

**АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ АДАПТАЦИИ
К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ И СЕССИИ У СТУДЕНТОВ МЕДИКОВ В УСЛОВИЯХ
ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА НА РОССИЙСКИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ
В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ**

С.А. ЗИНЧЕНКО, С.Л. ТЫМЧЕНКО, О.А. ЗАЛАТА, А.М. БОГДАНОВА, Ю.А. БОЯРИНЦЕВА

*ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» Медицинская академия им. С.И. Георгиевского,
бульвар Ленина, 5/7, Республика Крым, Симферополь, 295006, Россия, e-mail: olga_zalata@mail.ru*

Аннотация. Исследование процессов адаптации студентов-медиков во время их обучения в вузе является актуальным, особенно для учащихся Республики Крым, которые перешли на образовательные программы России в 2014 г. Одним из индикаторов адаптации к процессу обучения является функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Проведен мониторинг гемодинамических показателей у студентов-добровольцев 2 курса стоматологического факультета Медицинской академии им. С.И. Георгиевского Крымского федерального университета во время учебного семестра и экзаменационной сессии, выбранной в качестве модели социально обусловленного стресса. Обследовано 125 практически здоровых студента обоего пола, возраста 18-20 лет. Статистический анализ нормально распределяющихся данных выполняли с помощью $M \pm SD$, t -критерия Стьюдента.

В ходе анализа результатов выявлены наиболее чувствительные параметры гемодинамики – систолическое артериальное давление и частота сердечных сокращений. Установлены их разнонаправленные изменения: в течение учебного семестра снижалось систолическое артериальное давление и повышалась частота сердечных сокращений, а после сдачи экзамена – наоборот. Минутный объем крови достоверно уменьшался после экзамена.

Показано, что гемодинамические показатели у девушек в большей степени реагируют на учебную нагрузку, чем у юношей. Это можно объяснить психологическими характеристиками и особенностями реакции женского организма на стресс.

Полученные результаты можно использовать для оптимизации учебной деятельности, коррекции уровня экзаменационного стресса и сохранения здоровья студентов-медиков.

Ключевые слова: показатели гемодинамики, студенты, пол, мониторинг, стресс.

**MONITORING OF HEMODYNAMIC PARAMETERS IN MEDICAL STUDENTS DURING
THE TRANSITION PERIOD IN THE CRIMEAN FEDERAL DISTRICT**

S.A. ZINCHENKO, S.L. TYMCHENKO, O.A. ZALATA, A.M. BOGDANOVA, Y.A. BOYARINCEVA

*Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Lenin Avenue, 5/7, Republic of Crimea, Simferopol, 295006, Russia, e-mail: olga_zalata@mail.ru*

Abstract. Investigation of the adaptation in medical students is very important especially nowadays because of the changes they experienced in 2014 in educational process based on new standards according to RF. Functional state of the cardio-vascular system (CVS) was used as the indicator for the adaptation to the educational process.

Monitoring of hemodynamic parameters was done in 2nd year dental students (Medical Academy named after S.I. Georgievsky) after informed consent was obtained during regular classes and exams as a model of socially determined stress. 125 students 18-20 year old of both genders were examined. Statistical analyzes of normally distributed data was performed using $M \pm SD$, t -Student criteria.

The most sensitive hemodynamic parameters appeared to be systolic arterial pressure and heart rate. During regular classes systolic pressure showed lower values and heart rate was more while exams changes were just the opposite. Cardiac output significantly decreased after the exam. We also revealed gender differences: hemodynamic parameters appeared to be more sensitive in females.

Observed changes can be used for further optimization of the educational process, correction of the exam stress and primary health care in medical students.

Key words: hemodynamic parameters, students, gender, monitoring, stress.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется исследованиям изменений в функциональном состоянии организма студентов в различные периоды их обучения в вузе [1, 3-5, 7, 8]. При этом

недостаточно изученной остается проблема адаптации студентов медицинского вуза в процессе получения профессионального образования, которое ориентировано на трудоемкую многопрофильную теоретическую и практическую клиническую подготовку.

Известно, что студенты представляют собой социальную группу, которая подвергается длительному психоэмоциональному стрессу на протяжении всего периода обучения и, особенно, во время сессии [3, 6, 11]. Экзамен является наиболее психотравмирующим стрессором, вызывающим психоэмоциональное напряжение учащихся высшей школы. В период подготовки к экзаменам имеют место такие неблагоприятные факторы, как переработка все возрастающего объема информации в условиях острого дефицита времени, повышенная статическая нагрузка, гиподинамия, нарушение режима сна, питания, эмоциональные переживания, что способствует ухудшению самочувствия учащихся.

