

УДК 612 (078.8)

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА

Е.Ю. Надежкина, Е.И. Новикова, М.Г. Маринина, М.В. Мужиченко

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»,
кафедра эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин*

Использованы неинвазивные методы для оценки гормонального статуса под влиянием экзаменационного стресса. Выявлена взаимосвязь увеличения концентрации кортизола в слюне во время экзаменационного стресса с уровнем тревожности и другими психофизиологическими особенностями студентов.

Ключевые слова: неинвазивные методы, кортизол, экзаменационный стресс, личностная и ситуативная тревожность, индивидуальные особенности.

DOI 10.19163/1994-9480-2020-1(73)-146-149

CHANGES IN THE CORTISOL LEVEL IN STUDENTS SALIVA WITH DIFFERENT PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES DURING THE EXAMINATION STRESS

E.Y. Nadezhkina, E.I. Novikova, M.G. Marinina, M.V. Muzhichenko

*FSBEI HE «Volgograd State Social Pedagogical University»,
Department of ecological and biological education and medical and pedagogical disciplines*

Non-invasive methods used to assess hormonal status under the influence of exam stress. The relationship between the increase in the concentration of cortisol in saliva during the exam on the level of anxiety and the individual characteristics of students in a given period of the educational process is revealed.

Key words: non-invasive methods, cortisol, examination stress, personal and situational anxiety, individual characteristics.

Экзаменационный эмоциональный стресс занимает важнейшее место среди причин, вызывающих психическое напряжение и формирующих выраженную психоэмоциональную реакцию у студентов [2, 3]. В период сдачи экзаменов включаются определенные адаптивные механизмы, выражающиеся в физиологических и психологических реакциях организма в ответ на действие стрессорного фактора [5, 6, 8, 9].

Известно, что экзаменационный стресс, также как и другие виды острого стресса, характеризуется активацией симпатоадреналовой системы, активностью которой коррелирует с выделением кортизола со слюной [4, 6, 10]. Активация симпатоадреналовой системы проявляется увеличением частоты сердечных сокращений, повышением артериального давления, усилением потоотделения и другими вегетативными реакциями [3, 6].

В последние годы получены данные о том, что экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы студентов [3].

По данным большинства исследователей, экзаменационный стресс представляет собой серьезную угрозу здоровью студентов и школьников, причем особую актуальность проблеме придает массовый характер данного явления, ежегодно охватывающего сотни тысяч учащихся в масштабах нашей страны [2, 7].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование воздействия экзаменационного стресса на организм студентов с различными психофизиологическими особенностями по уровню кортизола в слюне.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 76 студентов в возрасте 18–20 лет. Обследование проводилось дважды: в межсессионный период (1-й этап) и перед экзаменом (2-й этап), в первой половине дня с 8 часов до 12 часов, когда по литературным данным наблюдается наиболее эффективное функционирование всех физиологических систем [8, 9]. Слюну забирали у лиц без признаков зубной и иной патологии в ротовой полости, натошак, в утренние часы (8.00–9.00) после полоскания рта водой. Забор материала проводили через 10 мин без стимуляции слюноотделения. Пробирки немедленно замораживали и хранили вплоть до момента определения кортизола при -70°C . Содержание кортизола определяли иммуноферментным методом [10].

В межсессионный период и перед экзаменом определяли уровень личностной и ситуативной тревожности по опроснику Спилбергера [1]. Для определения индивидуальных психофизиологических особенностей проводили психологическое тестирование с помощью опросника Айзенка [1].

Полученный материал был обработан с использованием статистического пакета профессиональной статистики «Statistica 6.0 for Windows».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов, полученных с помощью опросника Г. Айзенка, выявил следующее распределение обследованных по типу темперамента (в процентах от общего числа выборки): число холериков составило 32 %, сангвиников – 28 %, меланхоликов – 26 %, флегматиков – 10 %, представителей амбивалентного типа – всего лишь 4 % (в межсессионный период).

Базируясь на классификации Г. Айзенка, основанной на различной устойчивости нервной системы, выделили следующие группы студентов: экстраверты (холерики + сангвиники) и интроверты (флегматики + меланхолики) (рис. 1).

