

жизнедеятельности Тувинского государственного университета, г. Кызыл, E-mail: verakras@gmail.com

Vera Krasil'nikova – Candidate in Biology (equivalent to Ph.D.), Assistant Professor, Head of the Department of Anatomy, Physiology, and Health and Safety, Tuvan State University, Kyzyl. E-mail: verakras@gmail.com

УДК 672.172.2

АНАЛИЗ ВАРИАбельНОСТИ СЕРдечНОГО РИТМА У СТУдЕНТОВ ВУЗА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Сарыг С.К., Будук-оол Л.К.
Тувинский государственный университет, Кызыл

ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY AMONG STUDENTS AT DIFFERENT STAGES OF HIGHER EDUCATION

S.K. Saryg, L.K. Buduk-ool
Tuvan State University, Kyzyl

В ходе исследования были определены показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР). Анализировались фоновые показатели временного и спектрального анализа.

При анализе результатов фоновой пробы показано, что у студентов III курса отмечалось преобладание показателей парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Результаты исследования позволяют не только более глубоко понять сущность каждого из показателей ВСР, но и выделить наиболее приемлемые из них для анализа.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца, адаптация, студенты.

In the course of the research, indicators of heart rate variability were defined. Baseline indicators were analyzed using temporal and spectral analysis.

Analysis of the baseline control experiment indicates that among third-year university students, there was a predominance of activity in the parasympathetic part of the autonomic nervous system.

The research results allow us not only to more deeply understand the essence of each indicator of variable heart rate, but also to select which of them is most appropriate for a given analysis.

Key words: heart rate variability, adaptation, students.

Большую актуальность приобретают вопросы прогнозирования адаптивных возможностей организма с помощью анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР), позволяющего определить состояние вегетативной регуляции. Физиологическая оценка ВСР как результата деятельности

регуляторных систем, обеспечивающих поддержание гомеостаза и приспособление организма к изменениям условий окружающей среды, основывается на концепции о сердечно - сосудистой системе как индикатора адаптационных реакций всего организма [1, 2].

Изучение показателей ВСР позволяет оценить состояние вегетативного обеспечения, общую активность регуляторных механизмов, баланс парасимпатической и симпатической нервных систем, активность сегментарных и надсегментарных структур, а также адаптационные возможности организма [2, 3].

Проблема изучения физиологических механизмов адаптации и резервных возможностей организма студентов к условиям обучения в вузе в настоящее время представляется весьма актуальной [4, 5].

Адаптация к новым условиям и высокие требования вузовских программ обучения носят характер выраженной стрессовой реакции, что может явиться причиной напряжения адаптационно-приспособительных возможностей организма и отражаться на производительности умственной деятельности. От того, как будут проходить процессы адаптации студентов в университете, зависят работоспособность и успеваемость. В связи с этим серьезного научного анализа требует изучение адаптивных возможностей организма студентов в процессе обучения в вузе на разных этапах обучения.

Целью исследования являлось изучение особенностей регуляции сердечно-сосудистой деятельности и ее адаптивные возможности на основе анализа ВСР у студентов в состоянии покоя на разных этапах обучения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие студенты Тувинского государственного университета: I курс - 44 человека, III курс - 22, V курс - 14 человек.

Исходя из концепции о сердечно-сосудистой системе как индикаторе адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма, для оценки функционального состояния организма студентов в процессе обучения в вузе использовали анализ variability ритма сердца и индекса массы тела. Сердечный ритм у студентов регистрировали с помощью аппаратно-программного комплекса «ВНС-Микро» компании «НейроСофт» г. Иваново (рис. 1). Параметры ВСР изучались в положении лежа 5 мин (фоновая проба).



Рис. 1. Аппаратно-программный комплекс «ВНС-Микро»

Оценивали показатели временного анализа: 1) стандартное отклонение интервала RR (SDRR, мс); 2) Коэффициент вариации (CV, %).

Среди показателей спектрального (частотного) анализа оценивались общая мощность спектра (Total Power, TP), а также мощность высокочастотных (High Frequency, HF) и низкочастотных (Low Frequency, LF) волн.

