

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Российская академия образования
Южный научный центр Российской академии наук
Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
“ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
Южное отделение Российской академии образования
Учебно-научно-исследовательский институт валеологии «Южного федерального университета»
Ассоциация центров валеологии вузов России

ВАЛЕОЛОГИЯ, № 1, 2008

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЧОРАЯН Ованес Григорьевич – председатель редакционного совета, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

АЙДАРКИН Евгений Константинович – зам. председателя редакционного совета к.б.н., проректор Южного федерального университета по научной работе, директор Учебно-научно-исследовательского института валеологии, зав. кафедрой физиологии человека и животных Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

АНТОНЕНКО Наталья Григорьевна – секретарь редакционного совета, директор издательства «ЦВВР», г. Ростов-на-Дону

БЕЛОКОНЬ Александр Владимирович – академик МАНВШ, д.ф.м.н., профессор, и.о. Президента Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

БАТУЕВ Александр Сергеевич – академик РАО, д.б.н., профессор, зав. кафедрой ВНД Санкт-Петербургского государственного университета, г. С.-Петербург

БЕРКУТОВ Анатолий Михайлович – академик МАИ, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н, профессор Рязанской государственной радиотехнической академии, г. Рязань

КАЗНАЧЕЕВ Влаил Петрович – академик РАМН, академик РАЕН, д.м.н., профессор, советник при дирекции ГУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН», г. Новосибирск

ЛИЩУК Владимир Александрович – академик АМТН, академик МАКН, д.б.н., профессор, руководитель отдела кибернетики научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, г. Москва

МАТИШОВ Геннадий Григорьевич – академик РАН, д.г.н., профессор, председатель Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону

СВИРИДОВА Ирина Альбертовна – заместитель Губернатора по образованию, культуре и национальной политике Кемеровской области, г. Кемерово

СОКОЛОВ Эдуард Михайлович – академик МАИ, д.т.н., профессор Тульского государственного университета, г. Тула

ШЛЕНОВ Юрий Викторович – д.э.н., профессор, президент Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства, г. Москва

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АЙДАРКИН Евгений Константинович – главный редактор, к.б.н., проректор по научной работе, директор Учебно-научно-исследовательского института валеологии, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

АПАНАСЕНКО Геннадий Леонидович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой спортивной медицины и санологии Киевской медицинской академии последипломного образования им. П.Л.Шупика, г. Киев

БЕЛЯЕВ Василий Степанович – академик РАЕН, заслуженный работник физической культуры РФ, д.б.н., профессор, директор Педагогического института физической культуры ГОУ МГПУ, г. Москва

КАЗИН Эдуард Михайлович – академик МАНВШ, заслуженный деятель науки РФ, д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии человека и животных Кемеровского государственного университета, г. Кемерово

КИРОЙ Валерий Николаевич – член-корреспондент МАНВШ, д.б.н., проректор по управлению персоналом и безопасности Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

КОЛБАНОВ Владимир Васильевич – академик Академии педагогических и социальных наук (АПСН), д.м.н., профессор, зав. кафедрой валеологии Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования, г. С.-Петербург

ЛЕБЕДЕВ Юрий Александрович – член-корреспондент РАО, д.ф.н., профессор, директор Института валеологии Нижегородской строительной академии, г. Нижний Новгород

МАЛЯРЕНКО Татьяна Николаевна – член-корреспондент АПИСН, д.б.н., профессор, ФГУ «Центральный Клинический санаторий им. Ф.Э. Дзержинского», лаборатория физиологических основ здоровья, г. Сочи

МАТИШОВ Дмитрий Геннадьевич – член-корреспондент РАН, зам. председателя Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону

ХРЕНКОВА Вера Валерьевна – ответственный секретарь журнала, к.б.н., Учебно-научно-исследовательский институт валеологии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

СОНЬКИН Валентин Дмитриевич – д.б.н., профессор, заместитель директора по науке Института возрастной физиологии РАО, г. Москва

СТУПАКОВ Гурий Петрович – академик РАМН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии, д.м.н., профессор, руководитель центра «Здоровьесберегающие технологии в образовании», Российский новый университет, г. Москва

ЧЕРНОВ Виктор Николаевич – академик РАМТН, заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей хирургии Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону

ЧИМАРОВ Валерий Михайлович – академик РАСН, заслуженный врач России, д.м.н., профессор, зав. кафедрой валеологии Тюменского государственного университета, г. Тюмень

ЧОРАЯН Ованес Григорьевич – зам. главного редактора, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

ЭМИРБЕКОВ Эмирбек Зиядович – заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, академик РАЕН, д.б.н., профессор, директор Южного федерального университета, г. Махачкала

ВАЛЕОЛОГИЯ № 1, 2008

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВАЛЕОЛОГИИ, ЗДОРОВЬЯ

ГУБИН Г.Д., ГУБИН Д.Г., ЖВАВЫЙ Н.В., ГАПОН Л.И., ЧИМАРОВ В.М., ВЕТОШКИН А.С., ОРЛОВ С.А., КУЛИКОВА С.В., РЫБИНА С.В. Валеологические аспекты антропологии в свете эволюционно-адаптивной природы эндогенных биоритмов.....4

МУЛИК А.Б., КОЧУБЕЕВА Е.Н. Уровень общей неспецифической реактивности организма как фактор индивидуального формирования циркадианных ритмов поведенческой активности человека.....8

ВАЛЕОЛОГИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА

ПЕТУХОВА В.В. Использование лазерной доплеровской флоуметрии для определения показателей капиллярного кровотока у спортсменов различной специализации.....13

ЖМЫЛЕВСКАЯ В.В., ПОВАРЕЩЕНКОВА Ю.А. Влияние массажа на регуляцию адаптивных реакций кардио-респираторной системы при физической нагрузке.....16

ХРЕНКОВА В.В., РЯБКО Е.Н., ЗОЛОТУХИН В.В., ЗОЛОТУХИН П.В. Цветочувствительные нейроны крыши среднего мозга лягушки *Rana ridibunda*.....20

ВАЛЕОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

БЫКОВ А.Т., МАЛЯРЕНКО Т.Н., МАЛЯРЕНКО Ю.Е., ЗАЙКА В.Г., КЛИМОВ А.Н. Методологическая основа здорового питания.....27

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

БОНДИН В.И., ПОЧЕКАЕВА Е.И., ПОПОВА Т.В., ЖАБРОВА Т.А. Здоровье населения г. Ростова-на-Дону, проживающего в районах с высоким уровнем антропогенного загрязнения.....38

МЕДИЦИНСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

ТУПЯКОВА О.В., АНДРИЯНОВА Е.Ю. Некоторые особенности вегетативной регуляции организма на фоне обострения клинических симптомов пояснично-крестцового остеохондроза.....44

ЭТНИЧЕСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

СОБОЛЕВА И.В., ДОРДЖИЕВА Д.Б., НАУМОВА Е.С. Исследование пространственно-временных характеристик ЭЭГ в процессе вербальной и образной мыслительной деятельности у старших школьников.....48

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

ЧОРАЯН О.Г. Сознание, мышление и творческая деятельность как ведущие приемы высших функций мозга.....56

ИВАНИЦКАЯ Л.Н., ОВЧИННИКОВ К.В. Взаимосвязь типа вегетативной нервной системы с показателями биоэлектрической активности мозга.....61

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВАЛЕОЛОГИИ, ЗДОРОВЬЯ

УДК 576. 2

**Г.Д. ГУБИН, Д.Г. ГУБИН, Н.В. ЖВАВЫЙ,
Л.И. ГАПОН, В.М. ЧИМАРОВ,
А.С. ВЕТОШКИН, С.А. ОРЛОВ,
С.В. КУЛИКОВА, С.В. РЫБИНА**
ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
АНТРОПОЛОГИИ В СВЕТЕ
ЭВОЛЮЦИОННО-АДАПТИВНОЙ ПРИРОДЫ
ЭНДОГЕННЫХ БИОРИТМОВ

Реферат

В статье представлены валеологические аспекты антропологии в свете синхронизации и десинхронизации экзогенных циклов с эндогенным биоритмом - механизмом циркадианных генетических часов. Показано, что хронобиологический анализ некоторых аспектов экологической антропологии расширяет представление о биологии здорового человека, проблемах его адаптации к различным климатогеографическим регионам, о воздействии такого глобального фактора, как цикл света и темноты в суточном ритме. Показана первостепенная роль специфического фотопериодизма в адаптации к аборигенным условиям Крайнего Севера.

Кризис медицинской доктрины и создание современной концепции здравоохранения настоятельно требуют качественно нового подхода к понятию сущности здоровья. В настоящее время антропология может внести существенный вклад в представление о составляющих морфофизиологической нормы в онтогенезе. Наука о человеке сегодня исходит из положения, что биологические резервы человеческого организма достаточно велики. Это доказывается большей продолжительностью жизни человека по сравнению с другими приматами и распространенностью его по всему земному шару.

При изучении проблемы адаптации человека на планете следует обратить внимание на географическое распределение человеческих популяций [7, 13]. Население, в основном, занимает районы умеренного пояса, саванны, тропические кустарниковые леса и предгорные районы. Население этих сред

обитания составляет 93 % от населения земного шара, в то время как население тундры, полярных земель, занимающих 16 % от общей площади суши, составляет менее 1%. Следовательно, не все уголки земного шара одинаково привлекательны для жизни человека. В частности, таким малонаселенным регионом является Север Западной Сибири [1, 5, 10, 11]. По сочетанию климатических факторов он относится к экстремальным и субэкстремальным медико-биологическим провинциям [10, 11].

К неспецифическим абиотическим факторам северных регионов Тюменской области следует отнести жесткий климат (длительная и суровая зима, короткое лето, резкий перепад температур, влажности, силы ветра), т.е. прежде всего неоптимальные режимы температуры. К специфическим климатическим факторам севера России относятся особенности фотопериодизма, уровня геомагнитного фона и космических излучений.

Считаем, что необходимо четко разграничить процессы адаптации к неспецифическим и специфическим абиогенным условиям Крайнего Севера. Первое место среди неспецифических факторов занимает температура окружающей среды. Человек обладает гомойотермией, относящейся к важнейшим ароморфным приобретениям млекопитающих. Система терморегуляции (баланс теплопродукции и теплоотдачи) обеспечивает поддержание совершенного температурного гомеостаза у человека в очень широком диапазоне окружающей среды. Температурный гомеостаз закономерно и поступательно развивается в онтогенезе человека, приобретая четко выраженную суточную ритмику в зрелом возрасте с последующими ее изменениями в процессе старения.

Суточный ритм температуры тела человека, с одной стороны, отражает ритм сна и бодрствования на уровне целостного организма и одновременно – ритм энергетического обмена на клеточном уровне физиологического гомеостаза, а с другой стороны, он синхронен с суточным ритмом окружающей среды. Этот факт зачастую остается незамеченным. Температурный гомеостаз – важнейшее слагаемое гомеостаза целостного организма человека. Биоритмологическая организация (хроноинфраструктура) температурного гомеостаза

позволяет оценить уровень здоровья человека, диапазон его адаптивных возможностей, так как дает информацию об энергетическом потенциале в динамике. Практически чрезвычайно важно то, что динамику температурного гомеореза как маркера состояния здоровья не только у больного, но и у здорового человека сегодня можно легко и доступно исследовать. Информативные возможности хронобиологического анализа существенно расширяются, если привлечь такие современные мониторы, как, например, Mini - Logger™, Actigraph™ и т.п., позволяющие записывать и анализировать современными математическими хронобиологическими средствами спектр биологических ритмов во взаимосвязи с двигательной активностью, уровнем внешнего освещения и некоторыми параметрами деятельности сердечно-сосудистой системы. Особое место в сохранении гомеостаза биологических процессов у человека занимает адаптация его к специфическим абиогенным условиям, присущим только конкретным регионам Земли, и, в первую очередь, к особому фотопериодизму, в условиях полярной ночи и полярного дня. Эта фотопериодичность в суточном ритме в определенные сезоны года в условиях Крайнего Севера «априори» не может не создать условия для напряжения гомеостатических механизмов человека, так как приводит к десинхронизации экзогенных циклов с текущими эндогенными биоритмами. Единство организма и среды не следует понимать в качестве их только гармонических объединений. В частности, в данном регионе Земли мы можем констатировать, что это единство с условиями внешней среды оказывается в дисгармонии с генетической циркадианной организацией живого.

Сегодня увеличивается поток информации об естественных и антропогенных факторах, способных вызывать нарушения циркадианного ритма. И среди них, прежде всего, те факторы, которые затрагивают задающий генератор этой ритмичности – цикличность света и темноты (фотопериодизм) [6].

В монографии «Биологические часы» классик биоритмологии К. Питтендрих отметил, что нет достоверных сведений о вредном действии постоянной тьмы, за исключением зеленых растений (у них нарушается процесс фотосинтеза), но есть информация о вреде постоянного освещения [1]. Оно создает тепловое повреждение (томаты и другие растения), приводит к дезорганизации циркадианной

системы у дрозофил, создает фазовые рассогласования, ведущие к апериодичности. Под влиянием постоянного освещения (светового режима С-С - «свет-свет») млекопитающие – крысы и мыши погибали. Если период светового цикла равен 24 часам, то изменения соотношения и продолжительности световой (С) и темновой (Т) фаз в цикле С-Т, как это и происходит в различные сезоны года на земле, в самых широких пределах не нарушают синхронизацию ритма и мало влияют на фазу ритма. Инверсия С-Т или постоянный свет приводит к сокращению жизни экспериментальных животных (мыши, крысы, ящерицы). Если создавать условия постоянного яркого света (С-С) для животных после рождения, то отмечается их гибель.

В настоящее время отмечается возросший интерес научного сообщества к изучению роли эпифиза и его основного медиатора ночи – мелатонина [4, 6]. Показано, что воздействие света ночью напрямую связано с серьезными нарушениями состояния здоровья, приводящими к развитию рака. Установлено, что длительное воздействие светом подавляет ночной пик секреции «гормона ночи» мелатонина и нарушает ход биологических часов организма. В эпидемиологических исследованиях установлено, что среди женщин, которые часто работают по ночам, отмечается увеличение риска рака молочной железы. Подобная тенденция отмечена у женщин, длительно работающих в переменном режиме с частыми ночными сменами. Повышенный риск рака молочной железы отмечен у женщин, имеющих привычку спать при свете. У медицинских сестер, часто работающих по ночам, имеющих стаж более 6 лет, выявлен увеличенный риск инфарктов миокарда и инсультов. Отмечено увеличение стресса и психических заболеваний у лиц, постоянно работающих по ночам [4]. У крыс, содержащихся при постоянном освещении, повышен синтез адренокортикотропного гормона (АКТГ), адреналина надпочечниками и снижен уровень дофамина и норадреналина в гипоталамусе.

В естественных условиях, при световом режиме С-Т, в ночное время, когда человек спит, имеет место максимум экономии – идет процесс восстановления и регенерации пластических функций. Деструкция этой фазы в связи с ночной работой должна ухудшить или разрушить ритм восстановления биопроцессов. В журнале «Валеология» [9] мы

отметили, что интегральным количественно измеряемым показателем здоровья является хронодезм циркадианной организации биосистемы функции организма человека. Комплексная структура спектра биоритмов (хроноинфраструктура, ХИС) рассматривается нами в качестве меры адаптации и прогностического критерия. Временная организация биологических ритмов человека – главнейшее, что определяет оптимум гомеостаза. Отклонения от этого оптимума, о которых можно судить на основе параметров ХИС, могут свидетельствовать о нарушении гомеостаза, о патологии, о дисбалансе функций, о неадекватности ответа на внутренние (аутэкологические) и на внешние (экологические) воздействия, о срыве процесса компенсации, а также о восстановлении нормы и о скорости ее восстановления.

Что позволяет сделать столь серьезное обобщение о дефинициях нормы, отклонении от нее в ту или иную сторону, о переходе в различные виды патологии на основании ХИС в целом и, в частности, циркадианной организации биологических процессов человека, как на индивидуальном, так и популяционном уровне? Исходное положение: траектория здоровья человека – это траектория ХИС, т.е. комплексного когерентного анализа всей системы биоритмов на клеточном, органном, организменном уровнях, по параметрам биоритмов – мезорам, акрофазам, амплитудам с учетом соотношения циркадианных и других ритмов, прежде всего ультра- и инфрадиантных, включая учет их соотношений в пропорции золотого сечения. Таким образом, особую значимость приобретают количественные хронобиологические методы исследования.

В настоящее время также возрос интерес к рассмотрению живой системы в свете законов синергетики. Так, с позиции этой науки устойчивость открытой системы определяется ее неравновесностью. Согласно нашей хронобиологической концепции «волчка» [8, 9], оптимально устойчиво надежная биологическая система характеризуется максимумом циркадианной амплитуды биопроцессов именно в зрелом возрасте. Иначе говоря, биологическая система, достигшая филогенетически и онтогенетически своей наивысшей оптимальности, обладает не просто неравновесностью, а экспотенциальной неравновесностью. Именно циркадианнный ритм среди ритмов средней частоты (спектр периодов от 30 мин до 168 часов) является

единственным ритмом с доказанной эволюционной обусловленностью и раскрытыми генетическими принципами. Таким образом, именно циркадианнный ритм в смежном спектре ритмов определяется биологической целесообразностью и адаптивностью, что косвенно подтверждает точку зрения о прогрессивном развитии данного ритма и является полезным филогенетическим приобретением.

Хронодезм (размах пределов нормы реакции) биологической системы определяет ее жизнеспособность, а снижение уровня упорядоченных, предсказуемых колебаний биопроцессов (снижение амплитуды и вклада циркадианного ритма в спектр) есть показатель сдвига гомеостаза в сторону роста внутрисистемного напряжения и дестабилизации. При оценке уровня здоровья непременно определяющим является когерентность, т.е. упорядоченность протекания большого числа сложных биопроцессов организма, так как устойчивость организма основывается не на прочности отдельных структур, а на сложных взаимозависимых корреляциях их согласованного взаимодействия.

Изучая упорядоченность через измерения ХИС биосистемы, можно сполна применить количественные методы хронобиологии. Таким образом, биоритмология (хронобиология) занимает особое место в системе научных знаний вообще, но она касается главного – здоровья и жизни людей, ритмов окружающих их биосферы.

Вопросы биоритмологии вплотную смыкаются с важнейшей проблемой современного естествознания – проблемой адаптации. Адаптация – одно из фундаментальных качеств живой материи. Без адаптационной способности невозможно синхронизировать свою жизнедеятельность с ритмами окружающей среды. Биологические ритмы – одна из наиболее выразительных частей процессов адаптации [3]. Используя биоритмологическую методологию и методы хронобиологических математических программ, можно через ХИС биологической системы количественно оценить адаптацию и определить критерии функционального признака, более или менее подходящего в данных условиях существования.

По имеющимся сведениям, от 50 до 80 % населения страны находятся в «третьем» (донозологическом) состоянии [11]. Третье состояние – это подаренный природой временной отрезок, предполагающий реализацию резервных механизмов по

восстановлению утраченных возможностей организма за счет существующих, а также вновь формирующихся внутри- и межсистемных взаимосвязей. Организмы, прошедшие через горнило естественного отбора, могут сравнительно легко приспособляться к меняющимся условиям обитания. Это утверждение справедливо как раз в тех случаях, когда последние подвергаются регулярным, т.е. ритмичным, закономерным изменениям («опережающее отражение действительности», «время потенциальной готовности»), не достигая экстремальных, несовместимых с жизнью значений. Таковыми определенно являются суточные и годовые ритмы, а возможно, и многолетние ритмы (например, 11-летний цикл солнечной активности А.Л. Чижевского). Адаптация к непредсказуемым условиям затруднена, или даже невозможна. Например, невесомость является наиболее неадекватным фактором для организма, поскольку все живое на протяжении эволюции нашей планеты было связано с действием сил земного притяжения.

В условиях полярного дня и полярной ночи на Крайнем Севере Тюменской области тоже создаются неадекватные условия для синхронизации эндогенных циркадианных часов и аperiodического светового режима Севера. Когда речь идет о «синдроме полярного напряжения», об «антропологическом напряжении», о специфических экологических факторах северных широт, то следует понимать: главнейшим и определяющим фактором, создающим это напряжение, является аperiodическая экологическая ситуация, связанная с нарушением важнейшей фотопериодической цикличности, которая всегда была в эволюции планеты, биоты на ней и эволюции человечества.

Процесс миграции человека на планете привел к явлению зональности в морфофункциональной изменчивости современного человека и становлению независимо от расовых и этнических принадлежностей единого направления адаптивных реакций многих дочерних адаптивных типов (континентальных, высокогорных, арктических). Для нас в настоящей работе наибольший интерес представляет популяция жителей (коренных и пришлых), проживающих в условиях высоких широт Крайнего Севера России.

В определение «адаптивный тип» включают конституциональные особенности (телосложение), а также физиологические и биохимические характеристики. Современная антропология уже располагает

данными о том, что между людьми с разными типами телосложения существуют физиологические различия. Телосложение рассматривается как фенотипическое выражение пенетрантности и экспрессивности генов. В то же время при рассмотрении экологических аспектов конституции человека науке еще предстоит раскрыть сущность явлений конституционного иммунитета.

Антропологам в принципе ясно, что нет «хороших» или «плохих» нормальных конституций, а каждая из них проявляет свои сильные и слабые стороны в конкретных условиях среды. Коренное население Сибири характеризуется монголоидными особенностями. Среди народов Западной Сибири есть представители различных вариантов уральской расы (манси, ханты, селькупы, ненцы, сибирские татары, некоторые группы хакасов и северных алтайцев). Антропология свидетельствует о значительной роли метисизации русских переселенцев с коренным населением.

В Тюменской медицинской академии научная школа, созданная профессором Н.Ф. Жвавым, изучает проблемы антропологии, связанные с исследованием специфики соматотипов аборигенов и пришлого населения Севера Тюменской области [2]. Показано, что в условиях высоких широт Крайнего Севера сформировались популяции коренных жителей, характеризующихся специфическим морфотипом, отличающимся от соматотипов пришлого населения. Установлены некоторые корреляции морфотипа с физиологическими показателями. Хотя эти связи не столь просты и однозначны в экстремальных условиях, попытки выделить корреляции типа телосложения и морфофункциональных комплексов для целых популяций заслуживают особого внимания, так как позволяют соединить эколого-популяционный подход в изучении антропоэкологических типов с конституциональным. Безусловно, генетические факторы имеют первостепенное значение в исследовании взаимодействия доминантных, рецессивных генов, явления кодоминирования, свойств пенетрантности, экспрессивности и, наконец, полигенности в оценке величины нормы реакции в системе «организм – окружающая среда», а также в формировании у популяций так называемых длительных модификаций. Анализ этих аспектов позволит понять глубже смысл термина «экотип» [2], а также известное крылатое выражение «где родился, там и пригодился». Надо

признать, что мы все еще мало знаем о связи между телосложением и физиологическими функциями. По нашему мнению, в решении этой важной проблемы для оценки уровня здоровья человека, находящегося в экстремальных условиях Тюменского Севера, большое значение вновь может иметь широкий хронобиологический подход. Хронобиология способна объективно показать цену адаптации человека к специфическим условиям Севера; количественно, через биоритмологический анализ нормы реакции на популяционном уровне продемонстрировать сущность синдрома антропо-экологического полярного напряжения.

В заключение следует подчеркнуть, что человек способен увидеть, изучить и осознать вред для своего здоровья от им же создаваемых условий, ведущих к конфликту его природы с биоритмами самой природы. Он должен поставить познание природных факторов на службу здоровью, чтобы сохранять его оптимальный уровень на протяжении всей жизни.

Abstract

Present paper is an attempt to give a view on some valeologic aspects of anthropology through the prism of chronobiologic data (both literature and of our own research), that is based on concepts of synchronization and desynchronization of exogenous cycles with endogenous genetically anchored circadian rhythms. It is shown that chronobiologic analysis of data of ecological anthropology, human morphological constitution may play its role in understanding of biology of healthy human beings and their adaptation to different Earth regions with drastically variant climates, adaptation to light-dark cycles, in particular.

Литература

1. Авцын А.П. Введение в географическую патологию. М., 1972.
2. Агаджанян Н.А., Жвавий Н.Ф., Ананьев В.Н. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера. М., 1998.
3. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиол. человека. М., 2001.
4. Агаджанян Н.А., Губин Д.Г. Десинхроз: механизмы развития от молекулярно-генетического до организменного уровня // Успехи физиол. наук. 2004. Т. 35. № 2. С. 57–70.
5. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М., 1977.
6. Анисимов В.Н. Мелатонин в норме и при патологии. М., 2003. С. 234–254.

7. Антропология: Учебник для вузов/ В.М. Харитонов, А.П. Ожигова, Е.З. Година, Е.П. Зризанфорова, В.А. Бацевич. М., 2003.

8. Губин Д.Д., Герловин Е.Ш. Суточные ритмы биологических процессов. Новосибирск, 1980.

9. Губин Д.Д., Губин Д.Г., Комаров П.И., Рыбина С.В., Куликова С.В. Место хронобиологии в медицине здоровья // Валеология. 2005. № 3. С. 52–60.

10. Данишевский Г.М. Акклиматизация человека на Севере. М., 1955.

11. Казначеев В.П. Экология человека. Основные проблемы. М., 1988.

12. Питтендрай К. Модели биологических ритмов. Биологические часы. М., 1964. С. 263–607.

13. Харрисон Дж., Уайнер Дж., Тэннер Дж., Барникот Н., Рейнолдс В. Биология человека. М., 1979.

Тюменская государственная
медицинская академия

Статья поступила в редакцию 12.03.08

УДК 612.01

А.Б. МУЛИК, Е.Н. КОЧУБЕЕВА
УРОВЕНЬ ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ
РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА
КАК ФАКТОР ИНДИВИДУАЛЬНОГО
ФОРМИРОВАНИЯ ЦИРКАДИАНЫХ
РИТМОВ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ЧЕЛОВЕКА

Реферат

В качестве факторов индивидуального формирования циркадианных ритмов поведенческой активности человека изучен уровень общей неспецифической реактивности организма. Выявлены закономерности организации нормы реакции, определяющей мезор и амплитуду ритма, а также особенности циркадианного проявления поведенческой активности человека в зависимости от уровня общей неспецифической реактивности организма.

Введение

Биологические ритмы – самоподдерживающиеся ритмические колебания функциональной активности систем организма, которые сохраняются на протяжении многих лет жизни человека даже в искусственно создаваемых постоянных условиях [1].

Сложные биохимические процессы, лежащие в основе структуры и функции клетки и организма, подвержены одновременно влиянию нескольких ритмов, которые взаимодействуют между собой, формируя текущее состояние функциональных систем. Все эти процессы согласованы между собой во времени таким образом, что возникает некий ритм их чередования повышения и понижения интенсивности каждого из них.

Одними из наиболее значимых для жизнедеятельности являются циркадианные ритмы. Циркадианные ритмы синхронизованы с вращением Земли вокруг своей оси, со сменой времени суток. Это, в первую очередь, циклы: сон – бодрствование, изменение температуры тела, артериального давления.

Поиск путей, участвующих в регуляции циркадианной периодичности, привел к парному ядру, расположенному над перекрестом зрительных нервов и называемому *nucleus suprachiasmaticus* (супрахиазматическое ядро (СХЯ) гипоталамуса). Через это ядро проходит путь, ведущий от сетчатки глаза к эпифизу. К числу остальных частей этого пути принадлежит и шейный узел симпатической нервной системы. Интересно, что с удалением ядра прекращается не только ритм активности эпифиза, но и ряд других функций в организме, в том числе цикл сон – бодрствование, суточные колебания температуры головного мозга. Именно в ядре находятся центральные часы, которые, воздействуя на гипоталамус и (или) эпифиз, регулируют 24-часовые циклы нервной и гормональной систем.

К афферентным проекциям СХЯ, прежде всего, относится ретиногипоталамический тракт, передающий к ядрам основной поток зрительной информации. Информация из сетчатки поступает в шишковидную железу именно через зрительный путь, по которому сигналы симпатической нервной системы через шейные узлы доходят до органа. Этот путь с помощью фермента регулирует производство эпифизом гормона мелатонина. На свету синтез и выделение мелатонина подавляется, а в темноте усиливается. Мелатонин, действующий у низших позвоночных на пигментные клетки, у птиц

и млекопитающих тормозит развитие половых желез и секрецию ими гормонов. Ритм выработки мелатонина во многом близок к внешним ритмам. Действие гормона проявляется в торможении деятельности гипофиза.

