

Корчина Т.Я., Корчин В.И., Маслакова А.П.

СОПРЯЖЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА С УРОВНЕМ СТРЕССА У МЕДИЦИНСКИХ БРИГАД СКОРОЙ ПОМОЩИ

БУ ВО «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», ул. Мира, 40, Ханты-Мансийск, Ханты-Мансийский — Югра АО, РФ, 628011

Выездной персонал скорой медицинской помощи (СМП) в процессе своей работы ежедневно подвергается стрессовым воздействиям в связи с контактом с пострадавшими и больными, нуждающимися в оказании экстренной медицинской помощи. Установлена взаимосвязь между неадекватной обеспеченностью организма человека биоэлементами и возникновением различных заболеваний, в том числе, связанных с психоэмоциональным напряжением. Методами атомной эмиссионной спектрометрии (АЭС) и масс-спектрометрии (МС) определено содержание в волосах биоэлементов, отвечающих за психоэмоциональную сферу: Mg, K, Li и определена концентрация адреналина и кортизола в крови при помощи иммуноферментного анализа у 54 медработников из числа выездного персонала скорой помощи и 56 медработников поликлиники. Обнаружена сопряженность элементного статуса с уровнем стресса у медработников выездных бригад скорой помощи: достоверно более низкое содержание Mg ($p=0,005$), K ($p<0,001$) и Li ($p=0,007$) в волосах и достоверно более высокая концентрация адреналина ($p=0,047$) и кортизола ($p=0,024$) в крови сравнительно с таковыми показателями у медработников поликлиники.

Ключевые слова: выездной персонал скорой медицинской помощи; адреналин; кортизол; магний; калий; литий

Korchina T.Y., Korchin V.I., Maslakova A.P. **Concordance of element state disorders with stress level in ambulance crew workers.** Khanty-Mansiysk State Medical Academy, 40, Mira str., Khanty-Mansiysk, Khanty-Mansiysk — Yugra Autonomous Region, Russian Federation, 628011

Ambulance emergency care staffers at work are daily under stress due to contact with injured and diseased individuals in need of emergency medical care. Relationship between inadequate human supply with bioelements and various diseases including psycho-emotional stress-related is well-known. Atomic emission spectrometry and mass-spectrometry helped to determine hair contents of bioelements responsible for psychoemotional sphere (Mg, K, Li) and assess serum levels of adrenaline and cortisol by immune-enzyme assay in 54 medical staffers of ambulance emergency crews and 56 polyclinic staffers. Findings are concordance of element state with stress level in ambulance emergency crews: reliably lower levels of Mg ($p = 0.005$), K ($p < 0.001$) and Li ($p = 0.007$) in hair, and reliably higher serum levels of adrenaline ($p = 0.047$) and cortisol ($p = 0.024$) vs. those in polyclinic staffers.

Key words: ambulance emergency medical care personnel; adrenaline; cortisol; magnesium; potassium; lithium

Сохранение и укрепление здоровья трудящихся — одна из важнейших функций государства, составляющих основу государственной социальной политики. Согласно Глобальному плану действий по здоровью работающих на 2008–2017 гг., принятому Всемирной ассамблеей здравоохранения 23 мая 2007 г., все работающие должны иметь возможность пользоваться наивысшим достижимым уровнем физического и психического здоровья и благоприятными условиями работы.

Влияние профессиональной деятельности на сотрудников СМП существенно отличается от медицинских работников других специальностей. Существуют специфические особенности и отличия: экстремальность ситуаций с учетом дефицита времени; постоянный контакт с психологически трудным контингентом (тяжелые и умирающие больные); затрудненный психологический контакт из-за нарушения сознания больного или пострадавшего; оказание медицинской помощи в присутствии родственников, соседей или прохожих; сложные условия оказания медицинской

помощи (на улице, в непригодных помещениях). Последствия эмоционального перенапряжения медицинского персонала могут повлиять как на саму личность, так и на профессиональную деятельность: ухудшается качество выполнения работы, утрачивается творческий подход к решению задач, возрастает количество профессиональных ошибок, увеличивается число конфликтов на работе и дома, что нередко приводит к переходу на другую работу или смене профессии [13].

