

Показатели функции автоматизма сердечного ритма: важная область научных и медицинских исследований

В. Г. Пузырев

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России, Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ

Научная статья представляет собой систематический обзор показателей функции автоматизма сердечного ритма, являющийся важным фактором, влияющим на сердечную деятельность и общее состояние организма.

Целью исследования является оценка распределения и прогнозирования показателей функции автоматизма сердечного ритма у студентов высших учебных заведений.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие студенты ВУЗ гуманитарного профиля. Всего участвовало 425 студентов, которые были распределены на три группы по курсам образовательной деятельности с учетом гендерного распределения, также была сформирована контрольная группа испытуемых. Для оценки функции автоматизма применен метод вариационной пульсометрии. Для обработки данных электрокардиографии применялась программа обработки показателей вариационной пульсометрии, разработанная Институтом медико-биологических проблем РАН. Испытуемым также была предложена анкета, позволяющая установить перечень факторов риска, влияющих на показатели автоматизма.

Результаты. Анализ показателей функции автоматизма позволил установить доминирование отсутствий нарушений ритма (62,4 % и 62,56 % в контрольной группе и группе студентов, соответственно). Большинство учащихся не страдают от нарушений сердечного ритма. У некоторых учащихся наблюдаются и умеренные нарушения ритма, и небольшие колебания в стабильности сердечного ритма. Отсутствие нарушений ритма характерно для 62,33 % студентов 1 курса, 50 % студентов 3 года обучения и 70,31 % шестикурсников. Часто встречаемый показатель в контрольной группе – умеренное нарушение регуляции – 11,46 %, а у студентов этот показатель – 20,11 %.

Выводы. Большинство студентов не встречаются с серьезными изменениями в функционировании, однако профилактические меры и регулярные медицинские осмотры являются важными составляющими, в том числе, и во время учебной деятельности. Анализ сердечного ритма может способствовать предотвращению развития заболеваний.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматизм сердечного ритма, показатели, заболевания, сердечная деятельность, студенты, факторы риска, заболеваемость студентов, прогнозирование.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Heart rate automatism function indicators: an important area of scientific and medical research

V. G. Puzyrev

St. Petersburg State Pediatric Medical University St. Petersburg, Russia

SUMMARY

The scientific article is a systematic review of the indicators of the heart rate automatism function, which is an important factor affecting heart activity and the general condition of the body.

The aim of the study is to evaluate the distribution and prediction of indicators of the heart rate automatism function in students of higher educational institutions.

Materials and methods of research. Students of the University of Humanities took part in the study. A total of 425 students participated, who were divided into three groups according to the courses of educational activities, taking into account gender distribution, and a control group of subjects was also formed. The method of variational heart rate monitoring was used to assess the function of automatism. To process electrocardiography data, a program for processing variational heart rate indicators was used, developed by the Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Medical Sciences. The subjects were also offered a survey that allows them to establish a list of risk factors that affect the indicators of automatism.

Results. The analysis of the indicators of the automatism function allowed us to establish the dominance of the absence of rhythm disturbances (62.4 % and 62.56 % in the control group and the group of students, respectively). Most students do not suffer from cardiac arrhythmias. Some students have moderate rhythm disturbances and slight fluctuations in heart rate stability. The absence of rhythm disturbances is typical for 62.33 % of 1st year students, 50 % of 3rd year students and 70.31 % of sixth year students. The most common indicator in the control group is moderate dysregulation – 11.46 %, and in students this indicator is 20.11 %.

Conclusions. Most students do not encounter serious changes in functioning, however, preventive measures and regular medical examinations are important components, including during academic activities. Heart rate analysis can help prevent the development of diseases.

KEYWORDS: heart rate automatism, indicators, diseases, cardiac activity, students, risk factors, student morbidity.

CONFLICT OF INTEREST. The author declares no conflict of interest.

Введение

Изучение индикаторов функции автоматизма у студентов, включая анализ сердечного ритма, представляет значимую область научных и медицинских исследований,

так как сердечный ритм, как основной показатель функционирования сердечно-сосудистой системы, является неотъемлемым аспектом жизни, особенно в жизни студентов.