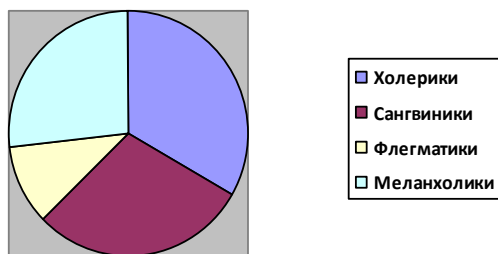


Рис. 1. Распределение испытуемых по группам с различным типом темперамента, %

На следующем этапе исследования в межсессионный период в соответствии с результатами теста Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина студенты были распределены на 3 группы по уровню тревожности: с высоким (1-я группа), средним (2-я группа) и низким (3-я группа) уровнем. Средние показатели уровня тревожности студентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уровень личностной и ситуативной тревожности у студентов в различные периоды учебного процесса ($M \pm m$), баллы

Показатели	Этап исследования	Уровень тревожности		
		высокий	средний	низкий
Личностная тревожность	1	48,3 ± 0,3	34,3 ± 0,7	18,7 ± 0,3
	2	51,0 ± 0,4	39,2 ± 0,8	20,7 ± 0,2
Реактивная тревожность	1	46,2 ± 0,3	37,0 ± 0,6	19,8 ± 0,7
	2	59,8 ± 0,5*	44,5 ± 0,8	30,3 ± 0,7*

*Достоверность различий ($P < 0,05$).

Больше половины студентов, обследованных в межсессионный период, имеют низкий уровень личностной тревожности (62 %). Высокий уровень личностной тревожности наблюдается лишь у 6 % студентов, средний уровень – у 32 %. В экзаменационный период показатели во всех трех группах изменяются незначительно и эти различия не являются статистически достоверными. Личностная тревожность является более постоянной категорией и определяется типом высшей нервной системы, темпераментом, характером, воспитанием и приобретенными стратегиями реагирования на внешние факторы. Реактивная (ситуационная) тревожность больше зависит от текущих проблем и переживаний. Несмотря на то, что личностная и реактивная тревожность представляют собой вполне самостоятельные категории, между ними имеется определенная связь.

Оценка ситуативной тревожности показала, что 78 % лиц имеют средний уровень этого показателя в межсессионный период. Студентов с высоким уровнем реактивной тревожности выявлено 10 %, с низким уровнем – 12 %. В экзаменационный период статистически значимо изменяется значение реактивной тревожности от $46,2 \pm 0,3$ до $59,8 \pm 0,5$ ($P < 0,05$) у студентов с высоким уровнем тревожности, в группе с низким уровнем тревожности от $19,8 \pm 0,7$ до $30,3 \pm 0,7$ ($P < 0,05$), что составляет 26 и 18 % респондентов соответственно, количество испытуемых со средним уровнем ситуативной тревожности снижается до 56 %. Студенты с высоким уровнем тревожности склонны воспринимать окружающую действительность как заключающую в себе угрозу и опасность в значительно большей степени, чем студенты с низким уровнем тревожности. Высокий уровень личностной тревожности приводит к неадекватному реагированию на возникающие сложности и создает угрозу, прежде всего, психическому здоровью студента.

Определение уровня кортизола в слюне испытуемых с помощью иммуноферментного анализа в межсессионный период и перед экзаменом показало статистически значимый трехкратный рост гормона от $(0,349 \pm 0,039)$ до $(1,003 \pm 0,079)$ мкг/дл, что объективно отражает стресс-индуцированные изменения функции надпочечников при действии психоэмоционального стресса.

Анализ концентрации кортизола в слюне у лиц с различными психофизиологическими особенностями выявил наибольшее его содержание в межсессионный период у студентов с высоким уровнем ситуативной тревожности, которое достоверно возросло перед экзаменом с $(0,510 \pm 0,087)$ до $(0,682 \pm 0,052)$ мкг/дл. У респондентов, имеющих средний уровень тревожности, уровень кортизола на 1-м этапе исследования оказался ниже по сравнению с предыдущей группой испытуемых, однако в период сессии также отмечался его существенный рост с $(0,266 \pm 0,015)$ до $(0,428 \pm 0,034)$ мкг/дл

($P < 0,05$). У студентов с низким уровнем ситуативной тревожности была отмечена наименьшая концентрация кортизола – $(0,137 \pm 0,056)$ мкг/дл, которая к началу экзаменационной сессии практически не изменилась (табл. 2).

Таблица 2

Показатели концентрации кортизола в слюне студентов в различные периоды учебного процесса в зависимости от уровня ситуативной тревожности, мкг/дл

Показатели	Этап исследования	Уровень тревожности		
		высокий	средний	низкий
Кортизол в слюне	1	$0,510 \pm 0,087$	$0,266 \pm 0,015$	$0,137 \pm 0,056$
	2	$0,682 \pm 0,052^*$	$0,428 \pm 0,034^*$	$0,194 \pm 0,073$

*Достоверность различий ($P < 0,05$).