Наряду с этим СХЯ служат источником целого ряда афферентных проекций, большинство из которых образовано пептидергическими нейронами. Эфференты СХЯ прежде всего направлены к соседним образованиям гипоталамуса, в том числе медиобазальному ядру, которое играет ключевую роль в эндокринной регуляции и, в частности, служит начальным звеном гипофизарно-адреналовой системы. Посредством коротких путей СХЯ дают также проекции в передний гипоталамус и ретрохиазматическую зону, некоторые туберальные ядра, в частности, вентральное гипоталамическое ядро.

Важным моментом является наличие двустороннего характера связей СХЯ с подкорковыми центрами, ответственными за регуляцию эмоционально-мотивационного поведения и моторики. Ядра не только получают от них афферентацию, но, в свою очередь, обеспечивают непосредственный контроль над их деятельностью. В функциональном отношении существенно наличие прямых эфферентных проекций СХЯ в подкорковые экстрапирамидные образования, прежде всего, хвостатое ядро и скорлупу, а также прилежащее ядро перегородки, обеспечивающее сопряжение эмоционального поведения и моторики.

Состояние СХЯ гипоталамуса зависит не только от деятельности зрительного аппарата, но и предполагает широкий набор двусторонних связей с мозговыми структурами, участвующими в формировании адекватного поведения. Кроме того, клетки СХЯ располагают рецепторами практически ко всем описанным в мозге биологически активным веществам и гормонам.

Указанные особенности служат ключом к пониманию функциональной значимости СХЯ и предполагают наличие интегративных механизмов организации центральной, периферической и циркадианной компонент гомеостаза организма. Современное состояние научного знания вопроса формирования циркадианных биоритмов позволяет с уверенностью говорить о наличии единых механизмов пространственно-временной организации организма человека.

Вопросам методологии изучения циркадианных биоритмов человека в онтогенезе посвящено

множество работ отечественных и зарубежных ученых. Наиболее популярна концепция Г.Д. Губина (1980), представляющая весь онтогенез в форме спирали с постепенно возрастающими оборотами (наращивание амплитуд циркадианных биоритмов) и последующим, на поздних этапах онтогенеза, сокращением оборотов (угасание амплитуд биоритмов). Развитие концепции сопровождается поиском нормативных величин биоритмов, отражающих уровень здоровья человека. При этом основными характеристиками, определяющими индивидуальную норму физиологических, морфологических и биохимических параметров организма, является возраст, пол и хронобиологический тип человека. В отдельных наблюдениях установлено, что индивидуальный размах суточных колебаний клинических показателей крови среди здоровых людей имеет значительные отличия. Выявленный феномен предлагается учитывать при анализе результатов клинических исследований, что позволяет избежать необоснованных заключений о наличии в организме патологий [2].

Таким образом, необходимо констатировать, во-первых, наличие индивидуальной нормы амплитуд циркадианных ритмов; во-вторых, отсутствие научных теорий, объясняющих механизм формирования индивидуальной нормы амплитуд биоритмов.

Гипотезой исследования являлась обусловленность нормы реакции, задающей границы амплитуд биоритмов, индивидуальным уровнем общей неспецифической реактивности организма (УОНРО). При этом УОНРО – генетически обусловленный, интегративный критерий, отражающий степень общей чувствительности организма к различным экзогенным воздействиям [4].

С целью выявления факторов, определяющих индивидуальную норму размаха биоритмологических показателей адаптационного процесса у человека, были выполнены соответствующие наблюдения.

Организация и методика исследования

Исследование проводилось на 32 клинически здоровых добровольцах обоего пола (1:1) 18–25-летнего возраста (студенты и аспиранты), предварительно дифференцированных на три группы с учетом УОНРО. Оценка УОНРО осуществлялась посредством определения порога болевой чувствительности, путем автоматического измерения времени наступления рефлекторного устранения кисти

от светового пучка, оказывающего стабильное температурное воздействие пороговой силы [4]. Порог болевой чувствительности определяли в секундах в момент устранения кисти от раздражающего воздействия. Стандартность воздействия обеспечивалась использованием анальгезиметра «Ugo Basile» (Италия).

Высоким УОНРО отличались индивиды, имеющие минимальный порог болевой чувствительности в границах 3,6–13,1 с, средним – в пределах 13,2–22,7 с и низким уровнем – испытуемые, характеризующиеся максимальными значениями порога болевой чувствительности в границах 22,8–32,3 с. Первая группа состояла из индивидов с высоким, вторая – со средним, а третья – с низким УОНРО.

В фоновом режиме количественно определили выраженность поведенческой циркадианной активности по тесту Хорна – Остберга [5].

Оценку адаптационных реакций организма выполняли согласно рекомендации Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной, М.А. Уколовой [3].

В процессе наблюдения, на протяжении недели, в реальных условиях жизнедеятельности контролировали распорядок дня, уровень экзогенных воздействий, психоэмоциональную реактивность, умственную и физическую работоспособность, общее самочувствие добровольцев. Кроме этого, ретроспективно оценивали стабильность циркадианных поведенческих и психоэмоциональных проявлений за истекший год. В течение трех дней, исключив чрезвычайные воздействия экзогенной природы, в условиях свободного планирования и реализации рабочего распорядка дня, произвели мониторинг клинических показателей крови (с 7 до 19 часов, с интервалом в 3 часа), организовав поперечное исследование.

Результаты и обсуждение

Приступая к анализу результатов наблюдения, целесообразно выделить два уровня получения информации. Первый уровень – субъективная оценка человеком своего самочувствия; второй – результаты лабораторного и стандартизированного функционального тестирования добровольцев.

Результаты самооценки позволили выявить несколько принципиальных моментов.

Во-первых, количественная оценка фонового проявления циркадианной активности (тест Хорна –

Остберга) установила четкую дифференциацию анализируемого показателя по группам УОНРО. У индивидов I группы средняя величина показателя

составила $52,3 \pm 3,82$ балла, у индивидов II группы – $61,2 \pm 3,84$ и у наблюдаемых III группы – $69,1 \pm 4,49$ балла (рис. 1).

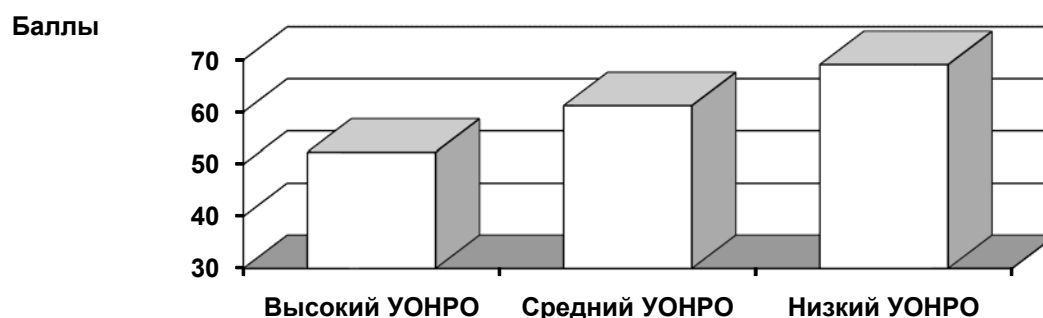


Рис. 1. Выраженность показателя циркадианной активности человека в зависимости от УОНРО

Статистический анализ представленных данных установил достоверность различий полученных результатов между I и III группами наблюдения ($p < 0,05$).

Во-вторых, анализ динамических составляющих циркадианного статуса определил зависимость стабильности циркадианного поведенческих проявлений от УОНРО. При этом индивиды с низким УОНРО достоверно чаще ($p < 0,05$) сохраняли эндогенно закрепленный ритм суточной поведенческой активности, оцененный по тесту Хорна – Остберга, вне зависимости от случайных чрезвычайных десинхронизирующих воздействий экзогенной природы (смещение времени пробуждения – засыпания, приема пищи, предъявления физической, умственной, эмоциональной нагрузки). Данная закономерность сохранялась и в отношении сезонной устойчивости циркадианного биоритмов у индивидов с низким УОНРО, в отличие от лиц с высоким УОНРО, у которых наблюдалось оперативное формирование экзогенно обусловленных биоритмов при изменении продолжительности дня, температуры воздуха, режима труда – отдыха (достоверность различий анализируемого показателя между первой и третьей группами – $p < 0,05$).

Клинический анализ крови у лиц, дополнительно отобранных среди наблюдаемых в I и III группах по принципу пар-аналогов (пол + соответствие баллов по тесту Хорна – Остберга), подтвердил правомерность ранее выдвинутой гипотезы и, в определенной степени, объяснил результаты самооценки испытуемых. Необходимо обратить

внимание на то, что среди показателей общего анализа крови только абсолютное количество лейкоцитов, относительное содержание лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов имели выраженную циркадианную динамику. Наличие данных составляющих позволило оценить адаптационное состояние испытуемых, используя метод, предложенный Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной, М. А. Уколовой, где отношение % лимфоцитов к % сегментоядерных нейтрофилов отражает степень адаптационного напряжения организма [3]. Динамика искомого коэффициента имела монофазную суточную периодичность, с максимальной выраженностью с 11 до 12 часов (0,63 ед.), а минимальной – с 6 до 7 часов (0,34 ед.). Индивидуальная динамика коэффициента адаптационного напряжения в подавляющем большинстве случаев была сходна с общегрупповой динамикой, однако величины абсолютной амплитуды и мезора показателя имели четкое распределение в зависимости от УОНРО наблюдаемого (рис. 2). При этом половых особенностей распределения изучаемых признаков выявлено не было.

У индивидов с высоким УОНРО амплитуда ритма изучаемого коэффициента составляла 0,38 ед., а мезор – 0,45 ед.; у лиц с низким УОНРО амплитуда равнялась 0,20 ед., а мезор – 0,51 ед. При этом в I группе акрофаза достигала $0,63 \pm 0,029$ ед., батифаза – $0,27 \pm 0,025$ ед. (статистическая достоверность различий – $p < 0,01$), а в III группе соответственно – $0,62 \pm 0,045$ и $0,41 \pm 0,087$ ед. (различия недостоверны, $P = 88\%$).

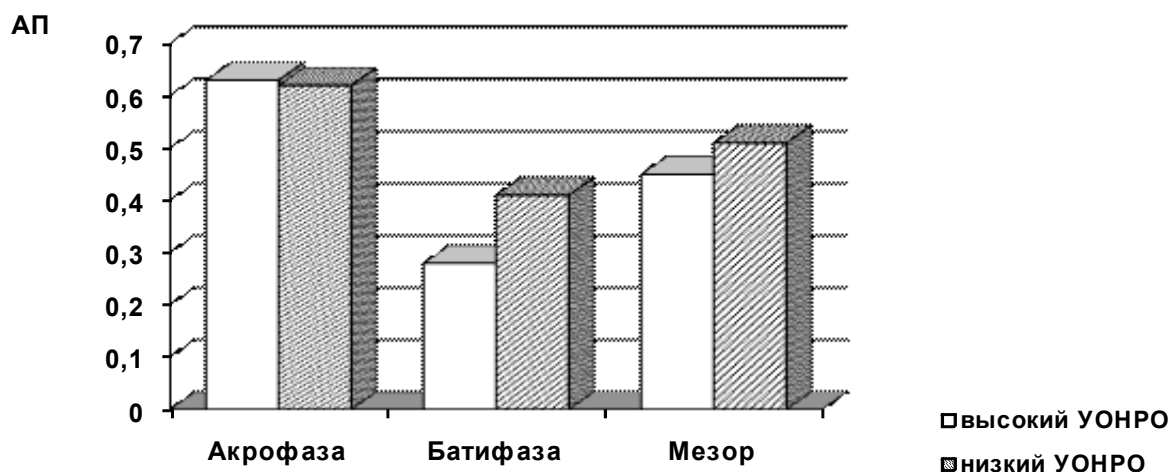


Рис. 2. Особенности проявления амплитуды и мезора АП в зависимости от УОНРО

Обобщая полученные результаты, необходимо выделить следующие моменты.

1. Фоновая поведенческая циркадианная активность человека четко predeterminedена индивидуальным УОНРО. Люди с высоким УОНРО обладают вечерним типом активности, а по мере снижения УОНРО поведенческая циркадианная активность смещается к утреннему типу.

2. УОНРО является фактором, обуславливающим индивидуальную норму реакции, определяющую мезор и амплитуду циркадианных биоритмов.

3. Повышенная величина мезора при пониженной амплитуде коэффициента адаптационного напряжения у индивидов с низким УОНРО свидетельствует о наличии у них выраженной фоновой резистентности организма, сохраняющей стабильность эндогенных циркадианных биоритмов.

4. Индивиды с высоким УОНРО, характеризующиеся относительно меньшим мезором и большей амплитудой коэффициента адаптационного напряжения, обладают повышенной физиологической лабильностью организма, обеспечивающей большую подвижность ритма, сопровождая оперативное приспособление циркадианной системы к факторам внешней среды.

Таким образом, изучение роли уровня общей неспецифической реактивности в формировании циркадианных биоритмов выявило закономерности организации индивидуальной нормы реакции, определяющей мезор и амплитуду ритма в зависимости от УОНРО человека. Кроме того, установлена взаимосвязь циркадианного проявления поведенческой активности человека и УОНРО.

Abstract

The level of common nonspecific reactivity of organism is studied as the factor of the individual circadian rhythms forming of human behavior activity. The regularities of the norm of reaction's organization, determinant rhythm's amplitude, is discovered, as well as the particular dualities of circadian display's human behavior activity depending on the level of the common nonspecific reactivity of organism.

Литература

1. Арушанян Э.Б., Батуринов В.А. Хрономедицина как прикладной аспект хронобиологии // Материалы первой Международной конференции «Циклические процессы в природе и обществе». Ставрополь, 1993. С. 195–202.
2. Березкин М.В. Хронобиологические аспекты чувствительности и резистентности организма (хронотоксикология) // Хронобиология и хрономедицина / Под ред. Ф.И. Комарова. М., 1989. С. 105–115.
3. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д., 1990.
4. Мулик А.Б. Уровень общей неспецифической реактивности организма (Разработка, оценка, практическое применение). Волгоград, 2001.
5. Horn J.A., Ostberg O. A self assessment questionnaire to determine morningness – eveningness in human circadian rhythms // Chronobiol. 1976. Vol. 4. №2. P. 97.

Волгоградский государственный университет

Статья поступила в редакцию 12.03.08

ВАЛЕОЛОГИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА

УДК 34.39.29

В.В. ПЕТУХОВА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ
ДОПЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАПИЛЛЯРНОГО КРОВОТОКА
У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ**

Реферат

Настоящая работа посвящена исследованию влияния физической нагрузки на веноулярную систему спортсменов. Использование лазерной доплеровской флоуметрии позволяет изучить реакции организма спортсмена на различные нагрузки и оценить уровень их адаптации и восстановления. Особое внимание уделяется центральному и периферическому кровообращению. Лазерная доплеровская флоуметрия основывается на оптическом зондировании тканей. Это позволяет определять интенсивность микроциркуляции в тканях. Показатели позволяют судить об адаптации к нагрузкам, интенсивности восстановительных процессов, степени тренированности, а также дает возможность оценить здоровье спортсмена в целом.

Целью настоящей работы является исследование влияния физической нагрузки на веноулярную систему спортсменов. В связи с неуклонным ростом физических нагрузок в спорте обозначилась настоятельная необходимость в тщательном изучении физических возможностей организма. Сегодня разрабатываются новые формы углубленного медицинского контроля, благодаря которым можно изучить реакции организма спортсменов на различные нагрузки, оценить уровень их адаптации и восстановления. Особое внимание при этом уделяется кардиореспираторной системе, и в частности – центральному и периферическому кровообращению. Как известно, сокращение скелетных мышц, а тем более интенсивная мышечная деятельность являются факторами, вызывающими определенное

возмущение в физиологических системах. В связи с этим вполне закономерно встает вопрос о роли системы микроциркуляции в срочной и долговременной адаптации организма к этим воздействиям.

Методы и организация исследования

Бурный рост оптических методов измерений с применением лазеров позволил создать ряд высокоэффективных, неинвазивных приборов для исследования гемодинамики микрососудистого русла. Среди них лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) – высокочувствительный неинвазивный метод для измерения уровня кровотока и диагностики состояния микроциркуляции в органах и тканях при различных состояниях [4, 6, 9]. В настоящее время метод ЛДФ успешно применяется в медицинской практике для диагностики различных заболеваний и оценки эффективности их лечения [1, 5, 7, 8, 10].

Метод ЛДФ основывается на оптическом зондировании тканей монохроматическим сигналом и анализе частотного спектра этого сигнала, отраженного от движущихся в тканях эритроцитов. Изменение частоты отраженного лазерного излучения прямо пропорционально скорости движения клеток (эффект Доплера) в измеряемом объеме ткани (1–1,5 мм³). Луч лазера проникает в кожу на глубину до 1,5 мм и дает информацию о кровотоке в поверхностных сосудах.

В основе рассматриваемого метода лежит использование излучения гелий-неонового лазера малой мощности, которое хорошо проникает в поверхностные слои тканей. При отражении излучения от движущихся эритроцитов в капиллярах имеет место изменение частоты сигнала. На этом эффекте основывается определение интенсивности микроциркуляции в тканях [9].

Нами использовался новый метод обработки ЛФД-грамм. Предложенная модель основана на выделении двух видов кровотока: артериокапиллярного и капилляровеноулярного, каждому из которых соответствует свой диапазон значений показателя микроциркуляции. Обработанная ЛФД-грамма позволяет оценить скорость каждого из

видов кровотока [3]. Данные показатели позволяют судить не только об адаптации к нагрузкам, но и об интенсивности восстановительных процессов, степени тренированности спортсменов, что дает возможность прогнозировать реакцию сердечно-сосудистой системы, а также судить в целом о здоровье спортсмена.

Входящие в состав показателя микроциркуляции характеристики капиллярного кровотока тесно взаимосвязаны между собой, но имеют различную размерность. Технические особенности метода позволяют определить уровень микроциркуляции в условных единицах (усл. ед.) или перфузионных единицах.

Работа выполнена в учебно-научном медицинском центре Владимирского государственного университета. В ходе проведения работы были обследованы 230 спортсменов различной специализации в возрасте от 12 лет до 21 года. Испытуемые были разделены на 4 группы в зависимости от направленности тренировочного процесса, т.е. влияния мощности выполняемой работы и цикличности (ацикличности) процессов: 1) спортсмены-лыжники и легкоатлеты-стайеры – 56 человек. В этой группе представлены спортсмены, тренирующиеся с преимущественным развитием выносливости; 2) спортсмены, занимающиеся легкоатлетическими прыжками и метаниями, – 66 человек. Группа объединила представителей скоростно-силовых видов (сила, быстрота, ловкость); 3) спортсмены-

тяжелоатлеты и пауэрлифтеры – 48 человек. Группа представлена силовыми видами спорта (сила); 4) футболисты и волейболисты – 60 человек. В группе представлены игровые виды спорта (выносливость, быстрота, ловкость).

Для оценки общего состояния микроциркуляции световодный зонд устанавливался на срединной линии предплечья на 4 см выше основания шиловидных отростков локтевой и лучевой костей. Выбор этой области обусловлен тем, что она бедна артериоловеноулярным анастомозами, поэтому в большей степени отражает кровоток в нутритивном русле [1]. Исследуемые находились в положении сидя, рука на уровне сердца.

Обработка первичной информации производилась с помощью специально разработанного программного обеспечения [2, 3], которое позволяет фиксировать время проведения исследования, определять скорость капиллярного кровотока, артериокапиллярный приток и капилляровеноулярный отток. В качестве основного показателя в нашем исследовании использовался капилляровеноулярный отток (КВо).

По результатам исследования мы разделили спортсменов по показателям КВо: 70 усл. ед. и выше – высокий уровень оттока крови; 60–70 усл. ед. – хороший; 50–60 усл. ед. – нормальный; 40–50 усл. ед. – ниже нормы; 30–40 усл. ед. – плохой; 30 усл. ед. и ниже – патологический. Результаты исследования представлены в таблице.

Результаты капилляроскопии спортсменов различной специализации

Уровень оттока	Группа спортсменов				% от числа испытуемых
	1	2	3	4	
Высокий	6	11	-	7	10,4
Хороший	11	12	3	13	16,9
Нормальный	22	20	6	17	28,3
Ниже нормы	16	15	6	12	21,3
Плохой	1	8	12	11	14,0
Патологический	-	-	21	-	9,1
Всего	56	66	48	60	100
	230				

Из таблицы результатов проведенного исследования видно, что наибольшее число спортсменов с высокими показателями КВо в группе скоростно-силовых видов спорта. В этой группе 11 человек с высоким уровнем оттока и 12 человек с хорошим. Немного меньше спортсменов с высоким и хорошим уровнем КВо в группах игровых видов спорта и видов выносливости. В группе игровых видов спорта 7 человек с высоким уровнем КВо и 13 – с хорошим оттоком. В группе спортсменов – представителей спорта, тренирующихся с преимущественным развитием выносливости, 6 человек с высоким уровнем оттока и 11 – с хорошим уровнем КВо. В группе силовых видов спорта спортсменов с высоким уровнем КВо не оказалось, а с хорошим уровнем оттока лишь 3 человека. Только в этой группе были спортсмены, чей уровень КВо ниже 30 единиц.

Выводы

Исходя из результатов, полученных в ходе исследования, можно предположить, что лишь 27,3 % обследованных спортсменов могут добиться высоких спортивных результатов. Это спортсмены с хорошим и высоким уровнем оттока крови. У данных спортсменов при интенсивных физических нагрузках продукты распада будут выводиться своевременно и нарушение кровотока не возникнет.

У 28,3 % обследованных спортсменов показатели кровотока оказались близкими к норме. Но при больших нагрузках в процессе тренировок или после них могут возникать интерстициальные боли в мышцах как следствие нарушения метаболизма тканей, гипоксии, нарушения микроциркуляции и гипертонус мышц. При рациональном построении тренировочного процесса, соблюдая индивидуальный подход, занимающиеся смогут выполнить норматив мастера спорта России, но вряд ли добьются большего.

Остальным 44,4 % обследованных углубленные занятия спортом не рекомендуются, так как интенсивные нагрузки отрицательно влияют на их микроциркуляцию. У них явно нарушен отток крови и, скорее всего, есть другие противопоказания к занятиям спортом. Тем, у кого показатели венозного оттока ниже 30 единиц, необходимо пройти медицинское обследование, так как у них могут быть серьезные отклонения в состоянии здоровья.

В спорте высших достижений во время выполнения интенсивных физических нагрузок нередко возникают боли и судороги в мышцах. Боль появляется, когда концентрация в мышце специфических продуктов метаболизма достигает порогового уровня, что происходит только в случае, если скорость их образования превышает скорость выведения их из мышцы с кровью.

Заключение

Для спортивной деятельности важно, чтобы у спортсменов были высокие показатели венозного оттока. Чтобы избежать нежелательных явлений в микроциркуляторном русле, необходимо контролировать показатели капиллярно-венозного оттока. В настоящее время имеется возможность определять капиллярно-венозный отток [2, 3]. Это позволит диагностировать состояние микроциркуляторного русла в процессе адаптации к мышечной деятельности и тем самым предотвратить негативные явления, которые могут возникнуть во время тренировки в кровеносной системе спортсмена.

Как показали результаты предпринятого исследования, метод ЛДФ является эффективным средством мониторинга за состоянием микроциркуляции и контроля над процессом восстановления спортсменов. С помощью данного метода можно оценить возможности спортсмена и сделать долгосрочный прогноз его результата. Одновременно можно разработать практические рекомендации с учетом конкретных показаний функциональных систем того или другого спортсмена.

Abstract

This research is devoted to examination about affect of physical loading on sportsmen's venous system. The use of Lazer Dopler Flowmetr helps to learn the reaction of sportsmen's organisms of different loadings and to value the level of their adaptation and recovery. The central and peripheral circulation of the blood is at the centre of attention. The Lazer Dopler Flowmetr is based on the optical analyzing of tissues. It permits to define the intensity of microcirculation in the tissues. The indexes let to loadings, the intensity of recovering processes and the training degree. And also they give the possibility to value sportsman's health.

Литература

1. Бранько В.В., Богданова Э.А., Камшилина Л.С., Маколкин В.И., Сидоров В.В. Метод лазерной доплерографии

леровской флоуметрии в кардиологии: Пособие для врачей. М., 1999.

2. Бойко И.П., Родин А.В., Каторгина Г.И. Применение раздельного капиллярного кровотока для объективного назначения физических методов // Тез. докл. съезда физиотерапевтов. СПб., 2006. С. 41.

3. Каторгина Г.И., Троицкий Д.П., Орлов В.Н., Стулова Ю.А., Спепанова Г.В., Бойко И.П. Оценка скорости артериокапиллярного и капилляровенулярного кровотока // VI Междунар. науч.-техн. конф. ФРЭМТ. 04 21-23 апреля ВлГУ. Владимир, 2004. С. 74–75.

4. Козлов В.И. Метод лазерной доплеровской флоуметрии: пособие для врачей / В. И. Козлов [и др.]. М., 2001.

5. Козлов В.И. Механизм модуляции кровотока в системе микроциркуляции и его расстройство при гипертонической болезни // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы Всерос. симп. М., 2000. С. 5–15.

6. Козлов В.И., Морсков В.Ф., Кишко В.И., Соколов В.Г., Терман О.А. Лазеро-доплеровский метод исследования капиллярного кровотока // Изв. АН СССР, серия физическая. 1995. Т. 59. № 6. С. 179–182.

7. Крупаткин А.И., Сидоров В.В., Меркулов М.В. и др. Функциональная оценка периваскулярной иннервации конечностей с помощью лазерной доплеровской флоуметрии: Пособие для врачей. М., 2004.

8. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Исследование колебаний микродинамики – новое направление фундаментальной медицины // Материалы междунар. конф. «Гемореология в микро- и макроциркуляции». Ярославль, 2005. С.163.

9. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / Под ред. А.И Крупаткина, В.В. Сидорова: Руководство для врачей. М., 2005.

10. Склизкова Л.А. Микроциркуляция у больных с артериальной гипертонией // Материалы Всероссийского симпозиума. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике. М., 2000. С. 87 – 88.

Владимирский государственный
педагогический университет

Статья поступила в редакцию 12.03.08

УДК 612.2

**В.В. ЖМЫЛЕВСКАЯ,
Ю.А. ПОВАРЕЩЕНКОВА**
ВЛИЯНИЕ МАССАЖА НА РЕГУЛЯЦИЮ
АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ КАРДИО-
РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ
ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Реферат

Исследовалась возможность управления функциональным состоянием кислородтранспортной системы спортсменов посредством массажа. Выявлено, что предварительный массаж – эффективное средство стимуляции процессов встраивания дыхательной системы перед выполнением аэробной циклической нагрузки. Восстановительный массаж не вызывает существенных сдвигов объемных и временных показателей дыхания и изменений сердечного ритма после мышечной работы.

Введение

Теоретические основы применения в спортивной тренировке кислородной поддержки в качестве эргогенического средства показывают, что увеличение доставки кислорода к работающим мышцам улучшает энергопродукцию кислородной системы в них. Одним из необходимых условий повышения уровня аэробной производительности спортсмена является повышение функциональных возможностей кислородтранспортной системы человека. Известно, что потребление кислорода (VO_2) растет с увеличением мощности выполняемой работы [1, 6, 7, 8]. VO_2 – интегральный показатель, определяемый функциональным состоянием различных систем организма и, в том числе, органами дыхания и кровообращения, а также объемом и составом циркулирующей крови, возможностями этих систем обеспечивать ткани и органы кислородом во время физической нагрузки и в период восстановления. Для срочной адаптации к аэробным физическим нагрузкам необходимо, в первую очередь, сокращение периода встраивания сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

В настоящее время одним из наиболее актуальных направлений совершенствования подготовленности элитных спортсменов является выбор определённых методических приёмов, которые

позволят мобилизовать резервы организма и тем самым увеличивать реализационный характер тренировок, направленной на развитие выносливости [10,11]. Одним из таких средств является массаж. Однако в настоящий момент в научной литературе имеются лишь фрагментарные сведения о применении массажа в качестве средства оптимизации процесса предварительной подготовки и восстановления систем обеспечения мышечной деятельности.

Организация и методика исследования

Исследование проводилось на базе «Центра функционального контроля» ВЛГАФК в лаборатории «Физиология дыхания». Для исследования влияния массажа на функционирование кислородтранспортной системы было проведено лонгитюдное исследование. Выбор данного метода, кроме прочего, объяснялся необходимостью максимально стандартизировать полученные данные. Тестирование исследуемого контингента осуществлялось через 2-3 дня в одно и то же время суток. Исследование проводилось с участием 30 квалифицированных спортсменов (мужского пола) в возрасте от 18 до 21 года (средний возраст – $19,4 \pm 0,3$ года), адаптированных к работе на выносливость. Степень адаптации к мышечной деятельности определялась стажем спорта, который составлял в среднем $8 \pm 0,5$ года.

