

УДК 612.017.2

СОСТОЯНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ПАРАШЮТИСТОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© Е.В. Мальшева, А.В. Гулин, К.И. Засядько

Ключевые слова: адаптация; напряженность; слюнный секрет; биохимический анализ.

Данные проведенных исследований указывают на возможность применения биохимических показателей – содержания Na^+ , K^+ , кортизола, глюкозы в слюне в комплексе с традиционными для авиационной и спортивной медицины физиологическими и психологическими показателями с целью определения состояния напряженности организма лиц, занимающихся сложными, экстремальными видами деятельности.

Адаптация как процесс самосохранения функционального уровня саморегулируемой системы предусматривает, как известно, выбор функциональной стратегии, обеспечивающий оптимальное выполнение конечной цели поведения биосистемы. Эта стратегия реализуется на фоне особого напряжения регуляторных и метаболических процессов состояния стресса, сущность которого в проявлении защитной реакции той или иной степени выраженности, протекающих в организме постоянно и зависящих от величины фактора и функционального состояния организма [1].

Чрезвычайно важным является системное исследование физиологических функций и деятельности человека в условиях современного производства с целью поиска путей оптимизации орудий, условий и процессов труда. Для получения исчерпывающей информации о состоянии организма различных категорий лиц, занятых в сфере производственной деятельности, необходим комплексный подход, опирающийся на современные методы диагностики, особое место, в котором отводится биохимическому методу исследования [2–3]. Однако применение биохимических методов исследований при оценке функционального состояния лиц, занятых в сфере производства, существенно затруднено из-за невозможности забора крови из вены и пальца. Это диктует необходимость изучения других биологических жидкостей человека и разработки бескровных методов, которые более пригодны в условиях реальной деятельности. Одной из наиболее доступных для исследования является слюна, а ее количественный и качественный состав зависят от влияния на организм различных эндогенных и экзогенных воздействий [5].

В связи с вышеизложенным представляется актуальным исследование состояния функциональных показателей и адаптационных возможностей организма человека в условиях профессиональной деятельности.

Цель исследования: изучить способность реализации адаптивных возможностей спортсменов-парашютистов в условиях действия факторов профессиональной среды и деятельности с использованием биохимического анализа слюны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В программе обследования участвовали спортсмены-парашютисты в возрасте от 16 до 30 лет, имеющие количество прыжков от 1 до 1450. Всего в исследовании приняли участие 101 парашютист.

Проведена оценка влияния эмоционального напряжения и физической нагрузки на функциональное состояние авиационных специалистов по данным исследования показателей сердечно-сосудистой системы. При этом исследовали показатели АСД, АДД, ЧСС.

Проведен анализ самооценки своего психофизиологического состояния испытуемыми в условиях профессиональной деятельности по методике, предложенной В.А. Доскиным [6] Оперативная самооценка самочувствия активности настроения (опросник САН) производилась путем заполнения испытуемыми бланка многоступенчатой шкалы, содержащей 30 пар определений противоположного значения, отражающих подвижность, скорость и темп протекания функций (активность), силу, состояние здоровья, утомление (самочувствие), характеристики эмоционального состояния (настроение). После соответствующей перекодировки баллы по каждому показателю суммировались, выводилось среднее значение.

Исследована динамика биохимических показателей слюны [1, 4]. В слюнном секрете исследовались показатели натрия, калия, кортизола и глюкозы. Забор слюны проводили согласно общепринятой методике. Из биохимических показателей в слюне определялось содержание Na^+ , K^+ , кортизола, глюкозы. Содержание ионов K^+ и Na^+ определялось по стандартной методике на анализаторе газов крови и электролитов «ABL 77». Концентрация глюкозы определялась глюкозооксидазным методом, модифицированным нами применительно к свойствам используемого слюнного секрета на биохимическом анализаторе «KLIMA» с применением набора реактивов для определения глюкозы фирмы «ДДС». Содержание кортизола в слюне определялось методом иммуноферментного анализа с использованием комплекта диагностического лабораторного оборудования для иммунного анализа Sanofi diagnostics Pasteur, Франция-США: фотометр для микропланшет мо-

дель 680 «BIO-RAD LABORATORIEES, INC» с применением набора реактивов для определения кортизола в слюне фирмы DBC.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При выполнении авиационного полета нами получены типы динамики биохимических, физиологических и психических показателей, которые соответствуют состоянию малой, умеренной и сильной напряженности. Данные типы отражают картину адекватной адаптации человека к воздействию отрицательных факторов летной деятельности.

