

UDC 61

Health and Spare Capacities of People, Engaged in Hazardous Occupation

Galina M. Konovalova

Sochi State University, Russia
26a, Sovetskaya street, Sochi city, 354000
MD, Professor

Abstract. Adaptive responses and homeostatic potential, characterizing the process of human adaptation to changing physical and social conditions, stresses of different kind are the health preserving conditions. The offered theoretical foundations have direct relation to professional activity of people, whose occupation is related to many factors of stress-producing character, define different reserve possibilities and cause different adaptive reactions, determining health and professional safety.

Keywords: health; stress; illness; adaptation; adaptation potential; extreme working conditions; people, engaged in hazardous occupation.

Согласно Уставу Всемирной Организации Здравоохранения, здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических недугов. Это означает, что здоровье – это такое качественное состояние организма, которое позволяет ему в конкретных климатогеографических, экологических и социальных условиях чувствовать себя с физической, психической, социальной и нравственной точек зрения наиболее комфортно. На оптимальном уровне здоровья у человека в соответствии с возрастными и индивидуальными нормами осуществляются все его физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции (рождение, рост и развитие, создание и воспитание потомства, физическая, духовная профессиональная и социальная адаптация).

Биологический аспект, существенный для понятия здоровья - врожденная и приобретенная способность адекватно адаптироваться к постоянно и быстроменяющимся природным, производственным и социальным условиям среды обитания и при этом поддерживать физические и умственное благосостояние [1, 2].

Медицинский аспект основывается больше на областях, связанной с установкой факторов риска, диагноза, установления этиологии, патогенеза болезней и восстановления здоровья [2].

Биологические и медицинские аспекты различны, но они взаимосвязаны: состояние здоровья и болезни ограничены состоянием напряжения, которое развивается в результате активации процессов адаптации, и используют резервы организма. Это борьба за поддержание и восстановления здоровья, использование физиологических ответов как оружие в этой борьбе (рис. 1). Соотношение между действующей силой и способностями защиты определяют результат: восстановление здоровья или развитие болезни.

Когда способность защиты теряется, тогда активизируются патологические механизмы, принося местный или общий патофеномен. Способность организма бороться за поддержание или восстановление здоровья может быть обобщена в термин «адаптационные резервы» – предназначены для обеспечения:

– нормальных жизненных процессов, несмотря на изменение в организме или внешней среде;

– адаптивных изменений в клеточных структурах, количестве молекул фермента, чтобы достигнуть устойчивой и непрерывной адаптации к хронически действующему раздражителю.

Болезнь – противоположность здоровья. Однако здоровья не может быть без “небольших болезней”. Малая болезнь в существенном необходима для здоровья, но это условие не исчерпывает сущность здоровья [3]. Обсуждая концепцию здоровья человека, следует остановиться также на определении здоровья. Среди множества самых различных

определений, в том числе и ВОЗ (Устав, 1946 г.), нам представляется наиболее конструктивной следующая формулировка здоровья – это способность организма к преодолению неблагоприятия к самосохранению и саморазвитию [9].

По представлению И.П. Павлова, животный организм как система существует среди окружающей природы только благодаря непрерывному уравниванию этой системы на падающие на нее из вне раздражения. Именно поэтому человеческие популяции, проживающие в течение многих поколений в различных климатогеографических регионах, имеют отличия, как в антропометрических, так и в физиологических характеристиках, структуре белков, генетического аппарата клеток, антигенной структуре тканей. Значительная фенотипическая изменчивость наиболее отчетливо проявляется в регионах с экстремальными условиями среды обитания. Это свидетельствует о том, что биогеохимические условия среды обитания являются, безусловно, важным фактором физиологической гетерогенности, обнаруживаемой среди здоровых людей.

Основными показателями здоровья являются заболеваемость, смертность и ее производная - ожидаемая средняя продолжительность жизни, нетрудоспособность, а также частота отклонений от нормы ряда биологических параметров, повышающих риск основных хронических заболеваний.