Нервная система, в частности вегетативная, играет ключевую роль в обеспечении саморегуляции, внимания. Она также модулирует физиологическую активацию в соответствии с потребностями окружающей среды [1]. Изменения состояния вегетативной нервной системы используется в клинической медицине как метод оценки состояния, так и в спортивно-медицинской практике [2,3]. Пульс или частота сердечных сокращений (ЧСС) представляет собой периодическое изменение сокращений сердечной мышцы. Это позволяет определить состояние организма, оценить работу, его функции. Частота сердечных сокращений может меняться, такие факторы как физическая нагрузка, стресс, лекарственные препараты, эмоциональные состояния (агрессия, гнев), различные заболевания, гормональные изменения, влияют на состояние данного органа. И именно изменения в ритме сердца может быть использовано в качестве предупредительных признаков сердечных заболеваний [4].

Включив и проанализировав данные об интервалах между ударами сердца, можно делать выводы об их изменениях, и о том, как могут быть достигнуты внутренние и внешние потребности [5, 6]. Один из способов оценивания различных факторов на нервную систему, включая чувства, эмоции, окружающую среду, заболевания, гормональные изменения – знание ритма, и на то, как нервная система соответственно реагирует [7].

Так, при помощи больших комбинаций сложных взаимодействий между нервной, эндокринной и иммунной системами, происходит регуляции частоты сокращений сердца, также, эмоциональные состояния оказывают прямое влияние на частоту сокращений.

Так, тревога, стресс, отрицательные эмоции приводят к увеличению ЧСС, активизации нервной системы симпатической, и соответственно, быстрым ритмам сердцебиения. Анализируя данные ритма сердца, отмечается корреляция между дыхательными движениями и частотой сердечных сокращений, оба фактора влияют на ритм [8]. Таким образом, статистический многомерный анализ с использованием определённых показателей показывал, что индекс массы тела, курение, потребление кофе и хронические заболевания были связаны с изменениями частоты сердечных сокращений [9].

Так, в целом, частота сокращений сердца – показатель состояния внутренней среды организма и индикатор его реакции на различные психические и когнитивные и физические стрессоры. Анализ ритмов сердечного ритма позволяет выявлять изменения физиологических процессов, а также принять меры по поддержанию здоровья организма. Поэтому, ритм сердечных сокращений рассматривается как один из показателей способности реагировать на внутренние и внешние раздражители [10].

Цель исследования: оценка распределения и прогнозирования показателей функции автоматизма сердечного ритма у студентов высших учебных заведений.

Материалы и методы исследования: проведён и осуществлён анализ у студентов и контрольной группы по параметрам функции автоматизма.

В исследовании приняли участие студенты ВУЗ гуманитарного профиля. Всего участвовало 425 студентов, которые были распределены на три группы по курсам образовательной деятельности, помимо этого и учитывались гендерные распределения. На 1 курсе обучения участвовало 67 человек, из них – 35 мужчин и 32 женщины; 3 курс обучения – 68 человек, из них – 33 мужчин и 35 женщин; 6 курс обучения – 70 человек, из них – 30 мужчин и 40 женщин. В качестве контрольной группы выступили представители, имеющие профессии без производственных вредностей и не участвующие в образовательном процессе. Представители контрольной и испытуемой групп совпадали по признакам половой и возрастной принадлежности.

Для оценки функции автоматизма применен метод вариационной пульсометрии. Всем представителям контрольной и испытуемой групп снимали электрокардиограмму.

Для обработки данных электрокардиографии применялась программа обработки показателей вариационной пульсометрии, разработанная Институтом медико-биологических проблем РАМН. Программа позволяет рассчитать и оценить четыре основных – норма, донозолия, преморбидные состояния и срыв адаптационных возможностей организма.

В данной работе приведен анализ показателей функции автоматизма сердечного ритма. Градация осуществлялась по пяти уровням функции автоматизма сердечной деятельности – нарушение ритма не выявлено; умеренная стабильность сердечного ритма; умеренная аритмия; стабильный ритм; выраженная аритмия.