В результате исследования зарегистрировано 16 парашютистов (15,8 % от общего числа обследуемых) с 0 типом динамики, у которых не отмечалось изменений в ходе эксперимента.

В соответствии с выявленным типом динамики гемодинамических, биохимических и психофизиологических показателей все остальные парашютисты были разделены на 3 группы.

Первую группу парашютистов с I типом гемодинамических, биохимических и психофизиологических показателей (малая напряженность) составили 28 человек (27,7 % от общего числа парашютистов). **Вторая группа** со II типом динамики (умеренная напряженность) представлена 31 парашютистом (34,6 % от общего числа обследуемых). **В третью группу** вошли 26 парашютистов (21,7 %) с III типом динамики (сильная напряженность).

Процентное соотношение 4 типов динамики гемодинамических, биохимических и психофизиологических показателей у исследуемых парашютистов после прыжка представлено на рис. 1.

При оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы парашютистов 1 группы были отмечены следующие изменения: систолическое давление достоверно ($p < 0,01$) увеличилось на 7,2 %; диастолическое – на 9,3 %; пульсовое уменьшилось на 33,0 %. Анализ биохимических показателей слюны у исследуемой группы парашютистов выявил значительные изменения в концентрациях электролитов, глюкозы и кортизола: достоверное ($p < 0,05$) снижение показателей натрия на 30,7 %, достоверное ($p < 0,05$) увеличение показателей калия на 28,0 %, кортизола на 46,0 %, глюкозы на 38,4 %. Исследование психофизиологического состояния организма в первой группе парашютистов показало, что самочувствие и активность у парашютистов снижалось на 42,8 и 16,9 % соответственно, показатель настроения повышался на 7,5 %.

Таким образом, I тип динамики характеризовался незначительным уменьшением концентрации натрия, незначительным увеличением концентрации калия, кортизола и глюкозы на фоне неизменных гемодинамических показателей. Субъективная оценка психофизиологического функционирования организма характеризовалась удовлетворительным состоянием (рис. 2).

При оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы во второй группе парашютистов были отмечены следующие изменения: систолическое давление увеличилось на 12,3 %; диастолическое – на 11,2 %; пульсовое на 10,7 %. При анализе биохимических показателей испытуемых парашютистов второй группы наблюдались разнонаправленные изменения содержания электролитов слюны, повышение концентрации глюкозы и кортизола. Так, в слюне испытуемых парашютистов концентрация натрия повышалась на

13,3 %, концентрация калия понижалась на 13,0 %, а концентрация кортизола и глюкозы и повышалась соответственно на 46,0 и 38,5 %. Психофизиологическое состояние второй группы парашютистов характеризовалось значительными изменениями в субъективной оценке функционирования организма. Показатели самочувствия, активности и настроения снижались соответственно на 57,1, 44,0, 18,0 %

Таким образом, II тип динамики сопровождался умеренным повышением содержания натрия, умеренным снижением уровня калия, значительным повышением концентрации кортизола и глюкозы. При этом артериальное давление и частота пульса были незначительно повышены. В психофизиологическом статусе прослеживалось умеренное снижение самочувствия, активности, настроения (рис. 3).

