

УДК 796.05

МЕТОДОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У СТУДЕНТОВ

Эшиев Асылбек Кайимович

Главный научный сотрудник, доктор философских наук, профессор кафедры педагогики Ошского государственного университета, Кыргызстан.

Orcid:0000-0002-2022-5624,

asylbekeshiev@gmail.com

Метальников Антон Иванович

Кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней детского возраста, Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Россия.

E-mail: ametalnickov@yandex.ru

Белоуско Дмитрий Викторович

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

E-mail: romanova.2007@mail.ru

Зацепина Оксана Валерьевна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной психологии и педагогического образования, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

E-mail: zov.valeriy@list.ru

Денисова Галина Сергеевна

Старший преподаватель кафедры физического воспитания, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

E-mail: degalina@bk.ru

Агишев Александр Анатольевич

Старший преподаватель кафедры физического воспитания, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

E-mail: videoglobus@yandex.ru

Колпакова Елена Михайловна

Старший преподаватель кафедры физического воспитания, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

E-mail: l.kolpakova2015@yandex.ru

METHODOLOGY FOR DETERMINING SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN STUDENTS

Eshiev Asylbek Kayimovich

Doctor of Philosophy, Professor Sincerely, Head of Public Fund "Equal Rights and Opportunities", Osh State University, Kyrgyzstan,.

Orcid:0000-0002-2022-5624,

asylbekeshiev@gmail.com

Metalnikov Anton Ivanovich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases of Childhood, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

E-mail: ametalnikov@yandex.ru

Belousko Dmitry Vitorovich

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Altai State University, Barnaul, Russia.

E-mail: romanova.2007@mail.ru

Zatsepina Oksana Valerievna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Social Psychology and Pedagogical Education, Altai State University, Barnaul, Russia.

E-mail: zov.valeriy@list.ru

Denisova Galina Sergeevna

Senior Lecturer of the Department of Physical Education, Altai State University, Barnaul, Russia

E-mail: degalina@bk.ru

Agishev Alexander Anatolyevich

Senior Lecturer of the Department of Physical Education, Altai State University, Barnaul, Russia.

E-mail: videoglobus@yandex.ru

Kolpakova Elena Mikhailovna

Senior Lecturer, Department of Physical Education, Altai State University, Barnaul, Russia.

E-mail: l.kolpakova2015@yandex.ru

Следует цитировать / Citation:

Эшиев А.К., Метальников А. И., Белоуско Д.В., Зацепина О.В., Денисова Г. С., Агишев А. А. Колпакова Е.М. Методология определения некоторых физиологических параметров у студентов//Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2025. 3 (39). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2025\)3.15](https://doi.org/10.14258/zosh(2025)3.15)

Eshiev A.K., Metalnikov A.I., Belousko D. V., Zatsepina O.V., Denisova G. S. Agishev A. A., Kolpakova E.M. (2025). Methodology for determining some physiological parameters in students. Health, physicalculture and sports, 3 (39). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2025\)3.15](https://doi.org/10.14258/zosh(2025)3.15)

Поступило в редакцию / Submitted 11.06.2025

Принято к публикации / Accepted 13.06.2025

Аннотация. В физкультурно-спортивной практике исследование физиологических показателей у лиц, выполняющих физические нагрузки, является важным направлением текущего и перспективного планирования учебного и тренировочного процессов. Возможно использование инструментального и расчетного методов с помощью формул. Для выбора метода исследования физиологических показателей возникает необходимость сопоставления достоверности результатов, полученных различными способами.

Цель: оценить достоверность физиологических параметров сердечнососудистой системы студентов, полученных при расчете с помощью формул и данными, полученными при тестировании на занятиях по физической культуре в вузе. В исследовании принимало участие 50 студентов государственного университета Ош (Кыргыстана). Артериальное давление определялось тонометрическим способом, с использованием автоматического тонометра, частота сердечных сокращений фиксировалась с помощью тонометра. Для анализа использовались следующие гемодинамические индикаторы: ударный объем и общее периферическое сосудистое сопротивление, которые определялись с помощью ручного расчета, используя формулы Старра и Пуайзеля. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью пакета программ Statistica 10.1 и Excel for Windows и метода Бленда-Алтмана в соответствии с авторской методикой.