Отклонения в содержании химических элементов в организме, вызванные экологическими, профессиональными, климатогеографическими факторами или заболеваниями, способны привести к различным нарушениям состояния здоровья. Поэтому выявление и оценка нарушений в обмене макро- и микроэлементов, а также их коррекция — перспективное направление современной медицины [2]. Биоэлементы являются важнейшими катализаторами различных биохимических реакций, непременными участниками процессов

роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. В настоящее время получены многочисленные дополнительные данные, подтверждающие взаимосвязь между неадекватной обеспеченностью организма человека макро- и микроэлементами и возникновением различных заболеваний, в том числе связанных с психоэмоциональным напряжением [2,3,5,12].

В последнее время произошла глобализация общественного интереса к службе скорой медицинской помощи, особенно в связи с положениями Национального проекта «Здоровье». Поэтому несомненный интерес представляет изучение обеспеченности химическими элементами, отвечающими за психоэмоциональную сферу (магний — Mg, калий — K и литий — Li), и их взаимосвязь с показателями стрессового воздействия на организм у медицинских работников скорой помощи.

Цель исследования — изучение сопряженности обеспеченности магнием, калием и литием с концентрацией адреналина и кортизола в крови у медработников выездных бригад скорой помощи.

Материал и методики. Обследованы 110 медицинских работников (врачи, фельдшера, медицинские сестры), постоянно проживающих и работающих в г. Ханты-Мансийске. Первую группу исследования составили 54 медицинских работника городской станции скорой медицинской помощи, среди них 14 (25,9%) мужчин и 40 (74,1%) женщин: работа на скорой помощи более 5 лет в качестве выездного персонала и ярко выраженный рваный ритм работы (10 и более ночных дежурств в месяц). Группу сравнения составили 56 медработников поликлинической службы, среди них 6 (10,7%) мужчин и 50 (89,3%) женщин: работа только в дневное время. Средний возраст — $37,8 \pm 1,4$ года.

В соответствии со статьями 30–34, 61 «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан» от 22.07.1993 г. № 5487–1, ст. 18,20–22,28,41 Конституции РФ все обследуемые лица давали информационное добровольное согласие на выполнение диагностических исследований, а в соответствии с требованиями статьи 9 Федерального закона от 27.07.2006 «О персональных данных» № 152-ФЗ — на обработку персональных данных.

В волосах всех обследованных лиц было проведено определение Mg, K и Li в составе 25 химических эле-

ментов комбинацией методов атомной эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (АЭС-ИСП, МС-ИСП) в Центре биотической медицины (Москва) [5]. Средние значения концентраций изученных элементов сравнивались с референтными значениями [9].

Для определения концентрации гормонов стресса в крови (адреналина и кортизола) был проведен иммуноферментный анализ крови с использованием набора ELISA [4].

Статистическая обработка материала производилась с использованием пакета программ MS Excel и программы STATISTICA version 8.0. Для описания количественных данных, имеющих нормальное распределение, использовались среднее арифметическое ($\bar{M}$), стандартная ошибка среднего арифметического (m), минимальное ($\min$) и максимальное ($\max$) значения. Параметры с ненормальным распределением и наличием ряда экстремальных значений представлялись и как медиана (Me), а в качестве мер рассеивания использовались 25–75 перцентили (pc). Достоверность различий изучаемых параметров анализировалась с применением критериев Фишера-Стьюдента и Манна-Уитни: за достоверные принимались различия при значениях $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Процесс функционирования и адаптации организма к условиям среды обитания в наибольшей степени определяется биохимическими факторами, обеспечением человека необходимыми питательными веществами, включая макро- и микроэлементы. В отличие от многих органических веществ, микроэлементы не синтезируются в организме, а поступают извне [2,6].

Концентрация химических элементов в волосах медицинских работников обеих групп находилась в диапазоне физиологически допустимых значений для здоровых лиц соответствующего возраста [9]. Статистически значимые различия были выявлены в отношении трех химических элементов: магния (Mg), калия (K) и лития (Li).

