

УДК 616.5-002.254  
DOI: 10.56871/МНСО.2024.10.67.006

## Изучение показателей активности вазомоторного (сосудистого) центра у студентов высших учебных заведений

© Виктор Геннадьевич Пузырев

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

**Контактная информация:** Виктор Геннадьевич Пузырев — к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей гигиены. E-mail: vgpuzurev@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-3545> SPIN: 2727-0049

**Для цитирования:** Пузырев В.Г. Изучение показателей активности вазомоторного (сосудистого) центра у студентов высших учебных заведений. Медицина и организация здравоохранения. 2024;9(4):67–73. DOI: <https://doi.org/10.56871/МНСО.2024.10.67.006>

Поступила: 19.11.2024

Одобрена: 02.12.2024

Принята к печати: 27.12.2024

**РЕЗЮМЕ.** Статья представляет собой оценку и анализ области научных и медицинских исследований, основанных на изучении вазомоторного центра, показателей его ослабления и усиления данного. Изучение вазомоторного центра является ключевым направлением исследований в области неврологии и кардиологии, поскольку он играет важную роль в регуляции сосудистого тонуса и кровяного давления. Несмотря на значительный прогресс в этой области, многие механизмы деятельности вазомоторного центра остаются нераскрытыми и требуют дальнейшего изучения. Особое внимание уделяется его ослаблению и усилению, что помогает в разработке новых методов лечения различных заболеваний, связанных с дисрегуляцией сосудистого тонуса и кровяного давления. Статья содержит информацию, основанную на изучении и анализе данных. Результаты работы могут быть использованы в дальнейших исследованиях и практической медицине, способствовать развитию инновационных подходов в лечении и профилактике соответствующих заболеваний.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вазомоторный центр, активность, показатели, исследование, студенты, факторы риска, заболеваемость студентов

DOI: 10.56871/MHCO.2024.10.67.006

## The study of activity indicators of the vasomotor (vascular) center for students of higher educational facilities

© *Viktor G. Puzyrev*

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

**Contact information:** Viktor G. Puzyrev — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Hygiene. E-mail: [vgpuzyrev@mail.ru](mailto:vgpuzyrev@mail.ru) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0185-3545> SPIN: 2727-0049

**For citation:** Puzyrev VG. The study of activity indicators of the vasomotor (vascular) center for students of higher educational facilities. *Medicine and Health Care Organization*. 2024;9(4):67–73. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.56871/MHCO.2024.10.67.006>

*Received: 19.11.2024*

*Revised: 02.12.2024*

*Accepted: 27.12.2024*

**ABSTRACT.** The article presents an assessment and analysis of the field of scientific and medical research based on the study of the vasomotor center, indicators of weakening and strengthening of this center. The study of the vasomotor center is a key area of research in the field of neurology and cardiology, since this center plays an important role in the regulation of vascular tone and blood pressure. Despite significant progress in this area, many mechanisms of the vasomotor center remain undisclosed and require further study. Special attention is paid to the weakening and strengthening of this center, which helps in the development of new methods of treatment for various diseases associated with impaired regulation of vascular tone and blood pressure. The article contains information based on research and data analysis. The results of the work can be used in further research and practical medicine, contributing to the development of innovative approaches in the treatment and prevention of relevant diseases.