Ключевые слова: студенты, гемодинамика, метод Бленда-Алтмана, система спортивного тестирования

Abstract. In physical education and sports practice, the study of physiological indicators in individuals performing physical activity is an important area of current and long-term planning of educational and training processes. It is possible to use instrumental and calculation methods using formulas. To select a method for studying physiological indicators, it is necessary to compare the reliability of the results obtained in different ways. Objective: to assess the reliability of the physiological parameters of the cardiovascular system of students obtained by calculating using formulas and data obtained during testing in physical education classes at the university. The study involved 50 students of Osh State University (Kyrgyzstan). Blood pressure was determined by tonometric method, using an automatic tonometer, heart rate was recorded using a tonometer. The following hemodynamic indicators were used for the analysis: stroke volume and total peripheral vascular resistance, which were determined by manual calculation using the Starr and Poiseul formulas. Statistical processing of the research results was carried out using the Statistica 10.1 and Excel for Windows software packages and the Blend-Altman method in accordance with the author's.

Keywords: students, hemodynamics, Blend-Altman method, sports testing system

Состояние системы организма человека измеряется в процессе углубленного медицинского осмотра для допуска его к занятиям физической культурой или спортом (Бутакова и др., 2019; Колокольцев, 2021). В процессе проведения текущего и перспективного наблюдения за пациентами, выполняющими физические нагрузки, необходимо также изучить врачебно-педагогический контроль организма с использованием различных методов наблюдения (Будзин и др., 2018). В решении функционального состояния организма и его адаптационных качеств важную роль отводится сердечно-сосудистой системе, как система ограничивающего объема и обеспечение выполнения человеком физического питания (Швед, Левитска, 2018; Grassler et al., 2021; Bellenger& Buckley, 2021). Функциональные характеристики сердечно-сосудистой системы указывают на возникшее перенапряжение организма, вызванное чрезмерными физическими нагрузками, проявляет характер протекания восстановительных процессов (Dupuy& Dugué, 2018; Metalnikov, 2024), что важно в современном и перспективном планировании учебного или технологического процесса.

Углубленный медицинский осмотр лиц для допуска к занятиям физической культурой или спортом является достаточно развитым в стране, что затрудняет проведение в короткие сроки массового скрининга большого количества лиц. Такая ситуация наблюдается при массовом медицинском осмотре студентов в начале и в конце учебного года. Поэтому становится актуальным поиск путей быстрого и надежного измерения состояния организма с

помощью неинвазивных диагностических комплексов (Adams et al., 2018; Aparecida Maria Catai et al., 2020).

Для оценки сердечно-сосудистой системы человека исследуются показатели, характеризующие насосную функцию сердца, количество его сокращений и периферическое сопротивление сосудов (Мартусевич, 2022). В этой концепции возможно традиционное использование ультразвуковых методов исследования сердца, однако они не всегда доступны, а также обуславливают необходимость изучения процесса и необходимость привлечения медицинского специалиста.

В протоколе наблюдения человеком широко используются общепринятые формулы для расчета дополнительных параметров, исходя из входных данных о возрасте, антропометрических показателей, артериального давления. К примеру, для расчета ударного объема применяют формулу Старра (Stair, 1954), а для общего периферического сосудистого сопротивления – формулу Пуазейля (Mehanna и др., 2017; Romanova, 2022).

В связи с тем, что в педагогической практике исследование последствий у лиц, занимающихся физической культурой или спортом, возможно использование инструментального метода и расчетного метода с помощью формулы, возникает необходимость анализа результатов достоверности, полученных двумя методами. Точность и воспроизводимость результатов исследования являются ключевыми факторами при измерении показателей организма человека при массовых исследованиях.

В исследовательском проекте приняли участие 50 студентов университета города Ош в возрасте $18,3 \pm 1,2$ лет (Кыргызстан). Все молодые люди выразили согласие по вопросам, которые не противоречат директивам Хельсинкской декларации 2008 года. При медицинском обследовании всех студентов, принимавших участие в эксперименте, у них не выявлено нарушений, основная медицинская группа, без ограничений физического воспитания.

Систолическое и диастолическое артериальное давление (мм. рт. столба) определяют тонометрическим методом, с использованием магнитного тонометра. Частота сердечных сокращений (ударов в минуту) фиксировалась с помощью тонометра.

