

© Жукова Т.В., Горбачева Н.А., Кононенко Н.А., 2019

УДК 613.96:612.062

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ВАСКУЛЯРНОГО РИСКА В ОЦЕНКЕ ФАКТОРОВ ОБРАЗА ЖИЗНИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Т.В. Жукова¹, Н.А. Горбачева², Н.А. Кононенко¹¹ФГБОУ ВО «Ростовский медицинский университет»,
пер. Нахичеванский, д. 29, г. Ростов-на-Дону, 344029, Россия²ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора,
Варшавское шоссе, д. 19А, г. Москва, 117105, Россия

Представлены результаты определения васкулярного риска в связи с негативными факторами образа жизни (гиподинамия, курение) у лиц молодого возраста. Исследуемые (студенты, 91 человек, возраст 18–20 лет) были распределены на три группы в зависимости от фактов курения и гиподинамии. Изучение функции эндотелия и эластичность артериол определялось с помощью прибора AngioScan (фотоплетизмографический метод регистрации пульсовой волны), оценка формы и состояния капилляров – с помощью капилляроскопа (USB-микроскоп PW200-PW1600). Критериями васкулярного риска служили жесткость сосудистой стенки (оценивалась с помощью типа пульсовой волны А, В, С), насыщаемость тканей кислородом, уровень сосудистого «стресса» (оценивалась по динамике частоты пульса). Эти показатели сопоставляли с помощью программного обеспечения AngioScan для определения биологического возраста сосудов. Относительный васкулярный риск определялся как отношение регистрируемых показателей в двух исследуемых группах к соответствующим показателям в третьей (контрольной) группе. С помощью подсчета относительного васкулярного риска выявлены наиболее чувствительные показатели: тип пульсовой волны и величина сосудистого «стресса», которые указывают на выраженную тенденцию к неблагоприятному прогнозу развития сердечно-сосудистых заболеваний при данном образе жизни.

Ключевые слова: васкулярный риск, скорость распространения пульсовой волны, функции эндотелия, биологический возраст сосудов, курение, гиподинамия.

Для цитирования: Жукова Т.В., Горбачева Н.А., Кононенко Н.А. Прогностическая значимость васкулярного риска в оценке факторов образа жизни лиц молодого возраста // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 11 (320). С. 52–58. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-52-58>

T.V. Zhukova, N.A. Gorbacheva, N.A. Kononenko □ PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF VASCULAR RISK IN THE ASSESSMENT OF LIFESTYLE FACTORS OF YOUNG PEOPLE □ Rostov State Medical University, 29 Nahichevansky Ave., Rostov-on-Don, 344029, Russia; Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребнадзор, 19A Varshavskoe shosse, Moscow, 117105, Russia.

The paper presents the results of determining vascular risk due to negative lifestyle factors (physical inactivity, smoking) in young people. The group of respondents (91 people, age 18–20 years) was divided into 3 subgroups depending on the facts of smoking and physical inactivity. The study of endothelium function and elasticity of arterioles was determined using the AngioScan (photo-plethysmographic method for recording the pulse wave) and assessing the shape and state of the capillaries using a capillaroscope (USB microscope series PW200-PW1600). The criteria for vascular risk were: the stiffness of the vascular wall, assessed using the type of pulse wave (A, B, C), tissue saturation with oxygen, the level of vascular «stress» (based on the dynamics of the pulse rate). By comparing these indicators with AngioScan software, the biological age of the vessels was determined. Relative vascular risk was defined as the ratio of the registered indicators in groups 1 and 2 to the corresponding indicators in group 3 (the control group). By calculating the relative vascular risk, the most sensitive indicators were identified: the type of pulse wave and the magnitude of vascular «stress», which indicate a pronounced tendency to unfavorable prognosis of cardiovascular diseases in this lifestyle.

Keywords: vascular risk, pulse wave velocity, endothelium functions, biological vessel age, smoking, hypodynamia.