В литературе описано негативное влияние экзаменационного стресса на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы студентов [1, 3-5, 9], которое способствует снижению уровня адаптационных резервов организма, срыву процесса адаптации и развитию целого ряда заболеваний, что неблагоприятно отражается на эффективности процесса обучения. В связи с этим студенты выделяются в категорию повышенного риска по сравнению с их сверстниками из других социальных когорт [8, 9]. Особое место в этой группе занимают студенты-медики, которые вынуждены учиться в более жестком режиме, определяемом соответствующими учебными планами и все усложняемыми программами.

Для крымских студентов ситуация оказалась еще более сложной. В связи с модернизацией учебного процесса и переходом системы высшего образования Республики Крым в 2014 году на российские стандарты достаточно серьезно изменилась программа обучения ряда дисциплин в Медицинской академии. Так, студенты стоматологического факультета перешли от кредитно-модульной системы образования на 1 курсе, когда материал изучаемых дисциплин они сдавали по частям, к форме экзаменов на 2 курсе, что потребовало обобщения и осмысления всего материала. Кроме этого, студенты изучали нормальную физиологию всего один семестр вместо традиционно двух, что потребовало значительной интенсификации обучения.

Известно, что одним из индикаторов адаптации студентов к процессу обучения является функциональное состояние *сердечно-сосудистой системы* (ССС), патология которой является ведущей в структуре заболеваний как всего населения, так и студентов [13, 14]. Наиболее информативными физиологическими показателями ССС, определяющими степень адаптации и дизадаптации, являются *артериальное давление* (АД) и *частота сердечных сокращений* (ЧСС).

Целью исследования стало выявление особенностей изменений гемодинамических показателей у студентов стоматологического факультета Медицинской академии им. С.И. Георгиевского г. Симферополя в течение осеннего учебного семестра и во время сессии в условиях перехода на российские образовательные стандарты.

Материалы и методы исследования. В обследовании добровольно приняли участие 125 практически здоровых студентов 2 курса стоматологического факультета Медицинской академии (55 юношей и 70 девушек), возраста 18-20 лет. Процедура обследования соответствовала Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотру 1983 г. Систолическое АД (САД, мм.рт.ст.) и диастолическое АД (ДАД, мм.рт.ст.) измеряли осциллометрическим методом с использованием электронного прибора *Microlife BP 3AG1*. Значение ЧСС (уд/мин) получали в режиме автоматического измерения АД. Величины *ударного объема* (УО, мл) и *минутного объема крови* (МОК, мл) рассчитывали по следующим формулам: $УО = 100 + 0,5 \times (САД - ДАД) - 0,6 \times А$, где А – возраст в годах; $МОК = УО \times ЧСС$.

Регистрацию гемодинамических параметров осуществляли в положении сидя после 5-ти минутного подготовительного этапа в учебной комнате. В качестве модели социально обусловленного стресса нами была выбрана экзаменационная ситуация, с которой ежегодно сталкиваются сотни тысяч студентов. Программа мониторинга включала двукратные еженедельные измерения гемодинамических показателей в течение учебного семестра (в октябре, ноябре и декабре) и контроль этих параметров непосредственно до и после сдачи экзамена по нормальной физиологии в зимнюю сессию. Все полученные данные вносили в протокол наблюдения.

Статистический анализ нормально распределяющихся данных (показатели гемодинамики) выполняли с помощью параметрической статистики, используя *средние значения* (M) и *стандартное отклонение* (SD). Расчет доверительных интервалов полученных значений и оценку достоверности различий между ними проводили по *t*-критерию Стьюдента при уровне значимости 95% ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. При анализе полученных данных в ходе учебного семестра обнаружили достоверное возрастание ЧСС на 3,5% ($p = 0,05$) и снижение УО на 2,9% ($p = 0,05$) у испытуемых обоего пола, а также статистически значимое повышение ЧСС у юношей на 4,6% ($p = 0,05$) в ноябре (табл. 1). У девушек аналогичные изменения наблюдались на уровне тенденции. Такие реакции параметров гемодинамики можно объяснить постепенным нарастанием психоэмоционального напряжения и повышением симпатического тонуса, так как в это время студенты активно сдают зачеты по разным дисциплинам. Кроме того, в конце октября 2014 г. произошел искусственный сдвиг времени на один час назад,

в то время как весной 2014 г. в Республике Крым стрелки часов переводили на два часа вперед, что могло вызвать состояние десинхроноза у жителей полуострова, в том числе и у студентов.

