

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У КАЗАХСТАНСКИХ И ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ- МЕДИКОВ

Адилбекова А.А., Смагулов Н.К., Сабиден Г.С.

ГКП на ПХВ «Карагандинский государственный медицинский университет» МЗСР РК, Караганда, e-mail: msmagulov@yandex.ru

Иностранные студенты при поступлении в высшие учебные заведения проходят период адаптации к новым условиям обучения и быта, который определяется большим количеством социально-психологических, религиозных, медико-биологических проблем и др., что проявляется в снижении успеваемости и сопротивляемости простудным заболеваниям, в обострении синдрома хронической усталости и т.д. Для оценки адаптационных потенциалов организма в настоящее время широко используются технологии, основанные на использовании методов исследования сердечно-сосудистой системы. Объектом исследования явились казахстанские и иностранные студенты Карагандинского государственного медицинского университета. Математический анализ ритма сердца проводился аппаратно-программным комплексом «Варикард – 2.4» методом вариационной пульсометрии по критериям Р.М. Баевского и соавт. Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами. Со стороны показателей математического анализа сердечного ритма у казахстанских юношей достоверные различия отмечались только на втором курсе, но их значения не выходили за пределы физиологических отклонений. У иностранных студентов достоверные изменения отмечались только на третьем курсе и характеризовались снижением степени преобладания парасимпатического звена над симпатическим и увеличением степени централизации управления сердечным ритмом. У иностранных студентов помимо этого отмечалось увеличение среднего периода дыхательного цикла (ТНФ) и среднего времени барорефлекторной реакции (ТЛФ). Это свидетельствует об усилении активности вазомоторного центра на фоне снижения активности симпатического звена регуляции.

Ключевые слова: иностранные студенты, математический анализ, вариационная пульсометрия, сердечный ритм.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE HEART RATE VARIABILITY FEATURES OF LOCAL AND FOREIGN MEDICAL STUDENTS

Adilbekova A.A., Smagulov N.K., Sabiden G.S.

Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: msmagulov@yandex.ru

Foreign students when entering institutions of higher education go through the period of adaptation to the new conditions of learning and life, which is determined by a large number of socio-psychological, religious, medical and biological problems, etc. It is manifested in the decrease in academic performance and resistance to catarrhal diseases, in exacerbation of the chronic fatigue syndrome, etc. To assess the adaptation potentials of the organism, technology based on the use of methods for studying the cardiovascular system is now widely used. Local and foreign students of the Karaganda State Medical University were the object of the research. Mathematical analysis of the heart rate was carried out by the hardware and software complex “Varikard - 2.4” by the method of variation pulsometry according to the criteria of R.M. Bayevsky and his colleagues. The obtained data were processed by conventional methods. By indicators of the mathematical analysis of the Kazakhstani young men’s heart rate, significant differences were observed only in the second year, but their values did not exceed the limits of physiological abnormalities. Significant changes among the foreign students were observed only in the third year and were characterized by a decrease in the degree of predominance of parasympathetic over sympathetic and an increase in the degree of centralization of the heart rhythm control. In addition to it, foreign students were characterized by an increase in the average period of the respiratory cycle (THF) and the average time of baroreflex response (TLF). This indicates an increase in the activity of the vasomotor center due to the lower level of sympathetic regulation activity.

Keywords: Foreign students, mathematical analysis, variation pulsometry according, heart rhythm.

Иностранные студенты при поступлении в высшие учебные заведения проходят период адаптации к новым условиям обучения и быта, который, в отличие от российских учащихся,

затягивается на несколько лет и определяется большим количеством социально-психологических, религиозных, медико-биологических проблем, недостаточным знанием русского языка, различиями в системах среднего образования [3; 4]. Развитие состояния дезадаптации проявляется в снижении успеваемости и сопротивляемости простудным заболеваниям, в обострении синдрома хронической усталости и т.д. [6].