Было обнаружено достоверное уменьшение концентрации Mg ($p=0,005$) в волосах врачей и фельдшеров скорой помощи, сравнительно с врачами и медицинскими сестрами поликлиники (табл. 1).

Как по величине среднего арифметического, так и по значению медианы содержание данного жизненно

Таблица 1

Элементный состав волос медицинских работников г. Ханты-Мансийска, мкг/г

Показатель	Медработники г. Ханты-Мансийска (n=110)					
	выездные бригады скорой помощи (n=54)			поликлиника (n=56)		
	Mg	K	Li	Mg	K	Li
M	77,81	50,33	0,034	135,42	91,43	0,042
m	13,53	5,47	0,002	14,8	6,61	0,002
25 pc	32,79	23,81	0,016	91,73	29,52	0,03
75 pc	127,63	88,62	0,042	273,32	122,14	0,06
p	–	–	–	p=0,005	p<0,001	p=0,007

важного химического элемента практически в 2 раза было выше у медицинских работников поликлиники сравнительно с выездным персоналом скорой помощи.

Магний необходим всем без исключения системам организма, он «запускает работу» множества ферментов, участвующих в энергетическом, белковом, углеводном и жировом обмене. Только напрямую от магния зависит около 300 биохимических процессов, а косвенно — на несколько порядков больше, наиболее известные среди которых — реакции трикарбоновых кислот (Кребса), синтез АТФ, обмена лактата, окисления жирных кислот и др. [11]. Магний участвует в формировании каталитических центров и стабилизации регуляторных сайтов в составе многочисленных ферментов нервной и глияльной тканей, обеспечивающих энергетические и пластические процессы в нервной ткани [10].

Магний принимает участие в процессах синтеза и распада многочисленных нейромедиаторов: катехоламинов (норадреналин), ацетилхолина, всех нейропептидов в головном мозгу. Классикой нейрохимии стало определение Mg как иона с четкими нейроседативными и нейропротекторными свойствами. Хорошая обеспеченность организма Mg способствует лучшей переносимости стрессовых ситуаций, подавлению депрессий. Состояние острого и хронического стресса ведет к истощению внутриклеточного пула Mg^{2+} и его потере с мочой, т. к. в стрессовой ситуации выделяется повышенное количество адреналина и норадреналина, способствующих выведению Mg из клеток [1,3,7,8,14,15].

Еще более выраженные различия были обнаружены в отношении биоэлемента калия.

Калий — основной элемент в каждой живой клетке. Внутриклеточный K находится в постоянном равновесии с его малым количеством снаружи клетки. Основное предназначение K состоит в поддержании концентрации и физиологических функций Mg. Калий уменьшает возбудимость и проводимость миокарда, снижение его содержания в крови увеличивает опасность развития аритмий.

Калий играет существенную роль в процессах проведения нервного импульса к мышцам и в образовании

ацетилхолина - медиатора нервных импульсов. Он снижает риск развития синдрома хронической усталости, улучшая снабжение мозга кислородом.

K дефициту K может привести эмоциональный и физический стресс, а также применение калийвыводящих диуретиков. Для преодоления стресса организм потребляет полезных веществ больше нормы: истощаются запасы Mg, K и др., ухудшается усвоение минералов. Нехватка K в организме способна провоцировать сердечно-сосудистые заболевания, повышает риск развития аритмий, а также ряд заболеваний нервной системы [2,3,7].

Наименьшие отклонения от физиологически допустимых величин были обнаружены при изучении обеспеченности Li. Важно подчеркнуть, что не было зарегистрировано ни одного случая недостаточной обеспеченности данным ультрамикрорезультатом в обеих группах обследованных лиц. Однако, как и в предыдущих случаях, медработники скорой помощи значительно уступали медицинским работникам поликлиники в отношении обеспеченности Li ($p=0,007$). Литий — ультрамикрорезультат, принимающий участие в регуляции высшей нервной деятельности, оказывающий также влияние на иммунитет и водно-солевой обмен. Предполагают, что механизм действия Li направлен на изменение синаптической активности нейронов [16]. Насыщение организма Li подавляет тревогу, страх, беспокойство, снижает эмоциональное напряжение и заметно повышает приспособление и устойчивость к эмоциональному стрессу [2,3,7].

