

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 378.178:371.279.15:615.241.3

Э.А. Алексеева¹, И.К. Иванова¹, Л.Н. Шантанова², А.Н. Петунова¹ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО АДАПТОГЕНА
НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ
В ПЕРИОД ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА¹ ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» (Улан-Удэ)² ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН» (Улан-Удэ)

В этой статье обсуждается защитное действие растительного средства на организм студентов в условиях экзаменационного стресса. Целью исследования явилось определение влияния комплексного растительного средства «Арура-Тан № 7» на функциональное состояние организма студентов в период экзаменационного стресса. Исследование проводилось на базе Центра здоровья Республиканского центра медицинской профилактики г. Улан-Удэ. Функциональное состояние организма студентов оценивали методами временного и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). Анализ спектральных характеристик ВСР показал, что во время экзамена суммарная мощность спектра снижалась, по сравнению с показателями, полученными в состоянии обычного учебного дня. Кроме того, экзаменационный стресс вызывал увеличение доли волн очень медленного периода (WLF). Психоэмоциональные нагрузки во время экзаменационной сессии оказывают менее выраженное негативное влияние на функциональное состояние нервной и сердечно-сосудистой систем у студентов, принимавших «Арура-Тан № 7».

Ключевые слова: здоровье, студенты, экзаменационный стресс, защитные эффекты, растительные адаптогены, вариабельность сердечного ритма, вегетативная нервная система

THE INFLUENCE OF COMPLEX HERBAL REMEDY ON THE FUNCTIONAL STATUS
OF STUDENTS UNDER CONDITIONS OF EXAM STRESSE.A. Alekseyeva¹, I.K. Ivanova¹, L.N. Shantanova², A.N. Petunova¹¹ Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude² Buryat State University, Ulan-Ude

This publication discusses the protective effects of on the body under conditions of exam stress. The purpose of this study was to determine the effect of a herbal remedy «Aroura Tan No. 7» on functional state students during exam stress. The study was conducted at the Centre for Health Centre for medical prevention of Ulan-Ude. Functional state of these students was evaluated by the temporal and spectral analysis of heart rate variability (HRV). Analysis of the spectral characteristics of HRV showed that during the exam total spectral power was reduced, compared with those obtained in a state of the regular school day. In addition, examination stress causes an increase in the proportion of very slow-wave period (WLF). Psycho-emotional stress during exams show lower negative impact on the functioning of the nervous and cardiovascular systems of the students who took «Aroura Tan No. 7».

Key words: health, students, exam stress, protective effects, herbal remedy, heart rate variability, autonomic nervous system

ВВЕДЕНИЕ

Экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психическое напряжение у учащихся средней и, особенно, высшей школы. В последние годы получены убедительные доказательства того, что экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы студентов. По данным российских авторов, в период экзаменационной сессии у студентов и школьников регистрируются выраженные нарушения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, которые проявляются в повышении частоты сердечных сокращений, увеличении артериального давления, возрастании уровня мышечного и психоэмоционального напряжения [3,

7, 9]. Эмоциональное напряжение может приводить к активации симпатического или парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а также к развитию переходных процессов, сопровождающихся нарушением вегетативного гомеостаза и повышенной лабильностью реакций сердечно-сосудистой системы на эмоциональный стресс. В связи с этим актуальным является поиск эффективных методов оптимизации функционального состояния организма студентов в период экзаменационной сессии. Наиболее перспективным направлением является использование препаратов на основе сырья природного происхождения, обладающих рядом преимуществ по сравнению с синтетическими средствами: они, как правило, содержат широкий спектр биологически

активных веществ; обладают несколькими видами фармакологической активности; характеризуются плавным нарастанием фармакологического эффекта. Немаловажным свойством препаратов природного происхождения является низкая токсичность и отсутствие неблагоприятных побочных реакций при длительном приеме.

Целью настоящего исследования явилось определение влияния комплексного растительного средства «Арура-Тан № 7» на функциональное состояние организма студентов в период экзаменационного стресса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в три этапа: 1 этап – в осенний межсессионный период; 2 этап – в период зимней экзаменационной сессии (декабрь), 3 этап – в период летней экзаменационной сессии (июнь). В исследовании принимали участие 56 практически здоровых студента обоего пола в возрасте $20,7 \pm 4,3$ лет.

Исследования выполнены с добровольного информированного согласия испытуемых, в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации (2000 г.).

