

ФАКТОРЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА**А. Б. Мулик¹, С. Ф. Попов², Н. О. Назаров¹, И. В. Улесикова¹, И. Г. Мулик³, Ю. А. Шатыр¹***¹Волгоградский государственный университет,**научно-образовательный центр физиологии гомеостаза,**²Волгоградский государственный медицинский университет, кафедра инфекционных болезней с эпидемиологией и тропической медициной,**³Волгоградский государственный аграрный университет, кафедра педагогики и психологии*

Обязательным условием индивидуализации здоровьесберегающего сопровождения человека является обеспечение постоянного мониторинга функционального состояния организма посредством применения стандартных методов приборного экспрессного тестирования. В результате комплекса экспериментальных исследований с участием 126 человек, используя показатели электроэнцефалографии, кардиоинтервалографии и общей неспецифической реактивности организма, выявили ряд взаимосвязей функциональных, психофизиологических и психологических характеристик, обуславливающих склонность человека к развитию психоэмоционального напряжения. Обоснована возможность использования уровня общей неспецифической реактивности в качестве критерия оценки индивидуального риска формирования у человека психоэмоциональной дезадаптации. При этом в качестве маркерного фенотипического признака, определяющего риск развития психоэмоциональной дезадаптации, выделен высокий уровень общей неспецифической реактивности организма.

Ключевые слова: гомеостаз, психофизиологический статус, уровень общей неспецифической реактивности организма, электроэнцефалография, кардиоинтервалография, психоэмоциональное напряжение.

DOI 10.19163/1994-9480-2017-4(64)-115-118

FACTORS OF PHYSIOLOGICAL CONDITIONALITY OF INDIVIDUAL RISK OF PSYCHOEMOTIONAL DISADAPTATION**A. B. Mulik¹, S. F. Popov², N. O. Nazarov¹, I. V. Ulesikova¹, I. G. Mulik³, Ju. A. Shatyr¹***¹Volgograd State University,**Scientific and educational center of physiology of homeostasis,**²Volgograd State Medical University,**Department of Infectious Diseases with Epidemiology and Tropical Medicine,**³Volgograd State Agrarian University, Department of Pedagogy and Psychology*

An indispensable condition for the individualization of a person's health-saving support is the provision of constant monitoring of the functional state of the body through the application of standard methods of instrumental rapid testing. As a result of a complex of experimental studies involving 126 people, using indicators of electroencephalography, cardiointervalography and general nonspecific reactivity of the organism, a number of interrelationships of functional, psychophysiological and psychological characteristics that determine a person's inclination to develop psychoemotional tension are revealed. The possibility of using the level of general nonspecific reactivity as a criterion for assessing the individual risk of forming a psychoemotional disadaptation in a person is substantiated. At the same time, as a marker phenotypic sign determining the risk of development of psychoemotional disadaptation, a high level of general nonspecific reactivity of the organism was isolated.

Key words: homeostasis, psychophysiological status, level of general nonspecific reactivity of an organism, electroencephalography, cardiointervalography, psychoemotional stress.

Современные условия существования человека, характеризующиеся повышенным уровнем экзогенных воздействий в сочетании с интенсификацией всех сфер жизнедеятельности, требуют персонализированного подхода к оценке адаптационных резервов организма. В этой связи обязательным условием индивидуализации процесса здоровьесберегающего сопровождения является обеспечение постоянного мониторинга функционального состояния организма, желательного с использованием стандартных показателей приборного экспрессного тестирования, однозначно характеризующих степень адаптационного напряжения «здесь и

сейчас». Реализация поставленного условия требует применения универсального способа приборной оценки и прогноза адаптационного состояния человека с учетом его индивидуальных, генетически детерминированных структурно-функциональных особенностей.

Предпринятый анализ специальной литературы позволил определить основные критерии и показатели адаптационного баланса организма. Прежде всего, это характеристики центральных и вегетативных механизмов гомеостаза, проявляемые в комбинациях стандартных показателей электроэнцефалографии (ЭЭГ) и кардиоинтервалографии (ЭКГ). Однако учет, оценка и

интерпретация показателей ЭЭГ и ЭКГ имеет ряд проблемных моментов для их широкого применения. Во-первых, ЭЭГ и ЭКГ тестирование требует наличия дорогостоящей приборной базы, а также специально подготовленного персонала. Во-вторых, отсутствует система индивидуализированной оценки выраженности данных результатов, имеющих довольно широкий диапазон проявления исследуемых показателей даже в группах наблюдаемых, формально характеризующихся как «клинически здоровые». В-третьих, нет обобщающей системной характеристики соответствия выраженности показателей ЭЭГ и ЭКГ конкретным функциональным, психофизиологическим и психологическим состояниям, отражающим общий уровень адаптационного напряжения человека.

