УДК: 612.766

DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-1-120-124

Опыт применения результатов функциональных тестов у студентов I курсов астраханского государственного медицинского университета при планировании уровня физической нагрузки

Доронцев А.В.^{1*}, Светличкина А.А.¹, Южикова О.С.², Доронцева К.А.¹

¹Астраханский государственный медицинский университет

г. Астрахань, Россия

ORCID: 0000-0002-9446-103X, aleksandr.dorontsev@rambler.ru*

ORCID: 0000-0002-6337-6935, dorontseva@rambler.ru

ORCID: 0000-0001-5837-9912, dorontseva2000@icloud.com

²Астраханский государственный технический университет

г. Астрахань, Россия

ORCID: 0000-0002-8193-1880, yuzhikovaolga@yandex.ru

Аннотация: Анализ исследования ответной реакции сердечно-сосудистой системы студентов первокурсников показал, что максимальные показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) наблюдались в тесте Купера (6-минутный бег) у юношей – до $148,3 \pm 7,5$ уд.мин. Для снижения риска развития дезадаптивных реакций на физическую нагрузку у студентов 1-го курса были проведены функциональные пробы с целью определения резервных показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем. **Материалы.** В работе были использованы официальные заключения медицинского осмотра студентов, показатели функциональных проб, результаты анкетирования, данные контрольных нормативов физической подготовленности. **Методы исследования.** Обобщенные данные профильной научной литературы, анализ реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку различной интенсивности, апробация методики применения физической нагрузки в соответствии с показателями функциональных проб. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных пакетов (Microsoft USA). Достоверность различий исследуемых показателей устанавливали с помощью общепринятых методов математической статистики. Различия считались значимыми при вероятности принятия гипотезы $p < 0,05$. **Результаты.** Методика использования результатов функциональных проб в выборе двигательных заданий на развитие выносливости показала значимое снижение риска развития дезадаптационных реакций сердечно-сосудистой системы. Полученные данные свидетельствуют о том, что дифференцированный подход к планированию объема и интенсивности физической нагрузки на основании показателей функциональных тестов у студентов 1-го курса основной медицинской группы имеет практическую значимость в структурном развитии выносливости как основного физического качества, позволяющего увеличить регуляторно-компенсаторные качества кардиореспираторной системы. **Заключение.** Широкое применение функциональных проб даст возможность индивидуально планировать кардиоориентированную нагрузку, повысить регуляторно-адаптационный диапазон основных систем организма, а также структурно дифференцировать применение циклических упражнений, характеризующихся развитием выносливости.

Ключевые слова: студенты, развитие выносливости, сердечно-сосудистая система, гемодинамические показатели, структурное планирование физической нагрузки.

Для цитирования: Доронцев А.В.*, Светличкина А.А., Южикова О.С., Доронцева К.А. Опыт применения результатов функциональных тестов у студентов I курсов астраханского государственного медицинского университета при планировании уровня физической нагрузки. Психолого-педагогические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2021; 16(1): 120-124. DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-1-120-124.

Experience of functional tests results use in the first courses students at Astrakhan State Medical University during physical load level planning

Aleksandr V. Dorontsev^{1*}, Anastasiya A. Svetlichkina¹, Olga S. Yuzhikova², Kseniya A. Dorontseva¹

¹Astrakhan State Medical University

Astrakhan, Russia,

ORCID: 0000-0002-9446-103X, aleksandr.doroncev@rambler.ru*

ORCID: 0000-0002-6337-6935, doronceva@rambler.ru

ORCID: 0000-0001-5837-9912, doronceva2000@icloud.com

²Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

ORCID: 0000-0002-8193-1880, yuzhikovaolga@yandex.ru

Abstract: Analyzing the response of first-year students' cardiovascular system we revealed that maximal heart rate indices (HR) were in Cooper test (6-minutes run) among boys – till 148,3 ± 7,5 beats/min. In order to decrease the risk of maladaptive reactions to physical load among first-year students we organized functional tests and revealed reserve indices of cardiovascular and respiratory systems. **Materials.** We used official results of medical check-up among students, functional tests results, the results of a questionnaire survey, results of physical readiness control norms. **Research methods.** Summarized results of profile scientific sources, the reaction analysis of cardiovascular system to physical load of different intensity, testing the methodology of physical load in accordance with functional tests indices. Statistical data handling was held using standard package (Microsoft USA). Validity of the studied indices differences was revealed with the help of generally adopted mathematical statistics methods. The differences were considered valid in terms of hypothesis probability $p < 0,05$. **Results.** The methodology of functional tests results use in choosing motor tasks for endurance development showed considerable risk decrease of cardiovascular system maladaptive reactions development. The received results prove that the differentiated approach to planning physical load volume and intensity on the basis of functional tests results in first-year students of the main medical group has practical importance in structural development of endurance as the main physical quality. It helps to increase regulating-compensatory qualities of cardiovascular system. **Conclusion.** Widespread use of functional tests gives an opportunity to plan individually cardio-oriented load, increase regulating-adaptive range of the main systems of an organism and structurally differentiate the use of cyclic exercises. They are characterized by endurance development.