С целью возможности прогнозирования нарушения показателя функции автоматизма сердечного ритма, проводилось анкетирование по выявлению факторов риска, достоверно влияющих на качественную и количественную характеристику показателя автоматизма. В частности, изучались факторы отягощенности наследственности и анамнеза, наличие вредных привычек, причастия к здоровому образу жизни, условий проживания, территория проживания (экологический риск) и т.д.

База данных содержит 125 560 сведений. Параметрические и непараметрические статистические методы использовались для обработки показателей. Среди непараметрических статистических методов реализовывались корреляционные и регрессионные методы с последующим прогнозированием функциональных показателей автоматизма сердечного ритма.

Результаты и обсуждение

При анализе показателей функции автоматизма в основной выборке обнаруживается доминирование отсутствий нарушений ритма. И в контрольной группе, и у студентов данный показатель составляет 62,4 % и 62,56 % соответственно. В контрольной группе самый распространенный показатель – показатель нормальной стабильности, который составил 17,19 %.

Изучая умеренную стабильность сердечного ритма у студентов показатель составил 11,17 %. Исследования показывают, что нормальная стабильность сердечного ритма связана с умеренными нарушениями ритма, при умеренной аритмии сокращения сердца могут изменить

положение сердца и снизить его стабильность – что может привести к сбоям в работе сердца и ухудшению его функционального состояния.

Так, рассматривая анализ студентов, проведенный среди 1-х курсов обучения, отсутствие нарушений ритма – это наиболее распространенное явление, составляет 62,33 %, этот показатель превышает все остальные. Далее, на втором месте по распространенности находится умеренная аритмия – 16,88 %. И, наконец, третий по распространенности показатель – умеренная стабильность сердечного ритма – 11,69 %. У студентов 3 года обучения в вузе отсутствие аритмии – преобладающий показатель – 50 %, следующим наиболее распространенным является показатель умеренной аритмии 26,31 %, затем превалирующим показателем является умеренная стабильность сердечного ритма 18,42 %. Согласно анализируемым данным, у учащихся 6 года обучения отсутствие аритмии является преобладающим показателем – 70,31 %, следующим идет показатель умеренной аритмии 20,31 %, затем встречающимся показателем является умеренная стабильность сердечного ритма – 6,25 %. Анализы подтверждают, что большинство учащихся не страдают от нарушений сердечного ритма. У некоторых учащихся наблюдаются и умеренные нарушения ритма, и небольшие колебания в стабильности сердечного ритма. Умеренная стабильность и умеренные аритмии сердечного ритма не являются абсолютным показателем патологического состояния, так как они могут наблюдаться при определенных физиологических состояниях, поэтому при изучении и оценке этих параметров необходимо учитывать контекст и специфику каждого конкретного случая.

Часто встречаемый показатель в контрольной группе – умеренное нарушение регуляции – 11,46 %, а у студентов этот показатель – 20,11 %.

Была разработана специальная модель для оценки и последующего прогноза состояния автоматизированного индекса сердечных сокращений, частоты, с учетом важных и основных показателей, как сердечно-сосудистые заболевания, экологический риск, уровень образования, психоэмоциональный стресс, пол, курс учащихся. Оценивалось влияние каждого из этих показателей (X1-X7) на результирующий индекс.

Были получены результаты, которые показали, что X3 (–0,524) оказывает одно из негативных влияний на равновесие системы, а X7 (0,691) – положительное. Изменения полученных данных и анализируемых факторов влияют на ауторегуляторную функцию ритма, и применяя данный подход можно проводить прогнозирование стадии инвализации и нарушений ритма у обучающихся.

Заключение

Полученные значения показателей свидетельствуют о преобладании отсутствия нарушений сердечного ритма сокращений у учащихся и контрольной группы. Аритмии и умеренная стабильность также встречаются, но их распространенность разнится.