For citation: Zhukova T.V., Gorbacheva N.A., Kononenko N.A. Prognosticheskaya znachimost' vaskulyarnogo riska v otsenke faktorov obraza zhizni lits mladogo vozrasta [Prognostic significance of vascular risk in the assessment of lifestyle factors of young people]. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya, 2019, no. 11 (320), pp. 52–58. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-52-58>

Предвестники сердечно-сосудистых заболеваний (увеличение артериального давления (АД), пульса, повышение тонуса сосудов и периферического сопротивления крови) зачастую являются следствием первичного процесса — нарушения микроциркуляции крови в тканях, а предиктом этих состояний выступают эндотелиальная дисфункция и снижение эластичности артериол. Тем не менее, прижизненная оценка эндотелиальной дисфункции не входит в перечень стандартных маркеров атеросклероза, что было связано с определенными техническими трудностями ее определения. Поэтому апробация чувствительности методики определения эндотелиальной дисфункции по-прежнему актуальна [4, 5, 10, 12, 13]. Имеются данные о возможности использования аппаратного комплекса «Ангиоскан-01» для ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний [8]. Однако первичная профилактика заболеваний осуществляется, как известно, на донозологической

стадии. Доказано, что скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) является более значимым прогностическим фактором, чем уровень АД, поэтому определение эндотелиальной дисфункции и жесткости сосудистой стенки у молодых лиц без соответствующих симптомов заболеваний сердечно-сосудистой системы также актуально [3].

Распространенность эндотелиальной дисфункции как прогностического фактора васкулярного риска изучалась как отечественными, так и зарубежными авторами. При этом установлено, что уже у подростков выявляются соответствующие нарушения, которые к зрелому возрасту увеличиваются до 50 % [6, 9, 12, 15].

Диаметр просвета артерий и артериол, а следовательно и состояние капиллярной сети рассматривается как фактор «антириска» развития сердечно-сосудистых заболеваний [16], поэтому наряду с СРПВ целесообразно оценивать состояние капиллярной сети.

Негативные факторы образа жизни (гиподинамия, курение, алкоголь, несбалансированное питание) определяют до 87,5 % рисков в структуре общей смертности¹. Персонифицированное определение этих рисков при оценке индивидуального уровня здоровья является основой адресной профилактики заболеваний [1, 2, 7, 11, 14]. С учетом актуальности данной проблемы целью исследования явилось определение относительного риска нарушения микроциркуляции крови в связи с негативными факторами образа жизни (гиподинамия, курение) у лиц молодого возраста.

Материалы и методы. Проведено обследование 111 обучающихся (студенты университета), лиц молодого возраста обоего пола в возрасте 18–20 лет, не имеющих хронических заболеваний, т. е. относящихся к 1–2 диспансерным группам и ко второй группе интенсивности труда при условии соблюдения этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609ЕС). Студенты были распределены на три группы: первая группа – 40 человек, курящие не менее трех лет и не имеющие регулярных физических нагрузок; вторая группа – 40 человек, курящие, но имеющие регулярные физические нагрузки (посещающие различные спортивные секции); третья группа (контрольная) – 31 человек – лица, имеющие регулярные физические нагрузки и никогда не курившие.

У всех обследуемых проведено изучение функции эндотелия и эластичности артериол с помощью аппарата AngioScan (фотоплетизмографический метод регистрации пульсовой волны), а также из-

учение формы и состояния капилляров с помощью капилляроскопа (USB-микроскоп PW200-PW1600). Статистическая обработка осуществлялась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Критический уровень значимости принимался равным 5 %.

Критериями васкулярного риска служили:

- СРПВ, оцениваемая по жесткости сосудистой стенки (ЖСС) и характеризующая жесткость стенки крупных артерий;
- биологический возраст сосудов (БВС), характеризующий эластичность стенки мелких артериол и определяемый по типу пульсовой волны (А, В, С);
- насыщаемость тканей кислородом (НТК);
- уровень сосудистого «стресса» (по динамике изменений частоты пульса).

Относительный васкулярный риск определялся как отношение ЖСС, НТК, БВС, «уровня стресса» в первой и второй обследуемых группах к соответствующим показателям в третьей группе.

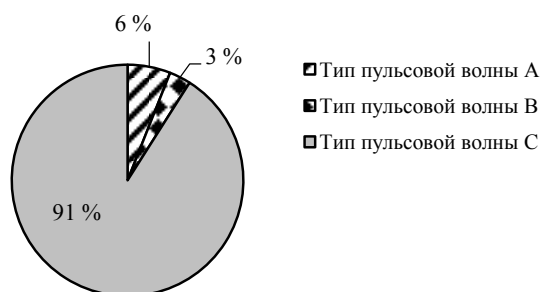
Результаты исследования. Показатели васкулярного риска, полученные при обследовании 111 человек, представлены в таблице.

