

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Российская академия образования
Южный научный центр Российской академии наук
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
“РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
Южное отделение Российской академии образования
Учебно-научно-исследовательский институт валеологии Ростовского государственного университета
Ассоциация центров валеологии вузов России

ВАЛЕОЛОГИЯ, №3, 2005

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЮРАНА ОВАНЕС ТРИКОРОВА – председатель редакционной коллегии Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 АЙДАРЖАН ЕВЛЕНКОВ – директор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 АНТОНЕНКО Наталья Трикорова – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 БЕЛОКОНЬ Александр Владимирович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 БАТАЕВ Александр Евгеньевич – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ПЕТРОВ С.С. – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 БЕКАТОВА Анастасия Михайловна – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ЗАХАРОВ Юрий Александрович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 КАЗАРБЕВ Вячеслав Петрович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ЛИШУК Владимир Александрович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 МАТАШОВ Геннадий Трикоорович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 СЕРГЕЕВ Сергей Константинович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 СВЯТЫЦКАЯ Ирина Владимировна – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 СОКОЛОВ Сергей Михайлович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ШЕНЮКОВ Юрий Викторович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АЙДАРЖАН ЕВЛЕНКОВ – директор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 БЕРЕСНЕВИЧ Владимир Васильевич – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 КАЗАНСКИЙ Александр Михайлович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 КИРОВА Ирина Владимировна – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 КОЗЛОВ Александр Владимирович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ЛЕХОВИЧ Юрий Александрович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 МАЛЮКОВ Сергей Владимирович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 МАТАШОВ Геннадий Трикоорович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 МОРОЗОВА Татьяна Владимировна – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 СТАПАКОВ Юрий Петрович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ПЕРВОНОВ Виктор Николаевич – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ПИМЕНОВ Евгений Михайлович – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»
 ЮРАНА ОВАНЕС ТРИКОРОВА – редактор Ростовского областного центра «Ростов-Дон»

ВАЛЕОЛОГИЯ № 3, 2005

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВАЛЕОЛОГИИ, ЗДОРОВЬЯ

ЧОРАЯН О.Г., ГЛУМОВ А.Г. Некоторые приложения теории информации и теории размытых множеств в валеологических исследованиях.....4

МАЛЯРЕНКО Ю.Е., БЫКОВ А.Т., МАЛЯРЕНКО Т.Н. От методологии системного подхода к технологии комплексной коррекции функционального состояния.....9

МЕТОДЫ, СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ, МОНИТОРИНГА, ПРОГНОЗА И КОРРЕКЦИИ ЗДОРОВЬЯ

КАРЯНОВА С.Ю., БАБЕНКО В.В. Динамика показателей функционирования зрительной системы студентов в ходе вузовского образовательного цикла.....16

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

СОКОЛОВ А.Я., ГРЕЧКИНА Л.И. Энергообмен и функционирование кардиореспираторной системы у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России.....24

ВОЗРАСТНАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

ДЕРЯБИН Д.Г., ВОЛКОВ Н.А., ИГНАТОВА Т.Н., КОМАРОВ Н.Н. Здоровье студентов как условие успешности их обучения.....30

БАРТОШ Т.П., МАКСИМОВ А.Л. Возрастная перестройка психологического профиля у подростков школы-интерната г. Магадана.....35

ВАЛЕОПЕДАГОГИКА, ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЩЕРБАКОВА Е.Е. Развитие творческого самочувствия, педагогической креативности и эвристики у студентов педагогов-психологов.....39

ЛЕДНОВА М.И., ИВАНИЦКАЯ Л.Н. Опыт работы валеологического центра УНИИВ РГУ. Исследование мозгового кровообращения методом реографии.....43

МЕДИЦИНСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

АБАКУМОВА Л.В., РЯБКО Е.Н., ХРЕНКОВА В.В., КОРОБЕЙНИКОВА Е.П. Влияние чрескожной электростимуляции на некоторые гематологические и цитогенетические показатели.....49

ГУБИН Г.Д., ГУБИН Д.Г., КОМАРОВ П.И., РЫБИНА С.В., КУЛИКОВА С.В. Место хронобиологии в медицине здоровья.....52

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ. ДИСКУССИИ

ЛАЗАРЕВ Ф.В., ТРИФОНОВА М.К. Книга, открывающая новые горизонты... (Булич Э.Г., Муравов И.В. Здоровье человека: биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в ее стимуляции. Киев, 2003. 424 с.).....61

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВАЛЕОЛОГИИ, ЗДОРОВЬЯ

УДК 612.01

О.Г.ЧОРАЯН, А.Г.ГЛУМОВ

НЕКОТОРЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ И ТЕОРИИ РАЗМЫТЫХ МНОЖЕСТВ В ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Реферат

Предлагаются некоторые новые приложения теории информации и теории размытых множеств для мультипараметрической оценки экспериментальных и теоретических исследований в разных областях валеологии. Эти методы апробированы на примере описания и вычисления энтропийных показателей, численных значений функции принадлежности и результатов теоретико-множественных операций над размытыми множествами, аппроксимирующими различные аспекты соматического и психического функционирования организма.

Неадекватность, низкая эффективность традиционных методов классической математики и формальной логики при анализе функционального состояния человека, в особенности при изучении высших интеллектуальных форм его поведения, стимулировали дальнейшее развитие теории информации, возникшей и бурно распространившейся в 60-х гг. XX в. теории размытых множеств и размытой логики, автором которой является американский математик Лотфи Заде.

Информационный анализ

Методы теории информации, в частности энтропийный показатель, представляются достаточно адекватными и полезными при решении ряда практических проблем валеологии: мониторинг физического и психического здоровья, действующих и планируемых схем оздоровления населения, оценка эффективности профилактики возможных нарушений отдельных физиологических систем и организма в целом, анализ возрастной структуры в разных административно-экономических регионах страны и связанных с ним задач прогнозирования

темпов социально-экономического развития, разработка и реализация эффективной социальной политики. Например, в достаточно длительном временном интервале мониторинга возрастной структуры населения процесс гомеостатического регулирования (во всяком случае прогнозирования естественного хода событий) связан с обеспечением условий, состояния равновероятностного распределения разных возрастных групп. Последнее характеризуется максимальной энтропией:

$$H_{\max} = (1/n \log_2 1/n)n,$$

где n – число рассматриваемых возрастных групп.

Реально наблюдаемая картина оценивается по показателю эмпирической энтропии [7].

$$H_{\text{эмп.}} = \sum P_{xi} \log_2 P_{xi},$$

где P_{xi} – встречаемость (вероятность) индивидов разного возраста в исследуемом диапазоне ($i = 1, 2, \dots, m$; m – возрастной предел (граница анализируемой популяции)).

Показатель $H_{\text{эмп.}}/H_{\max}$ может служить характеристикой, определяющей меру необходимости разработки соответствующих корректив, направленных как на стабилизацию, так и на активное регулирование возрастной структуры населения региона. Кстати, такой подход может оказаться весьма полезным при практическом решении ряда задач педиатрии при мониторинге состояния здоровья (нормы здоровья) и профилактике детских болезней в разных возрастных группах детей, при оптимизации организационной структуры детских учебных и лечебных учреждений с учетом социально-экономических условий развития общества, при установлении ряда приоритетов в этой области при планировании и осуществлении учебно-методических и организационных мероприятий в учебно-образовательных учреждениях региона, страны.

Энтропийный показатель и сам по себе может быть использован при анализе динамики наступления начальных этапов развития отклонений жизненно важных физиологических констант от состояния нормы и результатов проведения профилактических мероприятий. Так, например, если рассматриваемая картина динамики величины артериального

давления (АД) (важнейшего параметра нормы функционирования сердечно-сосудистой системы организма) имеет вид, представленный в таблице, соответствующие величины энтропии, рассчитанной по вероятностному распределению частоты встречаемости их значений в разные периоды (фон – исходное состояние, 4 последовательно развиваемые

этапы отклонения от исходного состояния (компенсируемая предгипертония) и состояния профилактической корректировки (пребывание в лечебном профилактории)) приобретают следующие значения: $H_{\text{фона}} = 2,1$ бит; $H_{1\text{стад.}} = 2,07$; $H_{2\text{стад.}} = 1,98$; $H_{3\text{стад.}} = 1,84$; $H_{4\text{стад.}} = 1,57$; $H_{\text{профилакт.}} = 1,92$.

Вероятностные значения АД (максимального систолического давления) в разных состояниях

Артериальное давление, мм. рт. ст.	110	120	130	140	150
Исходное состояние (фон)	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
Начальная стадия наступления отклонения (1-я стадия)	0,05	0,15	0,4	0,25	0,15
2-я стадия	0,05	0,05	0,25	0,35	0,3
3-я стадия	0	0,1	0,4	0,3	0,2
4-я стадия	0	0,1	0,6	0,2	0,1
После пребывания в лечебном профилактории	0	0,1	0,5	0,2	0,15

Несмотря, в целом, на не столь существенную динамику численных значений рассматриваемых величин АД (характерную для функционально компенсируемых стадий возникновения и развития гипертонических проявлений), имеет место определенная тенденция во взаимокоррелируемых изменениях величин АД и энтропийного показателя.

Другим примером использования информационного анализа результатов валеологических исследований, направленных на выявление резервных возможностей организма и степени эффективности функционирования его отдельных физиологических систем, может служить определение, вычисление количества информации при выполнении широкого класса функциональных проб. Регистрируемые физиологические показатели реакции организма в целом (или отдельных физиологических систем) при выполнении функциональных проб можно рассматривать как меру взаимной информации между стимулом и реакцией на него изучаемой физиологической системы.

Из статистической теории информации [7] известно, что если имеются 2 события X и Y с i-исходами для первого и j-исходами для второго, то энтропия совместного события равна:

$$H(x,y) = -\sum P(i,j) \log P(i,j).$$

Энтропия событий x и y в отдельности равна соответственно:

$$H(x) = -\sum P(i,j) \log \sum P(i,j);$$

$$H(y) = -\sum P(i,j) \log \sum P(i,j).$$

Неопределенность совместного события x, y равна неопределенности события x плюс неопределенность события y, когда известно x:

$$H(x,y) = H(x) + H_x(y).$$

Функциональная проба формализуется как множество воздействий {x} (x₁, x₂, ..., x_m). В ответ на эти стимулы организм (или физиологическая система организма) отвечает реакциями {y} (y₁, y₂, ..., y_n). Поскольку ответы на стимулы не являются жестко детерминированными, то реакция на стимул x_i не обязательно будет y_j. Реально наблюдаемые (как и возможные) соответствующие «стимул – реакция» состояния описываются вероятностным измерением (соотношением)

$$P(x_i/y_j) \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n.$$

Количество информации, содержащейся в реакции y_j на стимул x_i, вычисляется как

$$I(x_i, y_j) = \log_2 P(x_i/y_j) / P(x_i),$$

где количество информации, содержащейся в совокупной реакции о совокупности стимулов [4, 5] вычисляется следующим образом:

$$I(x,y) = \sum \sum (x_i y_j) \log P(x_i/y_j) / P(x_i).$$

Наконец, при анализе экспериментально полученных или теоретически рассчитанных величин для динамических процессов гомеостатического регулирования, обеспечения устойчивости, резистентности физиологических параметров отдельных физиологических систем или организма в целом представляется адекватным и целесообразным воспользоваться предложенным А.А.Харкевичем [2] подходом к определению количества полезной информации. Как известно, категория «полезная информация» предполагает наличие в системе определенной цели, назначения, применительно к которой и оценивается данная входная информация, информационное воздействие как показатель, мера приближения к цели, решению задачи. По А.А.Харкевичу, в тех случаях, когда можно определить цель системы и проследить за динамикой ее поведения, вычисляя в разные моменты времени вероятность приближения или достижения цели, представляется возможным использовать следующее уравнение:

$$\text{Пол} - \log_2 P_k/P_n,$$

где P_k и P_n – конечная и начальная вероятности достижения цели (восстановления или сохранения нормальных величин регистрируемых жизненно важных констант, характеризующих состояние функциональной системы) соответственно до и после реализации корректирующего, регулирующего воздействия на систему. Кстати, это уравнение позволяет определить общий информационный характер воздействия. Так, если $P_k = P_n$, т.е. в системе ничего не меняется, то и количество полезной информации равно нулю, поскольку $\log_2 P_k/P_n = \log_2 1 = 0$. Если конечная вероятность P_k становится меньше, чем P_n ($P_k < P_n$), дробь превращается в величину $P_k/P_n < 1$, а логарифм дроби равен отрицательному числу, т.е. в системе возникает дезинформация, помехи и, следовательно, нет никакой полезной информации под влиянием данного входного воздействия. И только увеличение конечной вероятности (P_k) приводит к появлению в системе полезной информации, поскольку $P_k/P_n > 1$, а $\log(>1) > 0$.

Методы теории размытых множеств

Современный этап развития медицины и валеологии, характеризуемый широким внедрением технических средств комплексного изучения функций

целостного организма и его физиологических систем, разработкой разнообразных средств профилактики, диагностики и эффективного лечения делает актуальной проблему рационализации оценки того большого фактического материала, которым обладает исследователь. Развитие техники физиологического и биохимического анализа, электронных и компьютерных средств дает возможность рассматривать различные сдвиги в функциональных параметрах организма, которые далеко не всегда оказываются специфическими для отдельных отклонений от физиологической нормы органов и тканей, требуют от современного специалиста и исследователя умения практически использовать в своей работе основы мультипараметрического анализа данных, системный подход в оценке сложных взаимосвязанных нарушений в функциях организма и его систем. Одним из таких методических приемов, получающих все большее распространение, является теория размытых множеств и размытых алгоритмов с соответствующими теоретико-множественными операциями [10–13].

Теория размытых множеств Л.Заде основана на том представлении, что ключевые элементы в человеческом мышлении являются классами объектов, в которых переход от принадлежности к определенному классу и непринадлежности к нему составляет континуум. Класс, который допускает возможность частичного членства, называется размытым (расплывчатым) нечетким множеством. Размытое множество объектов задается с помощью функции принадлежности, принимающей значения в диапазоне $[0, 1]$, в соответствии со степенью принадлежности объекта данному нечеткому множеству. Функция принадлежности $\mu(u)$ – некоторое невероятностное субъективное измерение нечеткости. Нечеткое множество U характеризуется функцией принадлежности $\mu_A(u)$, которая описывает, определяет каждый элемент $u \in U$ некоторым числом из интервала $[0, 1]$, характеризуя его принадлежность к размытому подмножеству A . Таким образом, размытое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu: u[0-1]$, которая описывает элемент $u \in U$ некоторым числовым значением функции $\mu_A(u)$ в интервале $[0, 1]$.

Согласно теории размытых множеств наша нечеткость, пронизывающая все аспекты деятельности, в особенности в актах мышления, сознания,

творческой деятельности, является не слабостью, не недостатком, а, напротив, свидетельством силы, важнейшим приобретением человечества в целом и отдельного человека в ходе эволюционного, адаптивного приспособления к стохастической внешней среде [3, 4, 6]. Сила человеческого разума, определяющая уровень его психического здоровья, заключается в том, что человек, сплошь и рядом оказывающийся в условиях значительной неопределенности окружения, в условиях отсутствия четкого знания о возможных последствиях его поведения, тем не менее, как правило, способен принять в критических обстоятельствах рациональное решение на основании недостаточных данных и действовать на основании этих решений так, как если бы они были аксиоматическими, четко алгоритмизуемыми [12, 4]. Основу концепции размытых множеств составляет понятие размытого множества, характеризующее последнее численными значениями функции принадлежности. Размытое множество A в универсальном множестве U есть класс без четко определенных границ, класс, в котором каждый элемент $u \in U$ может иметь степень принадлежности $\mu_A(u) \rightarrow [0, 1]$, промежуточную между полной принадлежностью (1) и непринадлежностью (0). Нечеткая логика определяется как некая алгебраическая система, в которой множество значений истинности составляет замкнутый интервал $[0, 1]$, а логические операторы определяются как результаты соответствующих теоретико-множественных операций (союз, интерсекция, концентрация и т.д.).

Свойства размытых множеств позволяют осуществлять на них важные для мыслительной деятельности человека операции конъюнкции, дизъюнкции и т.д. Операция объединения (союз):

$$A \cup B = \text{Max}[\mu_A(u), \mu_B(u)];$$

Операция интерсекции:

$$A \cap B = \text{Min}[\mu_A(u), \mu_B(u)];$$

Операция концентрации:

$$\text{Cоп}A = [\mu_A(u)]^\alpha$$

Типичным примером размытого множества может служить болезненное состояние организма, которое за редким исключением невозможно однозначно определить каким-либо отдельным симптомом. Согласно современным представлениям, в этиологии подавляющего большинства заболеваний нельзя придавать абсолютное значение какому-либо одному болезнетворному фактору, следствием чего является достаточно широкое

разнообразие и разная интенсивность симптоматики соответствующего заболевания.

Когда мозг как ведущая информационно-управляющая система организма оперирует информацией, он имеет дело прежде всего с качественной оценкой сигналов, со значением, смыслом, нежели с результатами точных измерений, поэтому приоритетной формой оценки полезности, значимости становится скорее возможностная, чем вероятностная мера. В этом плане теория возможностей, допускающая расширение диапазона нормы физиологических реакций близка к так называемой логике здравого смысла, играющей значительную роль в интуитивной рассудочной деятельности человека, часто оперирующего такими суждениями, как «это возможно, но невероятно». Такое динамическое представление о границе между нормой и патологией, по-видимому, имеет корни в природе формирования нормы как любой оценочной категории. Каждое качественное и количественное измерение, оценка предполагает наличие некоторого эталона для сравнения (т.е. стандарта, нормы). Как и в случае языка – важнейшего средства человеческого общения – «норма» навязывается индивиду его окружением, а затем, будучи интериоризированной, она определяет впоследствии его мышление, интеллектуальное поведение [1].

Рассмотрим возможности теории размытых множеств при оценке психического здоровья человека. Множество людей со здоровым психическим статусом можно определить по интегральной оценке составляющих его компонентов (например, интеллектуально здоровые люди оцениваются по степени их принадлежности к категории лиц с определенным информационным тезаурусом (A), способностью к нетривиальному мышлению (B), к ассоциативному мышлению (C) и т.д.). Динамический характер понятия нормы делает такие множества размытыми без четко определенных границ в сравнении с классическими четкими математическими множествами. Степень принадлежности каждого отдельного индивида к такому размытому множеству характеризуется функцией принадлежности $\mu(u)$ в пределах $[0-1]$. Численные значения функции принадлежности определяются как с помощью соответствующих экспертных значений (например, врачами-специалистами или путем вычисления субъективных вероятностей). Интегральная оценка (например, по совокупности рассматриваемых

параметров естественного интеллекта) достигается в результате операции интерсекции ряда размытых множеств (А, В, С, ... М), описывающих меру принадлежности данного индивида к классу психически здоровых, т.е. попадающих в категорию «нормы» по совокупности:

$$A \cap B \cap C \cap \dots \cap M = \text{Min}[\mu_A(u), \mu_B(u), \mu_C(u) \dots \mu_M(u)].$$

Напротив, степень принадлежности индивида к категории здоровых людей хотя бы по одному из отдельных, принимаемых во внимание, параметров, характеризующих норму, вычисляется по операции объединения (союза) соответствующих размытых множеств:

$$A \cup B \cup C \cup \dots \cup M = \text{Max}[\mu_A(u), \mu_B(u), \mu_C(u) \dots \mu_M(u)].$$

Рассмотрим еще один пример возможного использования теории размытых множеств – в случае проведения дифференциальной диагностики трех заболеваний (экссудативный плеврит, А; крупозная пневмония, В; и инфаркт легких, В, описанный нами ранее [8]). При постановке диагноза мы оперируем восемью признаками, симптомами: Π_1 – острая боль в боку, Π_2 – кашель с выделением «ржавой» мокроты, Π_3 – признаки сердечно-сосудистой недостаточности (цианоз, одышка и т.д.), Π_4 – лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом формулы крови, Π_5 – рентгеноскопически выявляемое затемнение, Π_6 – повышение температуры тела, Π_7 – болезни сердечно-сосудистой системы в анамнезе, Π_8 – массивное притупление, обнаруживаемое при перкуссии. По каждому из этих восьми симптомов можно составить размытые множества, численные значения функции принадлежности (величина в числителе) в которых указывают на степени присутствия признака при той или иной болезни:

$$\Pi_1 = \{0,7/A, 0,7/B, 0,9/V\}$$

Это означает, что у больного чувство острой боли оценивается в 0,7 для экссудативного плеврита и крупозной пневмонии и 0,9 в случае инфаркта легких.

Аналогично:

$$\Pi_2 = \{0,3/A, 0,9/B, 0,6/V\};$$

$$\Pi_3 = \{0,4/A, 0,8/B, 0,4/V\};$$

.....

$$\Pi_8 = \{0,4/A, 0,9/B, 0,4/V\}.$$

Идентификация заболевания, характеризуемого максимальным значением функции принадлежности при учете всех восьми указанных выше симптомов, производится по операции интерсекции размытых множеств [9]

$$\Pi = \Pi_1 \cap \Pi_2 \cap \dots \cap \Pi_8 = \{0,3/A, 0,4/B, 0,2/V\}.$$

Следовательно, наиболее вероятной является в данном случае крупозная пневмония. По степени принадлежности больного к размытым множествам – заболеваниям имеем такую последовательность Б–А–В, т.е. крупозная пневмония – экссудативный плеврит – инфаркт легких.

Такова была бы картина диагноза, если все приведенные выше симптомы, признаки имели бы одинаковую диагностическую ценность. Однако в действительности диагностическая ценность учитываемых симптомов неодинакова. Пусть в данном случае эти коэффициенты относительной значимости имеют следующие значения: $\Pi_1 = 1$; $\Pi_2 = 3$; $\Pi_3 = 0,5$; $\Pi_4 = 0,5$; $\Pi_5 = 2,0$; $\Pi_6 = 0,7$; $\Pi_7 = 1,0$; $\Pi_8 = 2,5$. Эти коэффициенты задаются по описанию соответствующей клинической картины в учебниках, справочниках, а также из практического опыта врача-специалиста. Зная эти коэффициенты и проводя над размытыми множествами операцию концентрации, возведения в степень α [9], получаем новые размытые множества:

$$\Pi_1^\alpha = \{(0,7/A)^{1,0}, (0,7/B)^{1,0}, (0,9/V)^{1,0}\} = \{0,7/A, 0,7/B, 0,9/V\};$$

$$\Pi_2^\alpha = \{(0,3/A)^{3,0}, (0,9/B)^{3,0}, (0,6/V)^{3,0}\} = \{0,03/A, 0,73/B, 0,22/V\};$$

.....

$$\Pi_8^\alpha = \{(0,4/A)^{2,5}, (0,9/B)^{2,5}, (0,4/V)^{2,5}\} = \{0,1/A, 0,77/B, 0,1/V\}.$$

Отсюда по операции интерсекции размытых множеств находим:

$$\Pi = \Pi_1^\alpha \cap \Pi_2^\alpha \cap \dots \cap \Pi_8^\alpha = \{0,03/A, 0,4/B, 0,1/V\}.$$

Как видно из результирующего размытого множества, наиболее вероятным заболеванием в данном случае опять является крупозная пневмония (Б–В–А), хотя последовательность несколько меняется. Очевидно, описанная выше схема анализа, основанная на мультипараметрической оценке ряда показателей, может быть с успехом использована при решении ряда аналогичных проблем в валеологии (поиска рациональных схем мониторинга и профилактики функциональных нарушений организма в целом и отдельных его физиологических систем).

Abstract

Some new application of the information theory and theory of fuzzy sets to multiparameter estimation in the various fields of valeological investigations are proposed. There methods are illustrated using examples of the description entropy index and membership function meaning during theoretic set operations characterizing somatic and psychic functions.

Литература

1. Касевич В.Б. (ред.) Норма в жизни человека и общества // Междисциплинарный комплексный подход: Тез. докл. конф. СПб., 1993. С. 48.
2. Харкевич А.А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. М., 1960. С. 53.
3. Чораян О.Г. Размытые алгоритмы мыслительных процессов. Ростов н/Д., 1978.
4. Чораян О.Г. Информационные процессы в биологических системах. Ростов н/Д., 1981.
5. Чораян О.Г. Концепция вероятности и размытости в работе мозга. Ростов н/Д., 1987.
6. Чораян О.Г., Глумов А.Г. Вероятностный прогноз // Валеология. 2002. № 2. С. 4.
7. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.
8. Chorayan O.G. The concept of fuzzy sets in differential diagnostics and therapy // BUSEFAL. 1981. № 6. P. 95.
9. Yager R.R. Multiple objective decision-making using fuzzy sets // Int. J. Man-machine Studies. 1977. № 9. P. 173.
10. Zadeh L.A. Fuzzy sets // Inform. A. Control. 1965. № 12. P. 94.
11. Zadeh L.A. Biological applications of the theory of fuzzy sets and systems // Biocybernetics of the Central Nervous System. Boston, 1969.
12. Zadeh L.A. Possibility theory as a basis for information processing and knowledge representation // Proc. Comput. Software Appl. Conf. Chicago. 1980.
13. Zadeh L.A. Fuzzy logic, neural networks and soft computing // Commun. of the ACM. 1994. № 37. P. 58.

Ростовский государственный университет

Статья поступила в редакцию 06.07.05

УДК 612.821.8

**Ю.Е. МАЛЯРЕНКО, А.Т. БЫКОВ,
Т.Н. МАЛЯРЕНКО**

**ОТ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНОГО
ПОДХОДА К ТЕХНОЛОГИИ
КОМПЛЕКСНОЙ КОРРЕКЦИИ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ**

Реферат

Продемонстрирована прагматическая необходимость использования методологии системного подхода при разработке методов коррекции функционального состояния человека. Представлены доказательства высокой эффективности пролонгированного комплексного сенсорного притока, позволяющего оптимизировать функции мозга, сердца и сенсорных систем.

Методологии немедикаментозного оздоровления и реабилитации посвящено немало работ, получивших международную известность [2, 5–8, 13, 14, 20, 23, 24]. Большинство из них основывается на методологии системного подхода, т.е. такой методологии, которая предусматривает постоянное гармоничное взаимодействие различных систем, направленное на поддержание целостности организма человека и, следовательно, на обеспечение здоровья. Академик П.К.Анохин [3] отмечал исключительную перспективность этой методологии. Прошедшие десятилетия подтвердили справедливость сказанного. Вместе с тем в настоящее время в повседневной практике оздоровительных центров и клиник все еще широко распространен симптоматический путь реабилитации, хотя он является механистическим и поверхностным, опирающимся на внешние проявления имеющегося дефекта. Он опасен тем, что не учитывает причины дисрегуляции и дискомфорта, в результате чего выбираются неадекватные, а потому неэффективные методы коррекции.

Другой аспект затронутой проблемы предопределен тем, что именно немедикаментозные методы коррекции должны доминировать в курортологии, спортивной медицине, в коррекции пограничных состояний, при задержке развития ребенка

и ускоренном старении, поскольку при их использовании возможность возникновения побочных явлений относительно невелика. Однако некоторые из этих методов, особенно вышедшие из целительства, не имеют глубокой научной аргументации, что ограничивает сферу и эффективность их применения.

Цель представляемой работы состояла в том, чтобы, рассмотрев некоторые механизмы самовосстановления функций, продемонстрировать прагматическую необходимость использования методологии системного подхода при разработке коррекционных технологий, без чего высокая эффективность оздоровления и реабилитации может быть лишь случайной.

Как известно, в организме человека сложились разнообразные надежные механизмы физиологической защиты и самовосстановления. Роль специалиста, осуществляющего корректирующие мероприятия, заключается в активации этих механизмов, основными из которых являются [11, 12]:

- Способность структур ЦНС и ВНС к саморегуляции и самоорганизации.
- Пластичность нервных центров и отдельных нейронов.
- Структурная и функциональная избыточность элементов ЦНС.
- Интегративная деятельность мозга и доминанта.
- Полисенсорность и полифункциональность нервных клеток.
- Участие вышележащих структур мозга в реализации функций нижележащих структур при их повреждении.
- Самовосстановлению способствуют биогенные амины мозга, опиоиды, нейропептиды, простагландины и механизм свободнорадикального окисления.
- Функции самовосстановления содействует также апоптоз, обеспечивающий элиминацию поврежденных и изношенных структур.

Все пути компенсации нарушенных функций реализуются параллельно, но удельный вес каждого механизма свой. Заметим, что из-за высокой степени надежности механизмов самовосстановления начальный этап дисрегуляции функций обычно маскируется, что по понятным причинам имеет негативные последствия.

При построении рабочей гипотезы своего исследования по установлению фундаментальных основ технологии оздоровления и реабилитации с помо-

щью комплексного сенсорного, или информационного, воздействия мы исходили из следующего:

- Анализаторные системы представляют собой «окна в мозг», через которые можно управлять функциями организма, в том числе мозга, сердца и самих анализаторных систем. Пролонгированные сенсорные притоки через механизмы адаптации и памяти должны обеспечивать устойчивый коррекционный эффект.

- В соответствии с данными школы Анохина – Судакова восстановление нарушенной функции может быть достигнуто путем перестройки функциональной системы методом длительного обучения (тренировки). Клиническая практика показала, что указанный механизм реабилитации является одним из основных. Вообще говоря, отечественная наука в отношении создания теоретических основ реабилитации всегда занимала лидирующее положение. Так, Ф.З.Меерсоном [19] установлено, что повторные воздействия средовых факторов имеют исключительное значение при формировании долговременной адаптации. Они поддерживают интенсивное функционирование нейронных систем головного мозга, что приводит к образованию новых многонейронных систем, которые и составляют свойственный мозгу системный структурный след, т.е. памятный след. Представляется, что именно этот механизм лежит в основе устойчивой реабилитации.

- Благодаря неспецифическим механизмам, адаптация к одному фактору может быть эффективной и к другим факторам среды. Это так называемая перекрестная адаптация. Она играет важную роль в процессах оздоровления и реабилитации [1]. Коррекция дисрегуляционной патологии, направленная только на функцию-мишень, без нормализующего воздействия на измененную детерминирующую интегративную систему является сугубо симптоматической и высокой эффективностью обладать не может [10]. Коррекционные мероприятия должны базироваться на методологии системного подхода еще и потому, что в последнее время появились представления о суммарном (глобальном) риске. Взаимодействие нескольких факторов риска между собой (что имеет место в реальной жизни) приводит к значительно большему увеличению риска, чем просто сумма отдельных факторов у конкретного человека. На этой основе разработаны компьютерные программы, позволяющие оценить индивидуальный

риск и обеспечивающие возможность проведения более целенаправленных профилактических или коррекционных мероприятий.