Отсутствие нарушений наиболее распространено у 6 курса – 70,3 %, 62,3 % у 1 курса, 50 % у 3 курса. Аритмия встречается у 26,3 % – 3 курса, 16,8 % студентов 1 курса, и 20,3 % – 6 курса. Умеренная стабильность работы сердца отмечена у студентов 18,42 % 3 курса, 11,69 % 1 курса, и 6,25 % 6 курса.

Проанализировав полученные значения, большинство студентов не встречаются с серьезными изменениями в функционировании, однако профилактические меры и регулярные медицинские осмотры являются важными составляющими, в том числе, и во время учебной деятельности. Анализ сердечного ритма может способствовать предотвращению развития заболеваний. Тестирование функциональных показателей, таких как частота сердечных сокращений является важным для укрепления и поддержания здоровья, качества жизни, и благополучия.

Список литературы / References

1. Griffiths K. R., Quintana D. S., Hermens D. F., Spooner C., Tsang T. W., Clarke S., et al. // Sustained attention and heart rate variability in children and adolescents with ADHD. *Biol. Psychol.* 124 11–20.
2. Баевский П. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / П. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин // М.: Наука, 1984. – 224 с.
Baevsky P. M., Kirillov O. I., Kletschin S. Z. Mathematical analysis of changes in heart rate under stress / P. M. Baevsky, O. I. Kirillov, S. Z. Kletschin // М.: Наука, 1984. – 220 p. (In Russ.).
3. Гаврилова Е. А. Спорт, стресс, вариативность: монография / Е. А. Гаврилова – М.: Спорт, 2015. – 168 с.
Gavrilova E. A. Sport, stress, variability: monograph / E. A. Gavrilova – М.: Спорт, 2015. – 168 p. (In Russ.).
4. Chuduc H., NguyenPhan K., NguyenViet K. A review of heart rate variability and its applications. // *Int J Sci Res.* 2013;7:80–85.
5. Jarczok M. N., Kleber M. E., Koenig J., Loerbroks A., Herr R. M., Hoffmann K., Fischer J. E., Benyamini Y., Thayer J. F. Investigating the associations of self-rated health: heart rate variability is more strongly associated than inflammatory and other frequently used biomarkers in a cross-sectional occupational sample // *PLoS One.* 2015. № 10(2). P. e0117196. DOI: 10.1371/journal.pone.0117196.
6. Young H. A., Benton D. Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? // *Behav Pharmacol.* 2018 Apr;29(2 and 3-Spec Issue):140–151.
7. Servant D., Logier R., Moustier Y., Goudemand M. Heart rate variability. Applications in psychiatry // *Encephale.* 2009. № 35(5). P. 423–428. DOI: 10.1016/j.encep.2008.06.016.
8. Perry, S., Khovanova, N. A. & Khovanov, I. A. Control of heart rate through guided high-rate breathing. *Sci Rep* 9, 1545 (2019). № 9(1)
9. Tiwari R., Kumar R., Malik S., Raj T., Kumar P. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. // *Curr Cardiol Rev.*
10. Young H. A., Benton D. We should be using nonlinear indices when relating heart-rate dynamics to cognition and mood // *Sci. Rep.* 2015. № 5. P. 16619. DOI: 10.1038/srep16619.

Статья поступила / Received
Получена после рецензирования / Revised
Принята к публикации / Accepted

Сведения об авторе

Пузырев Виктор Геннадьевич, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей гигиены. ORCID: 0000-0002-0185-3545

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для переписки: Пузырев Виктор Геннадьевич. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru

About author

Puzyrev Viktor G., PhD Med, associate professor, head of Dept of General Hygiene. ORCID: 0000-0002-0185-3545

St. Petersburg State Pediatric Medical University St. Petersburg, Russia

For correspondence: Puzyrev Viktor G. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru

Для цитирования: Пузырев В. Г. Показатели функции автоматизма сердечного ритма: важная область научных и медицинских исследований. Медицинский алфавит. 2024; (31): 52–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-31-52-54>

For citation: Puzyrev V. G. Heart rate automatism function indicators: an important area of scientific and medical research. *Medical alphabet.* 2024; (31): 52–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-31-52-54>