В работе использовали компьютерный пакет статистических программ SPSS 11.5. Статистическую обработку результатов проводили, применяя t-критерий Стьюдента. Данные представлены в виде $M \pm m$. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования индекса массы тела (ИМТ) установлено, что среднее значение данного показателя у обследованных студентов на I курсе составило $22,0 \pm 0,55$. Среднее значение ИМТ на III курсе $18,9 \pm 0,49$, а на V курсе $20,5 \pm 0,38$ (табл. 1).

Качественная оценка ИМТ на основе рекомендаций по Михайлову [6] показала, что студенты на I и V курсах имели нормальные значения ИМТ, на III курсе ИМТ был снижен у 4,15 %.

Таблица 1

Индекс массы тела исследуемых курсов и стандарты массы тела по Михайлову

Индекс массы тела		
I курс	III курс	V курс
$22,0 \pm 0,55$	$18,9 \pm 0,49^*$	$20,5 \pm 0,38^\#$
Стандарты массы тела по Михайлову	Описательная оценка	
18,2 – 19,6	Дефицит массы	
20,1 – 24,2	Нормальная масса	
25,5 – 30,9	Избыток массы	

Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с первым курсом, # $p < 0,05$ – по сравнению с третьим курсом.

Наиболее распространенным показателем для общей оценки ВСР является SDNN, отражающее общее влияние парасимпатической системы на деятельность сердца. В нашем исследовании наблюдается некоторое повышение вариабельности кардиоинтервалов $66,8 \pm 5,54$ мс у III курса по сравнению с I курсом ($53,7 \pm 3,47$) (рис. 2), что свидетельствует о повышении активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

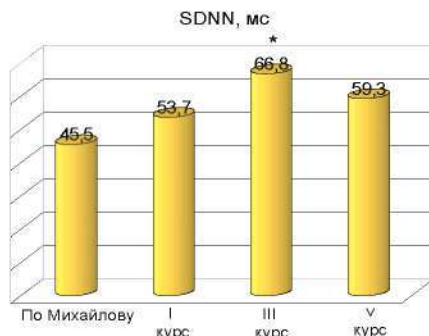


Рис. 2. Стандартное отклонение интервала RR исследуемых курсов и по Михайлову В.М.
Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с первым курсом.

Коэффициент вариации (CV) был повышен у студентов III курса по сравнению с I курсом (рис. 3), что указывает на некоторое повышение суммарного показателя регуляции.

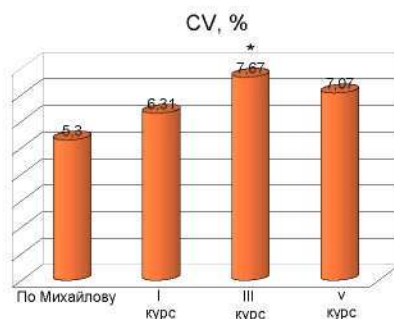


Рис. 3. Коэффициент вариации исследуемых курсов и по Михайлову В.М.
Примечание: * $p < 0,05$ – по сравнению с первым курсом.

Среди показателей спектрального анализа особое место занимает общая мощность спектра (TP). При фоновой записи показатель TP у студентов III курса выше ($5350,5 \pm 834,7$) по сравнению со студентами I курса ($347,6 \pm 392,9$) и V курса ($4341,7 \pm 684,7$), что свидетельствуют о повышении активности парасимпатического звена (табл. 2).

Результаты анализа показателей высокочастотных волн и мощности спектра в диапазоне низких частот при фоновой записи приведены в табл. 2. Из таблицы видно, что средние значения низкочастотных волн (LF, мс), отражающие фоновую парасимпатическую активность у студентов трех курсов, не выявили достоверных изменений.

Мощность спектра в диапазоне высоких частот (HF, мс) при фоновой записи у обследуемых студентов увеличилась у III курса, что составило $2346,0 \pm 517,9$. Учитывая, что при 5-минутном отведении кардиоинтервалов большая часть общей мощности спектра приходится на HF и LF диапазоны,

можно предположить и увеличение относительной мощности HF волн во время проведения исследования. В литературе есть сведения о том, что умственная нагрузка приводит к нарастанию мощности спектра в области низких частот и снижению – в области высоких частот [7].

