

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физиологии человека и животных

**ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА НА  
ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 4 курса 421 группы

Направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология

биологического факультета

Соломатиной Ксении Владимировны

Научный руководитель:

доцент, канд. биол. наук



Е.Ю.Лыкова

Зав. кафедрой:

доцент, доктор биол. наук



О.В. Семячкина-Глушковская

Саратов 2019

**Введение.** Проблема экзаменационного стресса ежегодно затрагивает сотни тысяч студентов нашей страны. Экзаменационный эмоциональный стресс занимает важнейшее место среди причин, вызывающих психическое напряжение и формирующих выраженную психоэмоциональную реакцию у студентов. В период экзаменационной сессии у студентов регистрируются выраженные нарушения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, которые проявляются в повышении частоты сердечных сокращений, повышении артериального давления, возрастании уровня мышечного и психо-эмоционального напряжения. Экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы студентов. Широкое распространение в последние годы нашел метод анализа вариабельности сердечного ритма, который дает возможность избирательно определять вклад парасимпатического и симпатического отделов в регуляцию функционирования организма человека. До настоящего времени отечественные и зарубежные специалисты активно изучают изменения вариабельности сердечного ритма у студентов при экзаменационном стрессе.

В связи с этим целью работы явилось изучить особенности реактивности системы кровообращения и психоэмоциональное состояние студентов на экзаменационный стресс.

В задачи исследования входило:

- 1) изучить состояние сердечно-сосудистой системы студентов в день практических занятий;
- 2) определить психоэмоциональный статус студентов ;
- 3) выявить изменения активности системы кровообращения и психоэмоционального статуса в экзаменационной ситуации;

4) сравнить реактивность системы кровообращения и психоэмоционального состояния на экзаменационный стрессу девушек и юношей.

**Структура и объем работы.** Работа изложена на 62 страницах, включает в себя введение, три главы, выводы, список использованных источников. Работа проиллюстрирована 12 таблицами, 13 рисунками. Список использованных источников включает в себя 88 наименований.

**Основное содержание работы.** В главе «Основная часть» представлен анализ литературных данных о видах стресса, механизмов стресса, экзаменационном стрессе. В главе «Результаты исследования» представлены полученные данные о функциональном состоянии системы кровообращения у студентов на практических занятиях, до экзамена, при взятии билета, после экзамена и через 30 минут после экзамена.

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследования явились студенты исторического факультета СГУ им. Н.Г. Чернышевского в возрасте 18-24 лет. Всего было обследовано 33 человека, из них 20 девушек и 13 юношей..

У всех обследованных определялись гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы, вариабельность сердечного ритма и психоэмоциональный статус.

**Результаты исследования. Состояние системы кровообращения и психоэмоциональный статус студентов на практических занятиях.**

При исследовании базисного состояния ССС было установлено, что имеются определенные особенности в активности системы кровообращения у девушек и юношей. Так, у большинства обследованных девушек величины ЧСС и АД не выходят за пределы нормативных для данной возрастной группы величин. Проведенное изучение параметров ССС у юношей показало, что САД существенно выше ( $p < 0,05$ ), чем у девушек. У 46% молодых людей были зафиксированы значения САД,



превышающие нормальные для данного возраста величины. Остальные параметры ССС у девушек и юношей не отличались.

Согласно расчётному индексу адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы Р.М. Баевского, для 70% девушек и 38% юношей характерна удовлетворительная адаптация, а у 30% девушек и у 62% юношей адаптивные механизмы работают с напряжением.

Анализ статистических параметров сердечного ритма показал, что продолжительность наиболее часто встречающихся RR интервалов ( $M_0$ ) у девушек существенно больше ( $p < 0,05$ ), чем у юношей. Зафиксированные средние значения  $AM_0$  и ИН у девушек указывают на низкую активность симпатической нервной системы и относительно слабую централизацию управления сердечным ритмом. Величины ИВР и ВПР свидетельствуют о незначительном преобладании влияний парасимпатического отдела на хронотропную функцию сердца.