В период с ноября по декабрь достоверных изменений изучаемых показателей не выявлено, что может быть связано с адаптацией студентов к учебной нагрузке.

Изучение половых различий показало, что у большинства девушек в целом за весь период обследования значения САД были оптимальными, согласно классификации ВОЗ [2], и находились в пределах 100–119 мм.рт.ст. В группе юношей значения САД соответствовали диапазону 120-129 мм.рт.ст. Величины ДАД были оптимальными у большинства студентов (60–79 мм.рт.ст.). У одного юноши обнаружена мягкая (1 степени) гипертензия и у 4 юношей выявлено нормально повышенное АД (среднее значение САД=131,7±14,2 мм рт.ст., ДАД=85,7±9,3 мм рт.ст.). ЧСС во всех случаях в течение семестра находилась в пределах верхней границы нормы (80 уд/мин) или незначительно ее превышала.

Таблица 1

Гемодинамические параметры у студентов стоматологического факультета в осеннем семестре 2014-2015 учебного года

Период времени	САД	ДАД	ЧСС	УО	МОК
Все студенты (n=125)					
Октябрь	115,2±14,74	69,3±8,73	78,1±12,93	69,9±8,07	5427,2±970,75
Ноябрь	112,8±13,65	70,1±8,83	80,8±12,87*	67,9±8,84*	5475,6±1082,10
Декабрь	112,4±14,56*	69,6±9,62	82,3±12,34**	69,9±8,2	5559,8±914,24
Девушки (n=70)					
Октябрь	108,4±12,05	67,4±8,16	79,8±13,41	68,8±7,67	5453,4±905,74
Ноябрь	105,6±9,75	67,9±7,56	81,9±12,14	66,8±8,34	5482,9±1085,43
Декабрь	104,5±12,04*	67,3±9,97	84,2±12,44*	66,9±9,60	5571,2±898,66
Юноши (n=55)					
Октябрь	123,8±13,36	71,8±8,87	75,8±12,02	71,3±8,42	5393,8±1055,30
Ноябрь	122,0±12,42	72,9±9,57	79,3±13,72*	69,2±9,33	5466,2±1087,78
Декабрь	122,5±10,79	72,4±8,42	79,9±11,90*	69,9±9,70	5545,3±941,76

Примечание: $p \leq 0,05$ – *, $p \leq 0,01$ – **.

Сравнительный анализ зарегистрированных гемодинамических показателей в начале исследования и в конце семестра показал, что у всех студентов в целом отмечено статистически значимое снижение САД на 2,4% ($p=0,05$) и возрастание ЧСС на 5,5% ($p=0,01$). Такие же изменения наблюдались и у девушек: САД – на 3,6% ($p=0,05$) и ЧСС – на 5,5% ($p=0,05$) соответственно. У юношей значения САД и УО оставались практически на постоянном уровне, в то время как ЧСС повышалась на 5,4% ($p=0,05$). ДАД и МОК во всех группах практически не изменялись (рис. 1).

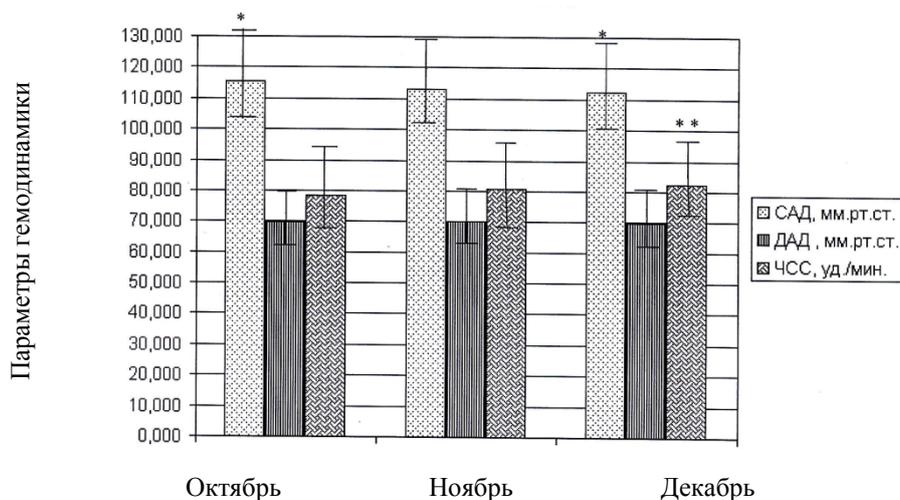


Рис. 1. Динамика изменений САД, ДАД и ЧСС у студентов обоего пола стоматологического факультета в осеннем семестре 2014-2015 учебного года

При анализе результатов мониторинга гемодинамических показателей во время экзаменационной сессии были выявлены более выраженные их изменения, чем в течение семестра (табл. 2).