При разделении студентов по шкале экстраверсии наиболее высокая концентрация кортизола была выявлена у интровертов – $(0,418 \pm 0,037)$ мкг/дл, что может свидетельствовать о наибольшей степени выраженности экзаменационного стресса у студентов данной группы. Достоверно более низкий уровень данного гормона в слюне обнаружен в группе экстравертов – $(0,189 \pm 0,017)$ мкг/дл. Исследование содержания кортизола в слюне у студентов с различным типом темперамента показало, что наиболее высокий его уровень наблюдается у меланхоликов и флегматиков, $(0,447 \pm 0,037)$ и $(0,307 \pm 0,028)$ мкг/дл. Самая же низкая концентрация кортизола выявлена у сангвиников – $(0,074 \pm 0,006)$ мкг/дл (рис. 2).

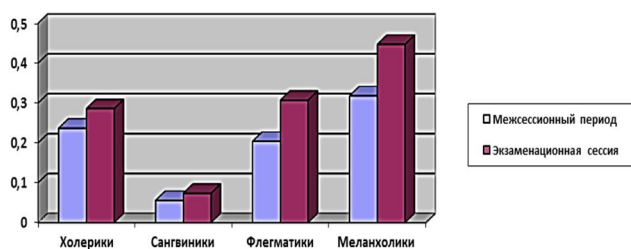


Рис. 2. Содержание кортизола в слюне студентов в различные периоды учебного процесса с учетом психофизиологических особенностей

С помощью корреляционного анализа были обнаружены достоверные связи между личностными особенностями студентов и содержанием кортизола в слюне. Наиболее интенсивное выделение кортизола со слюной, соответствующее большей степени выраженности экзаменационного стресса, наблюдается у интровертов, особенно меланхоликов, и у студентов с высоким уровнем ситуативной тревожности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экзаменационная сессия формирует у студентов выраженную психоэмоциональную реакцию. Во время экзаменационной сессии включаются определенные адаптивные механизмы, выражающиеся в физиологических и психологических реакциях организма в ответ на действие стрессорного фактора. Психологические проявления стресса оказывают влияние на гормональный баланс организма. В период экзаменационного стресса наблюдается повышение уровня ситуативной тревожности у студентов. Результаты исследования показали, что частоты встречаемости интровертов и экстравертов следующие: число холериков составило 32 %, сангвиников – 28 %, меланхоликов – 26 %, флегматиков – 10 %, представителей амбивалентного типа – всего лишь 4 %. Установлено, что уровень кортизола в слюне студентов значительно возрастает перед экзаменом. Выявлена корреляция содержания кортизола со степенью тревожности. Уровень кортизола у интровертов достоверно превышал таковой у экстравертов. Наиболее высокая концентрация кортизола была выявлена у меланхоликов и флегматиков, что характеризует их более низкую стрессоустойчивость. Достоверно более низкий уровень кортизола обнаружен у холериков и сангвиников. Сангвиники характеризовались самым низким содержанием кортизола в слюне.

Данные настоящего исследования могут быть использованы при разработке и оценке эффективности мер по профилактике и коррекции экзаменационного стресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракелов Г.Г. Тревожность, методы ее диагностики и коррекции / Г.Г. Аракелов, Н.Р. Шишкова // Вестник Московского университета. – 1998. – № 1. – С. 18.
2. Грошева Е.С. Изучение влияния экзаменационного стресса на показатели умственной работоспособности студентов вуза / Е.С. Грошева, Н.В. Соколова, О.И. Губина // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 5. – С. 527–533.
3. Гулин А.В. Влияние экзаменационного стресса на гормональные, вегетативные, нейрофизиологические и психоэмоциональные параметры функционального состояния организма студентов / А.В. Гулин, С.В. Шутова // Вестник Авиценны. 2015. – № 1 (62). – С. 93–99.
4. Козлов А.И. Кортизол как маркер стресса / А.И. Козлов, М.А. Козлова // Физиология человека. – 2014. – Т. 40. – № 2. – С. 123.
5. Литвинова Н.А. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей адаптации к умственной деятельности / Н.А. Литвинова, Э.М. Казин, С.Б. Лурье, О.В. Булатова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. – № 1 (45). – С. 141–147.
6. Надежкина Е.Ю. Влияние экзаменационного стресса на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и уровень тревожности у студентов с различными типами высшей нервной деятельности /

Е.Ю. Надежкина, Е.И. Новикова, М.В. Мужиченко, О.С. Филимонова // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2017. – № 2 (62). – С. 115–118.

7. Петрова Е.Г. Исследование тревожности студентов в условиях экзаменационного стресса // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. – 2010. – № 2. – С. 152–157.