Таким образом, разработка методов оценки, прогноза и коррекции адаптации зарубежных студентов к учебной и физическим нагрузкам, воздействию комплекса психосоциальных факторов иноязычной среды является актуальной проблемой.

Цель работы: дать сравнительную оценку особенностей variability сердечного ритма у казахстанских и иностранных студентов-медиков.

Методы исследования. Объектом исследования явились казахстанские и иностранные (Индия, Пакистан) студенты Карагандинского государственного медицинского университета. Всего обследовано 89 студентов. Математический анализ ритма сердца проводился аппаратно-программным комплексом «Варикард – 2.4» методом вариационной пульсометрии по критериям Р.М. Баевского и соавт. [1]. Условные обозначения показателей ВРС представлены в соответствии с международными стандартами оценки ВРС и ориентировочными нормативами.

Аналізу подвергали следующие статистические параметры сердечного ритма: средний RR-интервал (математическое ожидание (Mean)), мода (Mo) - наиболее часто встречающаяся величина, R-R-интервалы, вариационный размах (MxDMn) - степень вариативности значений R-R-интервала, амплитуда моды (AMo50) - число кардиоинтервалов, соответствующих значению (диапазону) моды, среднее квадратичное отклонение последовательных R—R-интервалов (SDNN); стандартное отклонение разности последовательных R—R-интервалов (RMSSD, мс); частоту последовательных R—R-интервалов с разностью более 50 мс (pNN50, %), индекс напряжения (ИН) регуляторных систем, отражающий степень централизации управления сердечным ритмом.

С целью выявления и оценки периодических составляющих сердечного ритма проводили спектральный анализ с использованием непараметрического метода быстрого преобразования Фурье. Рассчитывали и анализировали частотные параметры: общую мощность спектра (TP), мощности в высокочастотном (HF, 0,16—0,4 Гц), низкочастотном (LF, 0,05—0,15 Гц) и очень низкочастотном (VLF, < 0,05 Гц) диапазонах. Кроме этого, вычисляли коэффициент LF/HF, отражающий баланс симпатических и парасимпатических регуляторных влияний на сердце. Для характеристики активности регуляторных систем рассчитывали индекс централизации (IC = TP /HF), индекс активации подкорковых нервных центров и показатель активности регуляторных систем (ПАРС).

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами с определением математического ожидания, среднеквадратического отклонения, ошибки средней и достоверности различия (по Стьюденту). Достоверными считались сдвиги при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Со стороны показателей математического анализа сердечного ритма у юношей достоверные различия отмечались у ряда показателей. В частности (рис. 1), у казахстанских студентов только на 2 курсе со стороны среднего значения динамического ряда RR-интервалов (Mean) отмечалось увеличение с $732,4 \pm 13,6$ мсек на первом курсе до $779,1 \pm 20,6$ мсек ($p < 0,05$). В то время как у иностранных студентов отмечалась отрицательная динамика только на 3 курсе, и среднее значение составляло $731,3 \pm 26,1$ мсек ($p < 0,05$), при $788,2 \pm 17,4$ и $774,8 \pm 27,7$ мсек на первых двух курсах соответственно. А поскольку Mean является обратной величиной от частоты пульса ($ЧП = 60 / \text{Mean}$, сек), то из динамики ЧП следует, что у иностранных студентов отмечается нарастание напряжения со стороны сердечно-сосудистой системы, хотя и не значительное.