Данная ситуация обосновала целесообразность поиска новых критериев оценки и прогнозирования индивидуального состояния человека, обеспечивающих универсальность и стандартность тестирования. В результате ранее предпринятых экспериментальных исследований был разработан интегративный критерий оценки функционального состояния человека – уровень общей неспецифической реактивности, качественно характеризующий и количественно отражающий степень индивидуальной чувствительности и реактивности организма к различным экзогенным воздействиям. Выделено три уровня общей неспецифической реактивности организма (УОНРО): высокий, средний, низкий. Обоснована возможность приборной экспресс-оценки УОНРО посредством учета порога тепловой чувствительности (ПТЧ) [5]. Определены морфофункциональные характеристики отдельных структур головного мозга и их роль в формировании УОНРО [6]. Предпринятый биометрический анализ ноцицептивных характеристик организма выявил общепсихологический характер нормального распределения ПТЧ в популяциях человека и лабораторных животных [4]. Доказана генетическая детерминированность фенотипических проявлений УОНРО [8].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить связи УОНРО, показателей ЭЭГ и ЭКГ с психофизиологическими и социально-психологическими характеристиками, обуславливающими риск психосоциального напряжения человека.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании было задействовано 126 человек в возрасте от 18 до 30 лет, 56 мужчин и 70 женщин, учащихся Волгоградского государственного университета, Ростовского государственного медицинского университета, Адыгейского государственного университета, Саратовского государственного национального исследовательского университета. Данное разнообразие вузов обеспечило нивелирование возможных природных, этнических, экономических, социальных и культурных различий, способных оказать влияние на исследуемые фенотипические признаки, определяющие специфику психосоциального статуса человека. Выбор

возрастных параметров группы наблюдения обеспечил максимальную выраженность потенциальных проявлений психофизиологического статуса испытуемых. Исследования выполнялись при условии получения письменного информированного согласия респондентов, с соблюдением регламента «Всеобщей декларации по биоэтике и правах человека» в части статей 5, 6 и 7.

У всех испытуемых определялся индивидуальный УОНРО. Оценку УОНРО выполняли посредством выявления времени экспозиции инфракрасного излучения, оказывающего пороговое ноцицептивное воздействие на кожу тыльной поверхности дистальной фаланги среднего пальца, используя портативный алгезиметр «Ugo Basile» (Италия). В момент рефлекторного устранения кисти от теплового раздражителя в автоматическом режиме фиксировали время в секундах, соответствующее ПТЧ. Качественная дифференциация УОНРО проводилась с учетом следующих границ ПТЧ: высокий УОНРО – 0,5–15,4 с, средний УОНРО – 15,5–30,4 с, низкий УОНРО – 30,5–45,5 с [5].

Для исследования биоэлектрической активности коры головного мозга применяли программно-аппаратный комплекс «Энцефалан-131-03». Регистрация показателей ЭЭГ осуществлялась в 19 стандартных монополярных отведениях с расположением референтных электродов на мочках ушей, по Международной системе отведений «10–20». Исследование проводилось в положении сидя с закрытыми глазами, при затемнении зоны зрения испытуемого. В ходе исследования производилась оценка спектра мощности и доминантной частоты (ДЧ) альфа- и бета-ритмов ЭЭГ в затылочном и теменном отведениях. С целью предметного определения специфичности проявления функциональной межполушарной асимметрии, посредством учета спектра мощности альфа-ритма, выполняли расчет коэффициента межполушарной асимметрии (кМПА) [7].

Исследование показателей ЭКГ (вариабельности сердечного ритма) выполнялось с использованием прибора для психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» [1].

Нервно-психическую реактивность, экстраверсию, нейротизм, акцентуации темперамента и характера оценивали стандартными методами бланкового тестирования [2, 3].

Статистическая обработка результатов исследования проводилась в программах MS Excel 2007 (12.0.6611.1000) (Microsoft), Statistica 8.0 (StatSoft).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате комплекса экспериментальных исследований определен ряд взаимосвязей психофизиологических характеристик и УОНРО человека. Прежде всего, необходимо представить специфику проявления стандартных показателей биоэлектрической активности коры головного мозга у индивидов с высоким, средним и низким УОНРО (табл. 1).