Нейро-спиро-кардиогазоанализатор «МАРА-ФОН-ФВД.КУ», разработанный на кафедре реабилитации и спортивной медицины РГУФК, использовался для оценки функционального состояния кардиореспираторной системы при нагрузочном тестировании. Дозированные физические нагрузки обладают высокой диагностической ценностью и позволяют моделировать различные виды деятельности. Для настоящего исследования предпочтительной явилась велоэргометрия [5]. Ее преимущество заключается в относительной неподвижности верхней части тела, что облегчает получение физиологической информации во время двигательной деятельности и возможности точной дозировки физической нагрузки как по совершаемой мощности, так и по длительности выполняемой работы.

Для получения фоновых данных VO_2 регистрировали параметры газообмена в состоянии относительного мышечного покоя, в течение велоэргометрической работы и в период срочного восстановления. Выполнялась работа на велоэргометре MONARK Bicycle Ergometer [12] с постоянной

мощностью нагрузки 100 Вт и частотой педалирования при этом 100 об/мин, без пауз отдыха. Длительность нагрузки составляла 6 мин [9], этого времени достаточно для вработывания, наступления устойчивого состояния в функционировании кардиореспираторной системы [2].

В предыдущих наших исследованиях было установлено, что массажные воздействия на воротниковую зону вызывают большие изменения VO_2 , чем массаж других участков [3, 4]. Поэтому для изучения влияния массажных воздействий на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем проводился предварительный (до физической нагрузки) и восстановительный (непосредственно после нагрузки) массаж (тонизирующий и релаксирующий) воротниковой зоны. В сеанс массажа тонизирующей направленности были включены приемы разминания, выжимания, растирания и ударные, на долю которых приходилось соответственно 40, 30, 20, 10 % всего времени сеанса. Релаксирующий массаж состоял из сотрясающих приемов и поглаживания (по 50 % времени сеанса на каждый прием). Продолжительность воздействия составляла 10 мин.

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы осуществлялись посредством монитора сердечного ритма «Polar S810tm» непрерывно в течение массажа, нагрузки и в период срочного восстановления. Для оценки влияния массажа на динамику процесса вработывания и восстановления сравнивались значения VO_2 и частоты пульса (ЧП) без применения массажа со значениями этих показателей при использовании дифференцированных методик массажа.

Статистическая обработка результатов выполнялась на персональном компьютере Pentium 4 при помощи пакетов программ «Microsoft Office Excel 2003» и «Statistica 6.0».

Результаты исследования и их обсуждение

Воздействие предварительного тонизирующего массажа на воротниковую зону вызывает увеличение VO_2 в период непосредственного его применения. Так, за 10 мин до выполнения стандартной нагрузки VO_2 составляло 220–222 мл/мин, но на последней минуте тонизирующего массажа (за 1 мин до мышечной работы) VO_2 увеличилось на 9,6%, отличия достоверны при $p < 0,05$. Показатели VO_2 в различных предварительных условиях представлены в таблице.

Показатели VO_2 у испытуемых при выполнении циклической нагрузки постоянной мощности, мл/мин

Условия выполнения работы	За 10 мин до нагрузки	За 1 мин до нагрузки	Выполнение нагрузки, мин					
			1	2	3	4	5	6
Без внешнего воздействия	222	222	1520	1549	1545	1321	1331	1387
С предварительным тонирующим массажем	220	241	1538*	1404**	1268**	1213**	1228*	1263

Примечание. Достоверность отличия показателя VO_2 от его величины без предварительного массажа: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Длительность выхода на максимальный уровень VO_2 для предлагаемой нагрузки после тонирующего массажа сокращается в сравнении с данными, зарегистрированными без применения каких-либо предварительных процедур. Для предлагаемой

нагрузки оптимальный диапазон VO_2 – 1200–1320 мл/мин. Без предварительного массажа этих значений VO_2 участники исследования достигают к 4-й минуте работы, а после применения массажа к концу 2-й минуты (рис. 1).

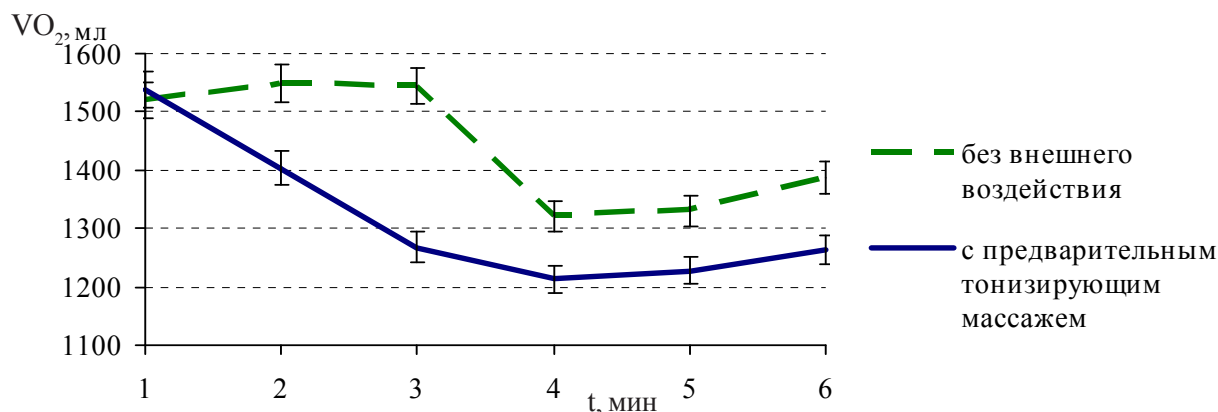


Рис. 1. Изменение показателей VO_2 у испытуемых при выполнении нагрузки постоянной мощности, мл/мин

Описанная тенденция к изменению VO_2 при тонирующем массаже в определенной мере согласуется с результатами регистрации динамики ЧП в тестируемый период (до, в течение и после нагрузки). Отмечалось незначительное – на 2–4 уд/мин увеличение частоты сердечных сокращений в период действия массажа. При выполнении велоэргометрической нагрузки наблюдался градуальный выход на оптимальный уровень ЧП для данной работы, в отличие от ступенчатого увеличения частоты сердечных сокращений при нагрузке у тех же испытуемых, но без предварительного массажа (рис. 2). Изучение динамики VO_2 и ЧП в период выполнения мышечной работы при различных

условиях предварительной подготовки позволило предположить, что предварительный тонирующий массаж оптимизирует вработывание систем, обеспечивающих доставку O_2 работающим мышцам.

Сравнительный анализ не выявил наличие статистически значимого различия в VO_2 при выполнении стандартной нагрузки при использовании предварительного релаксирующего массажа и без его применения ($p > 0,05$). Однако большинство испытуемых отмечали после такого воздействия общую слабость, легкое головокружение, что в определенной степени указывает на усиление тормозных процессов в ЦНС.

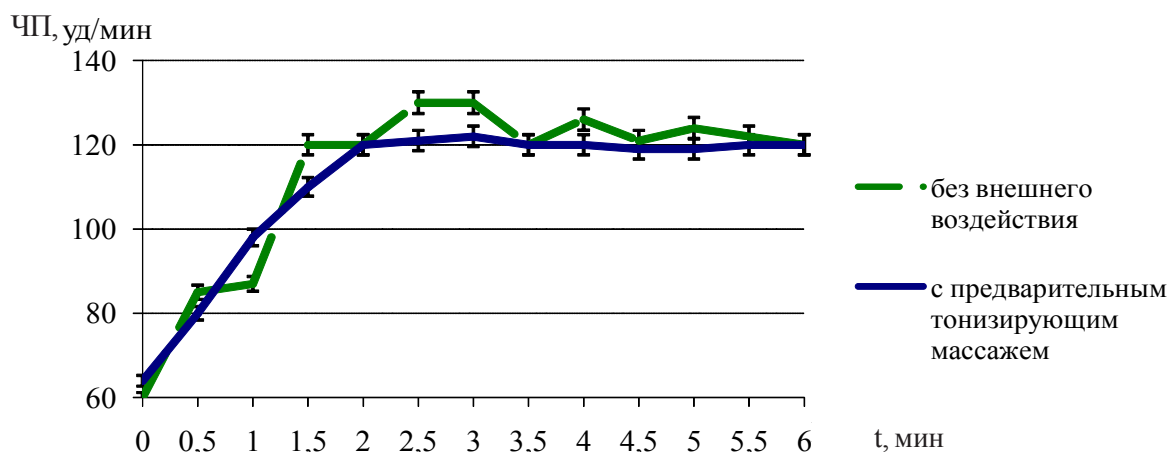


Рис. 2. Изменение ЧП у испытуемых при выполнении нагрузки постоянной мощности, уд/мин

Восстановительный массаж применяется с целью ускорения процессов восстановления после мышечных нагрузок. Использование в качестве восстановительной процедуры массажа, состоящего из приемов поглаживания и сотрясающих приемов, не оказало существенного влияния на изменение параметров легочной вентиляции после мышечной нагрузки.

Предварительное тестирование выявило, что функциональные сдвиги, возникающие при мышечной нагрузке в респираторном звене кислородтранспортной системы, восстанавливаются в течение 5–7 мин, ЧСС возвращается к исходным значениям за 3–4 мин. Обнаружено, что воздействие релаксирующего массажа приводит к некоторому снижению VO_2 сразу после окончания функционального тестирования. Однако полученные результаты недостоверны ($p > 0,05$), причем обращает на себя внимание высокая вариативность индивидуальных реакций при направленном применении массажа – коэффициент вариации более 197%.

Важен и тот факт, что визуальный контроль исследователя спирограмм показал компенсаторные перестройки паттерна дыхания, которые подчеркивают, по нашему мнению, большую значимость произвольного контроля дыхания в период восстановления. Спортсмены пытались осознанно изменять паттерн дыхания, снижая дыхательный объем и частоту дыхания после нагрузки. При отключении визуального контроля участники исследования спонтанно и произвольно стремились восстановить произвольно регламентируемые параметры дыхания.

Соответственно однозначно трактовать полученные нами данные невозможно. Таким образом, эффективность влияния релаксирующего массажа на скорость протекания восстановительных процессов в тестируемых системах не была подтверждена статистически.

Заключение

Результаты исследования позволяют заключить, что предварительный массаж – эффективное средство стимуляции процессов вработывания кислородтранспортной системы перед выполнением аэробной циклической нагрузки. Массажные манипуляции – как внешнее механическое воздействие – активируют компенсаторно-приспособительные реакции системы дыхания посредством стимуляции экстерорецепторов в зоне воздействия, а также за счет усиления импульсации от механорецепторов дыхательной мускулатуры вследствие применения массажных приемов. На длительность периода вработывания оказывает влияние интенсивность возмущающего воздействия – в нашем исследовании это параметры нагрузки. Мощность нагрузки может вызывать в начальный период работы избыточную реакцию функциональных систем, обеспечивающих ее выполнение. Динамика нарастания функционирования систем может носить ступенчатый характер, что является либо индивидуальной реакцией на нагрузку, или демонстрирует управление с перерегулированием (напряжение систем обеспечения сверх необходимого уровня). По-видимому, в случае стандартных нагрузок

сравнительно небольшой мощности регуляторные аппараты первоначально отвечают избыточной реакцией сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Такая реакция в дальнейшем путем трансформации регуляторных процессов позволяет достигать адекватного уровня функционирования. Мы полагаем, что применение предварительного тонизирующего массажа оказывает влияние на количественные характеристики – сокращая время вработывания и на качественную сторону данного процесса – оптимизируя динамику нарастания ЧСС и потребления кислорода в период вработывания, тем самым снижает напряжение систем обеспечения мышечной работы.

Восстановительный массаж не вызывает существенных сдвигов объемных и временных показателей дыхания и изменений сердечного ритма после мышечной работы сравнительно небольшой продолжительности и мощности. Возможно, процессы восстановления изменений в функциональном состоянии кислородтранспортной системы при стандартной нагрузке краткосрочны и достигают фоновых значений без дополнительной стимуляции. Однако применение массажных манипуляций после физических нагрузок большей продолжительности и/или мощности может явиться средством ускорения восстановительных процессов.

Abstract

The opportunity to manage a functional condition of the cardio-respiratory system of athletes by means of massage was investigated. It is revealed, that a preliminary massage is an effective means to stimulate the processes of adaptation of the respiratory system before having an aerobic cyclic loading. A regenerative massage does not cause considerable shifts of volumetric and time parameters of breathing and changes of the heart rhythm after muscle work.

Литература

1. Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. Л., 1975.
2. Ванюшин Ю.С., Ситдииков Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности и состояние газообмена у спортсменов к физической нагрузке // Физиол. человека. 1997. Т. 23. № 4. С. 69–73.
3. Жмылевская В.В., Поварещенкова Ю.А. Изменение газообмена при массаже различных зон // Лечебная физическая культура и массаж. 2006. № 2 (26). С. 32–35.
4. Жмылевская В.В., Поварещенкова Ю.А. Модуляция некоторых параметров внешнего дыхания под

влиянием массажа // Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии: Материалы VI междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых / Журн. РАС-МРБИ. М., 2007. № 2(22). С. 20.

5. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. М., 1982.

6. Коц Я.М., Коряк Ю.А., Кузнецов С.П. Комплексный метод определения свойств и состояния нервно-мышечного аппарата у спортсменов: Метод. разраб. для сотрудников, аспирантов и преподавателей. М., 1983.

7. Миняев В.И. Произвольное управление дыханием // Физиол. дыхания. Основы современной физиологии. СПб., 1994. С. 500–523.

8. Солодков А.С., Горбенко П.П. Особенности функционирования системы дыхания у представителей разных видов спорта // Физиол. человека. 1990. Т. 16. № 2. С. 112–119.

9. Astrand P.O. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age // Acta physiol. scand. 1960. P. 415–421.

10. King R.K. Performance massage. Human Kinetics Publishers. 1993. P. 123–169.

11. Schneider W., Dvorak J., Dvorak V und Tritschler T. Manuelle Medizin Therapie. Stuttgart, New York, 1986. P. 66–89.

12. Von Döbeln W.A. simple bicycle ergometer // J. Appl. Physiol. 1954. 7:222. P. 89–156.

Великолукская государственная академия
физической культуры и спорта

Статья поступила в редакцию 12.03.08

УДК 612.843.31

**В.В. ХРЕНКОВА, Е.Н. РЯБКО,
В.В. ЗОЛОТУХИН, П.В. ЗОЛОТУХИН**
ЦВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ
КРЫШИ СРЕДНЕГО МОЗГА ЛЯГУШКИ
RANA RIDIBUNDA

Реферат

В крыше среднего мозга (КСМ) лягушки выявлены цветочувствительные и цветослепые нейроны.

Приводятся аргументы в пользу прямой связи цветоочувствительных элементов сетчатки с нейронами КСМ. По спектральной чувствительности выделено три группы нейронов, значительная часть элементов каждой группы (около 50 %) была поливалентной, т.е. эти элементы реагировали на большинство или на все применяемые стимулы. Выявлены структурно-временные особенности ответов поливалентных нейронов на стимулы определенного цвета. Показаны сезонные различия в предпочтении стимулов определенного цвета и устойчивости ответов нейронов при регулярно повторяющейся стимуляции.

Введение

Не вызывает сомнения, что цветовое зрение играет важную роль в процессах зрительного восприятия животных и человека. Проблема цветового зрения в настоящее время остается по-прежнему актуальной. Важными звеньями в решении данной проблемы являются микроэлектродные исследования на различных животных и, в первую очередь, на амфибиях, имеющих некоторые особенности цветовосприятия.

Цветовое зрение амфибий обусловлено наличием в сетчатке разных типов фоторецепторов, обладающих различной спектральной чувствительностью: красных и зеленых палочек, простых и двойных колбочек [9].

Регистрируя в составе ЭРГ волну, отражающую процессы цветоразличения в сетчатке, при предъявлении трех основных цветов (красного, синего и зеленого), М.М. Зимачев и соавт. [2, 3] сделали вывод о том, что сетчатка лягушки обладает цветоразличительными характеристиками во всем диапазоне видимого спектра, отвечающими стандартным требованиям трихроматического зрения и сходными с аналогичными функциями, полученными для приматов и человека. Однако дифференциация цветов у амфибий более грубая.

В 60–70-х гг. в литературе приводились противоречивые сведения о локализации цветоселективных нейронов в зрительных центрах бесхвостых амфибий. По данным одних авторов, структурой, ответственной за цветоразличение у амфибий, является дорзальный таламус [4, 12, 14]. По мнению других [6, 10] – tectum opticum (КСМ). Они считают, что сложные формы зрительно-управляемого поведения, такие как научение с последующим узнаванием окраски предметов, привыкание к объектам определенного цвета, связаны с фун-

кциями, характерными для высшего зрительного центра.

В более поздних исследованиях были выявлены цветоселективные пути и в таламус, и в КСМ [13]. Большинство сведений о наличии цветоочувствительных нейронов в зрительных центрах амфибий было получено в поведенческих экспериментах. Они включали определение цветового предпочтения в фототаксической реакции, в выборе модели самки самцами в брачный период и при дрессировке с использованием цветовых стимулов. Функциональные особенности цветоселективных нейронов высшего зрительного центра амфибий в настоящее время не изучены.

Нейрофизиологические исследования подобного рода являются актуальными, поскольку вносят вклад в изучение эволюции цветового зрения, механизмов цветового зрения и могут быть использованы при создании искусственных нейронных сетей.

Результаты исследований механизмов цветового зрения на амфибиях могут быть полезными при решении проблем, связанных с нарушением цветового зрения у человека, – в силу сходства цветового зрения амфибий и человека.

Целью данной работы было исследование особенностей вызванной активности нейронов tectum opticum лягушки, регистрируемой при предъявлении монохроматических стимулов.

Объект и методы исследования

Опыты ставили на взрослых самцах озерной лягушки *Rana ridibunda*, обездвиженных d-тубокурарином (0,15 мг на 100 г веса). С глаз лягушки удаляли третье веко, над областью среднего мозга снимали кожу, удаляли кость и сросшуюся с ней твердую мозговую оболочку. Эксперименты ставили через 40–60 мин после темновой адаптации животного в весенний (март-май) и осенний периоды (сентябрь-ноябрь).

Исследовали вызванную активность симметричных росто-латеральных областей зрительных долей, которые, в соответствии с картами Р. Гейза, являлись зонами проекции стимула, предъявляемого в центре зрительного поля.

Стекловыми микроэлектродами (диаметр кончика 1 мкм, сопротивление 5–10 МОм), заполненными раствором 2,5М КСl, отводили фокальные потенциалы (ФП) и импульсную активность. Для

погружения микроэлектродов использовали микро-манипулятор ММ-1, глубину локализации реагирующих нейронов определяли по индикатору ГИ-1 (цена деления 10 мкм).

Стимулы – стационарные квадраты размером 12 угл. град. (белый, красный, желтый, синий, зеленый) – формировались на экране телевизора, расположенном на расстоянии 18 см от глаз животного (в соответствии с методикой J.G. Lettvin et. al [11]), и предъявлялись десятикратно с интервалом 10 с. Цветовые квадраты равной плотности получали с помощью красного (632 нм), синего (455 нм) и зеленого (530 нм) неполяризованных светофильтров, стандартизованные по международному стандарту ISO. Контролем служил белый (световой) квадрат. Яркость стимула составляла 160 кд/м², яркость фона – 0,625 кд/м².

Измерение и сравнительный анализ характеристик импульсной активности и ФП проводился с помощью автоматической системы на базе IBM PC. Анализировались изменения формы, компонентного состава и временных характеристик (ЛП, дли-

тельность и амплитуда) усредненных и одиночных ФП одного животного в зависимости от цвета стимула. Для анализа потоков импульсной активности строили пре- и постстимульные гистограммы (частотограммы) по 10 предъявлениям, по которым судили о наличии реакции, определяли интенсивность ответов нейронов (отношение средней частоты импульсации нейрона во время реакции к средней фоновой частоте) и тип ответа. Квант гистограммы составлял 20 мс; эпоха анализа – 1000 мс фона и 1000 мс действия стимула.

При статистической обработке результатов экспериментов применяли критерий Стьюдента для средних, критерий Фишера для равенства дисперсий, критерий Стьюдента для зависимых выборок, критерий Ф Фишера для разности долей.

Результаты и их обсуждение

Из зарегистрированных 210 нейронов, 56 % были цветочувствительными с однотипной, преимущественно возбуждательной, реакцией на все стимулы (табл. 1).

Таблица 1

Процентное распределение нейронов по типу реагирования на включение стимулов различного цвета (n=120)

Тип реакции	Стимул				
	Белый	Красный	Желтый	Зеленый	Синий
Возбуждение	45,1±9	37,8±8	46,5±9	40,0±9	53,9±9
Торможение	8,5±4*	7,3±4*	7,1±4*	15,0±6*	3,9±3*
Нет реакции	46,4±9	54,9±9	46,4±9	45,0±9	42,2±9

Примечание. 100 % – количество нейронов, реагирующих на каждый из предъявляемых стимулов.

* достоверность различий при $p < 0,05$.

Все цветочувствительные нейроны были разделены на 3 группы: 1) реагирующие на все (в некоторых случаях на три) цветные стимулы – поливалентные нейроны (48,7 %*); 2) реагирующие на предъявление двух стимулов – бивалентные нейроны (28,3 %); 3) избирательно реагирующие на один из стимулов – моновалентные нейроны (25 %) (табл. 2).

Как следует из табл. 2, большинство нейронов всех групп реагировали и на включение и на выключение стимулов, т.е. были on-off-нейронами с однотипной реакцией на включение и выключение стимулов.

При анализе структурно-временных характеристик ответов поливалентных нейронов были выявлены специфические особенности на каждый из предъявляемых стимулов. Так, у подавляющего большинства нейронов установлена четкая зависимость длительности ЛП, типа, интенсивности ответа от цвета стимула. По сравнению с длительностью ЛП ответа на контрольный белый стимул, длительность ЛП ответа на красный стимул была больше на 100–200 мс, длительность ЛП реакции на зеленый и синий цвета – больше на 50–100 мс, а на желтый стимул длительность ЛП ответа достоверно не отличалась (рис. 1).

Таблица 2

Соотношение on-, off- и on-off- нейронов в группах поли-, би- и моновалентных нейронов

Группы нейронов	Тип нейрона		
	On-нейроны	Off-нейроны	On-off-нейроны
Поливалентные	0	0	48,7*
Бивалентны	3,3	5,0	20,0*
Моновалентные	1,6	5,0	16,4

Примечание. * достоверность различий при $p < 0,05$.

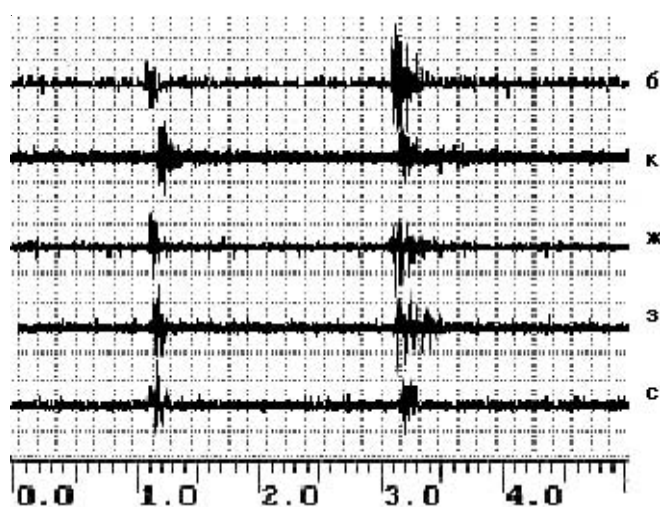


Рис. 1. Ответы поливалентного нейрона на стимулы различного цвета: б – белый квадрат; к – красный; ж – желтый; з – зеленый; с – синий; Шкала в сек: 1-я с – включение стимулов; 3-я с – выключение

Аналогичное соотношение величины ЛП ответов было обнаружено и при выключении раздражителей. Длительность и тип реакции изменялись при смене цвета стимула следующим образом: при включении желтого в большинстве случаев реакция была фазической (длительность 70–150 мс); при предъявлении синего и зеленого – фазно-тонической (длительность от 150 мс до 250 мс); красного – тонической (длительность порядка 350 мс и больше). Изменения интенсивности ответов нейронов в зависимости от цвета применяемого стимула были неоднозначны, но в большинстве случаев и на on-, и на off-воздействие интенсивность реакции на желтый и красный стимулы была в 1,5 раза больше, на синий и зеленый – меньше в 2-3 раза по

сравнению с интенсивностью реакции на контрольный стимул, т.е. предпочтительными были красный и желтый стимулы.

Наши данные согласуются с данными Junfend Li [9] о том, что ведущим приемником сетчатки амфибий являются красночувствительные элементы; вклад их в формирование суммарного позднего потенциала возрастает по мере увеличения освещенности, и в условиях фотопического зрения лягушка становится монохроматом с приемником P575. Такой механизм эквивалентен желтым глазным фильтрам ряда животных, улучшающим качество изображения за счет снижения эффектов хроматической аберрации и рассеяния света.

Вместе с тем, были зарегистрированы случаи, когда интенсивность реакции на синий или зеленый стимулы превышала интенсивность ответа на контрольный белый в 1,5 раза, а на красный была меньше в 1,5 – 2 раза.

Таким образом, проведенное нами исследование показало, что в *tectum opticum* лягушки имеются цветочувствительные нейроны, большая часть из которых реагировала на все или на большинство применяемых стимулов. Моновалентных нейронов, которые, очевидно, являются детекторами цвета, выявлено около 5 %. Вероятно, именно эти нейроны играют ведущую роль в организации зрительно-управляемого поведения, инициируя процессы восприятия и распознавания зрительных образов. В ответах поливалентных нейронов на каждый из предъявляемых стимулов выявлены специфические компоненты, которые можно рассматривать как носители информации о цвете. Наличие цветоспецифического компонента зрительного вызванного потенциала было выявлено у человека [7].

Очевидно, полученные нами результаты подтверждают заключение J. Nuboer [15] об общих принципах цветового зрения различных представителей животного царства, к которому он пришел в исследованиях зрительной системы пчел, костистых рыб и птиц.

Цветочувствительные нейроны КСМ, по всей видимости, получают информацию напрямую от ретинальных элементов, а не опосредованно через таламус. В пользу наличия прямых ретино-текстальных проекций, на наш взгляд, свидетельствуют следующие факты: 1) жесткая зависимость ЛП реакции нейрона от применяемого монохроматического стимула. Показано, что ЛП реакции нейронов (в 100 % случаев) на красный стимул длиннее, чем на зеленый, синий и контрольный белый. Это связано с тем, что красночувствительным приемником сетчатки являются колбочки, а синие- и зеленочувствительными – палочки [12]. Учитывая, что светочувствительность колбочек значительно

ниже, чем палочек, при условии темновой адаптации и равной энергии стимулов, ЛП реакций нейронов, связанных с колбочками будет длиннее ЛП нейронов, связанных с палочками; 2) у большинства зарегистрированных нейронов при воздействии синим стимулом интенсивность реакции меньше на 50–70 % по сравнению с действием других цветковых стимулов, что обусловлено, очевидно, соотношением цветковых приемников в сетчатке, включенных в ретино-текстальный путь: красночувствительных рецепторов – 42, зеленочувствительных – 50 и синечувствительных – 8 %.

При анализе реакции нейронов КСМ на цветковые стимулы в весенних (март–май) и осенних (сентябрь–ноябрь) экспериментах было выявлено, что в весенний период достоверно преобладали нейроны 2-й группы, реагирующие на 2-3 стимула. В осенний период преобладали поливалентные нейроны 1-й группы, реагирующие на весь набор стимулов (рис. 2).

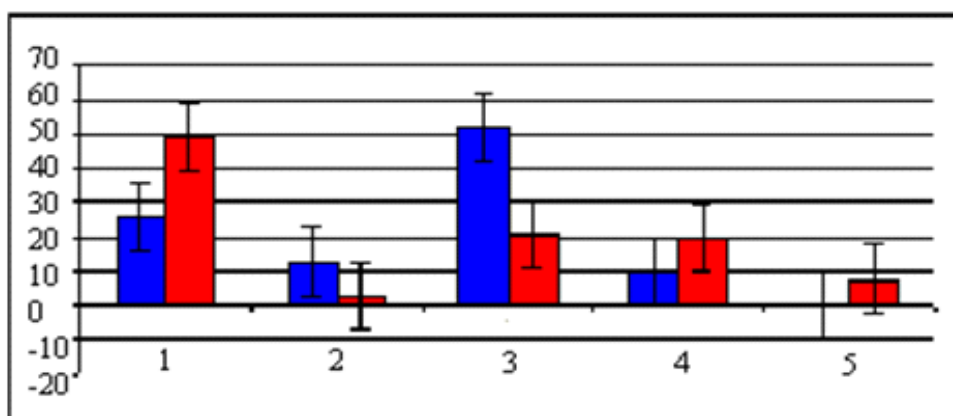


Рис. 2. Количественное соотношение нейронов с различным типом реагирования в весенний и осенний период: 1-й столбец – весенние эксперименты; 2-й – осенние эксперименты. По оси абсцисс: 1 – нейроны, реагирующие на все цветковые и контрольный стимул (поливалентные нейроны); 2 – нейроны, реагирующие на все цветковые стимулы, на контрольный реакции нет; 3 – нейроны, реагирующие на 2-3 цветковых стимула; 4 – нейроны, реагирующие на 1 цветовой стимул; 5 – цветослепые нейроны. По оси ординат: количество нейронов с различным типом реагирования, %.