Рис. 1. Активация адаптационных процессов и использование резервов организма

Проблема изучения здоровья является актуальной, так как она рассматривает возможности адаптации организма к воздействиям различных факторов внешней среды. На наш взгляд, важным является изучение последствий воздействия экстремальных факторов на организм человека. Особое значение приобретает это явление в отношении сотрудников, выполняющих специальные задачи в боевой обстановке. Для высокой надежности деятельности сотрудников, необходим высокий уровень профессионального здоровья, которое представляется в виде процессов сохранения и развития регуляторных свойств организма (физической, психической, соматической, социальной составляющей), обеспечивающих профессиональное долголетие [14]. Поэтому адаптационные возможности организма представляют собой одно из фундаментальных свойств профессионального здоровья. Прежде всего, следует определить, что адаптационные возможности – это запас функциональных резервов, которые постоянно расходуются на поддержание равновесия между организмом и средой. В каждый момент времени существует некоторый положительный и отрицательный баланс функциональных ресурсов по отношению к некоторому среднему их уровню. Средний уровень функциональных ресурсов, в свою очередь, также измеряется со временем. Можно выделить суточные и сезонные колебания

функциональных ресурсов, но не менее являются существенными возрастными изменениями [2].

Состояние целостного организма определяется оптимальностью управляющих воздействий, их способностью обеспечить уравновешенность организма со средой и его адаптацию к условиям существования. Адаптационно-приспособительная деятельность требует затраты энергии и информации, в связи с чем можно говорить и «цене» адаптации, которая определяется степенью перенапряжения регуляторных механизмов и величиной расходуемых функциональных резервов. Необходимо отметить, что под функциональными резервами понимаются регуляторные адаптивные возможности организма, которые определяются не только и не столько запасами субстратов сколько наличием потенциальных механизмов их реализации в саморегулирующихся адаптивных функциональных системах. При этом, подобно теории функциональных систем организма П.К. Анохина, мишенью поиска являются не проявления и признаки болезней в привычной их классификации по заболеваниям органов и тканей, а нарушения системной организации важнейших физиологических функций организма. Состояние обычной жизнедеятельности характеризуется наличием относительной уравновешенности реакций организма со средой, и одновременным поддержанием гомеостаза внутри живой системы.

В качестве критериев пониженных резервных возможностей организма И.П. Бобровницкий (2001) выделяет следующие функциональные нарушения:

- гиперактивация стресс инициирующих проявлений и, прежде всего, симпатoadренальной системы;
- сниженный потенциал стресс-лимитирующих систем (антиоксидантная защита, простагландины, эндорфины, ГАМК, и др.);
- наличие стресс повреждающих эффектов и, прежде всего признаков деструкции клеточных мембран;
- признаки невротизации личности;
- нарушение психофизиологического статуса;
- нарушение биологического ритма функциональных параметров;
- нарушение рефлекторного ответа и энергобиоинформационные расстройства;
- пониженная переносимость функциональных нагрузочных проб (физической нагрузки, гипоксической пробы, статокинетической пробы, вестибулярные нагрузки, ортостатические пробы, метаболических нагрузочных проб).

Концепция гомеостаза в настоящее время играет важную роль при анализе жизненных процессов на разных уровнях биологической системы. Гомеостатические свойства целостного организма являются результатом одновременного действия многочисленных и сложно организованных регуляторных механизмов, среди которых одно из важных мест занимает вегетативная регуляция физиологических функций, обеспечивающая постоянство уровней обмена веществ и энергии в организме. Способность к уравновешиванию со средой или адаптационные возможности являются одной из важнейших особенностей живой системы. Процесс адаптации организма к условиям внешней среды, может быть, зависим от взаимодействия между управляющим и исполнительным контурами регуляции. С учетом роли каждого из них в реализации адаптационных реакций организма переход от одного функционального состояния к другому происходит в результате изменений одного из трех свойств биосистемы:

1. уровня функционирования;
2. функционального резерва;
3. степени напряжения регуляторных механизмов.

Уровень функционирования, например, показателей системы кровообращения, есть не что иное, как характеристика миокардиально-гомеостатического гомеостаза. В каждый текущий момент времени складывается такое соотношение этих показателей, которое обеспечивает необходимый кровоток через работающие органы. Функциональный резерв системы кровообращения традиционно определяется путем применения функциональных нагрузочных проб. Чем выше функциональный резерв, тем меньше усилий требуется для адаптации к обычным условиям существования, условиям покоя. Резервные «мощности системы кровообращения» создают запас прочности на случай неадекватных воздействий

на организм, и благодаря этому исходный уровень функционирования снижается. Текущая деятельность организма всегда связана с расходом резервов, но вместе с тем происходит и их восполнение. Поэтому большое значение имеет не только своевременная мобилизация резервов, но и соответствующая стимуляция процессов восстановления и защиты. Степень напряжения регуляторных систем, в том числе тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, влияет на уровень функционирования кровообращения путем мобилизации той или иной части функционального резерва [12, 13].