Таблица 1

Выраженность показателей ЭЭГ у испытуемых с различным УОНРО

Показатели ЭЭГ	УОНРО		
	высокий	средний	низкий
Амплитуда альфа Oz	22,70 ± 2,38*	23,80 ± 3,21	27,90 ± 3,94*
Амплитуда альфа Pz	25,20 ± 2,13	24,60 ± 3,66	28,70 ± 3,32
ДЧ альфа Oz	10,40 ± 0,25*	10,50 ± 0,35	9,7 ± 0,2*
ДЧ альфа Pz	10,30 ± 0,27	10,60 ± 0,34	9,90 ± 0,22
Амплитуда бета Oz	6,50 ± 0,91	6,90 ± 1,57	7,20 ± 0,72
Амплитуда бета Pz	5,70 ± 0,49	7,00 ± 1,59	5,80 ± 0,28
ДЧ бета Oz	27,30 ± 0,97	26,70 ± 0,77*	28,40 ± 0,87*
ДЧ бета Pz	26,8 ± 0,8	26,30 ± 0,58	27,80 ± 0,84
КМПА O2-O1	10,3	-4,9	6,5
КМПА P4-P3	3,9	-3,3	-2,0

*Статистически значимые различия между группами УОНРО при $p < 0,05$.

Анализ результатов ЭЭГ исследования позволяет констатировать, что индивиды, характеризующиеся высоким УОНРО, отличаются минимальной выраженностью амплитуды альфа-ритма. Это свидетельствует об их повышенной нервно-психической реактивности. Устойчивое преобладание правополушарной активности у представителей высокого УОНРО подтверждает их склонность к развитию психического напряжения.

Результаты исследования сравнительной выраженности стандартных показателей вариационной пульсометрии между группами испытуемых с высоким, средним и низким УОНРО суммированы в табл. 2.

Таблица 2

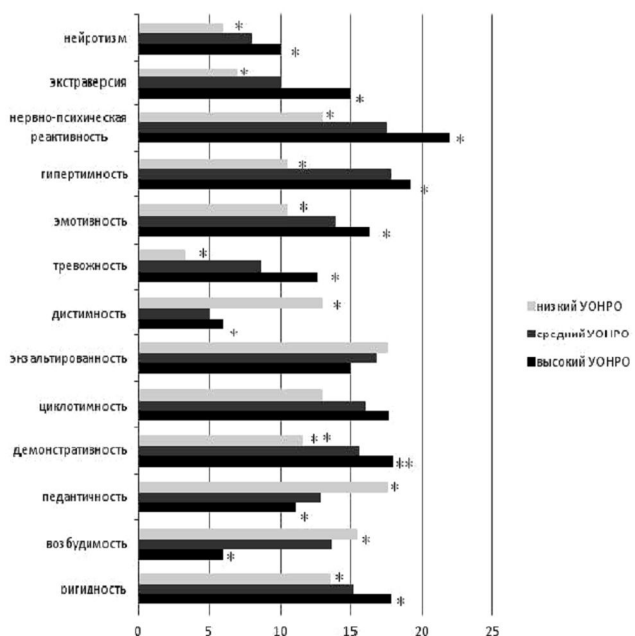
Выраженность показателей ЭКГ у испытуемых с различным УОНРО

Показатели ЭКГ	УОНРО		
	высокий	средний	низкий
Индекс напряжения (ИН)	103,90 ± 19,23*	83,60 ± 14,52	56,60 ± 8,93*
Общая мощность (TP)	9776,00 ± 1988,84	12353,00 ± 2835,96	14219,00 ± 3456,55
Мощность медленных волн второго порядка (VLF)	2645,0 ± 668,5	4295,00 ± 1130,93	4752,00 ± 1629,79
Мощность медленных волн первого порядка (LF)	3834,00 ± 615,58	4643,00 ± 1217,82	5024,00 ± 958,66
Мощность дыхательных волн (HF)	3297,00 ± 1134,29	3414,00 ± 842,22	4443,00 ± 1198,91
Баланс компонентов вегетативной нервной системы (LF/HF)	2,40 ± 0,35*	1,6 ± 0,2*	2,10 ± 0,41

*Статистически значимые различия между группами УОНРО при $p < 0,05$.

Выявленная специфика проявления показателей variability сердечного ритма в зависимости от УОНРО испытуемых позволяет интерпретировать различия в психоэмоциональном статусе представителей групп наблюдения. Прежде всего, необходимо отметить линейный характер распределения значений основных исходных показателей вариационной пульсометрии между высоким-средним-низким УОНРО. Наиболее информативными показателями, в этом отношении, являются ИН и LF/HF. Значимое преобладание ИН и LF/HF у индивидов с высоким УОНРО свидетельствует об их склонности к симпатикотонии, обуславливающей риск развития нервно-психического напряжения.

На следующем этапе исследования были изучены психологические характеристики, отражающие предрасположенность человека к развитию психосоциального напряжения. На рис. представлены значения показателей нейротизма, экстраверсии, нервно-психической реактивности, акцентуаций темперамента и характера с учетом УОНРО испытуемых. За исключением дистимичности, все прочие анализируемые показатели психологического статуса человека имеют линейный характер проявления, с концентрацией минимальной и максимальной выраженности своих значений в группах с высоким или низким УОНРО. Причем наиболее значимые показатели риска развития психосоциального напряжения, такие как ригидность, тревожность, эмотивность, нервно-психическая реактивность, экстраверсия и нейротизм максимально проявляются у индивидов с высоким УОНРО.