При выборе и применении конкретной физиологической методики упреждающей или восстановительной коррекции функционального состояния организма следует также соблюдать некоторые общие принципы [7, 15, 22]. В наших исследованиях при выборе вида и режима воздействия мы руководствовались следующими принципами: индивидуализации, управляемости, психологической комфортности, малой интенсивности, прерывистости / контрастности, комплексности и пролонгированности. Перечисленные принципы по некоторым пунктам согласуются с принципами коррекции функциональных состояний, описанными профессорами Г.Н. Пономаренко [22], Л.Х. Гаркави с соавт. [7] и др. Прокомментируем некоторые из них.

Принцип индивидуализации. Данный принцип предполагает необходимость учитывать возраст, пол и конституцию человека, реактивность организма и степень напряжения компенсаторно-приспособительных механизмов, биоритмическую активность основных функций организма, наличие сопутствующих индивидуальных противопоказаний к применению конкретной методики [7, 15].

Принцип пролонгированного воздействия. Наиболее выраженный эффект применения большинства физических факторов наступает в результате курсового использования. Продолжительность курса может составлять от 8 до 15–30 сеансов. В этом случае структурно-функциональные изменения, возникающие после первых сеансов, углубляются и закрепляются последующими сеансами. Суммация корригирующих эффектов обеспечивает длительное последствие курсового применения физического фактора. Пролонгированное воздействие позволяет восстановить функциональное состояние путем перестройки функциональной системы, причем заново сконструированная в процессе обучения функциональная система способна быть устойчивой.

Принцип комплексности воздействия. Полисистемность патологических механизмов развития экстремальных состояний диктует необходимость комплексного использования физических факторов коррекции. Возможно сочетанное и комбинированное применение корригирующих процедур. Сочетанное применение предполагает одновременное использование нескольких физических факторов, а

комбинированное – последовательное, с различными временными интервалами. Высокая эффективность комплексного использования физических факторов основана на многоуровневом для ЦНС воздействии, активации интегративных процессов и увеличении продолжительности последствия. Преимущества комплексных методов коррекции известны; они являются наиболее эффективными в профилактике и купировании, прежде всего, негативных последствий стрессорных факторов. Это объясняется тем, что стресс представляет собой целостное состояние индивида и, следовательно, коррекция психофизиологического статуса при стрессе должна осуществляться не отдельными воздействиями, а их комплексом [4, 25, 27].

Недавно указанный перечень принципов был нами дополнен принципом объективизации эффективности коррекционных мероприятий, который, по-видимому, должен стать одним из ключевых. Чем это объяснить? Пациент, основываясь на субъективных ощущениях, может констатировать некую положительную динамику своего самочувствия. Однако данные объективной регистрации функций аппаратными методами (ЭЭГ, ВРС и др.) не всегда согласуются с ощущениями и могут указывать на усугубление неблагоприятных отклонений в функциональном состоянии, выявить парадоксальную реакцию на используемые воздействия. Парадоксальные реакции иногда встречаются в период чрезмерного психоэмоционального напряжения, например, у высококвалифицированных спортсменов [9]. Только объективизация показателей функционального состояния позволяет достоверно установить направленность и выраженность происходящих в организме изменений.

В настоящее время в различных областях медицины разработано и апробировано огромное количество методов коррекции функциональных состояний человека. Многочисленные современные средства и способы коррекции функциональных состояний можно условно разделить на четыре группы: 1) организационные; 2) физиологические; 3) фармакологические; 4) психологические и психофизиологические [21].

Необходимо отметить, что на практике сочетают различные методы коррекции, в результате чего достигается адаптивный или даже потенцированный эффект применения различных методик. Например, предварительная тепловая адаптация может сочетаться с применением адаптогенов, что ускоряет формирование структурно-функциональных

изменений, обеспечивающих повышение устойчивости организма к экстремальным температурным воздействиям.

При наличии возможности выбора следует предпочесть наиболее физиологичные способы коррекции, не имеющие побочных эффектов. Действенность коррекции может быть существенно повы-

шена при рациональном сочетании нескольких средств, что позволяет уменьшить дозу каждого из них и избежать неблагоприятных осложнений.

В зависимости от того, в каком режиме – упреждающем, текущем или восстановительном осуществляется коррекция, будут использоваться различные методы и средства (таблица).

Распределение методов и средств коррекции в зависимости от режима ее проведения [21]

Методы (средства) коррекции	Режимы коррекции		
	Упреждающий	Текущий	Восстановительный
Физиологические	<ul style="list-style-type: none"> • Специфическая адаптация (тепловая, гипоксичная, вестибулярная и др.) • Перекрестная адаптация (физическая и гипоксическая тренировки) • Транскраниальные электроцеребральные воздействия (электросон, электротранквилизация) • Индуктотермия тимуса 	<ul style="list-style-type: none"> • Воздействия на биологически активные точки • Оксигенация • Транскраниальные электроцеребральные воздействия (электросон, электротранквилизация) 	<ul style="list-style-type: none"> • Транскраниальные электроцеребральные воздействия (электросон, электротранквилизация) • Воздействия на биологически активные точки • Оксигенация • Контрастные температурные воздействия • Индуктотермия тимуса • Дыхательные упражнения • Электронейромиостимуляция
Фармакологические	<ul style="list-style-type: none"> • Адаптогены • Витамины • Биорегуляторы • Дневные транквилизаторы • Нестероидные анаболики 	<ul style="list-style-type: none"> • Антигипоксанты • Антиоксиданты • Актопротекторы • Ноотропы • Биорегуляторы • Дневные транквилизаторы • Психостимуляторы • Глюкокортикоиды 	<ul style="list-style-type: none"> • Витамины • Антиоксиданты • Актопротекторы • Ноотропы • Биорегуляторы • Транквилизаторы • Нестероидные анаболики • Биогенные стимуляторы
Психологические	<ul style="list-style-type: none"> • Психическая саморегуляция • Аутогенная тренировка • Музыкальное кондиционирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Активная и пассивная мышечная релаксация • Музыкальное кондиционирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Активная и пассивная мышечная релаксация • Музыкальное кондиционирование • Аутогенная тренировка

По нашему мнению, среди многочисленных методов коррекции функционального состояния человека одно из ведущих мест должна занимать технология сенсорных притоков. Использование сенсорных притоков имеет давнюю и содержательную историю (музыкотерапия, ароматерапия, температурное воздействие, аудиовизуальная, вибро- и электронейростимуляция и др.). Вместе с тем эта технология пока не стала достаточно надежной. Так случилось по ряду причин: во-первых, недостаточно глубоко изучены механизмы реакций на указанные воздействия; во-вторых, оказалось, что эти, как принято считать, безопасные методы коррекции имеют большое число серьезных медицинских противопоказаний; в-третьих, из-за часто встречающейся высокой индивидуальной чувствительности к коррекционным воздействиям использование стандартных подходов неправомерно.

В наших исследованиях для активации слуховой, зрительной, обонятельной и сомато-сенсорной систем нами использовались специально подобранные пролонгированные сенсорные притоки в виде фрагментов классической музыки, приятных запахов эфирных масел растительных ароматических веществ, электронейростимуляции противоболевого режима. Каждое из указанных воздействий, по сути, является комплексным. Так, музыка активирует слуховую сенсорную систему и кожные виброрецепторы; запахи растительных ароматических веществ – обонятельную сенсорную систему, а через легкие с потоком крови молекулы этих веществ достигают мозга, где непосредственно могут оказывать генерализованное влияние, а кроме того, создавать дополнительный информационный приток от хеморецепторов кровеносных сосудов.

Для усиления комплексности сенсорного притока (совместно с В.М. Шелудченко, Т.А. Карташевой и Я.А. Питерской) нами использовались некоторые режимы воздействия, запрограммированные в альфа-капсуле и в устройстве для аудиовизуальной стимуляции типа Voyager XL.

При разработке технологии коррекции функционального состояния, основанной на методологии системного подхода, нам следовало убедиться, что её использование сопровождается процессами адаптации, интеграции и оптимизации. Было установлено, специально подобранные сенсорные притоки, в частности, оказывают следующее воздействие:

- Происходит образование стойких межцентральных связей, увеличение внутри- и межполушарной когерентности ритмов ЭЭГ, усиление выраженности альфа-ритма [18], что трактовалось как активация механизмов саморегуляции и нарастание интегративной функции.

- Сенсорные притоки формируют доминанту и повышают энергетический потенциал мозга. Очевидно, всё это обусловило повышение умственной работоспособности (в разных возрастных группах на 24,6 – 90,6 %).

- Слуховой и обонятельный сенсорные притоки приводили к активации межсенсорного взаимодействия. Отмечалось укорочение латентных периодов аккомодативных ответов глаза и повышение их устойчивости на новом рабочем уровне. Происходило улучшение цветоощущения, особенно в длинноволновом диапазоне спектра, расширение поля зрения, повышение электрической активности сетчатки, улучшение кровотока в сосудах глаза.

- Выявлено усиление резистентности к ортостатическим возмущающим воздействиям, повышение адекватности вегетативного обеспечения положения стоя [26].

- Во всех возрастных группах независимо от характера исходного дисбаланса симпатико-парасимпатических влияний на регуляцию сердечного ритма сенсорные притоки вызывали позитивные изменения показателей его variability, спектральной мощности, уравнивание активности нервно-гуморальных и сегментарных звеньев вегетативной регуляции [5, 15]. Таким образом, с помощью технологии сенсорных притоков удается управлять вегетативной регуляцией ритма сердца.

- Под влиянием комплексного сенсорного притока в виде музыки происходило устойчивое увеличение продуктивности переработки зрительной информации (к концу сеансов в среднем на 70 %). При усилении комплексности воздействия (аудиовизуальная стимуляция) эффект даже после первого сеанса был существенно выше (рис. 1).

- Слуховой и обонятельный сенсорные притоки расширяли границы слухового восприятия, в несколько раз улучшали обонятельную чувствительность [5]. Когда от сеанса к сеансу отмечаешь осязаемое повышение чувствительности сенсорных систем, невольно вспоминаешь один из тезисов В.Г. Зилова с соавт. [8] об информационной

сущности сенсорных притоков. Поражает, что информация с минимальным энергетическим содержанием осуществляет исключительно эффективное взаимодействие с органами-мишенями. Разве это не есть фундаментальный механизм реабилитационных мероприятий, причем наилучшим образом согласующийся с принципом экономизации?

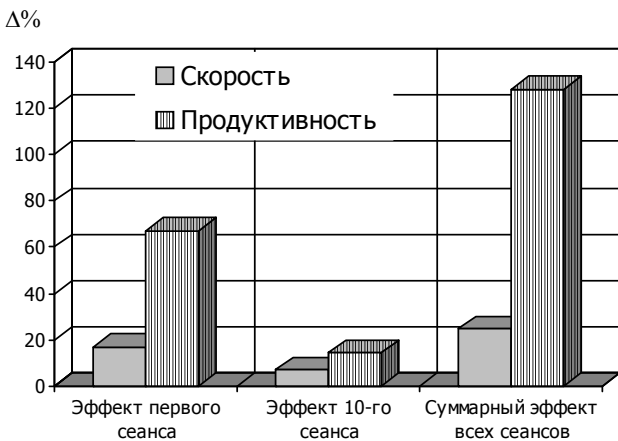


Рис. 1. Изменение скорости и продуктивности переработки зрительной информации у молодых людей под влиянием сеансов аудиовизуальной стимуляции

- Отмечалось улучшение пространственно-временной координации, нарастание скорости и, особенно, точности сенсомоторных реакций разной модальности (на 30 – 65 %) [5].

- У молодых людей происходило увеличение объема внимания (в среднем на 37 %) и улучшение памяти на числа (на 25 %) и пространственного мышления (на 24 %) [5]. У испытуемых 50–55 лет, когда уже выражены процессы инволюции ЦНС, под влиянием комплексного сенсорного воздействия выявлено улучшение долговременной невербальной памяти в среднем на 85 % [17] (рис. 2). Следовательно, в нашем исследовании, устойчивая оптимизация различных функций ассоциировалась с механизмами долговременной памяти.

- Под влиянием сенсорных притоков наблюдалось снижение психоэмоционального напряжения, повышение психофизиологической устойчивости, нарастание скорости и точности выполнения ментальной нагрузки в условиях дефицита времени и аудиовизуальных помех, уменьшение физиологической стоимости интенсивной умственной деятельности в стрессорных условиях [5].

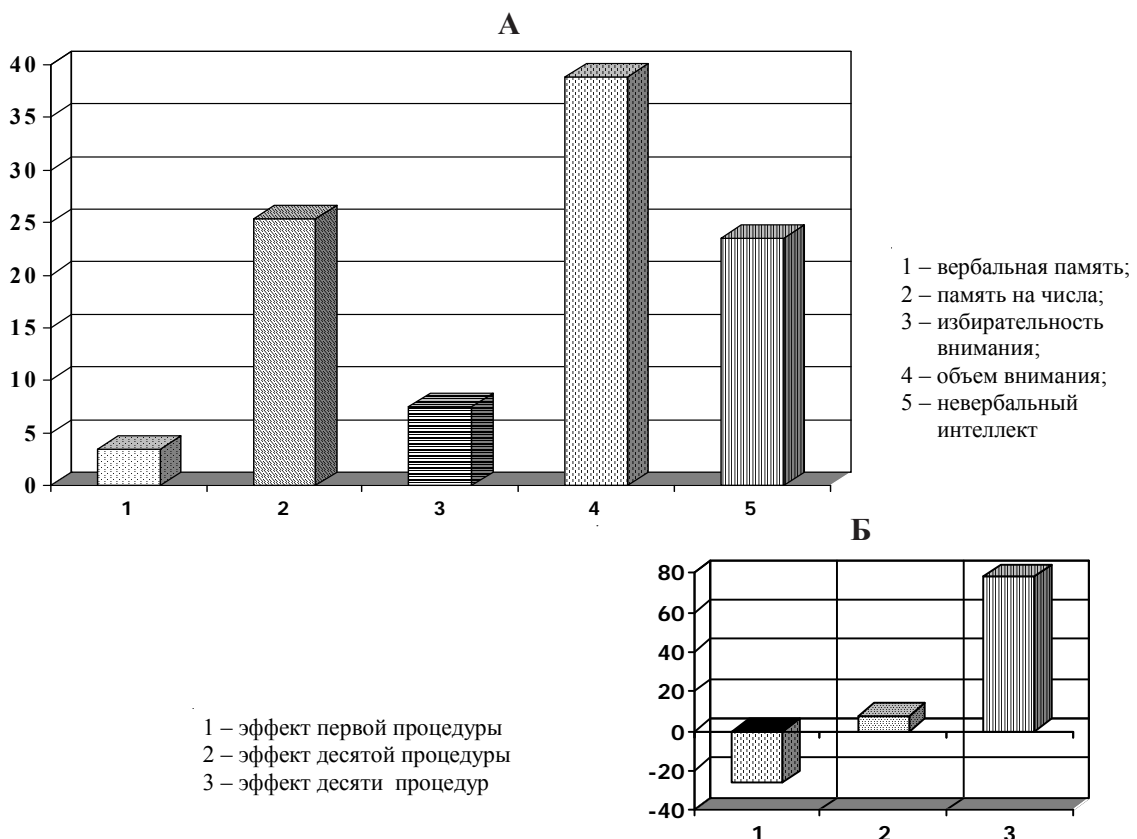


Рис. 2. А - Изменение высших психических функций у молодых мужчин под влиянием музыкальных сеансов (Δ%). Б - Улучшение образной памяти у женщин 50-55 лет под влиянием комплексного сенсорного воздействия

Таким образом, методология системного подхода является инструментом для создания полифункциональной и эффективной технологии оздоровления и реабилитации. С её помощью нами были дополнены имеющиеся знания в отношении путей оптимизации функций мозга, сенсорных систем и вегетативной регуляции. Представляется, что обсуждаемая технология должна найти более широкое применение в валеологической практике и восстановительной медицине [16].

Abstract

The pragmatic necessity of the methodology of system approach use was demonstrated for work out the methods of the functional state correction. We presented some proofs of high efficacy of long-term complex sensory inputs allowing to optimize the functions of brain, heart, and sensory systems.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Труханов А.И., Шендеров Б.А. Этноды об адаптации и путях сохранения здоровья. М., 2002.
2. Анохин П.К. Вопросы восстановления психофизиологических функций // Учен. зап. Моск. ун-та Психология. 1947. Т. 2. С.32–41.
3. Анохин П.К. Системный анализ условного рефлекса // Журн. высш. нервн. деят. 1973. № 2. С. 229–247.
4. Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость человека. СПб., 1999.
5. Быков А.Т., Маляренко Т.Н. Сенсорный приток в оптимизации функций сердца и мозга. Ростов н/Д., 2003.
6. Великанов И.И. Аффферентная терапия – концептуальный подход к профилактике и лечению заболеваний физическими факторами // Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России: Юбилейная науч.-практ. конф. Пятигорск, 2003. С. 284–286.
7. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. М., 1998.
8. Зилов В.Г., Судаков К.В. Эпштейн О.И. Элементы информационной биологии и медицины. М., 2000.
9. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. СПб., 2005.
10. Крыжановский Г.Н. Дизрегуляционная патология // Патол. физиология и эксперим. терапия. 2002. № 3. С. 2–19.
11. Кураев Г.А. Предмет, задачи и методы валеологии // Валеология. 1999. № 3. С. 9–15.
12. Кураев Г.А. Физиологические предпосылки оптимизации функций мозга // Быков А.Т., Маляренко Т.Н. Сенсорный приток в оптимизации функций сердца и мозга. Ростов н/Д., 2003. С. 17–30.
13. Кураев Г.А., Чораян О.Г. Некоторые кибернетические аспекты состояния здоровья // Валеология. 2001. № 3. С. 4–6.
14. Лищук В.А., Мосткова Е.В. Технология повышения личного здоровья. М., 1999.
15. Маляренко Т.Н. Пролонгированное информационное воздействие как немедикаментозная технология оптимизации функций сердца и мозга: Автореф. дис.... д-ра мед. наук. Пятигорск, 2004.
16. Маляренко Т.Н., Быков А.Т., Кураев Г.А. Роль сенсорных притоков в управлении функциональным состоянием организма // Психофизиология профессиональной деятельности: Сб. науч. тр. ВМА. СПб., 2004. С. 126–128.
17. Маляренко Ю.Е., Быков А.Т., Матюхов А.В. Роль комплексного сенсорного притока и механизма памяти в замедлении процесса старения // Валеология. 2004. № 3. С. 64–75.
18. Маляренко Т.Н., Кураев Г.А., Маляренко Ю.Е. и др. Развитие электрической активности у детей 4 лет при пролонгированном усилении сенсорного притока с помощью музыки // Физиол. человека. 1996. Т. 22. № 1. С. 82–87.
19. Меерсон Ф.З. О взаимосвязи физиологической функции и генетического аппарата клетки. М., 1963.
20. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: концепция долговременной адаптации. М., 1993.
21. Новиков В.С., Шустов Е.Б., Горанчук В.В. Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях. СПб., 1998.
22. Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия. СПб., 1998.
23. Судаков К.В. Теория функциональных систем. М., 1996.
24. Чораян О.Г., Айдаркин Е.К., Чораян И.О. Индивидуально-типологические особенности регуляции и взаимодействия функциональных систем в разных режимах деятельности (обзор) // Валеология. 2001. № 2. С. 4–16.
25. Шакула А.В., Банк В.Л. Полирецепторный метод восстановления адаптационных резервов у военнослужащих в условиях многопрофильного госпиталя // Современные технологии восстановительной медицины (диагностика, оздоровление, реабилитация – 2001). Сочи, 12–16 мая 2001 г.: Тр. IV Междунар. конф. М., 2001. С. 368–369.

26. Malyarenko T.N., Govsha Yu.A., Malyarenko Yu.E. Effects of long-term sensory inflow on heart rate variability of different autonomic profiles related to posture // J. of Sport Sci. 2001. P.199.

27. Rotbaum B.O. Psychosocial treatments of post-traumatic stress disorder // Post-traumatic Stress

Disorder: Diagnosis, Management and Treatment / Edds: D.Nutt, J. Davidson, J. Zohar. London, 2000.

Центральный клинический санаторий
им. Ф.Э.Дзержинского, Сочи

Статья поступила в редакцию 20.06.05

МЕТОДЫ, СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ, МОНИТОРИНГА, ПРОГНОЗА И КОРРЕКЦИИ ЗДОРОВЬЯ

УДК 612.84

С.Ю. КАРЯНОВА, В.В. БАБЕНКО

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ
ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА

Реферат

Ставилась задача определить и сопоставить годовую динамику функционирования зрительной системы у студентов 1-го и 3-го курса. Показано, что в течение учебного года функционирование зрительной системы претерпевает изменения, которые наиболее выражены в аппарате аккомодации и в сетчатке. При этом функциональные преобразования в сетчатке у студентов 1-го и 3-го курса имеют противоположную направленность. Изменения показателей, отражающих текущее состояние подсистемы и ее устойчивость к длительной нагрузке, носят, как правило, разнонаправленный характер.

Адаптация к комплексу факторов, специфических для высшей школы, представляет собой сложный многоуровневый социально-психофизиологический процесс и сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных механизмов [1]. При этом особая нагрузка падает на зрительную систему. Именно через эту сенсорную систему студенты получают основной объем информации. Вместе с

тем особенность этой нагрузки состоит в том, что она носит главным образом статический характер (чтение, работа за компьютером). А это означает, что нагрузка действует на ограниченный набор механизмов. По данным Т.Н.Маляренко с соавт. [8], лишь у 25–30 % выпускников вузов зрение можно считать нормальным. Несмотря на актуальность данной проблемы, в литературе имеются лишь единичные работы, которые направлены на исследование аккомодативной и глазодвигательной функций у школьников, причем лишь при некоторых видах напряженной зрительной работы [6, 9, 11].

Можно ожидать, что зрительная система студентов, испытывая определенные нагрузки в ходе обучения, некоторым образом меняет режим своего функционирования. Это может быть связано, с одной стороны, с оптимизацией деятельности в сложившихся условиях функционирования, а с другой – с развитием процессов утомления и использованием функциональных резервов.

В связи с этим цель нашего исследования состояла в том, чтобы изучить динамику функционирования различных подсистем зрительной системы студентов в течение учебного года. При этом ставилась задача сопоставить особенности такой динамики у студентов 1-го и 3-го курса, т.е. определить ее особенности на разных этапах адаптации к вузовскому образовательному процессу.

Методы исследования

При решении поставленной задачи следует исходить из того, что зрительная система состоит из

нескольких подсистем: аккомодативной, глазодвигательной, световоспринимающей (периферического и центрального отделов). При этом каждая из них характеризуется самостоятельными функциональными показателями. И, чтобы получить по возможности полное представление о состоянии зрительных функций, необходимо исследовать каждую из подсистем. Такое обследование складывается из оценки текущих показателей её функционирования и определения устойчивости подсистемы к функциональной нагрузке.

Методы оценки текущего состояния. Одним из критериев, которым мы руководствовались при выборе тестовых процедур, была их доступность, простота и быстрота реализации. Проанализировав различные варианты [10, 12, 13], мы остановились на следующих показателях, позволяющих оценить текущее состояние оцениваемых подсистем.

Традиционно в основе оценки состояния аккомодативной и глазодвигательной подсистем лежит определение максимального напряжения, которое может развивать каждая из них при создании кратковременных экстремальных условий функционирования. Поэтому в основу способа оценки состояния аккомодативной и глазодвигательной подсистем было положено определение, соответственно, «ближайшей точки ясного видения» (с последующим вычислением абсолютного объема аккомодации [2]) и «ближайшей точки конвергенции». Отдаление этих точек свидетельствует о снижении уровня функционирования соответствующих подсистем.

Выбор способа оценки текущего состояния сетчатки также не вызвал особых затруднений. Для этих целей в медицинской и физиологической практике традиционно используется такой показатель, как контрастная чувствительность, определяемая в задаче обнаружения простых стимулов (кампиметрическое исследование) [12]. При этом отмечено [7], что центральные механизмы зрения могут оказывать влияние на показатели контрастной чувствительности только при весьма выраженных патологических изменениях.

Более сложная задача – оценить состояние центральных (корковых) отделов зрительной системы. Для этой цели мы использовали такой показатель, как время простой зрительно-моторной реакции. Однако метод, с помощью которого определяется этот параметр, был нами принципиальным образом модифицирован.

Следует иметь в виду, что время простой зрительно-моторной реакции складывается из задержек, возникающих на периферическом и центральном уровнях зрительной системы, а также на этапе формирования и выполнения моторной команды. Если мы ставим своей целью вычленив в этой цепочке центральный уровень зрительной системы, то нам следует создать такие методические условия, при которых вклад других компонентов в общее время реакции будет относительно постоянным и независимым от смены функционального состояния испытуемого.

Эти требования достаточно просто реализовать в отношении моторного компонента реакции, поскольку двигательная реакция может быть предельно упрощена. В своих экспериментах мы просили испытуемых в качестве ответной реакции нажимать на клавишу ведущей рукой. Единственным требованием в ходе всего исследования было использование одной и той же руки.

Что же касается компонента реакции, определяемого периферическим уровнем зрительной системы, то он чрезвычайно вариабелен и весьма чувствителен к смене функционального состояния. Мы разработали способ, позволяющий минимизировать вклад периферического сенсорного компонента в динамику времени простой зрительно-моторной реакции [3]. Это достигается использованием зрительных стимулов не постоянной, а переменной интенсивности, которая в каждый момент времени соответствует пороговой. В этих условиях изменение состояния сетчатки компенсируется изменением контраста стимула, и вклад периферического сенсорного компонента в общую продолжительность реакции остается постоянным. При использовании разработанной методики сокращение времени реакции может свидетельствовать об улучшении состояния центрального отдела зрительной системы, а увеличение – об ухудшении.

Метод оценки устойчивости к функциональной нагрузке. При определении устойчивости системы к нагрузке принципиальным является вопрос выбора нагрузки. С одной стороны, она должна быть достаточной, чтобы вызвать в исследуемой системе функциональный отклик. С другой стороны, она не должна быть чрезмерной, чтобы не оказывать на систему вредящего воздействия. Мы разработали процедуру, которая удовлетворяет этим требованиям [5].

В качестве нагрузки используется синтезированное на компьютере «агрессивное» изображение в виде высококонтрастной решетки с прямоугольным распределением контраста и пространственной частотой 4 цикл./град. Такого рода изображение активирует наибольшее число элементов на всех уровнях проекционной зрительной системы [15]. Его воздействие на сетчатку в течение нескольких минут вызывает выраженное изменение метаболизма реагирующих нейронов [14]. Кроме того, будучи расположенным от глаз на расстоянии порядка 30–35 см, это изображение является также и статической нагрузкой для аппарата аккомодации (увеличение кривизны хрусталика) и глазодвигательной подсистемы (конвергентное сведение осей глаз).

Процедура. Испытуемый располагается в кресле перед экраном монитора компьютера. Его голова помещается в лобно-подбородочном упоре так, что тестируемый глаз находится на расстоянии 35 см от центра экрана. Исследование начинается с определения контрастной чувствительности (дБ) и времени зрительно-моторной реакции (мс) с помощью программы «Кампиком» [4] (разработка УНИИВ РГУ).

На следующем этапе производится оценка текущего состояния аккомодативной (отн. ед.) и глазодвигательной (мм) подсистем. Для этого проводится измерение ближайшей точки ясного видения и ближайшей точки конвергенции с помощью проксиметра (разработка УНИИВ РГУ) [2].

Далее испытуемый вновь располагается перед экраном монитора, на котором появляется «агрессивное» изображение. Испытуемому дается инструкция в течение 5 мин смотреть на это изображение. При этом запрещается отводить или закрывать глаза.

Сразу после прекращения действия зрительной нагрузки производится повторное измерение ближайшей точки ясного видения и ближайшей точки конвергенции. А затем – повторное измерение контрастной чувствительности. Разница в показателях между первым и вторым измерениями свидетельствует об устойчивости подсистем к данной функциональной нагрузке.

Каждый испытуемый прошел обследование в начале, середине и конце каждого семестра в течение учебного года (всего 6 обследований).

Обработка результатов. Получаемые в ходе каждого очередного обследования результаты усреднялись по всей группе испытуемых. Усредненные

данные были представлены в форме рядов, которые затем обрабатывались с использованием регрессионного анализа. Изменения каждого показателя были аппроксимированы линейной функцией, и для каждой функции были определены соответствующие коэффициенты регрессии. Статистическое сравнение аппроксимирующих функций производилось с использованием критерия Клута (уровень значимости $p < 0,05$).

Испытуемые. Исследование проведено на 58 студентах 3-го курса и 84 студентах 1-го курса дневного отделения биолого-почвенного факультета Ростовского государственного университета. Возраст студентов 3-го курса составлял 19-20 лет, 1-го курса – 17-18 лет. Среди студентов 3-го курса 53,4 % характеризовались нормальным зрением, а 46,6 % имели нарушения рефракции (миопия или гиперметропия), корригируемые до 1. Среди студентов 1-го курса корригируемые нарушения оптического аппарата глаз имели место у 35,7 % испытуемых, а норма была отмечена у 64,3 %.

Результаты исследования

Сначала рассмотрим данные, полученные нами на студентах 3-го курса. Напомним, что каждая из 4 подсистем оценивалась нами по двум показателям, отражающим ее текущее состояние и устойчивость к функциональной нагрузке. Определялась динамика каждого из показателей в течение всего учебного года. Результаты приведены на рис. 1.

Оценивая динамику текущего состояния аппарата аккомодации (рис. 1А, вверху), следует констатировать, что аппроксимирующая функция близка к горизонтали, а коэффициент регрессии, соответственно, близок к нулю. Это может означать, что у третьекурсников максимальное напряжение, которое кратковременно может развивать аппарат аккомодации, остается примерно на одном уровне в течение всего учебного года. В то же время анализ устойчивости аккомодативной подсистемы к функциональной нагрузке (рис. 1А внизу) показал, что коэффициент регрессии имеет отрицательное значение. При этом снижение аппроксимирующей функции носит статистически достоверный характер. Таким образом, в течение учебного года на фоне относительного постоянства текущего состояния аппарата аккомодации происходит постепенное снижение его устойчивости к нагрузке.