Для анализа использовали следующие индикаторы: сердечный выброс крови или ударный объем, мл и общее периферическое сосудистое сопротивление крови, $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5}$. Эти характеристики сердечнососудистой системы достигаются с помощью ручного расчета, по формулам Старра (Stair, 1954) и Пуазейля (Mehanna, et al., 2017; Romanova, 2022). Достоверность результатов оценки гемодинамики двумя методами, полученными при построении диаграмм Бленда-Альтмана (Бланд, Альтман, 1986), представляет собой диаграмму размышления. По оси X составляет среднее значение для двух методов в одном испытании, по Y – разность результатов в одном испытании.

Для статистической обработки результатов исследования используйте пакет программ Statistica 10.1 и Excel для Windows. Результаты представлены в виде значений среднего (M) и среднеквадратичного отклонения (σ). Отсутствие параметров, принятых другими методами измерения, осуществляется с использованием параметрического t-критерия Стьюдента.

Результаты. В ходе проведения исследования установлено, что статистически значимые различия между разными моделями исследования отсутствуют, $p > 0.05$ (таблица 1).

Таблица 1.

Гемодинамические показатели студентов, полученные различными методами измерения

Параметр	Формула (n=50)	Комплекс MedicalSoft (n=100)	p
Ударный объем, мл	69.9±6.1	68.8±5.9	> 0.05
Общее периферическое сосудистое сопротивление, $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5}$	1389.7±78.4	1379.5±74.7	> 0.05
Частота сердечных сокращений, уд/мин	74.6±6.4	73.9±6.2	> 0.05

Для оценки согласованности полученных результатов были построены диаграммы Бленда-Алтмана, в которых по оси абсцисс отображается средняя по паре измерения, а по оси ординат – абсолютная погрешность.

Среднее значение абсолютной погрешности по показателю ударного объема составило 3,9 мл (95% доверительный интервал от -5,3 мл до 2,6 мл). Максимальные отклонения полученных результатов не превышают 0,7 мл, а отрицательные значения абсолютной погрешности сообщают о получении незначительно больших результатов при использовании программно-аппаратного комплекса в процессе измерения ударного объема

Процесс обучения в образовательных преобразованиях связан с переменами психоэмоциональными и учебными нагрузками. Нередко у студентов наблюдаются нарушения режима труда, отдыха и пищевого поведения, у многих наблюдается выраженная гиподинамия (Setiakarnawijaya et al., 2021). Эти негативные факторы влияют на показатели сердечнососудистой системы и, в целом, на организм человека (Мисигой-Дуракович и др., 2016). Поэтому необходим постоянный и своевременный мониторинг показателей сердечно-сосудистой системы. Это позволяет выявить дезадаптационные изменения и внести коррекцию в тяжелую нагрузку студентов. Поэтому выбор надежных следственных тестов для сердечно-сосудистой системы молодого организма кажется правильным и актуальным при планировании физического оборудования для студентов (Budzyn et al., 2018). Это свидетельствует об актуальности проведенного нами исследовательского проекта.

Адаптация обеспечивает постоянную работу систем организма человека к условиям формирующих физических механизмов для сохранения гомеостаза основных жизненных важных систем, требующих постоянной работы регуляторных показателей, в том числе связующих характеристик (Тивари и др., 2021; Янг и др., 2018).

Оценка деятельности сердечно-сосудистой системы организма основывается на выборе методов скрининга системной гемодинамики (Ванюшкин, 2016), в том числе на основе традиционных и современных инструментальных методов измерения. Главным условием любого используемого метода оценки гемодинамики должна быть достоверность и возможность соотноситься с традиционными методами исследования дополнительных функций. Поэтому одной из основных задач исследования человека является сравнительное изучение возможностей и результатов новых диагностических комплексов, получаемых при их использовании в соответствии с общепринятыми методами. Полученные нами результаты указывают на возможность эффективного использования данных методов для скрининга физиологических показателей организма.

В тоже время зафиксированы минимальные расхождения при использовании метода Бленда-Алтмана, с помощью которого были определены значения абсолютных погрешностей двух измерений с 95% доверительными интервалами, средняя по паре измерений и ожидаемое максимальное отклонение.

Анализ результатов проведенного нами исследовательского проекта свидетельствует, что значения показателей ударного объема сердца, общего периферического сосудистого сопротивления току крови и частоты сердечных сокращений у обследованных студентов находятся в пределах физиологической нормы.