Таблица 2

Гемодинамические параметры у студентов стоматологического факультета в период зимней экзаменационной сессии

Период времени	САД	ДАД	ЧСС	УО	МОК
<i>Все студенты (n=125)</i>					
До экзамена	121,2±15,98	77,3±9,91	98,6±20,10	64,1±10,87	6249,7±1402,52
После экзамена	126,4±13,52**	78,4±8,88	91,7±16,30***	65,5±7,94	5969,6±1141,24*
<i>Девушки (n=70)</i>					
До экзамена	117,0±14,57	76,3±9,39	104,4±20,9	63,3±10,86	6548,7±1511,55
После экзамена	122,2±12,81	77,8±8,03	94,2±16,41***	64,2±7,26	6048,5±1236,57**
<i>Юноши (n=55)</i>					
До экзамена	125,9±16,32	78,4±10,44	92,1±17,21	65,0±10,92	5914,1±1197,15
После экзамена	131,1±12,81*	79,0±9,79	88,8±15,85	66,9±8,49	5881,2±1029,32

Примечание: $p \leq 0,05$ – *, $p \leq 0,01$ – **, $p \leq 0,001$ – ***

Так, непосредственно перед экзаменом по нормальной физиологии во всех обследованных группах отмечены максимальные показатели ЧСС, которые значительно превышали верхнюю границу нормы, особенно у девушек (104,4±20,9 уд/мин). Такой положительный хронотропный эффект можно объяснить активацией симпато-адреналовой системы при стрессе, а также мобилизацией резервов организма, при которой ускоряются все виды обмена, увеличивается энергообразование, что контролируется метаболическими гормонами (тироксин, глюкокортикоидами и др.). Эти данные согласуются с многочисленными исследованиями, которые показывают, что в период сессии у студентов повышается ЧСС вследствие психоэмоционального напряжения [1, 8, 10, 12, 14].

До экзамена САД у девушек было оптимальным, а в группах юношей и студентов обоего пола – нормальным. ДАД во всех случаях соответствовало оптимальным значениям.

После сдачи экзамена у студентов обоего пола достоверно повышалось САД на 4,3% ($p=0,01$), снижались ЧСС на 7,0% ($p=0,001$) и МОК на 4,5% ($p=0,05$). Раздельный по половому признаку анализ показал, что такое увеличение САД происходило в основном за счет его повышения у юношей на 4,1% ($p=0,05$), а ЧСС и МОК – вследствие изменений этих показателей у девушек, у которых достоверно снижались ЧСС на 9,8% ($p=0,001$) и МОК на 7,6% ($p=0,01$). Следует отметить, что после экзамена ЧСС соответствовала состоянию тахикардии, особенно у девушек (94,2±16,4 уд/мин). Это может быть связано как с половыми особенностями психологического статуса, так и реакцией женского организма на стресс. Такое изменение показателей дает основание считать, что после сдачи экзамена происходило повышение парасимпатического тонуса на фоне снижения симпатического. Полученные результаты согласуются с данными о влиянии экзаменационного стресса на сердечный ритм [3, 8, 10].

После экзамена САД у всех студентов в целом и отдельно у девушек было нормальным, а у юношей – высоко нормальным, что, возможно, связано с остаточной повышенной активацией симпатического отдела. ДАД и УО изменялись незначительно во время сессии и соответствовали нормальным величинам.

Более высокие значения МОК во время сдачи экзамена, по сравнению с результатами, полученными в течение семестра, очевидно обусловлены увеличением ЧСС при практически неизменном УО, что также можно объяснить активацией стресс-реализующих систем и тем, что наши испытуемые были физически нетренированными. Следует отметить, что повышенные значения ЧСС, МОК и САД не сразу возвращались к норме (рис. 2), несмотря на то, что стрессовый фактор прекратил действовать.