. Так, на практических занятиях у большинства обследованных студентов хорошо выражены волны во всех структурах регуляции сердечного ритма, что характерно для юношеского возраста. Изучение вклада отдельных механизмов в регуляцию кардиоритма показало, что у девушек и юношей преобладающим в спектре является LF компонент, определяющий активность вазомоторного центра. Доля LF в спектре у девушек ниже на 19% ( $p < 0,05$ ), чем у юношей, что указывает на большую активность у них симпатического звена. Существенных различий по индексу вагосимпатического баланса (LF/HF) на практическом занятии у девушек и юношей не выявлено. Средние значения этого индекса свидетельствуют о преобладании симпатической активности у большинства студентов

У большинства девушек (82%) процесс регуляции физиологических функций на основании индекса централизации (IC) характеризуется преобладанием автономных (сегментарных) влияний в управлении,

отражая оптимальное функционирование системы кровообращения. У всех юношей и у 18% девушек выявлено преобладание центральных влияний в управлении сердечным ритмом, что указывает на напряжение функционирования ССС.

Следует отметить, что ЛТ у юношей значительно ниже ( $p < 0,05$ ), чем у девушек. Большинство обследованных молодых людей не испытывают волнения на практических занятиях, на что указывают зафиксированные величины РТ: Анализ результатов теста САН показал, что существенных различий в самооценке самочувствия и настроения девушками и юношами не выявлено, в то же время молодые люди значительно выше ( $p < 0,05$ ) оценили свою активность.

Следовательно, у большинства девушек и юношей адаптация ССС проходит удовлетворительно; у большинства девушек преобладают автономные, а у юношей — центральные влияния на сердечный ритм, большинство студентов на практических занятиях активны, спокойны, не испытывают волнения.

#### **Психофизиологические показатели студентов до экзамена.**

Ожидание экзамена вызывает существенные изменения изучаемых параметров у всех обследованных. Так, выявлено увеличение ЧСС на 24% у девушек ( $p < 0,05$ ) и на 14% у юношей ( $p < 0,05$ ), САД - на 7% и 11% ( $p < 0,05$ ), ДАД - на 9% и 11% ( $p < 0,05$ ), ПД - 3% и 10% соответственно ( $p < 0,05$ ) (таблица 4). Тем не менее, зафиксированные величины не выходили за рамки физиологической нормы. Стрессовое напряжение привело к значительному увеличению МОК у девушек на 27% ( $p < 0,05$ ), а у юношей он не изменился. Изменения ВИК были вполне закономерными: он повысился на 96% у девушек и на 52% у юношей ( $p < 0,05$ ), что указывает на повышение тонуса симпатического отдела ВНС.



Предэкзаменационная стрессовая ситуация приводит к снижению адаптационно-приспособительных возможностей.

При ознакомлении с содержанием экзаменационного билета зафиксировано существенное увеличение ЧСС и АД, что обусловлено резким возрастанием симпатических влияний: ВИК у девушек и юношей достоверно увеличился в 2 раза ( $p < 0,05$ ). ЧСС повысилась на 14% у девушек ( $p < 0,05$ ) и на 21% у юношей ( $p < 0,05$ ), САД - на 18% и на 11% ( $p < 0,05$ ) соответственно, ДАД на 16% у девушек ( $p < 0,05$ ), у юношей на 8%, ПД - 3%, у юношей 17%, ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями, зафиксированными на практических занятиях (таблица 4). На этом этапе исследования зафиксированы максимальные значения ЧСС, САД, ДАД, ПД. МОК существенно увеличился как у девушек (на 56%) ( $p < 0,05$ ), так и у юношей на 8% ( $p < 0,05$ ) за счет возрастания ЧСС.

Критерий оценки состояния ССС адаптационный потенциал у девушек в среднем увеличился на 47% ( $p < 0,05$ ), а у юношей на 18% ( $p < 0,05$ ).