Стресс любой этиологии (физический, психологический) является состоянием, которое сопровождается вовлечением кортико-лимбико-гипоталамической системы в ответную реакцию при разных формах стрессовой нагрузки на организм.

Ведущую роль в реакциях организма при стрессе играют катехоламины, в значительных количествах мобилизуемые в кровь [12]. При остром стрессе такие биохимические реакции обеспечивают мобилизацию всех сил и ресурсов организма, но при постоянно повышенном уровне катехоламинов, они оказывают разрушительное воздействие. Результаты проведенного

Таблица 2

Содержание гормонов стресса в крови у медработников выездных бригад скорой помощи и поликлиники г. Ханты-Мансийска

Показатель	Медработники г. Ханты-Мансийска (n=110)			
	выездные бригады скорой помощи (n=54)		поликлиника (n=56)	
	кортизол, уг/дл	адреналин, нг/мл	кортизол, уг/дл	адреналин, нг/мл
M	16,57	0,67	11,06	0,41
m	2,17	0,11	1,09	0,07
min	7,75	0,31	5,69	0,14
max	26,98	1,38	15,98	0,66
p	-	-	p=0,024	p=0,047

Примечание: уг/дл — концентрация химического вещества в крови 1 ультраграмм на 1 децилитр крови; нг/мл — концентрация химического вещества в крови 1 нанограмм на 1 миллилитр крови.

исследования концентрации гормонов стресса в крови представлены в табл. 2.

Средние величины концентрации кортизола в крови у представителей обеих групп медицинских работников находились в диапазоне физиологически нормальных величин для здоровых лиц. Индивидуальные значения содержания кортизола в крови показали, что умеренное превышение концентрации последнего в крови было обнаружено у 9 (16,7%) сотрудников выездных бригад СМП, а у 45 (83,3%) зарегистрирована адекватная концентрация кортизола в крови. Однако среди лиц с нормальным его содержанием в крови почти у трети зафиксирована концентрация кортизола у верхней границы физиологической нормы (табл. 2). В группе медработников поликлиники не было обнаружено ни одного случая превышения концентрации кортизола в крови. Среднее его содержание оказалось в 1,5 раза меньше у сотрудников поликлиники, сравнительно с работниками скорой помощи ($p=0,024$) (табл. 2).

Еще более значительные различия были выявлены при изучении содержания адреналина в крови. У медработников выездных бригад СМП средняя концентрация адреналина в крови находилась у самой верхней границы физиологической нормы (табл. 2). При этом более чем двукратное превышение концентрации адреналина в крови характеризовало стресс-гормональный статус сотрудников СМП — 6 (11,1%), умеренное превышение — 13 (24,1%). Физиологически адекватное содержание адреналина в крови было обнаружено у 35 (64,8%) медработников СМП, однако у трети из них концентрация последнего зафиксирована у верхней границы нормы.

У медработников поликлиники среднее содержание адреналина в крови соответствовало референтным величинам (табл. 2) и было также примерно в 1,5 раза ниже соответствующих величин медработников СМП ($p=0,047$). Не было обнаружено ни одного случая превышения концентрации адреналина в крови у поликлинических медработников, однако в 9 (16,1%) случаях концентрация адреналина оказалась у верхней границы нормы.

Частые стрессовые ситуации, в которые попадает медицинский работник в процессе сложного взаимодействия с больным, постоянное проникновение в суть медицинских проблем пациента, личная незащищенность и другие морально-психологические факторы оказывают негативное воздействие на его здоровье.

Выводы:

1. Обнаружена сопряженность элементного статуса с уровнем стресса у медработников выездных бригад скорой помощи: достоверно более низкое содержание магния, калия и лития в волосах и достоверно более высокая концентрация гормонов стресса в крови сравнительно с таковыми показателями у медработников поликлиники.