«Арура-Тан № 7» – многокомпонентный сбор, составлен на основе тибетских рецептурных прописей, состоит из корней и корневищ элеутерококка колючего (20 %), корней родиолы розовой (10 %), побегов черники обыкновенной (20 %), корней солодки голой и уральской (20 %), травы тимьяна ползучего (30 %). Сбор разработан и предоставлен экспериментальным производством «Арура» при ИОиЭБ СО РАН (г. Улан-Удэ). Сбор разрешен к применению в качестве БАД (Рег. номер «ЕврАзЭС» RU.77.99.11.003.Е.002052.01.12 от 27.01.2012), предназначен для применения широкими слоями населения в качестве тонизирующего, общеукрепляющего средства.

Сбор принимали *per os* в виде отвара, приготовленного по ГФ XI изд. [4], исходя из соотношения сырья: вода = 1 : 10, в объеме 50 мл, один раз в день, утром в течение 14 дней (май), перед летней экзаменационной сессией.

Функциональное состояние и адаптационный потенциал оценивали методами временного и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) [2]. Регистрацию проводили в соответствии с «Международным стандартом» (1996) по 5-минутным записям на аппарате «ВНС-Микро» компании «НейроСофт».

Оценку проводили по показателю активности регуляторных систем (ПАРС), ПАРС вычисляется в баллах от 1 до 10 по специальному алгоритму, учитывающему статистические показатели, показатели гистограммы и данные спектрального анализа кардиоинтервалов. ПАРС позволяет дифференцировать различные степени напряжения регуляторных систем. Состояние нормы, или состояние удовлетворительной адаптации к условиям среды (ПАРС = 0–2), состояние умеренного напряжения регуляторных систем (ПАРС = 3–4), состояние перенапряжения или состояния неудовлетворительной адаптации (ПАРС = 5–7), состояние истощения регуляторных систем или срыв адаптации (ПАРС = 8–10).

В исследовании использовали параметры ВСР, рекомендованные совместной Рабочей группой Европейского Кардиологического Общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии:

- среднеквадратическое отклонение кардиоинтервалов (SDNN).
- общая мощность спектра, или полный спектр частот (TP – Total Power), – это мощность в диапазоне от 0,003 до 0,40 Гц. Она отражает суммарную активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм.
- высокочастотные колебания (HF – high frequency) – это колебания ЧСС при частоте 0,15–0,40 Гц. Мощность в этом диапазоне связана преимущественно с дыхательными движениями и отражает вагусный контроль сердечного ритма.
- низкочастотные колебания (LF – low frequency) – это часть спектра в диапазоне частот 0,04–0,15 Гц. Она имеет смешанное происхождение. На мощность в этом диапазоне оказывают влияние изменения тонуса как симпатического (преимущественно), так и парасимпатического отдела ВНС.
- очень низкочастотные колебания (VLF – very low frequency) – диапазон частот от 0,003 до 0,04 Гц.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы «Microsoft Excel», для оценки статистически значимых различий использовался t-критерий Стьюдента. Статистически значимым считали различия с уровнем $p \leq 0,05$. Учитывая, что распределение показателей ВСР не является нормальным, в оценке показателей использованы медиана и интерквартильный размах. Интерквартильный размах указывается в виде 25 и 75% перцентилей [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа функционального состояния студентов и адаптационного потенциала свидетельствуют, что 40 обследуемых студентов, что составляет 71 % от объема выборки, в межсессионный период находятся в состоянии удовлетворительной адаптации, для них характерно сбалансированное расходование адаптационных резервов, оптимальный режим функционирования, высокий адаптационный потенциал. 10 студентов (18 %) находятся в состоянии незначительного напряжения механизмов адаптации, для них также характерен оптимальный режим функционирования регуляторных систем, но «цена адаптации» у них несколько выше, а соответственно несколько ниже функциональные резервы. 6 студентов из числа обследованных (11 %) даже в межсессионный период демонстрируют выраженное напряжение адаптационных механизмов, что свидетельствует о высокой «физиологической цене» обеспечения учебного процесса у данных студентов, снижении функционального резерва системы кровообращения и организма в целом (табл. 1).

На основании проведенных исследований были отобраны студенты с состоянием напряжения механизмов адаптации в количестве 16 человек. Спектральный анализ данных студентов показал снижение общей спектральной мощности, повышение активности симпатического отдела ВНС, преоб-

ладание в структуре спектра волн очень медленного периода.