**KEYWORDS:** vasomotor center, activity, indicators, research, students, risk factors, student morbidity

## ВВЕДЕНИЕ

Способность организма адаптироваться к факторам внешней среды, справляться с ними с минимальными затратами энергии зависит от индивидуальных психофизиологических характеристик личности, включая силу и устойчивость нервной системы. Такая задача встает и перед студентами, которые нуждаются в способности эффективно приспосабливаться к новым условиям. Из-за интегративной функции нервной системы ограничение ее адаптивности не всегда приводит к соответствующей реакции других функциональных систем. И поэтому разработка критериев оценки адаптивных резервов организма, особенно у студентов, а также определение стадий адаптационного процесса от состояния здоровья к болезни является актуальной задачей для сохранения здоровья населения. Метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) в оценке напряжения регуляторных систем является одним из важнейших и позволяет оценить адаптационные резервы организма [1, 2]. Изменения параметров ВСР при физической и умственной деятельности зависят от степени напряжения и индивидуальных особенностей реактивности нервной системы [3]. Изучение модуляции ритма сердечных сокращений на основе оценки текущей активности механизмов его регуляции позволяет оценивать состояние целостного организма, уровень его адаптации к условиям среды [4, 5]. Показатели анализа ВСР позволяют оценить общую активность регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции кровообращения, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы, между центральными и автономными контурами регуляции [6].

Изучение показателей вазомоторного центра, активности подкоркового центра становится все более значимым в современной медицине. Возрастающее понимание роли центров в регуляции кровяного давления и поддержании гомеостаза организма открывает новые возможности для диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Вазомоторный центр, расположенный в продолговатом мозге, играет важную роль в контроле тонуса сосудов и регуляции кровяного давления. Он включает в себя подкорковый центр, который, в свою очередь, связан с сетями нейронов, отвечающих за регуляцию симпатической и парасимпатической активности.

Изучение активности подкоркового центра и взаимосвязи между ним и другими частками

вазомоторного центра дает ценные сведения о состоянии здоровья организма и его адаптации к различным стрессовым ситуациям. Методы исследования, такие как нейроимиджинг, электрофизиологические и гормональные анализы, позволяют получить информацию о функциональной активности этих структур и их взаимодействии с другими системами контроля сердечно-сосудистой системы.

Изучение показателей вазомоторного центра позволяет выявить нарушения в работе подкоркового центра и своевременно принять меры для их коррекции. Несбалансированность вазомоторной системы может привести к различным сердечно-сосудистым заболеваниям, включая артериальную гипертензию, ишемическую болезнь сердца и инсульт. Изучение показателей вазомоторного центра также может помочь понять более широкие механизмы регуляции кровяного давления и общего гомеостаза организма. Это, в свою очередь, может привести к разработке более эффективных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний и улучшению общего состояния здоровья пациентов [7].

Способность организма адаптироваться к внешней среде с минимальными затратами энергии частично зависит от силы и устойчивости нервной системы, особенно в случае студентов, поэтому важно учитывать психофизиологические характеристики при разработке стратегий адаптации и поддержки студентов в академической среде [8].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ распределения показателей вазомоторного центра у студентов вуза с учетом факторов риска и результатов прогнозирования данных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Было проведено исследование, в котором приняли участие студенты вуза гуманитарного профиля. Всего участвовало 389 студентов с распределением по курсу обучения и половой принадлежности: 1-й курс обучения — 124 человека, из них 65 мужчин и 59 женщин; 3-й курс обучения — 129 человек, из них 56 мужчин и 73 женщины; 6-й курс обучения — 136 человек, из них 52 мужчины и 84 женщины. В качестве контрольной группы выступили представители, идентичные по половозрастному составу, имеющие профессии

без вредных условий труда и не участвующие в образовательном процессе (165 мужчин и 202 женщины).

Применен метод вариационной пульсометрии. Всем испытуемым проводились электрокардиографические исследования. Снимались 300 R–R кардиоинтервалов при каждом исследовании. Применяя программу обработки показателей вариационной пульсометрии, разработанную Институтом медико-биологических проблем РАМН, рассчитывался показатель активности регуляторных систем с дифференцировкой уровней донологической и преморбидной направленностей. Проведен и осуществлен анализ показателей вазомоторного (сосудистого) центра у студентов контрольной группы. Оценивались пять градаций данного показателя: нормальная активность подкоркового центра; умеренное усиление активности вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус; умеренное ослабление активности вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус; выраженное усиление вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус; выраженное ослабление вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус. Параллельно с электрокардиографическими исследованиями проводилось анкетирование на предмет отягощенности анамнеза по сердечно-сосудистой системе, оценки уровней психоэмоционального напряжения, занятия физической культурой и спортом, условий проживания, наличия вредных привычек и т.д. Разработанная информационная база данных насчитывает 81 490 информационных единиц.