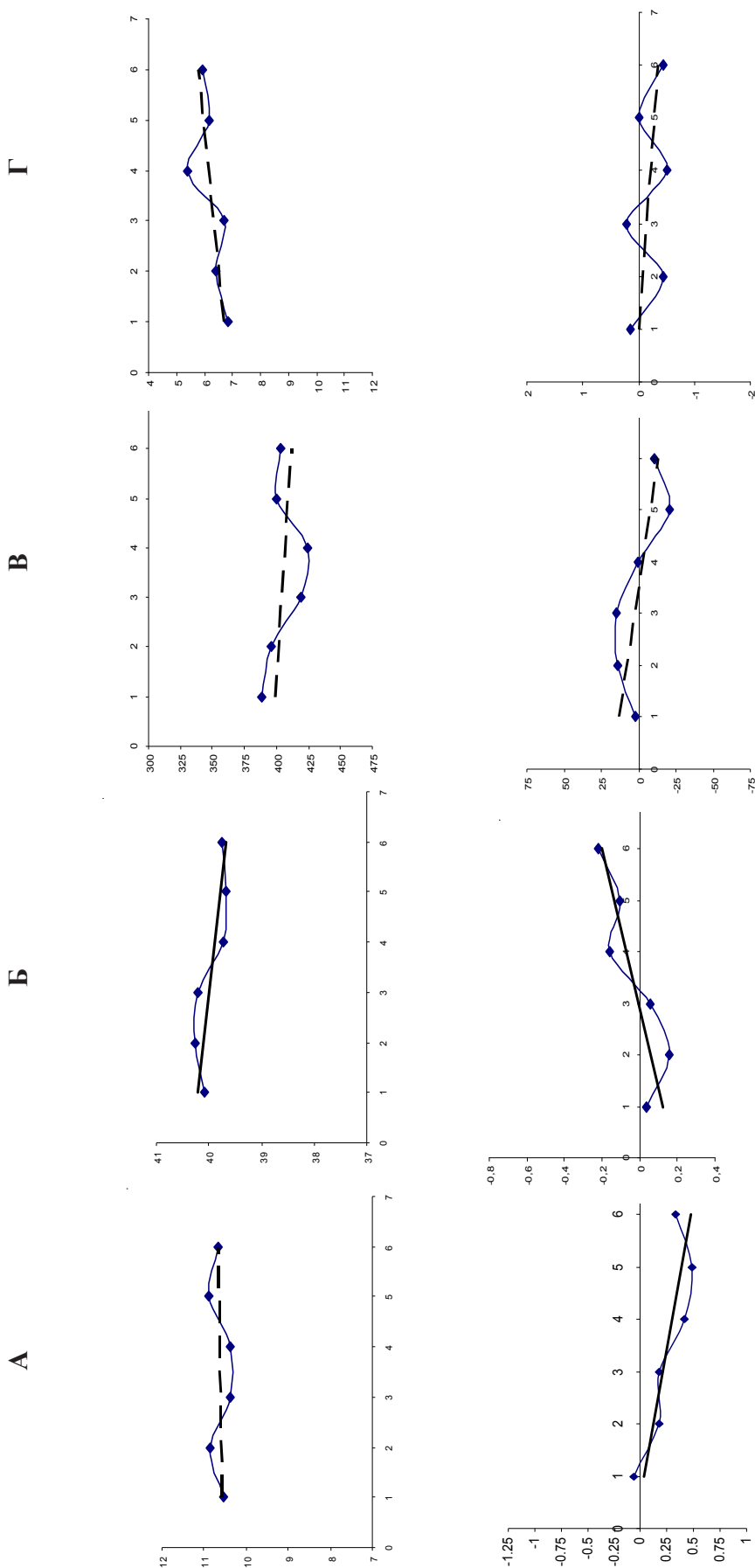


Рис. 1. Динамика показателей, характеризующих текущее состояние (верхний ряд) и устойчивость (нижний ряд) функциональных подсистем зрительного анализатора, у студентов 3-го курса. На этом и последующем рисунке наклон функции регрессии вниз означает ухудшение показателя, вверх – его улучшение. Сплошной линией обозначены функции регрессии, наклон которых значимо ($p < 0,05$) отличается от горизонтали. По оси абсцисс: порядковый номер обследования, по оси ординат: ед. измерения соответствующего показателя. Остальные пояснения в тексте

Анализ динамики текущего состояния периферического отдела зрительной системы (рис. 1Б вверху) указывает на то, что в течение учебного года происходит статистически достоверное снижение соответствующего показателя. Устойчивость же к нагрузке (рис. 1Б внизу), напротив, повышается. Таким образом, на фоне постепенного снижения контрастной чувствительности происходит повышение устойчивости сетчатки к функциональным нагрузкам.

Что касается центрального уровня анализатора, то ни его текущее состояние (рис. 1В вверху), ни его устойчивость к нагрузке (рис. 1В внизу) не претерпевают значимых изменений в течение учебного года. И в том и в другом случае аппроксимирующие функции близки к горизонтали.

Глазодвигательная система также демонстрирует постоянство функциональных характеристик в течение учебного года. Это касается показателей, отражающих как текущее состояние подсистемы (рис. 1Г вверху), так и ее устойчивость к нагрузке (рис. 1Г внизу).

Обобщая результаты, полученные на студентах 3-го курса, можно констатировать, что в течение учебного года наиболее выраженные изменения функционирования отмечаются в периферическом сенсорном звене зрительной системы.

Следующим этапом нашего исследования было изучение динамики функциональных показателей зрительной системы у студентов 1-го курса. Полученные результаты отражены на рис. 2.

Оценивая динамику текущего состояния аппарата аккомодации (рис. 2А, вверху) и проводя анализ устойчивости аккомодативной подсистемы к функциональной нагрузке (рис. 2А внизу), можно констатировать, что изменения, наблюдаемые у первокурсников, аналогичны тем, что были отмечены нами у студентов 3-го курса. На фоне относительного постоянства текущего состояния аппарата аккомодации происходит постепенное снижение его устойчивости к длительной нагрузке.

Анализ динамики контрастной чувствительности (рис. 2Б вверху) указывает на то, что в течение

учебного года происходит статистически значимое улучшение этого показателя. Устойчивость же сетчатки к нагрузке (рис. 2Б внизу), напротив, снижается. Таким образом, на фоне постепенного повышения контрастной чувствительности происходит столь же постепенное снижение устойчивости периферического отдела зрительной системы к нагрузке.

Что касается центрального звена анализатора, то ни его текущее состояние (рис. 2В вверху), ни его устойчивость к нагрузке (рис. 2В внизу) не претерпевают значимых изменений в течение учебного года. И в том и в другом случае аппроксимирующие функции близки к горизонтали.

Глазодвигательная система первокурсников, напротив, демонстрирует лабильность своего состояния в течение учебного года. В данном случае это выражается в постепенном статистически значимом отдалении ближайшей точки конвергенции (рис. 2Г вверху). Одновременно происходит столь же значимое улучшение показателя, характеризующего устойчивость к нагрузке (рис. 2Г внизу). То есть на фоне снижения максимального напряжения, которое могут развивать глазные мышцы, происходит постепенное повышение устойчивости подсистемы к продолжительным нагрузкам.

Обобщая результаты, полученные на студентах 1-го курса, можно констатировать, что, как и у студентов 3-го курса, наиболее выраженные изменения функционирования в течение учебного года наблюдаются на уровне сетчатки. Однако направленность этих изменений у первокурсников и третькурсников носит прямо противоположный характер. Это же касается и функциональных изменений, происходящих в глазодвигательной подсистеме.

Обращается на себя внимание и тот факт, что динамика показателей, характеризующих текущее состояние подсистемы и ее устойчивость к нагрузке, имеет, как правило, противоположную направленность. Представляется очевидным, что эти показатели должны быть как-то взаимосвязаны. Оказалось, что эта связь носит отрицательный характер, и улучшение одного показателя происходит при одновременном снижении другого.

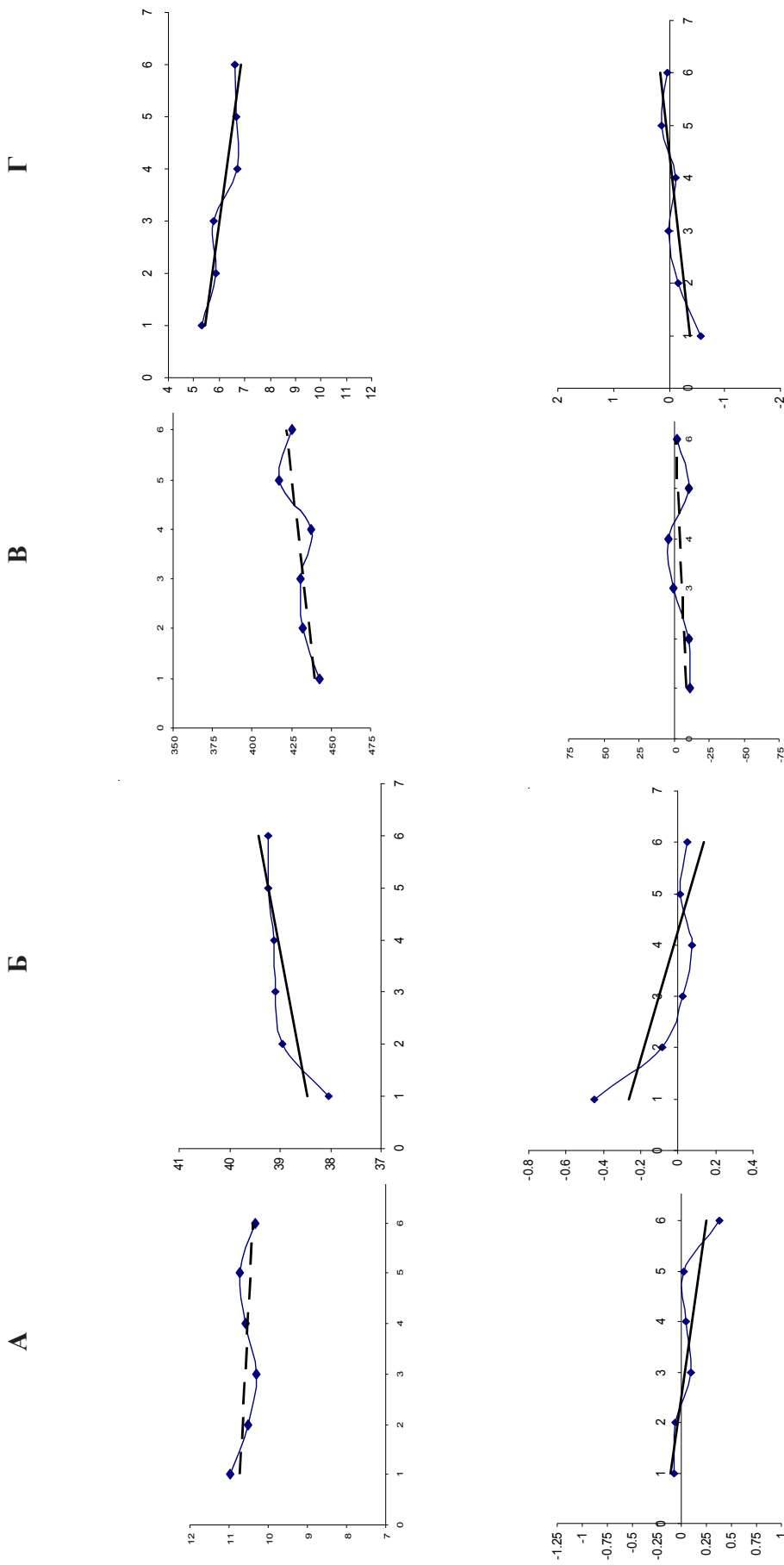


Рис. 2. Динамика показателей, характеризующих текущее состояние (верхний ряд) и устойчивость к нагрузке (нижний ряд) функциональных подсистем зрительного анализатора, у студентов 1-го курса. Пояснения в тексте

Обсуждение результатов

Мы не случайно выбрали в качестве испытуемых именно студентов 3-го и 1-го курсов. Есть все основания полагать, что третьекурсники – это категория учащихся, уже в значительной степени адаптировавшихся к условиям образовательного процесса в высшей школе. Напротив, первокурсники – это тот контингент, который наиболее остро испытывает на себе все проблемы, связанные с такой адаптацией. В связи с этим есть основания полагать, что и зрительная система студентов 3-го и 1-го курса может по-разному изменять свое функционирование в ходе образовательного цикла.

Итак, как же ведет себя в течение учебного года зрительная система студентов, уже приспособившихся к особенностям вузовского образовательного процесса? Как мы уже отмечали, ни корковый уровень зрительного анализатора, ни глазодвигательная подсистема не демонстрируют существенных сдвигов в своем функционировании. Значимые изменения касаются лишь аппарата аккомодации, обеспечивающего фокусировку изображения на сетчатке, а также самой сетчатки. Что касается первой из указанных подсистем, то изменения объема аккомодации, отражающего текущее состояние данного механизма, носят в течение года случайный невыраженный характер и не свидетельствуют о какой-либо определенной динамике состояния. Можно сказать, что глаз сохраняет в течение года примерно одинаковую способность фокусировать объекты, находящиеся на близком расстоянии. При этом, однако, снижается способность выдерживать длительные статические нагрузки. По-видимому, функционирование аппарата аккомодации поддерживается в течение года на относительно стабильном уровне за счет использования его функциональных резервов.

Что же касается сетчатки, то здесь мы наблюдаем иную картину. Контрастная чувствительность в течение года постепенно снижается. Но это происходит на фоне повышения устойчивости к нагрузкам.

Как мы видим, аккомодативная и световоспринимающая подсистемы демонстрируют разную, можно даже сказать противоположную динамику. Почему в одних и тех же условиях эти подсистемы ведут себя по-разному? Рабочим компонентом аккомодативной подсистемы является мышечный

аппарат глаза, сетчатки – сенсорный. Мы хорошо знаем, что основным эффектом чрезмерных нагрузок на мышечные системы является их все более быстрая утомляемость. Мышца еще способна развивать максимальное напряжение, но уже в течение более короткого времени. Это и происходит в подсистеме фокусировки. Сетчатка же – несомненно более гибкое в функциональном отношении образование. И можно предположить, что ее функциональные перестройки призваны компенсировать те негативные изменения, которые происходят в течение учебного года на уровне аппарата аккомодации. Компенсировать это можно в принципе двумя способами: либо повышая контрастную чувствительность в обмен на устойчивость к нагрузке, либо, наоборот, повышая устойчивость к нагрузке, «жертвуя» чувствительностью. У третьекурсников мы наблюдаем второй из указанных вариантов. По-видимому, это действительно более рациональный путь: снижение контрастной чувствительности не носит столь уж критического характера (в пределах 1 дБ), в то время как повышение устойчивости к длительным нагрузкам способно в какой-то степени компенсировать снижение такой устойчивости на уровне аппарата аккомодации. В условиях снижения качества фокусировки усиление обменных процессов в сетчатке может активировать работу механизмов, способных усилить контраст изображения. Такой механизм усиления контраста недостаточно чувствителен к пороговым перепадам яркости (которые и определяют контрастную чувствительность), но способен улучшить качество изображения при высоких уровнях контраста.

Таким образом, у студентов 3-го курса мы наблюдаем в течение учебного года два наиболее выраженных изменения в функционировании зрительной системы: снижение устойчивости к нагрузке подсистемы, обеспечивающей фокусировку изображения, и повышение устойчивости к нагрузке подсистемы, воспринимающей это изображение.

Оценивая динамику функциональных показателей зрительной системы первокурсников, и сравнивая ее с таковой у студентов третьего курса, можно отметить и ряд сходных черт, и ряд принципиальных отличий. Так, в частности, и у тех и у других центральный уровень зрительной системы не демонстрирует сколько-нибудь существенных перестроек своего функционирования в течение

учебного года. В определенной степени это может быть связано с тем, что статический компонент воздействий, сопровождающих учебный процесс, направлен главным образом на периферические механизмы зрительной системы. Сходным образом изменяется функционирование и аппарата аккомодации. Как и у третькурсников, у студентов 1-го курса относительное постоянство его способности к кратковременным напряжениям сочетается с постепенным снижением устойчивости к продолжительной нагрузке.

В обеих группах испытуемых существенные изменения происходят в периферическом звене световоспринимающей подсистемы. Однако они носят прямо противоположный характер. У студентов 1-го курса повышение контрастной чувствительности сопровождается снижением устойчивости сетчатки к длительным нагрузкам. Мы уже отмечали, что такой характер перестроек функционирования возможен как один из вариантов. Логично предположить, что в повседневной жизни сетчатка именно так и реагирует на непродолжительные функциональные нагрузки: старается удерживать определенный уровень функционирования за счет кратковременного использования резервов. Однако такой способ функционирования, видимо, не является рациональным в условиях длительных нагрузок, приобретающих характер постоянных. Возможно поэтому к 3-го курсу характер функциональных перестроек в сетчатке кардинальным образом меняется.

Возможно, что изменения функционирования глазодвигательной подсистемы у первокурсников, отсутствующие у студентов 3-го курса, являются своего рода компенсацией той, возможно, не самой рациональной стратегии, которая реализуется сетчаткой.

Заключение

Обобщая полученные результаты, можно констатировать, что в течение учебного года зрительная система студентов претерпевает ряд функциональных изменений.

Так, аппарат аккомодации поддерживает в течение года на относительно постоянном уровне свою способность развивать кратковременное напряжение. Но при этом постепенно теряет устойчивость к длительным нагрузкам.

Сетчатка на первом году обучения (т.е. в условиях адаптации к вузовскому образовательному процессу) ведет себя сходным образом. Устойчивость к нагрузкам падает. При этом контрастная чувствительность несколько повышается. К третьему курсу происходит кардинальное изменение этой динамики. Теперь в течение года устойчивость к длительной нагрузке возрастает. И это происходит в обмен на некоторое снижение контрастной чувствительности. По-видимому, такая перестройка отражает оптимизацию реагирования зрительной системы на нагрузки, связанные с образовательным процессом.

Глазодвигательная подсистема изменяет показатели своего функционирования на первом году обучения, но в последующем они становятся более стабильными. Видимо, это также результат определенной адаптации к образовательному процессу.

Центральный же уровень зрительной системы демонстрирует свою функциональную стабильность уже с первого года обучения.

Общим для всех отмеченных нами изменений функционирования зрительной системы является то, что динамика текущего состояния и устойчивости к нагрузке носит разнонаправленный характер.

Abstract

The aim of our research is to determine and compare the dynamics of the visual system functioning for the first-year and third-year students during one academic year. It was found that the reorganizations of the visual system functioning are the most pronounced in accommodative apparatus and retina. At that the trends of modifications are opposite for these student groups. The modifications representing the current state and the loading stability have opposite directions as a rule.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Учение о здоровье и проблемы адаптации. М., 2000.
2. Бабенко В.В. Валеология зрительной системы. Ростов н/Д., 1999.
3. Бабенко В.В., Кульба С.Н. Способ диагностики патологии сетчатки и зрительного нерва: Патент на изобретение № 2207039 от 27 июня 2003 г. Приоритет от 20.03.2001.

4. Бабенко В.В., Кульба С.Н. Кампиметрическое компьютерное тестирование «Кампиком»: А.с. № 2001610798. 2001.

5. Бабенко В.В., Симоненко О.Г. Функциональные резервы сенсорных систем: методы мониторинга и оптимизации // Валеология. 2002. № 3. С.86–92.

6. Валькова И.В., Нюрнберг О.Ю., Стишковская Н.Н. Исследование функционального состояния аппарата аккомодации у детей дошкольного и младшего школьного возраста // Офтальмол. журн. 1988. № 7. С.396–397.

7. Глазные болезни/ Под. ред. Т.И. Ерошевского, А.А. Бочкаревой. М., 1983.

8. Малярченко Т.Н., Шелудченко В.М., Малярченко Ю.Е. Этюды к разработке метода восстановления зрительной продуктивности с помощью музыки // Валеология. 1996. № 3–4. С.43–46.

9. Семенова Г.С., Семакина Г.Н., Фильц М.А., Новак О.П., Абашина Н.Н., Кордонец И.Г., Жернокова С.А. Оценка зрительного утомления и работоспособности рабочих электронной промышленности // Офтальмол. журн. 1986. № 8. С.460–465.

10. Сомов Е.Е. Методы офтальмоэргономики. Л., 1989.

11. Сомов Е.Е. О некоторых вопросах работоспособности и утомления операторов зрительного профиля // Офтальмол. журн. 1986. № 8. С. 452–455.

12. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. М., 1998.

13. Шостак В.И. Зрительное утомление и его оценка // Воен.-мед. журн. 1979. № 5. С.43–45.

14. Livingstone M., Hubel D. Segregation of form, color, movement, and depth: anatomy, physiology, and perception // Science. 1988. Vol. 240, No 4853. P.740–749.

15. Robson J. Receptive field: Neural representation of the spatial and intensive attribute of the visual image // Handbook of Perception. New York, 1975. Vol. 5. P. 81–116.

Учебно-научно-исследовательский институт валеологии РГУ

Статья поступила в редакцию 20.07.05

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

УДК 504.75: 574.2

Введение

А.Я СОКОЛОВ, Л.И.ГРЕЧКИНА

ЭНЕРГООБМЕН И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ
КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ
У АБОРИГЕННЫХ И ПРИШЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ
СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Реферат

Аборигенные жители Северо-Востока России (чукчи, эвены), по сравнению с пришлыми-европеоидами, обладают более эффективным типом дыхания и имеют повышенный уровень теплопродукции на единицу массы и поверхности тела. У пришлых жителей отмечаются более высокие показатели систолического артериального давления, двойного произведения по Робинсону и минутного объема крови на единицу массы тела.

Исследованию адаптации человека в условиях Севера посвящено много работ, однако сравнительные морфофизиологические особенности аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России изучены еще недостаточно [1–3]. В исследованиях Н.А.Агаджаняна с соавторами [2] показано, что адаптация к природно-климатическим условиям Эвенкии коренного и коренного-пришлого населения дается ценой снижения функциональных резервов кардиореспираторной системы при выполнении физических нагрузок. В наших исследованиях [9,10] было установлено, что у пришлых жителей Чукотки, по сравнению с аборигенными, после выполнения велоэргометрической нагрузки с ререспирацией, происходит более резкое изменение теплового состояния организма, а также – более значительное возрастание систолического артериального давления и частоты сердечных сокращений. Это проявляется в снижении внутренней температуры тела

и значительно большего накопления тепла в тканях «оболочки». Цель настоящих исследований заключалась в изучении энергообмена и параметров кардиореспираторной системы у молодых пришлых жителей и аборигенных жителей Северо-Востока России (чукчи, эвены).

Материал и методы исследований

Изучали молодых пришлых жителей (европеоиды) и аборигенных жителей Северо-Востока России. У испытуемых измеряли длину и массу тела. Параметры внешнего дыхания изучали классическим методом Дуглас–Холдейна. Выдыхаемый воздух у испытуемых собирали в резиновые оболочки и не позднее 10–15 мин. пропускали через водяной счетчик типа ГСБ-400. Пробы выдыхаемого воздуха помещали в резиновые камеры и подвергали анализу на аппарате «Холдейн». У обследуемых фиксировали минутный объем дыхания (МОД), частоту дыхания (ЧД), расчетным путем определяли дыхательный объем (ДО), коэффициент использования кислорода (КИО₂), потребление кислорода (ПО₂) и теплопродукцию (ТП). Площадь тела рассчитывали по Дюбуа. Все газовые объемы приведены к системе ВTPS, а показатели потребления кислорода – к системе STPD. Частоту сердечных сокращений (ЧСС) регистрировали на кардиографе, артериальное давление (САД и ДАД) определяли по методу Короткова сидя в спокойном состоянии. По уровню потребления кислорода и частоте сердечных сокращений рассчитывали кислородный пульс. Двойное произведение (ДП) рассчитывали по Робинсону, систолический (СО) и минутный объем кровообращения (МОК) – по Старру. Показатель внешней работы миокарда определяли по формуле: $WRM = (AD_{cp} \times CO) : 1000$, усл. ед. Индекс напряжения миокарда: $ИНМ = (САД \times ЧСС) : 1000$, усл. ед. Критерий эффективности миокарда: $КЭМ = WRM : ИНМ$, усл. ед. [4]. Индекс тонуса сосудов: $ИТС = ПД : ДАД$, усл. ед. Рассчитывали также вегетативный индекс Кердо и уровень физического состояния [7]. У испытуемых на велоэргометре регистрировали частоту сердечных сокращений с помощью кардиографа и уровень артериального давления (САД и ДАД) по Короткову. Измерения производили трехкратно в положении сидя, фиксируя среднюю арифметическую величину всех измерений. Функциональную нагрузку давали по

методу А.Л.Максимова [8]. Все обследуемые при комнатной температуре выполняли стандартную велоэргометрическую нагрузку мощностью 150 ватт, темпом педалирования 60 об/мин, продолжительностью 1 мин. Во время нагрузки производилось дыхание в замкнутое пространство в течение одной минуты (кислородный мешок с объемом в 3 собственных ЖЕЛ, без поглощения углекислого газа). Исследования выполнены в зимнее время (февраль-март) при обычной комнатной температуре. Чукчи являлись уроженцами ряда оленеводческих поселков Чукотки (оленные чукчи), эвены были жителями центральных и прибрежных районов Магаданской области. В период исследований все они являлись студентами Магаданского сельскохозяйственного техникума, расположенного в п. Ола. Все обследуемые вели здоровый образ жизни.

Результаты исследований

Из приведенных данных видно (табл. 1), что у аборигенных жителей, по сравнению с пришлыми, достоверно меньше длина, масса и площадь тела, но – больше отношение массы тела к площади тела. Увеличение площади тела у пришлых жителей происходит в основном за счет значительно большей длины тела. Показатель Кетле, характеризующий в известной мере плотность тела, у аборигенных жителей по нашим расчетам составляет $1,44 \pm 0,03$, у пришлых – $1,21 \pm 0,02$ усл. ед. Достоверных различий по весоростовому показателю не наблюдается, однако видна отчетливая тенденция к его повышению у аборигенных жителей. Анализ индекса Кетле и весоростового индекса показывает, что у пришлых юношей Северо-Востока они соответствуют данным по Западной Сибири и Западной Европе, а для аборигенных жителей они соответствуют данным по другим коренным народностям Крайнего Севера [6]. Пришлые юноши на Северо-Востоке России характеризуются большой общей и малой относительной поверхностью тела, что в известной мере увеличивает теплоотдачу и приводит к напряжению механизмов терморегуляции в условиях холода.

У аборигенных жителей был ниже минутный объем дыхания и частота дыхания, но выше показатели выделения углекислого газа и потребления кислорода в процентах, дыхательного объема и коэффициента использования кислорода в легких

(табл. 1). От величины легочной вентиляции зависит теплоотдача с дыханием, поэтому можно полагать, что у аборигенных жителей снижены

респираторные теплотери. Более редкое дыхание способствует также и лучшему прогреванию вдыхаемого воздуха.

Таблица 1

Антропометрические параметры и энергообмен у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России

Параметр	Жители Северо-Востока		P
	Аборигенные (n=15)	Пришлые (n=17)	
Возраст, лет	20,0±0,3	19,5±0,4	>0,05
Рост, см	164,5±2,4	176,0±1,5	<0,001
Масса тела (МТ), кг	63,3±0,82	66,0±0,53	<0,05
ВРИ, г/см	385,0±7,0	375,0±6,8	>0,05
Площадь тела (S), м ²	1,69±0,03	1,81±0,03	<0,01
МТ/S, кг/м ²	37,5±0,48	36,0±0,42	<0,05
МОД, л/мин.	8,9±0,26	9,8±0,30	<0,05
ЧД, мин	11,8±0,27	14,5±0,30	<0,001
ДО, л	0,75±0,02	0,67±0,02	<0,05
Выделение CO ₂ , %	3,75±0,04	3,55±0,04	<0,01
Потребление O ₂ %	4,15±0,04	3,75±0,04	<0,001
ПО ₂ мл/(кг.мин).	5,08±0,07	4,76±0,08	<0,001
ТП, ккал/(кг.час)	1,55±0,03	1,40±0,02	<0,05
ТП, ккал/ (м ² · ч)	58,1±1,00	51,0±0,80	<0,001
КИО ₂ , мл/л	41,5±0,70	37,0±0,60	<0,001
Дыхательный коэффициент	0,90±0,02	0,95±0,02	>0,05
Кислородный пульс, мл/л	4,86±0,13	4,36±0,10	<0,01

Пониженная частота дыхания на фоне возрастания дыхательного объема и коэффициента использования кислорода свидетельствует о более эффективном внешнем дыхании аборигенных жителей. Высокие показатели коэффициента использования кислорода у аборигенов Севера связаны с особенностями морфологического строения их легких. В легких увеличена площадь альвеолярной и капиллярной поверхности, что закономерно приводит к повышению диффузионной способности [2, 3]. В бронхиолах и альвеолах у аборигенов повышен синтез сурфактанта, аэрогематический барьер

заметно истончен. Более низкие показатели частоты дыхания и высокие выделения CO₂ у аборигенов, вероятно, связаны с понижением чувствительности дыхательного центра к углекислому газу [11]. Такое явление наблюдается при адаптации человека к холоду. В целом потребление кислорода и уровень теплопродукции на единицу массы и площади тела были выше у представителей аборигенных жителей. Более высокие показатели потребления кислорода на единицу массы тела были обнаружены у эвенков по сравнению с пришлыми европеоидами в условиях Эвенкии [2]. Кислород-

ный пульс у аборигенных жителей составил $4,86 \pm 0,13$, у пришлых – $4,36 \pm 0,10$ мл/мин ($P < 0,01$). Более высокие показатели КП у аборигенов связаны с пониженной частотой сердечных сокращений, что свидетельствует о высокой эффективности функционирования кардиореспираторной системы у аборигенных жителей.

Анализ параметров сердечно-сосудистой системы показал (табл. 2), что у аборигенных жителей ниже частота сердечных сокращений и систолическое артериальное давление. Достоверных

различий по диастолическому давлению не обнаружено, однако наблюдается тенденция к его понижению у аборигенных жителей. Показатель двойного произведения и минутный объем крови на единицу массы тела были ниже у аборигенных жителей, что свидетельствует о больших функциональных резервах системы кровообращения. Более низкие показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления были обнаружены и у других коренных народностей Севера [6].

