

И.В. Бочарин, А.К. Мартусевич, А.А. Грачева
КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ
ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, лаб. медицинской биофизики, каф. физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «НГСХА» каф. физиологии и биохимии животных

Резюме. Целью исследования служила оценка параметров системной гемодинамики у студентов русского и иностранного отделений Приволжского исследовательского медицинского университета. В исследование было включено 48 русских студентов, а также 54 студента, обучающихся на факультете международного медицинского образования. Для регистрации ЭКГ и анализа гемодинамических показателей применяли систему спортивного тестирования «Medical Soft» (вариант «MS FIT Pro», Россия). Для мониторинга использовали стандартные гемодинамические параметры (уровень артериального давления, частота пульса, ударный объем, сердечный выброс и др.), статистические и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма, а также критерий состояния микроциркуляции. Выявлено наличие достаточных адаптивных резервов у обеих групп испытуемых, однако у иностранных студентов наблюдается меньший тонус артериол, предрасположенность к умеренной брадикардии, больший риск аритмогенности и большая интенсивность кожного кровотока.

Ключевые слова: студенты; гемодинамика; вариабельность сердечного ритма

Актуальность. В свете современных тенденций по формированию приверженности населения физическим тренировкам и здоровому образу жизни на первый план выходит готовность конкретных людей к их выполнению, то есть уровень функциональных резервов их организма [1-3, 6]. В тоже время необходим комплексный мониторинг состояния организма у различных групп, в том числе – студенческой молодежи, которая априорно должна относиться к категории «практически здоровых лиц» [4, 5]. С другой стороны, у данной группы могут быть выявлены различные нарушения состояния сердечно-сосудистой системы [2-6]. Целью исследования служила оценка параметров системной гемодинамики у студентов русского и иностранного отделений Приволжского исследовательского медицинского университета.

Материал и методы исследования. В исследование было включено 48 русских (уроженцы Нижегородской и Владимирской областей) студентов I курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов, а также 54 студента I курса, обучающихся на факультете международного медицинского образования и представляющих Индию. Обе группы студентов были сопоставимы по антропометрическим показателями (рост – $165,7 \pm 6,2$ и $163,0 \pm 6,7$ см; вес – $61,6 \pm 2,2$ и $62,9 \pm 2,7$ кг для русских и иностранных студентов соответственно). Все обследуемые лица имели средний уровень физической активности, занимались физической культурой только в рамках учебных занятий, не являлись спортсменами.

Исследование проводили в середине учебного дня, в спокойном состоянии (в межсессионный период, вне дней сдачи зачетов или коллоквиумов) в полном соответствии со стандартными правилами процедуры снятия электрокардиограммы

(ЭКГ). Для регистрации ЭКГ и анализа гемодинамических показателей, в том числе характеризующих вариабельность сердечного ритма, применяли систему спортивного тестирования “Medical Soft” (вариант MS FIT Pro, Россия) [7, 8]. Для мониторинга использовали стандартные гемодинамические параметры (уровень артериального давления, частота пульса, ударный объем, сердечный выброс и др.), статистические и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма, а также интегральный критерий состояния микроциркуляции. Анализ данных производили в соответствии с возрастными нормативами, сформированными разработчиками оборудования на основании возрастных нормативов.

Статистическую обработку результатов производили с применением алгоритмов вариационной статистики с помощью программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.1 for Windows.

Полученные результаты и их обсуждение. Установлено, что по уровню артериального давления рассматриваемый контингент студентов практически не отличается от возрастной нормы, при этом стоит обратить внимание на показатели диастолического артериального давления, незначительно выходящего за нижнюю границу норматива у обеих групп испытуемых. Среднее значение частоты сердечных сокращений находится в пределах возрастного норматива, но у иностранных студентов показатель приближается к нижней границе физиологического диапазона, что свидетельствует о предрасположенности к умеренной брадикардии. При этом иные показатели, характеризующие насосную функцию сердца (ударный объем, сердечный выброс) сохраняются в пределах нормы, однако показатель сердечного выброса у русских студентов умеренно превышает уровень параметра, выявленный для иностранцев ($p < 0,05$).