В ситуации ожидания экзамена произошли значительные изменения большинства показателей статистического анализа сердечного ритма. Так, было выявлено уменьшение  $M_o$  у девушек на 6% и более значительное у юношей - на 13% ( $p < 0,05$ ). На возрастание симпатических и уменьшение парасимпатических влияний на сердечный ритм указывают повышение  $A M_o$  (у девушек на 70%, у юношей на 42% ( $p < 0,05$ )), ИВР (у девушек в 2 раза ( $p < 0,05$ ), у юношей на 75% ( $p < 0,05$ )), ВПР (у девушек на 55%, у юношей на 30% ( $p < 0,05$ )), уменьшение ВР (у девушек на 27%, а у юношей на 9% ( $p < 0,05$ )). Значительное увеличение таких показателей, как ПАПР (у девушек на 50% ( $p < 0,05$ ), у юношей на 63% ( $p < 0,05$ )) и ИН (у девушек на 50% и у юношей на 50%) ( $p < 0,05$ ) свидетельствует о возрастании роли центральных механизмов управления СР.

Так, перед экзаменом выявлена тенденция увеличения доли LF как у девушек, так и у юношей, и уменьшения доли HF в спектре. Зафиксировано незначительное возрастание коэффициента вагосимпатического баланса у девушек на 8%, а у юношей на 14%.

У 79% девушек и у всех юношей было установлено преобладание автономных влияний в управлении сердечным ритмом (на основании индекса централизации), что указывает на оптимальное функционирование системы. И только у 21% девушек преобладают центральные влияния на хронотропную функцию сердца.

Перед экзаменом студенты пребывают в состоянии крайнего психо-эмоционального напряжения. Так, при изучении психо-эмоционального состояния до экзамена было установлено, что у всех обследованных возросла РТ: у девушек на 79% , у юношей – на 51% ( $p < 0,05$ ). При этом большинство обследованных девушек и юношей (63% и 64% соответственно) оценивают свое самочувствие как среднее, 16% девушек и 36% юношей – как выше среднего, 21% девушек – как ниже среднего. Активность оценили как среднюю 42% девушек и 55% юношей, как выше средней – 26% и 36% соответственно, как ниже средней – 26% девушек и 9% юношей, как высокую – 5% девушек. Самооценка настроения: среднее – у 68% девушек и 55% юношей, выше среднего – 16% девушек и 27% юношей, ниже среднего – 16% девушек и 9% юношей, высокое – у 9% юношей.

Следовательно, ситуация ожидания экзамена привела к существенному увеличению гемодинамических показателей, при ознакомлении с содержанием экзаменационного билета переживания, вызванные симпатическими влияниями, приводят к напряжению адаптационных механизмов у большинства девушек и юношей, происходит повышение влияний симпатического отдела вегетативной



нервной системы, централизации управления ритмом сердца, у студентов ухудшилось самочувствие (особенно у девушек), снизилась активность.

### **Психофизиологические показатели студентов после экзамена.**

Так, ЧСС, САД, ДАД, ПД у девушек и юношей существенно не изменились по сравнению с показателями, зафиксированными до экзамена. В постэкзаменационной ситуации у девушек было зафиксировано уменьшение МОК на 9% ( $p < 0,05$ ), у юношей - на 6% ( $p < 0,05$ ), при этом СО практически не изменился. На сохранившееся у большинства обследованных студентов преобладание симпатических влияний на сердечную деятельность указывают зафиксированные положительные значения ВИК.

Адаптационно-приспособительные механизмы работают удовлетворительно лишь у 26% обследованных девушек и у 55% юношей, отмечено напряжение механизмов адаптации у 74% девушек и 45% юношей.