Таблица 2

Параметры кардиогемодинамики у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России

Параметр	Жители Северо-Востока		P
	Аборигенные (n=15)	Пришлые (n=17)	
ЧСС, уд/мин	$65,1 \pm 1,50$	$72,0 \pm 1,60$	$<0,01$
САД, мм.рт.ст.	$116,0 \pm 2,20$	$123,0 \pm 2,10$	$<0,05$
ДАД, мм.рт.ст.	$75,0 \pm 1,50$	$78,0 \pm 1,40$	$>0,05$
ПД, мм.рт.ст.	$41,0 \pm 1,21$	$45,0 \pm 1,27$	$<0,05$
СДД, мм.рт.ст.	$92,2 \pm 1,54$	$96,9 \pm 1,63$	$<0,05$
УОК, мл.	$64,5 \pm 1,93$	$65,0 \pm 1,97$	$>0,05$
ДП, усл.ед	$75,5 \pm 1,60$	$88,6 \pm 1,70$	$<0,001$
МОК, мл/кг.мин	$66,3 \pm 0,89$	$70,9 \pm 0,93$	$<0,001$
ВРМ, ед.	$5,72 \pm 0,09$	$6,02 \pm 0,01$	$<0,01$
ИТС, ед.	$0,55 \pm 0,01$	$0,58 \pm 0,01$	$<0,05$
ПСС, дин	$1755,8 \pm 30,7$	$1656,0 \pm 33,1$	$>0,05$
АП, ед.	$2,04 \pm 0,04$	$2,16 \pm 0,04$	$<0,05$
УФС, ед.	$0,74 \pm 0,02$	$0,64 \pm 0,01$	$<0,001$
ВИК, %	$-15,2 \pm 0,46$	$-8,3 \pm 0,25$	$<0,001$

Показатель внешней работы миокарда у аборигенных жителей составил $5,72 \pm 0,09$, у пришлых $6,02 \pm 0,08$ усл. ед. ($P < 0,01$). Индекс напряжения миокарда соответственно $7,55 \pm 0,16$ и $8,86 \pm 0,17$ усл. ед ($P < 0,001$). Вследствие этого у аборигенных жителей была достоверно выше величина критерия эффективности миокарда (соответственно $0,76 \pm 0,01$ и $0,68 \pm 0,01$ усл. ед. $P < 0,001$). Достоверных различий в показателях периферического

сопротивления обнаружено не было, однако индекс тонуса сосудов был достоверно ниже у коренных жителей ($0,55 \pm 0,01$ и $0,58 \pm 0,01$ усл. ед.). Вегетативный индекс Кердо у аборигенных жителей составил $-15,2 \pm 0,46$, у пришлых он был равен $8,3 \pm 0,25$ % ($P < 0,001$). Это свидетельствует о том, что у аборигенных жителей вегетативный баланс смещен в сторону преобладания активности парасимпатического отдела вегетативной

нервной системы. Наглядно это проявляется в более низких показателях частоты дыхания и частоты сердечных сокращений.

Уровень физического состояния у аборигенных жителей составил $0,74 \pm 0,02$, у пришлых – $0,64 \pm 0,01$ усл. ед. ($P < 0,001$). В соответствии с этими показателями у пришлых жителей уровень физического состояния оценивается как средний, у аборигенов выше среднего [6]. Более низкие показатели двойного произведения и высокие – уровня физического состояния свидетельствуют о больших резервных возможностях сердечно-сосудистой системы у аборигенных жителей Северо-Востока.

Другим из важнейших критериев, характеризующих состояние достаточно высокой работоспособности и общей резистентности организма при адаптации, является ответ на действие

возмущающего фактора [2]. Для выявления функциональных резервов кардиореспираторной системы нами были проведены нагрузочные тесты. Адекватными возмущающими факторами в оценке активности, мобилизуемости газотранспортной системы организма, выявления характера и направленности адаптивных реакций является физическая нагрузка и воздействие измененной газовой среды. Как показали наши исследования (табл. 3), у аборигенных жителей сразу же после функциональной нагрузки были значительно ниже показатели кардиогемодинамики, за исключением величины диастолического давления. Спустя 2 мин отдыха у аборигенных жителей практически все показатели вернулись к исходным параметрам. Это свидетельствует о высоких функциональных резервах кардиореспираторной системы аборигенных жителей Северо-Востока России.

Таблица 3

Показатели кардиогемодинамики после велоэргометрической нагрузки

Параметр	Жители северо-востока		P
	Аборигенные (n=15)	Пришлые (n=17)	
ЧСС, начало восстановления, уд/мин	$125,8 \pm 2,9$	$166,4 \pm 3,8$	$<0,001$
ЧСС, конец восстановления, уд/мин	$75,8 \pm 2,6$	$83,7 \pm 3,4$	$>0,05$
САД, мм.рт.ст., начало восстановления	$156,0 \pm 2,4$	$175,0 \pm 3,7$	$<0,001$
ДАД, мм.рт.ст., начало восстановления	$71,0 \pm 2,0$	$66,0 \pm 3,2$	$>0,05$
ПД, мм.рт.ст., начало восстановления	$85,0 \pm 3,5$	$109,0 \pm 1,7$	$<0,001$
УО, мл., начало восстановления	$86,0 \pm 1,5$	$100,0 \pm 1,9$	$<0,001$
МОК, л/мин., начало восстановления	$10,0 \pm 0,88$	$16,5 \pm 0,38$	$<0,001$

Заключение

Таким образом, у аборигенных жителей Северо-Востока России, по сравнению с пришлыми,

значительно меньше длина и площадь тела, но в то же время выше относительная поверхность тела. Это имеет большое значение для снижения теплоотдачи с поверхности тела в условиях

холода. Аборигенные жители по сравнению с пришлыми характеризуются более эффективным типом внешнего дыхания, у них выше коэффициент использования кислорода в легких. Поэтому, несмотря на более низкие показатели легочной вентиляции, аборигенные жители имеют более высокий уровень теплопродукции на единицу массы и поверхности тела.

Показатели кардиогемодинамики свидетельствуют о более эффективном функционировании сердечно-сосудистой системы у аборигенных жителей. Так, у них ниже частота сердечных сокращений и систолическое артериальное давление, внешняя работа миокарда. У аборигенных жителей выше эффективность миокарда, ниже двойное произведение, их уровень функционального состояния оценивается выше среднего, в то время как у пришлых жителей как средний. Повышенный уровень энергообмена и теплопродукции на единицу массы и площади тела у аборигенных жителей Севера достигается благодаря более эффективному функционированию кардиореспираторной системы. Эффективное функционирование кардиореспираторной системы может свидетельствовать о «минимизации» функций в процессе длительного проживания (в течение многих веков) аборигенных жителей в экстремальных условиях Севера. Соматотип у молодых аборигенов способствует эффективному сохранению температурного гомеостаза на холоде, а высокие функциональные возможности кардиореспираторной системы – поддержанию высокого уровня физической работоспособности при длительных кочевках и систематических передвижениях.

Abstract

Indigenous inhabitants of North-East of Russia, in comparison to newcoming ones, have the effective type of breathing and have more high level of heat production on the unit of body mass and body surface. In newcoming inhabitants there more high parameters of systolic blood pressure, double product, according Robinson, and minute's volume of blood circulation on the unit of body mass.

Литература

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М., 1985.
2. Агаджанян Н.А., Ермаков Н.В., Куцов Г.М. Эколого-физиологические особенности адаптивных реакций коренного и пришлого населения Эвенкии // Физиол. человека. 1995. Т. 21. № 3. С. 106–115.
3. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиол. человека. М., 1998.
4. Агаджанян Н.А., Руженкова И.В., Старшинов Ю.П. и др. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы юношеского организма // Физиол. человека. 1997. Т. 23. № 1. С. 93–97.
5. Алексеева Т.И. Адаптивные процессы в популяциях человека. М., 1986.
6. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск, 1980.
7. Кольшикин В.В. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний человека. Новосибирск, 1995.
8. Максимов А.Л. Прогнозирование адаптационных реакций и оценка физиологических резервов организма человека в экстремальных условиях среды на основе концепции интегрального маркера: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Магадан, 1994.
9. Соколов А.Я., Гречкина Л.И. Сердечно-сосудистая и терморегуляционная системы при адаптации человека на Северо-Востоке России // Проблемы экологии человека. Архангельск, 2000. С. 191–193.
10. Соколов А.Я., Максимов А.Л., Гречкина Л.И. Тепловое состояние организма и резервные возможности системы терморегуляции при адаптации человека на Чукотке // Экология человека. 2000. № 1. С. 53–54.
11. Якименко М.А., Симонова Т.Г., Пичкурова А.М., Татауров Ю.А. Влияние адаптации к холоду на показатели внешнего дыхания при гиперкапнии // Физиол. человека. 1989. Т. 19. № 6. С. 148–151.

Международный Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН. Магадан

Статья поступила в редакцию 20.06.05

ВОЗРАСТНАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

УДК 591.139

**Д.Г.ДЕРЯБИН, Н.А.ВОЛКОВ,
Т.Н.ИГНАТОВА, Н.Н.КОМАРОВ**

**ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ КАК УСЛОВИЕ
УСПЕШНОСТИ ИХ ОБУЧЕНИЯ**

Реферат

Продемонстрирована зависимость успешности обучения студентов многопрофильного вуза, характеризующейся по показателям академической успеваемости, от количества и качества их здоровья, оцененного с использованием программы «ЭСКИЗ» (экспертная система коррекции индивидуального здоровья). Выдвинуто положение о достаточном количестве здоровья обучающихся как базовом условии успешности образовательного процесса, при снижении которого возникает риск перехода студента в разряд слабоуспевающих или неуспевающих. Показано значение качества здоровья студентов для качества их успеваемости, характеризующегося не только высоким средним баллом, но и наличием отличных оценок.

Основной целью программы «Образование и здоровье», принятой к реализации в ведущих высших учебных заведениях Российской Федерации [8], является сохранение и улучшение здоровья учащихся с одновременным повышением их успеваемости. Однако, несмотря на то что зависимость успеваемости от состояния здоровья обучающихся была отмечена еще В.А.Сухомлинским (1918–1970), доказательств взаимосвязи между данными феноменами немногочисленны [9] и до последнего времени имеют преимущественно умозрительный характер. Достаточно часто они перечисляются через запятую, что подразумевает сопряженность здоровья и успеваемости, но не однозначную взаимосвязь и взаимозависимость между ними [7]. Более того, на уровне бытового сознания и ряде публицистических выступлений эти понятия иногда даже противопоставляются, что подразумевает приобретение образования «в обмен на здоровье» [10].

В этой связи целью настоящего исследования стал анализ зависимости успешности обучения студентов многопрофильного вуза, характеризующегося по их академической успеваемости, от количества и качества их здоровья.

При проведении работы были обследованы 368 студентов 1–5-х курсов, обучающихся на различных специальностях естественно-научного факультета Оренбургского государственного университета (ЕНФ ОГУ). Оценка их здоровья проводилась с использованием программы «ЭСКИЗ» (экспертная система коррекции индивидуального здоровья), разработанной в Государственном научно-исследовательском центре профилактической медицины под руководством академика РАЕН И.А. Гундарова [1]. На настоящий момент данная программа представляет собой единственный в России сертифицированный продукт подобной направленности (свидетельство № 063, выданное Минздравом России 28.09.2000г.), позволяющий организовать службу массовой индивидуальной профилактики основных неинфекционных заболеваний [2]. Полная пригодность программы «ЭСКИЗ» и для проведения мониторинга здоровья в студенческих коллективах была продемонстрирована нами ранее [3]. При этом важным преимуществом используемой программы является то, что после компьютерной обработки совокупности вводимых данных она позволяет получать интегральные представления о количестве индивидуального здоровья каждого из обследованных, численно выражаемых «индексом здоровья» (от 0 до 100 %), а также в балльном выражении оценивать три показателя качества здоровья – физическое самочувствие, душевное благополучие и социальную адекватность. При анализе влияния названных показателей количества и качества здоровья на их академическую успеваемость учитывали итоги экзаменационной сессии, по времени следующей за проведенным обследованием. При этом учитывался средний балл студентов на сессии, а также выделялись подгруппы, сдавшие сессию только на «отлично», на «4» и «5», только на «3», а также имеющие неудовлетворительные оценки. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики, в том

числе с использованием множественного корреляционного и факторного анализа [5, 6].

При проведении исследований в этом направлении было установлено, что состояние здоровья студентов естественно-научного факультета Оренбургского государственного университета соответствует среднеуниверситетскому уровню [4], что является дополнительным подтверждением адекватности анализируемой выборки для характеристики типичных тенденций. Основанием для этого является тот факт, что для большинства студентов как на ЕНФ ($85,0 \pm 1,8\%$) так и в целом по университету ($85,9 \pm 0,6\%$) были установлены высокие значения ($95-98\%$) индекса здоровья ($P > 0,05$). В свою очередь очень высоким уровнем данного показателя ($99-100\%$) характеризовались $6,8 \pm 1,3\%$ студентов ЕНФ и $6,5 \pm 0,4\%$ студентов в целом по ОГУ. Наконец, доля лиц со средним (сниженным) уровнем здоровья, констатируемым при значениях индекса здоровья $89-94\%$, составившая на ЕНФ $8,2 \pm 1,4\%$, также достоверно не отличалась от аналогичных значений по всему университету ($7,6 \pm 0,5\%$; $P > 0,05$).

Последующее сопоставление состояния здоровья студентов ЕНФ ОГУ с результатами их академической успеваемости по итогам сессии, по времени следующей за проведенным медицинским обследованием, позволило констатировать существование ряда достоверных и выраженных взаимосвязей между анализируемыми параметрами. При этом в соответствии с использованной процедурой множественного корреляционного анализа данные взаимосвязи характеризовались положительными (прямая зависимость) или отрицательными (обратная зависимость) значениями коэффициента корреляции (r), при своих различных численных значениях, характеризуемых вероятностью ошибки (P) на уровне $< 0,05$; $< 0,01$ или $< 0,001$.

Среди выявленных корреляций одной из наиболее значимых ($r = 0,308$; $P < 0,001$) была зависимость успеваемости студентов, определяемой значениями среднего балла на сессии, от интегрального показателя количества их здоровья, характеризуемого «индексом здоровья» (рис. 1). В свою очередь, итоги аттестации только на «отлично» зависели от уровня здоровья в несколько меньшей степени ($r = 0,183$; $P < 0,01$), в то время как между индексами здоровья обучающихся и наличием у них «неудовлетворительных» оценок по итогам

сессии вновь было продемонстрировано высокое, но отрицательное значение корреляционной связи ($r = -0,307$; $P < 0,001$).

В целом же, при пересчете через коэффициент детерминации, полученные данные свидетельствовали о том, что успешность образовательного процесса в классическом университете не менее чем на 10% определяется состоянием здоровья обучающихся. С этих позиций деятельность администрации университета по сохранению и укреплению здоровья студенческой молодежи приобретает совершенно определенный смысл: в современных условиях обеспечение здоровья участников образовательного процесса важно не только само по себе, но и становится одним из важных условий повышения качества образования.

В этой связи определенной основой для принятия соответствующих управленческих решений может стать построенная нами регрессионная зависимость академической успеваемости от уровня здоровья студенческой молодежи, имеющая вид $СБ = a \cdot ИЗ + b$; где СБ – средний балл студентов на сессии, ИЗ – значения «индекса здоровья», a – коэффициент линейной регрессии со значением $0,158 \pm 0,029$, b – поправочная константа со значением $11,307 \pm 2,843$. Соответственно, повышение интегральной оценки здоровья каждого из обучающихся всего на 1% позволяет ожидать среднего роста его академической успеваемости на $0,16$ балла.

Эти же результаты заставляют более строго подходить к оценке состояния здоровья абитуриентов, поступающих в вуз. При этом решение данного вопроса только на основании справки по «форме 086-у» никоим образом не способствует отбору лиц с высоким резервом здоровья, достаточным для соответствия высоким нагрузкам, предъявляемым в системе высшего образования. Несоблюдение же этого условия может вести к быстрой утрате адаптационных возможностей обучающихся, пропускам занятий по болезни и как следствие – к снижению успеваемости, необходимости ухода в академический отпуск или даже отчислению из вуза [9].

В частности, в анализируемой выборке наибольшее относительное количество лиц со сниженным индексом здоровья было выявлено среди студентов 2-го курса ($17,0 \pm 1,9\%$). В процессе обучения доля подобных лиц прогрессивно снижалась (3-й курс – $10,4 \pm 1,6\%$; 4-й курс – $2,6 \pm 0,8\%$), а среди

студентов 5-го курса ЕНФ все 100 % обследованных имели высокий или очень высокий резерв здоровья. В этой связи следует указать и на параллельный рост академической успеваемости, также оказывающейся наивысшей у студентов старших курсов. Однако в результате проспективного исследования пришлось констатировать, что по-

добное «кажущееся» благополучие сформировалось отнюдь не в результате укрепления здоровья обучающихся с одновременным повышением их успеваемости, но за счет поэтапного отчисления из вуза лиц с неудовлетворительной успеваемостью, в том числе обусловленной и сниженным уровнем их здоровья.

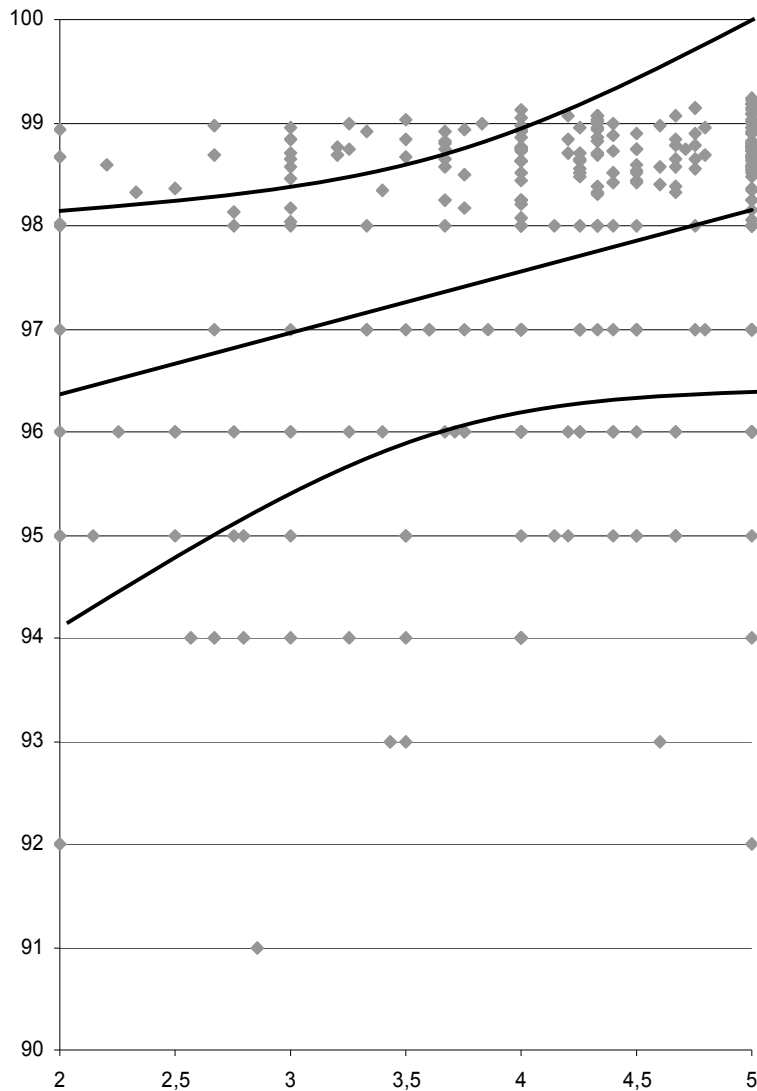


Рис. 1. Зависимость академической успеваемости студентов ЕНФ ОГУ от уровня их здоровья: по оси абсцисс – средний балл студентов на сессии; по оси ординат – значения интегрального «индекса здоровья», %

С этих позиций авторам представляется возможным рекомендовать программу «ЭСКИЗ» в качестве дополнительного инструмента медицинского профилактического обследования абитуриентов,

одним из оснований для чего является ее информативность в плане прогноза будущей успеваемости. При этом в качестве нижнего допустимого порога «индекса здоровья» может быть рекомендован

уровень 91%, так как в соответствии с описанной выше регрессионной зависимостью для лиц с более низкими резервами здоровья существенно возрастает вероятность будущей академической успеваемости ниже оценки «удовлетворительно».

Анализ качества здоровья (физического, психического и социального) у студентов ЕНФ в целом также позволил констатировать его соответствие среднеуниверситетскому уровню со слабо выраженной тенденцией к понижению. В частности, доля лиц, имеющих все компоненты здоровья на уровне или выше нормы (>60 баллов) составила в обследуемой группе $47,6 \pm 2,6\%$, что несколько ниже значений по ОГУ в целом ($55,0 \pm 0,9\%$) [4]. В свою очередь доля лиц, одновременно характеризующихся всеми тремя неудовлетворительными показателями качества здоровья, составила на факультете $8,9 \pm 1,5\%$ против $7,1 \pm 0,5\%$ в целом по университету ($P > 0,05$). Среди отдельных неудовлетворительных показателей качества здоровья здесь наиболее часто и примерно в равных долевых отношениях выявлялись физический дискомфорт ($36,1 \pm 2,5\%$) и душевное неблагополучие ($35,6 \pm 2,5$), тогда как социальная неадекватность была констатирована только у $19,6 \pm 2,1\%$ студентов ЕНФ. При этом все три показателя качества здоровья были связаны между собой сильными прямыми корреляционными связями ($r = 0,31 - 0,43$; $P < 0,001$), и в значительной степени ассоциировались с высоким уровнем качества жизни.

Среди отдельных показателей качества здоровья достоверное влияние на общий уровень академической успеваемости студентов ЕНФ оказывал только параметр душевного благополучия ($r = 0,126$; $P < 0,05$). При этом последовательный анализ указанной взаимосвязи в группах студентов, учащих только на «отлично», на «5» и «4», только на «3» и имеющих по итогам сессии неудовлетворительные оценки, позволил продемонстрировать постепенный переход значений коэффициента корреляции из зоны положительных в зону отрицательных величин ($0,086 > 0,002 > -0,084 > -0,136$), последняя из которых также была достоверна ($P < 0,05$). Таким образом, полученные результаты в значительной степени соответствуют представлениям об интеллектуальном здоровье как одном из составных компонентов общего понятия «душевное здоровье», а также заставляют более внимательно относиться к оценке индивидуальных особенностей

высшей нервной деятельности студентов, способных оказывать влияние на их успеваемость.

В то же время прочие показатели качества здоровья студентов ЕНФ не только слабо соотносились с показателями их успеваемости, но и никак не коррелировали с описанными выше значениями «индексов здоровья», что может объясняться значительной субъективностью оценки собственного физического, психического и социального благополучия. Указанное обстоятельство потребовало углубленного изучения взаимозависимостей в системе «здоровье – успеваемость», что и было осуществлено на последнем этапе настоящей работы с использованием процедуры факторного анализа [6].

Проведенные исследования позволили выявить три ведущих фактора, каждый из которых объяснял около 10 % дисперсии анализируемой выборки и на основании положительных или отрицательных значений факторных нагрузок (ФН) мог быть ассоциирован как с состоянием здоровья обследованных студентов, так и с успешностью их обучения (рис. 2).

Первым из них по значимости (собственное значение 3,436; объясняемая дисперсия 13,744 %) был фактор, в силу высокого отрицательного значения факторной нагрузки по параметру «индекс здоровья» (ФН = $-0,659$) названный нами «фактором сниженного количества здоровья» (рис. 2a). В структуру данного фактора также входили такие учитываемые при расчете «индекса здоровья» параметры, как повышенное систолическое и диастолическое артериальное давление, избыточный вес, характеризующийся высокими значениями индекса Кетле и др. (значения ФН от $+0,396$ до $+0,779$). С другой стороны, структура фактора складывалась из отрицательных значений факторных нагрузок для параметра «средний балл» (ФН = $-0,437$) и прочих показателей успешности обучения при одновременном положительном значении параметра «наличие неудовлетворительных оценок» (ФН = $+0,357$). Обращали на себя внимание и высокие значения факторной нагрузки для такого фактора риска утраты здоровья, как курение (ФН = $+0,491$), также учитываемого в программе «ЭСКИЗ». При этом последние данные хорошо согласуются с представлениями об отрицательном влиянии курения как на здоровье, так и на успеваемость учащейся молодежи [7].

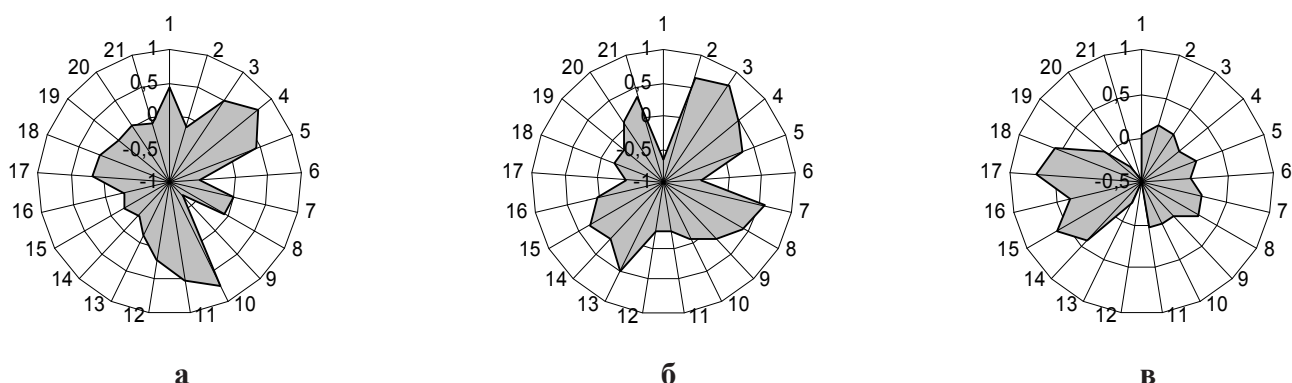


Рис. 2. Структура факторов, характеризующих взаимоотношения в системе «успешность обучения – состояние здоровья».

По осям – значения факторных нагрузок (от +1 до -1).

Обозначения: 1 – индекс здоровья, 2 – рост, 3 – вес, 4 – индекс Кетле, 5 – избыточный вес, 6 – недостаточный вес, 7 – систолическое давление, 8 – диастолическое давление, 9 – пульс в покое, 10 – результаты функциональной пробы, 11 – тонус сосудов головного мозга, 12 – недостаточность кровоснабжения головного мозга, 13 – курение, 14 – физическое самочувствие, 15 – душевное благополучие, 16 – социальная адекватность, 17 – средний балл, 18 – только отличные оценки, 19 – оценки «5» и «4», 20 – только «3», 21 – наличие неудовлетворительных оценок

Обозначение второго по значимости фактора (собственное значение 3,163; объясняемая дисперсия 12,653 %) как фактора «высокого количества здоровья» объяснялось тем, что в его структуре заметное место занимало высокое положительное значение факторной нагрузки по параметру «индекс здоровья» (ФН = 0,417). Кроме того, структура данного фактора складывалась из позитивных результатов функциональной пробы, проводимых при выполнении программы «ЭСКИЗ» (ФН = 0,752), чему соответствовала невысокая частота пульса обследованных в состоянии покоя (ФН = -0,711). Здесь же отмечены положительные значения факторной нагрузки для параметра «тонус сосудов головного мозга» (ФН = 0,522), входящего в перечень расчетных величин при выполнении программы «ЭСКИЗ». С другой стороны, с данным фактором ассоциировались такие параметры успешности обучения обследованных, как «средний балл» и «наличие по результатам сессии только отличных оценок», которые в данном случае имели относительно небольшие значения факторных нагрузок (соответственно ФН = 0,161 и ФН = 0,147).

Своеобразие третьего фактора (собственное значение 2,435; объясняемая дисперсия 9,741 %) определяли высокие положительные значения факторных нагрузок для всех трех показателей качества здоровья (от 0,336 до 0,614), в структуре

двух ранее описанных факторов имеющие относительно небольшие положительные или отрицательные значения. Здесь же были продемонстрированы наиболее высокие положительные значения факторных нагрузок для параметров «средний балл» (ФН = 0,695) и «только отличные оценки» (ФН = 0,542) и наиболее высокие отрицательные для параметра «наличие неудовлетворительных оценок» (ФН = -0,487). С этих позиций сам анализируемый фактор мог быть условно обозначен как «фактор качества здоровья и успеваемости» (рис 2в).

Таким образом, результаты факторного анализа, подтвердив сделанный выше вывод о зависимости академической успеваемости студентов от количества и качества их здоровья, позволили определенным образом расставить акценты в данном вопросе. В частности, с этих позиций достаточное количество здоровья обучающихся должно рассматриваться в качестве базового условия для успешности образовательного процесса, при снижении которого возникает риск перехода студента в разряд слабо слабоуспевающих или неуспевающих. В то же время как основное условие для качественной успеваемости, характеризующейся не только высоким средним баллом, но и наличием отличных оценок, полученные результаты заставляют рассматривать качественные показатели здоровья. При этом вся совокупность

накопленных к настоящему моменту данных позволяет авторам предполагать существование целого ряда причинно-следственных связей, объединяемых в систему «качество жизни → качество здоровья → качество образования».

Abstract

There is shown the dependence of successful students' training of versatile high school which is characterized by parameters of academic progress from quantity and quality of their health. It's appreciated with using of the program «ESCIH» (expert system of correction of individual health). The occasion of enough of quantity health of the trainees as a base condition of successful educational process is put forward. There is a risk of transition the student in the category of poorly advanced or not advanced with reduction of it. There is shown the meaning of quality of the students' health for quality of their progress which is characterized not only high average mark but also presence of excellent mark.

Литература

1. Гундаров И.А., Полесский В.А. Рекомендации по организации службы оценки и укрепления здоровья: Сб. науч.-метод. материалов для службы формирования здорового образа жизни. М., 1991. С. 28–59.
2. Гундаров И.А., Загидуллин Ш.З., Халфин Р.М. Служба массовой индивидуальной профилактики основных неинфекционных заболеваний в регионе // Здравоохран. Башкортостана. 2000. № 4. С. 90.
3. Дерябин Д.Г., Волков Н.А., Комаров Н.Н. Мониторинг здоровья студентов многопрофильного вуза с использованием программы «ЭСКИЗ» (Экспертная система коррекции индивидуального здоровья) // Валеология. 2003. №1. С.24–27.
4. Игнатова Т.Н., Шешина Н.Г., Котляров А.В., Комаров Н.Н. Использование программы «ЭСКИЗ» в системе профилактики неинфекционных заболеваний в среде студенческой молодежи // Материалы I Всерос. конф. «Здоровьесберегающие технологии в образовании». Оренбург, 2003. С. 34–37.
5. Кокс Д., Снелл Э. Прикладная статистика. Принципы и примеры. М., 1984.
6. Лоули Д.Н., Максвелл А.Э. Факторный анализ. М., 1967.
7. Мархоцкий Я.Л., Ермакова В.М. Влияние курения на академическую успеваемость и некоторые показатели здоровья студентов // Здравоохран. Белоруссии. 1984. № 3. С. 49–51.

8. Приказ Министерства образования РФ №176 от 19.01.2001г. «О разработке и внедрении комплексной программы «Образование и здоровье».

9. Семикин Г.И. Комплексное валеологическое сопровождение учебного процесса: технология и система «Валео-МГТУ» для обеспечения скрининга и мониторинга медико-социального благополучия учащихся и сотрудников в вузе // Валеология. 2002. № 4. С. 10–18.

10. Школьники получают среднее образование в обмен на здоровье (Интернет-информация: www.km.ru, 05.08.2003).

Работа выполнена в Центре здоровья Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет».

Работа выполнена при поддержке гранта Администрации Оренбургской области № 15-2002.