Величина ЖСС, характеризующая состояние сосудистой стенки крупных артерий в первой, второй и третьей группах была соответственно равна: –16,7; –16,0; –14,97, где отрицательные значения указывают на то, что стенка аорты и крупных артерий эластична и все эти показатели являются вариантами нормы.

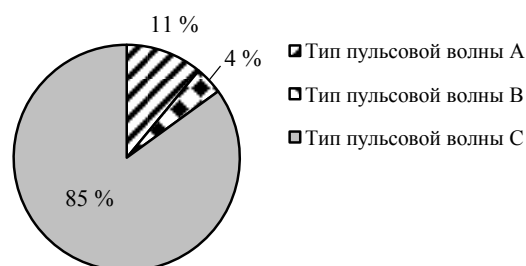
Тип пульсовой волны указывает не только на состояние крупных артерий, но и на состояние мелких артериол, следовательно, и на микроциркуляцию

Таблица. Показатели васкулярного риска
Table. Vascular Risk Indicators

№ группы	Функциональные параметры				
	Биологический возраст сосудов (лет)	Коэффициент жесткости сосудов (%)	Уровень стресса	Насыщаемость тканей кислородом	Индекс курильщика
1	Максимальное значение – 53 Среднее – 36,09 ± 2 Минимальное – 26	–16,7	Превышен	В норме	Максимальное значение – 3 Среднее – 2,025 Минимальное – 1,05
2	Максимальное значение – 45 Среднее – 35,56 ± 2 Минимальное – 26	–16,0	В норме		Максимальное значение – 2 Среднее – 1,45 Минимальное – 0,9
3	Максимальное значение – 38 Среднее – 33 ± 2 Минимальное – 20	–14,97	В норме		Не курят



* Распределение типов пульсовой волны для 1-й группы



* Распределение типов пульсовой волны для 2-й группы

Рис. 1. Соотношение типов пульсовой волны в группах курильщиков

Fig. 1. The ratio of pulse wave types in smokers

¹ Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года») [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (дата обращения: 01.08.2019).

крови в тканях. В каждой из обследуемых групп отмечались все типы пульсовых волн (А, В и С), однако их соотношение было различным.

В контрольной группе в 90,3 % случаев встречался тип пульсовой волны С, характерный для молодых людей 20–30 лет, в то время как в первой и второй группах такой тип волны встречался соответственно в 71,7 и 88,4 % наблюдений. Тип пульсовой волны является базовой информацией для определения БВС, который в контрольной группе практически соответствовал возрастной группе $33,05 \pm 2$ года, а в первой и второй группах был выше и соответствовал возрастам $36,09 \pm 2$ и $35,56 \pm 2$ года.

Насыщаемость ткани кислородом во всех группах была высокой – 97 %, а уровень сосудистого стресса, в основе определения которого находится регистрация пульса в покое, в контрольной группе был 57 %, а в первой и во второй группах 97 и 67 % соответственно.

Капилляры, являясь наименьшими сосудами в организме, первыми реагируют на патологический процесс путем изменения функционального состояния и морфологической перестройки, что ведет к нарушениям метаболизма соответствующих органов и тканей [12]. При микроскопии капилляров их существенные изменения (помутнение сосудов, перегибы, расширение периваскулярной зоны, преобладание венозного отдела капилляра, увеличение рядов капилляров до пяти в поле зрения) отмечались только в первой группе. При оценке результатов капилляроскопии у второй группы выявляются: единичные извитости, перегибы, периваскулярная зона не более 100 мкм, преобладание диаметра венозного отдела капилляра, наличие сладж-феномен 30–40 капилляров, расположенных в 2–3 ряда. У третьей группы обследуемых в поле зрения 20–30 «шпилькообразных» капилляров, расположенных в 1–2 ряда, качественные изменения отсутствуют (рис. 2).

Величины относительного васкулярного риска были следующими:

- ЖСС – 1,11 и 1,06;
- БВС – 0,91 и 1,01;
- тип пульсовой волны – 0,3 и 0,8;
- показатель «стресса» – 0,59 и 0,85;
- НТК – 1,0 для обеих групп.

Заключение

Таким образом, обследуемые группы обучающихся (молодых лиц, без каких либо признаков патологии сердечно-сосудистой системы, но с различным образом жизни), оказались неоднородными по состоянию эндотелия. В ходе исследования были выявлены донозологические признаки эндотелиальной дисфункции у обследуемых лиц, относящихся к первой группе. Следует отметить,

что от состояния эндотелия зависит проницаемость сосудистой стенки, а значит и состояние всех тканей организма, поэтому выявленная эндотелиальная дисфункция может служить ранним признаком риска сосудистого повреждения.