Keywords: students, endurance development, cardiovascular system hemodynamic indices, structural planning of physical load.

For citation: Aleksandr V. Dorontsev*, Anastasiya A. Svetlichkina, Olga S. Yuzhikova, Kseniya A. Dorontseva. Experience of functional tests results use in the first courses students at Astrakhan State Medical University during physical load level planning. Russian Journal of Physical Education and Sports. 2021; 16(1): 1201-124. DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-1-120-124.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время отмечается рост дезадаптивных реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях [1,7]. В значительной степени риску воздействия неадекватной физической нагрузки подвержены кардиореспираторная система и связочно-мышечный аппарат [15,16,17,18]. Особое внимание уделяется подготовке к соревновательной деятельности, которая предъявляет к организму спортсменов повышенные требования [4,11,12]. О перспективности изучения влияния физических упражнений высокой мощности и интенсивности на сердечно-сосудистую систему свидетельствуют результаты исследований [5,8]. Отечественными и зарубежными

исследователями было установлено, что длительные перерывы в регулярных занятиях физической культурой и спортом могут существенно снижать резервы опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем [2,9,10,13,14]. Более значительное снижение резервного уровня кардиореспираторной системы наблюдается у спортсменов в посттравматический период и, соответственно, зависит от локализации и тяжести травмы [3]. Даже краткосрочная физическая нагрузка высокой мощности и интенсивности для людей, не занимающихся спортом, в ряде случаев может привести к рассогласованности работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем [6]. В этой связи нами было проведено исследование результатов функциональных проб, позволяющих персонифицированно

планировать уровень физической нагрузки развития выносливости у студентов 1-го курса Астраханского ГМУ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие студенты 1-го курса основной медицинской группы в количестве 57 человек (юноши 18-19 лет). В ходе работы был проведен анализ функциональных проб, данных анкетирования и результатов контрольных нормативов. Критерии, включенные в исследование: начальный уровень развития физических качеств, гемодинамика сердечно-сосудистой системы в покое, при физической нагрузке мощностью от 100 до 120 Вт. (велозргомметр SPORTOP R 60), после нагрузки в период раннего и позднего восстановления. Критерии исключения: студенты, имеющие спортивную квалификацию не ниже I спортивного разряда. По результатам анкетирования были сформированы две группы студентов; в первую группу (n_1 – 35) были включены 35 студентов, которые не занимались двигательной активностью в режиме дня, вторая группа (n_2 – 22) – 22 студента, которые имели массовые спортивные разряды, но в последнее время от 2 до 3 месяцев не занимались физической активностью или выполняли физическую нагрузку, но нерегулярно. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных пакетов (Microsoft USA). Достоверность различий исследуемых показателей устанавливали с помощью общепринятых методов математической статистики. Различия считались значимыми при вероятности принятия гипотезы $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ ответной реакции сердечно-сосудистой системы на функциональную пробу на велозргометре с мощностью нагрузки до 120 Вт. показал, что в группе студентов (n_1 – 35) наблюдалось повышение ЧСС до $153,3 \pm 7,2$ уд.мин., что соответствует I тренировочной зоне, что доступно только для квалифицированных спортсменов, поэтому при входе ЧСС в I