*Статистически значимые различия между группами УОНРО при $p < 0,05$; **статистически значимые различия между группами УОНРО при $p < 0,01$.

Рис. Выраженность психологических показателей риска психосоциального напряжения у испытуемых с различным УОНРО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты выполненных исследований, необходимо констатировать наличие устойчивых системных связей функциональных, психофизиологических и психологических характеристик с риском развития у человека психосоциального напряжения. При этом в качестве маркерного фенотипического признака, определяющего риск развития психоэмоциональной дезадаптации, следует выделить высокий УОНРО.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Волгоградской области в рамках реализации Проекта № 17-16-34019 «Поведенческие риски инфицирования ВИЧ и парентеральными гепатитами в организованных контингентах учащейся молодежи».

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
2. Деларю В.В. Методики изучения личности (учеб. пособие для студентов и аспирантов) / В.В. Деларю, Ф.А. Тамбиева. – Кисловодск, 1998. – 114 с.
3. Леонгард К. Акцентуированные личности. – М.: Эксмо-Пресс, 2001. – 448 с.
4. Мулик А.Б. Биометрическая характеристика болевой чувствительности организма / А.Б. Мулик, Ю.А. Шатыр, М.В. Постнова // Сенсорные системы. – 2013. – № 1, Т. 27. – С. 60–67.
5. Мулик А.Б. Уровень общей неспецифической реактивности организма человека / А.Б. Мулик, М.В. Постнова, Ю.А. Мулик. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – 224 с.
6. Постнова М.В. Морфофункциональные характеристики отдельных структур головного мозга и их роль в формировании уровня общей неспецифической реактивности организма /

М.В. Постнова, Д.Ю. Гуров, А.Я. Шурыгин, А.Б. Мулик // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4. – С. 401–405.

7. Цыган В.Н. Электроэнцефалография / под ред. М.М. Дьяконова. – СПб.: Наука, 2008. – 192 с.

8. New insights into genotype-phenotype correlation in individuals with different level of general non-specific reactivity of an organism / A. Mulik, V. Novochadov, A. Bondarev, S. Lipnitskaya, I. Ulesikova, Y. Shatyr // Journal of Integrative Bioinformatics. – 2016. – Vol. 13 (4). – P. 295. DOI: 10.2390/biecoll-jib-2016-295.

REFERENCES

1. Baevskij R.M. Prognozirovaniye sostojanij na grani normy i patologii [Prediction of conditions on the verge of norm and pathology]. Moscow: Medicina Publ., 1979. 298 p.
2. Delarju V.V. Metodiki izuchenija lichnosti (ucheb. posobie dlja studentov i aspirantov) [Methods of studying personality (manual for students and graduate students)]. Kislovodsk, 1998. 114 p.
3. Leongard K. Akcentuirovannye lichnosti [Accentuated persons]. Moscow: Jeksno-Press Publ., 2001. 448 p.
4. Mulik A.B. Biometricheskaja harakteristika bolevoj chuvstvitel'nosti organizma [Biometric characteristic of the body's pain sensitivity]. *Sensornye sistemy* [Sensor systems], 2013, no. 1, Vol. 27, pp. 60–67.
5. Mulik A.B. Uroven' obshhej nespecificheskoj reaktivnosti organizma cheloveka [The level of general nonspecific reactivity of the human body]. Volgograd: Volgogradskoe nauchnoe izdatel'stvo Publ., 2009. 224 p.
6. Postnova M.V. Morfofunkcional'nye harakteristiki otdel'nyh struktur golovnogo mozga i ih rol' v formirovanii urovnja obshhej nespecificheskoj reaktivnosti organizma [Morphofunctional characteristics of separate structures of the brain and their role in the formation of the level of general nonspecific reactivity of the organism]. *Fundamental'nye issledovanija* [Basic research], 2012, no. 4, pp. 401–405.
7. Cygan V.N. Jelektroencefalografija [Electroencephalography]. D'jakonova M.M. (ed.). Saint Petersburg: Nauka Publ., 2008. 192 p.
8. New insights into genotype-phenotype correlation in individuals with different level of general non-specific reactivity of an organism. *Journal of Integrative Bioinformatics*, 2016, Vol. 13 (4), pp. 295. DOI: 10.2390/biecoll-jib-2016-295.

Контактная информация

Мулик Александр Борисович – д. б. н., профессор, главный научный сотрудник, Волгоградский государственный университет, e-mail: mulikab@mail.ru