8. Щербатых Ю.В. Влияние параметров высшей нервной деятельности студентов на характер протекания экзаменационного стресса / Ю.В. Щербатых // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2000. – Т. 50. – № 6. – С. 959–965.

9. Юматов Е.А. Экзаменационный эмоциональный стресс у студентов / Е.А. Юматов, В.А. Кузьменко, В.И. Бадиков и др. // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 2. – С. 104–110.

10. Belaya Z.E., Iljin A.V., Melnichenko G.A., et al. Diagnostic performance of late-night salivary cortisol measured by automated electrochemiluminescence immunoassay in obese and overweight patients referred to exclude Cushing's syndrome // J. Endocrine. – 2012. – Vol. 41. – P. 494–500. (DOI 10.1007/s12020-012-9658-3).

REFERENCES

1. Arakelov G.G. Trevozhnost', metody ee diagnostiki i korrekcii [Anxiety, methods for its diagnosis and correction]. *Vestnik Moskovskogo universiteta* [Bulletin of Moscow University], 1998, no. 1, pp. 18. (In Russ.; abstr. in Engl.).

2. Grosheva E.S. Izuchenie vliyanija jekzamenacionnogo stressa na pokazateli umstvennoj rabotosposobnosti studentov vuza [Studying the impact of exam stress on the mental performance of university students]. *Gigiena i sanitarija* [Hygiene and sanitation], 2019, Vol. 98, no. 5, pp. 527–533. (In Russ.; abstr. in Engl.).

3. Gulin A.V. Vliyanie jekzamenacionnogo stressa na gormonal'nye, vegetativnye, nejrofiziologicheskie i psihojemocional'nye parametry funkcional'nogo sostojanija organizma studentov [The influence of exam stress on hormonal, autonomic, neurophysiological and psycho-emotional parameters of the students functional state]. *Vestnik Avicenny* [Bulletin of Avicenna], 2015, no. 1 (62), pp. 93–99. (In Russ.; abstr. in Engl.).

4. Kozlov A.I. Kortizol kak marker stressa [Cortisol as a marker of stress]. *Fiziologija cheloveka* [Human physiology], 2014, Vol. 40, no. 2, p. 123. (In Russ.; abstr. in Engl.).

5. Litvinova N.A. Rol' individual'nyh psihofiziologicheskikh osobennostej adaptacii k umstvennoj dejatel'nosti [The role of individual psychophysiological characteristics of adaptation to mental activity]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Kemerovo State University], 2011, no.1 (45), pp. 141–147. (In Russ.; abstr. in Engl.).

6. Nadezhkina E.Ju. Vliyanie jekzamenacionnogo stressa na funkcional'noe sostojanie serdechno-sosudistoj sistemy i uroven' trevozhnosti u studentov s razlichnymi tipami vysshej nervnoj dejatel'nosti [The influence of exam stress on the functional state of the cardiovascular system and the level of anxiety in students with various types of higher nervous activity]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Journal of the Volgograd State Medical University], 2017, no. 2 (62), pp. 115–118. (In Russ.; abstr. in Engl.).

7. Petrova E.G. Issledovanie trevozhnosti studentov v uslovijah jekzamenacionnogo stressa [Study of students' anxiety in the conditions of exam stress]. *Vestnik Taganrogsckogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta* [Bulletin of the Taganrog State Pedagogical Institute], 2010, no. 2, pp. 152–157.

8. Shherbatyh Ju.V. Vliyanie parametrov vysshej nervnoj dejatel'nosti studentov na harakter protekanija jekzamenacionnogo stressa [he influence of the parameters of higher nervous activity of students on the nature of the course of exam stress]. *Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti im. I.P. Pavlova* [Journal of Higher Nervous Activity named after I.P. Pavlov], 2000, Vol. 50, no. 6, pp. 959–965. (In Russ.; abstr. in Engl.).

9. Jumatov E.A. Jekzamenacionnyj jemocional'nyj stress u studentov [Examination emotional stress in students]. *Fiziologija cheloveka* [Human Physiology], 2001, Vol. 27, no. 2, pp. 104–110. (In Russ.; abstr. in Engl.).

10. Belaya Z.E., Iljin A.V., Melnichenko G.A., et al. Diagnostic performance of late-night salivary cortisol measured by automated electrochemiluminescence immunoassay in obese and overweight patients referred to exclude Cushing's syndrome. *J. Endocrine*, 2012, Vol. 41, pp. 494–500. (DOI 10.1007/s12020-012-9658-3).

Контактная информация

Надежкина Елена Юрьевна – к. б. н., доцент кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, e-mail: gurinae@mail.ru