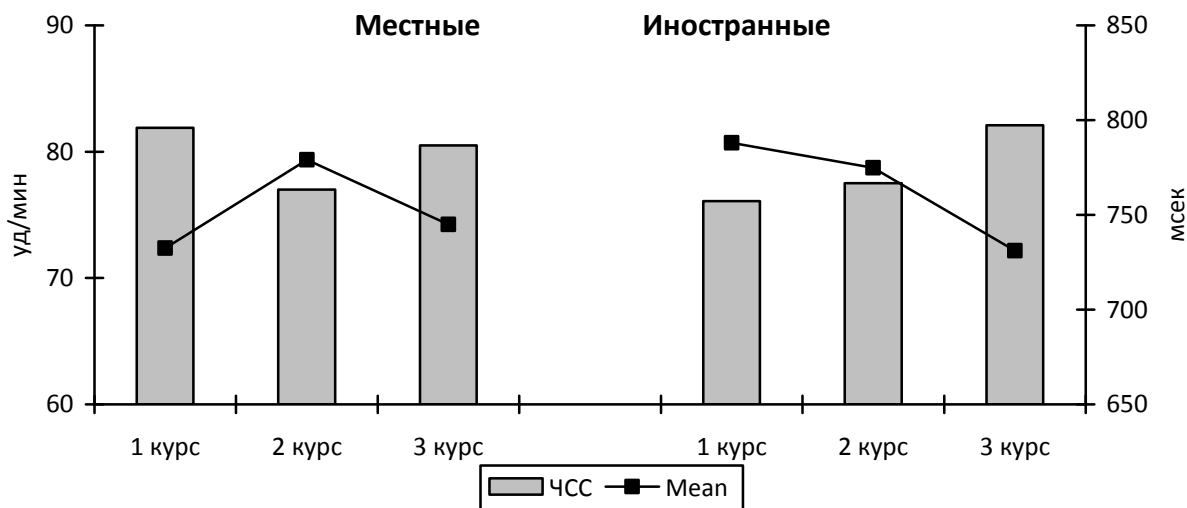


Рис. 1. Динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) и среднего значения кардиоинтервалов (Mean) у студентов

О напряжении свидетельствует (рис. 2) и динамика таких показателей, как $pNN50$, $MxDMn$ и амплитуда моды ($AMo50$). Динамика данных показателей свидетельствует о нарастании у иностранных студентов активности симпатической ВНС, т.е. об активации эрготропной функции, в то время как у казахстанских – активизируется незначительно парасимпатическая ВНС, т.е. трофотропная функция (энергосбережения и питания). Так, у иностранных студентов отмечалось снижение $MxDMn$ с $359,7 \pm 28,1$ мсек на 1 курсе до $281,0 \pm 29,5$ мсек на 3 курсе ($p < 0,05$), $pNN50$ с $31,1 \pm 5,99$ до $10,6 \pm 3,48$ мсек соответственно ($p < 0,05$) и увеличение $AMo50$ с $34,9 \pm 2,07\%$ до $42,3 \pm 3,14\%$ соответственно ($p < 0,05$). Следовательно, у иностранных студентов адаптационный процесс сопровождался

напряжением механизмов регуляции и характеризовался снижением степени преобладания парасимпатического звена над симпатическим и увеличением степени централизации управления сердечным ритмом [2].