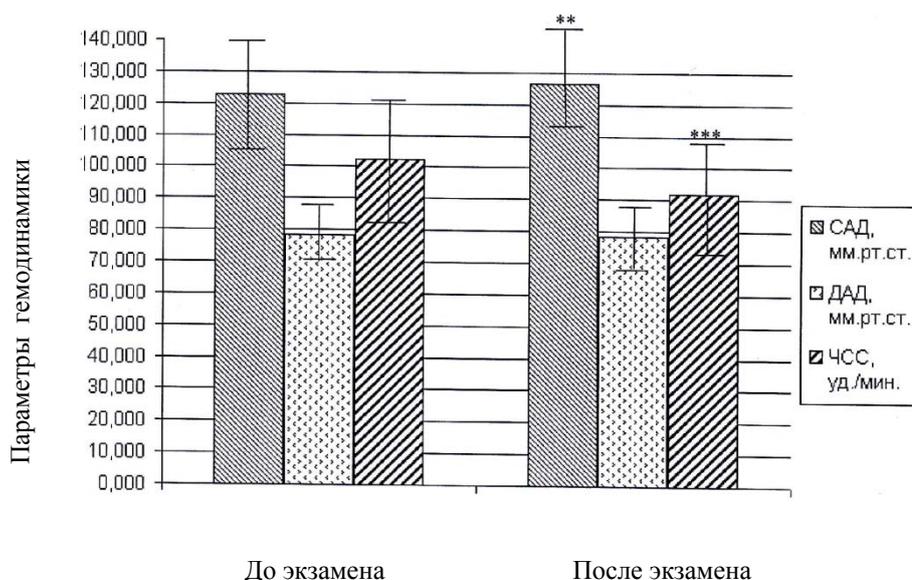


Рис. 2. Динамика изменений САД, ДАД и ЧСС у студентов обоего пола стоматологического факультета до и после сдачи экзамена по нормальной физиологии

По результатам, изложенным выше, наблюдался широкий разброс индивидуальных значений в выборке как регистрируемых, так и расчетных гемодинамических показателей. Поэтому мы провели дифференцированный анализ, разделив испытуемых на группы в зависимости от значений исходных показателей АД [2]: 1 – испытуемые с нормальным АД (90%, из них юношей – 53, девушек – 58 человек), 2 – с умеренной гипотензией (10%, из них 1 юноша). Испытуемые с нормально повышенным АД и гипертензией были исключены при дальнейшей статистической обработке показателей по причине нецелесообразности их использования из-за недостаточного количества человек. Так как в работах других авторов такое деление на группы отсутствует, прямое сопоставление с их данными не предоставляется возможным.

Средние значения гемодинамических показателей студентов с нормальным АД (1) и умеренной гипотензией (2) приведены в табл. 3. Значения показателей САД, ДАД в группе гипотоников были достоверно ниже, чем в группе нормотоников на протяжении всего периода исследований, также в конце учебного семестра во второй группе значения ЧСС были ниже на 10% ($p=0,05$). Достоверных различий показателей, зарегистрированных после экзамена найдено не было, что может быть связано с повышением активности симпатического звена в обеих группах.

Таблица 3

Гемодинамические параметры у студентов стоматологического факультета с нормальным АД (1) и умеренной гипотензией (2) в осеннем семестре 2014-2015 учебного года

Период времени	САД		ДАД		ЧСС		УО		МОК	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Октябрь	117,7±13,8	100,2±6,8***	71,1±8,3	64,2±6,7**	78,3±13,7	82,2±11,9	69,2±8,2	67,7±8,3	5388±1011,6	5510,2±690,8
Ноябрь	113,9±12,5	97,6±6,2***	70±8,3	63,4±2,8**	80,6±12,9	78,9±13,8	68,5±8,8	67,3±6,3	5506,4±1057,1	5302,2±1078,5
Декабрь	111,9±10,9	97,0±8,7***	70,6±9,3	60,6±2,8***	82,8±13,2	74,5±5,5*	66,8±8,9	70,8±5,5	5484±895,3	5278,6±601,9
До экзамена	123,7±16,7	109,1±10,77**	78,9±9,6	72,2±7,8*	102,4±18,1	100,5±19,5	63,6±11,1	63,3±7,9	6447,8±1347,2	6381,3±1474,5
После экзамена	126,6±13,2	117,8±10,3	78,5±9,3	73,8±5,3	91,3±16,6	93±16,8	65,6±8,2	65,5±7,7	5946,9±1106,6	6129,4±1479,4

Примечание: $p \leq 0,05$ – *, $p \leq 0,01$ – **, $p \leq 0,001$ – ***

В то же время в 32% случаев у студентов выявлена тахикардия (39 человек, из них 16 юношей, 23 девушки). В группе с нормальным АД в 63% случаев была зарегистрирована нормальная ЧСС (из них

40 юношей и 38 девушек) и 33 случая тахикардии (из них 13 юношей и 20 девушек). Среди испытуемых с умеренной гипотензией у 3 девушек наблюдали тахикардию.