Неблагоприятное воздействие факторов окружающей среды при достаточном функциональном резерве, нередко в течение долгого времени не вызывает нарушения миокардиального – гемодинамического гомеостаза, а лишь ведет к некоторому смещению физиологических показателей в пределах общепринятого диапазона норм и сопровождается соответствующим напряжением регуляторных систем. Наоборот, когда функциональный резерв невелик, то уже небольшое увеличение степени напряжения регуляторных систем в ответ на стрессорное воздействие среды может вызвать нарушение гомеостаза. Так, при комплексной оценке состояния здоровья военнослужащих было выявлено, что из 96 человек обследованных в 27 случаях отсутствие в достаточном количестве бифидо- и лактобактерий; в 10 случаях проявление дисбактериоза; 18 случаев дислипидемии; 15 случаев онхомикоза; жировой гепатоз 10 случаев; нейросенсорная тугоухость 4 случая; высокие значения показателя активности регуляторных систем – 23 случая, которые свидетельствуют о выпяженном и резко выраженном функциональном напряжении, снижение уровня физических возможностей, а также функциональных возможностей центральной нервной системы.

Практически у всех военнослужащих пострадавших, во время боевых действий на Северном Кавказе, на фоне имеющихся факторов риска, развиваются пограничные психические расстройства и посттравматические стрессовые расстройства различной степени выраженности. При обследовании военнослужащих были выявлены наиболее часто встречаются симптомы: навязчивые воспоминания о травматических событиях; ограничение круга интересов; повышенная тревожность, тоскливо-злобное и депрессивное настроение; нарушение социальной адаптации, агрессивные или пассивно-неприятные реакции на широкий круг раздражителей, недоверие к медицинскому персоналу, конфликтность, бесконтрольное употребление алкоголя, нарушение дисциплины; нарушение сна, изменение режима сон-бодрствование; вегето-сосудистые реакции [4].

Для современной армии проблема посттравматических стрессовых расстройств чрезвычайно актуальна. Это связано не только с большой частотой этой формы патологии. Известно, что подготовка высококлассного специалиста в армии требует значительных затрат (не только экономических). В случае развития посттравматических стрессовых расстройств это не может не отразиться на профессиональных и боевых качествах военнослужащего. США серьезно обеспокоены этими вопросами, что для их решения создан специальный научный Навигационный центр. Не менее остра эта проблема и в нашей стране. По данным А.Н. Краснянского и П.В. Морозова, только через войну в Афганистане прошло 62000 уроженцев России, и примерно 100 тыс. из них страдают посттравматическими стрессовыми расстройствами.

Однако есть и еще одна сторона вопроса – военнослужащие, в силу ряда причин, нередко или скрывают симптомы заболевания, или на самом деле не чувствуют своего плохого состояния вследствие резкой активации гормонов стрессомобилизирующих и стресслимитирующих систем, обладающих способностью повышать самооценку и настроение [12]. Это подтверждено, что в ряде исследований – уровень кортизола в крови военнослужащих спецконтингента более чем, в два раза превышает соответствующие значения у здоровых лиц. Вместе с тем, по мнению А.А. Виру, изменение кортизола при физических нагрузках определяет адаптационные резервы. При выполнении бега на тредбане (в течение 20-30 мин) до отказа наблюдается повышение уровня кортизола в крови, что оценивается как хорошая адаптация, и наоборот – низкая адаптация сопровождается снижением уровнем кортизола, и в дальнейшем адаптация может рассматриваться на грани срыва с переходом в состояние перенапряжения. При выполнении физических нагрузок адаптация к ним увеличивается, но расходуются адаптационные резервы, вследствие чего при достижении спортивной формы высококвалифицированные

спортсмены очень часто подвержены инфекционным заболеваниям. Таким образом, какова цена адаптации, таковы и резервы организма [6], а функциональный резерв имеет прямую связь с уровнем функционирования и обратную связь – со степенью напряжения регуляторных систем.

