in Russian). URL: http://www.web-lit.net/writer/3883/book/11380/amosov_nm/fizicheskaya_aktivnost_i_serdtse/ (Accessed: 27.12.2018).
14. Skrygin S. V. Indeks Ruf'e — universal'nyi pokazatel' rabotosposobnosti serdechno-sosudistoi sistemy v protsesse fizicheskogo vospitaniya. AR-Konsalt: elektronnyi nauchnyi zhurnal. Lyubertsy, 2016. № 2 (5). S. 551–554 (in Russian).
15. Antonets K. V., Churukova N. M. Issledovanie funktsii serdechno-sosudistoi sistemy pri fizicheskoi nagruzke. Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. 2017. № 2 (in Russian).
16. Epifanov V. A. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura i sportivnaya meditsina. M.: Meditsina, 2007. 568 s. URL: <http://sportfiction.ru/books/lechebnaya-fizicheskaya-kultura-i-sportivnaya-meditsina/?bookpart=196298/> (Accessed: 27.12.18) (in Russian).