тренировочную зону свыше 150 уд.мин. функциональная проба прекращалась, при этом 7 человек были отстранены от функциональной пробы на 3-й минуте, 12 студентов – на 4-й минуте вследствие достижения допустимых показателей ЧСС. Систолическое артериальное давление (САД) повысилось в конце теста на $12,5 \pm 2,7\%$, $p < 0,039$, и составило $133,4 \pm 4,7$ мм.рт.ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) также имело тенденцию к повышению и составило $8,3 \pm 3,1\%$, $p < 0,044$, $81,1 \pm 3,0$ мм.рт.ст. Следует отметить, что восстановление в ранний период (после 4-й мин.) гемодинамических показателей в данной группе составило: ЧСС – $135,5 \pm 8,3$ уд.мин., САД – $130,5 \pm 7,5$ мм.рт.ст., ДАД – $77,4 \pm 5,5$ мм.рт.ст. Полное восстановление гемодинамики сердечно-сосудистой системы в этой группе наблюдалось на 20-й минуте по окончании теста. Анализ гемодинамических показателей у студентов группы (n_2 – 22) показал, что при мощности нагрузки до 120 Вт. I тренировочной зоны достигли 5 юношей на 3-й минуте, ЧСС – $149,1 \pm 5,2$ уд.мин., САД – $126 \pm 3,3$ мм.рт.ст.; $3,4 \pm 1,3\%$; $p < 0,049$, ДАД – $74,5 \pm 2,9$ мм.рт.ст. $2,2 \pm 0,5\%$; $p > 0,05$; еще 4 студента закончили тестирование на 4-й минуте с показателями ЧСС $145,4 \pm 5,0$ уд.мин., САД – $128 \pm 3,3$ мм.рт.ст.; $5,4 \pm 1,1\%$; $p < 0,049$, ДАД – $78,5 \pm 2,9$ мм.рт.ст. $2,2 \pm 0,7\%$; $p > 0,05$; остальные 10 человек закончили тестирование с ЧСС в компенсаторной зоне $132 \pm 7,7$ уд.мин., САД – $125 \pm 3,3$ мм.рт.ст.; $2,4 \pm 0,2\%$; $p > 0,05$, ДАД – $76,1 \pm 2,2$ мм.рт.ст., $1,2 \pm 0,7\%$; $p > 0,05$.

На основании сравнительного анализа повышения гемодинамических характеристик в группах (n_1 – 35) и (n_2 – 22) установлено, что в группе студентов, имеющих массовые спортивные разряды, достижение ЧСС I тренировочной зоны происходило под нагрузкой мощностью до 120 Вт., при этом более половины студентов ($52,3 \pm 2,3\%$) закончили тестирование в компенсаторной зоне ЧСС. Повышение АД наблюдалось в обеих исследуемых группах, в то же время у 10 студентов группы (n_2 – 22) с компенсаторными показателями ЧСС повышение АД определялось недостоверно. В ходе дальнейшего исследования

автокорреляционный анализ показал, что при выполнении теста Купера (6-минутный бег) была выявлена следующая статистически значимая взаимосвязь: гемодинамика на функциональной пробе и метраж пройденной дистанции за 6 минут имели значимую корреляцию ($r=0,625$), так, в группе ($n_1 - 35$) результат 1210 ± 90 м. за 6 минут показали $37,6 \pm 4,0\%$ студентов, что соответствовало удовлетворительной оценке, ЧСС $150,5 \pm 6,3$ уд.мин. Неудовлетворительный результат 1150 ± 70 м. показали $59,3 \pm 6,1\%$ юношей, ЧСС $155,3 \pm 10,3$ уд.мин. В группе ($n_2 - 22$) отличный результат 1480 ± 70 м показали $36,0 \pm 5,2\%$ студентов, ЧСС $143,5 \pm 5,7$ уд.мин., хороший результат 1350 ± 70 м наблюдался у $32,4 \pm 2,2\%$ студентов, ЧСС $148,1 \pm 7,7$ уд.мин., с удовлетворительным показателем 1140 ± 60 м тест выполнили $30,8 \pm 4,0\%$ студентов, ЧСС $146,7 \pm 6,5$ уд.мин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На фоне общего снижения уровня физической подготовленности студенческой молодежи оздоровительные и профилактические технологии в настоящее время становятся наиболее актуальными. Проведенное исследование ответной реакции сердечно-сосудистой системы на функциональный тест позволило выявить ее резервные параметры для дальнейшего планирования модальности физической нагрузки. Высокая корреляция результатов функционального теста 6-минутного бега подтвердила наличие риска развития дезадаптационной реакции кардиореспираторной системы на нагрузку циклического характера высокой интенсивности. Вместе с тем было подтверждено, что студенты, имеющие массовые спортивные разряды, обладают значительными резервами сердечно-сосудистой системы, даже с учетом перерыва (2-3 месяца) в регулярных занятиях спортом. Широкое применение функциональных проб даст возможность индивидуально планировать кардиоориентированную нагрузку, повысить регуляторно-адаптационный диапазон основных систем организма, а также структурно дифференцировать применение циклических