При воздействии эмоционального напряжения на здоровый организм возникает специфическая интеграция информационно-регуляторных, энергетических (метаболических, вегетативных) процессов, которая позволяет организму сохранить гомеостаз. Эмоции являются своеобразной системой биологического приспособления организма человека к различным условиям социальной среды [11]. Обеспечение энергетики и метаболизма функционирующих систем и органов при эмоциональных напряжениях осуществляется соматовегетативными и эндокринными механизмами под влиянием импульсаций с коры головного мозга. Адаптация организма к эмоциональным напряжениям протекает индивидуально и зависит от соотношения эрго- и трофотропной систем. Трофотропные механизмы начинают активизироваться в стадии тревоги. Эрготропные включаются позже и являются важнейшим звеном адаптации. Нарушение вегетативного гормонального баланса в условиях воздействия эмоциональных факторов ведет к дезадаптации и развитию различных патологических реакций, затрагивающих регуляторные и метаболические процессы. Наряду с гипертонической болезнью и неврозами эмоциональное напряжение ведет к развитию атеросклероза. Перенапряжение центральной нервной системы при длительном воздействии факторов вызывает повышенную активность симпатoadреналовой системы, резко нарушая метаболический гомеостаз в органах, сосудистых стенках и всех системах организма. Значимость эмоциональных напряжений проявляется в развитии патологических состояний в следующих процессах:

- нарушением гормонального гомеостаза (повышение уровня катехоламинов, глюкокортикоидов и инсулина);
- изменением системы гемостаза (нарушение тромбоцитарного сосудистого и коагуляционного звеньев);
- поражением сосудистой стенки под влиянием катехоламинов и глюкокортикоидов.

Расходование функциональных резервов происходит для поддержания необходимого уровня функционирования систем организма. В неадекватных условиях организм вынужден адаптироваться к окружающей среде путем изменения уровней функционирования отдельных систем, что требует расходования функциональных резервов. Благодаря деятельности регуляторных механизмов происходит перестройка внутренней среды в соответствии с внешними условиями.

В современной социально-экологической среде число людей, вынужденных выполнять профессиональную деятельность в опасных условиях для жизни, значительно возрастает. Известно немало случаев гипермобилизации функционального состояния организма человека в экстремальных условиях. Этот уровень гипермобилизации, увеличивающий возможности выживания в опасных условиях, по-видимому, сложился в процессе эволюции и извлекается лишь в экстремальных состояниях.

В литературе нередко освещался вопрос о гипермобилизации физиологических резервов организма человека в экстремальных условиях. Излагаются факты выживания различных индивидов путем резкого повышения работоспособности: мышечной силы, быстроты, ловкости, скорости рефлекторных реакций и т.п.

Еще с прошлого века многие исследователи пытались изучать различные экстремальные условия жизнедеятельности человека.

Некоторыми авторами [9] правомерно поставлен вопрос о двух стратегиях приспособительного поведения – активной и пассивной, о роли субъективной оценки стрессовой ситуации. Изучался вопрос об онтогенетических и генетико-эволюционных аспектах нейроэндокринной регуляции стресса. Можно констатировать, что подавляющее большинство исследователей, изучавших поведение человека и животных, а также функционирование организма в экстремальных условиях, исходили из того, что стресс вреден, поэтому описывали различные патологические изменения организма и предлагали множество способов для избегания негативного его воздействия [9, 14, 17].

Однако отдельными авторами признавалось, что принцип мобилизации защитных приспособлений является основным взаимодействия систем, участвующих в реакциях на воздействующий фактор. Если автономные системы не обеспечивают поддержания необходимого уровня функционирования отдельных систем, мобилизация стратегических резервов осуществляется центральными регуляторными механизмами.

Важно отметить способность центральных механизмов регуляции обеспечивать реакции компенсации, то есть при недостатке функциональных резервов одной из систем активизировать расход функциональных резервов другой, связанной с ней системы, что позволяет получить необходимый конечный результат различными путями.

Сопоставление физиологических эффектов различных факторов окружающей среды (климатических, профессиональных, социальных и психологических) показывает, что при своеобразии ответных реакций на каждый из указанных факторов, наблюдается их наложение и потенцирование эффектов, что необходимо учитывать при определении уровня функциональных резервов и составлении научно обоснованного прогноза возможности развития патологических состояний.

В ответ на действие различных по качеству, но сильных неадекватных раздражителей в организме стандартно развивается один и тот же комплекс изменений или реакцией напряжения. При этом в организме происходят качественные различные реакции, связанные с количеством и мерой раздражителя [7, 11, 18].