Сравнительный анализ в группах с нормальной ЧСС (3) и тахикардией (4) позволил выявить следующие различия, представленные в табл.4. Кроме достоверно более высоких значений ЧСС ($p=0,001$ и $p=0,01$) и ДАД в начале ($p=0,01$) и конце ($p=0,05$) учебного семестра в группе студентов с тахикардией были обнаружены достоверно более высокие значения МОК ($p=0,001$ и $p=0,01$) на протяжении всего периода исследования (кроме регистрации после экзамена). У студентов с тахикардией наблюдались достоверно более низкие значения УО в начале и конце учебного семестра ($p=0,05$), чем в группе с нормальной ЧСС.

Таблица 4

Гемодинамические параметры у студентов стоматологического факультета с нормальной ЧСС (3) и тахикардией (4) в осеннем семестре 2014-2015 учебного года

Период времени	САД		ДАД		ЧСС		УО		МОК	
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Октябрь	114,7±14	119,8±16,1	69,1±7,8	74,7±10,7**	73,9±10,5	88,6±13,5***	69,9±7,4	66,2±9,7*	5149,9±842,3	5828,6±1133,6***
Ноябрь	112,1±13,2	115,2±14,3	69,4±9,2	71,1±7,6	75,5±9,8	93,3±10,8***	68,2±9,1	67,9±7,9	5139,2±892,8	6321,6±939,3***
Декабрь	109±11,5	111,4±12,5	67,5±9,5	72,7±8,1*	76,9±9,8	91,7±12,6***	68,8±8,9	64,4±7,2*	5255,5±769,2	5884,2±900,5**
До экзамена	121,6±17,3	125,3±15,5	78±9,9	79,9±9,6	98,7±17,8	110,8±15,7***	63,5±10,2	63,2±11,8	6204,2±1254,9	6955,2±1408,3**
После экзамена	126,8±12,8	126,6±15,7	77,6±9,6	80,3±8,5	88,3±15,7	98,9±15,6**	66,5±7,9	63,5±8,3	5829,8±1052,7	6271±1226,6

Примечание: $p \leq 0,05$ – *, $p \leq 0,01$ – **, $p \leq 0,001$ – ***

Значения ЧСС и МОК в группе нормотоников с тахикардией также были на 12,2-23,3% и 12,1-22,6% соответственно выше по сравнению со студентами с нормальным АД и ЧСС на протяжении всего периода (кроме регистрации МОК после экзамена).

Также сравнили гемодинамические параметры гипотоников без тахикардии (2 группа) с показателями студентов, отнесенных к нормотоникам и гипотоникам с тахикардией (1 группа). Выявили, что у гипотоников с нормальной ЧСС по сравнению с первой группой в течение всего семестра были более низкие значения САД на 12,3% ($p=0,003$), ДАД на 16,5% ($p=0,000$), ЧСС на 19,7% ($p=0,000$). Значения МОК во второй группе также были достоверно ниже на 26,3% ($p=0,000$) и 12,3% ($p=0,047$) в середине и конце учебного семестра соответственно. Также в конце декабря отметили на 9,4% ($p=0,014$) более высокий УО в группе гипотоников без тахикардии. Регистрация САД, ДАД, ЧСС в вышеуказанных группах до экзамена показала достоверное увеличение этих параметров в группе гипотоников с тахикардией на 14,8% ($p=0,005$), 10,4% ($p=0,033$), 12,5% ($p=0,039$) соответственно. Таким образом, в ходе мониторинга выявлены определенные изменения гемодинамических показателей организма студентов стоматологического факультета Медицинской академии им.С.И. Георгиевского в течение учебного семестра и в сессионный период. Полученные данные могут служить основой оптимизации условий учебной деятельности, коррекции уровня экзаменационного стресса и сохранения здоровья студентов медиков.

Выводы:

1. Выявлены разнонаправленные изменения гемодинамических параметров у студентов медиков обоего пола в начале, середине и конце учебного семестра, которые проявлялись достоверным снижением САД на 2,4% ($p=0,05$), возрастанием ЧСС на 5,5% ($p=0,01$) в течение семестра и снижением УО на 2,9% ($p=0,05$).

