

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 1. С. 37–41.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 616.1-053.7

**Т. В. Жукова<sup>1</sup>** ✉, **Л. П. Сливина<sup>2</sup>**, **А. В. Савустьяненко<sup>1</sup>**,  
**Т. Л. Савустьяненко<sup>1</sup>**, **А. Ю. Шатов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия,

<sup>2</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

✉ [zog.zhukova@yandex.ru](mailto:zog.zhukova@yandex.ru)

## ОЦЕНКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

**Аннотация.** Работа посвящена поиску показателей, которые были бы адекватны для оценки сердечно-сосудистого риска у лиц молодого возраста. Для этого 240 учащихся 16–18 лет одного из колледжей (преимущественно юношей) подвергли следующим обследованиям: авторский тест «Здоровье», время восстановления пульса после 20 приседаний за 40 с, исследование пульсовой волны с помощью отечественного прибора «Ангиоскан-01». Дополнительно рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), определяли сатурацию крови с помощью пульсоксиметрии. В результате исследования были уточнены основные факторы риска сердечно-сосудистой патологии у молодых людей – гиподинамия и курение. Разработана математическая модель уровня здоровья с учетом факторов риска. По итогам исследования было предложено внести коррективы в действующую общенациональную систему диспансеризации. В программу медицинских осмотров лиц молодого возраста с целью оценки риска развития сердечно-сосудистой патологии рекомендовано включить показатели, которые могут быть объективно измерены: восстановление пульса после нагрузочных проб и определение параметров жесткости сосудистой стенки. Данное внедрение не требует дополнительных затрат человеческого ресурса, значительных финансовых затрат и может быть выполнено в краткие сроки.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистый риск, молодой возраст, гиподинамия, курение, жесткость сосудистой стенки

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 1. P. 37–41.

ORIGINAL ARTICLE

**T. V. Zhukova<sup>1</sup>** ✉, **L. P. Slivina<sup>2</sup>**, **A. V. Savustyanenko<sup>1</sup>**,  
**T. L. Savustyanenko<sup>1</sup>**, **A. Yu. Shatov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

✉ [zog.zhukova@yandex.ru](mailto:zog.zhukova@yandex.ru)

## ASSESSMENT OF CARDIOVASCULAR RISK IN YOUNG PERSONS

**Abstract.** The work is devoted to the search for indicators that would be adequate for assessing cardiovascular risk in young people. To do this, 240 students aged 16–18 from one of the colleges (mostly young men) were subjected to the following examinations: the author's test "Health", the recovery time of the pulse after 20 squats in 40 seconds, the study of the pulse wave using the domestic device "Angioscan-01". In addition, the body mass index (BMI) was calculated, blood saturation was determined using pulse oximetry. As a result of the study, the main risk factors for cardiovascular pathology in young people were clarified – physical inactivity and smoking. A mathematical model of the level of health is proposed, taking into account risk factors. Based on the results of the study, it was proposed to make adjustments to the current nationwide screening system. In the program of medical examinations of young people in order to assess the risk of developing cardiovascular pathology, it is recommended to include indicators that can be objectively measured: pulse recovery after load testing and determination of parameters of vascular wall stiffness. This implementation does not require additional human resources or significant financial costs and can be completed in a short time.

**Keywords:** cardiovascular risk, young age, physical inactivity, smoking, vascular wall stiffness

В современном мире общество должно прийти к пониманию, что проведение первичной профилактики наиболее целесообразно в молодом возрасте, когда применение несложных мероприятий (изменение образа жизни, увеличение физической активности, фитотерапия, физиотерапия, иногда фармакологическая коррекция) достаточно для предотвращения или отсрочки развития болезни [1, 2].

Существует множество шкал, позволяющих составить прогноз, исходя из факторов риска. Например, шкала SCORE [3], используемая при проведении диспансеризации, учитывает систолическое артериальное давление, общий холестерин, табакокурение в оценке риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в течение ближайших 10 лет.

Однако SCORE информативна в основном у лиц старше 40 лет, поскольку два из представленных критериев (систолическое артериальное давление, общий холестерин) наиболее значимы для зрелого населения.

Современная медицина накопила достаточно знаний и аппаратных диагностических средств, позволяющих провести поиск тех факторов риска и осуществить построение таких шкал, которые могут быть применимы у молодого населения для прогноза ССЗ. Одновременно это станет базисом для соответствующих мероприятий первичной профилактики.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Обосновать показатели, которые были бы адекватны для оценки сердечно-сосудистого риска у лиц молодого возраста.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Предметом исследования выступили 240 учащихся 16–18 лет одного из колледжей г. Аксай, Ростовская область. Большинство это были юноши, осваивающие рабочие профессии (сварщики, мастера деревообрабатывающих станков, мастера отделочных работ).