Избирательность нейронов к стимулам определенного цвета в весенних экспериментах проявлялась в том, что они реагировали на определенный спектральный диапазон: на длинноволновую часть (красный и зеленый стимулы) или на коротковолновую часть (зеленый и синий стимулы). В весенних экспериментах выявлено достоверное предпочтение лягушками зеленого и красного цвета, в осенних – зеленого и синего (рис. 3).

Сезонная зависимость спектральной чувствительности показана и другими исследователями для рецепторов сетчатки лягушки [8], в поведенческих экспериментах [1].

При анализе повторяемости ответов нейронов на стереотипную цветовую стимуляцию в осенний и весенний периоды показано, что осенью при предъявлении большей части стимулов наблюдалось привыкание (адаптация) – постепенное

уменьшение интенсивности ответов или их исчезновение. Угнетение или исчезновение реакции в некоторых случаях происходило уже на второе, третье предъявление стимула. При стиму-

ляции красным и контрольным квадратами достоверной разницы между количеством нейронов с адаптацией и без нее выявлено не было (рис. 4).

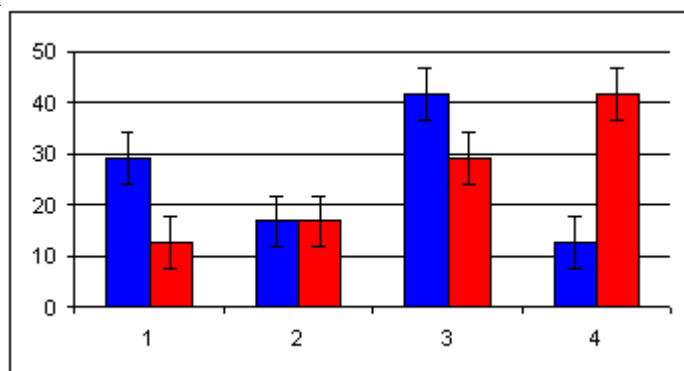
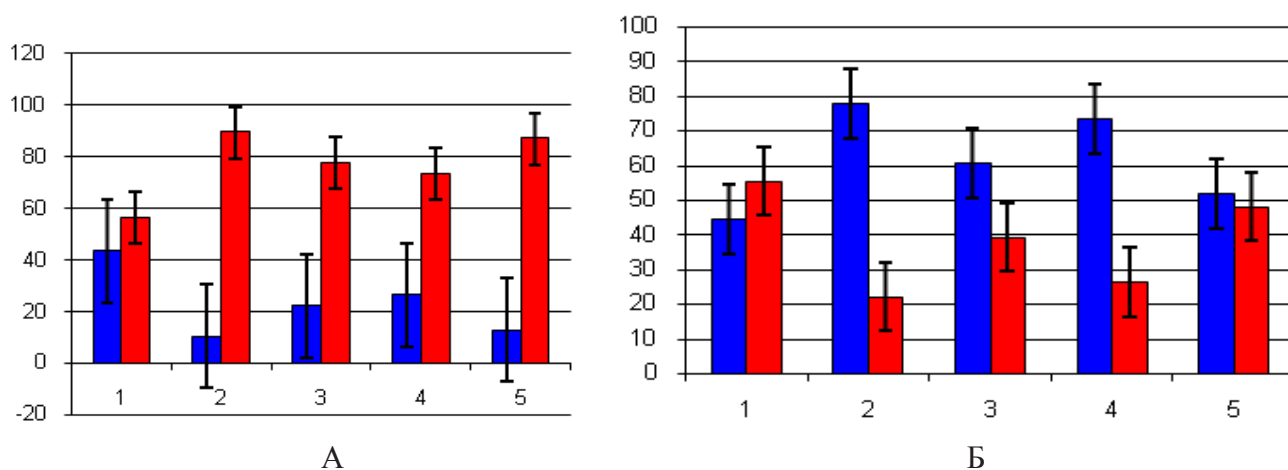


Рис. 3. Количественное соотношение нейронов, реагирующих на различные цветовые стимулы:
1-й столбец – весенние эксперименты, 2-й – осенние.

По оси абсцисс: 1 – красный стимул, 2 – желтый; 3 – зеленый; 4 – синий; по оси ординат: количество нейронов, %



А – весенний эксперименты; Б – осенние эксперименты

Рис. 4. Количественное соотношение нейронов с различной устойчивостью реакции на стереотипную стимуляцию в весенний (А) и осенний (Б) периоды: 1-й столбец – нейроны с адаптацией; 2-й нейроны без адаптации.

По оси абсцисс: 1 – красный стимул; 2 – желтый; 3 –зеленый; 4 –синий; 5 контрольный;
по оси ординат – количество нейронов, %

В весенний период в большинстве случаев адаптация отсутствовала. Исключение составило раздражение стимулами красного цвета и контрольным, на которые адаптация и ее отсутствие встречались равновероятно. Следовательно, выявлена некоторая закономерность цветовосприятия и цветопредпочтения в весенний и осенний периоды, обусловленная разной адаптируемостью нейронов КСМ к цветовым стимулам.

Привыкание может быть связано как с угасанием ориентировочного рефлекса, так и с отрицательным обучением [5]. Если исходить из того, что биологический смысл привыкания заключается в игнорировании мелких повторяющихся движений (колебания травы, веточек) и объектов, охота за которыми не результативна [5], становится понятным, почему в весенний период в большинстве случаев угасания ориентировочного рефлекса

не происходит – он имеет большое значение в осуществлении брачного поведения.

Заключение

В крыше среднего мозга лягушки, которая является высшим интегративным зрительным центром, выявлены цветочувствительные (около 60 %) и цветослепые (около 40 %) нейроны. По спектральной чувствительности выделено три группы нейронов (моновалентные, бивалентные и поливалентные), каждая из которых вносит определенный вклад в процесс зрительного опознания. Значительная часть цветочувствительных нейронов были поливалентными, т.е. реагировали на большую часть монохроматических стимулов, но в ответах этих нейронов на каждый из стимулов имелись специфические особенности: или временные, или структурные, которые определялись, видимо, свойствами самого нейрона или его положением в определенной распознающей сети (нейронном ансамбле). По результатам анализа ЛП ответов поливалентных нейронов выдвинуто предположение о том, что цветочувствительные нейроны tectum opticum получают сигналы по прямому ретино-тектальному пути. Выявлены сезонные различия в предпочтении стимулов определенного цвета и адаптируемости нейронов при стереотипной стимуляции, которые лежат в основе формирования специфического сезонного поведения.

Abstract

The colour-sensitive and colour-insensitive neurons in the mesencephalon cortex of the marsh frog were detected. The direct connection between the retina units and the mesencephalon cortex neurons was argued. Three types of the neurons were determined depending on spectral responses. The majority of units within each group (about 50%) was able to respond to the majority (or even to all) of the applied stimulus. These units were determined as polyvalent. The structurally-time features of the polyvalent neuron responses to the different colour stimulus were revealed. The seasonal distinctions in the frog preferences of the different colour stimulus were defined. The stability of the neuron responses to the regularly repeated stimulus was demonstrated.

Литература

1. Гнюбкин В.Ф., Кондрашев С.Л. Образование пары у серой жабы (*Bufo bufo* L.) в период размножения // Механизмы зрения животных. М., 1978. С. 40–75.
2. Зимачев М.М., Шехтер Е.Д., Соколов Е.Н., Измайлов Ч.А. Хроматическая составляющая электро-

ретинограммы лягушки. //Журн. высш. нервн. деят. Т. 36. № 6. 1986. С.1100–1107.

3. Зимачев М.М., Шехтер Е.Д., Соколов Е.Н., Наатанен Р., Ниман Р., Измайлов Ч.А. Различие цветовых сигналов сетчаткой лягушки // Журн. высш. нервн. деят. Т. 41. № 3. 1991. С. 518–527.

4. Кондрашев С.Л., Гнюбкин В.Ф. Участие зеленых палочек сетчатки бесхвостых амфибий в зрительном процессе // Механизмы зрения животных. М., 1978. С. 76–84.

5. Мантейфель Ю.Б., Марголис С.Э., Бастаков В.А. Сравнительная нейроэтология амфибий (зрительная система и поведение) // Механизмы зрения животных. М., 1978. С. 7–27.

6. Орлов О.Ю., Кондрашев С.Л. Цветоразличительные функции зрительных проекций лягушки // Механизмы зрения животных. М., 1978. С. 135–165.

7. Сидорова В.В., Леонова А.Ю., Латанов А.В. Цветовая и яркостная специфичность ранних компонентов зрительного вызванного потенциала у человека // Материалы 18-го съезда физиол. общества им. И.П. Павлова. Казань, 2001. С. 224.

8. Grygonis Antony M., Fite Katherine V. Photomechanical responses of visual receptors in the retina of the bullfrog (*Rana catesbiana*) // Brain. Behav. Evol. Vol. 22. № 4. 1983. P. 212–222.

9. Junfend Li. Количество и типы фоторецепторов в сетчатке лягушки *Rana nigromakulata*: исследование на сканирующем электронном микроскопе // Acta zool. sin. 1989. Vol. 2. P. 113–118.

10. Kasperszyk M. Comparative studies on color sense in amphibia (*Rana temporaria* L., *Salamandra salamandra* L. And *Triturus cristatus* Laur.) // Folia biol. (PRL). 1971. № 19. P. 241–288.

11. Lettvin J.Y., Maturana H.R., McCulloch W.S., Pitts P.H. // Proc. IRE. 1959. Vol. 47. № 11. P. 1940–1952.

12. Liebman P., Entine G. Visual pigments of frog and tadpole (*Rana pipiens*) // Vision Res. 1968. Vol. S. P. 761–775.

13. Maximov Vadim V., Orlov Oleg Ju., Reuter Tom. Chromatic properties of the retinal afferents in the thalamus and tectum of the frog (*R. temporaria*) // Vision Res. 1985. Vol. 25. № 8. P. 1037–1049.

14. Muntz W.R.A. Effectiveness of different colors of light in releasing the positive phototaxis behavior of frogs, and a possible function of the retinal projection to the diencephalon // J. Neurophysiol. 1962. № 25. P. 712–720.

15. Nuboer J.F.W. A comparative view of color vision // Neth. J. Zool. Vol. 36. № 3. 1986. P. 344–380.

ФГОУ «Южный федеральный университет»,
НИИ нейрокибернетики им. А.Б.Когана

Статья поступила в редакцию 12.03.08

ВАЛЕОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

УДК 616.3

**А.Т.БЫКОВ, Т.Н.МАЛЯРЕНКО,
Ю.Е.МАЛЯРЕНКО, В.Г. ЗАЙКА,
А.Н.КЛИМОВ**
МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА
ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Реферат

В обзоре рассматриваются основные принципы и способы оптимизации питания. Обращается внимание на то, что компоненты пищи обладают не только нутритивными и регуляторными свойствами, но также сенсорными, когнитивными иммунокорректирующими. Биологическая ценность продуктов не менее важна, чем их энергетическая стоимость. В этой связи указывается на необходимость широкого использования натуральных биологически активных добавок к пище, что, в частности, обусловлено изменением к настоящему времени состава почв и уменьшением содержания в рационе необходимых для человека микро- и макроэлементов.

Принципы составления пищевого рациона

Как известно, в каждом человеке заложены мощные механизмы самовосстановления функционального состояния. Роль специалиста по оздоровлению и реабилитации состоит в пробуждении этих врожденных сил и увеличении их при помощи продуктов природы, в частности продуктов питания [27, 35]. Это относится и к высшим функциям мозга (ВНД).

Современные представления о здоровом питании базируются на трех основных теориях: сбалансированного питания, адекватного питания, оптимального питания. Важнейшей составляющей оптимального питания является так называемое функциональное питание [3], включающее, в частности, биологически активные добавки (БАД). Установлено системное воздействие на человека четырех основных свойств пищи, действующих комплексно: нутритивных, регуляторных, сенсорных и когнитивных [16, 20, 21], которые имеют значительную онтогенетическую зависимость [6].

Пища человека должна содержать более 600 веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Все они занимают определенное место в сложном гармоничном механизме биохимических процессов. 96 % из получаемых с пищей органических и неорганических соединений обладают теми или иными лечебными свойствами. От того, в каком количестве и в каких соотношениях содержатся эти вещества в рационе, зависит качество здоровья. Основой медицины питания является способствующая здоровью диета, сфокусированная на потреблении цельных натуральных продуктов, при необходимости обогащенных БАД натуральной природы [5, 8, 9, 19, 24].

В настоящее время принято руководствоваться следующими принципами рационального питания.

1. Питание должно покрывать энергетические траты (обеспечивать баланс энергии) и поддерживать нормальную массу тела. При этом необходимо учитывать рост, возраст, характер труда.

2. Пища должна быть разнообразной. В этом случае она лучше подвергается обработке многими ферментами пищеварительной системы и легче усваивается. Помимо разнообразия пищи в разные дни недели, она должна быть сбалансированной по белкам, жирам и углеводам, а также по содержанию незаменимых жирных кислот, аминокислот и фитонцидов. Необходимо учитывать, что «неочищенные» продукты животного и растительного происхождения в большей степени соответствуют нашему организму, чем очищенные (рафинированные) продукты, поскольку первые из них богаты информационными связями, а вторые – нет.

3. Рекомендуются придерживаться диеты с низким содержанием жиров и холестерина.

4. Биологическая ценность продуктов должна учитываться не меньше, чем их энергетическая стоимость. По мнению В.А.Тутельяна [18], нарушение структуры питания наносит урон нашему здоровью, во много раз превышающий комплексные негативные последствия стрессов и экопатогенов. К биологически ценным относятся:

- диета с большим количеством клетчатки;
- диета с оптимальным количеством витаминов и микроэлементов. Хронический недостаток даже

одного из компонентов может привести к нарушениям со стороны ЦНС, ВНД, ССС или иммунитета [13, 14, 34].

5. Большое значение имеет соблюдение режима питания. Для взрослых рекомендуется 4-разовое питание, причем, завтрак, обед и ужин в объеме отношении не должны чрезмерно отличаться, иначе секреторная и моторная деятельность желудочно-кишечного тракта будет то недогружена, то перегружена. 4-разовое питание способствует равномерности нагрузки на аппарат пищеварения.

6. Следует учитывать, что прием пищи сопровождается значительными изменениями вегетативной регуляции желудочно-кишечного тракта и усилением кровоснабжения последнего. Спортивные занятия «по-своему» перераспределяют активность симпатических и парасимпатических влияний и улучшают кровоснабжение не желудочно-кишечного тракта, а скелетной мускулатуры. Если прием пищи и спортивные занятия будут сближены больше, чем на час, обе системы не смогут работать в оптимальном режиме.

7. Удельный вес условно-рефлекторной регуляции желудочно-кишечного тракта должен быть достаточно высоким. Выделение «запального сока» свидетельствует о включении условно-рефлекторной регуляции, которая существенно дополняет безусловно-рефлекторную регуляцию желудочно-кишечного тракта. Выделению «запального сока» способствует рефлекс на время приема пищи, хорошая сервировка стола, вид и запах пищи.

В последние годы приобрела известность так называемая пирамида оптимального питания [11, 22, 34, 35] (рис. 1). Главными отличительными особенностями пирамиды является включение в неё всего самого лучшего из традиционных средиземноморской и азиатской диет. Кроме того, эта пирамида более четко указывает, какие компоненты здоровой пищи включены в каждый сектор пирамиды, и подчеркивает важность регулярного потребления рыбы и использования растительных масел. Авторы обосновали диету оптимального здорового питания следующими принципами.

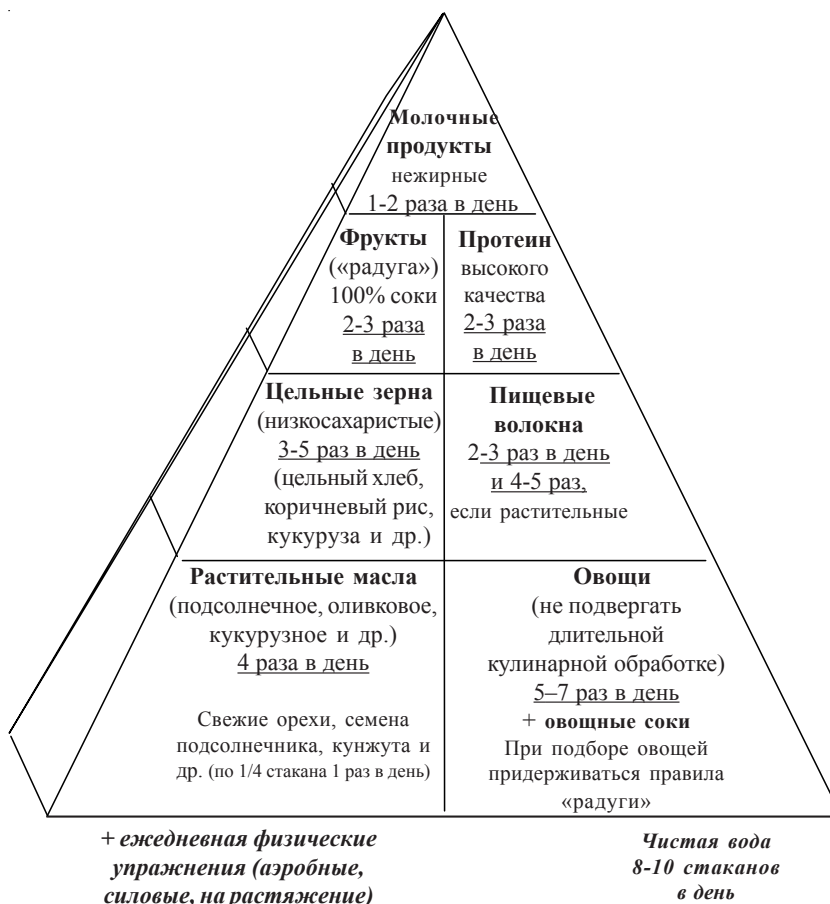


Рис. 1. Пирамида оптимально здоровой пищи

1. В рацион питания должен быть включен широкий спектр (радуга) фруктов и овощей. Ни одного приема пищи без хвостика зелени!

Комментируя первый принцип, авторы расшифровывают термин «радуга»: овощи и фрукты в пищевом рационе должны быть разного цвета (красные, оранжевые, зеленые и т.д.). Тогда они обеспечат организм полным спектром пигментов с сильным антиоксидантным эффектом. Подчеркивается, что овощи и фрукты содержат набор веществ с антиканцерогенным действием (пигменты, растительные волокна, энзимы, витаминоподобные комплексы и др.) [38]. К наиболее важным пигментам относятся хлорофилл, каротины, флавоноиды. Хотя все перечисленные компоненты «работают» в гармонии с такими антиоксидантами, как витамины С и Е, а также с селеном, фито-вещества овощей и фруктов выполняют намного более значительную роль, чем эти простые нутриенты.

Изучение пищевого рациона столетних жителей острова Окинава показало, что каждый из них в среднем употребляет в пищу 18 видов продуктов в день; 78 % из них – растительного происхождения. Среди наиболее часто встречающихся в их рационе продуктов – рис, сладкий картофель и бобовые [22].

2. Следует избегать приема большого количества продуктов, которые могут содержать пестициды.

Для того чтобы снизить количество употребляемых с пищей пестицидов, М. Муггау и J. Pizzomo [34] рекомендуют минимизировать использование продуктов, которые имеют тенденцию к накоплению пестицидов – животных жиров, мяса, яиц, сыра и молока. Это особенно важно для детей дошкольного возраста, так как они потребляют больше пищи относительно массы их тела, а, кроме того, их пищевой рацион содержит больше продуктов, в той или иной мере насыщенных пестицидами – молока, овощей, соков. В городах дети большую часть года пьют консервированное молоко и соки. Недавно С. Lu et al. [32] показали, что концентрация метаболитов пестицидов в моче 2–4-летних городских детей в 6 раз (!) выше, чем у их сельских ровесников, потребляющих натуральные продукты.

3. Необходимо включать в рацион питания продукты, нормализующие уровень сахара в крови, ограничить употребление очищенного (рафинированного) сахара.

При употреблении в пищу рафинированного, белого сахара быстро повышается уровень сахара в крови и уменьшается количество инсулина. Такая диета приводит к нарушению регуляции уровня глюкозы в крови, ожирению, диабету типа 2, повышает риск развития раковых опухолей и заболеваний сердца [29, 30, 31, 39]. В литературе указывается, что просто исключение из диеты рафинированных углеводов обычно всё, что требуется для эффективного лечения пациентов с депрессией, развившейся вследствие реактивной гипогликемии.

4. Следует отдавать предпочтение продуктам, содержащим большое количество клетчатки, так как клетчатка – это один из самых полезных для здоровья компонентов пищи [26]. Увеличение содержания клетчатки в диете снижает факторы риска ряда заболеваний. Особое место среди продуктов, богатых клетчаткой, занимают цельные зерна. Помимо питательных веществ в них содержится витамин Е, антиоксиданты, фитоэстрогены. Распространено мнение, что свежая растительная пища содержит аккумулированную солнечную энергию и усиливает иммунную защиту. Однако это не значит, что надо полностью переходить на сыроедение. Речь идет лишь об увеличении доли сырых продуктов в рационе [36].

5. Нельзя злоупотреблять продуктами животного происхождения. Желательно заменять жирное мясо и мясные продукты фасолью, бобами, чечевицей, рыбой.

6. Не следует употреблять в пищу сатурированные и гидрогенизированные жиры.

Необходимо уменьшать в пищевом рационе количество потребляемого жира (до 30 % от общей калорийности пищи), особенно сатурированных, гидрогенизированных, твердых жиров, омега-6 жирных кислот, которые приводят к нарушению структуры клеточных мембран и действия инсулина, но увеличить в рационе содержание омега-3 жирных кислот, несатурированных, негидрогенизированных жиров. Имеет значение не только количество, но и тип молекул жира (право- или левовертированный, «правый» или «левый»). Следует стараться употреблять в пищу «правые» типы жиров. Отсутствие «правых» типов жиров в мембранах клеток является критическим фактором риска развития многих заболеваний сердца, диабета, рака. Учитывая роль омега-3 жирных кислот, рекомендуется регулярно включать в рацион рыбу, а также морепродукты,

содержащие большое количество минеральных элементов [34]. Позитивными качествами средиземноморской диеты, которые уместно здесь отметить, является её ориентирование на употребление в пищу рыбы, морепродуктов, «правильных» жиров, в частности, оливкового масла, которое содержит много антиоксидантов - антиканцерогенов и холестерина липопротеидов высокой плотности, защищающих ткани от повреждающего действия свободных радикалов и способствующих улучшению регуляции содержания в крови триглицеридов при диабете [25, 28]. У долгожителей Окинавы на жиры приходится 24% потребляемых ими калорий. Преобладает потребление омега-3 полиненасыщенных жиров, полезных для сердечной деятельности, которых много в скумбрии, лососе, сардинах, тунце, креветках, рыбьем жире, грецких орехах.

7. Количество поступающей с пищей поваренной соли должно быть минимальным, а калия – достаточно большим. Старики на Окинаве потребляют примерно 7 г соли в день, однако в основной части Японии потребляется 12 г соли на человека.

8. Нужно избегать искусственных пищевых добавок.

9. Для организма полезнее, если дневные нормы калорий обеспечиваются не 3-разовым приемом пищи, а более частым, что обеспечивает снижение содержания в крови холестерина и сахара.

10. Принимать меры для снижения риска возникновения заболеваний, ассоциированных с питанием.

11. В любом сезоне лучше употреблять в пищу местные продукты, так как они не только имеют набор компонентов, к которому человек генетически адаптирован (отличия в связи с разной почвой, водой), но и другой энергетический потенциал. Это особенно важно учитывать для людей, проживающих в условиях длительной, суровой зимы.

О важности использования рациональной схемы питания для здоровья и продолжительности жизни можно судить по данным ВОЗ [11] и Министерства здравоохранения и благосостояния Японии [22], которые основаны, в частности, на результатах 25-летнего исследования, проведенного на острове Окинава, где проживает не только самое большое в мире число долгожителей, но и качество их здоровья достаточно высокое. В табл. 1 приведены данные по средней продолжительности жизни и показателям смертности в различных регионах мира, а также преимущественный тип схемы питания [22].

Таблица 1

Общепринятые схемы питания и средняя продолжительность жизни (ПЖ) и смертность на Окинаве и в некоторых других регионах мира

Страна (регион)	ПЖ, лет	Общепринятая схема питания	Уровень смертности на 100 тыс.чел.	
			от ИБС	От всех причин
Окинава	81,2	Сочетание восточной и западной	18	335
Япония	79,9	Азиатская	22	364
Гонконг	79,1	Азиатская	40	393
Швеция	79,0	Нордическая	38	435
Италия	78,3	Средиземноморская	55	459
Греция	78,1	Средиземноморская	55	449
США	76,8	Американская	100	520

В случае необходимости для коррекции патогенетического блока болезни В.А.Доценко [4] предлагает 7 основных нутриционных (диетических) путей:

1. Диетическая коррекция ферментного блока болезни, обусловленная дефицитом ферментов, способствующих усвоению фенилаланила, галактозы, глютенa и др. Для этого используются продукты без этих веществ или с низким их содержанием. Например, крупы без глютенa – гречневая, рисовая, кукурузная.

2. Диетическая коррекция биохимического блока болезни. Например, аллергические заболевания, при которых блокируется синтез витамина РР из триптофана и усиливается синтез серотонина, участвующего в патохимической стадии аллергического процесса. Рекомендуются использовать продукты с низким содержанием триптофана (рыбу карповых пород, молочные продукты, мясо кролика и др.) и насыщать диету витамином РР.

3. Диетическая коррекция эндоэкологического блока при изменении нормальной микрофлоры организма, в котором, главным образом в желудочно-кишечном тракте, обитает около 400 видов микроорганизмов, участвующих в синтетической, обезвреживающей и других жизненно важных функциях. Поэтому важно включать в диету питательные вещества для этой флоры – пектины, клетчатку и другие пищевые волокна. У людей, потребляющих в день 50 г пищевых волокон, рак желудочно-кишечного тракта встречается в 2-3 раза реже, чем при потреблении их в количестве 10 г в день.

4. Диетическая коррекция иммунологического блока, обусловленного нарушением синтеза специфических антител, снижением переваривающей функции фагоцитов (алиментарное иммунодефицитное состояние). В этом случае диету следует обогащать биологически ценным сбалансированным белком и витаминным комплексом, особенно витаминами С, Р и В6.

5. Диетическая коррекция антиоксидантного блока, который обусловлен накоплением агрессивных окисных радикалов, в результате чего развиваются разрушительные процессы в различных органах и тканях, начиная с увеличения проницаемости клеточных мембран. С учетом этого в диету необходимо включать антиоксидантные комплексы – витамины Е, С, Р, метионин, селен и другие нутриенты, обезвреживающие агрессивные радикалы.

6. Диетическая коррекция гормонального блока. Например, при дефиците гормонов надпочечников нарушаются процессы регуляции обмена веществ и защитно-приспособительные реакции организма. Повысить синтез гормонов надпочечников можно при помощи насыщения диеты витаминами С, Р и белком.

7. Диетическая коррекция структурно-функционального блока. Например, при ряде заболеваний развиваются дистрофические изменения печеночной паренхимы (при ожирении, сахарном диабете, гипоксии, действии ядов и т.д.), приводящие к снижению антиоксидантной функции печени. Улучшению структуры и антиоксидантной функции печени способствует включение в рацион таких веществ, как холин, лецитин, полиненасыщенные жирные кислоты, пиридоксин, цинк, содержащие серу аминокислоты. В организации индивидуального питания следует учитывать антиоксидантный и микроэлементный статус организма. Взаимосвязь между ними во многом

обусловлена процессами свободнорадикального окисления. Роль металлов в реакциях перекисного окисления изучена довольно полно. Установлено, что некоторые микроэлементы способны проявлять антиоксидантные свойства (Сj, Ni, Cr, Zn, Se и др.), причем Zn препятствует всасыванию прооксидантных микроэлементов [37].