2. Экзаменационный стресс оказывал существенное влияние на показатели гемодинамики крымских студентов медиков, что проявлялось повышением ЧСС до 104,4±20,9 уд/мин, МОК до 6548,7±1511,55 и САД до 125,9±16,32 мм.рт.ст. перед экзаменом, которые не сразу вернулись к исходным значениям.

3. Показано, что изменения гемодинамических показателей (ЧСС, МОК) в течение семестра, особенно, во время сессии у девушек более выражены, чем у юношей, что можно связать с их большим эмоциональным напряжением и активацией симпатической нервной системы при реакции на учебную нагрузку и процедуру экзамена.

4. Установлены однонаправленные изменения показателей центральной гемодинамики (САД, ДАД), сердечного ритма и МОК у студентов с нормальным АД и умеренной гипотензией в течение учебного семестра и сессии, которые повышались перед экзаменом, что может быть связано с возрастанием активности симпатического отдела автономной нервной системы в обеих группах.

5. Показано, что студенты нормотоники с тахикардией имеют более высокие значения ЧСС (на 12,2-23,3%) и МОК (на 12,1-22,6%), кроме регистрации МОК после экзамена, по сравнению со студента-

ми с нормальными АД и ЧСС ($p=0,001$; $p=0,01$), и более низкие значения УО в начале (на 5,3%) и конце (на 6,4%) учебного семестра ($p=0,05$); также у гипотоников с нормальной ЧСС в течение семестра были более низкие значения САД на 12,3%, ДАД на 16,5%, ЧСС на 19,7% ($p=0,000$), чем у нормотоников и гипотоников с тахикардией, у которых эти показатели достоверно возрастали перед экзаменом на 14,8% ($p=0,005$), 10,4% ($p=0,033$), 12,5% ($p=0,039$) соответственно.

Литература

1. Артеменков А.А. Изменение вегетативных функций у студентов при адаптации к умственным нагрузкам // Гигиена и санитария. 2007. №1. С. 62–63.
2. Артериальная гипертония. Рекомендации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международного общества гипертонии (МОГ), 1999.
3. Геворкян Э.С., Минасян С.М., Абраамян Э.Т. Уровень электролитов и оксида азота в слюне у студентов при умственно-эмоциональном напряжении // Гигиена и санитария. 2014. № 4. С. 81–85.
4. Датиева Ф.С., Урумова Л.Г., Хетагурова Л.Г., Медоева Н.О. Особенности микроциркуляции и системы гемостаза у студентов-медиков в период экзаменационного стресса // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т.16, №3 С. 84–87.
5. Деваев Н.П. Влияние экзаменационного стресса на регуляцию сердечного ритма и биоэлектрическую активность головного мозга студенток // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского Н.И. 2010. №2(2). С. 622–626.
6. Петунова А.Н., Алексеева Э.А., Иванова И.К. Влияние экзаменационного стресса на функциональное состояние организма // Межрегиональная конференция (г.Улан-Удэ, 4-5 сентября 2009 г.). Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2009. №2(66). С. 286–288.
7. Сорокина М.А. Особенности адаптации студентов к профессиональным программам обучения // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XII Международного симпозиума. М., 2007. С. 411–412.
8. Спицин А.П., Спицина Т.А. Сердечный ритм в условиях нервно-психического напряжения // Вятский медицинский вестник. 2010. № 2. С. 66–69.
9. Шаханова А.В., Глазун (Чельшкова) Т.В. Образование и здоровье: физиологические аспекты (монография). Майкоп: Изд-во АГУ, 2008. 195 с.
10. Черепанов С.М., Спицин А.П. Влияние учебной деятельности в экзаменационные периоды на функциональное состояние организма студенток заочной формы обучения // Экология человека. 2008. №9. С. 3–7.
11. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Хрупачев А.Г., Карасева Ю.В., Морозова В.И. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса // Фундаментальные исследования. 2012. № 4 (часть 2). С. 371–375.
12. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf> (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378.
13. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work / Hjortskov N., Rissen D., Blangsted A. [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol. 2004. Vol. 92, № 1-2. P. 84.
14. Kesley R., Soderlund K., Arthur C. Cardiovascular reactivity and adaptation to recurrent psychological stress: replication and extension // Psychophysiology. 2004. Vol.41, № 6. P. 924.