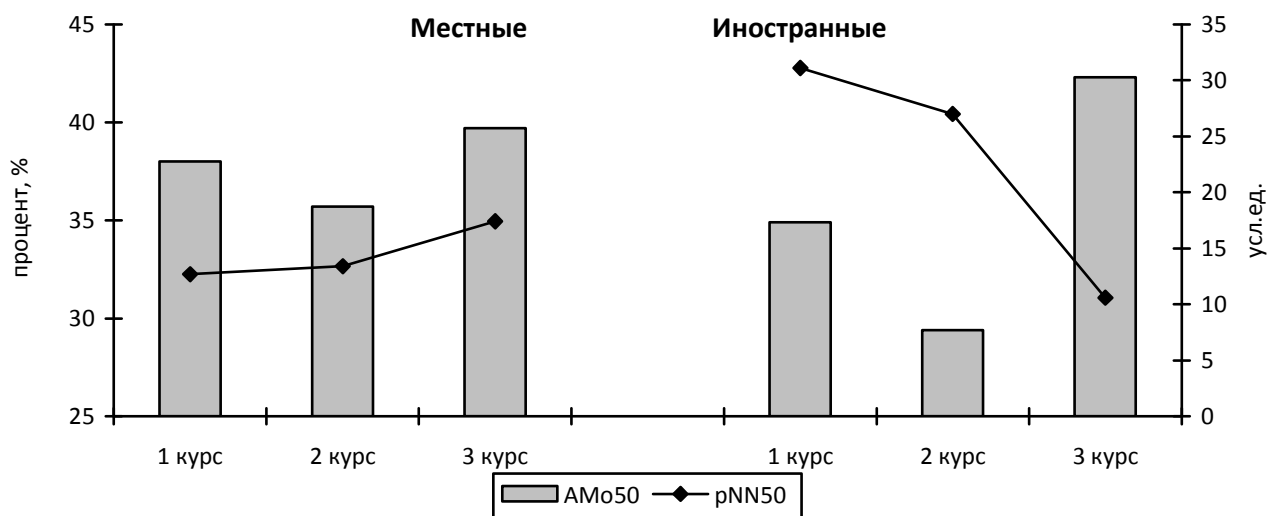


Рис. 2. Динамика амплитуды моды (АМо50) и рNN50 у студентов

В процессе адаптации студентов к образовательной деятельности отмечались (рис. 3) изменения индекса напряжения. (SI) и централизации (IC). Но данные изменения не выходили за пределы физиологических отклонений. Отмечалось у иностранных студентов на 3 курсе увеличение ИН до $125,7 \pm 9,16$ усл. ед. ($p < 0,05$), в то время как у казахстанских студентов он был в пределах $86,4 \div 108,2$ усл. ед. А поскольку индекс напряжения показывает степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономным, можно сказать, что у иностранных студентов центральные механизмы более активны по сравнению с казахстанскими студентами, что также указывает на преобладание напряжения в процессе адаптации у иностранных студентов.

Оценка состояния регуляторных механизмов по значениям ПАРС показала (рис. 3), что функциональное состояние студентов соответствует уровню «функциональное напряжение» и находится в промежутке между выраженным (ПАРС=4) и резко выраженным (ПАРС=5) функциональным напряжением.

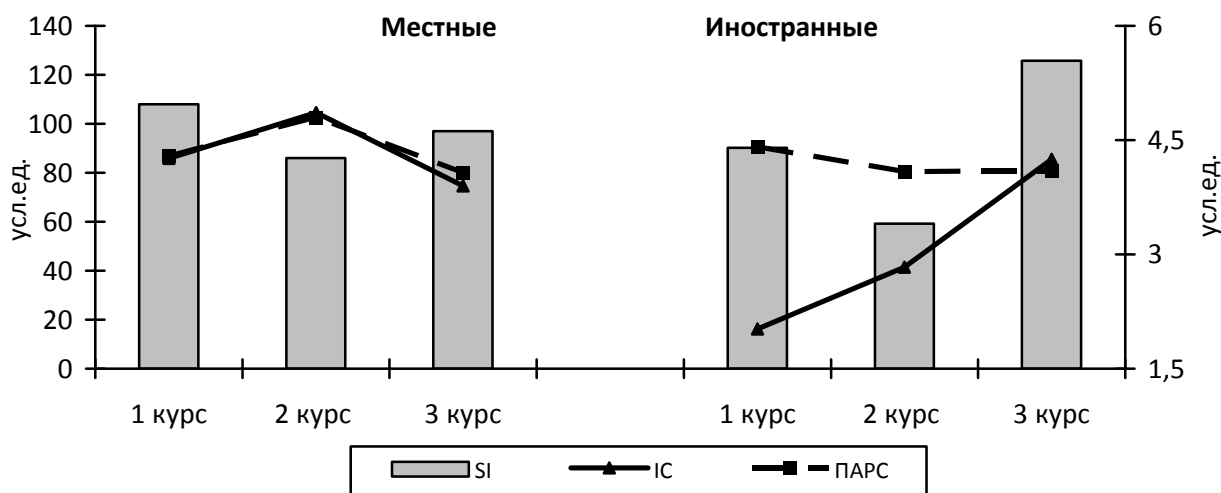


Рис. 3. Динамика уровня индексов напряжения (SI), централизации (IC) и ПАРС у студентов в динамике образовательного процесса