К основам нейропсихонутрициологии

В настоящее время пища рассматривается не только как субстрат, обладающий нутритивными, регуляторными и сенсорными свойствами, но и как носитель «когнитивных» свойств [20]. Считается, что, влияя на все процессы в организме, питание просто не может не оказывать воздействия на высшую и уникальную из присущих человеку разумному функций – функцию интеллекта. Разработчик современной доктрины сущности интеллекта Г. Айзенк [1] утверждал, что единственным способом улучшения интеллекта человека является дополнительное включение в пищевые рационы витаминов, микроэлементов и других нутриентов. Эта точка зрения поддержана Е.И. Ткаченко и Ю.П. Успенским [16]. Так, например, считается, что наибольшее влияние на процессы запоминания, усвоения, переработки информации, внимания оказывает достаточный уровень употребления витаминов В6 и В12. Недостаточное поступление в организм ряда витаминов и минералов приводит к нарушению психоэмоционального состояния человека и его поведенческих реакций [37]. В табл. 2 представлен систематизированный нами материал, основанный на данных многих авторов, но прежде всего, J.E. Pizzorno и M.T. Murray [35].

В пищевом рационе должно также содержаться достаточное количество других микроэлементов, а также глюкозы, так как головной мозг, как ни один другой орган, потребляет её с большой скоростью и в больших количествах, причем в этом процессе важную роль играет хром. Гипогликемия вызывает и у детей, и у взрослых людей ряд симптомов нарушения ВНД различной степени выраженности (от легких до тяжелых) [35]: депрессия, тревожность, раздражительность, гневливость, утомляемость, головная боль, нарушение ментальных функций, экстравагантное поведение, инсомния, нарушение четкости зрения, бессвязная речь, спутанность сознания, конвульсии. В литературе указывается, что обычно просто исключение из

диеты рафинированных углеводов – это всё, что требуется для эффективного лечения пациентов с депрессией, развившейся вследствие реактивной гипогликемии.

В связи с тем что не только недостаточное, но также избыточное поступление витаминов

и минералов в организм вызывает нарушение здоровья, приведем рекомендуемые в настоящее время оптимальные ежедневные дозы витаминов и минералов, влияющие на ЦНС и ВНД, в зависимости от пола и возраста человека (табл. 3) [34, 37].

Таблица 2

Влияние дефицита некоторых витаминов и минералов на высшую нервную деятельность человека

Витамины	Эффекты дефицита витаминов
Тиамин (В ₁)	Корсаковский психоз, депрессия, апатия, тревожность, раздражительность
Рибофлавин (В ₂)	Депрессия, раздражительность
Никотиновая кислота (ниацин)	Апатия, тревожность, депрессия, гиперраздражительность, нарушение памяти, делириум, органическая деменция, эмоциональная лабильность
Биотин (Н)	Депрессия, состояние чрезмерной усталости, сонливости
Пантотеновая кислота (В ₅)	Отсутствие ощущения отдыха, раздражительность, депрессия, утомляемость
Пиридоксин (В ₆)	Депрессия, раздражительность, повышенная чувствительность к звукам, нарушение внимания, переработки и усвоения информации
Фолиевая кислота	Забывчивость, инсомния, апатия, раздражительность, депрессия, психозы, нарушение внимания, делириум, деменция; нарушение формирования нервной системы у плода
Цианкобаламин (В ₁₂)	Психотические состояния, депрессия, раздражительность, спутанность сознания, потеря памяти, галлюцинации, нарушение умозаключений (заблуждения), паранойя
Аскорбиновая кислота (С)	Усталость, ипохондрия, депрессия, истерия
Йод	Подавленность, раздражительность, сонливость, ухудшение памяти, головные боли, снижение интеллекта, кретинизм
Железо	Утомляемость, нарушение внимания, головная боль
Фосфор	Повышенная утомляемость, снижение умственной работоспособности, стрессоустойчивости
Магний	Нарушение процессов торможения в коре головного мозга, депрессия, снижение стрессоустойчивости, понижение работоспособности, развитие состояния истощенности, разбитости, раздражительность, тревожность, нарушения сна
Марганец	Дефекты развития нервной системы у плода, задержки развития у детей, повышенная утомляемость
Кальций	Ухудшение проведения нервных импульсов, дисбаланс между процессами возбуждения и торможения в коре головного мозга, вегетативные дисфункции (психосоматические заболевания)
Кобальт	Снижение памяти, заторможенность, маразм
Цинк	Нарушение сенсорного восприятия, стрессоустойчивости, повышенная раздражительность, нервная анорексия и булемия, эмоциональная лабильность; хронический дефицит цинка ассоциируется с развитием летаргии, депрессий, неустойчивости настроения, нарушением концентрации мыслительных процессов, абстрактного мышления, обеднением эмоциональной реакции на стресс, понижением работоспособности
Селен	Тревожность, депрессия, плохое настроение, эмоциональная лабильность, поведенческие проблемы; у старых людей – утомляемость, снижение мотивации к самообслуживанию и другим видам деятельности, уменьшение инициативности, интереса к социальному окружению

Таблица 3

Рекомендуемые ежедневные дозы некоторых нутриентов, влияющих на ЦНС и ВНД

Пол	Возраст, лет	Рекомендуемая ежедневная доза, мг	Пол	Возраст, лет	Рекомендуемая ежедневная доза, мг
Витамин С (mg)			Витамин В₁₂ (µg)		
Мужчины и женщины	11-14	50	Мужчины и женщины	11-50 и >	2,0
	15-50 и >	60			
Витамин В₂ (mg)					
Мужчины	11-14	1,5	Женщины	11-50	1,3
	15-18	1,8		>50	1,2
	19-50	1,7			
	> 50	1,4			
Витамин В₆ (mg)					
Мужчины	11-14	1,7	Женщины	11-14	1,4
	15-50 и >	2,0		15-18	1,5
				19-50 и >	1,6
Витамин В₁ (mg)					
Мужчины	11-14	1,3	Женщины	11-50	1,1
	15-50	1,5		> 50	1,0
	> 50	1,2			
Витамин Е (mg)					
Мужчины	11-50 и >	10	Женщины	11-50 и >	8
Никотиновая кислота (mg)					
Мужчины	11-14	17	Женщины	11-50 и >	15
	15-18	20			
	19-25	19			
	> 50	15			
Фолиевая кислота (µg)					
Мужчины	11-14	150	Женщины	11-14	150
	15-50 и >	200		15-50 и >	180
Мужчины и женщины	Йод (µg)		Марганец (mg)		
	11-50 и >	150	Мужчины и женщины	11-50 и >	2,5
Фосфор (mg)			Калий (g)		
Мужчины и женщины	11-50 и >	2,5	Мужчины и женщины	11-50 и >	2,0
Натрий (mg)			Медь (mg)		
Мужчины и женщины	11-50 и >	500	Мужчины и женщины	11-50 и >	1,5-3
Магний (mg)					
Мужчины	11-14	270	Женщины	11-14	280
	15-18	400		15-18	300
	19-50 и >	350		19-50 и >	280
Цинк (mg)					
Мужчины	11-50 и >	15	Женщины	11-50 и >	12
Селен (µg)					
Мужчины	11-14	40	Женщины	11-14	45
	15-18	50		15-18	50
	19-50 и >	70		19-50 и >	55
Железо (mg)					
Мужчины	11-18	12	Женщины	11-50 и >	15
	19-50 и >	10			

Следует отметить, что в разных странах рекомендуются различные суточные дозы витаминов и микроэлементов. Среднее потребление витамина С в США в 1999–2000 г. составило 103 мг для мужчин и 91 мг для женщин, а в качестве оптимальных суточных доз рекомендуется прием 400–800 и даже 1000 мг [37]. В Великобритании рекомендуемая суточная доза витамина С для взрослых мужчин составляет 30 мг, а в Японии – 100 мг, причем по программе изучения образа жизни самых долгоживущих людей на Земле (остров Окинава) – 400 мг. Оказалось, что в связи с особенностями общепринятой на этом острове диеты, содержание витамина Е в крови у населения в среднем на 30% больше, чем у американцев, причем даже в 100-летнем возрасте японцы сохраняют ясность ума [22]. Добавим, что между странами ЕС возникли серьезные разногласия по проблеме доз и роли витамина С. Капсулы с витамином С, которые можно свободно приобрести в Великобритании или во Франции, запрещены в Норвегии, Финляндии и Германии. В 2005 году этот вопрос рассматривался даже на заседании Верховного суда Европейского Союза [7]. В России рекомендуемая суточная доза витамина С по данным разных авторов колеблется в пределах 50–100 мг. Относительно рекомендуемой для россиян дозы приема витамина Е в литературе фигурирует величина в 15 мг/день [19].

При всей значимости витаминов и микроэлементов для здоровья человека следует иметь в виду, что гипердозы некоторых из них являются токсичными. Например, несмотря на важную полифункциональность витамина С, применение его гипердоз (более 1000 мг в день) вызывает тошноту и связано с риском развития гипероксалурии и образования оксалатных камней в почках. Большие дозы витамина А (но не его провитаминов – каротиноидов), принимаемые беременными женщинами, могут нарушать развитие плода [35]. У взрослых людей передозировка витамина А вызывает тошноту, спазмы кишечника, сильную головную боль, довольно быстро исчезающие после прекращения его приема [37]. В США даже создана специальная служба, регистрирующая многочисленные случаи отравления витаминами. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований по разработке оптимальных доз витаминов для разных групп населения.

Уровень интеллекта человека в большой степени зависит также от содержания в рационе питания

лецитина, который улучшает функции нейронов и состояние их миелиновых оболочек. Белки и липиды являются не только структурными компонентами ЦНС, но и важнейшими участниками её функциональной активности. Известно, что их длительный дефицит при недостаточном питании беременных женщин приводит в будущем к недоразвитию интеллекта у их детей. К таким же последствиям приводит и белковое голодание маленьких детей. В то же время отметим, что липидный состав нервной системы в зрелом возрасте долгое время остается неизменённым даже под влиянием диеты, фармакологических препаратов, хронических стрессов, вынужденного голодания [17]. Подчеркнем, что изучение когнитивной функции питания представляется особенно важным в связи с тем, что во всем мире она оценивается как имеющая стратегическое значение.

В современных условиях наблюдается не только дефицит, в частности, растительной пищи, но и существенное изменение её качества [10]. Так, например, содержание витамина А в яблоках за период с 1963 по 1992 гг. снизилось на 41 %, в бананах – на 57,4 %, а в апельсинах – на 89,5 %. Витамин С в яблоках также существенно уменьшился – на 42,5 %. Содержание микроэлементов (которые не добавляют в качестве удобрений) в овощах также снизилось и продолжает снижаться. Содержание калия в листовой капусте уменьшилось почти на 58 %, железа – на 81 %, магния, фосфора – более чем на 84 %, кальция – на 85,7 %. Витамин А полностью исчез из говядины, а в курятине его стало меньше на 70 %. Из минералов снижение больше всего коснулось железа – в среднем на 28 %. Причины, обуславливающие изменения в качестве растительной и животной пищи, употребляемой современным человеком, следующие:

- исчезновение многих минералов из почвы и, как следствие, из растений;
- использование искусственных удобрений приводит к избыточному увеличению в почве и растениях содержания других минералов (фосфора, калия);
- овощи, фрукты и зелень собирают до того, как они созреют, и они дозревают в месте хранения;
- животные откармливаются в условиях, резко отличающихся от естественных, им вводятся антибиотики, гормоны, увеличивающие массу тела;
- уменьшается содержание биологически активных веществ в мясе при его длительной транспортировке, хранении, замораживании.

Расчеты показывают, что если составить пищевой рацион по всем правилам, с использованием «нетравматичной» обработки исходного сырья, современной технологии приготовления пищевых продуктов, с сохранением суточной калорийности 2000–2400 ккал, то этот «идеальный» рацион будет дефицитен по многим микронутриентам. Этот дефицит многократно больше в реальной жизни, так как современный человек восполняет энерготраты в основном за счет животной, меньшей по объему, пищи. Вот почему необходимо обоснованное использование БАД.

Считается, что оптимизация питания с использованием БАД и продуктов с введенными функциональными ингредиентами (обогащенные и функциональные продукты) является безопасным и надежным способом укрепления здоровья, увеличения продолжительности жизни, профилактики и облегчения многих заболеваний [9].

Приведем перечень групп людей, для которых применение продуктов функционального питания является наиболее перспективным [3]:

- беременные и кормящие женщины,
- дети грудного, дошкольного и школьного возраста,
- студенты,
- люди пожилого и преклонного возраста,
- спортсмены,
- больные, страдающие различными острыми и хроническими заболеваниями,
- люди, страдающие иммунодефицитами,
- люди с нарушенными поведенческими реакциями,
- работающие в экстремальных условиях,
- проживающие в экологически неблагоприятных регионах,
- подвергающиеся сильным стрессовым воздействиям.

Оптимальное питание должно подбираться с учетом его соответствия потребностям конкретного человека с учетом его возраста, пола, психофизического статуса, характера выполняемой работы, дополнительных занятий спортом, наличием / отсутствием хронических заболеваний и пр. [12].

Значимость компонентов пищи для организма человека проиллюстрируем также на примере влияния некоторых из них на формирование вторичных иммунодефицитных состояний [2]. Речь пойдет не о первичной, генетически обусловленной иммунопатологии, а о возникшей в течение жизни

вторичной иммунной недостаточности. Среди множества этиологических факторов, приводящих к недостаточности иммунитета (интеллектуальные и физические перегрузки, стресс, дефицит сна, инфекции, повреждающие факторы внешней среды...), отмечаются метаболические нарушения, имеющие алиментарную природу. Они могут быть вызваны дефицитом белков, макро- и микроэлементов, витаминов и других жизненно важных веществ при недостаточном поступлении их с пищей (социальные причины, модные диеты, бесконтрольное голодание с целью снижения веса, омоложения, лечения) или повышенного их расхода из-за нарушения расщепления, всасывания или транспорта. Иммунодефицит часто развивается на фоне только одного белкового голодания. Известно, что около 85% россиян испытывает скрытый витаминный голод [2]. Большинству людей в пищевом рационе недостаточно витамина С, в частности, повышающего иммунологическую реактивность организма. Довольно часто отмечается дефицит витамина Е, который помимо своей антиоксидантной функции обеспечивает ещё и «работу» селена, укрепляющего иммунную систему. Витамины группы В синтезируются в организме человека кишечной палочкой, и при дисбактериозе этот процесс нарушается. Витамины В1 и В2 оказывают влияние на состояние ЦНС и повышают устойчивость организма к инфекциям. К развитию иммунодефицита может привести недостаток любого из витаминов. Для поддержания работы иммунной системы большое значение имеют и микроэлементы – цинк, медь, селен и др. [33].

Проявлением вторичного иммунодефицита нередко являются хронические воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте с дисбиозом кишечной флоры. Такие люди нуждаются в дополнительном приеме ферментных препаратов. При иммунодефицитных состояниях рекомендуется использовать те БАД к пище, которые содержат большой набор микроэлементов, витаминов, аминокислот.

Европейское бюро ВОЗ по Программе СИНДИ [11] по питанию рекомендует использовать несколько вариантов рациона питания, которые представляют собой нормальный диапазон величин потребления энергии (модели А, В, С): низкое (1500 ккал), среднее (2200 ккал) или высокое (2800 ккал) в зависимости от уровня активности, пола, массы и длины тела, возраста (табл. 4).

Таблица 4

Модели рационов питания и содержание в них пищевых веществ

Пищевые вещества	Модель А	Модель В	Модель С
Энергия, ккал	1500	2200	2800
Белки, г	65	90	115
Жиры, г	30	50	70
Углеводы, г	220	330	430
Кальций, мг	800	1000	1300
Железо, мг	17	25	35
Калий, мг	2600	3700	5000
Пищевые волокна, г	22	32	42
Витамин А мкг	820	1130	1430
Витамин В1, мг	1,2	2,0	2,5
Витамин В2, мг	1,0	1,5	2,0
Витамин В6, мг	1,5	2,2	3,0
Витамин В12, мг	2,0	3,0	4,0
Витамин С, мг	70	100	130
Витамин Е, мг	7,0	10	14
Энергия, поступающая с жиром, %	19	21	21

В ЦКС им. Ф.Э.Дзержинского при составлении пищевых рационов за основу берется индивидуальный подход с учетом пола, возраста, профессии, функционального состояния отдыхающего, а также времени года. В зависимости от этого назначается диета с повышенным или пониженным содержанием белка, высоко- или низкокалорийная диета с включением «зеленых столов» и морепродуктов. Кроме общеизвестных лечебных диет при необходимости используется специальная диета для оптимизации психоэмоционального состояния, укрепления сердечной мышцы, опорно-двигательного аппарата или профилактики атеросклероза. Активно внедряются и современные щадящие технологии приготовления пищи. Позволим себе упомянуть и о том, что в процессе реализации программы эндоэкологического оздоровления и реабилитации осуществляется систематический контроль за качеством пищи. С этой целью используется ионometry, спектрометры, анализаторы, определяющие в продуктах наличие нитратов и радиоактивных веществ. Должное внимание уделяется подготовке высококвалифицированного персонала пищеблока. Кроме того, среди отдыхающих проводится просветительская работа: индивидуальные консультации, дважды в месяц по кабельному телевидению санатория по вопросам здорового питания выступают специалисты.

На основании изложенного можно заключить, что в настоящее время заново формируется система взглядов на сущность питания и его возможности эффективно влиять на эндоэкологию и здоровье человека. Это обусловлено изменением окружающей среды, в том числе, состава почвы, появлением генетически модифицированных продуктов. Кроме того, наука о питании обогатилась новыми фактами, которые нуждаются в широкой практической реализации. В частности, представляются весьма перспективными идеи о сенсорных и когнитивных свойствах пищи. Есть понимание того, что рациональное питание представляет собой мощный фактор укрепления здоровья, неправильное питание способствует его разрушению [15]. Питание, наряду с такими факторами, как сон, двигательная активность и др., есть важнейшая составляющая, предопределяющая качество здоровья [23].

Abstract

There are presented the basic principles and methods of the nutrition's optimization in this review. It is pay attention on the facts that the food components have not only nutritive and regulatory properties, but sensory and cognitive too. Biological value of the products of nutrition is not lesser their energetical value. Therefore it is necessary to use the natural biological active additions to everybody food because of soils' composition changing in contemporary conditions and decreasing of content of the necessary for human macro- and microelements in our food.

Литература

1. Айзенк Г. Интеллект: новый взгляд // Вопросы психол. 1995. № 1. С. 111–131.
2. Дидковский Н.А. Диетическая коррекция вторичных иммунодефицитных состояний // Основы здравоохранения и эффективные оздоровительные продукты / Ред. И.А. Собенин. М., 2003. С. 40–49.
3. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. М., 2002.
4. Доценко В.А. Теоретические и практические проблемы питания здорового и больного человека // Вопросы питания. 2004. № 6. С. 36–39.
5. Лишук В.А., Мосткова Е.В. Технология повышения личного здоровья. М., 1999.
6. Маляренко Т.Н., Шапошников А.В. Возрастные особенности пищеварения. Тамбов, 1998.
7. Медведев Ж.А. Питание и долголетие. М., 2007.
8. Онищенко Г.Г. Гигиенические аспекты продовольственной безопасности России: задачи и пути решения // Вопросы питания. 2002. № 6. С. 3–10.
9. Орехов А.Н. Особенности применения БАД в России: Проблемы и перспективы // Основы здравоохранения и эффективные оздоровительные продукты: Сб. лекций. Вып. 1. / Под ред. И.А. Собенина М., 2003. С. 2–10.
10. Пилат Т.Л. Способы коррекции питания при различных заболеваниях // Вестн. восстановительной медицины. 2003. № 4. С. 41–45.
11. Руководство программы СИНДИ по питанию. Здоровье 21. Европейское бюро ВОЗ. CINDI Dietary Guide, 2000.
12. Сергеев В.Н., Сидоренко Г.В. Оптимизация питания – фундаментальный фактор сохранения здоровья и долголетия // Вестн. восстановительной медицины. 2004. № 1. С. 37–40.
13. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М., 2004.
14. Спиричев В.Б. Микронутриенты в питании и здоровье современного человека // Российск. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2001. Т. 11. № 4. С. 142–148.
15. Ткаченко Б.И. (ред.). Физиологические основы здоровья человека. СПб., Архангельск, 2001.
16. Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П. Питание, микробиоценоз и интеллект человека. СПб., 2006.
17. Туманова С.Ю. Липиды центральной нервной системы и структура клеточных мембран // Нейрохимия / Ред. И.П. Ашмарин, П.В. Стукалов. М, 1996. С. 96–144.
18. Тутельян В.А. Оптимальное питание с позиций врача // Врач. 2001. № 7.
19. Тутельян В.А., Ганпаров М.М., Суханов Б.П. Гигиенические нормативы качества и безопасности пищи // Здоровье здорового человека / А.Н. Разумов, В.И. Покровский. 2007. С. 271–283.
20. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология. Л., 1991.
21. Уголев Д.А. Пищевые предпочтения (Анализ проблемы с позиции теории адекватного питания и трофологии) // Российск. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2001. Т. 11. № 4. С. 52–63.
22. Уилкокс Б.Дж., Уилкокс Д.К., Судзуки М. Почему японцы не стареют. М., 2007.
23. Шемеровский К.А. Зависимость качества здоровья от регулярности эвакуаторной функции кишечника // Клиническая патофизиология. 2007. № 1–2. С. 64–66.
24. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. М., 2001.
25. Alarcon de la Lastra C., Barranco M.D., Motilva V., Herrerias J.M. Mediterranean diet and health: biological importance of olive oil // Curr. Pharm. Des. 2001. № 7. P. 494–499.
26. Anderson J.W., Smith B.M., Gustafson N.J. Health benefits and practical aspects of high-fiber diet // Am. J. Clin. Nutr. 1994. Vol. 59 (Suppl.5). P.1242S–1247S.
27. Bradley R.S. Philosophy of naturopathic medicine // Textbook of natural medicine / Eds. J.E.Pizzorno, M.T.Murray. 3d ed. Churchill Livingstone; 2006. Vol.1. Sect. 1. Ch. 6. P. 79–88.
28. Bucher H.C., Hengstler P., Schindler C., Meier G. N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials // Am. J. Med. 2002. Vol. 112. P. 298–304.
29. Jenkins D.J., Kendall C.V., Augustin L.S. et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease // Am. J. Clin. Nutr. 2002. Vol. 76. 266S–267S.
30. Jiang R., Manson J.E., Stampfer M.J. et al. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women // JAMA. 2002. Vol. 288. P. 2554–2560.
31. Liu S., Willett W.C., Stampfer M.J. et al. A prospective study and dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women // Am. J. Clin. Nutr. 2000. Vol. 71. P. 1455–1461.
32. Lu C., Knutson D.E., Fisker-Andersen J., Fenske R.A. Biological monitoring survey of organophosphorus pesticide exposure among preschool children in the Seattle metropolitan area // Environ. Health Perspect. 2001. Vol. 109. № 3. OP. 299–303.
33. Murray M.T., Pizzorno J.E. Immune support // Textbook of natural medicine / Eds J.E.Pizzorno, M.T.Murray. 3d ed. Churchill Livingstone, 2006 a. Vol. I. Ch. 57. P. 645–653.
34. Murray M.T., Pizzorno J.E. Nutritional medicine // Textbook of natural medicine / Eds J.E.Pizzorno,

M.T.Murray: 3d ed. Churchill Livingstone; 2006 b. Vol. I. Ch. 44. P. 461–474.

35. Pizzorno J.E., Murray M.T. (Eds.). Textbook of natural medicine. 3d ed. Vol. 1-2. Churchill Livingstone; 2006.

36. Program of ENERGY: Dough Grant "a complete physique a program of ENERGY. Boston, 1996.

37. Schauss A.G. Suggested optimum nutrient intake of vitamins, minerals and trace elements // Pizzorno J.E., Murray M.T. (Eds.). Textbook of natural medicine: 3d ed. 2006. Vol. 1. Ch. 127. P. 1275–1320.

38. Van Duyn M.A., Pivonka E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature // J. A. Diet Assoc. 2000. Vol. 100. P. 1511–1521.

39. Willett W., Manson J., Liu S. Glycemic load, and risk of type 2 diabetes // Am. J. Clin. Nutr. 2002. Vol. 76. 274S–280S.

ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э.Дзержинского», Сочи

Статья поступила в редакцию 12.03.08

УДК 612.146

**В.И. БОНДИН, Е.И. ПОЧЕКАЕВА,
Т.В. ПОПОВА, Т.А. ЖАБРОВА**
ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ
Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ, ПРОЖИВАЮЩЕГО
В РАЙОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ
АНТРОПОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Реферат

У индивидов, проживающих в зонах повышенной антропогенной нагрузки (АТН), отмечены нарушения состояния здоровья, проявившиеся в демографических сдвигах, в нарушениях функционального состояния организма, повышенной заболеваемости.

У детей данных районов, по сравнению с детьми, проживающими в зонах с низкой АТН, выявлено увеличение врожденных аномалий, высокий уровень заболеваний различных систем организма, снижение умственной работоспособности. У взрослых выявлена тенденция к росту различных заболеваний, приоритетными заболеваниями являются гипертоническая болезнь и вегето-сосудистая дистония.

Введение

Основными факторами, влияющими на здоровье человека, являются условия окружающей среды. Определение наиболее опасных для здоровья зон обитания человека и проведение профилактических мероприятий – гарантия для улучшения здоровья и продолжительности жизни.

Современные демократические процессы в России актуализируют основной источник жизнедеятельности человека – среду его обитания. Город Ростов-на-Дону меняет свой облик и среду обитания людей. Наряду с позитивными процессами растут масштабы антропогенного воздействия на природную среду, происходит дисфункция производственно-хозяйственной базы города, снижение жизненного уровня и состояния здоровья большей части жителей. Интенсивный рост антропогенного загрязнения вызывает серьезную озабоченность по поводу санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В настоящее время, в свете решений основных стратегических задач национальных проектов, где В.В. Путин (2008) отмечает «человек – это главное наше достояние, главный наш приоритет и необходимо создать условия для здоровой долгой жизни», проблема безопасности жизнедеятельности населения является особенно актуальной.

Объект и методы исследования

Исследования проводились в лабораторном комплексе ГУ «Центра Госсанэпиднадзора Ростова-на-Дону» (главный врач Е.И. Почекаева), где оценка и анализ фактического состояния среды обитания включал лабораторные, инструментальные и эпидемиолого-статистические данные, которые рассчитывались по методическим рекомендациям [2, 3]. Анализ статистики заболеваемости осуществлялся по данным поликлиник (№2, №9, №11) г. Ростова-на-Дону.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований был выполнен трендовый анализ гигиенических и эпидемиологических показателей для оценки состояния среды обитания и здоровья населения. На исследуемой территории выявлены тенденции к росту заболеваемости в целом и по отдельным классам болезней: органов кровообращения темп прироста – (83,9%), дыхания (41,16%), новообразований (17%), пищеварения (56,49%).

Отмечается рост показателей заболеваемости болезней органов дыхания, органов пищеварения и эндокринной системы.

Заболеваемость детского населения в условиях техногенной городской среды, по данным наблюдений с 1992 г. по 2004 г., превышает показатели заболеваемости детей, проживающих на территории с

условно низкой АТН практически по всем классам болезней, в том числе по показателям заболеваний врожденными аномалиями в 2,1 раза, костно-мышечной системы в 2,2, мочевой системы в 2,2 органов кровообращения в 1,8, кожи и подкожной клетчатки в 1,8, органов пищеварения в 1,5 раз, органов дыхания в 1,2 раза (табл. 1).

Заболеваемость детского населения в условиях влияния аэропортов по данным наблюдений с 2000 г. по 2004 г. превышает показатели заболеваемости детей, проживающих на условно чистой территории практически по всем классам болезней, в том числе по показателям заболеваний с врожденными аномалиями в 2,1 раза, костно-мышечной системы в 2,2, заболеваниям крови. На территории, расположенной вблизи аэропорта, процент часто болеющих детей в 2,8 раза выше.

Таблица 1

Показатели заболеваемости детского населения по территориям (показатель на 1000 населения)

Орган или система, подверженные заболеваниям	Территория с высокой АТН	Территория с условно низкой АТН
Эндокринная система	1,6	0,4
Система кровообращения	1,7	1,1
Органы пищеварения	66,1	51,7
Мочеполовая система	36,0	26,2
Костно-мышечная система	42,3	28,9
Травмы и отравления	43,1	24,5
Кровь и кроветворные органы	6,2	2,5

Состояние здоровья детей является актуальной проблемой, поскольку в последнее десятилетие отмечается тенденция к увеличению частоты и тяжести заболеваний в детском возрасте [1]. Окружающая среда является одним из существенных факторов, оказывающих влияние на здоровье детей.