References

1. Artemenkov AA. Izmenenie vegetativnykh funktsiy u studentov pri adaptatsii k umst-vennym nagruzkam [Change in autonomic functions in students with adaptation to mental loads]. Gigena i sanitariya. 2007;1:62-3. Russian.
2. Arterial'naya gipertoniya. Rekomendatsii Vsemirnoy organizatsii zdravookhraneniya (VOZ) i Mezhdunarodnogo obshchestva gipertonii [Arterial hypertension. Recommendations of the World Health Organization] (MOG). 1999. Russian.
3. Gevorkyan ES, Minasyan SM, Abraamyam ET. Uroven' elektrolitov i oksida azota v slyune u studentov pri umstvenno-emotsional'nom napryazhenii [The level of electrolytes and nitric oxide in the saliva of students with mental and emotional stress]. Gigena i sanitariya. 2014;4:81-5. Russian.
4. Datieva FS, Urumova LG, Khetagurova LG, Medoeva NO. Osobennosti mikrotsiruku-lyatsii i sistemy gemostaza u studentov-medikov v period ekzamenatsionnogo stressa [Features of microcirculation and hemostasis in students-medical students during examination stress].

tatic system in medical students during the exam stress]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(3):84-7. Russian.

5. Devaev NP. Vliyanie ekzamenatsionnogo stressa na regulyatsiyu serdechnogo ritma i bioelektricheskuyu aktivnost' golovnoy mozga studentok [The influence of exam stress on the regulation of heart rate and bioelectric activity of the brain of female students]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. Lobachevskogo N.I. 2010;2(2):622-6. Russian.

6. Petunova AN, Alekseeva EA, Ivanova IK. Vliyanie ekzamenatsionnogo stressa na funktsional'noe sostoyanie organizma [The influence of exam stress on the functional state of the body]. Mezhtseleynaya konferentsiya (g.Ulan-Ude, 4-5 sentyabrya 2009 g.). Byulleten' VSNTs SO RAMN. 2009;2(66):286-8. Russian.

7. Sorokina MA. Osobennosti adaptatsii studentov k professional'nym programmam obucheniya. Ekologo-fiziologicheskie problemy adaptatsii [Features of students' adaptation to professional training programs. Ecological and physiological problems of adaptation]: materialy XII Mezhdunarodnogo simpoziuma. Moscow; 2007. Russian.

8. Spitsin AP, Spitsina TA. Serdechnyy ritm v usloviyakh nervno-psikhicheskogo napryazheniya [Heart rhythm in conditions of neuropsychic stress]. Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2010;2:66-9. Russian.

9. Shakhanova AV, Glazun (Chelyshkova) TV. Obrazovanie i zdorov'e: fiziologicheskie aspekty (monografiya) [Education and health: physiological aspects (monograph)]. Maykop: Izd-vo AGU; 2008. Russian.

10. Cherepanov SM, Spitsin AP. Vliyanie uchebnoy deyatel'nosti v ekzamenatsionnye periody na funktsional'noe sostoyanie organizma studentok zaочноy formy obucheniya [Influence of educational activity in examination periods on the functional state of the body of students in extramural studies]. Ekologiya cheloveka. 2008;9:3-7. Russian.

11. Khadartsev AA, Morozov VN, Khrupachev AG, Karaseva YV, Morozova VI. Depressiya antistressovykh mekhanizmov kak osnova razvitiya patologicheskogo protsessa [Depression of anti-stress mechanisms as the basis for the development of the pathological process]. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;4 (chast' 2):371-5. Russian.

12. Khadartsev AA, Fudin NA. Psikhooemotsional'nyy stress v sporte. Fiziologicheskie osnovy i vozmozhnosti korrektsii (obzor literatury) [Psychoemotional stress in sports. Physiological bases and possibilities of correction (review of literature)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Sep 30];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf>. DOI: 10.12737/13378.

13. Hjortskov N, Rissen D, Blangsted A, et al. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. Eur. J. Appl. Physiol. 2004;92(1-2):84.

14. Kesley R, Soderlund K, Arthur C. Cardiovascular reactivity and adaptation to recurrent psychological stress: replication and extension. Psychophysiology. 2004;41(6):924.

Библиографическая ссылка:

Зинченко С.А., Тымченко С.Л., Залата О.А., Богданова А.М., Бояринцева Ю.А. Анализ особенностей гемодинамических показателей при адаптации к учебному процессу и сессии у студентов медиков в условиях переходного периода на российские образовательные программы в Крымском регионе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 7-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/7-4.pdf> (дата обращения: 20.04.2017). DOI: 10.12737/article_5909a15e410be3.66410609.