Для обработки показателей применялись методы параметрической и непараметрической статистики (корреляционный, регрессионный) с разработкой регрессионной модели дискриминантной функции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно распределению показателей вазомоторного центра в общей выборке, можно отметить преобладающий показатель нормальной активности подкоркового центра как в контрольной группе, так и у студентов, среднее значение которого составляет 58,59%. Подкорковый центр является одной из ключевых структур, регулирующих различные процессы в организме, такие как дыхание, сердечно-сосудистая система и др.

Следующим по распространенности в обеих базах является показатель умеренного усиления вазомоторного центра со значениями 31,21

и 28,49% в контрольной группе и группе студентов соответственно. Показатель усиления вазомоторного центра свидетельствует о его повышенной активности. Вазомоторный центр отвечает за регуляцию тонуса сосудов, что, в свою очередь, влияет на кровяное давление, перфузию тканей и общий гомеостаз организма. Повышенная активность вазомоторного центра может приводить к увеличению сосудистого сопротивления, что может вызывать различные проблемы со здоровьем, такие как артериальная гипертензия, цереброваскулярные заболевания и другие сердечно-сосудистые патологии.

Далее у контрольной группы можно выделить показатели выраженного усиления вазомоторного центра — 5,09%, умеренного ослабления вазомоторного центра — 4,45% и выраженно-го ослабления вазомоторного центра — 0,63%. В то же время у студентов наиболее распространенным показателем является умеренное ослабление вазомоторного центра — 7,82%, а показатель выраженного усиления вазомоторного центра составляет 5,58% с уровнем достоверности различия  $p=0,046$ . Показатель ослабления вазомоторного центра указывает на сниженную активность данной структуры. Сниженная активность вазомоторного центра может приводить к расширению сосудов и снижению кровяного давления. Это также может оказывать отрицательное влияние на организм, вызывая проблемы с перфузией тканей и обменом веществ. Так, у студентов 1-го курса показатель нормальной активности подкоркового центра составляет 66,23% и является преобладающим, но достоверно ниже ( $p=0,049$ ) по сравнению с группой контроля. Следующим наиболее распространенным показателем, который составляет 23,38%, является умеренное усиление вазомоторного центра. Затем следует показатель выраженного усиления вазомоторного центра, который составляет 5,19%. У студентов 3-го курса нормальная активность подкоркового центра является преобладающей и составляет 55,26%, следующим по распространенности является показатель умеренного усиления вазомоторного центра со значением 23,68%, далее следует показатель умеренного ослабления вазомоторного центра — 10,53%, выраженное усиление вазомоторного центра — 10,53%. У студентов 6-го курса нормальная активность подкоркового центра — преобладающий показатель, который составляет 50%, следующим по распространенности является показатель умеренного усиления вазомоторного центра со значением 37,5%, далее следует

показатель умеренного ослабления вазомоторного центра — 9,37%, выраженное усиление вазомоторного центра — 3,12%. При сравнении с группой контроля было установлено, что состояние выраженного усиления деятельности вазомоторного центра встречается в 4,98% случаев, что является статистически достоверным ( $p=0,036$ ).

С целью прогнозирования различных состояний показателя вазомоторного сосудистого центра была разработана регрессионная модель дискриминантной функции. Данная модель рассчитывала коэффициенты регрессии факторов риска. Предварительно строилась корреляционная матрица. В модели в качестве результирующего показателя нормальной активности подкоркового сердечно-сосудистого центра выступили статистически достоверные факторы риска. В частности, в данную модель вошли 5 факторов. Достоверно значимые уровни имели факторы: X1 — пол с двумя градациями признаков — мужской и женский; X2 — отягощенность анамнеза по сердечно-сосудистой патологии с двумя градациями признаков — отягощенная и неотягощенная; X3 — психологический микроклимат в среде обучения с тремя градациями признаков — благоприятный, умеренно благоприятный, неблагоприятный; X4 — гиподинамия с тремя градациями признаков — есть, умеренно выраженная, отсутствует; X5 — экологический риск с четырьмя градациями признаков — риск низкий, средний, выше среднего, высокий. Для возможности ранжирования оценки факторов риска в формировании результирующего показателя — показатель нормальной активности подкоркового сердечно-сосудистого центра — оценен вклад факторов X1–X5. Критерием оценки являлся диапазон центроида, показывающий степень вероятности развития благоприятного и неблагоприятного исхода.