Среди неблагоприятных тенденций динамики детской заболеваемости следует отметить ежегодный прирост болезней системы кровообращения на 17,4%, эндокринной системы на 13, нервной

системы на 16,8, пищеварения на 9,3, мочеполовой системы на 28,7%. Наиболее неблагоприятными по заболеваемости детского населения являются территории вблизи аэропортов и территория, где сосредоточены промышленные предприятия города (табл. 1 и 2).

Болезни органов дыхания в основном определяются распространением гриппа, острых респираторных инфекций, в меньшей степени – хронических болезней миндалин, аденоидов и бронхиальной астмы.

Таблица 2

**Показатели заболеваемости детского населения за 2000-2004 гг.
в г. Ростове-на-Дону на 1000 человек**

Наименование классов болезней и отдельных групп и форм заболеваний	Общая заболеваемость детского населения по годам					Прирост %
	2000	2001	2002	2003	2004	
Инфекционные и паразитарные	143,8	80,5	69,1	69,65	66,01	-54,1
Новообразования	6,6	7,2	6,3	6,79	5,66	-14,2
Болезни эндокринной системы	20,2	24,5	24,9	27,8	28,47	19,3
Болезни крови и кроветворных тканей	20,9	22,8	24,1	25,8	22,75	8,8
Психические расстройства	30,7	22,9	21,6	12,04	11,68	-61,9
Болезни нервной системы	108,2	107,2	96,9	107,4	116,5 1	7,7
Болезни глаз	110,8	122,5	116,52	111,84	101,8 8	-8,0
Болезни уха	70,7	58,5	51,25	51,44	49,74	-29,6
Болезни системы кровообращения	20,3	19,4	19,3	22,1	23,04	13,5
Болезни органов дыхания	1200,1	1390,1	1138,8	1048,5	1093, 95	-8,8
Болезни органов пищеварения	135	148,2	127,6	129,4	139,4 8	3,3
Болезни мочеполовой системы	68,5	74,2	61,3	73,3	78,92	15,2
Болезни кожи	95,4	122,8	119,5	119,1	119,0 9	24,8
Болезни кожно-мышечной системы СОЕД.ТК.	39,8	55,1	52,1	54,6	56,8	42,7
Врожденные аномалии и пороки развития	22,5	26,5	26,9	29,9	15,25	-32,2
Травмы и отравления	157,8	157,6	141,2	125,3	121,2 8	-23,1
Всего	2313,96	2531,7	2140,3	2064, 6	2098, 9	-9,3

Обращает на себя внимание ежегодный рост числа бронхиальной астмы по городу за счет территорий, где сосредоточены промышленные предприятия.

Болезни органов пищеварения в структуре общей заболеваемости детей занимают 2-е ранговое место и составляют 6,6 % от всех заболеваний детей. За последние 10 лет темп прироста болезней

органов пищеварения составил 22,9 %, в том числе заболеваний гастритами, дуоденитами – 23,7 %, язвами желудка и 12- перстной кишки – 106,2 %, рост заболеваний желчного пузыря и желчевыводящих путей увеличился на 400 %, болезнями поджелудочной железы на 114,3% .

Рост данной патологии отмечается по всем территориям города, что может быть отражением несбалансированности питания, неблагоприятным состоянием детского питания в детских образовательных учреждениях.

Среди причин, повышающих риск заболевания и развития болезней крови (в основном анемии), кроме наследственности и ионизирующего облучения, отмечается негативное воздействие факторов окружающей среды. Повышенное содержание в воздухе и воде соединений фосфора, мышьяка, оксида углерода, аммиака, фенола, формальдегида, некоторых микроэлементов (свинец, кадмий, никель) приводит к функциональным нарушениям кроветворных органов, уменьшению эритроцитов и уменьшению в них гемоглобина. В г. Ростове-на-Дону заболеваемость анемиями у детей от 0 до 14 лет составила 7,11 случая на 1000 человек, у подростков – 1,75 и возросла за 10 последних лет у детей в 3 раза, у подростков в 4,6 раза.

Группу риска составляют дети первого года жизни. У детей первого года жизни заболеваемость анемиями в 2004 г. составила 51,5 случая на 1000 человек, что в 7,2 раза выше, чем у детей до 14 лет.

Болезни кожи в последние годы имеют тенденцию к росту, прирост за период 2000–2004 гг. составил – 24,8%. Значительный удельный вес приходится на контактный дерматит, аллергический дерматит.

Анализ статистических данных свидетельствует об увеличении в зонах наблюдения количества детей, имеющих хроническую патологию. За исследуемый период увеличилось число детей, состоящих на диспансерном учете с патологией мочеполовой системы – на 23,7 %, органов дыхания – на 11,6 %, пищеварения – в 2,5 раз.

Заболеваемость учащихся школ города по сравнению с 2000 г. возросла на 14,5 % и составила в 2004 г. 545,7 на 1000 детей, при 476,3 в 2000 г. Число часто болеющих школьников увеличилось на 5,1 % и составило в 2004 г. 1,8 на 100 детей. По результатам углубленных медицинских осмотров и диспансерному учету число случаев хронических заболеваний у

школьников составило 393,2 на 1000 учащихся. В течение последних 10 лет число хронических заболеваний оставалось практически на одном уровне.

По данным углубленных медицинских осмотров среди учащихся школ с 1994 по 1999 г. отмечался рост заболеваемости органов пищеварения в 1,6 раза, а с 2000 по 2004 годы показатели заболеваемости несколько стабилизировались: в 2000 г. 67,5 на 1000 детей, в 2004 г. – 68,2.

Таким образом, проведенный анализ состояния здоровья детского населения города свидетельствует о преобладании различных классов болезней и нозологических форм в районах города, приближенных к аэропортам.

С целью установления воздействия акустического дискомфорта на детей использовался полицейский учет обращений в районную детскую поликлинику. Анализировались показатели первичной заболеваемости, длительности протекания каждого случая болезни. При статистической обработке был выделен «индекс здоровья» – число неболевших лиц на 1000 детей, который выявил отрицательное влияние акустической нагрузки на уровень здоровья школьников (табл. 3).

Число неболевших детей в «тихом» районе за 5 лет возрастает к 10-му году жизни с 14–19 до 25–29 %. В «шумном» районе индекс здоровья практически возрастает незначительно: на 5-м году жизни – 6,5–9,1, к 10-му году жизни 7,8–15,2 %, что в 2–3,2 раза меньше, чем в тихом районе.

Индекс здоровья в «тихом районе» по всем анализируемым группам несколько выше, чем в шумном районе. Так, у девочек превышения составляют в 1,7–2,1 раза, а у мальчиков в 2,3–3,2 раза.

В «тихом районе» отмечен более высокий индекс здоровья, меньший уровень заболеваемости по обращаемости за медицинской помощью (как в целом, так и по отдельным классам болезней), уменьшение числа многократно болевших детей.

Изучение заболеваемости детского населения в связи с различной акустической нагрузкой показывает, что наиболее благоприятные показатели отмечены в «тихом» районе.

По данным опроса родителей и историй болезней поликлиник, большая часть детей (78 %) проживает на исследуемой территории с момента рождения и посещает детские дошкольные учреждения по месту жительства, т.е. подвергается

воздействию неблагоприятных факторов от деятельности ОАО «Роствертол» как дома, так и в детском дошкольном учреждении, в том числе 22 % детей проживают у автомагистралей. У детей, посещающих детские образовательные учреждения в зоне возможного влияния ОАО «Роствер-

тол», чаще регистрируются заболевания органов дыхания, а именно бронхиты, ларенготрахеиты, увеличения миндалин, аденоидов. Процент болеющих детей на чистой территории составляет 40 %, а на территории в непосредственной близости к ОАО «Роствертол» – 65 %.

Таблица 3

Число неболевших детей в зависимости от акустических условий на 1000 детей

Районы	Пол	Годы жизни, лет					
		5	6	7	8	9	10
Тихий	Мальчики	151	176	211	232	239	251
	Девочки	190	201	232	251	275	290
Шумный	Мальчики	65	68	71	73	75	78
	Девочки	91	97	102	125	147	152

Показатели заболеваемости в зоне высокой антропогенной нагрузки (в зоне влияния аэропортов) выше, чем по другим территориям, как в целом, так и по отдельным классам болезней (органов кровообращения, новообразования, болезни крови).

Впервые выявленные заболевания возникают в 1,3–3,1 раза чаще в зоне наблюдения, чем в контрольной зоне.

В зонах влияния аэропортов 1-е ранговое место в структуре заболеваемости занимают болезни органов кровообращения и превышают показатель в условно чистой зоне в 2 раза.

В динамике с 2000 г. отмечается рост с 140,6 до 258,6 ‰ в 2004 г. В структуре болезней системы кровообращения ведущие места занимают: заболевания, сопровождающиеся повышением артериального давления – 30,4 %; ишемическая болезнь сердца – 29,6 %; цереброваскулярные болезни – 20,36 %; стенокардии – 14,56, прочие заболевания сердца – 5,08 %.

Исследования показали, что существует связь между увеличением числа заболеваний нервной системы и уровнями шума вблизи аэропортов.

Болезни органов дыхания – занимают второе ранговое место в структуре заболеваемости населения, проживающего в зонах влияния аэропортов. В динамике за 2000 – 2004 гг. отмечается рост показателей заболеваемости в 1,3 раза (табл. 4).

Риск возникновения заболеваний органов дыхания в зонах наблюдения в 1,2 раза выше, чем в контрольной зоне. Установлена прямая средняя корреляционная зависимость между заболеваниями органов дыхания и загрязнениями атмосферного воздуха взвешенными веществами (коэффициент корреляции 0,6) и суммарными загрязнениями.

В структуре болезней органов дыхания у взрослого населения отмечается рост заболеваемости бронхиальной астмой и хроническими фарингитами в 1,4–3,1 раза соответственно, а также заболеваемости бронхиальной астмой у детского населения 1,4 раза (табл. 5)

Установлено, что заболеваемость хроническим фарингитом в 1,2 раза, бронхитом в 1,4, бронхиальной астмой в 1,5 раза на территориях с повышенной АТН регистрируются чаще, чем на территориях с условно низкой АТН.

Таблица 4

**Многолетняя динамика болезней органов дыхания
(показатель на 1000 населения)**

Годы	Показатель заболеваемости Р	Отклонение от условно средней X	X ²	Px	Показатель выравнивания динамического ряда
1995	235,5	-9	81	-2119,5	213,2
1996	241	-7	49	-1687	207,6
1997	176,1	-5	25	-880	202
1998	193,4	-3	9	-588,2	196,4
1999	146,1	-1	1	-146,1	190,8
2000	169,7	1	1	169,7	185,2
2001	182,1	3	9	546,3	179,6
2002	182,8	5	25	914	174
2003	171	7	49	1197	168,4
2004	198,2	9	81	1640,7	162,8

$$\Sigma=1880$$

$$\Sigma = -945,6$$

Таблица 5

**Динамика заболеваемости органов дыхания взрослого населения промышленного центра
г. Ростова-на-Дону за 2000-2004 гг. (показатель на 1000 населения)**

Наименование болезней	2000	2001	2002	2003	2004
Бронхиальная астма	2,1	2,24	2,8	3,2	2,9
Хронический бронхит	11,95	9,26	8,2	8,1	8,4
Хр. фарингит	9,8	11,4	12,9	15,3	16,1
Аллергический ринит	0,92	0,69	0,73	0,7	0,6

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у населения, проживающего в зонах повышенной антропогенной нагрузки, отмечены нарушения состояния здоровья, проявившиеся в демографических сдвигах, в нарушениях функционального состояния различных систем организма, снижении неспецифической резистентности и повышенной заболеваемости.

Для детской части населения характерны функциональные отклонения со стороны сердечно-сосудистой системы (в 1,3 раза), пониженный индекс здоровья (в 2,0–3,2 раза), снижение умственной работоспособности (в 2,3 раза), увеличение иммунодефицитных состояний (в 2,4–3,8 раза), врожденных аномалий, заболеваний костно-мышечной, мочеполовой, пищеварительной систем, кожи и подкожной клетчатки.

У взрослой части населения выявлены тенденции увеличения заболеваемости органов кровообращения, дыхания, пищеварения и роста новообразований. Приоритетными заболеваниями в этой группе населения являются гипертоническая болезнь и вегето-сосудистая дистония.

Abstract

At the individuals living in zones raised loadings (ATH), the infringements of the state of health which has shown in demographic shifts, in infringements of a functional condition of the organism, the raised disease are noted. At children of the given areas, in comparison with children living in zones with low ATH, the increase in congenital anomalies, a high level of diseases of various systems of an organism, decrease in intellectual working capacity is revealed. At adults the tendency to growth of various diseases is revealed, priority diseases are hypertonic illness and vascular dystonia.

Литература

1. Красовский Г.Н., Зайцева Н.В., Вайсман Я.И., Жолдакова З.И., Михайлов А.В. Построение и анализ математических моделей зависимости вводная химическая нагрузка – здоровье населения // Гигиена и санитария. 1991. № 5. С.11–14.
2. Методические рекомендации «Унифицированные методы сбора данных анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды» № М-1996-№ 01-19/12-17 С. 1–7.
3. Методические рекомендации «Совершенствование методической схемы гигиенического прогнозирования влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье городского населения» / МЗ РСФСР 27.03.90 г. С.3–5.

Педагогический институт ФГОУ
«Южный федеральный университет»

Статья поступила в редакцию 12.03.08

МЕДИЦИНСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

УДК 34.39.21

О.В. ТУПЯКОВА, Е.Ю. АНДРИЯНОВА
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА
НА ФОНЕ ОБОСТРЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ
СИМПТОМОВ ПОЯСНИЧНО-
КРЕСТЦОВОГО ОСТЕОХОНДРОЗА

Реферат

В результате исследования установлено, что обострение клинических симптомов на фоне пояснично-крестцового остеохондроза позвоночника сопровождается повышением активности симпатoadреналовой стресс-реализующей системы, что может способствовать созданию предпосылок к срыву в деятельности систем вегетативного обеспечения в виде выраженного повышения тонуса симпатического отдела автономной нервной системы организма больных.

Введение

Остеохондроз позвоночника является одним из самых распространенных хронических заболеваний человека. В последнее десятилетие отмечается устойчивая тенденция к омоложению контингента больных остеохондрозом, а также к утяжелению форм болезни и диско-грыжевым осложнениям [13, 15]. Среди больных преобладают мужчины 20–40 лет и женщины 30–55 лет [10]. Заболевание требует длительного лечения, часто дает рецидивы. Результаты исследований последних лет свидетельствуют о том, что клинические формы остеохондроза отмечаются и среди детей 12–15 лет [14], а иногда и более раннего возраста [13].

По локализации пояснично-крестцовый остеохондроз составляет свыше 50 % случаев их общего числа, шейный – 25 %, а распространенный, при котором имеется поражение всего позвоночного столба, около 12 % [9]. Удельный вес клинических проявлений остеохондроза позвоночника среди заболеваний периферической нервной системы также внушительный и составляет от 67 до 95 % [1].

В целом хронический рецидивирующий характер течения, прогрессирующий рост заболеваемости, высокий процент инвалидности среди лиц трудоспособного возраста придают проблеме остеохондроза позвоночника актуальность и медико-социальную значимость. Профилактика же, своевременная диагностика дистрофических заболеваний позвоночника и эффективность лечения остаются пока на недостаточно высоком уровне [6].

Остеохондроз позвоночника можно рассматривать как полиэтиологическое, но монопатогенетическое заболевание, характеризующееся нарушением метаболических процессов соединительной ткани межпозвоночных дисков, окружающих тканей, а нередко и других органов и образований [1]. Вторичный корешковый синдром, как стадия пояснично-крестцового остеохондроза может рассматриваться как «чрезвычайное происшествие» для организма. Выраженный болевой синдром, резкое ограничение подвижности – эти и другие симптомы сопровождаются каскадом адаптивных реакций на разных уровнях, вызывая, в том числе, усиление активности симпатoadреналовой системы, что отражается на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы [8]. С целью изучения особенностей данного процесса был произведен анализ показателей функционального состояния сердечно-сосудистой и автономной систем у мужчин – больных пояснично-крестцовым остеохондрозом в стадии обострения вторичного корешкового синдрома.

Организация и методы исследования

Для экспериментального исследования были избраны испытуемые трудоспособного возраста – 25–45 лет. Выбор возрастного диапазона исследуемого контингента, кроме прочего, объяснялся необходимостью максимально стандартизировать полученные данные.

Изучение показателей сердечно-сосудистой и автономной нервной системы проведено у 17 пациентов неврологического отделения, больных остеохондрозом. В контрольную группу для этой части исследования вошли 17 практически здоровых мужчин. Все больные были обследованы в первый же день поступления в стационар, т.е. до получения лечения фармакологическими препаратами и другими медицинскими манипуляциями.

Критериями отбора данной категории больных были следующие:

1. Наличие только одной формы дегенеративного межпозвоночного процесса – остеохондроза.
2. Исключение травматических, опухолевых, инфекционных поражений позвоночника, отсутствие аномалий его развития.
3. Четкая дифференцировка с другими невертеброгенными заболеваниями со сходной симптоматикой.
4. Исключение первичной патологии органов грудной, брюшной полости и малого таза, так как отраженная боль при этих заболеваниях может восприниматься больным как боль в позвоночнике.
5. Отсутствие других значимых для исследования хронических и соматических заболеваний, а также физических дефектов.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы у больных и здоровых лиц в покое определялись такие параметры, как артериальное давление (систолическое – АД_{сис} и диастолическое – АД_{диаст}), частота сердечных сокращений в минуту (ЧСС) и показатель двойного произведения (ДП), оценивающий энергетическую стоимость работы сердца. Показатель ДП высчитывался по формуле

$$\text{ДП} = (\text{ЧСС (в 1 мин)} \times \text{АД}_{\text{сис}}) / 100.$$

Показателем функционального состояния вегетативной нервной системы, оценивающим соотношение тонуса симпатического и парасимпатического отделов, являлся вегетативный индекс Кардю (ВИ), который вычислялся по формуле:

$$\text{ВИ} = (1 - \text{АД}_{\text{диаст}} / \text{ЧСС}) \times 100.$$

ВИ от –15 до +15 условных единиц свидетельствует об уравновешенности симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы, от +16 до +30 – о преобладании тонуса симпатического отдела; при числовом значении ВИ более +30 имеет место выраженное преобладание возбудимости симпатического отдела, а диапазон от –16 до –30 указывает на преобладание тонуса парасимпатического отдела; ВИ менее –30 – выраженное преобладание парасимпатического отдела.

Статистическая обработка результатов выполнялась на персональном компьютере Pentium 4 при помощи пакетов программ «Microsoft Office Excel 2003» и «Statistica 6.0».

Результаты и их обсуждение

Известно, что автономная нервная система принимает активное деятельное участие в тонкой координационной установке механизмов, регулирующих физиологические процессы организма и в норме, и при патологии [5]. Её адаптационно-трофическая роль выражается в изменении обмена веществ с целью настройки органов и систем к определённой деятельности в конкретных условиях [7]. В литературе имеется большое количество сведений о том, что симпатoadреналовая система первой включается в адаптацию организма при воздействии на него умеренных и сильных раздражителей [12]. Одним из ключевых моментов регуляторных механизмов является нейроэндокринная регуляция. В основе современной концепции механизмов эндокринной регуляции основных процессов жизнедеятельности, среди которых одно из важных мест занимает адаптация, в том числе и к патологическим воздействиям, лежат объективно обоснованные представления о специфичности и множественности гормональной регуляции. Множественный эндокринный контроль метаболических процессов в живом организме реализуется с помощью сложноорганизованных специфических мультигормональных ансамблей, среди которых тиреоидный эндокринный комплекс играет немаловажную роль, в том числе и на фоне остеохондроза. Данный факт, среди прочего, объясняется и тем, что щитовидная железа является индикатором, который отчётливо реагирует на различные комплексы патологических сдвигов в организме [2].

В результате проведенной ранее собственной серии исследований [11] тиреоидного статуса у больных мужского пола с пояснично-крестцовым остеохондрозом в стадии обострения вторичного корешкового синдрома не было обнаружено существенных его отличий от здорового контингента. Однако в группе больных остеохондрозом концентрация тиреотропного гормона (диагностически наиболее важного гормона) превышала среднюю групповую величину здоровых лиц, а среди больных присутствовал испытуемый, у которого имелись выраженные диагностические признаки гипотиреоза. Наряду с этим, исследования Е.А. Дегтева [3] выявили статистически значимое повышение среднегрупповых показателей тиреотропного гормона и тироксина у больных остеохондрозом

по сравнению с величинами здоровых испытуемых.

Боли в спине и другие осложнения, связанные с дегенеративно-дистрофическим поражением позвоночника (головные боли и головокружения, боли в области сердца, желудка, почек, конечностях, чувство онемения в руках и ногах и т.д.), ограничение подвижности у больных остеохондрозом в стадии вторичного корешкового синдрома являются стрессовыми факторами для организма, усиливающими активность симпатoadреналовой, а следовательно, и сердечно-сосудистой системы. Установлено, что среднегрупповой показатель ЧСС в группе больных остеохондрозом в состоянии покоя составил $78,33 \pm 0,88$ уд/мин и оказался выше, чем в контроле – $69,83 \pm 1,72$ уд/мин. Отличия недостоверны. Величина АД_{сисст} в состоянии покоя в группе пациентов была на уровне $123,33 \pm 3,48$ мм.рт.ст., а у здоровых лиц – $117,71 \pm 2,13$ мм.рт.ст. Среднегрупповой показатель АД_{диаст} в покое у больных оказался равным $79,17 \pm 2,39$ мм.рт.ст., а у здоровых лиц – $74,48 \pm 1,41$ мм.рт.ст. По величинам АД между группами значимых отличий не обнаружено ($p > 0,05$). Показатель ДП, оценивающий энергетическую стоимость работы сердца в покое, у обследованных пациентов неврологического отделения составил $94,68 \pm 3,79$ условных единиц, был достоверно выше ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, где его значение оказалось равным $82,93 \pm 2,44$ условных единиц.

Обнаруженная величина ВИ у больных остеохондрозом имела отрицательное значение ($-3,08 \pm 3,18$), впрочем, как и в группе здоровых лиц, где этот показатель составил $-6,41 \pm 1,13$, что в целом свидетельствовало об относительной уравновешенности симпатических и парасимпатических влияний. Значимых отличий между группами по этому параметру не имелось. Стоит отметить, что показатели рассеивания в группе больных в отличие от контроля оказались очень высокими – коэффициент вариации для данного параметра пациентов неврологического отделения составил 342%. Индивидуальный анализ показал, что значения ВИ у некоторых пациентов находились в диапазоне от 16 до 30, что являлось свидетельством изменения нормального соотношения возбудимости отделов автономной нервной системы в сторону развития симпатикотонии на момент исследования. Полученные нами

в этом отношении научные результаты находят подтверждение в опубликованных ранее работах. Исследования показателей обмена катехоламинов у больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза показали заинтересованность симпато-адреналовой системы и зависимость ее от выраженности болевого синдрома и длительности течения заболевания [4].

Заключение

Полученные научные данные состояния кардиодинамики свидетельствуют, что обострение клинических симптомов на фоне пояснично-крестцового остеохондроза сопровождается некоторой степенью повышения активности симпато-адреналовой стресс-реализующей системы организма больных, что выражается повышением ЧСС, АД, а также отражается увеличением показателя ДП. У отдельных пациентов обнаружены предпосылки к срыву в деятельности указанных систем в виде выраженного повышения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Abstract

As a result of the investigation it is turned out that the acute condition of clinical symptoms on the background of lumbar-sacral osteochondrosis of spine is followed by the increasing activity of sympato-adrenol stress-realizing system; all this may result in the appearing of preconditions of vegetative provision system's breakdown in the form of tone-rising of sympathetic section of the autonomous nervous system of patients' organism.

Литература

1. Антонов И.П. Современное состояние и перспективы изучения вертеброгенных заболеваний периферической нервной системы // Вестн. РАМН. 1992. №5. С. 38-40.
2. Данилов В.В., Кичигин В.А., Мадянов И.В. Функциональное состояние щитовидной железы у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. СПб., 2004. Т.90. № 8. Ч.2. С. 87.
3. Дегтев Е.А. Биохимические показатели крови у больных остеохондрозом позвоночника и клинико-биохимическая характеристика эффективности комплексного лечения: Дис. ... канд. биол. наук. Челябинск, 2003.

4. Ивашина Е.Н. Показатели обмена катехоламинов при поражении пояснично-крестцового отдела периферической нервной системы // Периферическая нервная система. Минск, 1981. Вып.4. С. 141-147.

5. Кассиль Г.Н. Протопатическая и эпикритическая чувствительность // Наука о боли. М., 1969. С. 183-193.

6. Новиков Ю.О. Дорсалгии. М., 2001.

7. Орбели Л.А. Лекции по вопросам физиологии высшей нервной деятельности. М., 1945. С. 87-103.

8. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: Руководство для врачей. М., 1989.

9. Рябчинская В. Аэробика и остеохондроз // Аэробика. 2000. № 4. С. 22-24.

10. Самойленко В.Н. Остеохондроз. Современный взгляд на лечение и профилактику. СПб., 2005.

11. Тулякова О.В. Состояние тиреоидной функции у больных остеохондрозом позвоночника // Журн. Российской Ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. М., 2007. № 2 (22). С. 61.

12. Худавердян Д.Н. Особенности формирования аварийной стадии к максимальному ограничению движений в норме и в условиях нарушенного кальциевого метаболизма // Науч. тр. I Съезда физиологов СНГ. Т.1. М., 2005. С. 172.

13. Челноков В.А. Остеохондроз позвоночника: перспективы применения физических упражнений // Теория и практика физической культуры. 2005. №1. С. 11.

14. Ячменев Н.П., Томилин К.Г. «Здоровый позвоночник»: Инновационная оздоровительно-образовательная программа для курорта // Адаптивная физическая культура. 2004. №4. С. 27-8.

15. Dvorak J. Neurophysiologic tests in diagnosis of nerve root compression caused by disc herniation // Spine. 1996 Dec 15; 21(24 Suppl):39S-44S. Review.

ФГОУ высшего профессионального образования
«Великолукская государственная академия
физической культуры и спорта»

Статья поступила в редакцию 12.03.08

ЭТНИЧЕСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

УДК 612.821+612.822.3

**И.В. СОБОЛЕВА, Д.Б. ДОРДЖИЕВА,
Е.С. НАУМОВА**
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЭГ
В ПРОЦЕССЕ ВЕРБАЛЬНОЙ И ОБРАЗНОЙ
МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Реферат

Исследовались пространственно-временные характеристики ЭЭГ симметричных зон коры головного мозга у старших школьников в процессе вербальной и зрительно-образной деятельности. У всех испытуемых тестировались показатели латерального (профиль ФМА мозга) и вегетативного (фоновые показатели сердечного ритма) статуса.

Выявлены достоверные различия качества мыслительной деятельности у школьников с разным типом доминирования полушарий головного мозга.

Показано, что различия спектральных характеристик ЭЭГ у школьников с высоким и низким качеством вербальной и зрительно-образной деятельности носят реципрокный характер: высокое качество вербальной деятельности коррелирует с активационными процессами в коре головного мозга и высоким уровнем психоэмоционального напряжения по показателям сердечного ритма в покое, а зрительно-образной – с усилением процессов синхронизации активности коры и не требует повышенной «физиологической цены» мыслительной деятельности.

Выявлены гендерные различия динамики пространственных и временных характеристик ЭЭГ при вербальной и образной мыслительной деятельности.

Функциональная межполушарная асимметрия (ФМА) полушарий – одна из фундаментальных особенностей работы головного мозга человека, в основе которой лежит различная химическая, структурная и пространственно-временная организация сенсорных и двигательных систем правого и левого полушарий мозга, их неоднозначные связи с подкорковыми структурами, заложенные генетически и развивающиеся в процессе онтогенеза [6, 9–11].

В работах В.Л. Бианки [3, 4] показано, что для левого полушария характерен фокальный, а для правого диффузный принципы организации биоэлектрической активности мозга, что, в свою очередь, обусловлено с преобладанием локальных связей в левом и дистантных связей в правом полушарии мозга.

Особенности мыслительной деятельности человека – групповые и индивидуальные, во многом определяет профиль (ФМА) мозга, под которым понимают распределение доминирования мозговых полушарий в организации моторной, сенсорной и психических функций.