Центр здоровья Оренбургского государственного университета

Статья поступила в редакцию 06.07.05

УДК 159.922.736.3(571.65-21 Магадан)

Т.П. БАРТОШ, А.Л. МАКСИМОВ

**ВОЗРАСТНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА
ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
У ПОДРОСТКОВ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА
г. МАГАДАНА**

Реферат

У школьников 7-11-х классов школы-интерната г. Магадана определяли уровень тревожности, агрессивные и психовегетативные реакции. Установлено,

что существуют выраженные половые различия в уровне тревожности, агрессивности и в психовегетативных реакциях школьников. Для девочек характерна большая психовегетативная лабильность, агрессивность и враждебность.

Подростковый возраст является проблемным периодом развития. Изменения морфофизиологического статуса входят в диссонанс с развитием психической сферы, что часто приводит к дезадаптации личности, неврозоподобным расстройствам. Физическая пубертатность протекает у мальчиков в среднем между 14–16 годами, у девочек – между 13–15. Пик эмоциональной неустойчивости приходится у мальчиков на возраст 11–13 лет, у девочек – 13–15 лет [2]. Быстрый темп физиологических изменений вносит свой вклад в увеличение уровня тревожности индивида, что провоцирует рост напряжения на физиологическом и психологическом уровне. Известно, что пубертатный период характеризуется увеличением напряжения регуляторных механизмов функциональных систем и снижением способности к адаптации. Первичным психологическим признаком психической напряженности является тревога, выражающаяся ощущением неопределенной угрозы, беспокойства, характер и время возникновения которых не поддаются точному прогнозу. В то же время тревога порождает враждебность – это установленный клинический факт [1]. Если тревожность базируется на чувстве угрозы, то в ответ провоцирует защитную враждебность.

В связи с этим целью нашего исследования было изучение динамики психовегетативных и агрессивных реакций у подростков 7–11-х классов школы-интерната.

В апреле – мае было проведено обследование 164 школьников обоего пола. Интернат предназначен для детей из малообеспеченных семей, а также для подростков из поселков Магаданской области, где отсутствуют школы. Режим дня, питание и проживание у всех подростков практически одинаковы. Каникулы и выходные дни дети проводят в своих семьях. У всех обследуемых измеряли уровень артериального давления, рост, вес и жизненную емкость легких (ЖЕЛ). Степень вегетативной лабильности (СВЛ) и нервно-психической адаптации (НПА) определяли с помощью опросников, разработанных Психоневрологическим институтом

им. В.М. Бехтерева. Уровень тревожности определяли методикой Ч. Спилбергера в адаптации Ю. Ханина. Уровень и формы агрессии определяли методикой Баса – Дарки [3].

В таблице представлены результаты исследования. Уровень тревоги у школьников обоего пола находился в основном в рамках «умеренной тревожности» – 31–45 баллов, причем у девочек в более высоком диапазоне, у мальчиков – на нижней границе. Средний уровень ситуативной (СТ) и личностной (ЛТ) тревожности в целом у девочек выше, чем у мальчиков. В то же время у девочек 7-го класса уровень ЛТ оценивался как «высокая тревожность», среди мальчиков он также имеет наиболее высокий балл в 7-м классе, в последующих классах снижается и к 11-му классу незначительно повышается.

В 7-м и 8-м классах у девочек уровень ЛТ достоверно выше, чем у одноклассников. В 10-м классе у девочек, по сравнению с мальчиками, значительно выше уровень СТ.

Изучение динамики психовегетативного профиля у школьников 7–11-х классов интерната показало наличие пиковых значений определяемых показателей. Так, у мальчиков от 7-го к 8-му классу происходит повышение систолического давления, роста, веса, ЖЕЛ, а также значимое снижение положительных утверждений относительно вегетативной лабильности (СВЛ), личностной тревожности (ЛТ), ИАР (индекс агрессивных реакций), показателей косвенной агрессии (КА), Р (раздражения), Об (обида), ЧВ (чувство вины). У девочек в данный период значимых физических и психических изменений не происходит, за исключением нарастания чувства вины. При переходе в 9-й класс у подростков обоего пола отмечается резкое увеличение показателей чувства вины, обиды, негативизма и вербальной агрессии, которые положительно коррелируют между собой ($r = 0,8$; $p < 0,01$). Эти показатели имеют наибольший уровень в данном школьном периоде. Здесь же у мальчиков увеличивается вегетативная лабильность, а у девочек ИАР, вес и ЖЕЛ.

В 10-м классе у мальчиков наблюдается достоверное увеличение роста и веса и снижение СТ, показателей негативизма и чувства вины. У девочек также происходит прибавление в весе и снижение негативизма. Достоверно происходит снижение показателей обиды и чувства вины.

**Динамика антропометрических и психологических показателей
у мальчиков и девочек 7-11 классов школы-интерната г. Магадана**

Исследуемые параметры, M ± m	Девочки					Мальчики				
	Класс/количество человек, n					Класс/количество человек, n				
	7/11	8/15	9/18	10/26	11/29	7/10	8/6	9/16	10/18	11/15
Рост, см	157 ±1,5*	159 ±1,6*	163 ±2,9*	165 ±1,4*	165 ±2,5*	151 ±3**	166 ±2,8	171 ±4**	175 ±2	178 ±2
Вес, кг	47 ±3*	49 ±1,4*	53 ±2,1*	57 ±2,1	58 ±2,4*	41 ±2,8	54 ±2,2**	55 ±5,1**	61 ±2,3	65 ±3,2
ЖЕЛ, л	2,8 ±0,15	3 ±0,1*	3,4 ±0,2*	3,3 ±0,1*	3,5 ±0,2*	2,9 ±0,2**	3,7 ±0,3	3,7 ±0,5	4,4 ±0,2	4,4 ±0,3
С АД, мм рт. ст.	116 ±2,6	123 ±3,7	122 ±2,4	118 ±4,1*	127 ±2,6*	118 ±1,8**	127 ±3,5	129 ±3,7	127 ±1,7	133 ±5,6
ДАД, мм рт. ст.	72 ±2,1	69 ±2,5	73 ±2,1	77 ±1,3	80 ±2,8	72 ±3,13	72 ±2,86	71 ±3	73 ±1,9	77 ±4,2
ЧСС, уд/мин	82 ±4,1*	74 ±2,7	71 ±3,1	68 ±1,6*	75 ±3,5	73 ±1,9	83 ±5,8	72 ±3,5	73 ±2,8	74 ±4,1
СТ, балл	42 ±2,7	40 ±2,3	36 ±2,1	40 ±3,6*	39 ±1,8	40 ±2,1	39 ±3,21	37 ±2,3**	30 ±2,5**	37 ±2,5
ЛТ, балл	49 ±3,3	42 ±2,8*	37 ±2,8	40 ±2,9	42 ±2,6	42 ±2,5**	34 ±1,5	34 ±2,1	34 ±2,5	38 ±2,7
СВЛ, балл	23 ±3,3	18 ±1,8*	20 ±1,8*	23 ±1,5	21 ±1,7*	19 ±2,7**	6 ±0,7**	13 ±1,8	18 ±4,5	10 ±2,9
НПА, балл	–	–	32 ±3,9*	34 ±2,9*	35 ±3,7*	–	–	14 ±2,3	14 ±2,3	14 ±3,3
И АР, балл	24 ±1,5	25 ±1,6*	28 ±1,4	25 ±1,2	26 ±1,5	23 ±2,2**	17 ±1,6	23 ±2,3	23 ±1,9	23 ±2
ИВ, балл	10 ±1,2	10 ±0,9	11 ±0,7*	10 ±0,5	10 ±0,6*	11 ±1,5	7 ±1,8	8 ±0,8	11 ±1,3**	6 ±1,2
КА, балл	5 ±0,4	5 ±0,4*	6 ±0,5*	5 ±0,3*	5 ±0,5*	5 ±0,6**	3 ±0,2**	4 ±0,6	4 ±0,5	4 ±0,6
Р, балл	6 ±0,6	7 ±0,5*	6 ±0,5*	6 ±0,4	6 ±0,6	6 ±0,8**	4 ±0,6	5 ±0,7	5 ±0,8	4 ±0,7
Нег, балл	3 ±0,4	3 ±0,4	4 ±0,4*	3 ±0,3*	3 ±0,3	4 ±0,6	2 ±0,7**	5 ±0,4**	3 ±0,2**	2 ±0,5
Об, балл	5 ±0,7	4 ±0,5*	6 ±0,5*	5 ±0,3	4 ±0,4*	5 ±0,7**	2 ±0,5**	6 ±0,7	4 ±0,5**	2 ±0,4
Под, балл	5 ±0,7	6 ±0,5	6 ±0,4	5 ±0,3*	5 ±0,5	6 ±0,8	5 ±1,6	5 ±0,5	7 ±0,6	4 ±0,9
ЧВ, балл	6 ±0,6	7 ±0,4*	12 ±2,4*	7 ±0,3*	5 ±0,5*	6 ±1**	3 ±1**	15 ±2,4**	7 ±0,8**	3 ±0,5

* – достоверное различие показателей между классами у девочек, $p < 0,05$; ** – достоверное различие показателей между классами у мальчиков, $p < 0,05$; • – достоверное различие показателей между мальчиками и девочками внутри класса

К 11-му классу у юношей продолжает расти вес, вероятно, за счет мышечной массы. Резко понижаются чувство вины, подозрительность, обида и негативизм. В то же время имеется небольшая тенденция к повышению СТ и ЛТ, а у девушек происходит повышение пульса, который имеет положительную корреляционную связь с СТ, ЛТ, косвенной агрессией и негативизмом ($r = 0,4$; $p < 0,05$). Это можно объяснить тем, что класс является выпускным, и школьникам предстоят выпускные экзамены, что определяет рост уровня стрессированности у обследуемых лиц.

Следовательно, изменения физиологических параметров при переходе мальчиков в 8-й класс связаны с изменением психологического статуса. В 9-м классе наблюдались достоверные увеличения показателей, характеризующих психологический статус мальчиков и девочек. Это можно связать с тем, что перед подростками стоит проблема выбора: остаться в школе и получить среднее образование или поступить в ПТУ и техникум. В 10-м классе у подростков на фоне роста параметров физического развития происходит снижение показателей тревожности, агрессивных и враждебных реакций, что говорит о более комфортной психологической ситуации в данном периоде и определенной стабилизации в психоэмоциональной сфере.

Так, установлено, что существуют выраженные половые различия в уровне тревожности, агрессивности и психоэмоциональных реакциях школьников. В этом немаловажную роль может играть становление у девушек овариально-менструального цикла. При этом значения параметров, характеризующих психологический профиль, у девочек достоверно выше, чем у мальчиков-одноклассников. В 8-м классе девочки более раздражительны, тревожны, агрессивны, враждебны и имеют более выраженное чувство вины. К 10-му классу уровень негативизма и подозрительности у них снижается, но возрастает ситуативная тревожность. В 11-м классе у девушек по сравнению с одноклассниками вновь нарастает негативизм, обидчивость и чувство вины.

Таким образом, для девушек 8–11-х классов характерна большая психоэмоциональная лабильность. В выпускных классах у них по сравнению с одноклассниками более выражены враждебные реакции. Изменение антропометрических параметров сопровождается формированием различного для мальчиков и девочек психологического профиля.

В то же время у школьников интерната обоего пола при относительно равных социальных условиях в формировании психологического профиля основную роль играют половозрастные факторы.

Авторы выражают благодарность директору школы-интерната № 12 г. Магадана З.С. Андриевской и школьному фельдшеру Л.П. Сизовой за содействие и оказание помощи в проведении исследований.

Abstract

Schoolchildren of Magadan town boarding-school (7-11 grades) have been examined with respect to their anxiety levels as well as the aggressive and psychovegetative responses. The pronounced sexual differences in above parameters were found. Girls showed to have more significant psychovegetative lability, aggressiveness and hostility.

Литература

1. Мэй Р. Проблема тревоги / Пер. с англ. под ред. А.Г. Гладкова. М., 2001.
2. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. М., 2003.
3. Практическая психодиагностика. Методика и тесты / Под ред. Д.Я. Райгородского. Самара, 2002.

Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН

Статья поступила в редакцию 20.05.05

ВАЛЕОПЕДАГОГИКА, ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 159.9:7.01

Е.Е. ЩЕРБАКОВА**РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО
САМОЧУВСТВИЯ, ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ
КРЕАТИВНОСТИ И ЭВРИСТИКИ
У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГОВ-ПСИХОЛОГОВ****Реферат**

Раскрываются понятия творческого самочувствия, педагогической креативности и педагогической эвристики. Проанализированы результаты формирующего эксперимента по развитию творческого самочувствия, педагогической креативности и педагогической эвристики у студентов педагогов-психологов 1-го курса посредством авторской программы «Активизация творческого потенциала педагога-психолога», проводимая в рамках профессиональной подготовки на базе Гуманитарно-художественного института Нижегородского архитектурно-строительного университета.

Отечественными и зарубежными учеными проведено ряд философских, культурологических, социологических и психологических исследований, анализирующих проблемы творчества, творческого Я и позитивной деятельности личности.

Философские подходы к творчеству раскрыты в трудах Н.А. Бердяева, В.П. Зинченко, Л.П. Карсавина, И.О. Лосского, М.К. Мамардашвили, Г. Маркузе, Ф. Ницше, В.В. Розанова, Л. Фейербаха, М. Хайдеггера, Ф. Хайека и др. Процесс творчества как человекообразования рассмотрен через «восхождение к себе – лучшему» (Э.В. Ильенков, Д.И. Дубровский),хождение «духовной вертикали» (В.С. Соловьев, Ю.М. Федоров). В структуре творчества философы выделяют влияние пола (Ц. Ломброзо), наследственности (В.И. Булгаков), интенции и творческого воображения (Н.Д. Овсянников-Куликовский), бессознательного (К.С. Станиславский). В культурологии сущность творчества раскрыта в процессе объективизации творческих сил человека и субъективизации отношений,

ценностей культуры (В.С. Библер, А.П. Валицкая, В.А. Добрынин, М.С. Каган, Л.Н. Коган, В.А. Колев, В.Н. Орлов, В.В. Селиванов, А.В. Соколов). В социологии творчество изучается как самоорганизационная система (В.Т. Виненко, Б.Н. Князева, С.Н. Курдюмов, Н.Н. Моисеев). Изучаются различные аспекты готовности к инновационной деятельности: принятие решений относительно новшества (Б. Твисс). В отечественной психологии интерес к творчеству отчетливо обозначен в работах Б.О. Ананьева, А.И. Леонтьева, Я.А. Пономарева, С.Л. Рубинштейна, Б.М. Теплова, О.К. Тихомирова. Основными направлениями исследований творчества является выяснение его процессуальных характеристик, механизмов, особенностей субъекта творческого процесса, целей, мотивов, интересов, потребностей, задач, специфики творческих продуктов и др. Из анализа работ О.С. Анисимова, Д.Б. Богоявленской, В.Г. Зазыкина, В.К. Зарецкого, А.А. Деркача, Н.И. Калакова, Р.Л. Кричевского, Н.В. Кузьминой, Я.А. Пономарева, И.Н. Семенова, С.Ю. Степанова и др. может следовать вывод о том, что профессиональное творчество становится важнейшим фактором личности и деятельности людей. Теоретическая основа креативности прослеживается в работах многих зарубежных авторов (Дж. Гилфорд, Х. Грубер, А. Маслоу, С. Медник, Е. Торренс, Г.Ю. Айзенк, Д. Векслер, Р. Стенберг, Ф. Баррон, М. Вертгеймер, Дж. Хеслруд, Э. Шехтель и др.). Психология мышления и творчества - составляют важный участок фундаментальных и прикладных исследований, значимость которых достаточно высока в современной науке (Д.Б. Богоявленская, В.Т. Кудрявцев, А.В. Матюшкин, Я.А. Пономарев, Я.А. Попов, А.Ф. Эсаулов).

В данный момент выделяется пять основных направлений развития психологии творчества:

- 1) философско-методологические аспекты образования;
- 2) методические проблемы обновления педагогического процесса;
- 3) психолого-педагогические аспекты развития творчества и рефлексии;
- 4) креативные исследования и педагогика;
- 5) эвристические исследования и педагогика.

Проанализировав взгляды на явление креативности отечественных и зарубежных психологов, мы придерживаемся позиции, что креативность – это способность человека к конструктивному, нестандартному мышлению, а также осознанию и развитию своего позитивного опыта, который сформулировали С.И. Макшанов и Н.Ю. Хрящева [6].

В современной психологической литературе наибольшее внимание уделяется интеллектуальной креативности (Д.Б. Богоявленская, В.Н. Дружинин, Я.А. Пономарев и др.) [1, 2, 7]. Наряду с интеллектуальной креативностью, целесообразно выделить социальную (профессиональную) креативность. В рамках профессиональной креативности важно выделить педагогическую креативность. В широком смысле, педагогическая креативность – это поиск и нахождение новых способов поведения в нестандартных ситуациях и создание новых дидактических приемов: новые сочетания методов обучения, поиск и нахождение новых коммуникативных задач, новых средств мобилизации межличностного взаимодействия учащихся на уроке, создание новых форм общения в групповой работе учащихся, самореализация учителя на основе осознания себя творческой индивидуальностью, определение индивидуальных путей своего профессионального развития, построение программы самосовершенствования. В более узком смысле педагогическая креативность – это быстрое и эффективное решение педагогических задач [11].

В.А. Кан-Калик выделяет следующие уровни педагогического творчества: воспроизведение готовых рекомендаций, уровень оптимизации, эвристический уровень, личностно самостоятельный уровень (т.е. креативный). В психолого-педагогической литературе *творческое самочувствие* учителя рассматривается как одна из составляющих профессиональной креативности [3, 4, 5]. Педагогу важно овладеть искусством управлять собственными психическими состояниями, преодолевать разнообразные психологические барьеры, вызывать творческое самочувствие, уметь всегда быть жизнерадостным и оптимистичным. Вдохновение педагога обусловлено «продуктивным органичным общением с коллективом учащихся, основанным на знании индивидуальных особенностей каждого», и «предполагает высоко развитую психофизическую природу педагога, помогающую экономно, эффективно вызывать в себе творческое

самочувствие и управлять им» (В.А. Кан-Калик). Творческое самочувствие педагога всегда опосредовано творческим самочувствием учащихся, их взаимодействие и образует целостное педагогическое творчество. Творчески работающий учитель постоянно решает задачу произвольной мобилизации и поддерживания у себя названного самочувствия, ищет соответствующие стимуляторы. Ему приходится решать и задачу *преодоления своего нетворческого состояния* [3, 4, 5].

Исследованиями в теоретической и практической областях педагогической эвристики занимались: Г.С. Альтшуллер, Д.Б. Богоявленская, М. Бунге, М. Вертгеймер, Л.Л. Гурова, А.Т. Кулюткин, В.Н. Пушкин, О.Ф. Серебрянников, В.Н. Соколов, С.И. Туманов, В.П. Ушачев, А.Т. Шумилин, Ю.М. Чяпяле.

Интеллектуальная деятельность состоит из решений, которые представляют собой проблему выбора между несколькими способами поведения на основе сравнительной оценки по определенному критерию оптимальности – наиболее предпочтительного с функциональной точки зрения действия, направленного на достижение лучшего из возможных результата. На выбор может влиять мнение окружающих людей, взаимосвязь случайных обстоятельств, желаемая цель и возможность ее быстрого достижения [8, 9].

Теория принятия решений дает систему рекомендаций по выбору альтернатив на основе анализа имеющейся информации. В частности, в ней рассматриваются ситуации, когда человек вынужден принимать решения и действовать, хотя понимает, что достаточной информации об условиях и объектах деятельности у него нет. Теория принятия рациональных решений осуществляет попытку ответить на два основных вопроса конкретной проблемы:

- какая информация существенна для данного выбора;
- какие методы сопоставления применить к имеющейся информации, чтобы перейти к правильному выводу.

Теория решений группирует все принимаемые человеком решения на три типа: дедуктивные, абдуктивные и индуктивные [9]. Дедукцией называется способ умозаключения, означающий выведение утверждения из одного или нескольких других. Индукция – это способ умозаключений,

означающий возможность перехода от единичных фактов к обобщению.

Оба крайних метода решений – алгоритмический (строгий) и эвристический – относятся к равноправным классам взаимодополняющих методов, и какое-либо пренебрежение к одному из них недопустимо из-за их практической значимости [9]. Но между ними есть принципиальное различие, которое заключается в степени определенности и надежности. Так, при наличии решения строгие методы всегда приводят к решению, а эвристические могут не найти решение даже при его существовании. Отсутствие для поставленной задачи алгоритмического решения диктует необходимость применять эвристические методы. С позиции теории решения задач четкую границу провести трудно. По мере развития теории многие эвристические методы решения формализуются, приобретают необходимую строгость и переходят в класс алгоритмических.

Основой теории эвристических решений является попытка определения мыслительных процессов через некоторые акты, или операции по переработке информации (операцией называется целенаправленное действие). Такое определение процессов переработки информации человеческим мозгом называют операциональным. Эвристические операции выражают общие закономерности организации поиска решения задач независимо от конкретных и содержательных особенностей. Такой подход осуществляет рассмотрение элементарных информационных процессов и правил сочетания их в сложные комплексы. Информационный подход позволяет:

- довести психологические теории до высокого уровня строгости;

- изучив механизм восприятия, мышления и поведения, реализовать их (например, в кибернетике и педагогической эвристике), понимая интеллектуальную деятельность как информационный процесс.

Внутренние закономерности эвристической деятельности как упорядоченной системы мыслительных операций позволяют рассматривать эвристику как дидактику – особую систему научения, направленную на усвоение обучаемым новым знанием [10]. Специальной разновидностью эвристики является педагогическая эвристика – теория обучения эвристической деятельности, или дидактическое направление эвристики, изучающее принципиальные закономерности построения эвристических действий в

учебных ситуациях с целью развития продуктивно-познавательных качеств мышления.

Подобный подход к пониманию педагогической эвристики базируется на трёх основных принципах:

- принцип научной связи позволяет рассматривать педагогическую эвистику как структурную подсистему эвристики и соответственно трактовать ее основные понятия и методы;

- принцип дидактической самостоятельности предписывает рассматривать педагогическую эвистику как самостоятельную, т.е. относительно не зависящую от общей эвристики дидактическую систему, обладающую всем набором средств и возможностей для полноценной самостоятельной организации обучения принципам и методам эвристической деятельности;

- принцип взаимосвязи в развитии позволяет рассматривать педагогическую эвистику как формализацию теоретического уровня эвристики в системе исследования эвристической деятельности.

Пренебрежение этими основополагающими принципами может привести либо к пагубному отрыву педагогической эвристики от общей эвристики, либо к недооценке ее роли как самостоятельной подсистемы эвристики и, следовательно, к полному смешению ее с общей эвристикой [10]. В первом случае педагогическая эвристика может отождествляться с общей методикой решения задач в противоположность специальным способам решения отдельных типов задач. Во втором случае педагогическая эвристика отождествляется с общим процессом построения и организации продуктивного творческого мышления, в силу чего устраняется всякое основание для существования педагогической эвристики как самостоятельной системы и для понимания ее связи с общей эвристикой.

Правильное понимание взаимосвязи эвристики с ее педагогической, или дидактической, подсистемой сводится к следующему: педагогическая эвристика пользуется имитацией эвристической деятельности. Таким образом, в ее основе лежит моделирование учебных ситуаций, которые не всегда имеют прямое и непосредственное отношение к реальной действительности. Имитационным аналогом реального объекта в системе педагогической эвристики служит ключевое слово – моделирующий термин, функционально равнозначный реальному объекту действительности, который подлечит первоочередному исследованию.

Следовательно, педагогическая эвристика, используя принципиальные положения общей, или научной, эвристики, выступает как самостоятельная разновидность эвристики, реализующая ее общие закономерности в ходе учебного процесса. Учебный процесс выступает как организация целенаправленного взаимодействия обучающего и обучаемого, которое имеет целью усвоение нового знания и методики его применения.

На базе Гуманитарно-художественного института Нижегородского архитектурно-строительного университета в условиях профессиональной подготовки нами предлагается внедрение программы «Активизация творческого потенциала педагога-психолога». В рамках данной программы мы провели экспериментальное исследование с использованием методов развития творческого самочувствия, педагогической креативности и эвристики у студентов психолого-педагогических специальностей. В формирующем эксперименте приняли участие 96 студентов первых курсов психолого-педагогических специальностей ГХИ: 60 человек в экспериментальной группе и 36 человек в контрольной.

Согласно проведенным исследованиям по методике Рокича, доминирующей терминальной ценностью (ценностью – целью) в контрольной и экспериментальной группах до формирующего эксперимента являлось здоровье (38,9 и 44,2 % соответственно). После формирующего эксперимента здоровье осталось доминирующей терминальной ценностью в контрольной и экспериментальной группах. Вторыми по значимости терминальными ценностями в контрольной группе до формирующего эксперимента были – счастливая семейная жизнь, любовь, уверенность в себе по 8,3 %, а для экспериментальной группы – только счастливая семейная жизнь (10,2 %). После формирующего эксперимента второй по значимости терминальной ценностью для контрольной группы стала любовь (10,8 %), а для экспериментальной группы – творчество (16,7 %). Таким образом, благодаря проведению формирующего эксперимента, направленного на формирование креативности у студентов психолого-педагогических специальностей, у экспериментальной группы терминальная ценность творчество совершила резкий рост с 0 до 16,7 %. Третье место до формирующего эксперимента у студентов контрольной группы занимали такие терминальные ценности, как материально обеспеченная жизнь и

свобода (по 5,5 %), а у студентов экспериментальной группы – уверенность в себе и любовь (по 6,8 %). После формирующего эксперимента третье место у студентов контрольной группы заняли такие терминальные ценности, как развитие, счастливая семейная жизнь, уверенность в себе (по 8,3 %), а у студентов экспериментальной группы – счастливая семейная жизнь и уверенность в себе по (10,2 %).

Согласно проведенным исследованиям по методике Рокича доминирующей инструментальной ценностью (ценностью-средством) в контрольной и экспериментальной группах до формирующего эксперимента являлась образованность (18,9 и 16,7 % соответственно). После формирующего эксперимента у студентов контрольной группы на первом месте осталась образованность (18,9 %), а у студентов экспериментальной группы – образованность и жизнерадостность (по 16,7 %). На втором месте до формирующего эксперимента у студентов контрольной группы оказались такие инструментальные ценности, как воспитанность, жизнерадостность, независимость, твердая воля (по 10,8 %), а у студентов экспериментальной группы – только воспитанность (13,6 %). После формирующего эксперимента на втором месте у студентов контрольной группы оказались такие инструментальные ценности, как воспитанность, высокие запросы, жизнерадостность, исполнительность, твердая воля (по 10,8 %), а у студентов экспериментальной группы – воспитанность (10,2 %). На третьем месте до формирующего эксперимента у студентов контрольной группы находилась такая инструментальная ценность, как ценность (8,3 %), а у студентов экспериментальной группы – жизнерадостность (11,9 %). После формирующего эксперимента на третье место у студентов контрольной группы выдвинулись такие инструментальные ценности, как независимость, ответственность, самоконтроль (по 5,5 %), а у студентов экспериментальной группы – независимость, эффективность в делах (по 8,5 %). Таким образом, благодаря проведению формирующего эксперимента, направленного на формирование креативности у студентов психолого-педагогических специальностей, у экспериментальной группы инструментальная ценность жизнерадостность совершила заметный рост с 11,9 % до 16,7 %, заняв первое место, наряду с образованностью.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что внедрение авторской программы «Активизация творческого потенциала психолога-педагога», проводимое

в рамках профессиональной подготовки, дает положительный результат по развитию творческого самочувствия, педагогической креативности и эвристики у студентов психолого-педагогических специальностей.

Abstract

In article concepts of creative state of health, pedagogical creativity and pedagogical heuristics are opened. Results of forming experiment with development of creative state of health, pedagogical creativity and pedagogical heuristics at students of teachers - psychologists of 1-st rate by means of the author's program « Activization of creative potential of the teacher - psychologist », spent are analysed within the framework of vocational training on the basis of Humanitarian - art institute of the Nizhniy Novgorod architectural - building university.

Литература

1. Богдавленская Д.Б. О предмете и методе исследования творческих способностей // Психол. журн. 1995. № 5.

1. Дружинин В.Н. Психология общих способностей СПб., 1999. С. 322–346.

3. Кан-Калик В.А., Никандров Н.Д. Педагогическое творчество. М., 1990.

4. Кан-Калик В.А. Педагогическая деятельность как творческий процесс. Грозный, 1976.

2. Кан-Калик В.А. Учителю о педагогическом общении: Кн. для учителя. М., 1987. С. 147.

5. Макшанов С.И., Хрящева Н.Ю. Психодиагностика в тренинге. Ч. 3. СПб., 1997.

6. Пономарев Я.А. К теории психологии механизма творчества. Психология творчества: общая, дифференциальная, прикладная. М., 1990. С. 23.

7. Пушкин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. М., 1987. С. 14-15.

8. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика. М., 1995.

9. Ушачев В.П. Творчество в системе образования. Магнитогорск, 1995.

10. Щербакова Е.Е. Формирование педагогической креативности студентов вуза в условиях профессиональной подготовки: Автореф. дис. ...канд. психол. наук. Н.Новгород, 2000.

ГХИ ННГАСУ, Нижний Новгород

Статья поступила в редакцию 12.04.05

УДК 612.85

М.И. ЛЕДНОВА, Л.Н. ИВАНИЦКАЯ

ОПЫТ РАБОТЫ ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА УНИИВ РГУ. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ МЕТОДОМ РЕОГРАФИИ

Реферат

Представлен опыт работы валеологического центра УНИИВ РГУ, занимающегося диагностикой состояния и резервов функциональных систем организма, в частности системы мозгового кровообращения у контингента студентов и преподавателей университета. Выявлено, что возрастные изменения мозгового кровообращения у обследованных появляются раньше, чем это описано в литературе. У женщин перечисленные изменения мозгового кровообращения носят более выраженный характер и отличаются от нормы уже в 30 лет. Отмечено большое количество субъективных жалоб на состояние здоровья при практически полном отсутствии профилактических мероприятий, направленных на его улучшение. Результаты обследования наглядно свидетельствуют о необходимости проведения оздоровительных мероприятий среди студентов и сотрудников РГУ.

С 1999 г. в Учебно-научно-исследовательском институте валеологии Ростовского государственного университета существует центр валеологии, включающий в себя три функциональных блока, работающих в динамическом взаимодействии на основе использования современной вычислительной техники, объединенной в сетевые конструкции.

Первый блок – *диагностический* – решает задачи диагностики состояния и резервов функциональных систем и организма в целом.

Второй блок – *аналитический* – представляет собой центральную интегрирующую базу данных, позволяющую осуществлять сбор, хранение, логическую обработку информации о состоянии здоровья обследуемого контингента в динамике.

Третий блок – *коррекционный* – решает задачи немедикаментозной коррекции функционального состояния систем организма путем активации резервов систем и их компенсаторного взаимодействия.