Точность измерения адаптационных резервов по параметрам гемодинамики при использовании системы спортивного тестирования соответствует аналогичным способам исследования физиологических функций по ручному расчету с использованием общепринятых формул. Это указывает на возможность эффективного использования обеих методов в мониторинге физиологических показателей.

Полученные в нашем исследовании данные о сравнительной эффективности методов оценки могут быть использованы не только в учебном процессе физического воспитания и тренировочном процессе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Адамс Дж. А., Патель С., Лопес Дж. Р., Сакнер М. А. (2018). Влияние пассивного моделирования бега на кратковременную вариабельность сердечного ритма у гетерогенной группы людей. *J Sports Med*, 1 октября, 4340925, <https://doi.org/10.1155/2018/4340925>

Апаресида Мария Катай, Карлос Марсело Пастре, Моасир Фернадес де Годой, Эстер да Силва, Аниэль Кристин де Медейрос Такахаша, Луис Карлос Маркес Вандерлей. (2020). Вариабельность сердечного ритма: правильно ли вы ее используете? Контрольный список процедур стандартизации. *Браз Дж. Физика*, 24 (2), 91–102. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.02.006

Белленджер, К., Томсо, Р., Дэвисон, К., Робертсон, Э., Бакли, Дж. (2021). Влияние функционального перенапряжения на парасимпатическую реактивацию после тренировки у бегунов. *Front Physiol*, 11. doi: 10.3389/fphys.2020.614765

Блэнд, Д.М., Алтман, Д.Г. (1986). «Статистические методы оценки соответствия между двумя методами клинических измерений» (PDF). *Lancet*. 327 (8476): 307–10. CiteSeerX 10.1.1.587.8931. doi:10.1016/S0140-6736(86)90837-8. PMID 2868172. S2CID 2844897

Будзынь, В., Жарская, Н., Матвиев, О., Рыбак, Л., Базиляк, Н. (2018). Особенности показателей сердечно-сосудистой системы футболистов в зависимости от их гормонального статуса. *Физическое воспитание и спорт*, 18(2), ст. 113, с. 769–774, DOI:10.7752/jpes.2018.02113

Бутакова, М., Грязных, А., Киселева, М. (2019). Вегетативное обеспечение функциональных резервов в период постстрессового восстановления. Материалы 4-й Международной конференции по инновациям в спорте, туризме и педагогике (ICISTIS 2019). Достижения в исследованиях в области здравоохранения, 17, 31–33

Dupuy, O., Douzi, W, Theurot, D., Bosquet, L., Dugué, B. (2018). Научно обоснованный подход к выбору методов восстановления после тренировки для снижения маркеров мышечного повреждения, болезненности, усталости и воспаления: систематический обзор с метаанализом. *Front Physiol*, 9(403), 403. doi: 10.3389/fphys.2018.00403

Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I., Hökelmann, A. (2021). Влияние различных тренировочных вмешательств на вариабельность сердечного ритма, здоровье и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц молодого и среднего возраста: систематический обзор. *Front. Physiol.* 12, 657274. doi: 10.3389/fphys.2021.657274

Колокольцев, М., Амбарцумян, Р., Грязных, А., Крайник, В., Макеева, В., Ноноян, К., Романова, Е., Савченков, А., Мищенко, Н., Врачинская, Т. (2021). Влияние количества физической активности на неоптимальное состояние здоровья. *Журнал физического воспитания и спорта*, 21(1): 381-387. DOI:10.7752/jpes.2021.05353

Май Механна, Ян Гун, Кейтрин В. Макдоноу, Эмбер Л. Бейтельшиш, Джон Г. Гамс, Арлин Б. Чепмен, Гэри Л. Шварц, Джули А. Джонсон, Стивен Т. Тернер, Ронда М. Купер-ДеХофф (2017). Реакция артериального давления на метопролол и хлорталидон у европейцев и афроамериканцев с гипертонией. *J Clin Hypertens* (Гринвич), 19, 1301-1308. DOI:10.1111/jch.13094

Мисигой-Дуракович, М., Дуракович, З., Прскало, И. (2016). Интервалы QT и JT, скорректированные по частоте сердечных сокращений, на электрокардиограммах у физически подготовленных студентов и студентов-спортсменов. *Ann. Неинвазивная электрокардиология*. 21(6), 595-603. doi: 10.1111/anec.12374.