С помощью авторского теста «Здоровье» [4] (ранее хорошо апробированного, с подтвержденной валидностью) была произведена самооценка состояния, выяснен уровень общей неспецифической адаптации, оценено физическое состояние и психоэмоциональный статус. По каждой шкале результат выражался в баллах.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы определяли:

- по времени восстановления пульса после 20 приседаний за 40 с;

- с помощью отечественного прибора «Ангиоскан-01», автоматически анализирующего пульсовую волну. В данной работе использовался показатель «индекс отражения», характеризующий структурное состояние мелких резистивных артерий мышечного типа (в норме он менее 30 %). Чем он выше, тем выше жесткость артерий [5]. Хорошо известно, что на ранних этапах формирования артериальной гипертензии происходит ремоделирование в основном именно этого типа сосудов [6].

Дополнительно рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), сатурацию крови с помощью пульсоксиметрии.

Полученные данные обрабатывали методами описательной статистики и регрессионного анализа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных опросов и замеров представлены в табл. 1. Наибольшие отклонения выявлены в восстановлении пульса после физической нагрузки, табакокурении, сумме баллов по тесту «Здоровье» и индексе отражения.

Различия по индексу массы тела и сатурации не были достоверными, что, по-видимому, связано с молодым возрастом обследованных.

Обнаруженные нами данные в целом совпадают с общероссийскими об ухудшении здоровья молодого поколения [7, 8].

Среди учащихся 16–18 лет у трети здоровье было ниже функционального оптимума, по данным теста «Здоровье». Более того, после 20 приседаний за 40 с у двух третей учащихся пульс не восстанавливался в физиологически отведенное время, что свидетельствует о гиподинамии.

Среди опрошенных молодых людей 50 % курит, что говорит о необходимости усиления санитарно-просветительской работы среди населения и поиска новых способов побуждения людей к отказу от вредной привычки.

Тот факт, что у 20 % лиц индекс отражения был выше функционального оптимума, и его легко регистрировать с помощью прибора «Ангиоскан-01», побудил нас к построению математической модели, включающей этот и другие показатели.

Таблица 1

**Показатели, изученные в ходе исследования у 240 учащихся 16–18 лет колледжа № 56  
г. Аксай, Ростовская область**

Показатель	Среднее значение	Процент лиц, у которых наблюдалось отклонение от функционального оптимума
Сумма баллов по тесту «Здоровье»	16,68 ± 3,05	30 % *
Индекс отражения, %	38,93 ± 5,05	20 % *
Восстановление пульса после физической нагрузки (мин)	9,73 ± 2,34	63 % *
Табакокурение (да, нет)	0,50 ± 0,13	50 % *
Индекс массы тела (ИМТ)	21,31 ± 2,76	5 %
Сатурация (насыщение крови кислородом), %	96,69 ± 2,74	7 %

\* Различия достоверны по сравнению с возрастной функциональной нормой ( $p < 0,05$ ).

В итоге была обоснована регрессионная модель уровня здоровья в зависимости от факторов риска, характерных для лиц молодого возраста.

В качестве результирующей переменной был выбран уровень здоровья, установленный с помощью теста «Здоровье» (сумма баллов). Далее был проведен корреляционный анализ, вычислялся коэффициент Пирсона и установлено, что восстановление пульса после физической нагрузки имело высокую отрицательную

корреляционную связь с результирующей переменной, следовательно, не может быть рекомендовано для регрессионного анализа. Табакокурение и индекс отражения, напротив, имеют более сильную корреляционную тенденцию по отношению друг к другу. Таким образом, в модели уровня здоровья в качестве результирующей переменной оставлена сумма баллов по тесту «Здоровье» (табл. 2), а анализируемыми переменными были табакокурение и индекс отражения.

Таблица 2

**Уровни здоровья по тесту «Здоровье»**

Значение уровня здоровья (баллы)	Уровень здоровья
21–19	Отлично
18–16	Хорошо
15–13	Выше среднего
12–10	Удовлетворительно
9–7	Ниже среднего
6–4	Плохой
3–0	Очень плохой

Заключительным шагом корреляционно-регрессионного анализа многомерных данных стало построение линейной зависимости между результирующей переменной (Y) и факторами риска (табакокурение и индекс отражения).

$$\text{Уровень здоровья} = 1,7 - 1,7 \times \text{табакокурение} + 0,34 \times \text{индекс отражения}$$

Средняя ошибка для созданной регрессионной модели составила 0,38. Следовательно, точность модели равна 62 %.