Так как ценой функционирования последних служит перебор множества регуляторных комбинаций или состояние адаптационного напряжения, то при оценке эффективности адаптации следует учитывать как показатели базовых элементов, так и признаки напряжения в управляющих уровнях иерархии ФС [1].

Точную количественную оценку происходящих в сердечном ритме периодических процессов может дать спектральный анализ (таблица). У казахстанских студентов достоверные изменения отмечались на втором курсе со стороны показателя, характеризующего средний период рефлекторного ответа сердечно-сосудистого подкоркового центра (TVLF), где отмечалось его снижение до $38,16 \pm 2,08$ с. по сравнению с исходным $45,39 \pm 2,62$ с. ($p < 0.05$). У иностранных студентов помимо этого отмечалось увеличение среднего периода дыхательного цикла (THF) и среднего времени барорефлекторной реакции (TLF).

Динамика показателей спектрального анализа вариации сердечного ритма у студентов в зависимости от курса

Показатели	Местные			Иностранцы		
	1 курс	2 курс	3 курс	1 курс	2 курс	3 курс
HFt	$4,73 \pm 0,34$	$5,27 \pm 0,28$	$4,54 \pm 0,39$	$4,1 \pm 0,42$	$5,01 \pm 0,48$	$5,18 \pm 0,42^*$
LFt	$12,2 \pm 0,68$	$12,6 \pm 0,83$	$13,2 \pm 1,38$	$11,6 \pm 0,95$	$11,1 \pm 1,03$	$14,4 \pm 1,08^*$
VLfT	$45,4 \pm 2,62$	$38,2 \pm 2,08^*$	$44,0 \pm 3,96$	$50,0 \pm 4,64$	$36,1 \pm 2,94^*$	$48,1 \pm 4,85$

ULFt	117,4 ± 9,78	104,8 ± 4,61	112,4 ± 9,71	92,4 ± 4,98	92,4 ± 4,64	111,3 ± 6,76*
LF/HF	3,04 ± 0,46	3,7 ± 0,55	2,99 ± 0,9	1,56 ± 0,31	1,96 ± 0,33	3,13 ± 0,48*

Примечание: * - различия достоверны по сравнению с первой группой (P<0.05)