Оценку вклада периферического сосудистого сопротивления в формирование системного кровотока производили путем расчета соответствующего параметра. Следует отметить, что данный показатель был зафиксирован на верхней границе возрастного норматива у студентов русского отделения, в то время как у иностранных студентов значительно превысил возрастной норматив, что, возможно, указывает на меньший объем кровеносных сосудов и меньший тонус артериол данного контингента лиц.

С другой стороны, показатель артериальной жесткости, свидетельствующий о состоянии сосудистой стенки, определяется в физиологическом диапазоне, позволяя трактовать выявленную тенденцию как адаптивную, что может быть обусловлено особенностями гормонального фона студентов и повышенным количеством стрессогенных ситуаций, индуцирующий активацию симпато-адреналовой системы. На подобный механизм дополнительно указывает уровень стресс-индекса, смещающийся в сторону дизадаптации и выходящий за пределы оптимального норматива.

Высокое значение показателя рNN50 позволяет установить наличие относительной нестабильности гемодинамического обеспечения, при оценке параметров variability сердечного ритма. В тоже время у испытуемых обеих групп он находится в физиологическом диапазоне, но у студентов-иностранцев данный показатель наблюдается на верхней границе норматива, что свидетельствует о более высоковариабельном кардиоритме у данного контингента лиц и повышенном риске возникновения аритмий у них.

В тоже время, наблюдая анализ variability сердечного ритма, следует учитывать уровень индекса вегетативного равновесия (LF/HF). Положительным фактом в оценке variability сердечного ритма у обследованных лиц является нахождение индекса вегетативного равновесия, рассчитываемого на основании спектрального анализа кардиоритма, в возрастном диапазоне, соответствующем нормотонии. Это обеспечивает адекватные условия для обеспечения кровотока и по микрососудистому руслу, что отражается в физиологическом уровне соответствующего параметра – микроциркуляции. Следует подчеркнуть, что соотношений мощностей спектра кардиоритма в диапазонах низких и высоких частот (LF/HF) у русских студентов определяется на более высоком уровне ($p < 0,05$), что свидетельствует о повышенной симпатической стимуляции миокарда.

Выводы. Выявлено наличие достаточных адаптивных резервов у обеих групп испытуемых, однако у иностранных студентов наблюдается меньший тонус артериол, предрасположенность к умеренной брадикардии, больший риск аритмогенности и большая интенсивность кожного кровотока.

Литература.

1. Krupp K., Wilcox M.L., Srinivas A. et al. Cardiovascular Risk Factor Knowledge and Behaviors Among Low-Income Urban Women in Mysore, India // J Cardiovasc Nurs. 2020. Vol. 35, N 6. P. 588-598.
2. Londoño Agudelo E., García Fariñas A., Pérez Ospina V. et al. Out-of-pocket expenditure for hypertension care: a population-based study in low-income urban Medellín, Colombia // Glob Health Action. 2020. Vol. 13, N 1. 1806527.
3. Ma L., Chhetri J.K., Liu P. et al. Epidemiological characteristics and related factors of frailty in older Chinese adults with hypertension: a population-based study // J Hypertens. 2020. Vol. 38, N 11. P. 2192-2197.
4. Cao J., Zhang L., Li J. et al. Pubertal maturation and weight status are associated with dyslipidemia among children and adolescents in Northwest China // Sci Rep. 2020. Vol. 10, N 1. 16344.
5. Vasti E, Pletcher MJ. Recruiting Student Health Coaches to Improve Digital Blood Pressure Management: Randomized Controlled Pilot Study // JMIR Form Res. 2020. Vol. 4, N 8. e13637.
6. Андриященко Л.Б., Бодров И.М., Зайцев И.А., Буянова Т.В., Носов С.М. Диагностика функционального состояния населения разных возрастных групп на основе методики «ESTЕК SYSTEM COMPLEX» // Теория и практика физической культуры. 2018. N 9. С. 16-18.
7. Бочарин И.В., Мартусевич А.К., Гурьянов М.С. с соавт. Результаты скринингового обследования состояния сердечно-сосудистой системы студенческой молодежи г. Нижнего Новгорода // International Journal of Medicine and Psychology. 2020. Т. 3, №1. С. 118-121.
8. Мартусевич А.К., Бочарин И.В., Гурьянов М.С., Мамонова С.Б. Особенности variability сердечного ритма у студентов-спортсменов различного профиля // Медицинский альманах. 2020. № 3. С. 81-85.