В полученной нами модели наибольший коэффициент имеет табакокурение. Однако этот параметр носит субъективный характер –

зависит от честности ответа респондента. Поэтому считаем, что большее внимание должно быть уделено индексу отражения. Хотя его вклад в регрессионную модель меньше, о чем свидетельствует более низкий коэффициент, его оценка производится объективно с помощью отечественного прибора «Ангиоскан-01».

Наша работа является пилотной, показывающей, по сути, важность оценки жесткости сосудистой стенки (ЖСС) у молодых людей. Вместе с тем существуют разные показатели, характеризующие ЖСС: индекс аугментации (AIx) отражает жесткость аорты, индекс жесткости (SI) отражает жесткость крупных артерий [3, 10]. Изученный нами индекс отражения (RI)

связан с жесткостью мелких резистивных артерий мышечного типа [5], изменения в которых как раз и начинаются у лиц молодого возраста.

Таким образом, результаты выполненного исследования позволили нам прийти к следующим выводам:

1. Гиподинамия и курение являются основными факторами сердечно-сосудистыми риска у молодых людей, которые осваивают рабочие специальности.

2. В программу медицинских осмотров лиц молодого возраста с целью оценки риска развития сердечно-сосудистой патологии рекомендуется включить показатели, которые могут быть объективно измерены: восстановление пульса после нагрузочных проб и определение параметров жесткости сосудистой стенки.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Амлаев К. Р. Медицинская профилактика: определение, цели, уровни, этапы, меры. *Врач*. 2020;12:11–15.

2. Шкарин В. В., Латышевская Н. И., Зуб А. В. и др. Физическое развитие студентов среднего профессионального образования медицинского университета. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2021;2:32–35.

3. Трегубов А. В., Трегубова А. А., Алексеева И. В. и др. Опыт применения шкал SCORE и SCORE2 для оценки риска сердечно-сосудистых осложнений у жителей Российской Федерации. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2022;3:41–47.

4. Жукова Т. В., Алиханов Т. А., Суфидинова А. С., Сидиков Р. А. Прогноз сосудистых рисков у лиц молодого возраста. В сб.: Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность. *Материалы Международной научно-практической конференции. пос. Персиановский*. 2021;232–236.

5. Богатырева Ф. М. Роль системы эндотелина и фиброобразования в формировании структурных и функциональных изменений сосудов у больных с различными вариантами клинического течения гипертрофической кардиомиопатии: дис. канд. мед. наук. Москва, 2022. URL : <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/eb3/j32rbo0e564g044ky5c74wj76cawqjy7/DISSERTATSIYA-Bogatyreva.pdf>

6. Игнатьева Р. Е. Функциональное состояние эндотелия сосудов у женщин с преждевременной недостаточностью яичников : автореф. дис. канд. мед. наук. Смоленск, 2019. URL : [https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Disser/2019/ignateva\\_re/a\\_ignateva\\_re.pdf](https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Disser/2019/ignateva_re/a_ignateva_re.pdf)

7. Журавлева И. В. Здоровье молодежи: возможно ли его улучшить? *Россия реформирующаяся*:

*ежегодник: вып. 15* ; отв. ред. М. К. Горшков. Москва: Новый Хронограф, 2017;419–436.

8. Чехова А. А., Вольский В. В. Причины ухудшения состояния здоровья студенческой молодежи. В сб.: Современные проблемы науки, общества и образования. *Материалы Международной научно-практической конференции*. Пенза, 2021;272–273.

9. Драпкина О. М., Шепель Р. Н., Дроздова Л. Ю., Орлов Д. О. Профилактический континуум: оценка профилактических аспектов сердечно-сосудистых заболеваний по данным медико-социологического опроса врачей. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(8):7–15.

10. Силкина С. Б., Антропова О. Н., Осипова И. В. Суточный профиль периферического и центрального артериального давления у пациентов молодого возраста с высоко-нормальным артериальным давлением и артериальной гипертензией. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(4):14–19.

## REFERENCES

1. Amlayev K. R. Medical prevention: definition, goals, levels, stages, measures. *Vrach = Doctor*. 2020;(12):11–15. (In Russ.).