Индивидуальный профиль асимметрии определяется присущим данному субъекту сочетанием моторных, сенсорных и психических асимметрий. Показано, что представители различных этнических групп также обладают характерными особенностями ментальных процессов, связанных с этноспецифическими особенностями взаимодействия полушарий головного мозга [1, 2, 5, 7, 8, 12]. Это позволило предположить, что проблема симметрично-асимметричной организации имеет прямое отношение к наиболее сложно познаваемой живой системе – антропосистеме, во многом определяя психологические и психофизиологические особенности современных этнических групп.

Одним из актуальных направлений современной этнопсихологии является изучение этнокультурной и этнопсихологической специфики вербального и невербального поведения представителей различных национальных общностей. Это направление тесно связано с понятиями «полушарности», лежащем в основе разделения культур на «западный» и «восточный» типы. Этноспецифические особенности межполушарных отношений во многом определяют ментальность представителей разных этнических групп, формируя устойчивые стереотипы поведения и стратегии мыслительной деятельности, влияющие на ее физиологическую «цену» и качество.

Цель нашей работы – исследование взаимосвязи качества вербальной и невербальной мыслительной деятельности с показателями латерального и вегетативного статуса старших школьников Калмыкии, а также пространственно-временными характеристиками биоэлектрической активности

симметричных зон коры головного мозга в покое и при разных формах мыслительной деятельности.

Методика исследования

Исследовались пространственно-временные показатели ЭЭГ 64 школьников 10-11 классов г. Элисты в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми и открытыми глазами и при решении пространственных и вербальных тестов.

Показатели ЭЭГ симметричных зон коры головного мозга исследовались с помощью энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03 (модификация 09). Регистрация ЭЭГ производилась от симметричных зон лобных (F3-F4), центральных (C3-C4), теменных (P3-P4), затылочных (O1-O2), височных (T3-T4) и вертексного (Fz) отведений у старших школьников г. Элисты в процессе вербальной и зрительно-образной мыслительной деятельности.

В качестве вербального теста использовался тест «Исключение лишнего». Испытуемым на экране компьютера предъявлялся набор из 7 прилагательных, из которых надо было выбрать лишнее (не совпадающее по смыслу с остальными).

В качестве простого пространственного теста применялся аналогичный вербальному тест «Картинки». Испытуемый должен был исключить лишнюю картинку из 5 картинок, предъявляемых на экране компьютера.

В качестве сложного пространственного теста использовались задания теста Равена.

У всех обследованных испытуемых предварительно определялся профиль ФМА мозга по показателям ведущей руки (тест Аннет), глаза (проба Розенбаха в модификации Брагиной–Доброхотовой), уха (тест «Телефон») и ноги (тест «Футбол»). Анализировались фоновые показатели сердечного ритма в положении лежа и при ортостатической нагрузке с помощью аппаратно-программного комплекса СТАБМЕД производства МТД Медиком (г. Таганрог).

Анализировались спектры мощности и кросс-корреляционные коэффициенты ЭЭГ симметричных лобных, центральных, теменных, затылочных и височных отведений в состояниях фон ГЗ, фон ГО, решение вербального теста ВТ, простого пространственного теста «Картинки» и теста Равена.

Анализ полученных материалов осуществлялся с помощью стандартных методов статистической обработки данных программы EXEL, а также многофакторного дисперсионного анализа ANOVA-MANOVA.

Результаты исследования

В табл. 1 представлены данные о распределении 64 школьников, обучающихся в лицее № 3 г. Элисты по профилю ФМА мозга. Как видно из таблицы, отмечается наличие синестрального сдвига (преобладание испытуемых с левыми асимметриями) у школьников-калмыков по сравнению с русскими школьниками, проживающими в г. Элисте, наиболее выраженного у мальчиков калмыцкой национальности.

Таблица 1

Распределение старших школьников по профилю ФМА

Профиль ФМА	Правый, %	Преим. правый, %	Смешанный, %	Преим. левый, %	Левый, %	n
Девочки						
Калмычки	70	0	20	5	5	20
Русские	67	13	20			15
Мальчики						
Калмыки	31	14	34	7	14	29
Русские	60	0	40	0	0	10

В табл. 2 представлены данные по показателям качества деятельности старших школьников при выполнении вербального и пространственных тестов.

Как видно из табл.2, статистически достоверно качество деятельности отличается при выполнении теста Равена у девочек: девочки калмыцкой нацио-

нальности справляются лучше с решением пространственных тестов, чем русские девочки. Аналогичная тенденция наблюдается и у мальчиков-калмыков по сравнению с русскими мальчиками, однако различия не достигают статистически значимого уровня из-за высокой дисперсии качества деятельности у мальчиков-калмыков.

Таблица 2

Показатели качества деятельности у старших школьников при выполнении вербального и пространственных тестов

Количество правильных ответов	Картинки	Вербальный тест	Тест Равена
Девочки			
Калмычки	15±0,4	3,8±0,3	9,2±0,3
Русские	15,1±0,6	3,7±0,3	6,7±0,7
Т-критерий	0,15	0,12	3,38
Мальчики			
Калмыки	15,5±1,8	3,5±1,2	8,4±2,6
Русские	13,3±0,8	2,57±0,4	6,6±0,7
Т-критерий	1,07	0,7	0,7

У 46 старших школьников исследовались кросс-корреляционные коэффициенты суммарной ЭЭГ в правом и левом полушариях головного мозга в 5 состояниях: спокойное бодрствование с закрытыми глазами (фон ГЗ и открытыми глазами (фон ГО), простой пространственный тест «Картинки», вербальный тест и тест Равена.

На рис. 1 приведены данные о динамике средних значений КК суммарной ЭЭГ в левом и пра-

вом полушариях мозга в процессе мыслительной деятельности по сравнению с состоянием спокойного бодрствования с открытыми глазами (ГО).

В лобных зонах коры достоверные различия среднего уровня КК в разных функциональных состояниях (спокойное бодрствование с закрытыми (ГЗ) и открытыми глазами (ГО), решение пространственных (картинки и Равен) и вербального (слова) тестов не выявлены.

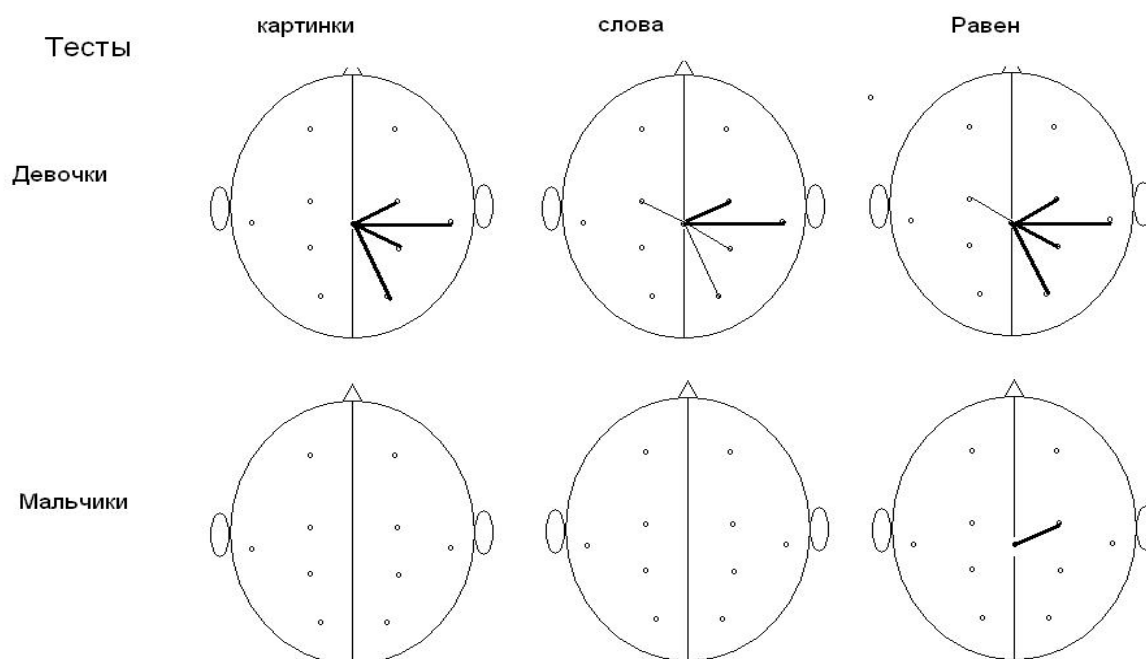


Рис.1. Динамика среднего уровня КК при разных видах мыслительной деятельности.

Толстая линия – увеличение КК по сравнению с состоянием ФОН ГО, тонкая линия – снижение КК. Пояснения в тексте

В центральных зонах коры в левом полушарии мозга у девочек средние значения КК суммарной ЭЭГ при решении вербального теста и теста Равена были достоверно ниже, чем в состоянии покоя, а в правом достоверно различались во всех состояниях, причем, при решении пространственных тестов значения КК были максимальными по сравнению с состоянием покоя и вербальной деятельности.

У мальчиков достоверные различия средних значений КК суммарной ЭЭГ в центральной зоне коры отсутствовали.

В теменной коре левого полушария статистически достоверные различия исследуемого показателя в разных функциональных состояниях отсутствовали как у девочек, так и у мальчиков. В этой же зоне правого полушария у девочек различия среднего уровня КК отмечались во всех исследуемых состояниях, при этом уровень КК был максимальным при решении пространственных тестов. У мальчиков достоверные различия этого показателя наблюдались при решении теста Равена по сравнению с состоянием ГО, причем уровень КК в процессе деятельности был наиболее высоким по отношению к другим видам деятельности и состоянию покоя.

В затылочной и височной коре уровень КК достоверно менялся в зависимости от вида мыслительной деятельности и текущего ФС только в правом полушарии у девочек и не изменялся в обоих полушариях у мальчиков.

Многофакторный анализ спектральных мощностей основных ритмов ЭЭГ симметричных зон коры в 10 стандартных отведениях, проведенный с помощью программы ANOVA-MANOVA, показал, что существует статистически достоверная связь между показателями мощности ЭЭГ и такими факторами, как профиль ФМА мозга, пол испытуемых и качество мыслительной деятельности.

Для детального анализа этих взаимосвязей сравнивались усредненные показатели мощности основных ритмов ЭЭГ у старших школьников с показателями качества мыслительной деятельности выше и ниже среднего по группе обследованных нами испытуемых.

На рис.2 схематически отражены различия мощности основных ритмов ЭЭГ у мальчиков с высоким качеством решения заданий теста Равена по сравнению с низким. Квадратики означают статистически достоверные более высокие показате-

ли мощности основных ритмов ЭЭГ у испытуемых с высоким качеством мыслительной деятельности по сравнению с низким его качеством, а крестики – сниженные значения мощности ЭЭГ у испытуемых с высоким качеством деятельности по сравнению с низким.

Так, в состоянии фон ГЗ у мальчиков с высоким качеством решения теста Равена отмечались более высокая мощность альфа-ритма в задних отделах коры, более высокая мощность бета-ритма в правом теменном отведении и более высокая мощность дельта-активности в правом полушарии мозга по сравнению с мальчиками с низким качеством решения этого теста. В состоянии фон ГО у этих мальчиков была выше мощность тета-ритма в правом полушарии и дельта-активности в симметричных центральных и теменных зонах и левой лобной коре. При решении простого пространственного теста «Картинки» у этих мальчиков активировалась правая лобная зона и отмечалась повышенная дельта-активность в задних отделах правого полушария. При решении теста Равена у них активировались лобно-центрально-височные зоны коры правого полушария, в то время как в задних отделах коры преобладала альфа-активность, а тета-ритм был достоверно выше в симметричных центральных и височных зонах коры.

При решении вербального теста у этих мальчиков отмечалась более высокая активация правой лобной коры, а в остальных отведениях различия мощности основных ритмов ЭЭГ отсутствовали.

Наблюдаемые различия свидетельствуют, с нашей точки зрения, о преобладании правополушарных стратегий переработки зрительной информации при решении теста Равена у мальчиков с высоким качеством решения этого теста по сравнению со сверстниками с низким качеством решения этого теста.

На рис. 3 схематически отражены различия мощности основных ритмов ЭЭГ у мальчиков с высоким качеством решения вербального теста по сравнению с испытуемыми с низким качеством решения этого теста. Как видно из рисунка, мощности основных ритмов ЭЭГ у этих мальчиков были ниже, чем у их сверстников с низким качеством вербальной деятельности за исключением дельта-ритма, что может служить указанием на уплощенный характер ЭЭГ у испытуемых с высоким качеством вербальной деятельности и больший уровень активации их мозга в целом.

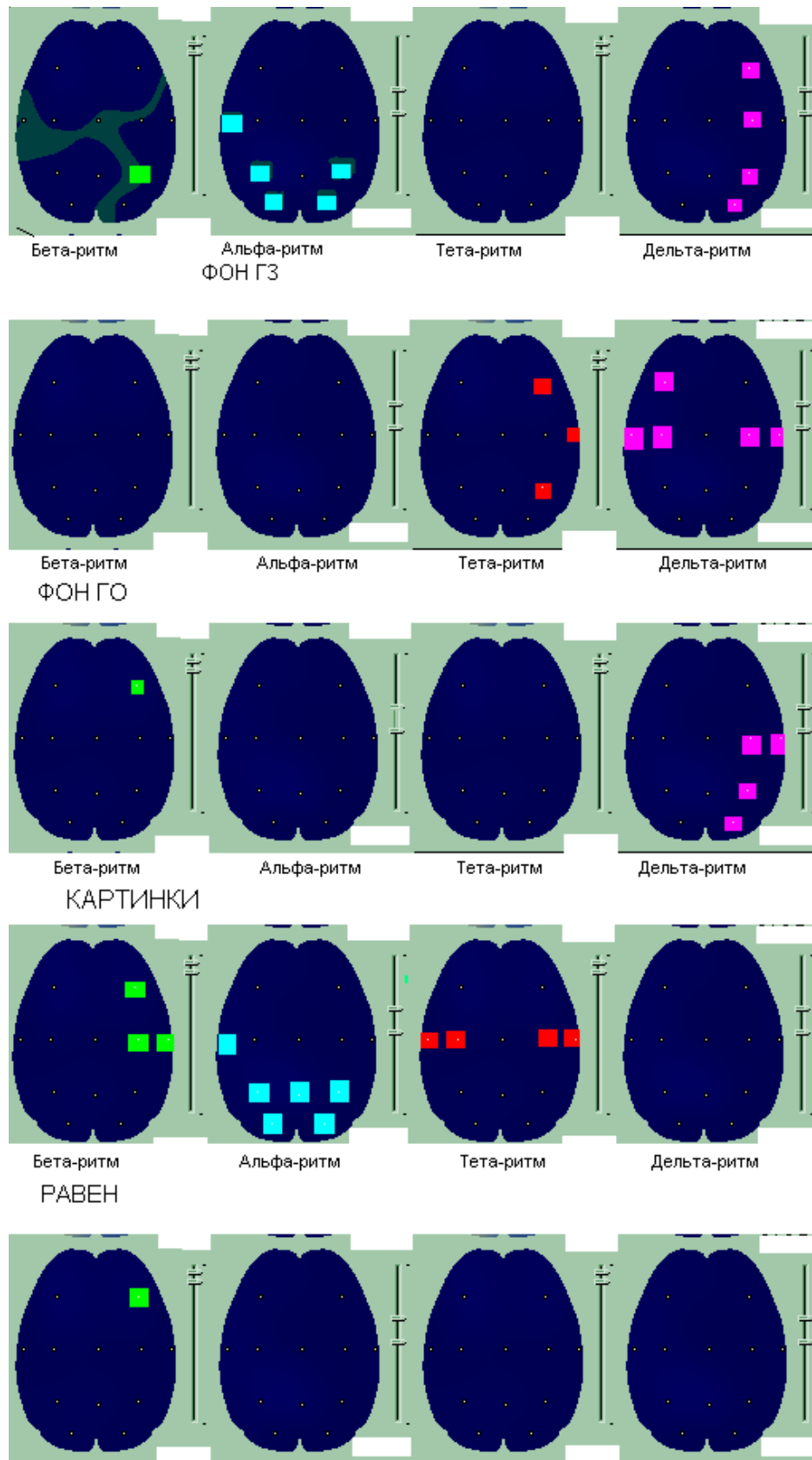


Рис.2. Схема достоверных различий мощности основных ритмов ЭЭГ у мальчиков с высоким качеством решения заданий теста Равена по сравнению со сверстниками с низким качеством решения теста
 Квадратами указаны зоны коры, в которых мощность исследуемых ритмов была выше у испытуемых с высоким качеством решения теста Равена по сравнению с испытуемыми с низким качеством решения этого теста. Пояснения в тексте

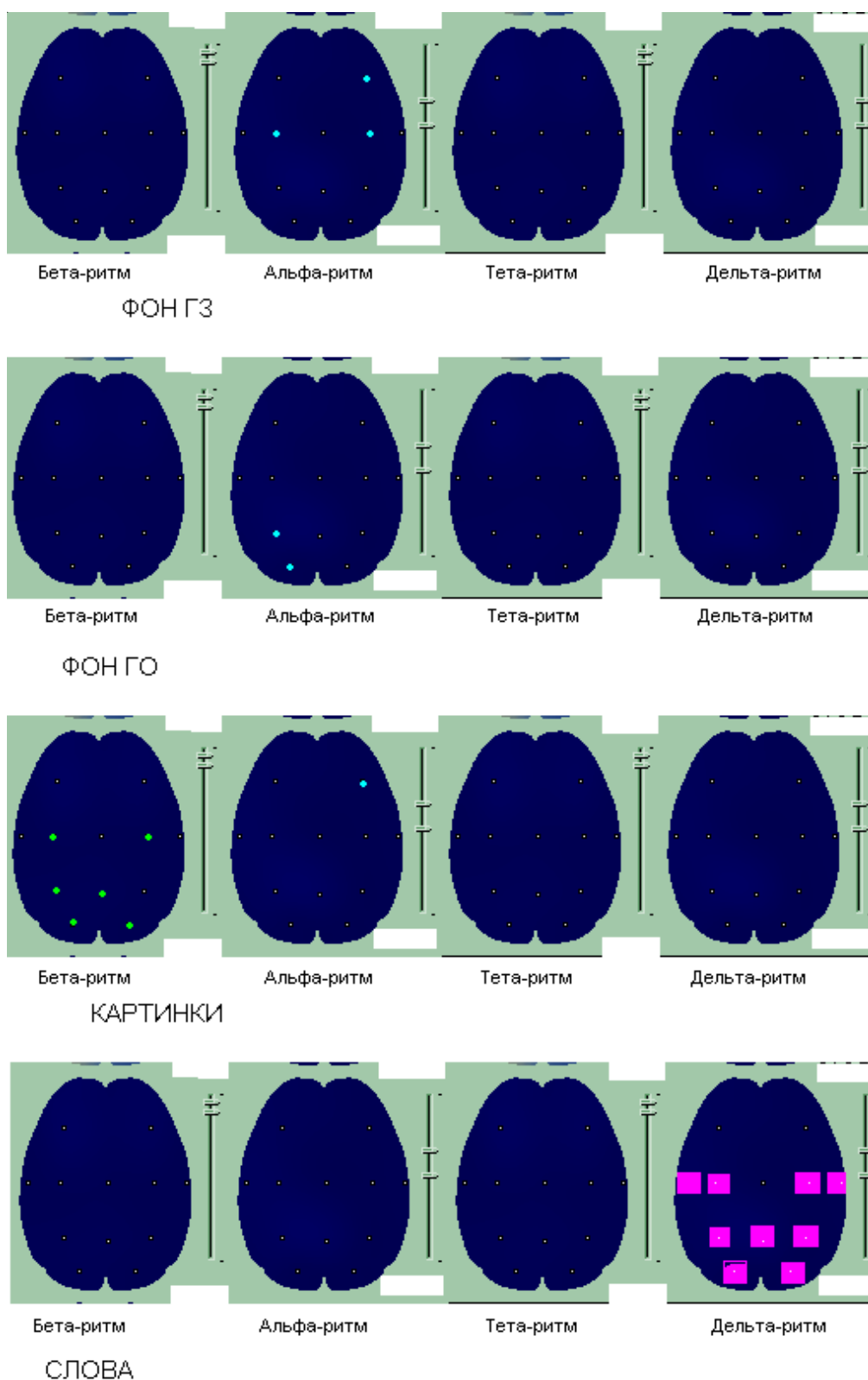


Рис.3. Схема достоверных различий мощности основных ритмов ЭЭГ у мальчиков с высоким качеством решения заданий вербального теста по сравнению со сверстниками с низким качеством решения этого теста. Остальные обозначения, как на рис. 2. Пояснения в тексте

В состоянии фон ГЗ мощность альфа-ритма у мальчиков с высоким качеством вербальной деятельности была ниже в симметричных центральных и правом лобном отведениях по сравнению с мальчиками с низким качеством вербальной деятельности, что может указывать на более высокий уровень фоновой активации этих зон коры.

В состоянии фон ГО у них была достоверно ниже мощность альфа-ритма в затылочных и теменных зонах левого полушария. При решении теста «Картинки» у этих мальчиков были менее активированы задние отделы коры головного мозга, что может служить указанием на использование этими мальчиками преимущественно лобных вербальных стратегий решения теста. При решении теста Равена различий мощности основных ритмов ЭЭГ у мальчиков с высоким и низким качеством вербальной деятельности не выявлено. При решении вербального теста у мальчиков с высоким качеством вербальной деятельности была достоверно выше мощность дельта-ритма в задних отделах коры, что свидетельствует о сниженном уровне функционального состояния этих зон и также указывает на преимущественное использование мальчиками с высоким качеством вербальной деятельности лобных вербальных стратегий решения вербального теста.

Таким образом, различия спектральных мощностей основных ритмов ЭЭГ у мальчиков при ре-

шении вербального и сложного пространственного теста носили реципрокный характер. Высокое качество решения вербального теста требовало более высокого уровня активации мозга как в фоне, так и в процессе деятельности. Более высокое качество вербальной деятельности проявляли испытуемые, использующие лобные вербальные стратегии, а высокое качество решения пространственного теста – испытуемые, использующие правополушарные мыслительные стратегии.

Анализ спектральных мощностей основных ритмов ЭЭГ у девочек с показателями мыслительной деятельности выше и ниже среднего уровня по группе показал, что различия спектров мощности ЭЭГ у них были выражены в меньшей степени, чем у мальчиков, однако направленность этих различий была аналогичной.

Таким образом, проведенные исследования показали, что различия спектральных мощностей основных ритмов ЭЭГ у испытуемых с разным качеством мыслительной деятельности наблюдаются как в покое, так и в процессе деятельности и носят реципрокный характер при вербальной и зрительно-образной деятельности.

Для оценки взаимосвязи качества и «физиологической цены» мыслительной деятельности был проведен анализ сердечного ритма школьников в состоянии покоя лежа (рис. 4).

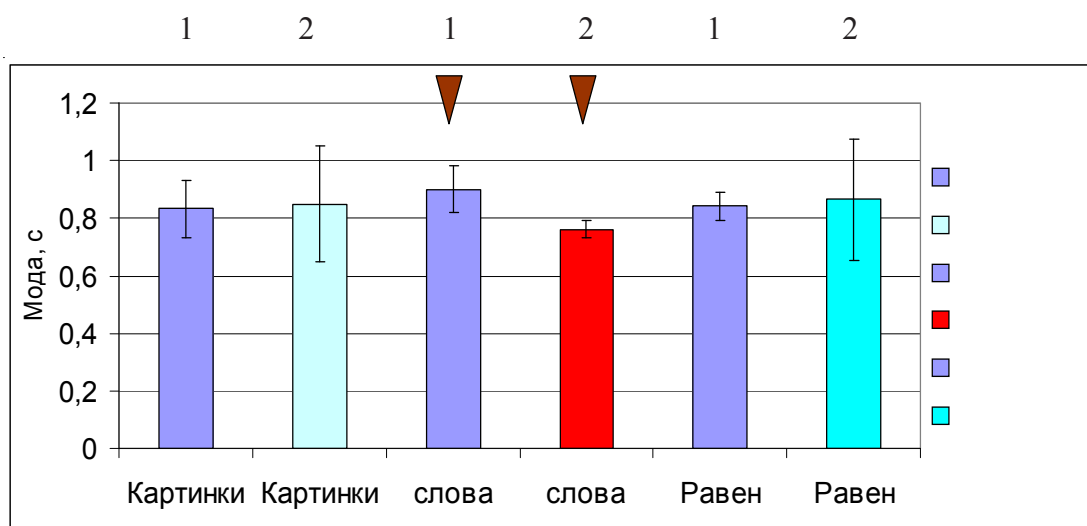


Рис. 4. Средние модального интервала ритма сердца в состоянии покоя лежа у испытуемых с низким (1) и высоким (2) качеством мыслительной деятельности. Статистически достоверные различия по критерию Стьюдента при P<0,05 показаны стрелками

На рис. 4 представлены средние значения модального интервала сердечного ритма (M_0) у мальчиков с низким (1) и высоким (2) качеством мыслительной деятельности в состоянии покоя лежа. Как видно из рисунка, наиболее высокие показатели ЧСС и наиболее низкие показатели M_0 отмечались у обследованных мальчиков при решении вербального теста. У девочек наблюдались сходные тенденции, но различия не достигали статистически значимого уровня.

Обсуждение результатов

В нашей работе исследовались психофизиологические характеристики старших школьников г. Элисты (профиль ФМА, качество мыслительной деятельности и ее ЭЭГ – корреляты: кросс-корреляционные коэффициенты суммарной ЭЭГ) в правом и левом полушариях головного мозга в 5 состояниях: спокойное бодрствование с закрытыми глазами (фон ГЗ и открытыми глазами (фон ГО), простой пространственный тест «Картинки», вербальный тест и тест Равена у старших школьников Калмыкии.

При исследовании профиля ФМА мозга школьников подтверждено наличие синестрального сдвига (преобладание испытуемых с левыми асимметриями) у школьников-калмыков по сравнению с русскими школьниками, проживающими в г. Элисте, наиболее выраженного у мальчиков калмыцкой национальности (Кураев и др., 2004) [9].

Показано, что девочки калмыцкой национальности справляются лучше с решением пространственных тестов, чем русские девочки. Аналогичная тенденция наблюдается и у мальчиков-калмыков по сравнению с русскими мальчиками, однако различия не достигают статистически значимого уровня.

ЭЭГ-исследование уровня корреляционных связей в коре мозга показало, что в левом полушарии мозга этот показатель был значительно выше, чем в правом, где этот показатель существенно различался в зависимости от текущего ФС и вида мыслительной деятельности.

Получены данные о существовании выраженных гендерных различий мыслительных стратегий, возможно, связанных с разным уровнем ФМА у женщин и мужчин, что находит отражение в процессах локальной и дистантной синхронизации активности мозга при разных видах мыслительной деятельности.

Проведенное нами исследование показало, что различия спектров мощности основных ритмов ЭЭГ у испытуемых с высоким качеством вербальной и зрительно-пространственной деятельности носят реципрокный характер. Высокое качество вербальной деятельности по показателям ЭЭГ коррелирует с активационными процессами в коре головного мозга, а невербальная, в том числе и сложная, деятельность, не требует повышенного уровня активационных процессов в коре.

Аналогичным образом взаимосвязаны с показателями качества мыслительной деятельности и показатели вегетативного статуса: у испытуемых с высоким качеством вербальной деятельности индекс напряжения Баевского в покое был выше, чем у испытуемых с высоким качеством решения невербального теста Равена.

Таким образом, «левополушарный» праволатеральный тип, характерный для представителей Запада, вынужден платить достаточно высокую физиологическую «цену» за характерное для него высокое качество вербальной мыслительной деятельности, в то время как «правополушарные» стратегии мышления не требуют повышения «цены» адаптации к деятельности и могут служить основой формирования здоровьесберегающих образовательных технологий.

Выводы:

1. При исследовании профиля ФМА мозга школьников выявлено наличие синестрального сдвига (преобладание испытуемых с левыми асимметриями) у школьников-калмыков по сравнению с русскими школьниками, проживающими в г. Элисте.

2. Показано, что девочки калмыцкой национальности справляются лучше с решением пространственных тестов, чем русские девочки. Аналогичная тенденция наблюдается и у мальчиков-калмыков по сравнению с русскими мальчиками, однако различия не достигают статистически значимого уровня.

3. Получены данные о существовании гендерных различий уровня внутриволнового корреляции суммарной ЭЭГ у девочек и мальчиков при разных видах мыслительной деятельности, возможно, связанные с особенностями процессов локальной и дистантной синхронизации активности мозга у девочек и мальчиков.

4. Исследование показало, что различия спектров мощности основных ритмов ЭЭГ у испытуемых с высоким качеством вербальной и зрительно-

пространственной деятельности носят реципрокный характер. Высокое качество вербальной деятельности по показателям ЭЭГ коррелирует с активационными процессами в коре головного мозга и требует высокой «физиологической цены» деятельности, а невербальная, в том числе и сложная, деятельность, не связана с повышением уровня напряжения регуляторных процессов в организме.