В валеологическом центре проводятся работы по оценке состояния здоровья студентов и преподавателей вузов. Обследования проводятся с использованием оригинального комплекса методик, реализованного на высоком технологическом уровне с применением современной диагностической компьютерной техники.

Алгоритм проведения комплексного обследования включает следующие разделы: 1) определение биологического возраста и темпа старения организма; 2) выявление в образе жизни факторов риска развития функциональных расстройств (анкетирование); 3) обследование соматического здоровья (рост, вес, мышечная сила, особенности телосложения, количество жира в организме, состояние позвоночника); 4) обследование сердечно-сосудистой системы (артериальное давление, пульс, электрокардиография (ЭКГ) и кардиоинтервалография (КИГ)); 5) обследование дыхательной системы (жизненная емкость легких, экскурсии грудной клетки, выявление обструктивных нарушений дыхания); 6) обследование центральной нервной системы (электроэнцефалография (ЭЭГ), реографические обследования (РЭГ), определение профиля функциональной межполушарной асимметрии); 7) обследование вегетативной нервной системы (вегетативное равновесие, индекс напряжения Баевского); 8) психологический статус (личностный портрет, особенности памяти, внимания, мышления, психометрические характеристики); 9) интегральные оценки функционального состояния организма (кардиореспираторный индекс, вычислительная компьютерная томография (АМСАТ)); 10) анализ результатов обследований и составление индивидуальных рекомендаций. По итогам комплексных обследований пациенту выдается «Карта здоровья».

Частью работы аналитического блока является накопление базы данных об исследовании различных функциональных систем организма. Сердечно-сосудистая система, в частности сосуды головного мозга, с возрастом претерпевают значительные изменения. В настоящее время одной из актуальных проблем остается изучение кровообращения головного мозга у людей разного возраста в зависимости от исходного состояния здоровья и образа жизни. У студентов и преподавателей вузов большую долю их повседневной активности составляет интеллектуальная мыслительная деятельность на фоне гиподинамии. Как показывают

наши исследования, только 15 % преподавателей и учащихся университета могут считаться «условно здоровыми» [4, 5]. Задачей данного обследования было выявление групповых поло-возрастных особенностей мозгового кровообращения у студентов и преподавателей вузов.

Методика

Мозговое кровообращение исследовалось методом реоэнцефалографии (РЭГ) у студентов и сотрудников РГУ, не имеющих неврологических диагнозов. Всего было обследовано 205 человек, которых мы разделили на группы в зависимости от возраста и пола. Было выделено 4 возрастных группы: 17–20 лет; 21–30 лет; 41–50 лет и 51–60 лет. В каждую из этих групп соответственно вошло 85, 20, 10 и 10 человек у мужчин и 20, 40, 10 и 10 человек у женщин.

РЭГ регистрировалась на реографе-полианализаторе РГПА-6/12 «РЕАН-ПОЛИ» фирмы «Медиком МТД» (г. Таганрог). Реоэнцефалограмма регистрировалась стандартно в симметричных фронтально-мастоидальных и окципито-мастоидальных отведениях в положении сидя с закрытыми глазами. Оценивались: пульсовое кровенаполнение – показатель РИ – реографический индекс, или амплитуда систолической волны (Ом); эластические свойства магистральных артерий – показатель ВРПВ – время распространения пульсовой волны (мс); периферическое сопротивление (ППСС) – показатель периферического сосудистого сопротивления (%); венозный отток – показатель ИВО – индекс венозного оттока (%); тонус артерий мелкого калибра и артериол – показатель ДКИ – дикротический индекс (%).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов показал, что с возрастом амплитуда реограммы, т.е. кровенаполнение сосудов, закономерно уменьшается (рис. 1), что подтверждается литературными данными как для детей [1, 2], так и для взрослых [6]. Существенное уменьшение мозгового кровенаполнения и у мужчин, и у женщин наблюдается после 30 лет, что также описано в литературе как значительное скачкообразное снижение амплитуды [6]. Однако следует отметить, что уже у молодых женщин,

до 30 лет, пульсовое кровенаполнение (РИ) превышает возрастную норму – 0,16 Ом для фронто-мастоидальных отведений и выше, чем у мужчин.

После 40 лет половые различия мозгового кровенаполнения нивелируются.

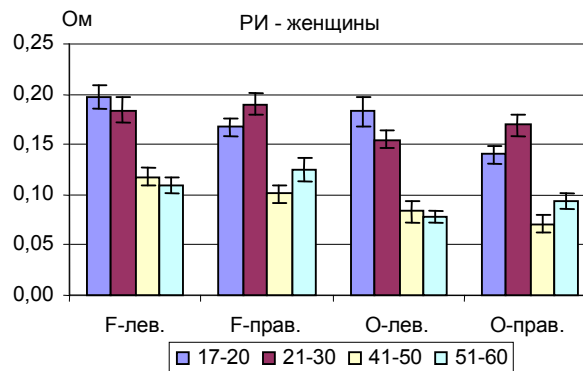
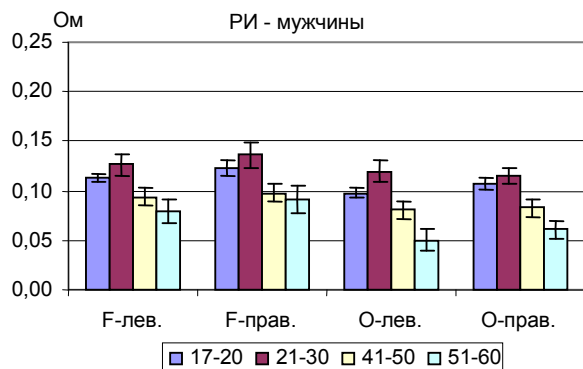


Рис. 1. Возрастная динамика значений амплитуды систолической волны

Возрастная динамика показателя эластических свойств магистральных артерий (ВРПВ) отражена на рис. 2. Самые высокие значения показателя зарегистрированы в группе 17–20 лет у юношей, достоверно большие, чем в следующей возрастной группе. Надо отметить, что эту группу в подавляющем большинстве составляли студенты физического института, многие из которых до

сих пор занимаются спортом. В целом и у мужчин, и у женщин прослеживается тенденция к снижению данного показателя после 30 лет. Более того, полученные нами значения ВРПВ, характеризующие эластичность сосудов, в старших возрастных группах оказались ниже возрастной нормы, что указывает на снижение резервов системы мозгового кровообращения.

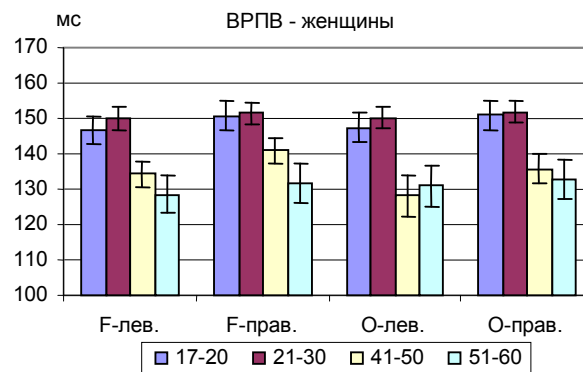
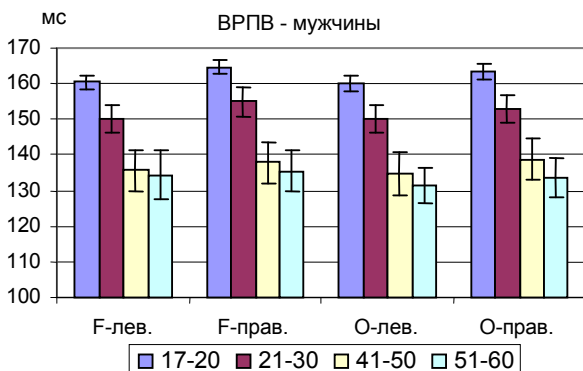


Рис. 2. Возрастная динамика значений времени распространения пульсовой волны

возрастные изменения показателя периферического сосудистого сопротивления (ППСС) представлены на рис.3. При общей закономерной тенденции к увеличению периферического сосудистого сопротивления с возрастом выявляются половые различия. Так, у молодых женщин до 30 лет показатель ППСС был выше, чем у мужчин соответствующих возрастных групп. После 40 лет

у женщин наблюдалось резкое достоверное увеличение данного показателя (выше нормы), в то время как у мужчин увеличение периферического сопротивления было менее выраженным. Возрастание периферического сопротивления сосудов также отражает нарушения в системе мозгового кровообращения у исследованного контингента преподавателей университета.

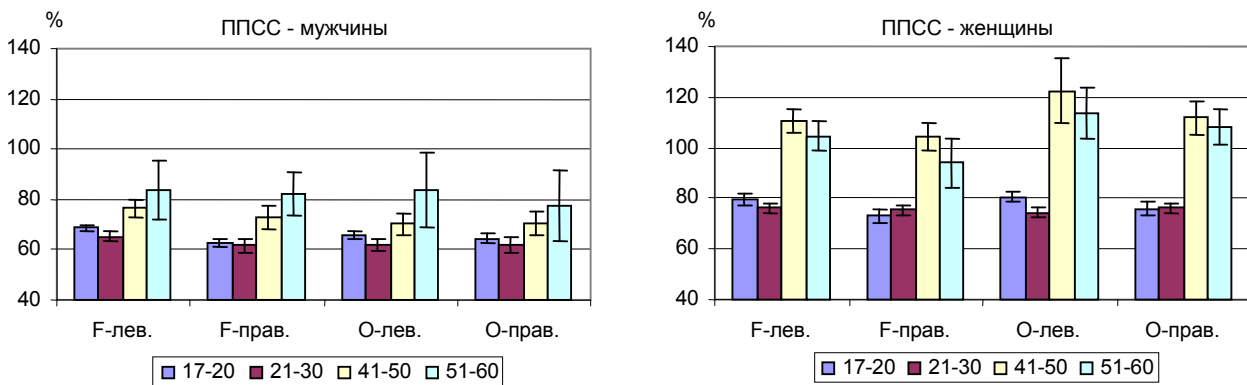


Рис. 3. Возрастная динамика значений ПССС

Возрастная динамика индекса венозного оттока (ИВО) при наличии общей тенденции к увеличению индекса венозного оттока с возрастом имеет следующие особенности (рис. 4). У женщин данный показатель был выше, чем у мужчин, а в 40 лет у них наблюдалось достоверное по группе увеличение ИВО в затылочных отведениях. И у мужчин, и у женщин старших групп,

после 40 лет, можно отметить нарастание лобно-затылочного градиента показателя венозного оттока за счет роста значений в вертебро-базиллярном бассейне, что может быть связано с развитием остеохондроза в шейном отделе позвоночника. Такие данные также были получены в нашем центре при проведении комплексных обследований [6].

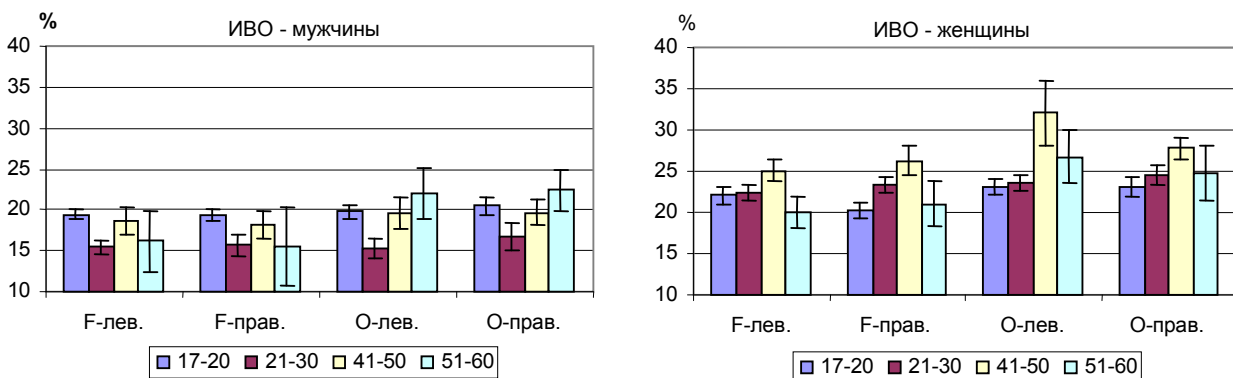


Рис. 4. Возрастная динамика значений ИВО

Динамика следующего показателя, отражающего состояние тонуса артерий мелкого калибра и артериол, ДКИ, представлена на рис. 5. Также как и для двух предыдущих реоэнцефалографических показателей, в целом можно говорить о тенденции увеличения тонуса мелких артерий с возрастом. У женщин данный показатель был выше во всех возрастных группах по сравнению с мужчинами. Кроме того, у них можно отметить резкое увеличение показателя после 40 лет. У мужчин изменение то-

нуса мелких артерий головного мозга было менее выраженным и постепенным. Увеличение дикротического индекса с возрастом отмечают и другие авторы [6].

Индивидуальный анализ показателей РЭГ позволил выявить соотношение нормальных и измененных реоэнцефалограмм в рассматриваемых возрастных группах (рис. 6). Нормальными мы сочли РЭГ, в которых не было значительных изменений (по сравнению с возрастными нормативами)

рассматриваемых параметров. Умеренно измененными принимались те РЭГ, в которых наблюдался только один существенно измененный показатель, например повышенный показатель РИ. Значительно

измененными, требующими консультации невропатолога, мы считали РЭГ, в которых было зарегистрировано несколько показателей, отличающихся высокой степенью изменений.

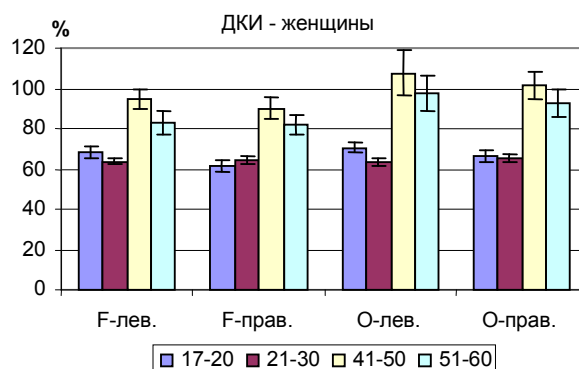
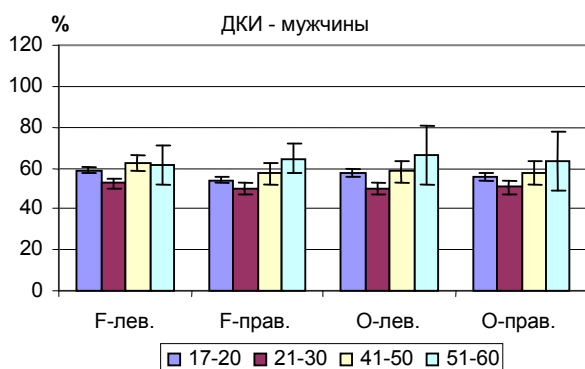


Рис. 5. Возрастная динамика значений дикротического индекса

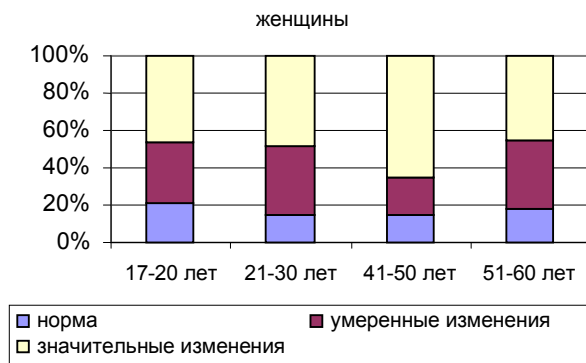
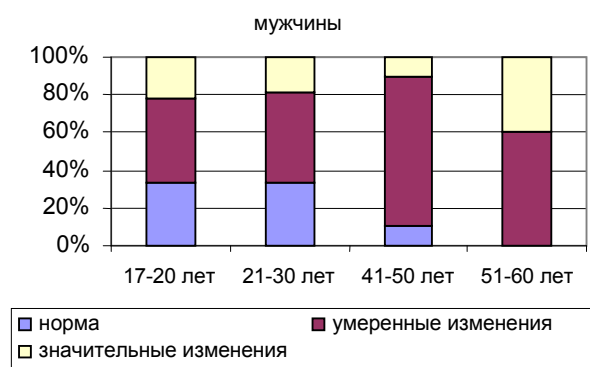


Рис. 6. Соотношение нормальных и измененных РЭГ в различных возрастных группах

Из рис. 6 видно, что у мужчин имелась выраженная тенденция к уменьшению доли нормальных РЭГ с возрастом. У женщин характер соотношения имел несколько другой вид – наблюдалась тенденция к росту доли значительно измененных РЭГ с возрастом. При этом наибольшее число существенно измененных РЭГ у женщин было зафиксировано в группе 41–50 лет, как и большое количество значимых изменений рассмотренных выше показателей РЭГ в этой возрастной группе. Период 41–50 лет является критическим для женского организма, связанным с гормональной перестройкой, а соответственно, и перестройкой механизмов регулирования физиологических систем организма, в частности сердечно-сосудистой.

Таким образом, проведенное исследование с одной стороны, позволило пронаблюдать естественные возрастные изменения РЭГ, а с другой – выявить групповые особенности состояния центральной нервной системы и системы кислородообеспечения у обследованного контингента. С возрастом закономерно изменяются показатели мозгового кровообращения: пульсовое кровенаполнение (РИ) и эластические свойства магистральных артерий (ВРПВ) уменьшаются, а сосудистое сопротивление (ППСС), венозный отток (ИВО) и тонус мелких артерий (ДКИ) увеличиваются. Существенно

изменяются рассмотренные показатели после 40 лет. Необходимо отметить, что у обследованного контингента возрастные изменения состояния сосудов головного мозга в среднем по группе начинаются раньше, чем это описано в литературе. Во многих случаях изменения превышают возрастные нормы. У женщин перечисленные изменения мозгового кровообращения носят более выраженный характер и отличаются от нормы уже в 30 лет. Выявленное неблагополучное состояние мозгового кровообращения у обследованных сочетается с плохим самочувствием. Большинство обследованных студентов и сотрудников РГУ сообщали о плохом самочувствии и предъявляли большое количество жалоб, в первую очередь, на состояние опорно-двигательной и центральной нервной систем. Половина обследованных этой группы жаловались на метеозависимость и испытывали чувство хронической усталости, а также практически все – на раздражительность, повышенную психоэмоциональную реактивность. Субъективные жалобы на плохое самочувствие подтверждались объективными данными о состоянии позвоночника – остеохондроз шейного отдела (по данным компьютерной вычислительной томографии «АМСАТ») [3] у большинства обследованных. При этом, как показало анкетирование, почти никто не применяет никаких профилактических мероприятий. Следует отметить, что существуют достаточно простые в применении, не требующие никаких материальных затрат и специального оборудования методы оптимизации функционального состояния шейного отдела позвоночника и кровеносных сосудов, доставляющих кровь в головной мозг. Такими методами являются гигиеническая гимнастика для повышения подвижности верхнего отдела позвоночника, пальцевая гимнастика, самомассаж кистей и стоп, контрастный душ и многие другие. Таким образом, результаты обследования наглядно показывают необходимость проведения просветительской работы и внедрения оздоровительных мероприятий среди студентов и сотрудников РГУ.

Abstract

The article presents the experience of Health Center (Educational-Research Institute of Valeology of Rostov

State University) engaged in diagnostics of a condition and reserves of functional systems of an organism, including brain blood circulation system, in a contingent of students and teachers of the university. It is shown that age-related changes of brain blood circulation in the surveyed contingent appear earlier than it was described in the scientific literature. Women are characterized by the more expressed character of the listed changes of brain blood circulation which significantly differ from normal already since the age of 30. Complex observations show a number of subjective complaints to a state of health under practically full absence of the preventive actions directed on its improvement. The performed observations clearly demonstrate the necessity of carrying out the health improving actions among students and employees of Rostov State University.

Литература

1. Безобразова В.Н., Догадкина С.Б. Функциональное состояние кровообращения головного мозга и предплечья у детей 5–9 лет // Физиол. человека. 2001. Т. 27. № 5. С. 49–53.
2. Гурская И.К. Реографические показатели кровообращения у здоровых детей 5–15 лет // Вопросы охраны материнства и детства. 1975. Т. 20. № 6. С. 49.
3. Кураев Г.А., Бахтин О.М., Иваницкая Л.Н. и др. Анализ комплексных валеологических обследований учащихся и преподавателей г. Ростова-на-Дону // Тез. докл. на II Междунар. науч.-практ. конф. «Валеология: современное состояние, направление и перспективы развития» Харьков, 2004. С. 111–112.
4. Леднова М.И., Морозова Г.И., Иваницкая Л.Н. Опыт комплексного валеологического обследования сотрудников и студентов РГУ // Валеология. 2000. № 2. С. 68–71.
5. Леднова М.И., Морозова Г.И., Иваницкая Л.Н., Мартынова Г.Б. Результаты комплексных валеологических обследований сотрудников РГУ и РГПУ // Валеология. 2001. № 4. С. 13–17.
6. Яруллин Х.Х. Клиническая реоэнцефалография. Л., 1967.

Учебно-научно-исследовательский институт
валеологии Ростовского государственного
университета

Статья поступила в редакцию 19.07.05

МЕДИЦИНСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

УДК 612.82+612.1+575.1

**Л.В. АБАКУМОВА, Е.Н. РЯБКО,
В.В. ХРЕНКОВА, Е.П. КОРОБЕЙНИКОВА**

**ВЛИЯНИЕ ЧРЕСКОЖНОЙ
ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ
НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ
И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

Реферат

Обследовано 15 добровольцев обоего пола в возрасте от 30 до 55 лет, имевших разнообразные проблемы со здоровьем. Лечение – динамическая электронейростимуляция (ДЭНС-терапия) – осуществлялось электротерапевтическими аппаратами ДЭНАС различной модификации. Установлено, что ДЭНС-терапия оказывала положительное влияние на состояние цитогенетического гомеостаза и в подавляющем большинстве случаев приводила к оптимизации функционального состояния организма обследованных, оцениваемого по лейкоцитарной формуле. Таким образом, ДЭНС-терапия может являться методом, стабилизирующим гомеостаз, гармонизирующим подсистемы организма и оптимизирующим их реактивность.

Введение

Многочисленными исследованиями показано влияние неблагоприятных факторов внешней среды, таких как химические агенты, ионизирующая радиация, на структуру ядер клеток животных и человека [5, 6, 12]. Выявлены изменения структуры ядер соматических клеток также у лиц, подвергавшихся медикаментозному лечению, вакцинации, у больных инфекционными и онкологическими заболеваниями [8, 14, 15].

Нарушения ядерной структуры (инвагинации, перетяжки, двойные ядра, микроядра) выявляют с помощью микроядерного теста (МЯТ). Обнаружена корреляция между результатами микроядерного теста и анализом хромосомных aberrаций [13],

что позволяет считать микроядерный тест хорошим индикатором воздействий окружающей среды и различных патогенных факторов.

Работами Л.В. Абакумовой с соавторами выявлена корреляция между количеством ядерных нарушений в клетках и изменениями в лейкоцитарной формуле крови («сдвиг влево»), которые являются неспецифической реакцией организма на стресс-факторы [1, 7].

Известно, что основным интегральным показателем, по которому судят о физиологическом статусе организма, является периферическая кровь как внутренняя среда, связывающая все системы в единое целое и обеспечивающая постоянство основных физиологических и биохимических параметров. Кроме того, кровь – одна из самых динамичных систем организма, в которой получают отражение все происходящие в нем процессы. Важнейшим гематологическим показателем в оценке функционального состояния организма является лейкоцитарная формула. В лейкограмме часто обнаруживаются такие изменения, которые указывают на серьезные сдвиги в гомеостазе. В частности, как известно из работ Г. Селье, стресс – неспецифическая основа развития патологических состояний – характеризуется лейкоцитозом, анэозинофилией, лимфопенией и нейтрофилезом. В настоящее время кроме стресса, как реакции патологической, известны и физиологические реакции: тренировка, спокойная и повышенная активация [2], сопровождающиеся соответствующими изменениями лейкоцитарной формулы. Развитие их в организме человека увеличивает адаптивный ресурс и повышает резистентность организма к различным повреждающим факторам. Целенаправленный вызов этих реакций получил название активационной терапии [11].

Исходя из литературных и собственных данных было выдвинуто предположение, что наряду с изменениями лейкоцитарной формулы нарушение цитогенетического гомеостаза также является неспецифической реакцией организма на действие неблагоприятных факторов [1, 7]. Следовательно, микроядерный анализ может быть использован как экспресс-метод оценки цитогенетического статуса и контроля степени нарушения генетического гомеостаза организма.

Целью настоящего исследования была оценка влияния чрескожной динамической электростимуляции на состояние лейкоцитарной формулы крови и показатели цитогенетического гомеостаза.

Методика исследования

Исследование проводилось на группе добровольцев, состоявшей из 15 лиц обоего пола в возрасте от 30 до 55 лет, имевших разнообразные проблемы со здоровьем. Лечение – динамическая электронейростимуляция (ДЭНС-терапия) – осуществлялось электротерапевтическими аппаратами ДЭНАС различной модификации в соответствии со схемами, приведенными в книге «Руководство по динамической электронейростимулирующей терапии аппаратом ДЭНАС» [10]. Электрические двухполярные импульсы, моделирующие нервные импульсы длительностью от 10 до 500 мкс, амплитудой 10–30 В, подавались с частотой от 10 до 200 Гц. Наличие нескольких режимов стимуляции и специальных манипуляционных приемов обеспечивали безопасность и комфортность лечения.

Все испытуемые обследовались до начала курса ДЭНС-терапии и после его окончания: проводился забор крови и соскоб слизистой оболочки (букальный эпителий) полости рта. В мазке периферической крови, окрашенном по Паппенгейму, подсчитывали относительное число разных типов лейкоцитов (лейкоцитарная формула). Мазок клеток букального эпителия окрашивали по Май-Грюнвальду. Анализировали клетки под микроскопом при увеличении 90 с иммерсией. Оценивали долю клеток с разными типами ядерных нарушений.

Результаты и их обсуждение

Влияния различных факторов на организм человека могут вызывать, в зависимости от их силы,

с одной стороны, и индивидуальных особенностей организма – с другой, качественно различные реакции: тренировка, спокойная (РСА) и повышенная активация (РПА), переактивация, стресс [2]. Эти реакции характеризуются соответствующими показателями лейкоцитарной формулы крови. Оптимальными для организма являются состояния тренировки, спокойной и повышенной активации, при которых повышается уровень неспецифической резистентности организма, позволяющей ему справляться с возникшими проблемами. Отклонение от характерных для реакций тренировки и активации параметров белой крови свидетельствует о напряженности данной реакции, о нарушении гармоничности в функционировании подсистем организма, о снижении уровня реактивности [2].

Анализ результатов гематологического исследования показал, что до начала сеансов ДЭНС-терапии у 4 испытуемых состояние лейкоцитарной формулы соответствовало реакции тренировки, у 4 – спокойной активации, у 3 – повышенной активации, у 3 – переактивации и у одного – стресс-реакции.

После курсов ДЭНС-терапии число испытуемых в состоянии спокойной и повышенной активации возросло, количество испытуемых в состоянии стресса не изменилось, а в состоянии переактивации и тренировки – уменьшилось (табл. 1). Причем, у 6 человек (40,0 %) наблюдалось улучшение состояния, оцениваемое по лейкоцитарной формуле, т.е. произошли сдвиги в сторону РСА или РПА, еще у 7 (46,7 %) – состояние осталось оптимальным, причем у 6 из них (40,0 %) – на уровне РСА или РПА, у 1 испытуемого (6,7 %) – на уровне тренировки. У двух обследованных (13,3 %) после ДЭНС-терапии наблюдалось усугубление состояния: переход из реакций тренировки и повышенной активации – в состояния стресса и переактивации соответственно.

Таблица 1

Количество обследованных, находящихся в различных адаптивных состояниях

Реакции организма	До ДЭНС-терапии	После ДЭНС-терапии
Реакция тренировки	4	1
Реакция спокойной активации	4	6
Реакция повышенной активации	3	5
Переактивация	3	2
Стресс	1	1

Однако обследование, проведенное после второго курса ДЭНС-терапии, выявило у данных лиц сдвиг в лейкоцитарной формуле в сторону РСА. Видимо, усугубление состояния организма у данных испытуемых после первого курса ДЭНС-терапии связано с обострением имеющихся хронических заболеваний, возможность которого описана в литературе [10].

Таким образом, ДЭНС-терапия в подавляющем большинстве случаев приводила к оптимизации функционального состояния организма обследованных.

Исследование клеток букального эпителия до проведения лечения обнаружило наличие у всех испытуемых значительное количества клеток с ядерными нарушениями. Среди ядерных дефектов наиболее часто встречались инвагинации, двойные ядра, микроядра, несколько реже – перетяжки ядра. Относительное количество ядерных нарушений до сеансов ДЭНС-терапии варьировало от 3 до 27 %, составляя в среднем $9,867 \pm 1,528$ (табл. 2). ДЭНС-терапия оказывала положительное влияние на состояние цитогенетического гомеостаза. Как видно из табл. 2, после сеансов ДЭНС-терапии наблюдалось значительное снижение числа

клеток, имеющих ядерные нарушения. Причем уменьшение количества дефектных клеток происходило в основном за счет снижения числа инвагинаций и перетяжек ядра. Относительное количество клеток с двойными ядрами и микроядрами не изменилось.

Результаты нашего исследования согласуются с данными других авторов о нормализующем влиянии электростимуляции на состояние системы крови. Так, Л.Х. Гаркави с соавторами выдвинуто предположение о доминировании неспецифического звена в механизме влияния электростимуляции на резистентность организма [3], приводящей к нормализации показателей интегративной деятельности, увеличению частоты антистрессорных реакций [4]. А.И. Ревенко [9] показаны антистрессорные сдвиги формулы крови, уменьшение СОЭ, антиоксидантный эффект.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют заключить, что динамическая электростимуляционная терапия может являться методом активационной терапии, стабилизирующим гомеостаз, гармонизирующим подсистемы организма и оптимизирующим их реактивность.

Таблица 2

Относительное количество клеток букального эпителия с ядерными нарушениями до и после сеансов ДЭНС-терапии

Показатель	Ядерные нарушения		Двойные ядра		Инвагинации		Микроядра		Перетяжки ядра	
	До	После	До	После	До	После	До	После	До	После
Среднее	9,867	5,067	2,067	1,267	6,000	3,533	0,933	0,067	0,867	0,200
Ошибка среднего	6,140	1,534	0,441	0,267	0,704	0,447	0,796	0,067	0,307	0,107
Минимальное значение	5	3	0	0	3	1	0	0	0	0
Максимальное значение	27	9	5	3	11	7	12	1	4	1
T	2,723		1,445		2,794		1,078		2,320	
p	0,016		0,171		0,014		0,299		0,036	

Abstract

15 volunteers in the age of from 30 till 55 years having various problems with health are surveyed. Treatment - dynamic electric neurostimulation (DENS -THERAPY) - was carried out by electrotherapeutic devices DENAS of various updating. It is established, that DENS -

THERAPY rendered positive influence on a condition of cytogenetic homeostasis and in overwhelming majority of cases resulted in optimization of a functional condition of an organism surveyed. Thus, DENS THERAPY can be a method stabilizing a homeostasis, harmonizing subsystems of an organism and optimizing their reactance.