Исходя из стандартизованных коэффициентов и их влияния на дискриминантную функцию (ДФ), наиболее значимыми факторами для показателя нормальной активности подкоркового сердечно-сосудистого центра будут те, у которых коэффициенты по модулю близки к 1. В данной модели X4 (–0,813) имеет сильное отрицательное влияние — низкую степень вероятности нормальной активности подкоркового сердечно-сосудистого центра; X2 (0,703) имеет сильное положительное влияние — высокую степень вероятности нормальной активности подкоркового сердечно-сосудистого центра. Таким образом, изменения в этих факторах сильно влияют на значение результирующего показателя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нормальная активность подкоркового центра является основным показателем, но изменения в усилении и ослаблении вазомоторного центра также могут указывать на нарушения в системе регуляции организма. Это важно учитывать при анализе и диагностике различных заболеваний и состояний организма.

Изучение активности подкоркового и вазомоторного центров является важным направлением исследований в медицине, которые помогают лучше понимать механизмы регуляции сердечно-сосудистой системы и найти подходы к коррекции возможных нарушений. Результаты таких исследований могут привести к разработке новых методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, а также улучшению общего состояния здоровья людей.

Анализируя представленные данные, можно увидеть, что активность подкоркового центра у студентов 1-го курса — преобладающий показатель, со значением 66,23%. Это демонстрирует что молодые студенты находятся в состоянии активности и готовности воспринимать информацию. Следующим наиболее распространенным показателем в этой группе студентов является умеренное усиление вазомоторного центра, которое составляет 23,38%. Это указывает на то, что некоторые студенты могут испытывать стресс или давление, возможно, в связи с новым окружением. С целью предотвращения негативных последствий и поддержания здоровья и активности у студентов, важно акцентировать внимание на профилактических мерах, например организации тренингов по управлению стрессом, занятий спортом, бесплатной психологической поддержки, и комплексном подходе к здоровому образу жизни.

В дополнение сообщу, что у студентов 3-го курса нормальная активность подкоркового центра является преобладающей и составляет 55,26%, показатель умеренного усиления вазомоторного центра имеет значение 23,68%. Студенты 6-го курса также продемонстрировали преобладание нормальной активности подкоркового центра, достигшей 50%. Однако показатель умеренного усиления вазомоторного центра со значением 37,5% говорит о том, что у студентов этой группы также может быть высокий уровень стресса.

Профилактика и оказание поддержки студентам на разных этапах их образовательного пути играет важную роль в обеспечении их физического и психологического благополучия.

Необходимо разработать и внедрить соответствующие программы и мероприятия, которые помогут студентам эффективно справляться со стрессом, улучшать адаптивные навыки и развивать здоровый образ жизни.

Таким образом, анализируя данные из общей выборки, можно сделать вывод о преобладании нормальной активности подкоркового центра как в контрольной группе, так и у студентов, а также об умеренном усилении вазомоторного центра, которое присутствует в обеих базах в значительной мере. Изучение активности подкоркового и вазомоторного центров является важным направлением исследований в медицине. Оно позволяет расширить наши знания о регуляции кровяного давления и найти новые подходы к лечению сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты таких исследований могут значительно повлиять на улучшение качества жизни и увеличить ее длительность для людей по всему миру.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Автор** прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Информированное согласие на публикацию.** Автор получил письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