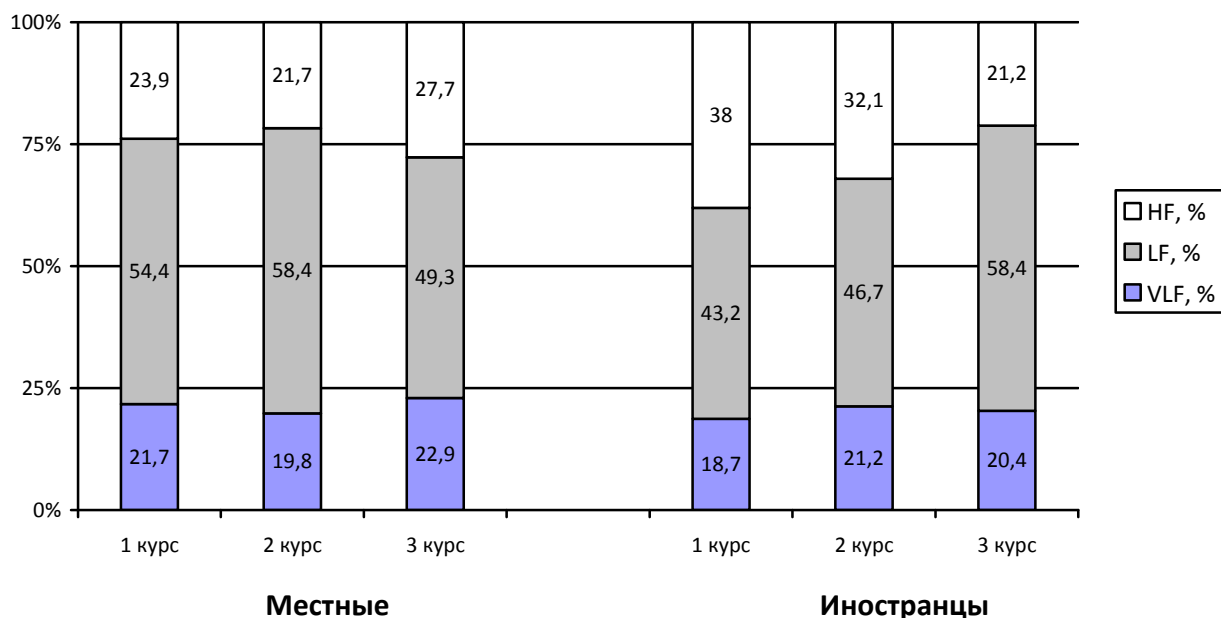


Рис. 4. Динамика показателей процентного соотношения частотных компонентов спектрального анализа вариации сердечного ритма у студентов в процессе образовательной деятельности

В то же время наличие или отсутствие различий не может свидетельствовать об одинаковом напряжении в адаптационном процессе регуляторных систем. Наглядным подтверждением этого могут служить значения мощности спектра частотного компонента variability в процентах от суммарной мощности колебаний [5]. Как видно на рисунке 4, наиболее значимые изменения отмечаются у иностранных студентов, где в динамике образовательной деятельности у студентов отмечалось постепенное увеличение мощности спектра низкочастотного компонента variability (PLF) за счет снижения мощности спектра сверх низкочастотного компонента variability (PULF). Это свидетельствует об усилении активности вазомоторного центра на фоне снижения активности симпатического звена регуляции [1].

Выводы

1. У иностранных студентов по сравнению с казахстанскими студентами отмечалось преобладание напряжения в процессе адаптации к образовательному процессу за счет большей активности центральных механизмов регуляции.

2. У казахстанских студентов со стороны показателей математического анализа сердечного ритма достоверные различия отмечались только на втором курсе со стороны среднего значения динамического ряда RR-интервалов (Mean) и индекса напряжения. (SI), но они не выходили за пределы физиологических отклонений.

3. У иностранных студентов достоверные изменения отмечались только на третьем курсе и характеризовались снижением степени преобладания парасимпатического звена над симпатическим и увеличением степени централизации управления сердечным ритмом.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. — М. : Слово, 2008. — 220 с.
2. Берсенева А.П., Берсенев Е.Ю., Ешманова А.К. и соав. Анализ variability сердечного ритма в оценке состояния здоровья у людей, работающих в условиях хронического стресса // Variability сердечного ритма : материалы 4-го Всероссийского симпозиума. - Ижевск, 2008. - С. 34-36.
3. Какимжанова М.К. О некоторых проблемах и методах исследования социальной адаптации иностранных студентов в высшей школе Казахстана // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения - 11: Молодежь и наука». – 2015. – Т. 1, ч. 3. – С. 15-18.
4. Набивачева Е. Проблемы адаптации иностранных студентов в вузе // Высшее образование в России. – 2006. - № 12. - С. 89-92.
5. Черникова А.Г., Баевский Р.М. Математическая модель регуляции сердечного ритма. 8-й Конгресс Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМИНЭ), Москва, 19-20 апреля 2007 г.
6. Orlov O., Pougatcev V., Berseneva A. et al. Telemedical system for individual prenosological health assessment // Med@Tel. Global Telemedicine and Health updates. Knowledge resources. - 2012. - V. 5. Luxembourg. - P. 433-437.