Состояние сердечно-сосудистой системы парашютистов 3 группы характеризовалось следующими изменениями: систолическое давление возрастало на 27,2 %; диастолическое – на 23,0 %; пульсовое – на 17,7 %; частота сердечных сокращений увеличивалась на 5,8 %. В биохимическом статусе были отмечены следующие изменения: концентрация натрия повышалась

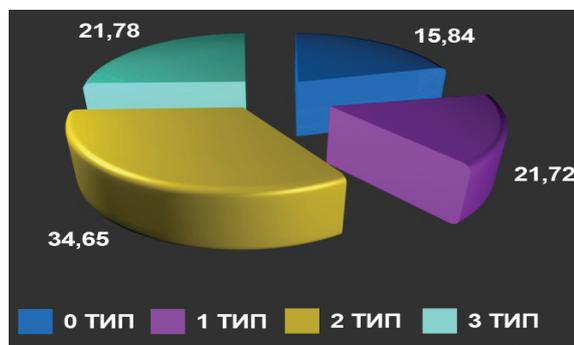


Рис. 1. Процентное соотношение 4 типов динамики гемодинамических, биохимических и психофизиологических показателей (парашютисты)

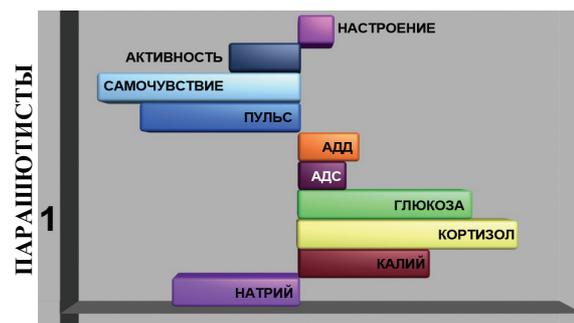


Рис. 2. Характеристика изучаемых показателей I типа динамики

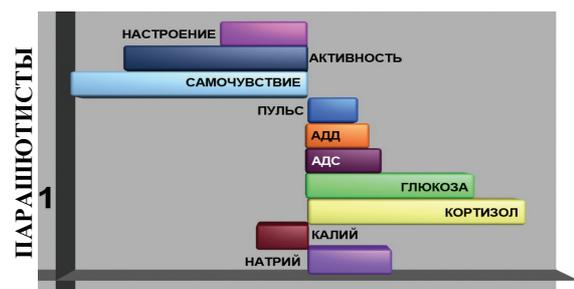


Рис. 3. Характеристика изучаемых показателей II типа динамики

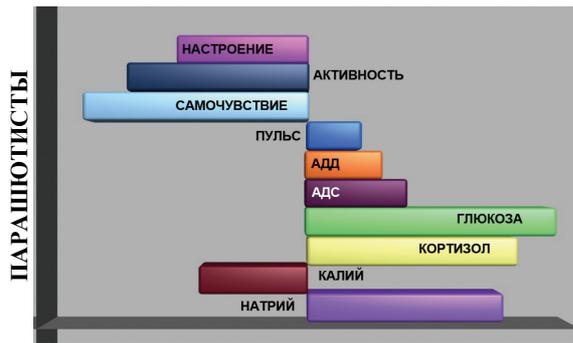


Рис. 4. Характеристика изучаемых показателей III типа динамики

на 58,7 %; концентрация калия снижалась на 41,6 %; концентрация глюкозы увеличилась на 74,1 %, кортизола – на 69,7 %. В психическом статусе показатели самочувствия снижались на 82,0 %, активности на 72,0 %, настроения – на 55,7 % (рис. 4).

Таким образом, третий тип динамики сопряжен со значительным увеличением концентрации натрия, значительным уменьшением концентрации калия, а также значительным увеличением концентрации кортизола и глюкозы. Заметно повышаются значения показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы на фоне рассогласованных значений самочувствия, активности и настроения.

Выявленное изменение биохимических и психических параметров I типа динамики входит в рамки адаптационного синдрома, начальной его фазы, когда наблюдается одновременное увеличение выброса адаптивных гормонов коры и мозгового слоя надпочечников (адреналина, норадреналина, кортикостероидов). Полученные данные позволяют считать, что I тип динамики отражает состояние малой напряженности при соответствующем характере деятельности.