После экзамена были выявлены изменения показателей ВСР по сравнению с ситуацией ожидания экзамена. Так, у девушек существенных изменений в статистических параметрах сердечного ритма не было зафиксировано, что указывает на сохранившееся напряжение в регуляторных механизмах. В то же время у юношей при неизменности  $M_o$   $A M_o$  понизилась на 51% ( $p < 0,05$ ), ИВР на 55% ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о повышении у них парасимпатических влияний на ритм сердца. Существенное уменьшение ИН на 59% ( $p < 0,05$ ) и ПАПР - на 55% ( $p < 0,05$ ) указывает на возрастание роли автономных механизмов регуляции хронотропной функции сердца.

Сразу после экзамена не было выявлено существенных изменений в спектрограмме обследованных студентов. У девушек и юношей преобладающим в спектре является LF компонент, отражающий активность вазомоторного центра. Коэффициент вагосимпатического



баланса после экзамена имел тенденцию к повышению у девушек на 14%, а у юношей на 13% по сравнению с показателями, зафиксированными до экзамена.

Зафиксированные значения индекса централизации (IC) у 89% девушек и у 91% юношей указывали на превалирование автономных влияний в управлении, оптимальное функционирование системы. Центральные влияния в регуляции преобладали только у 11% девушек и у 9% юношей, свидетельствуя о напряжении функционирования системы кровообращения.

Так, при изучении психо-эмоционального состояния после экзамена было установлено, что у обследованных девушек снизилась тревожность на 45% ( $p < 0,05$ ), а у юношей на 7%. При этом самочувствие как низкое оценили 5% девушек, ниже среднего - 32% девушек и 18% юношей, среднее - 47% девушек и 55% юношей, выше среднего - 16% девушек и 27% юношей (рисунок 10). Ниже средней активность зафиксирована у 21% девушек и 9% юношей, средняя - у 68% девушек и 73% юношей, выше средней - 11% девушек и 18% юношей. Более вариабельной была самооценка настроения: низкое выявлено у 5% девушек, ниже среднего - у 11% девушек и 9% юношей, среднее - у 47% девушек и 55% юношей, выше среднего - у 16% девушек и 36% юношей, высокое - у 21% девушек.

Следовательно, после экзамена сохраняются выраженными симпатические влияния на систему кровообращения, адаптация ССС у большинства юношей проходит удовлетворительно, а у девушек с напряжением, у большинства девушек и юношей преобладали автономные влияния в управлении кардиоритмом, отражая оптимальное функционирование системы, у обследованных студентов улучшилось психо-эмоциональное состояние.

**Функциональное состояние системы кровообращения и психоэмоциональный статус студентов через 30 мин после экзамена.**

При сопоставлении показателей студентов, зафиксированных до экзамена и через 30 минут после него, было установлено, что параметры функционального состояния ССС изменились. Было зафиксировано существенное снижение таких показателей, как ЧСС у девушек - на 7% ( $p < 0,05$ ), у юношей - на 13% ( $p < 0,05$ ), САД - на 7% у девушек ( $p < 0,05$ ) и на 15% у юношей ( $p < 0,05$ ), ДАД на 9% у девушек ( $p < 0,05$ ) и на 10% у юношей ( $p < 0,05$ ), ПД на 6% у юношей ( $p < 0,05$ ), ВИК на 28% у юношей ( $p < 0,05$ ), АП на 15% у юношей ( $p < 0,05$ ).

Несмотря на снижение большинства параметров, восстановления до базисного уровня таких показателей, как ЧСС, МОК, ВИК и АП, у девушек через 30 мин после экзамена не было выявлено. Следует отметить, что большинство параметров, характеризующих функциональное состояние ССС юношей, практически вернулись к базисным значениям (на практическом занятии).

Удовлетворительная адаптация системы кровообращения отмечена у 63% девушек и у 82% юношей, у 37% девушек и 18% юношей напряжение механизмов адаптации к изменившимся условиям.