С помощью подсчета относительного васкулярного риска установлены наиболее чувствительные показатели: тип пульсовой волны и величина сосудистого «стресса», которые позволяют выделить лиц первой группы (курящие с гиподинамией) в категорию риска развития сердечно-сосудистой патологии.

Работа в данном направлении продолжается, в дальнейшем планируется расширить состав групп за счет лиц более старших возрастных категорий.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 10–15 см. References)

1. Жукова Т.В., Горбачева Н.А., Харагургиева И.М., Белик С.Н., Кононенко Н.А., Сбыковская Л.В. Здоровье студентов как прогностическая модель здоровья нации // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 4 (301). С. 36–41.
2. Жукова Т.В., Жижин К.С., Соловьев М.Ю., Шапошников И.В. Методологические аспекты оценки индивидуальных рисков для здоровья // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 63–64.
3. Кардиоваскулярная профилактика: Национальные рекомендации // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011. № 10 (6). Приложение 2. 64 с.
4. Ковалев Д.Ю. Влияние возраста и пола на эластичность сосудов и вазомоторную функцию эндотелия // Вестник Смоленской медицинской академии. 2009. № 1. С. 34–35.
5. Ковалев Д.Ю. Клиническое значение определения вазомоторной функции эндотелия и эластичности сосудов у больных гипертонией. Автореф. канд. мед. наук. Смоленск, 2019. 19 с.
6. Мыльникова И.В., Ефимова Н.В., Кузьмина М.В. Функциональные возможности сердечно-сосудистой системы подростков Иркутской области // Материалы Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды: «Методические проблемы изучения оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения». М., 2015. С. 289–292.
7. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Эпидемию сердечно-сосудистых заболеваний можно остановить усилением профилактики // Профилактическая медицина. 2009. Т. 12. № 6. С. 3–7.
8. Парфенов А.С. Ранняя диагностика сердечно-сосудистых заболеваний с использованием аппаратного комплекса «Ангиоскан-01» // Поликлиника. 2012. № 2 (1). С. 72–77.
9. Филиппов Е.В. Распространенность и факторы риска эндотелиальной дисфункции в популяции рязанского региона // Российский кардиологический журнал. 2013. № 2 (100). Приложение 2. с. 121.