Второй этап проводился в зимнюю экзаменационную сессию. Наиболее распространенным показателем для общей оценки ВСР является стандартное отклонение кардиоинтервалов (SDNN), отражающее влияние парасимпатической системы на деятельность сердца. Полученные результаты свидетельствуют, что экзаменационный стресс приводит к снижению variability кардиоинтервалов на 30 % по сравнению с данным показателем в межсессионный период, что свидетельствует о значительном снижении активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы во время экзаменов (табл. 2). В то же время следует отметить наличие индивидуальных различий в реакции вегетативной нервной системы на стресс, так как в исследуемой популяции имелись студенты (22 %), reagировавшие на процедуру экзамена увеличением SDNN на 10–20 мс. Одним из возможных вариантов объяснения данного феномена может быть явление «запредельного торможения», которое возникает у субъектов со слабым типом нервной системы при сверхсильных психических нагрузках [8].

Особое внимание в нашем исследовании было уделено спектральному анализу кардиоинтервалов, позволяющему оценивать вклад отдельных управляющих структур ЦНС в общий ритм деятельности сердца (табл. 2).

Анализ спектральных характеристик ВСР показал, что во время экзамена суммарная мощность спектра снижалась, по сравнению с показателями,

полученными в состоянии обычного учебного дня. Так, в межсессионный период общая мощность спектра в исследуемой группе студентов составила $4777,5 \pm 820$ мс². Сразу после сдачи экзамена величина показателя снизилась на 29 % и составила $3375,45 \pm 462$ мс². Снижение общей спектральной мощности происходит в первую очередь за счет парасимпатических влияний (HF-компоненты), о чем свидетельствовало снижение дыхательной составляющей до 9 % суммарной мощности спектра. Это вполне укладывается в существующие представления о системе регуляции сердечной деятельности, так как согласно общепризнанным взглядам, этот диапазон спектра (частоты от 0,4 до 0,15 Гц) отражает активность ядер блуждающего нерва [1, 5]. Кроме того, экзаменационный стресс вызывал увеличение доли волн очень медленного периода (WLF). Это указывает на существенный вклад в регуляцию сердечного ритма у студентов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, что свидетельствует о переходе регуляции сердечного ритма на гуморально-метаболический, который в меньшей степени способен обеспечить адекватный гомеостаз. Колебания длинноволновой части спектра ВСР в диапазоне частот 0,15 до 0,04 Гц (LF-компонента) связывают с изменением тонууса симпатической нервной системы. В наших исследованиях мощность LF-диапазона после экзамена снижалась незначительно. Данный факт указывает на то, что в момент экзаменационного стресса происходит активация всех уровней регуляции, и, в основном, приспособление к данному виду нагрузок происходит

Таблица 1

Показатели функционального состояния студентов в покое

| Показатель | 1-я группа Состояние удовлетворительной адаптации (n = 40), 71 % от объема выборки M [25:75] | 2-я группа Состояние повышенного функционального напряжения (n = 10), 18 % от объема выборки M [25:75] | 3-я группа Состояние перенапряжения (неудовлетворительной адаптации) (n = 6), 11 % от объема выборки M [25:75] |
|-------------|--|--|--|
| SDNN, мс | 44 [40,3; 51,6] | 54,96 [41,4; 57,5] | 77,4 [68,5; 81,3]** |
| VLF, % | 18,19 [11,14; 22,19] | 31,3 [28,7; 36,36] | 13,2 [10; 13,4]** |
| LF, % | 32,8 [23,4; 39,1] | 32,5 [25,1; 41,7] | 28,6 [24,1; 32,6] |
| HF, % | 41,7 [26,4; 51,1] | 15,0 [11,31; 19,13]* | 54,2 [40,8; 56,4] |
| LF/HF | 0,8 [0,39; 1,19] | 1,61 [1,2; 2,19]* | 1,5 [1,38; 1,66]** |
| ИН, у.е. | 102,95 [81,2; 142,0] | 161,2 [149; 203,8]* | 41,4 [35,7; 46,7]** |
| ПАРС, баллы | 0–2 | 3–4 | 5–7 |

Примечание: достоверность разницы между показателями: * – $p \leq 0,05$ между 1 и 2 группами студентов; ** – $p \leq 0,05$ между 1 и 3 группами студентов.