2. Необходимо повышать стрессоустойчивость сотрудников медицинских коллективов скорой помощи, организовать консультативную помощь психолога по различным рабочим вопросам, создать кабинет психологической разгрузки и релаксации.

3. С целью укрепления здоровья и улучшения качества жизни медработников скорой помощи необходимо, помимо оптимизации трудового процесса, своевременно корректировать микронутриентный статус с помощью витаминно-минеральных комплексов и обогащенных продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 14–16)

1. Акарачкова Е.С., Вершинина С.В., Котова О.В. // Кардиология. 2012. — Т. 52, №9. — С. 80–86.
2. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. М.: Оникс 21 век: Изд-во «Мир», 2004. — 271 с.
3. Витамины и микроэлементы: особенности северного региона / Т.Я. Корчина, В.И. Корчин. — Ханты-Мансийск: Изд. Дом «Новости Югры», 2014. — 516 с.
4. Гормональный анализ в диагностике болезней эндокринных желез / Н.П. Гончаров, Г.В. Каця, Г.С. Колесникова и др. — М.: «Адамант», 2009. — 332 с.
5. Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.В. и др. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии: Метод. указ. (МУК 4.1.1482–03, МУК 4.1.1483–03). — М.: ФЦ Госсанэпиднадзора МЗ России, 2003. — 56 с.
6. Корчина Т.Я. // Экология человека. — Архангельск. — 2007. — № 3. — С. 32–36.
7. Корчина Т.Я., Кузьменко А.П., Корчина И.В. // Гиг. и санит. — 2014. — №2. — С. 50–54.
8. Микроэлементы в неврологии: обучающие программы / А.В. Кудрин, О.А. Громова. — М.: Гэотар-Медиа, 2006. — 303 с.
9. Скальный А.В. // Микроэлементы в медицине. — 2003. — Т. 4, Вып. 1. — С. 55–56.
10. Спасов А.А., Иежица И.Н., Харитонов М.В., Желтова А.А. // Вестник ОГУ. — №15 (134) / декабрь 2011. — С. 131–135.
11. Старостин И.В. // Кардиология. — 2012. — Т. 52, №8. — С. 83–88.
12. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции / Н.А. Агаджанян, С.В. Нотова. — Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. — 274 с.
13. Хунафин С.Н., Миронов П.И., Зиганшин М.М., Баскакова Н.Д. // Скорая медицинская помощь. — 2006. — №1. — С. 37–39.

REFERENCES

1. Akarachkova E.S., Vershinina S.V., Kotova O.V. // Kardiologiya. — 2012. — Vol 52. — 9. — P. 80–86 (in Russian).
2. A.V. Skal'nyy, I.A. Rudakov. Bioelements in medicine. — Moscow: ONIKS 21 vek: Izd-vo «Mir», 2004. — 271 p (in Russian).