Литература

1. Абакумова Л.В., Денисова Т.В., Куклина М.М. Микроядерный тест в оценке состояния популяций птиц из разных географических зон // Экология. Здоровье. Человек: Тез. докл. южно-рос. науч.-практ. конф. Ростов н/Д., 2001. С. 269–270.

2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д., 1990.

3. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Остапкевич О.В., Коробейникова Е.П., Жукова Г.В. Некоторые биофизические подходы к механизму действия аппарата СКЭНАР // Антистрессовые реакции и активационная терапия. Екатеринбург, 2002. С. 184–186.

4. Гаркави Л.Х., Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Кузьмина М.Н. Применение СКЭНАР-терапии в комбинированном лечении онкологических больных // Там же. С. 186–187.

5. Жулева Л.Ю., Дубинин Н.П. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области // Генетика. 1994. Т. 30. № 7. С. 999–1004.

6. Жулева Л.Ю., Умнова Н.В., Румак В.С. Регистрация микроядер в слущивающихся клетках слизистой ротовой полости человека на территории Южного Вьетнама // Генетика. 1996. Т. 32. № 12. С. 1700–1704.

7. Лебедева Н.В., Абакумова Л.В. Комплексная гематологическая оценка состояния популяций морских и околородных птиц // Современные проблемы физиологии и экологии морских животных. Апатиты, 2003. С. 272–284.

8. Новицкий В.В., Гольдберг В.Е., Ярошевская Ю.Ю. Микроядерный анализ как экспресс-метод оценки цитогенетического статуса клеток крови у больных раком легкого // Клин. лаб. диагностика. 1995. № 3. С. 37–38.

9. Ревенко А.И. СКЭНАР. Медицинская технология на рубеже веков // Антистрессовые реакции и активационная терапия. Екатеринбург, 2002. С. 188–195.

10. Чернышев В.В., Малахов В.В., Власов А.А., Рубцова О.И., Иванова Н.И. Руководство по динамической электростимулирующей терапии аппаратом ДЭНАС. Екатеринбург, 2003.

11. Шихлярова А.И. Роль биотропных параметров электромагнитных полей в повышении неспецифической противоопухолевой резистентности: Автореф. дис. ...д-ра. биол. наук. Ростов н/Д., 2001.

12. Ren L., Yang J., Zhang H. Use of the citokinesis – block micronucleus method in mouse splenocytes // Mutat. Res. –1991. - V. 262, N 2. – P. 119 – 124.

13. Sawada S., Yamanaka T., Yamatsu K. Chromosom aberration, micronuclei and sister – chromatide exchanges (SCE) in rat liver induced in vivo by hepatocarcinogenes including heterocyclic amides // Mutat. Res. 1991. Vol. 251. № 1. P. 59–69.

14. Sinues D., Nunez E., Bernal M. L. Micronucleus assay in biomonitoring of papents undergoing with excretory urografy with diatrizoate and ioxaglate // Mutat. Res. 1991. Vol. 260, № 4. P. 337–342.

15. Topinka J., Sram R.J., Sirinjan G. Mutagenecity studies on paracetamol in human volunteeers. 111. Unsheduled DNA synthesis and micronucleus test // Mutat. Res. 1989. Vol. 227, № 3. P. 147–152.

Ростовский государственный университет,
Ростовский государственный
педагогический институт,
Ростовский научно-исследовательский
онкологический институт.

Статья поступила в редакцию 06.07.05

УДК 576.2.

**Г.Д. ГУБИН, Д.Г. ГУБИН, П.И. КОМАРОВ,
С.В. РЫБИНА, С.В. КУЛИКОВА**

**МЕСТО ХРОНОБИОЛОГИИ
В МЕДИЦИНЕ ЗДОРОВЬЯ**

Реферат

Раскрывается необходимость количественного подхода к оценке здоровья на основе осознания кризиса современной медицинской доктрины, основанной на современном здравоохранении как системе болезнецентрической. Показано, что успешное построение новой медицинской доктрины не может осуществляться без привлечения современных

методологических принципов, которые можно отнести к высоким технологиям медицины и образования. Это, прежде всего, синергетическая парадигма (2-й закон термодинамики для открытых систем) и глубокое проникновение в суть интегральной биологической дисциплины – хронобиологии, междисциплинарной науки, являющейся важнейшим разделом теоретической биологии и плацдармом для развития медицины XXI в.

Современное здравоохранение есть система болезнecентрическая, играющая роль ремонтной бригады. Эффект (и по восстановлению здоровья, и экономический) невелик и не удовлетворяет общество. Только одни количественные показатели красноречиво говорят об этом (идущий в России процесс депопуляции, на больничных койках ежегодно пребывает около 2 млн сограждан; 50 млн регистрируемых случаев инфекционных болезней, ежедневно не выходят на работу около 3 млн человек, 20 млн человек на работе находятся в предболезненном и постболезненном состоянии, 70 % людей к пенсионному возрасту страдают от хронических заболеваний). Такая ветвь медицины, как хирургия, по сути, является «выбором отчаяния». Медицина не стала, как мечтал Н.И. Пирогов, предупредительной, профилактической! Задача, поставленная еще Авиценной, «Здоровье сохранить – задача медицины, болезней суть понять и устранить причины» до настоящего времени не выполнена!

Сохранение здоровья не превратилось в культ для человека, не стало определяющим. Большинство людей не испытывают благоговения перед жизнью и начинают понимать трагедию разрушения здоровья, когда сами становятся развалинами.

До настоящего времени отсутствует научное определение понятия «здоровье». По-видимому, это удел наиболее фундаментальных дефиниций, которые имеют широкое всеобщее применение, но суть которых остается скрытой за «семью печатями» и вызывает серьезные затруднения при попытке дать им научное объяснение. К таким определениям относятся, например, «время», «энергия», «норма» и многие другие. Имеется больше философское, чем медико-биологическое, определение понятия «здоровье» как полное физическое, психическое и социальное благополучие.

Есть попытка определить уровень здоровья человека на основании характеристик некоторых параметров функциональных систем организма

(например, сердечно-сосудистой или дыхательной), его резервов и дееспособности человека. В число тестов для оценки уровня здоровья включают такие функциональные показатели, как ЧСС, АД, ЭКГ, ЖЕЛ, время восстановления ЧСС после приседаний за 30 с; дается оценка физического здоровья по уровню двигательных качеств: общая и силовая выносливость, быстрота, гибкость, скорость; принимаются во внимание некоторые особенности образа жизни (занятия физкультурой, закаливание, курение, прием алкоголя) и эффективность работы иммунной системы по таким косвенным данным, как количество простудных и хронических заболеваний. На основании обработки полученных данных осуществляется расчет уровня здоровья в баллах.

По нашему мнению, такой подход к оценке здоровья заслуживает определенного внимания и при определенных условиях может быть применен на практике. Однако такой прием оценки уровня здоровья оставляет нераскрытой дефиницию «здоровье», кроме того, отсутствует анализ проблемы в свете системного подхода, не учитывается возрастной аспект. Критерии «количества здоровья», как и его сущность, остаются не познанными.

В начале XXI в. отчетливо проявляются две тенденции: осознание кризиса современной медицинской доктрины, основанной на здравоохранении как системе болезнecентрической, и поиск перспективной медицинской доктрины, имеющей главную цель – сохранение, восстановление и развитие здоровья, – и ведущей к переходу от клинической и экологической медицины к медицине здоровья. Объектом исследования её должны быть не нозологические формы заболеваний, а адаптационные и дезадаптационные состояния, донология, функциональные резервы, направленные на повышение адаптационно-компенсаторных возможностей организма, устранения факторов риска.

Успешное построение новой медицинской доктрины не может осуществляться без привлечения современных методологических принципов, которые можно отнести к высоким технологиям медицины и образования. А это, прежде всего, синергетическая парадигма [13] (2-й закон термодинамики для открытых систем) и глубокое проникновение в суть интегральной биологической дисциплины – хронобиологии, междисциплинарной науки, являющейся важнейшим разделом теоретической биологии и плацдармом для развития медицины XXI в.

В процессе эволюции имели шанс сохраниться именно колебательные системы, причем в ходе биологического прогресса, один из путей его – ароморфоз – сопровождался на этапе становления высших животных и человека максимальным ростом неравновесности систем и их нелинейности. Человек – сложная открытая биосоциальная система, экспоненциально нелинейна и неравновесна, характеризующаяся высоким уровнем адаптации к условиям среды. Из всех многообразных циклических процессов главенствующим и определяющим жизнь человека на планете Земля является суточный (циркадианный) ритм, который выступает в роли дирижера всех колебательных процессов в организме.

Одним из центральных определений в биологии является дефиниция «гомеостаз», означающий, что «постоянство внутренней среды – залог свободной и независимой жизни». По нашему мнению, до сих пор акцент делался и делается на стабильности и адаптивности гомеостаза к внешним и внутренним факторам среды, но в тени оставался феномен ритмичности живой системы в этой стабильности и адаптивности!

Сегодня известен механизм биологических часов. Это ярчайший пример, как внешний геофизический суточный ритм в процессе естественного отбора становится внутренним, определяющим временную организацию живого, важнейшим механизмом гомеостаза. Сутью данного сообщения является стремление обратить внимание медицинской и научной общественности на особую роль структуры ритма в организации гомеостаза. Наши многочисленные исследования (начиная с 1964 г. и по настоящее время) [1, 2, 5–12, 14, 15] показали, что хроноструктура живой системы (в частности организм человека) и её хронодизайн являются универсальным маркером как надежности биосистем, её устойчивости, адаптивности к внутренним и внешним факторам, так и её уязвимости, показателем донозологических состояний или патологии. Это нами показано и на анализе этапов онтогенеза высших позвоночных и человека в том числе, а также в самых разнообразных состояниях, способствующих улучшению или ухудшению состояния здоровья (экспедиционно-вахтовый труд, влияние малых доз радиации, изменение фотопериодичности, воздействие алкоголя, различных фармацевтических препаратов (фенамин, пирогенал, ассимиляторного

яда – динитрофенола), утомление и тренировки, различные болезни (например, синдром Кушинга, эндокринные нарушения, гипертоническая болезнь)), т.е. факторы, сдвигающие гомеостаз в результате экологических причин или образа жизни. Это означает, что гомеостаз, гомеорез и гомеоклаз с помощью биоритмологического ключа можно количественно оценивать на любом этапе онтогенеза, как в состоянии здоровья, так и донозологических состояниях и болезнях.

Принято считать, что интегральной характеристикой состояния здоровья является уровень приспособительных возможностей организма. За этим следует, что надо учитывать и гомеостаз, функциональные резервы организма, и степень напряженности регуляторных механизмов, которые подразумевают и истощение управляющих механизмов регуляции клеток, определяющих энергетические ресурсы. А как это все интегрально и количественно измерить? Как и чем измерить, что человек находится в так называемом 3-м состоянии, донозологическом? Как определить переход от адаптации к дезадаптации, как выявить донозологическое состояние, премоурбидный уровень функциональных резервов?

На основании обобщений, полученных нами данных об этом можно судить по хроноструктуре и хронодизайну биологических ритмов. Необходимо иметь информацию с математической точностью о параметрах ритмов, полученных посредством специальных компьютерных хронобиологических программ:

1) о пространственно-временной организации биосистем (о соотношении циркадианной, а циркадианной организации – ультра и инфрадианных ритмах);

2) о степени синхронизации биоритмов (о соотношении акрофаз биоритма разных функциональных систем);

3) об уровне амплитуд циркадианных ритмов функций и его отношении к амплитудам сопредельных ритмов этих функций (УД и ИД).

Мы располагаем информацией о пространственно-временной организации, которую можно охарактеризовать как эталонную для оценки высоких уровней (количество) здоровья и по которой можно судить о степени напряжения функциональных систем, об адекватной адаптации и сдвигах гомеостаза в сторону патологии.

Нами показано, что восстановление оптимального здоровья человека не может осуществляться без восстановления оптимальной хроноструктуры функций организма. Поскольку сегодня ясно, что экологические факторы играют огромную роль в поддержании гомеостаза оптимально здорового человека, то здоровье Человека и здоровье Биосферы должны находиться в гармонии.

Кроме, того, надо учитывать, что время является само по себе важнейшим экологическим фактором.

Как известно, к важнейшей проблеме теории биологических систем относится их организация. В понятие «организация» включается определенный порядок в функциях и структуре системы, т.е. упорядоченность и пространственная, и временная. Принимается во внимание упорядоченность взаимодействующих элементов системы, комплементарных друг другу, информации и энергетических потоков.

Живая система – это открытая система, имеющая связь с окружающей средой, и диссипативная как существующая в результате диссипации (рассеяния энергии) и роста энтропии. Энтропия (H) является одним из фундаментальных понятий, стоящих в одном ряду с энергией – универсальной мерой различных форм движения материи.

Понятие энтропии как бы раскрывает взаимосвязь между порядком (структурой) и беспорядком (хаосом), так как энтропия характеризует степень рассеивания системой «бесполезного тепла», а с другой стороны она является мерой упорядоченности системы (поскольку с ростом энтропии увеличивается беспорядок) и, наконец, энтропия – это обратная сторона информации (увеличение количества информации в системе сопровождается синхронным уменьшением энтропии).

Сформулировав эти, сегодня хорошо известные положения, мы приходим к логическому выводу, что познание пространственно-временной организации биосистемы есть не что иное, как познание упорядоченности в пространстве субстрата, энергии и информации и их асимметричной направленности во времени. Изучение во времени биосистем с неизбежностью приводит исследователя к ритмичности биологических процессов в системе, так как ритм есть форма существования материи. Следовательно, опираясь на концепцию теории термодинамических открытых систем, неравновесной

термодинамики, мы подходим к концепции «хронома». Это означает, что хронобиология становится важнейшим разделом теоретической биологии, и глубинные тайны живой системы, как открытой и неравновесной, невозможно познавать без применения хронобиологической методологии и методов хронобиологического анализа.

Согласно принципу «устойчивого неравновесия» Э.С. Бауэра, работа в живой системе идет не ради уравнивания ее со средой, а ради усиления неравновесного состояния (работа ради работы), которое поддерживает стационарное состояние системы, обеспечивая самосохранение и самовоспроизведение, как в пространстве, так и во времени. Какие же системы достигнут предельного совершенства с точки зрения их максимальной надежности, их максимальной самоорганизации? Конечно, те, которые обладают большей неуравновешенностью своего гомеостаза, большим резервом свободной энергии (минимумом энтропии в этот момент), максимумом упорядоченности в структуре, энергии, информации. На языке биоритмологии, согласно нашей концепции «волчка», сформулированной еще в 1980 г. [10] это означает, что наиболее надежны биосистемы, обладающие наибольшим запасом прочности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды, а по отношению к человеку наибольшим уровнем здоровья являются биосистемы с максимальной суточной амплитудой биопроцессов. Это нами показано на примере анализа многочисленных биомаркеров на клеточном, тканевом и организменном уровне в онтогенезе как экспериментальных животных, так и человека.

В наших же исследованиях установлено, что в состоянии напряжения, повреждения, заболеваний, а также на последних этапах онтогенеза – при старении отмечается нарушение максимально слаженной упорядоченности биопроцессов во времени, – прежде всего, отмечается снижение их суточных (циркадианных) амплитуд и проявляется ациркадианная диссеминация – усиливаются в спектре биоритмов ультра- и инфрадианные гармоника, происходит переориентировка акрофаз (рис. 1, 2), по сути дела отмечается отклонение от оптимальной хроноархитектоники той или иной функции. Прослеживаются параллели между основными постулатами термодинамики открытых

неравновесных биосистем и хронобиологией, а именно вдали от равновесия отмечается эволюция биосистем к самоорганизации и удаление от хаоса. В то же время в свете хронобиологии биологическая система вдали от равновесия характеризуется максимумом суточной амплитуды (количественно измеряемое неравновесие) и оптимально высокой устойчивостью, надежностью, обладающей оптимальной самосохраняемостью и самоорганизацией. В настоящее время накапливаются данные о закономерных этапах формирования, созревания и дезорганизации хроноархитектоники биологических ритмов некоторых физиологических показателей (например, АД, ЧСС, температура тела и др.) в процессе онтогенеза (рис. 2), а также при повреждении (заболевания (рис. 1), радиация, голодание и т.д.) [2, 6, 12].

Биологические ритмы обнаружены на всех уровнях организации живой природы (от молекулярно-генетического до организменного на уровне индивидуумов и от популяционно-видового до биосферного). Биоритмологов сегодня особенно интересуют причины и биологическая значимость сосуществования ритмов разной периодичности одной и той же функции (прежде всего, ультрадианных (меньше и кратных суточным, т.е. 3-, 6-, 12- часовые и другие), а также инфрадианных (больше циркадианных, т.е. 48-, 72-, 96- часовые и т.п.) наряду с циркадианной гармоникой).

Циркадианный ритм выявлен не только на организменном, но и на клеточном уровне. Нами показано, что суточный ритм получает развитие как в ряду позвоночных (достигается максимум у птиц и млекопитающих), так и в процесс онтогенеза гомойотермных позвоночных во взрослом состоянии. В онтогенезе мышей, крыс становление суточного дефинитивного ритма гликогенообразования идет параллельно с дифференцировкой структуры печеночной доли, ее созреванием, т.е. формирование структурной упорядоченности совпадает с пространственно-временной упорядоченностью биопроцессов [5].

Таким образом, становление «оптимально-зрелого» суточного ритма биопроцессов на уровне целостного организма осуществляется одновременно с оптимально развитым суточным ритмом на клеточном уровне.

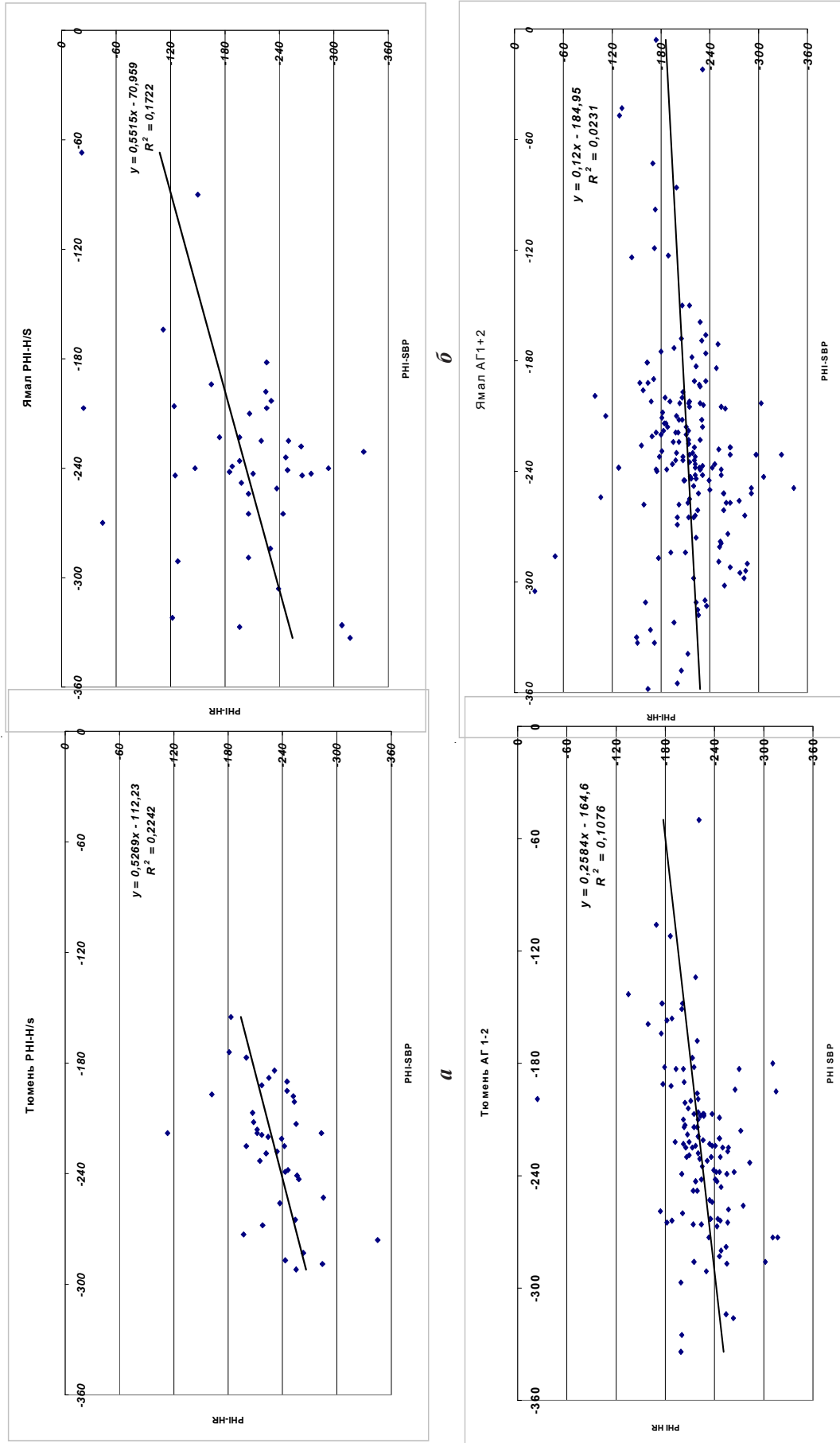
Следовательно, организм высших позвоночных буквально пронизан суточными ритмами от каждой

клетки в отдельности до тканевого, органного и организменного уровня.

Профессор Б.С. Алякринский [3] справедливо провозгласил принцип циркадианности одним из фундаментальных принципов временной организации живого, а знаменитый Х.В. Гуфеленд уже давно отметил, что «сутки являются маленьким изложением нашей жизни» [5]. И это справедливо, ведь сутки не выдуманы человеком. 24 часа – это время, в течение которого вращается наша планета вокруг своей оси. Можно смело утверждать, что в жизни всего живого на Земле, и в частности в жизни человека, циркадианный ритм биопроцессов является ведущим, наиболее адаптивно значимым, важнейшим. На этом основании справедливо полагать, что организм человека – это система, насквозь пронизанная биоритмами и, в первую очередь, циркадианными ритмами.

Однако осцилляции, флуктуации, ритмы зарождаются на молекулярно-генетическом уровне и имеют очень короткую периодичность от доли секунд и минут. Следовательно, каждый организм от одной клетки до целостного организма содержит множество биологических часов, которые «тикают» в унисон, если деятельность их синхронизирована. Часы биологические, как и механические, имеют как бы и секундные, и минутные, и часовые стрелки, которые в конечном итоге обеспечивают фундаментальный циркадианный цикл жизнедеятельности организма. Следовательно, высокочастотные ритмы биопроцессов – основа жизнедеятельности биосистемы. Но между этой периодичностью процессов жизнедеятельности, осуществляющейся на молекулярно-генетическом уровне, и циркадианными ритмами лежит зона ультрадианных ритмов биопроцессов. Какова их роль? Как они взаимодействуют с циркадианными ритмами? Какое место в спектре биоритмов они занимают в зависимости от этапа онтогенеза организма, от состояния здоровья, в условиях заболевания, при повреждении? Могут ли они быть маркерами количества здоровья?

Эта область хронобиологии, по существу, еще неизведанна. Новые технологии, в частности внедрение в биологию и медицину мониторинга тех или иных маркеров функциональных систем, помогут решить эту привлекательную область биоритмологии, также как познать другую часть спектра биоритмов – инфрадианные ритмы.



2

6

Рис. 1. Снижение парной корреляции местоположения акрофаз систолического артериального давления (САД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на фоне роста фазового разгласнения на межиндивидуальном уровне у здоровых лиц на Ямале (б) по сравнению с Тюменью (а). Процессы усугубляются при артериальной гипертензии (АГ) в г. Тюмени (в). Корреляция вовсе утрачивается у лиц с АГ на Ямале (г)

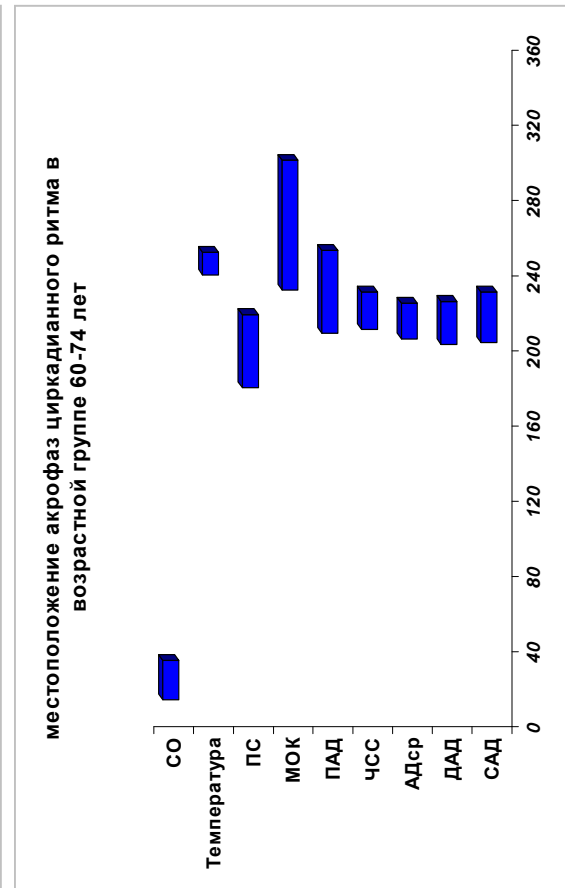
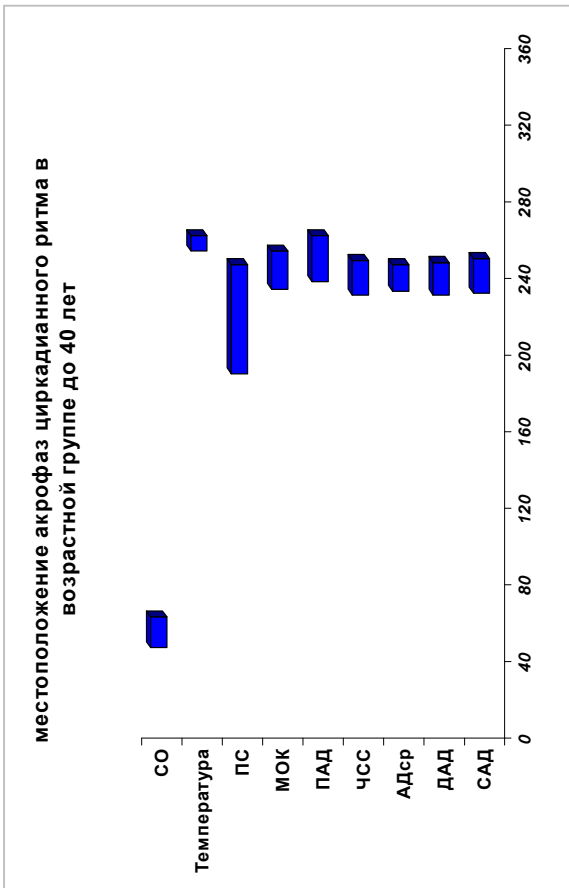
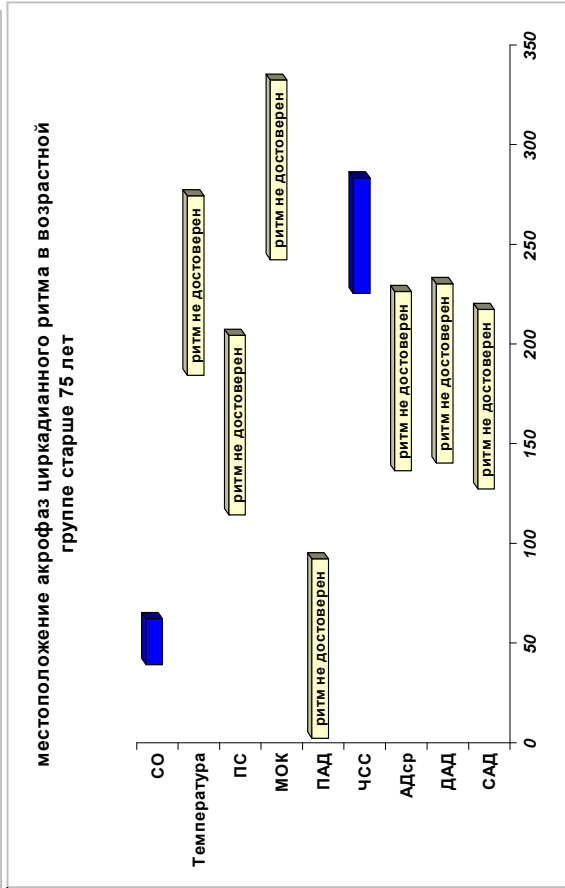
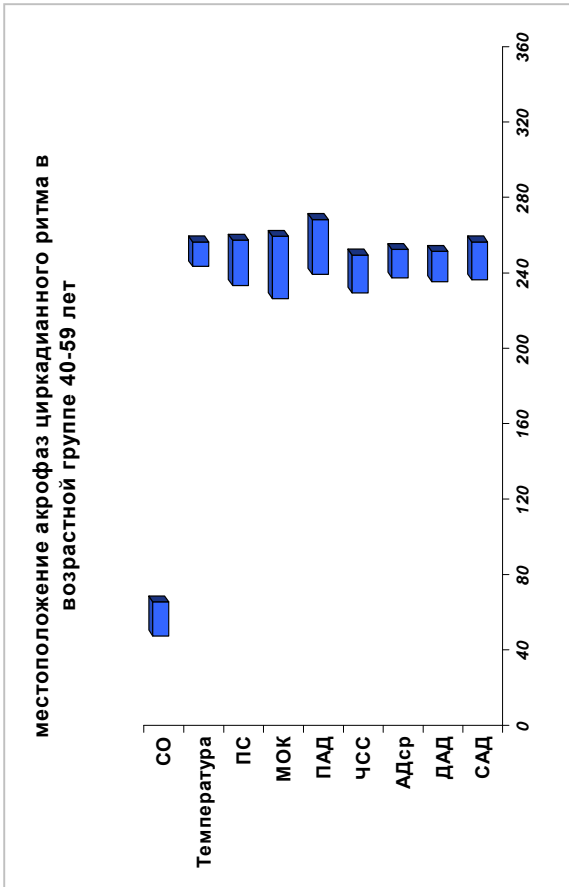


Рис. 2. Местоположение акрофаз циркадианного ритма некоторых физиологических показателей в разных возрастных группах: внутренний десинхрониз минутного объема кровотока, периферического сопротивления сосудов и температуры у лиц старше 60 лет; исчезновения ритмов большинства показателей как следствие фазовой нестабильности у лиц старше 75 лет

Согласно нашим последним данным, есть основание считать, что усиление в хроноархитектонике биологических ритмов ациркадианной периодики является знаком некоторой подвижки биосистемы к уменьшению ее неравновесности, переходом в состояние напряжения или повреждения, или постарения, так как отодвигает биосистему в сторону возрастания энтропии, увеличения показателей хаоса. Это в случае, если биосистема уже находилась в пространственно-временном оптимуме. Если же идет процесс становления биосистемы в онтогенезе, то, вероятно, чтобы достичь оптимальной пространственно-временной организации биосистема должна пройти этапы снижения энтропии, формирование максимальной упорядоченности биопроцессов во времени. Это означает, что в это время также будут занимать должное место ациркадианские гармоник биопроцессов, а также колебания функции негармонического характера (область хаоса в структуре хронома) на фоне становления пространственно-временной циркадианной организации [2, 12].