Abstract.

I.V. Bocharin, A.K. Martusevich, A.A. Gracheva
COMPLEX MONITORING OF HEMODYNAMICS STATE OF FOREIGN STUDENTS
Privolzhsky Research Medical University

The aim of the study was to evaluate the parameters of systemic hemodynamics in students of the Russian and foreign departments of the Privolzhsky research medical university. The study included 48 Russian students, as well as 54 students studying at the faculty of international medical education. To register ECG and analyze hemodynamic parameters, we used the "Medical Soft" sports testing system (MS FIT Pro version, Russia). Standard hemodynamic parameters (blood pressure level, pulse rate, stroke volume, cardiac output, etc.), statistical and spectral parameters of heart rate variability, as well as an integral criterion of microcirculation status were used for monitoring. The presence of sufficient adaptive reserves in both groups of subjects was revealed, but foreign students have a lower arteriole tone, a greater risk of arrhythmogenicity, higher intensity of microcirculation and a predisposition to moderate bradycardia.

Key words: students, hemodynamics, heart rate variability

References

1. Krupp K, Wilcox ML, Srinivas A, Srinivas V, Madhivanan P, Bastida E. Cardiovascular Risk Factor Knowledge and Behaviors Among Low-Income Urban Women in Mysore, India. *J Cardiovasc Nurs.* 2020; 35(6): 588-598.
2. Londoño Agudelo E, García Fariñas A, Pérez Ospina V, Taborda Pérez C, Villacrés Landeta T, Battaglioli T, Gómez Arias R, Van der Stuyft P. Out-of-pocket expenditure for hypertension care: a population-based study in low-income urban Medellín, Colombia. *Glob Health Action.* 2020; 13(1): 1806527.
3. Ma L, Chhetri JK, Liu P, Ji T, Zhang L, Tang Z. Epidemiological characteristics and related factors of frailty in older Chinese adults with hypertension: a population-based study. *J Hypertens.* 2020; 38(11): 2192-2197.
4. Cao J, Zhang L, Li J, Sun L, Liu S, Zhang J, Zhao H. Pubertal maturation and weight status are associated with dyslipidemia among children and adolescents in Northwest China. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 16344.
5. Vasti E, Pletcher MJ. Recruiting Student Health Coaches to Improve Digital Blood Pressure Management: Randomized Controlled Pilot Study. *JMIR Form Res.* 2020; 4(8): e13637. doi: 10.2196/13637.
6. Andryushchenko L.B., Bodrov I.M., Zajcev I.A., Buyanova T.V., Nosov S.M. Diagnostika funkcional'nogo sostoyaniya naseleniya raznyh vozrastnyh grupp na osnove metodiki «ESTEK SYSTEM COMPLEX». *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* 2018; 9. 16-18. (In Russ.)
7. Bocharin I.V., Martusevich A.K., Gur'yanov M.S. s soavt. Rezul'taty skringovogo obsledovaniya sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy studencheskoj molodezhi g. Nizhnego Novgoroda. *International Journal of Medicine and Psychology* 2020; 3(1): 118-121. (In Russ.)
8. Martusevich A.K., Bocharin I.V., Gur'yanov M.S., Mamonova S.B. Osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma u studentov-sportsmenov razlichnogo profilya. *Medicinskij al'manah* 2020; 3: 81-85. (In Russ.)

Сведения об авторах: Бочарин Иван Владимирович – ст. преп., Мартусевич Андрей Кимович – д.б.н., рук. лаборатории медицинской биофизики, профессор кафедры медицинской физики и информатики, Грачева Арина Александровна – студентка 3 курса лечебного факультета