Мищенко Н., Колокольцев М., Романова Е., Цапов Е., Уцелемов С., Цайтлер Е., Грязных А., Кузнецова Е., Ворожейкин А., Пуревдорж Д. (2020). Использование программы пилатеса для дополнительного физического воспитания старшеклассниц. *Журнал физического воспитания и спорта*. 20(6): 3485-3490. DOI: 10.7752/jpes.2020.06470

Сетиакарнавиджая Ю., Сафадилья Э., Рахмадани Э.А., Робианто А., Фахреззи Ф. (2021). Руководство по программному обеспечению для физической подготовки на базе Android. *Журнал физического воспитания и спорта*, том 21 (доп. выпуск 4), ст. 295, с. 2313–2319, август 2021 г. DOI:10.7752/jpes.2021.s4295

Швед, М. И., Левицкая, Л. В. (2018). Современные технологии восстановительного лечения больных с острым коронарным синдромом. Киев. Издательство «Медкнига».

Стайр, И. (1954). Клинические испытания простого метода оценки ударного объема сердца по артериальному давлению и возрасту. *Circulation*, 93, 664–681.

Тивари, Р., Кумар, Р., Малик, С., Радж, Т., Кумар, П. (2021). Анализ вариабельности сердечного ритма и влияние различных факторов на вариабельность сердечного ритма. *Curr Cardiol Rev.* 17(5), e160721189770. DOI: 10.2174/1573403X16999201231203854.

Young, H.A., Benton, D. (2018). Вариабельность сердечного ритма: биомаркер для изучения влияния питания на физиологическое и психологическое здоровье? *Behav Pharmacol*, 29(2 and 3-Spec Issue), 140-151. DOI: 10.1097/FBP.0000000000000383.

Vanyushkin, Ю.С., Хайруллин, Р.Р., Елистратов, Д.Е. (2016). Компенсаторно-приспособительные реакции кардиореспираторной системы в различных зонах нагрузки. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета им. И. Яковлев*, № 4(92), 9-14

Effectiveness of physical rehabilitation methods after knee arthroscopy for sports injuries / A. Metalnikov, A. Eshiev, A. Vorozheikin [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2024. – Vol. 24, No. 11. – P. 1892-1900. – DOI 10.7752/jpes.2024.11285.

Comprehensive program for flat foot and posture disorders prevention by means of physical education in 6-year-old children / E. Romanova, M. Kolokoltsev

, A. Vorozheikin [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 2655-2662. – DOI 10.7752/jpes.2022.11337.

Results of using a plant adaptogen to improve the functional state of athletes / I. Bocharin, A. Eshiev, M. Guryanov [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2024. – Vol. 24, No. 11. – P. 1884-1891. – DOI 10.7752/jpes.2024.11284.

REFERENCES

Adams, J.A., Patel, S., Lopez, J.R., Sackner, M. A. (2018). The effects of passive simulated jogging on shortterm heart rate variability in a heterogeneous group of human subjects. J Sports Med, 1 Okt, 4340925, <https://doi.org/10.1155/2018/4340925>

Aparecida Maria Catai, Carlos Marcelo Pastre, Moacir Fernandes de Godoy, Ester da Silva, Anielle Christine de Medeiros Takahashi, Luiz Carlos Marques Vanderlei. (2020). Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. Braz J Phys Ther, 24(2), 91-102. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.02.006

Bellenger, C., Thomso, R., Davison, K., Robertson, E., Buckley, J. (2021). The Impact of Functional Overreaching on Post-exercise Parasympathetic Reactivation in Runners. Front Physiol, 11. doi: 10.3389/fphys.2020.614765

Bland, D.M., Altman, D.G. (1986). "Statistical methods for evaluating the fit between two methods of clinical measurement" (PDF). Lancet. 327 (8476): 307–10. CiteSeerX 10.1.1.587.8931. doi:10.1016/S0140-6736(86)90837-8. PMID 2868172. S2CID 2844897

Budzyn, V., Zharska, N., Matviyas, O., Rybak, L., Bazyliak, N. (2018). Features of cardiovascular system indices of women's football players as a function of their hormonal status. Journal of Physical Education and Sport, 18(2), Art 113, pp. 769 - 774, DOI:10.7752/jpes.2018.02113

Butakova, M., Gryaznikh, A., Kiseleva, M. (2019). Vegetative support of functional reserves in the post-stress recovery period. Proceedings of the 4th International Conference on Innovations in Sports, Tourism and Instructional Science (ICISTIS 2019). Advances in Health Sciences Research, 17, 31-33

Dupuy, O., Douzi, W, Theurot, D., Bosquet, L., Dugué, B. (2018). An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. Front Physiol, 9(403), 403. doi: 10.3389/fphys.2018.00403

Effectiveness of physical rehabilitation methods after knee arthroscopy for sports injuries / A. Metalnikov, A. Eshiev, A. Vorozheikin [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2024. – Vol. 24, No. 11. – P. 1892-1900. – DOI 10.7752/jpes.2024.11285.