Вероятно, особую роль в этом процессе должно играть формирование наиболее экономичных систем связи на молекулярно-генетическом уровне и ответственных за оптимальную эффективность и экономичность потока и протока энергии.

Вышеизложенное позволяет подойти к освещению дефиниции «здоровье» в свете хронобиологии.

По нашему мнению, соотношения циркадианных и ациркадианских гармоник, а также негармонических колебаний биопроцессов могут служить маркером уровня здоровья, его количества, а также тестом и биологического возраста людей. Для этого необходимо иметь информацию о хроноархитектонике биопроцессов в различных возрастных группах, полученную на основании системных популяционных исследований (норма). В настоящее время помимо определений «здоровье» и «болезнь» выделяют так называемое «третье состояние», соответствующее «предболезни», характеризующееся снижением адаптивных способностей организма. Это состояние может соответствовать здоровью с его малым количеством, со сниженным запасом надежности.

Как было отмечено в начале нашей работы, понятие «здоровье» не имеет конкретного научного определения. Уместно вспомнить, что И.П. Павлов на Международном медицинском конгрессе в

Мадриде отметил, что «...к сожалению, мы не имеем до сих пор чисто научного термина для обозначения этого основного принципа – внутреннего и внешнего уравнивания его». И с тех пор наука так и не предложила исчерпывающей конкретной дефиниции «здоровье».

В свете данных хронобиологии дефиниция «здоровье» может быть охарактеризована как оптимальная интеграция Zeitgeber (датчиков времени) с режимом годового и циркадианских ритмов.

С хронобиологической точки зрения здоровье есть оптимальное состояние циркадианной временной структуры всех биопроцессов организма и его интеграция во временном порядке с окружающей средой. Как справедливо отметил ушедший от нас в 1999 г. крупный биоритмолог, наш немецкий коллега, профессор Гильдебранд (Марбург, ФРГ), «неповрежденная синхронизация циркадианной системы есть неизменно предшествующее состояние для здоровья».

Таким образом, вышеотмеченное важное, основополагающее положение полностью согласуется с нашей концепцией «волчка», которая в принципе обосновывает возможность количественной оценки «здоровья» через количественную оценку структуры биоритмов. Отсюда следует важнейшее положение – все экологические факторы, с которыми взаимодействует организм, и стиль (образ) жизни, которые способствуют поддержанию оптимального здоровья, не могут его поддерживать, обеспечивать иначе, чем через поддержание гармонии всей хроноархитектоники ритмов, оптимальной и в отношении минимизации как внутренней, так и внешней десинхронизации. Что же является главным в жизни человека, без которого нельзя (*sine qua non*) говорить о сохранении и развитии здоровья?

1. Четкий ритм сна и бодрствования. Сон ночью, продолжительность для взрослого человека 7-8 часов.

2. Ритмичное, строго в определенные часы, питание.

3. Ежедневные физические, адаптивные состоянию здоровья, нагрузки.

Издавна известно, что в мире нет лекарств, которые заменили бы действие движения, но действие мышечного движения может заменить эффективность любого лекарства. Адинамия, гиподинамия отрицательно сказываются на общем

тонусе организма, поскольку доля мышечной ткани в человеческом организме составляет 40 % и должна испытывать повседневные, ритмичные, адаптивные нагрузки. Ранее нами было показано в экспериментальном исследовании, что дозированные физические нагрузки (тренировки) даже на клеточном уровне (в гепатоцитах) приводят к увеличению диапазона (амплитуды) суточного ритма важнейших внутриклеточных метаболитов. В условиях же утомления отмечен и на клеточном уровне срыв адаптационных механизмов, который выразился в развитии десинхронизации биопроцессов и, прежде всего, суточного ритма. Это показано в гепатоцитах мышей на примере суточного ритма таких важных внутриклеточных метаболитов, как РНК, гликоген [1].

Таким образом, прав Сенека, который утверждал, что «лучший способ продления жизни – это не укоротить ее». В свете теории биологических неравновесных систем это означает, что долгая, активная творческая жизнь требует не покоя, ибо он уменьшает состояние неравновесности (а говоря языком хронобиологии – уменьшает циркадианную амплитуду биопроцессов), а постоянной, хорошо отлаженной борьбы с энтропией и, прежде всего, в этом важнейшем цикле нашей жизни – в 24-часовом суточном ритме.

Abstract

The strong necessity in applying quantitative approach in definition and evaluation of "health" is advocated herein. It is shown that development of the new health-prone medicine doctrine has to be based on up-to-date methodological principles, assimilating high technologies in medicine and education. These include incorporation of the 2nd Law of Thermodynamics and wide integration of the contemporary interdisciplinary science of Chronobiology which is the part of modern fundamental biology. Chronobiology has to become a solid ground for evolving of the Medicine of the XXI Century.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Губин Г.Д., Губин Д.Г., Радьш И.В. Хроноархитектоника биоритмов и среда обитания. М.; Тюмень, 1998.
2. Агаджанян Н.А., Губин Д.Г. Десинхроноз: механизмы развития от молекулярно-генетического до организменного уровня // Успехи физиол. наук. 2004. Т. 35. № 2. С. 52–57.
3. Алякринский Б.С., Степанова С.И. По закону ритма. М., 1985.
4. Баевский Р.М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. М., 1979.
5. Губин Г.Д., Герловин Е.Ш. Суточные ритмы биологических процессов и их адаптивное значение в онто- и филогенезе позвоночных. Новосибирск, 1980.
6. Губин Г.Д., Вайнерт Д. Биоритмы и возраст // Успехи физиол. наук. 1991. Т. 22. С. 77–96.
7. Губин Г.Д., Дуров А.М., Губин Д.Г. Биоритмы, второй закон термодинамики биологический возраст // Материалы 2-й междунар. конф. «Циклы природы и общества». Ставрополь, 1994. Т. 4, С. 15–19.
8. Губин Г.Д., Губин Д.Г. Хронобиологический подход к анализу биологического триединства (структура, энергия, информация) // Материалы 3-й междунар. конф. «Циклы природы и общества». Ставрополь, 1995. С. 208–210.
9. Губин Г.Д., Дуров А.М., Комаров П.И. Исследования изменений циркадианых ритмов в онтогенезе животных и человека // Журн. эволюционной биохимии и физиологии. 1987. Т. 23. № 5. С. 629–633.
10. Губин Г.Д., Губин Д.Г., Дуров А.М. Время, онтогенез и биоритмы // Фактор времени в функциональной организации деятельности живых систем. Л., 1980, С. 90–93.
11. Губин Г.Д., Губин Д.Г., Комаров П.И. Старение в свете временной организации биологических систем // Успехи геронтологии. 1998. Вып. 2. С. 67–73.
12. Губин Д.Г., Губин Г.Д. Хроном сердечно-сосудистой системы на различных этапах онтогенеза человека. Тюмень, 2000.
13. Пригожин И., Николис К. Биологический порядок, структура и неустойчивость // Успехи физиол. наук. 1973. С. 517–543.
14. Gubin D., Cornelissen G., Halberg F. The human blood pressure chronome a biological gauge of aging. In Vivo, 1997. Vol. 11. P. 485–494.
15. Gubin G. D., Gubin D.G. A circadian to extra – circadian variance transposition of human body temperature with advancing age // Chronobiology International, 1999. Vol. 16. Suppl. 1. P. 41.

ГОУ ВПО Тюменская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию Российской Федерации (ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава)

Статья поступила в редакцию 06.07.05

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ. ДИСКУССИИ

КНИГА, ОТКРЫВАЮЩАЯ НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ...

(БУЛИЧ Э.Г., МУРАВОВ И.В. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В ЕЕ СТИМУЛЯЦИИ. Киев, 2003. 424 с.)

В середине XX в. в медицине произошло событие, вполне сравнимое по масштабу и своим последствиям (в различных областях науки и в мировоззрении в целом) с революцией в физике на рубеже XIX и XX вв., а может быть, и еще более значимое. Но, в отличие от последней, важность и философское значение происшедшего еще не стало объектом широких научных дискуссий и не осознано широкой общественностью, – да и специалистами-медиками, – в полной мере. Речь идет о возникновении валеологии – новой науки, а если быть более точным – принципиального нового подхода к здоровью и болезни человека. На протяжении 2500 лет развития медицинских знаний врачи ограничивались диагностикой болезней, даже не помышляя о самой возможности диагностировать здоровье. Благородная цель – сделать человека здоровым медицинской практикой подменялась задачей – вылечить заболевание. На первый взгляд кажется, что различие только в словах, смыслы синонимичны. На самом деле отличия здесь столь же существенны, как существенна для путешественника разница между картой, ограниченной промежуточным пунктом маршрута и атласом, дающим полное представление обо всем протяжении пути, сопутствующих достопримечательностях и трудностях и позволяющим самому выбирать варианты достижения целей.

Авторы рецензируемой публикации не только понимают значение валеологии, – что уже было бы достоинством книги – они создавали новую область науки вместе с небольшим числом единомышленников: физиологов, философов, практикующих врачей, а ныне отважно идут в глубинные пласты этой науки, впервые рассматривая *методы*

диагностики здоровья, излагая при этом сложнейший материал так, что он воспринимается с неослабевающим вниманием и интересом.

Помимо общих достоинств: эмпирической обоснованности теоретических выводов, многообразия уровней рассмотрения и анализа проблемы, авторов отличает черта, которую нынче редко встретишь в научных публикациях – культура философского мышления. Как известно, парадоксы – профессиональный инструмент философии. Суметь изложить медицинскую проблему в форме движения от парадокса к парадоксу и обнаруживая в конце концов *многоинтервальность* обсуждаемого вопроса... Это требует серьезного владения диалектическим методом. Увлекательный пример – глава I, которая так и называется «Парадоксы здоровья». Она начинается с того, что авторы отмечают отсутствие в науке объективного описания признаков здоровья. Дефиниция, принятая ВОЗ еще в 1948 г. («Здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов»), многими исследователями подвергалась жесткой критике за неопределенность и непригодность в решении практических задач. Однако за последующие десятилетия никто не предложил лучшей (хотя к настоящему времени их более 300). Как объяснить это неумение специалистов ответить на вопрос, на уровне очевидности понятный каждому, – что такое здоровье?

И далее в книге последовательно разворачивается общая картина парадоксов здоровья:

а) *субъективность*. Это «вещь в себе», которую лишь сам «владелец» здоровья может оценить и которая выступает как интегративная характеристика жизнедеятельности многочисленных функций и систем организма;

б) *эмоциональность*, поскольку субъективная оценка жизнеспособности связана с ярко выраженным эмоциональным восприятием и ощущениями радости, бодрости, избытка сил, душевного спокойствия, уверенности в себе, уравновешенности и т.д.

Можно ли эту гамму чувств передать в единой, общей, обобщенной формуле?

в) *нелокализованность* объективной основы здоровья – жизнеспособности. Абстрагируясь от

чувственных ощущений «владельцев» здоровья, мы пытаемся обнаружить его объективную основу. Ею оказывается *жизнеспособность* организма. Но как объективно оценить, измерить ее, если она не представлена в какой-то определенной функции или органе? Задачу тем не менее решить можно, но лишь с помощью *модели* жизнеспособности. Но при этом мы обнаруживаем:

г) интереснейший парадокс здоровья – *сосуществование с болезнью*, при чем он является, как утверждается в книге, одним из важнейших парадоксов жизни вообще. Реакция организма на болезнетворное воздействие тоже может рассматриваться как показатель уровня здоровья, т.е. мы можем говорить о хорошем здоровье именно тогда, когда человек интенсивно болеет, преодолевая негативное воздействие;

д) субъективно-объективное *несоответствие* в восприятии жизнеспособности. Суть его состоит в том, что человек обычно не воспринимает должным образом состояние своей жизнеспособности. Состояние высокой жизнеспособности не воспринимается так же, как мы не воспринимаем деятельности любого органа, если эти органы благополучно функционируют. Так же не воспринимается и несколько сниженная жизнеспособность, поскольку организм привыкает, адаптируется к ней. Важнейший механизм восприятия жизнеспособности работает по своим собственным правилам, которые не отражают объективного состояния и даже допускают

е) возможность субъективно-объективного *извращения* восприятия жизнеспособности.

При стремлении к объективной оценке жизнеспособности еще одно препятствие –

ж) несоответствие между *проявлениями и потенциалом* жизнеспособности. Жизнеспособность – это и продолжительность жизни и активность, умственная и физическая, и обеспечивающая эту активность работа внутренних органов.

Но все это лишь поверхностное проявление жизнеспособности, а потенциал ее остается скрытым, и даже иногда вообще не используется человеком. Для его оценки требуются специальные, весьма сложные методики. При этом добавляется еще один парадокс – *нестабильность* жизнеспособности. Авторы отмечают – «нет ни одного психоэмоционального влияния, которое не сказывалось на жизнеспособности» (с. 23). Если добавить к этому,

что как для жизнеспособности, так и для здоровья характерна многоликость, многофакторность, то становятся очевидными трудности объективной диагностики как первой, так и второго. «Здоровье из-за наличия в нем выраженного субъективно-эмоционального компонента, – считают авторы, – вообще выходит за пределы объективной диагностики. Жизнеспособность же, хотя и доступна объективной диагностики... прямо измерить нельзя...» (с. 25). И, тем не менее, возможностям ее измерения посвящена целая глава, представляющая весьма оригинальные методы, опирающиеся на серьезную теоретическую базу. Кстати, именно за разработку количественной диагностики здоровья Э. Г. Булич получила Золотую медаль на Международном симпозиуме в Египте в 1994 г.

Этой книге, безусловно, суждена долгая жизнь и замечательная судьба. Ее будут цитировать, изучать, оспаривать и приветствовать – как это всегда бывает с новаторским, оригинальным и глубоким исследованием. Свежесть теоретических построений соседствует с огромным экспериментальным материалом (касающимся конкретных особенностей процессов обмена веществ, сердечно-сосудистой деятельности, мышечной активности, ряда биохимических проявлений здорового, утомленного и больного организма), убедительно подкрепляющих гипотезы и выводы авторов. Определяя здоровье как динамическое состояние наибольшего физического и психоэмоционального (душевного) благополучия, в основе которого лежит гармоническое соотношение взаимосвязанных функций и структур, обеспечиваемое высоким энергетическим уровнем организма при наименьшей «цене» адаптации его к условиям жизни, Э. Булич и И. Муравов постоянно подчеркивают, что «многоуровневые» характеристики существования человека предполагают такие же уровни поддержания его здоровья. Не только физиологические, но и нравственные, аксиологические, мировоззренческие параметры определяют жизнеспособность индивида; добрые дела и светлые эмоции важны здесь так же, как и регулярные физические упражнения.

Специальный акцент в исследовании сделан на оздоровительных эффектах занятий спортом. Многолетний профессиональный интерес к этой проблеме сказался в том, что главы, ей посвященные, отличает особая тщательность исследования и конкретность рекомендаций. Увеличение резервных

возможностей организма в процессе тренировок, роль их в профилактике и лечении заболеваний, физиологические механизмы тренировочных эффектов и другие объекты рассмотрения и анализа двух последних глав написаны с большим знанием дела, с привлечением большого количества, диаграмм, результатов экспериментов, что, безусловно, привлечет внимание как тренеров и спортсменов, так и обычных здравомыслящих людей, думающих о своем здоровье. Кстати, увлекательная парадоксальность изложения присутствует постоянно и здесь. Например, один из параграфов назван так: «Опасности для жизни (!) в условиях комфорта».

В краткой рецензии невозможно даже перечислить те важнейшие аспекты сохранения здоровья, особенностей функционирования «нормального» (авторы в одной из глав специально подчеркивают условность и ограниченность любых жестких норм) человеческого организма на различных возрастных уровнях, пути и принципы профилактики заболеваний и выхода из них.

Хотелось бы отметить, что книга поистине замечательна сочетанием, казалось бы, несоединимого: популярности и увлекательности изложения со строгой научностью, фактуальной и экспериментальной обоснованностью; множеством новаторских, подчас действительно революционных медицинских, валеологических и даже философских идей – и опорой на уже отстоявшиеся, признанные наукой результаты и положения (библиографический список, прилагаемый к каждой из 10 глав, огромен).

Можно сказать и так – перед нами синтез серьезного научного *исследования*, блестящего по форме и содержанию *учебника*, популяризирующего новейшие валеологические принципы *новаторской публикации* и заслуживающая самого внимательного изучения *энциклопедия* здоровья.

Здоровье людей – важнейшая проблема современной цивилизации. Это проблема и для общества, и для индивида. Пока каждый отдельный человек не осознает ее как свою собственную, он не может быть полноценной личностью. С чего здесь начинать? Авторы книги утверждают: с усвоения стратегий оздоровительных практик. В чем здесь сложность? Дело в том, что «субъективный мир человека не является непосредственным отпечатком внутренней среды организма», так как помимо сигналов, идущих «изнутри», восприятие

человека формируется под влиянием множества сигналов, поступающих из внешней среды... Однако в отличие от сигналов из внутренней среды, информирующих о благополучии (или неблагополучии) организма, т.е. осуществляющих оздоровительный контроль, «внешняя сигнализация» (с. 51) предполагает, прежде всего, решение задач адаптации человека к внешним экологическим и социальным условиям, т.е. к тем задачам, которые намечает себе сам человек. И вот оказывается, что основной фактор, который определяет приоритетность мотивов поведения человека – это эмоции, стремление к наибольшему физическому и душевному комфорту, удовлетворению желаний, ощущениям удовольствия, наслаждения. К сожалению, в большинстве случаев это стремление не соответствует оздоровительным целям. Таким образом, в основе выработки новых форм поведения лежит не удовлетворение реальной, объективно существующей и жизненно важной потребности, а достижение чисто субъективного и порой вредного для здоровья результата – той или иной эмоции, желания. Эмоция часто теряет свой изначальный витальный смысл и становится самоцелью для организма (потребность в отдыхе перерастает в лень, потребность в комфорте – в изнеженность, избегание физических нагрузок, потребность в любви – в опустошающий индивида секс). В ситуациях относительного благополучия человек, как правило, не руководствуется тем, что полезно для него, предпочитая удовлетворение других «неоздоровительных», а часто и «антиоздоровительных» интересов, мотив которых – достижение желательной эмоции. Общество, где господствуют законы коммерции, начинает эксплуатировать эту сущностную особенность индивида. Он становится жертвой своих желаний и вожделений. Жажда наживы толкает отдельные группы людей находить (или синтезировать) такие вещества, которые способны вызывать эмоциональные состояния острого наслаждения – наркотики. Наркомания стала великой бедой современной цивилизации. Рука об руку с наркобизнесом идет так называемый шоу-бизнес, эксплуатирующий эмоциональный примитив определенных групп молодежи. Так смыкаются в один драматический узел проблемы здоровья, язвы социума и тенденции культуры. Создается парадоксальная ситуация: восприятие человека, его сознание вместо того, чтобы обеспечивать оздоровительный

контроль, оказываются «переподчиненными» другим задачам. Это «переподчинение» выражено тем сильнее, чем больше в жизни человека начинают преобладать случайные, внешние интересы и псевдоценности. Субъективно-эмоциональный мир все больше обслуживает «внешние связи» человека, чем его «внутренние дела». Всем нам – людям Земли – следует определенно понять: речь идет не только о каких-то отдельных личностях, «заблудших», сбившихся с правильного пути, оказавшихся в сетях наркодельцов и т.п.; по большому счету речь идет о каждом из нас (хотя, может быть, и в разной степени). Всем нам следует осознать фундаментальную и экзистенциальную ценность своего здоровья как основы и предпосылки полноценного существования и в связи с этим глубоко переосмыслить стратегию своей жизненной практики. Необходимо вынести важные выводы и жизненные уроки. Назовем хотя бы следующий: наши эмоции – это благо, они делают нашу жизнь чувственно насыщенной, открывают новые горизонты, однако этим благом следует пользоваться не теряя головы, еще лучше сказать, опираясь на опыт мудрости и на ее внутренний свет. Эмоции толкают человека на подвиг во имя высших ценностей, но они же, не контролируемые нормами морали и разума, могут провоцировать эгоистические, безнравственные, а иногда и преступные действия.

На примере рассмотренной проблемы мы можем увидеть замечательную особенность рецензируемой книги. В ней говорится о здоровье, но она вызывает у читателя раздумье в более широком плане – о человеке в его многомерности, о современной цивилизации, о судьбах культуры.

Нельзя не отметить также высокую полиграфическую культуру, с которой издана книга. При таком разнообразии диаграмм, таблиц, специальных терминов – практически нет ошибок (что редкость для книг, издаваемых в последние годы).

Хороший литературный язык, умение легко и увлекательно изложить сложнейшие вопросы,

актуальность и острота обсуждаемых проблем натолкнули нас на такое пожелание авторам: выпустить серию популярных брошюр на основе этой книги, чтобы ее идеи стали бы доступны для широкого круга читателей. Нынешний тираж (2000 экз.) создает реальную опасность, что ее прочтет лишь медицинская элита. Прочтет конечно, с интересом, она безусловно вызовет споры и обсуждения, но это будут локальные дискуссии – а данная книга заслуживает большего.

Хочется отметить еще одну, неожиданную грань рецензируемой работы. Строгий язык научной рефлексии порой прерывается образными сравнениями, метафорами и поэтическими отступлениями, что оживляет и украшает изложенное. Одной из подобных страниц хочется закончить данную рецензию.

«Если сравнить жизнеспособность с богатством – а это, несомненно, богатство в самом глубоком понимании, – нужно признать, что точных размеров этого богатства не знает никто, ибо лежит это богатство в недоступном для посторонних сейфе. Но и владелец этого богатства не в состоянии воспринять его в точном числовом выражении. Собственник такого богатства сможет воспринять его – если захочет вдуматься в ощущение жизнеспособности – как сокровище, подлинной цены которого и он сам не знает. Сокровище, полученное по наследству от заботливых прародителей, переливающееся как драгоценность гранями, каждая из которых может открыть возможность для реализации ярких жизненных свершений, а может, если об этом не позаботится счастливый наследник, превратится в пыль» (с. 10).

Доктор философских наук,
проф. Ф.В. ЛАЗАРЕВ
канд. философских наук,
доц. М.К. ТРИФОНОВА

Концепция издания научно-практического журнала «Валеология» (Основные положения)

1. Учредителем журнала «Валеология» является Учебно-научно-исследовательский институт Валеологии Ростовского госуниверситета (адрес редакции: 344006, г.Ростов-на-Дону, ул.Б.Садовая, 105, УНИИ валеологии РГУ, к. 519, 522. Тел. (8632) 63-92-32, тел/факс(8632) 64-82-22, 92-95-16. E-mail: kuraev@valeo.rsu.ru.; valeocentr@rnd.runnet.ru; prezedent@hotmail.ru.) и ему принадлежат все права на данный журнал.

2. Решением заседания Высшей аттестационной комиссии Министерства образования РФ № 6/4 от 6 февраля 2004 г., 37/6 от 13 февраля 2004 г., № 8/7 от 20 февраля 2004 г. и 9/8 от 27 февраля 2004 г. журнал «Валеология» с 2004 г. включен в перечень журналов, рекомендуемых ВАК РФ для публикации материалов диссертационных работ.

3. Журнал «Валеология» публикует теоретические и экспериментальные работы в области валеологии, по физиологии человека, психофизиологии, генетике, биохимии, содержащие информацию о методических разработках и путях их использования в валеологии, обзоры научных исследований, рецензии на монографии и другие публикации в области здоровья человека, в соответствии со следующей рубрикой:

1. *Теоретические вопросы валеологии, здоровья.*
2. *Методы, средства диагностики, мониторинга, прогноза и коррекции здоровья.*
3. *Антропогенетические основы здоровья в онтогенезе.*
4. *Физиологические основы здоровья в онтогенезе.*
5. *Психологические основы здоровья в онтогенезе.*
6. *Возрастная валеология.*
7. *Валеопедагогика, валеологическое образование.*
8. *Этническая валеология.*
9. *Валеология семьи.*
10. *Валеология питания.*
11. *Медицинская валеология.*
12. *Экологическая валеология.*
13. *Здоровый образ жизни, факторы риска, вредные привычки, продолжительность жизни, физическая культура.*
14. *Валеология систем организма.*
15. *Профессиональная валеология.*
16. *Социальная валеология.*
17. *Валеология детей с ограниченными возможностями.*
18. *На книжной полке. Дискуссии.*

4. Издание журнала осуществляется на основе следующих основных принципов:

4.1. Журнал издается на бумажном носителе, но все его материалы ежеквартально переписываются на CD-ROM и хранятся в течение 10 лет.

4.2. Статьи, поступающие от авторов, должны иметь рекомендацию двух докторов наук, известных как специалисты по данной тематике. Рекомендующие данную статью доктора не могут быть ее авторами (или соавторами). Фамилии, ученые степени и контактные телефоны рекомендующих указываются в статье перед ее заглавием.

Статья публикуется без рекомендации, если в числе ее соавторов присутствуют члены РАН, РАМН, РАО и т.п.

4.3. Редколлегия журнала, как правило, проводит рецензирование статьи перед ее опубликованием, но при необходимости имеет право обратиться к доктору наук, рекомендующему данную статью, за подтверждением факта рекомендации или за более подробным разъяснением мнения рекомендующего по данной статье.

4.4. Редколлегия может отклонить статью, не объясняя авторам причины этого. Рукописи, не принятые в печать, не возвращаются.

4.5. Публикация статьи в журнале не исключает последующей ее публикации в других журналах. Если такая публикация производится без каких-либо изменений, то приводится ссылка на журнал «Валеология» как на первоисточник.

4.6. Журнал не принимает к публикации статьи, напечатанные ранее в других журналах.

4.7. Запрещается издание и/или распространение материалов журнала третьими лицами или организациями на бумажных и магнитных электронных носителях.

4.8. Подписаться на журнал можно в почтовом отделении по каталогу (*подписной индекс № 79607*), а также через редакцию журнала.

4.9. В редакции можно приобрести журнал:

- за 2000 год за один номер 50 руб., годовая подписка 200 руб.
- за 2001 год за один номер 80 руб., годовая подписка 320 руб.
- за 2002 год за один номер 80 руб., годовая подписка 320 руб.
- за 2003 год за один номер 100 руб., годовая подписка 400 руб.
- за 2004 год за один номер 120 руб., годовая подписка 480 руб.

Правила для авторов научно-практического журнала «Валеологии»

1. Для публикации оригинальной статьи авторы должны представить в редакцию следующие материалы:

- 1.1. авторское заявление в произвольной форме;
- 1.2. рекомендации двух докторов наук с указанием ученой степени, телефона и адреса;
- 1.3. направление от организации, в которой выполнялась работа;
- 1.4. аннотация к статье (10 строк);
- 1.5. резюме на английском языке (10 строк);
- 1.6. материалы статьи в двух версиях – бумажной и электронной.

2. В редакцию принимаются материалы статьи, оформленной в порядке, указанном ниже:

- 2.1. индекс УДК;
- 2.2. Ф.И.О. авторов;
- 2.3. название статьи;
- 2.4. аннотация к статье;
- 2.4. статья (для исследовательских работ рекомендуются следующие разделы статьи: введение, методика исследования, результаты и их обсуждение, заключение);
- 2.6. резюме на английском языке;
- 2.7. список литературы;
- 2.8. наименование организации, в которой выполнялась работа.

3. Все материалы статьи, должны быть представлены по следующим правилам:

- 3.1. Файл в формате WinWord с текстом статьи.
- 3.2. Бумажная версия статьи должна быть напечатана на листах формата А4, шрифт Times New Roman 14; 1,5 интервала, поля: сверху-2,5; снизу-2,0; слева-3,0; справа-2,0 см.

3.3. Объем рукописи, включая список цитируемой литературы (не более 15 наименований), не должен превышать 18 страниц для теоретических работ и 12 страниц для исследовательских работ. Краткие

сообщения и методические работы – 4-5 страниц. К статье прилагаются сведения об авторе (почтовый адрес, E-mail, Ф.И.О., специальность, ученое звание или ученая степень, место работы, должность). На последней странице должны стоять подписи всех авторов статьи.

3.4. Каждый рисунок (не более 3) должен иметь объяснения значений всех компонентов рисунка, свой порядковый номер, название, расположенные под рисунком. В тексте на него дается ссылка. Сокращения слов в рисунках не допускаются.

3.5. Каждую таблицу (не более 3) следует снабдить порядковым номером и заголовком, расположенным над таблицей. Все графы в таблице должны иметь заголовки с прописной буквы, сокращения слов в таблице не допускаются.

3.6. Цитируемая в статье литература (автор, название, место издания, год издания, страницы) приводится в виде списка в конце статьи по алфавиту. Литература на иностранном языке располагается в списке после литературы на русском языке. В тексте статьи ссылка на источник делается путем указания в квадратных скобках порядкового номера цитируемой работы.

Редакция журнала «Валеология» всегда будет рада, если Вы направите по адресу prezedent@hotmail.ru свои замечания и предложения, касающиеся работы нашего журнала.

Редакция журнала искренне благодарит Вас за сотрудничество.

Редактор В.И.Литвиненко. Технический редактор Е.В.Борщева
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-1486 от 10.01.2000 г.
Оригинал-макет подготовлен в УНИИ валеологии РГУ. Компьютерная верстка Е.В.Борщевой.
Сдано в набор 06.07.2005. Подписано в печать 09.08.2005. Заказ № 632.
Формат 60x84 1/8. Бумага писчая. Гарнитура Times New Roman. Усл.печ.л. 10,5.
Уч.-изд.л.9,97. Тираж 999 экз.

Адрес редакции: 344006, г.Ростов-на-Дону, ул.Б.Садовая, 105, РГУ к.522. Тел.:(863) 264-82-22, 63-92-32.

Адрес типографии: 344091, г.Ростов-на-Дону, ул.Р.Зорге, 28/2, корп.5 В. Тел.:(8632) 47-80-51, факс (8632) 92-95-16.