Изменение биохимических и психофизиологических показателей II типа динамики можно объяснить диссоциацией гормонального выброса, когда продукция кортикостероидов сопровождается снижением симпатико-адреналовой активности. Таким образом, II тип динамики биохимических показателей, по нашему мнению, отражает состояние умеренной напряженности, при этом деятельность носит малонапряженный характер.

Отмеченные сдвиги III типа динамики биохимических и психофизиологических показателей отражают снижение активности и повышенную продукцию кортикостероидов. Это позволяет рассматривать III тип динамики как показатель состояния сильной напряженности в процессе соответствующей деятельности.

В случаях состояния малой и умеренной напряженности можно считать, что интенсивность воздействия находится в пределах функциональных возможностей человека. На фоне состояния сильной напряженности происходит ряд самых неблагоприятных для парашютиста изменений, которые отрицательно сказываются на результатах деятельности: возникают ошибки в управлении, нарушается координация.

ВЫВОДЫ

Таким образом, было осуществлено изучение чувствительных показателей фундаментальных биологических процессов человеческого организма на молекулярном уровне с помощью бескровных, неинвазивных методов, удобных для применения в условиях реальной действительности.

Результаты проведенного исследования показали, что условия профессиональной среды операторов авиационного профиля влияют на неспецифическую резистентность организма и формируют новые механизмы регуляции биологических функций, что отражается на физической работоспособности, на уровне активности, настроения, самочувствия.

Выявленные в ходе эксперимента типы динамики отражают состояние малой, умеренной и сильной напряженности человеческого организма; а также являются отражением картины адекватной адаптации человека к воздействию отрицательных факторов профессиональной деятельности и окружающей среды.

Очевидно, что у лиц с 0, I, II типами динамики биохимических показателей слюны интенсивность воздействия факторов профессиональной среды на организм находится в пределах функциональных возможностей человека. На фоне состояния сильной напряженности (III тип динамики) происходит ряд самых неблагоприятных для организма изменений, которые отрицательно сказываются на результатах деятельности, что подтверждается психофизиологическими исследованиями.

Результаты проведенных исследований можно использовать при решении вопросов нормирования профессиональной нагрузки и в процессе врачебной экспертизы с целью определения пороговости компенсаторных механизмов в зависимости от функционального состояния организма и прогнозирования устойчивости, т. к. все исследуемые биохимические показатели слюны находятся в тесной взаимосвязи и участвуют в поддержании гомеостаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960. 254 с.
2. Бобровицкий И.П., Пономаренко В.А. Антропоэкологические аспекты профессионального здоровья и некоторые биохимические подходы в проблеме его оценки у лиц опасных профессий // Косм. биол. 1991. Т. 25. № 2. С. 31-36.
3. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников М.Н. и др. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопр. психол. 1973. № 6. С. 32-36.
4. Бобровицкий И.П. Биохимические исследования в оценке профессионального здоровья летного состава // Функциональное состояние летчика в экстремальных условиях / под ред. В.А. Пономаренко, П.В. Васильева. М.: «Полет», 1994. С. 305-342.
5. Ермакова Л.Г., Кудрявцева В.И., Кузнецов А.И., Попова А.Л., Свиридов В.А. Оценка состояния напряженности летчика с помощью бескровных биохимических и иммунологических методов исследования // Военно-мед. жур. 1993. № 11. С. 58-60.
6. Дуров А.Н. Опыт применения исследования электролитов слюны в биоритмологической оценке функционального состояния симпатико-адреналовой системы у людей различных возрастных групп // Методы массового обследования состояния здоровья населения в Тюменском территориально-промышленном комплексе. Тюмень, 1984. С. 125-126.

Поступила в редакцию 1 марта 2011 г.

Malysheva E.V., Gulina A.V., Zasyadko K.I. Condition of intensity of sportsmen-parachutists in the complex estimation of functional adaptation to professional work

It was pointed to possibility of using the biochemical parameters-levels of Na⁺, K⁺, cortisol, glucoses in saliva in complex with traditional for aircraft and athletic medicine physiological and psychological factors for the determination the condition to tension of the organism of the persons, concerning with extreme type to activity.

Key words: adaptation; intensity; salivary secret; biochemical analysis.