Не смотря на то, что все обследованные студенты благополучно сдали экзамен, через 30 мин после него у большинства из них было зафиксировано возрастание симпатических влияний на хронотропную функцию сердца, что проявилось в уменьшении продолжительности кардиоинтервалов — Мо снизилась у девушек на 31% ( $p < 0,05$ ), а у юношей — на 12%, возрастании АМо на 52% и 58% ( $p < 0,05$ ), ИВР — на 62% и 96% ( $p < 0,05$ ), ВПР — на 81% ( $p < 0,05$ ) и 47% соответственно. Значительное увеличение ИН на 69% и 56% ( $p < 0,05$ ) и ПАПР — на 62% и 77% ( $p < 0,05$ ) указывает на возрастание роли центральных механизмов регуляции сердечной деятельности.

Так же, как и на предыдущих этапах исследования, преобладающим в спектре у девушек и юношей был LF компонент, отражающий



активность вазомоторного центра. Коэффициент вагосимпатического баланса через 30 мин после экзамена существенно повысился у девушек на 96%, а у юношей на 75% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями, зафиксированными на практическом занятии.

Преобладание автономных влияний в управлении (на основании индекса централизации) выявлено у 94% девушек и у 86% юношей, у 6% девушек и у 14% юношей отмечено превалирование центральных механизмов.

Так, при изучении психо-эмоционального состояния через 30 мин после экзамена было установлено, что у 58% девушек и 55% юношей низкая РТ, у 37% девушек и 36% юношей – умеренная и у 5% девушек и 9% юношей – высокая РТ. Оценка самочувствия у большинства девушек (63%) и у юношей (55%) средняя, у 5% девушек и у 36% юношей – выше среднего, у 32% девушек и у 9% юношей – ниже среднего (рисунок 13). Активность оценили как среднюю 53% девушек и 64% юношей, как выше средней – 16% и 27% соответственно, как ниже средней – 26% девушек и 9% юношей, как низкую – 5% девушек. Самооценка настроения: средняя – у 53% девушек и 45% юношей, выше среднего – 11% девушек и 45% юношей, высокая – у 20% девушек, ниже среднего – 11% девушек и 10% юношей, низкая – у 5% девушек.

Следовательно, через 30 минут после экзамена наблюдается улучшение состояния системы кровообращения, однако полного восстановления гемодинамических параметров не произошло, у большинства девушек и юношей функционирование ССС было оптимальным, ведущую роль в регуляции кардиоритма играли автономные механизмы, реактивная тревожность снизилась, обследованные студенты стали более спокойные и уравновешенные.



## Выводы

1. На практических занятиях функциональное состояние системы кровообращения у большинства обследованных студентов (у 70% девушек и 38% юношей) нормальное, адаптивные механизмы удовлетворительные; у большинства девушек преобладают автономные, а у юношей — центральные влияния на сердечный ритм; все студенты спокойны и уравновешены.

2. Перед экзаменом у студентов (у 42% девушек и 64% юношей) механизмы адаптации системы кровообращения работали с большим напряжением, чем на практических занятиях. У 79% девушек и у всех юношей было установлено преобладание автономных влияний в управлении сердечным ритмом; у студентов ухудшилось самочувствие (особенно у девушек), снизилась активность.

3. При ознакомлении с содержанием экзаменационного билета у всех студентов гемодинамические показатели значительно возросли, адаптационные механизмы у большинства студентов функционировали с большим напряжением.

4. Сразу после экзамена показатели системы кровообращения практически не изменились, приспособление системы кровообращения у большинства юношей проходило удовлетворительно, а у девушек — с напряжением; механизмы управления сердечным ритмом оптимально функционируют; наблюдается улучшение психо — эмоционального статуса.

5. Через 30 минут после экзамена у большинства студентов полного восстановления гемодинамических параметров не произошло, адаптационно-приспособительные возможности удовлетворительные; ведущую роль в регуляции кардиоритма играли автономные механизмы; реактивная тревожность снизилась, студенты стали более спокойными.

Сол -