Comprehensive program for flat foot and posture disorders prevention by means of physical education in 6-year-old children / E. Romanova, M. Kolokoltsev, A. Vorozheikin [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2022. – Vol. 22, No. 11. – P. 2655-2662. – DOI 10.7752/jpes.2022.11337.

Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I., Hökelmann, A. (2021). Effects of Different Training Interventions on Heart Rate Variability and Cardiovascular Health and Risk Factors in Young and Middle-Aged Adults: A Systematic Review. Front. Physiol. 12, 657274. doi: 10.3389/fphys.2021.657274

Kolokoltsev, M., Ambartsumyan, R., Gryaznykh, A., Kraynik, V., Makeeva, V., Nonoyan, K., Romanova, E., Savchenkov, A., Mischenko, N., Vrachinskaya, T. (2021). Physical activity amount influence over suboptimal health status. Journal of Physical Education and Sport, 21(1): 381-387. DOI:10.7752/jpes.2021.05353

Results of using a plant adaptogen to improve the functional state of athletes / I. Bocharin, A. Eshiev, M. Guryanov [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2024. – Vol. 24, No. 11. – P. 1884-1891. – DOI 10.7752/jpes.2024.11284.

Mai Mehanna, Yan Gong, Caitrin W McDonough, Amber L Beitelshes, John G Gums, Arlene B Chapman, Gary L Schwartz, Julie A Johnson, Stephen T Turner, Rhonda M Cooper-DeHoff (2017). Blood pressure response to metoprolol and chlorthalidone in European and African Americans with hypertension. J Clin Hypertens (Greenwich), 19, 1301-1308. DOI:10.1111/jch.13094

Misigoj-Durakovic, M., Durakovic, Z., Prskalo, I. (2016). Heart rate-corrected QT and JT intervals in electrocardiograms in physically fit students and student athletes. Ann. Noninvasive Electrocardiol. 21(6), 595-603. doi: 10.1111/anec.12374.

Mischenko, N., Kolokoltsev, M., Romanova, E., Tsapov, E., Ustselemov, S., Tsaytler, E., Gryaznykh, A., Kuznetsova, E., Vorozheikin, A., Purevdorj, D. (2020). Pilates program use for high school girls' additional physical education. Journal of Physical Education and Sport. 20(6): 3485-3490. DOI: 10.7752/jpes.2020.06470

Setiakarnawijaya, Y., Safadilla, E., Rahmadani, E.A, Robianto, A, Fachrezzy, F. (2021). Android-based physical fitness software guidance. Journal of Physical Education and Sport, Vol 21 (Suppl. issue 4), Art 295 pp 2313 – 2319, Aug. 2021. DOI:10.7752/jpes.2021.s4295

Shved, M. I., Levitska, L. V. (2018). Modern technologies of rehabilitation treatment of patients with acute coronary syndrome. Kyiv. Medknyha Publishing House.

Stair, I. (1954). Clinical tests of the simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age. Circulation, 93, 664-681.

Tiwari, R., Kumar, R., Malik, S., Raj, T., Kumar, P. (2021). Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. Curr Cardiol Rev. 17(5), e160721189770. DOI: 10.2174/1573403X16999201231203854.

ISSN 2414-0244

Научно-периодический журнал «Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта». - 2025. - 39 (3)

Раздел 3. ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА, СПОРТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ТУРИЗМ

DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2025\)3.14](https://doi.org/10.14258/zosh(2025)3.14)

Young, H.A., Benton, D. (2018). Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? Behav Pharmacol, 29(2 and 3-Spec Issue), 140-151. DOI: 10.1097/FBP.0000000000000383.

Vanyushkin, Yu.S., Khairullin, R.R., Elistratov, D.E. (2016). Compensatory-adaptive reactions of the cardio-respiratory system in different load zones. Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University im. I. Yakovlev, No. 4(92), 9-14 (in Russian)