Концепция профессионального здоровья, предложенная в 80-е годы, отражает меры приемлемого риска человеческого фактора как потенциала работоспособности здорового человека, составной части его профессиональной надежности, и, следовательно, как условие профессионального долголетия.

Важным условием сохранения адаптационных реакций является гомеостатический потенциал, который отражает не только уровень здоровья, но и характеризует процесс его адаптации к изменяющимся физическим и социальным условиям, стрессам различной природы [12, 15, 16].

Таким образом, представленные теоретические положения имеют непосредственный выход на профессиональную деятельность лиц, особенно тех категорий, профессия которых связана с воздействием множества факторов стрессогенного характера. Они, по всей вероятности, определяют различные резервные возможности и вызывают различные адаптационные реакции, от которых зависит надежность профессиональной деятельности.

Примечания:

1. Агаджанян Н.А. Эколого-физиологические и социальные подходы к оценке здоровья // Экспериментальная и прикладная физиология. Социальная физиология: оценка состояния человека / Под. ред. К.В. Судакова. М., 1994. Т. 4. 6–20.

2. Агаджанян Н.А., Дутов В.С., Григорьев А.С., Коновалова Г.М. Курортное лечение, туризм и экология. Сочи–М.: Изд-во СГУТиКТ, 1997. 135 с.

3. Агаджанян Н.А., Ермакова Н.В. Экологический портрет человека на севере. М.: Круг, 1997. 207 с.

4. Агаджанян Н.А., Быков А.Т., Коновалова Г.М. Адаптация, экология и восстановление здоровья. М.-Краснодар: Изд-во «Пилигрим», 2003.

5. Быков А.Т. Оздоровление и реабилитация военнослужащих на курортах России. Сочи: ЧРЦСМ, 1996. 300 с.

6. Виру А.А., Кырге П.К. Гормональные механизмы адаптации к тренировке. Л.: Наука, 1981. 155 с.

7. Виру А.А., Яковлев Н.Н. Главы из спортивной физиологии. Белковый обмен во время мышечной работы. Тарту: Изд-во ТГУ, 1988. 71–79.

8. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980. 192 с.

9. Лищук В.А., Мосткова Е.В. Технология повышения личного здоровья / Под редакцией В.И. Покровского. М.: Медицина, 1999. 320 с.

10. Жуков Д.А. Психогенетика стресса. СПб.: ЦНТИ, 1997. 176 с.

11. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981. 278 с.

12. Коновалова Г.М. Динамика показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной активности плазмы у военнослужащих // Материалы XI Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». М., 2003. 274-275.
13. Коновалова Г.М. Состояние кардиореспираторной системы у отдыхающих из различных регионов России с учетом профессиональной деятельности // Вестник восстановительной медицины. 2003. № 2. 37-39.
14. Новиков В.С., Оранчук В.В., Шустов Е.Б. Физиология экстремальных состояний. СПб, 1998. 247 с.
15. Пономаренко В.А., Ступаков Г.П., Сытник С.И. и др. Здоровье летчика – проблема функциональных резервов здорового человека. // В кн. Медицинские и психологические проблемы оптимизации функционального состояния летчика. М.: Воениздат, 1992. 4-9.
16. Преображенский В.Н., Гончаров С.Ф. Медицинская и профессиональная реабилитация участников последствий чрезвычайных ситуаций: Пособие для врачей. М., 1998. 52 с.
17. Судаков К.В. Системные механизмы эмоционального стресса. М.: Медицина, 1981. 230 с.
18. Ушаков И.Б. Экология опасных профессий. М., 2000.

УДК 61

Здоровье и резервные возможности лиц опасных профессий

Галина Михайловна Коновалова

Сочинский государственный университет, Россия
354000, г. Сочи, ул. Советская, 26а
доктор биологических наук, профессор

Аннотация. Условием сохранения здоровья являются адаптационные реакции и гомеостатический потенциал, которые характеризует процесс адаптации организма человека к изменяющимся физическим и социальным условиям, стрессам различной природы. Представленные теоретические положения имеют непосредственный выход на профессиональную деятельность лиц, профессия которых связана с воздействием множества факторов стрессогенного характера, определяют различные резервные возможности и вызывают различные адаптационные реакции, от которых зависит надежность здоровья и профессиональной деятельности.

Ключевые слова: здоровье; стресс; болезнь; адаптация; адаптационный потенциал; экстремальные условия работы; лица опасных профессий.