упражнений, характеризующихся развитием выносливости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ванюшин О.С., Хайруллин Р.Р. Кардиореспираторная система как индикатор функционального состояния организма спортсмена. *Теория и практика физической культуры*. 2015; 7: 11-14.
2. Гавришова Е.В., Грачев А.С., Третьяков А.А. Использование информационно коммуникативных технологий в организации дополнительной оздоровительной деятельности студентов с учётом типа мотивации. *Теория и практика физической культуры*. 2020; 1: 44-47.
3. Лобанов Ю.Я. Методология концепции личностно-направленной физической культуры. *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2018; 4(158): 194-198.
4. Мальцев А.А. Модель формирования социальной компетенции студентов, обучающихся по направлению физическая культура. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2015; 2: 88-91.
5. Светличкина А.А., Козлятников О.А., Доронцев А.В., Зинчук Н.А. Перспективы применения спортивных тренажеров на занятиях физической культурой со студентами специальной медицинской группы «А». *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2019; 14(4): 86-90. DOI: 10.14526/2070-4798-2019-14-4-86-90.
6. Светличкина А.А., Чичкова М.А. Оценка деятельности сердечно-сосудистой системы у лиц с ограниченными слуховыми возможностями. В сборнике: *Кардиология и кардиохирургия: инновационные решения-2016. Материалы юбилейной 10-й межрегиональной научно-практической конференции*. ГБОУ ВПО «Астраханский ГМУ». 2016: 176-178.
7. Чичкова М.А., Светличкина А.А., Чичков А.М. Влияние адаптивных нагрузок на параметры сердечно-сосудистой системы у пациентов с малыми аномалиями развития сердца и врожденной нейросенсорной тугоухостью. *Астраханский медицинский журнал*. 2020; 15(1): 28-35.
8. Karpov, V.Yu., Zavalishina, S.Yu., Dorontsev, A.V., Skorosov, K.K. and Ivanov, D.A. Physiological basis of physical rehabilitation of athletes after ankle injuries. *Indian Journal of Public Health Research and Development*. 2019a; 10(10): 2723-2728.
9. Karpov V.Yu., Zavalishina S.Yu., Dorontsev A.V., Voronova N.N., Shulgin V.I., Kozyakov R.V. Influence of regular feasible physical activity on the platelets functional activity of the second mature age people. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2020; 11(8): 439-445.

10. Kudinova, V.A., Karpov, V.Y., Kudinov, A.A., & Koz'yakov, R.V. (2016) Physical culture sector personnel performance efficiency by regions of the Russian Federation. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury = Theory and Practice of Physical Culture*. 2016; 11: 14-16 [In Russ., In Engl.].
11. Zavalishina, S.Yu., Pravdov, D.M., Bakulina, E.D., Eremin, M.V., Rysakova, O.G., Dorontsev, A.V. Strengthening the General Functional Capabilities of the Body in the Conditions of a Feasible Increase in Muscle Activity after Intervention on the Heart. *Biomedical & Pharmacology Journal*, 2020; 13(2): 597-602.
12. Zinner C., Morales-Alamo D., Ortenblad N., Larsen F.J., Schiffer T.A., Willis S.J., GelabertRebato M., Perez-Valera M., Boushel R., Calbet J.A., Holmberg H.C. The Physiological Mechanisms of Performance Enhancement with Sprint Interval Training Differ between the Upper and Lower Extremities in Humans. *Front Physiol*. 2016; 30(7): 426.
13. Kuznetsova Z., Kuznetsov A., Mutaeva I., Khalikov G., Zakharova A. Athletes training based on a complex assessment of functional state. In *Proceedings of the 3rd International Congress on Sport Sciences Research and Technology support*. SCITEPRESS. 2015: 156-160.
14. Kuznetsov A., Mutaeva I., Kuznetsova Z. Diagnostics of Functional State and Reserve Capacity of young Athletes' Organism. In *Proceedings of the 5th International Congress on Sport Sciences Research and Technology support*. SCITEPRESS. 2017: 111-115.
15. Shokr H, Dias IHK, Gherghel D. Microvascular function and oxidative stress in adult individuals with early onset of cardiovascular disease. *Scientific Reports*. 2020; 10(1): 4881.
16. Bauman A.E. Physical activity and exercise programs. *Physical activity and Health*. 2007: 319-334.
17. Blair S.N. Physical inactivity: The biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 43(1): 1-2.
18. Cavill N., Bauman A. Changing the way people think about health-enhancing physical activity: Do mass media campaigns have a role? *Journal of Sports Sciences*. 2004; 22(8): 771-790.

Статья поступила в редакцию: 20.02.2021

Доронцев Александр Викторович – кандидат педагогических наук, доцент, Астраханский государственный медицинский университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, дом 121, e-mail: aleksandr.doroncev@rambler.ru

Светличкина Анастасия Александровна – кандидат медицинских наук, ассистент, Астраханский государственный медицинский университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, дом 121, e-mail: doronceva@rambler.ru

Южикова Ольга Сергеевна – кандидат педагогических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, 414016, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, дом 16, e-mail: yuzhikovaolga@yandex.ru

Доронцева Ксения Александровна – студент, Астраханский государственный медицинский университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, дом 121, e-mail: doronceva2000@icloud.com