2. Shkarin V. V., Latyshevskaya N. I., Zub A. V. et al. Physical development of students of secondary professional education of medical university. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd Scientific Medical Journal*. 2021;(2):32–35.

3. Tregubov A. V., Tregubova A. A., Alekseyeva I. V. et al. Comparison of the results of cardiovascular risk assessment using the SCORE and SCORE2 scales. *Ateroskleroz i dislipidemii = Atherosclerosis and dyslipidemia*. 2022;(3):41–47. (In Russ.).

4. Zhukova T. V., Alikhanov T. A., Sufidinova A. S., Sidikov R. A. Prognosis of vascular risks in young persons. V sbornike: Aktual'nyye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva, sovremennyye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya i ikh bezopasnost'. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* = In the collection: Current trends in the innovative development of livestock farming, modern food production technologies and their safety. *Materials of the international scientific and practical conference. Persianovsky village*. 2021;232–236. (In Russ.).

5. Bogatyreva F. M. The role of the endothelin system and fibrogenesis in the formation of structural and functional changes in blood vessels in patients with various types of clinical course of hypertrophic cardiomyopathy: *Dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Moscow, 2022. URL: <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/eb3/j32rbo0e564g044ky5c74wj76cawqjy7/DISSERTATSIYA-Bogatyreva.pdf> (In Russ.).

6. Ignat'yeva R. Ye. The functional state of the vascular endothelium in women with premature ovarian insufficiency. *Author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Smolensk,

2019. URL: [https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Disser/2019/ignateva\\_re/a\\_ignateva\\_re.pdf](https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Disser/2019/ignateva_re/a_ignateva_re.pdf) (In Russ.).

7. Zhuravleva I. V. Youth health: is it possible to improve it? *Rossiya reformiruyushchayasya: yezhegodnik*: vyp.15 ; Otv. red. M. K. Gorshkov. *Russia in reform*: yearbook: issue 15. Ex. ed. M. K. Gorshkov. Moscow: New Chronograph, 2017;419–436. (In Russ.).

8. Chekhova A. A., Vol'skiy V. V. Reasons for the deterioration of the health of students. V sbornike: *Sovremennyye problemy nauki, obshchestva i obrazovaniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* = In the collection: Modern problems of science, society and education. *Materials of the international sci-*

*entific and practical conference*. Penza, November 25, 2021;272–273. (In Russ.).

9. Drapkina O. M., Shepel R. N., Drozdova L. Yu., Orlov D. O. Prevention continuum: an assessment of cardiovascular disease prevention based on the data from a survey of doctors. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular therapy and prevention*. 2021;20(8):7-15. (In Russ.).

10. Silkina S. B., Antropova O. N., Osipova I. V. Twenty-four-hour profile of peripheral and central blood pressure in young patients with high-normal blood pressure and hypertension. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(4):14–19. (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Татьяна Васильевна Жукова** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой, Ростов-на-Дону, Россия, [zog.zhukova@yandex.ru](mailto:zog.zhukova@yandex.ru)

**Людмила Петровна Сливина** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая, [slivins@yandex.ru](mailto:slivins@yandex.ru)

**Андрей Владимирович Савустьяненко** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры, [savustyanenko.soft@gmail.com](mailto:savustyanenko.soft@gmail.com)

**Татьяна Лукьяновна Савустьяненко** – кандидат биологических наук, доцент кафедры, [tatas572008@mail.ru](mailto:tatas572008@mail.ru)

**Шатов Артем Юрьевич** – студент, [shatov-2017@bk.ru](mailto:shatov-2017@bk.ru)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 21.08.2023; одобрена после рецензирования 19.10.2023; принята к публикации 09.11.2023.

#### Information about the authors

**Tatyana V. Zhukova** – Doctor of Medical Sciences Professor, Head of the Department, [zog.zhukova@yandex.ru](mailto:zog.zhukova@yandex.ru)

**Ludmila P. Slivina** – Doctor of Medical Sciences Professor, Head of the Department, [slivins@yandex.ru](mailto:slivins@yandex.ru)

**Andrey V. Savustyanenko** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, [savustyanenko@yandex.ru](mailto:savustyanenko@yandex.ru)

**Tatyana L. Savustyanenko** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department, [tatas572008@mail.ru](mailto:tatas572008@mail.ru)

**Artem Yu. Shatov** – student, [shatov-2017@bk.ru](mailto:shatov-2017@bk.ru)

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted on 21.08.2023; approved after reviewing 19.10.2023; accepted for publication 09.11.2023.