## ADDITIONAL INFORMATION

**The author** read and approved the final version before publication.

**Competing interests.** The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. М.: Медицина; 1997.
2. Сорокин О.В., Манохар Р., Панова А.С., Суботьялов М.А. Этапы становления и развития научных

представлений о диагностике по пульсу. Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017;7(1):157–171. DOI: 10.15293/2226-3365.1701.11

3. Егорова Я.О., Гаврилова А.А., Соснина П.С. Использование функциональной оценки вегетативной нервной системы по данным кардиоритмографии для характеристики стрессоустойчивости у студентов. Материалы всероссийского научного форума с международным участием «Студенческая наука — 2019». Forcipe. Спецвыпуск. 2019;2:867–868.
4. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии. Вестник аритмологии. 1999;11:53–78.
5. Пузырев В.Г., Халфиев И.Н., Колпакова М.В., Ситдикова А.В., Григорьева Л.В., Ситдикова И.Д., Михайлова С.А., Сайфутдинова Э.А., Карчевская А.О. Показатели вариабельности сердечного ритма как совокупный критерий оценки адаптационных резервов организма. Справочник врача общей практики. 2023;8(1):33–39.
6. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск: Удмуртский ун-т; 2009.
7. Пузырев В.Г., Халфиев И.Н., Иванова А.С., Иванова М.К., Ситдикова И.Д., Санникова Ю.А., Колпакова М.В., Жернакова А.Е., Иванова Е.Ю. Методологические аспекты донозологической диагностики в сфере экологии человека. Медицина и организация здравоохранения. 2022;7(4):74–79.
8. Музаффарова М.Ш., Пузырев В.Г., Ситдикова И.Д., Колпакова М.В., Садыкова А.Т., Султанова К.И. Состояние здоровья детей подросткового возраста: анализ вариабельности сердечного ритма. Forcipe. 2022;S2(5):348–349.

## REFERENCES

1. Baevsky R. M., Berseneva A.P. Assessment of the adaptive capabilities of the body and the risk of developing diseases. Moscow: Meditsina; 1997. (In Russian).
2. Sorokin O.V., Manokhar R., Panova A.S., Subotyalov M.A. Stages of formation and development of scientific ideas about pulse diagnostics. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017;7(1):157–171. (In Russian). DOI: 10.15293/2226-3365.1701.11.
3. Egorova Ya.O., Gavrilova A.A., Sosnina P.S. The use of functional assessment of the autonomic nervous system according to cardiorythmography data to characterize stress resistance in students. Materialy vserossiyskogo nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiyem

- “Studencheskaya nauka — 2019”. Forcipe. Spetsvypusk. 2019;2:867–868. (In Russian).
4. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Rabochaya gruppa Yevropeyskogo kardiologicheskogo obshchestva i Severoamerikanskogo obshchestva stimulyatsii i elektrofiziologii. Vestnik Aritmologii. 1999;11:53–78. (In Russian).
  5. Puzy`rev V.G., Xalfiev I.N., Kolpakova M.V., Sitdikova A.V., Grigor`eva L.V., Sitdikova I.D., Mixajlova S.A., Sajfutdinova E.A., Karchevskaya A.O. Heart rate variability indicators as a cumulative criterion for assessing the body’s adaptive reserves. The General Practitioner’s Handbook. 2023;8(1):33–39. (In Russian).
  6. Shlyk N.I. Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes. Izhevsk: Udmurtskiy universitet; 2009. (In Russian).
  7. Puzy`rev V.G., Xalfiev I.N., Ivanova A.S., Ivanova M.K., Sitdikova I.D., Sannikova Yu.A., Kolpakova M.V., Zhernakova A.E., Ivanova E.Yu. Methodological aspects of prenosological diagnostics in the field of human ecology. Medicine and Healthcare Organization. 2022;7(4):74–79. (In Russian).
  8. Muzaffarova M.Sh., Puzy`rev V.G., Sitdikova I.D., Kolpakova M.V., Sady`kova A.T., Sultanova K.I. Health status of adolescent children: analysis of heart rate variability. Forcipe. 2022;S2(5):348–349. (In Russian).