Таблица 2

Показатели variability сердечного ритма

| | SDNN, мс | TP, мс ² | HF, мс ² | LF, мс ² | VLF, мс ² |
|---|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Межсессионный период (n = 56) | 65 ± 3,3 | 4777,5 ± 820 | 1383,08 ± 422 | 2004,29 ± 387 | 1390,29 ± 164 |
| Экзаменационный стресс (n = 56) | 45,2 ± 2,3* | 3375,45 ± 462* | 302,54 ± 62* | 1653,65 ± 120* | 1420,19 ± 325 |
| Экзаменационный стресс + коррекция (n = 16) | 51,4 ± 4 | 4306,27 ± 1023 | 1033,714 ± 253** | 1724,425 ± 98 | 1549,028 ± 81 |

Примечание: достоверность разницы между показателями в покое и при стрессе: * – $p \leq 0,05$; экзаменационный стресс и экзаменационный стресс + коррекция: ** – $p \leq 0,05$.

за счет симпатического отдела ВНС и центрального гуморально-метаболического комплекса.

Результаты исследования на 3 этапе показали, что психоэмоциональные нагрузки во время экзаменационной сессии оказывают менее выраженное негативное влияние на функциональное состояние нервной и сердечно-сосудистой систем у студентов, принимавших «Арура-Тан № 7» (табл. 2). У студентов, принимавших исследуемое средство наблюдается нормализация показателей временных и частотных составляющих ВРС. Так, профилактический прием «Арура-Тан № 7» приводит к повышению среднеквадратического отклонения кардиоинтервалов (SDNN) до 51 мс, общая мощность спектра в среднем возрастает на 27 %. Кроме того, наблюдается преобладание парасимпатических влияний, препятствующее появлению различных нарушений ритма. Все эти данные свидетельствуют об улучшении функционального состояния у данной группы студентов.

Таким образом, на основании проведенных исследований была выявлена группа студентов демонстрирующих выраженное напряжение адаптационных механизмов в межсессионный период и в период сессии. Профилактический прием «Арура-Тан № 7» улучшил показатели функционального состояния студентов в период экзаменационной сессии и может быть рекомендован для оптимизации функционального состояния организма студентов, как в межсессионный период, так и в период экзаменов для повышения адаптационного потенциала, и предотвращения развития дисрегуляторной патологии и, в целом, повышения успешности обучения.

Сведения об авторах

Алексеева Эльвира Алексеевна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии и физиологии медицинского факультета ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» (670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, тел. 89021662062, e-mail: alecseevaeelvira@mail.ru)

Иванова Инна Константиновна – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии медицинского факультета ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» (670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, тел. 89021662062, e-mail: ivinka@mail.ru)

Шантанова Лариса Николаевна – доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией безопасности биологически активных веществ ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН (670000, г. Улан-Удэ, ул. Бийская 90, кв. 78, тел. служ. 43-37-13, e-mail: shantanova@mail.ru)

Петунова Анна Николаевна – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии медицинского факультета ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» (670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, тел. 89021662062, e-mail: ann_pet@mail.ru)

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменения сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.
2. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Анализ variabilityности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: методические рекомендации. – М., 2002. – 52 с.
3. Байгужина О. В. Особенности адаптивных реакций вегетативной нервной системы и нейродинамических процессов организма студенток 19–20-ти лет в зависимости от типа ментальной нагрузки: автореф. дис.... канд. биол. наук. – Челябинск, 2008. – 23 с.
4. Государственная фармакопея СССР, 11 изд., доп. – М., 1990. – Вып. 2.
5. Данилова Н.Н., Астафьев С.В. Изменение variabilityности сердечного ритма при информационной нагрузке // Журн. высш. нервн. деят. – Т. 49, Вып. 1. – 1999.
6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
7. Статуева Л.М. Динамика variabilityности сердечного ритма студентов и школьников Арзамаса в процессе учебной нагрузки // Вестник Нижегородского университета. – 2007. – № 4. – С. 82–87.
8. Суворова В.В. Психофизиология стресса. – М., 1975. – 256 с.
9. Щербатых Ю.В. Влияние личностных особенностей на величину артериального давления у студентов в норме и в условиях эмоционального стресса // Артериальная гипертензия. – 2000. – № 2. – С. 74–76.