3. T.Ya. Korchina, V.I. Korchin. Vitamins and microelements: north region peculiarities. — Khanty-Mansiysk: Izd. Dom «Novosti Yugry», 2014. — 516 p (in Russian).
4. N.P. Goncharov, G.V. Katsiya, G.S. Kolesnikova, et al. Hormonal analysis in diagnosis of endocrine diseases. — Moscow: «Adamant», 2009. — 332 p (in Russian).
5. Ivanov S.I., Podunova L.G., Skachkov V.B., et al. Assessment of chemical elements in biologic media and preparations via atomic emission spectrometry with inductive connected plasma and mass-spectrometry (MUK 4.1.1482–03, MUK 4.1.1483–03). — Moscow: FTs Gossanepidnadzora MZ Rossii, 2003. — 56 p (in Russian).
6. Korchina T.Ya. // *Ekologiya cheloveka*. — Arkhangel'sk, 2007. — 3. — P. 32–36 (in Russian).
7. Korchina T.Ya., Kuz'menko A.P., Korchina I.V. // *Gig. i sanit.* — 2014. — 2. — P. 50–54 (in Russian).
8. A.V. Kudrin, O.A. Gromova. Microelements in neurology: educational programs. — Moscow: Geotar-Media, 2006. — 303 p (in Russian).
9. Skal'nyy A.V. // *Mikroelementy v meditsine*. — 2003. — 4. — Issue 1. — P. 55–56 (in Russian).
10. Spasov A.A., Iezhitsa I.N., Kharitonova M.V., Zheltova A.A. // *Vestnik OGU*. — 15 (134). — December 2011. — P. 131–135 (in Russian).
11. Starostin I.V. // *Kardiologiya*. — 2012. — Vol 52. — 8. — P. 83–88 (in Russian).
12. N.A. Agadzhanian, S.V. Notova. Stress, physiologic and ecologic aspects of adaptation, correction ways. — Orenburg: IPK GOU OGU, 2009. — 274 p (in Russian).
13. Khunafin S.N., Mironov P.I., Ziganshin M.M., Baskakova N.D. // *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. — 2006. — 1. — P. 37–39 (in Russian).
14. Lech T., Garlicka A. // *Przegl Lek.* — 2000. — Vol. 57(7–8). — P. 378–381.
15. Poldernian K.H., Peerdeman S.M., Girbes A.R. // *J. Neurosurg.* — 2001. — P. 697–705.
16. Vaden D.L., Peterson B., Greenberg M.L. // *J. Biol. Chem.* — 2001. — Vol. 276 (18). — P. 15466–15671.

Поступила 09.01.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Корчина Татьяна Яковлевна (Korchina T.Y.),
проф. каф. анестезиологии-реаниматологии, вр. скорой мед. помощи и клинич. токсикологии БУ ВО «ХМГМА», д-р мед. наук, проф. E-mail: t.korchina@mail.ru.
- Корчин Владимир Иванович (Korchin V.I.),
зав. каф. нормальной и патологич. физиологии БУ ВО «ХМГМА», д-р мед. наук, проф. E-mail: vikhmgmi@mail.ru.
- Маслакова Анастасия Петровна (Maslakova A.P.),
вр. выездной бр. скорой мед. помощи БУ «Ханты-Мансийская клиническая станция скорой медицинской помощи», асс. каф. анестезиологии-реаниматологии, вр. скорой мед. помощи и клинич. токсикологии БУ ВО «ХМГМА». E-mail: anastasiyakuzmenko@yandex.ru.

УДК 614.254

Бакумов П.А.¹, Волчанский М.Е.¹, Зернюкова Е.А.¹, Гречкина Е.Р.¹, Ковальская Е.Н.¹, Ледовская Т.И.²

ПОЯВЛЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ВРАЧЕЙ И МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, пл. Павших борцов, 1, г. Волгоград, РФ, 400066;²ФГБУЗ «Волгоградский медицинский клинический центр ФМБА России», ул. КИМ, 24, г. Волгоград, РФ, 400001

Изучено влияние личностных особенностей врачей и медицинских сестер терапевтического профиля на развитие синдрома эмоционального выгорания. Доказано наличие связи между формированием данного синдрома, личностными особенностями и способностью к саморегуляции. Рекомендовано разработать меры по профилактике синдрома эмоционального выгорания с целью сохранения здоровья медицинских работников.

Ключевые слова: синдром эмоционального выгорания; профессиональная деформация личности; уровень невротизации; медицинские работники

Bakumov P.A. ¹, Volchanskiy M.E. ¹, Zernyukova E.A. ¹, Grechkina E.R. ¹, Kovalskaya E.N. ¹, Ledovskaya T.I. ²
Emotional burnout in doctors and medical nurses. ¹Volgograd State Medical University, 1, Pavshykh Bortsov sq., Volgograd, Russian Federation, 400066; ²Volgograd medical clinical center, 24, KIM str., Volgograd, Russian Federation, 400001

The authors studied influence of personality traits of doctors and medical nurses in therapeutic department on development of emotional burnout syndrome. Correlation between this syndrome, personality traits and self-regulation