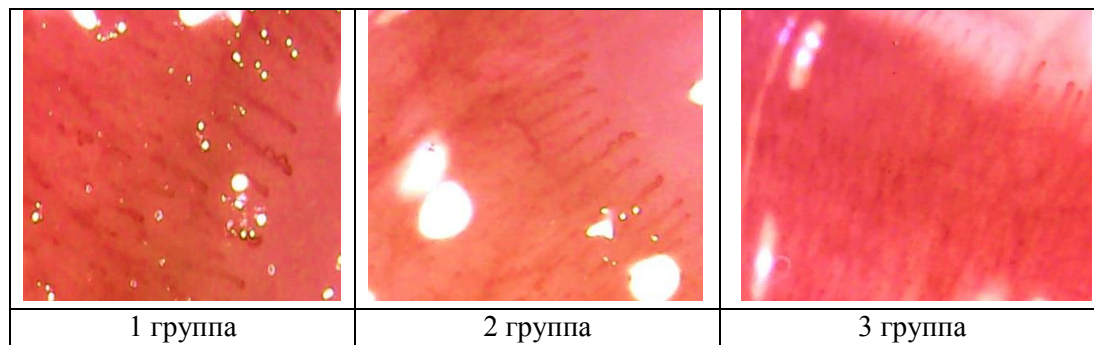


Рис. 2. Капилляроскопия сосудов пальцев

Fig. 2. Capillaroscopy of finger vessels

REFERENCES

1. Zhukova T.V., Gorbacheva N.A., Kharagurgieva I.M., Belik S.N., Kononenko N.A., Sbykovskaya L.V. Zdorov'e studentov kak prognosticheskaya model' zdorov'ya natsii [Student health as a predictive model of nation health]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, no. 4 (301), pp. 36–41. (In Russ.)
2. Zhukova T.V., Zhizhin K.S., Solov'ev M.Yu., Shaposhnikova I.V. Metodologicheskie aspekty otsenki individual'nykh riskov dlya zdorov'ya [Methodological aspects of assessing individual health risks]. *Gigiena i sanitariya*, 2002, no. 6, pp. 63–64. (In Russ.)
3. Kardiovaskulyarnaya profilaktika: Natsional'nye rekomendatsii [Cardiovascular Prevention: National Recommendations]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2011, no. 10 (6), Appendice 2, 64 p. (In Russ.)
4. Kovalev D.Yu. Vliyaniye vozrasta i pola na elastichnost' sosudov i vazomotornuyu funktsiyu endoteliya [Effect of age and gender on vascular elasticity and vasomotor function of the endothelium]. *Vestnik Smolenskoi meditsinskoi akademii*, 2009, no. 1, pp. 34–35. (In Russ.)
5. Kovalev D.Yu. Klinicheskoe znachenie opredeleniya vazomotornoi funktsii endoteliya i elastichnosti sosudov u bol'nykh gipertoniei [Clinical significance of determining the vasomotor function of the endothelium and vascular elasticity in patients with hypertension]. Extended abstract of Candidate thesis. Smolensk, 2019, 19 p. (In Russ.)
6. Myl'nikova I.V., Efimova N.V., Kuz'mina M.V. Funktsional'nye vozmozhnosti serdechno-sosudistoi sistemy podrostkov Irkutskoi oblasti [Functional capabilities of the cardiovascular system of adolescents in the Irkutsk Region]. *Materialy Plenuma Nauchnogo soveta RF po ekologii cheloveka i gigiene okruzhayushchei sredy: «Metodicheskie problemy izucheniya otsenki i reglamentirovaniya khimicheskogo zagryazneniya okruzhayushchei sredy i ego vliyaniye na zdorov'e naseleniya»*, Moscow, 2015, pp. 289–292. (In Russ.)
7. Oganov R.G., Maslennikova G.Ya. Epidemiyu serdechno-sosudistyykh zabolevaniy mozno ostanovit' usileniem profilaktiki [Cardiovascular disease epidemic can be stopped by increased prevention]. *Profilakticheskaya meditsina*, 2009, vol. 12, no. 6, pp. 3–7. (In Russ.)
8. Parfenov A.S. Rannaya diagnostika serdechno-sosudistyykh zabolevaniy s ispol'zovaniem apparatnogo kompleksa «Angioskan-01» [Early diagnosis of cardiovascular diseases using the Angioskan-01 hardware complex]. *Poliklinika*, 2012, no. 2 (1), pp. 72–77. (In Russ.)
9. Filippov E.V. Rasprostranennost' i faktory riska endotelial'noi disfunktsii v populyatsii ryazanskogo regiona [Prevalence and risk factors of endothelial dysfunction in the Ryazan Region population]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 2013, no. 2 (100), Appendice 2, p. 121. (In Russ.)
10. Ann E. Donald, AVS, Marietta Charakida, MD, Tim J. Cole, SCD, Peter Friberg, MD, PHD, Phil J. Chowienzyk. Non-Invasive Assessment of Endothelial Function. *Journal of the American College of Cardiology*, 2006, vol. 48, no. 9. Published by Elsevier Inc. DOI:10.1016/j.jacc.2006.07.039
11. Elaine M. Urbina, Richard V. Williams, Bruce S. Alpert, Ronnie T. Collins, Stephen A. Scientific Statement From the American Heart Association. Noninvasive Assessment of Subclinical Atherosclerosis in Children and Adolescents. *Hypertension*, 2009, no. 54 (5), pp. 919–950. DOI:org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.192639
12. Global strategy for prevention and control of non-communicable diseases. WHO (Geneva), 2008.
13. Hu F.B., Stampfer M.J., Colditz G.A. et al. Physical activity and risk of stroke in women. *JAMA*, 2000, no. 283 (22), pp. 2961–2967.
14. Kotseva K., Wood D., De Backer G, et al. Management of cardiovascular risk factors in asymptomatic high-risk patients in general practice: cross-sectional survey in 12 European countries. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2010, no. 17 (5), pp. 530–40.
15. Kurimoto K., Karakawa M., Baden M. et al. Relationship between the coronary diameter and occurrence of vasospastic angina in patients with normal coronary arteries. *Jap. Circ. J.*, 1989, no. 53 (7), pp. 747–755.

Контактная информация:

Жукова Татьяна Васильевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
e-mail: zog.zhukova@yandex.ru

Contact information:

Zhukova Tatyana, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Hygiene of the Rostov State Medical University (RSMU) of the Ministry of Healthcare of Russia
e-mail: zog.zhukova@yandex.ru