Таблица 2

Показатели спектрального анализа вариабельности ритма сердца при фоновой пробе

Показатель	Курс		
	I	III	V
TP, мс ²	347,6±392,9	5350,5±834,7	4341,7±684,7
LF, мс ²	1034,3±131,6	1477,9±295,4	1301,0±206,8
HF, мс ²	1478,1±213,0	2346,0±517,9*	1526,3±381,0

Примечание: * $p < 0,037$ – по сравнению с первым курсом.

При анализе результатов фоновой пробы (анализ вариабельности сердечного ритма в состоянии относительного покоя) статистически значимых различий между показателями, характеризующими состояние сердечно - сосудистой системы, у студентов I, III и V курсов не отмечено. В целом у студентов III курса отмечалось преобладание парасимпатического отдела, т.е. сердечный ритм определялся функцией синусового узла.

Библиографический список

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний // – М.: Медицина, 1997. 235 с.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.М., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе // – М.: Наука, 1984. 222 с.
3. Баевский Р.А., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001, № 3. С. 5-11.
4. Геворкян Э.С., Минасян С.М., Ксаджикян Н.Н., Даян А.В. Функциональное состояние студентов при умственной нагрузке // М.: Медицина, Гигиена и санитария. – 2005. № 5. С. 55-57.
5. Севрюкова, Г.А. Адаптивные изменения функционального состояния и работоспособность студентов в процессе обучения // М.: Медицина, Гигиена и санитария. – 2005. № 1. С. 72-74.
6. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода // Иваново: Иван. гос. мед. Академия, 2002. 290 с.
7. Williams R., Lane J.D., Kuhn C.M., Melosh W., White A.D., Schanberg S.M. Type A behavior and elevated physiological and neuroendocrine responses to cognitive tasks // Science. 1982. V. 218. P. 483-485.

Сарыг Сайлыкмаа Кызыл-ооловна – кандидат биологических наук, ст. преподаватель кафедры анатомии, физиологии Тувинского государственного университета, г. Кызыл, E-mail: s.k.sailyk13@mail.ru



Sailykmaa Saryg – Candidate of Biology (equivalent to Ph.D.), Senior Lecturer in the Department of Anatomy and Physiology, Tuvan State University, Kyzyl. E-mail: s.k.sailyk13@mail.ru

Будук-оол Лариса Кара-Саловна – доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, физиологии и БЖД Тувинского государственного университета, г. Кызыл

Larisa Buduk-ool – Doctor of Biology, Professor in the Department of Anatomy, Physiology, and Health and Safety, Tuvan State University, Kyzyl.

УДК 591.14+612.018

ИНТЕГРАТИВНАЯ РОЛЬ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА В МЕЖЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ

*Эрдыниева Т.А., Обут Т.А.
Тувинский государственный университет, Кызыл
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск*

THE INTEGRATIVE ROLE OF DEHYDROEPIANDROSTERONE SULFATE IN INTERENDOCRINE REGULATION

*T.A. Erdynieva, T.A. Obut
Tuvan State University, Kyzyl
Institute of Physiology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Science, Novosibirsk*

Изучено влияние однократного и многократно повторяющегося холодого или стрессорного нехолодового воздействий и введения животным дегидроэпиандростерон-сульфата на уровни тироксина, трийодтиронина, альдостерона, кортикостерона и АКТГ у самцов крыс Wistar. Показано, что эффекты ДЭАС на уровни этих гормонов при многократно повторяющихся, но не однократных воздействиях реализуются через μ -опиоидные рецепторы. Такое действие ДЭАС, видимо, и определяет его способность к проявлению интегративной роли в межэндокринном взаимодействии в условиях многократно повторяющихся воздействий на организм.

Ключевые слова: тироксин, трийодтиронин, альдостерон, кортикостерон, АКТГ, налтрексон, холодое и стрессорное нехолодовое воздействия, интегративная роль дегидроэпиандростерон-сульфата.

This research examines the effects of single and repeated exposure to cold or other forms of stress and of dehydroepiandrosterone sulfate (DHEAS) injections on thyroxine, triiodothyronine, aldosterone, corticosterone, adrenocorticotropine levels in male Wistar rats. The study indicates that the effect