Литература

1. Аршавский В.В. Межполушарная асимметрия в системе поисковой активности: К проблеме адаптации человека в приполярных районах северо-востока СССР. Владивосток, 1988.
2. Аршавский В.В. Популяционные механизмы формирования полиморфизма межполушарной асимметрии мозга человека // Мир психологии. 1999. №1.
3. Бианки В.Л. Асимметрия мозга животных. Л., 1985.
4. Бианки В.Л. Механизмы парного мозга. Л., 1989.
5. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Проблема функциональной асимметрии мозга // Вопросы философии. 1977. № 2. С. 150–155.
6. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия человека. М., 1988.

7. Геодакян В.А. Асинхронная асимметрия (половая и латеральная дифференциация – следствие асинхронной эволюции) // Журн. высш. нервн. деят. 1993. Т. 43. Вып.3.

8. Ершова Г.Г., Ершова Г.Г. Восприятие пространства и времени // Системные исследования взаимосвязи древних культур Сибири и Северной Америки. Вып. 3. СПб., 1996.

9. Кураев Г.А., Соболева И.В., Дорджиева Д.Б. Проведение экспедиционных исследований этнопсихологических характеристик школьников Калмыкии и их адаптационных возможностей при обучении в современной многонациональной школе: Отчет по гранту РГНФ 04-06-18005е. 2004 г.

10. Леутин В.П., Николаева Е.И. Функциональная асимметрия мозга. СПб., 2005.

11. Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг: Асимметрия мозга. М., 1983.

12. Sperry R.W. Cerebral dominance in perception // Early experience and visual information processing in perceptual and reading disorders. Washington, 1970.

ФГОУ «Южный федеральный университет»

Статья поступила в редакцию 12.03.08

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

УДК 612.8

О.Г. ЧОРАЯН СОЗНАНИЕ, МЫШЛЕНИЕ И ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ВЕДУЩИЕ ПРИЕМЫ ВЫСШИХ ФУНКЦИЙ МОЗГА

Реферат

Высшие интеллектуальные функции: сознание, мышление, творческая деятельность – рассматриваются в свете особенностей переработки информации на статистическом, семантическом и прагматическом уровне. Развитие психического мира человека описывается как результат эволюции реакции отражения и переработки информации. Анализируются психологические механизмы сознания,

мышления и творчества с точки зрения их межполушарной организации.

Психическая деятельность – это качественно новый, более высокий, чем условнорефлекторное поведение, уровень высшей нервной деятельности в своей завершенной совершенной форме, свойственной человеку. В развитии психического мира человека, эволюционирующей формы реакции отражения различают две стадии: 1) стадия элементарной сенсорной психики, проявляющейся в отражении отдельных свойств предметов и явлений окружающего мира в форме ощущений и представлений, и 2) стадия формирования интеллекта, когда психическая деятельность сводится не только к построению, реализации более сложных моделей, образов окружающего мира как обязательного атрибута процесса познания, но и к производству новой информации, осуществленного наряду с процессами

сознания, мышления, формированием и реализацией разных форм творчества.

Развитие адаптивных возможностей животного организма в процессе филогенеза основано на взаимодействии с окружающей средой на основе универсального рефлекторного принципа реакции на стимул. При этом стимулы внешней и внутренней среды могут рассматриваться как сигналы разной степени значимости как для различных животных, так и для одного и того же организма в разных режимах его функционирования. Эволюция материального мира происходит и проявляется в динамике всех трех составляющих его компонентов (материальный мир – это триединство потоков вещества, энергии и информации). Информация – это сведения, являющиеся объектом восприятия, хранения, передачи и преобразования. При этом следует различать следующие понятия, которыми оперируют при рассмотрении информационной деятельности системы: информация, знак, сигнал. Знак – материальный, чувственно воспринимаемый предмет, который выступает как представитель

другого предмета, свойства или отношения. Сигнал – физический объект, процесс, явление, несущее сообщение о каком-либо событии, состоянии объекта. Понятия информации и сигнала не тождественны, сигнал – материальный носитель информации. Необходимость различения понятий «сигнал» и «информация» обусловлена тем, что сигнал включает физико-химические характеристики, информация же инвариантна по отношению к формам сигнала. Информация как содержание сигнала есть всегда продукт и процесс отражения. По Д.И. Дубровскому [3]: 1) информация есть результат отражения, она не существует вне своего материального носителя, всегда есть свойство (структурное, динамическое) некоторой материальной системы; 2) информация инвариантна по отношению к физическим, физико-химическим свойствам своего носителя; 3) информация обладает содержательной (семантической) и ценностной (прагматической) характеристиками. В нижеприведенной схеме иллюстрируются различные аспекты знаковой системы (рис. 1).

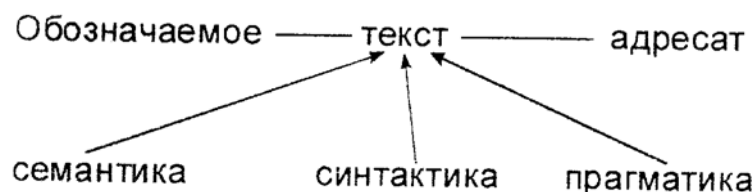


Рис.1. Характеристика информационной системы по Ю.А. Шрейдеру [16]

Г.Е. Журавлев [4] выделяет три обязательных признака в любом знаке: означающего (материальная суть), означаемого (отнесенность к образу), регулирующего (участие в деятельности). Каждый из них определяет соответствующий аспект знаковой системы: первый характеризует возможность существования знака как некой реальной сущности, второй – семантическую содержательную ценность его, третий – служит основой для выделения самостоятельного рассмотрения прагматического аспекта знака.

Информационные процессы лежат в основе всех явлений (биологического и социального порядка) и играют важную роль в их организации и управлении. Живой организм представляет собой систему, организация и развитие которой от молекулярного

до системного уровня определяется приемом и переработкой информации. Мозг, как ведущая информационно-управляющая система организма, на всех этапах исторического развития живых существ представляет собой пример самой эффективной, экономичной и надежной коммуникационной системы, где центральный структурно-функциональный элемент – нервная клетка (рис. 2) выполняет функцию восприятия, передачи, преобразования (кодирования и декодирования) информации.

Усложнение и совершенствование биологической организации, определяющей особенности филогенетического развития животных, тесно связано со всеми тремя аспектами информации (статистической, семантической и прагматической).

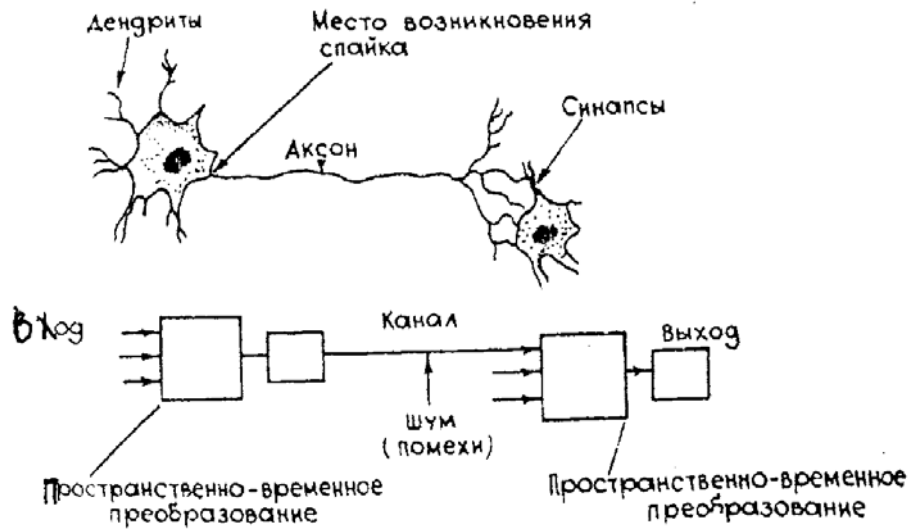


Рис. 2. Схема нейрона как коммуникационной системы (по О.Г. Чораяну [11])

К высшим интеллектуальным функциям относятся сознание, мышление и творческая деятельность. Под сознанием обычно понимается совокупность когнитивных операций, включающих в себя субъективное переживание мыслей, чувств, впечатлений, связанное с возможной передачей их другим людям при помощи речи, действий или продуктов творчества. Сознание, как одна из высших форм психической деятельности, содержит и такие относительно простые психические проявления, общие для человека и животных, как ощущения и эмоции. Сознание предполагает постоянное осознание себя в окружающем мире, определяемое непрерывными ощущениями, возникающими в процессе взаимодействия, эмоциональной и интеллектуальной оценки, формированием желаний и мотиваций соответствующего поведения.

В интересной и широко известной работе Н.И. Чуприковой [15] достаточно полно аргументируется представление о том, что психическое почти всегда охватывает специфические процессы, имеющие двойственную природу. Это особый вид или класс нервных процессов, в которых отражается, воплощается объективная действительность, в силу чего она обладает и материальным, и идеальным бытием, выступая в роли представителей других материальных объектов и процессов. Психические процессы субъективны в том смысле, что они являются свойством индивидуального организма, не существуют и не могут существовать вне конкретного индивидуального мозга. Сознание объединяет

в себе признаки объектов природы, являясь вершиной ее эволюции. Сознание представляет собой и социальный феномен, возникающий в процессе общения.

В свете современных представлений о механизмах психической деятельности представляется достаточно убедительным применение принципа дополнительности Бора. Психофизиологическая природа сознания основывается на принципе дополнительности, объединяющем объективную и субъективную сущности в реализации познавательных процессов. Дополнительность объективного и субъективного осознанного познания мира лежит в основе двух способов познания, двух основных ветвей культуры: науки и искусства [13]. Различие указанных способов познания состоит в том, что, по словам П.В. Симонова [9], законы природы могут быть открыты (осознаны) несколькими лицами, оставаясь одними и теми же, а произведения искусства уникальны и неповторимы, как и их творцы.

По результатам исследования В.Я. Сергина [8], главное специфическое свойство сознания, отличающее его от других подсистем мозга, состоит в способности обзирать содержимое собственной памяти. Автором показано, что циклическая прогонка информации в распределенных нейронных структурах с обратными связями может служить предметом логико-вербального мышления и характеризоваться выделением из всех реально существующих или потенциально возможных взаимосвязей какой-то одной, наиболее существенной; в то

же время задачей пространственно-образного мышления является отражение по возможности большего числа существующих взаимосвязей.

По А.В. Брушлинскому и О.К. Тихомирову [2], мышление – это социально обусловленный, неразрывно связанный с речью психический процесс поиска и отражения человеком существенно нового (далеко выходящего за пределы чувственного познания). Аfferентной, центральной и эfferентным частям рефлекторной дуги на психическом уровне соответствуют явления восприятия, мышления и принятия решения о поведенческом ответе на стимул, причем, следует иметь в виду, что именно мыслительными процессами завершается процесс принятия решения о характере поведенческого ответа [12, 14].

В поведенческих реакциях, обусловленных процессами мышления, но не связанных непосредственно с условнорефлекторными реакциями, чрезвычайно важна роль экстраполяционных рефлексов [5]. Экстраполяция, как форма умственной рассудочной деятельности, определяется способностью субъекта путем наблюдения за ходом важного события улавливать закономерность его протекания. В результате, когда наблюдение в силу разных обстоятельств прерывается, организм экстраполирует (проецирует), т.е. мысленно продолжает реально происходящий процесс, предвосхищая динамический ход события, соответствующим образом перестраивая свое поведение даже в отсутствие более или менее продолжительного процесса обучения.

Экстраполяционная рассудочная деятельность проявляется как генетически детерминированная врожденная способность использовать приобретенный в течение индивидуальной жизни опыт в новой незнакомой среде. Для экстраполяционной мыслительной деятельности характерна способность познания простых эмпирических законов, описывающих динамику предметов и явлений окружающей среды и оперирования ими при построении и реализации планов, программ поведения в новых ситуациях.

Важнейшим элементом, проявлением экстраполяции служит опережение, предвосхищение будущих событий, являющееся специализированной формой отражения действительности. Возможная природа феномена опережающего отражения в структурах мозга, ответственного за высшие формы психической деятельности, по мнению

П.К. Анохина [1], связана с разной скоростью протекания последовательных процессов в окружающей среде и в структурах мозга, обеспечивающих процесс отражения этой последовательности.

Кульминационным моментом, высшим проявлением мыслительной деятельности личности является акт творчества. Креативность, способность к творческой деятельности составляют одну из важнейших характеристик естественного интеллекта, определяющего процессы мышления и сознания. Творческое мышление человека связано с образованием новых понятий. В течение индивидуальной жизни человек непрерывно пополняет набор формирующихся у него понятий, (свой) информационный тезаурус путем расширения контекстных связей используемых им слов и словосочетаний [6, 7, 10]. Творческая деятельность относится к сфере сверхсознания. Начальной основой творческого акта, как правило, служит интуитивное порождение гипотез, некоторых догадок, творческих озарений; неосознаваемость творческой интуиции представляется как проявление заранее накопленного опыта (догматизм прочно усвоенных норм душист гадкого утенка смелой гипотезы в момент ее зарождения). По каким-то еще не известным принципам сверхсознание осуществляет первый отбор возникающих рекомбинаций и представляет осознанию только те из них, которым присуща известная вероятность соответствия реальной действительности. Поэтому даже самые безумные идеи ученого принципиально отличны от патологического безумия душевнобольного.

Исследования последних лет, в том числе механизмов латерализации функций больших полушарий, показали, что существование связей гностических зон коры с речевыми структурами мозга представляется обязательным условием функционирования сознания [9]. По П.К. Симонову, сверхсознание выступает как источник образования новой информации, гипотез, открытий, составляя основу высшего этапа творческого процесса.

Мышление – высшая ступень человеческого познания – является результатом процесса отражения в мозгу окружающего реального мира, основанным на механизмах образования и непрерывного пополнения запаса представлений и понятий, вывода новых суждений и умозаключений, составляющих суть знания. По мнению Л.В. Крушинского [5], предтечей естественного интеллекта является

рассудочная деятельность. При этом в качестве психофизиологических элементов рассудочной деятельности выступают умозаключения, основанные на посылках, которые по своей природе являются ассоциациями: образными, словесными, по тождеству, времени, закономерности и т.д. Природа умозаключений зависит от характера ассоциаций: так индуктивные умозаключения реализуются на основе обобщения ассоциаций, дедуктивные – как результат экстраполяции.

С функциями разных полушарий у человека связаны два типа мышления: аналитически-логическое и пространственно-образное (соответственно вербальное и невербальное). У лиц с расщепленным мозгом правое полушарие оказывается способным к пониманию слов и простых вербальных конструкций, в то время как левое полушарие способно к образному распознаванию. Представляется, что на раннем этапе творческого процесса – стадии замысла – более активным является правое полушарие мозга, выполняющее функцию генератора образного мышления. По мере развития индивида происходит размежевание функций с передачей речевой вербальной функции в левое полушарие. Левое полушарие не столько стремится к представлению предмета, сколько к передаче информации о предмете, «накладывает» логические схемы, концепты на многообразные формы объектов и явлений внешнего мира. Таким образом левое полушарие «дробит» чувственную информацию, систематизирует, относя ее к той или иной категории или концепту. Фильтруя информацию, оно ограничивает ее объем и осуществляет постоянное тормозное влияние на функции правого полушария [17]. В итоге творческий процесс оказывается связанным с попеременной возбудимостью, активацией то левого, то правого полушария, позволяющей оптимальным образом поддерживать диалоговую взаимосвязь двух знаковых систем – иконической (образной) и символической. Таким образом, творчество есть результат, диалог двух разных систем, реализуемый процессом взаимодействия разных полушарий.

Abstract

Such intellectual functions as consciousness, thinking and creativity are examined according to the peculiarities of information processing on statistical, semantic and pragmatic level. Development of mental and personality spheres are described as the result of evolution of

perception and information processing. Psychological mechanisms of consciousness are analyzed from the position of interhemispheric asymmetry and hemispheric organization.

Литература

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
2. Брушлинский А.В., Тихомиров О.К. Психология мышления // Тенденции развития психологической науки. М., 1989. С. 11.
3. Дубровский Д.Н. Информация, сознание, мозг. М., 1980.
4. Журавлев Г.Е. Информационная и структурирующая реакция знака // Психол. проблемы переработки знаковой информации. М., 1977.
5. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности. М., 1986.
6. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. М., 1971.
7. Сафонцева С.В., Воронин А.П. Влияние экстраверсии-интроверсии на взаимосвязь интеллекта и креативности // Психол. журн. 2000. № 2. С.56.
8. Сергин В.Я. Сознание как система внутреннего видения // Журн. высш. нервн. деят. 1994. Т. 44. С. 81.
9. Симонов П.В. О двух разновидностях неосознаваемого психического // Бессознательное (многообразии видения). Новочеркасск, 1994.
10. Холодная М.А. Психологические механизмы интеллектуальной деятельности // Вопросы психол. 1993. № 1. С. 106.
11. Чораян О.Г. Элементы теоретической нейрофизиологии. Ростов н/Д., 1992.
12. Чораян О.Г. Биологические аспекты виртуальной реальности // Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 1998. № 4. С. 91–94.
13. Чораян О.Г. Познавательная деятельность человека как объект валеологического исследования // Валеология. 2000. № 3. С. 7.
14. Чораян О.Г. Сигнальные системы организма // Научная мысль Кавказа. 2002. № 4. С. 35.
15. Чуприкова Н.И. Психика и сознание как функции мозга. М., 1985.
16. Шрейдер Ю.А. Семиотические основы информатики. М., 1975.
17. Balonov L.Y., Deglin Y.I., Kauffman D.A., Nikolaenko N.N. Functional asymmetry of the animal brain // Behav. Physiol. 1984. Vol. 14. P. 427.

ФГОУ «Южный федеральный университет»

Статья поступила в редакцию 12.03.08

УДК 159.9

Л.Н. ИВАНИЦКАЯ, К.В. ОВЧИННИКОВ
ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ
БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
МОЗГА**Реферат**

Исследовали различия ЭЭГ-показателей у лиц с разным типом вегетативной нервной системы, рассчитанным на основе вариабельности сердечного ритма при суточном мониторинге. Было найдено, что суммарная электрическая активность мозга молодых здоровых людей имеет определенные особенности, в зависимости от типа ВНС. Наибольшие различия наблюдались в области тета- и альфа-ритмов ЭЭГ. Предполагается, что у симпатотоников по сравнению с ваготониками происходит ослабление тонических влияний фронтальной коры на симпатические центры верхних отделов ствола мозга на фоне активирующего влияния заднего гипоталамуса на кору головного мозга.

Определение типа вегетативной нервной системы человека является одной из актуальных задач современной физиологии и медицины. В настоящее время с этой целью широко применяют метод вариабельности сердечного ритма (ВСР). Однако в отечественной и зарубежной практике для этого используют короткие эпохи анализа электрокардиограммы (ЭКГ) [26, 22, 14, 20 и т.д.]. Это приводит к ряду противоречий, возникающих при оценке психофизиологических характеристик у лиц с разной ВСР [22, 24]. Применение метода пролонгированной регистрации сердечного ритма (суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру) позволяет более точно оценить тип вегетативной нервной системы (ВНС). Как показано нами ранее [1, 2, 10], тип ВНС, рассчитанный на основе усредненного значения индекса напряжения по Баевскому за все пятиминутные отрезки записи ЭКГ за период бодрствования, тесно связан с психофизиологическими характеристиками индивида.

До сих пор не исследована взаимосвязь типа ВНС с ЭЭГ-характеристиками индивида, отражающими состояние центрального контура регуляции

организма. Можно ожидать, что в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники будет наблюдаться увеличение показателей ЭЭГ, отражающих напряжение организма и снижение ЭЭГ-маркеров спокойного состояния.

Методика

В исследовании приняли участие 85 человек, не имевших сердечно-сосудистых патологий и жалоб на состояние здоровья: 65 юношей и 20 девушек в возрасте от 18 до 25 лет. Суточное мониторирование осуществлялось с помощью холтеровского монитора «КардиоР» (НПП «Мульти - С», г. Ростов-на-Дону) в двух стандартных грудных отведениях – V2 и V5 (частота оцифровки сигнала прибора – 200 Гц). При прохождении суточного мониторинга обследуемые фиксировали в дневнике характер своей деятельности в течение суток, воздерживались от интенсивных физических нагрузок, приема алкоголя, лекарственных средств и т.д. Анализ ВСР проводился для непрерывного ряда пятиминутных отрезков 24-часовой записи ЭКГ.

При анализе ВСР рассчитывались следующие показатели: MNN – среднее значение нормальных R-R интервалов (мс); RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов NN (мс); мода Mo – наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала (мс); амплитуда моды AMo – отношение количества кардиоинтервалов со значением моды к общему количеству кардиоинтервалов (%); вариационный размах ВР – разница между самым коротким и самым длинным кардиоинтервалом в анализируемом отрезке записи (мс); индекс напряжения регуляторных систем $ИН = AMo / (2 * Mo * ВР)$ (у.е.); вегетативный показатель ритма $ВПП = 1 / (Mo * ВР)$ (у.е.); VLF – мощность спектра NN интервалов в диапазоне очень низких частот (< 0,04 Гц) (мс²); LF – мощность спектра в диапазоне низких частот (0,04 – 0,15 Гц) (мс²); HF – мощность спектра в диапазоне высоких частот (0,15 – 0,4 Гц) (мс²).

Тип вегетативной нервной системы определялся на основе среднего значения индекса напряжения по Р.М. Баевскому, полученного в результате усреднения значений ИН всех пятиминутных отрезков записи за весь период бодрствования при суточном мониторинге электрокардиограммы по Холтеру (ХИН). Было выделено 3 группы – ваготоники (ИН от 0 до 40 у.е. – 17 обследуемых),

нормотоники (ИН от 40 до 70 у.е. – 35 обследуемых) и симпатотоники (ИН > 70 у.е.– 33 обследуемых) [1].

ЭЭГ регистрировалась с помощью многоканального компьютерного комплекса «Энцефалан 4.3 М» (Медиком ЛТД, г. Таганрог) в 19 отведениях по системе 10-20 (референтные электроды на мочках ушей) в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми и открытыми глазами. Заземляющий электрод помещался на руку испытуемого. Сопротивление между заземляющим и регистрирующими электродами составляло менее 5 кОм. Использовался алгоритм быстрого преобразования Фурье с целью получения показателей абсолютной ($\text{мкВ}^2/\text{Гц}$) спектральной плотности мощности сигнала для ритмов следующих частотных диапазонов: дельта (0,5–3,5 Гц), тета (3,75–8,0 Гц), альфа (8,25–13,0 Гц), бета (13,25–35,0 Гц) ритмам, с шагом по частоте 0,25 Гц (частота дискретизации 250 Гц, длина ансамблей 1024 точки).

Степень межполушарной асимметрии (МПА) определялась для каждого анализируемого ритма ЭЭГ по формуле: Коэффициент МПА = $((\text{П}-\text{Л})/(\text{П}+\text{Л})) \times 100\%$ [3]; где П – значение спектральной мощности определенной частотной составляющей правого полушария, а Л – левого полушария (все обследуемые были правшами).

В ходе обследования испытуемые сидели в кресле с закрытыми глазами (фон), затем открывали глаза на 10 с (ОГ), а затем снова закрывали глаза на 10 с (ЗГ). Значения мощностей, когерентности и частоты ритмов рассчитывались в фоновом состоянии с закрытыми глазами. Кроме того, частота альфа-ритма определялась в состоянии ЗГ.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ «Statistica 6.0 for Windows». Для оценки достоверности изменений показателей применялся параметрический критерий Стьюдента. Для исследования взаимосвязи ЭЭГ-показателей с параметрами ВСР во всей группе обследуемых применялся корреляционный анализ.

Результаты

При исследовании мощности тета-ритма в фоновом состоянии с закрытыми глазами в зависимости от типа ВНС было получено, что в ряду ваго-,

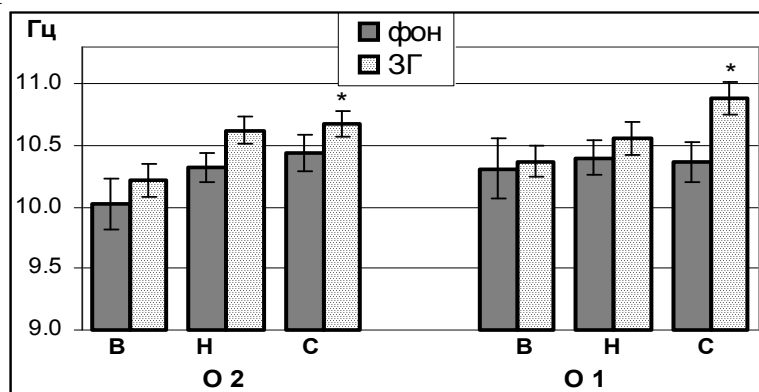
нормо-, симпатотоники происходило увеличение мощности колебаний в данном диапазоне во всех отведениях (табл. 1). Значимые различия между группами наблюдались в отведениях О1, О2, Р3, Р4, Рz, Cz, а также в височных и левых лобных отведениях. Наибольшие значения мощности тета-ритма наблюдались в сагиттальных отведениях, наименьшие – в височных. Кроме того, суммарная мощность тета-ритма была наибольшей у симпатотоников и наименьшей – у ваготоников.

Мощность альфа-ритма у всех обследуемых градуально снижалась от затылочных отведений к лобным (табл. 1). При этом в затылочных отведениях в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники наблюдалось снижение мощности альфа-ритма. Однако в лобных отведениях мощность альфа-ритма была больше у симпатотоников по сравнению с ваго- и нормотониками. Вследствие этого суммарная мощность альфа-ритма по всем отведениям была практически одинакова у ваго- и симпатотоников и минимальна у нормотоников (табл. 1).

Мощность бета-1-ритма была максимальной у симпатотоников во всех отведениях. При этом ваго- и нормотоники практически не отличались по этому показателю. Мощность бета-1-ритма также градуально снижалась от затылочных отведений к лобным.

Мощность бета-2-ритма также была максимальной у симпатотоников по сравнению с ваго- и нормотониками во всех отведениях, за исключением отведения F7. Однако в данном случае четкой зависимости этого показателя от типа ВНС не наблюдалось – в большинстве отведений наименьшие значения мощности бета-2- ритма отмечены у нормотоников.

При исследовании частоты альфа-ритма в отведениях О1 и О2 было найдено, что в правом полушарии в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники наблюдался тренд к увеличению данного показателя (рисунок). В левом полушарии зависимости частоты альфа-ритма от типа ВНС найдено не было. Однако в пробе ЗГ во всех группах было отмечено увеличение частоты альфа-ритма. При этом относительный прирост частоты был наибольшим у симпатотоников и наименьшим у ваготоников (особенно в отведении О1).



Значение частоты альфа-ритма в отведениях O1 и O2 в фоне и при пробе «закрытые глаза» у лиц с разным типом вегетативной нервной системы (В – ваготоники, Н – нормотоники, С – симпатотоники), * – достоверно между ваго- и симпатотониками, p < 0,05

Мощность альфа-ритма в правом полушарии по всем отведениям была больше, чем в левом у всех обследуемых групп. Однако коэффициент межполушарной асимметрии во всех отведениях для всех исследуемых ритмов был сравнительно мал. В связи с этим был взят критерий значимости

асимметрии больше 10 %. Значимая асимметрия наблюдалась для альфа-ритма в височных отведениях, особенно между отведениями Т6-Т5 (табл. 2). Максимальные коэффициенты межполушарной асимметрии были у ваго- и нормотоников, минимальные – у симпатотоников.

Таблица 2

Значения коэффициентов межполушарной асимметрии у лиц с разным типом вегетативной нервной системы в положении сидя с закрытыми глазами

Диапазон отведения	Тета			Альфа			Бета 1		
	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С
O2-O1	-1,5	1,0	3,3	4,2	4,4	0,7	3,0	5,7	4,9
P4-P3	-4,9	-2,0	1,0	5,0	3,6	3,2	1,8	0,1	1,1
C4-C3	2,2	2,9	1,5	2,4	6,0	5,7	8,5	8,1	6,1
F4-F3	3,6	0,7	1,6	2,5	1,8	1,4	2,4	2,2	0,7
Fp2-Fp1	1,7	0,6	0,6	4,9	1,0	0,9	-2,2	0,6	2,4
T6-T5	1,9	8,7	5,1	16,7	16,7	7,3	9,9	9,0	7,4
T4-T3	4,7	5,1	0,1	10,2	12,2	7,4	9,8	6,1	0,0
F8-F7	7,0	6,7	2,9	9,5	10,4	4,0	7,3	6,0	-2,1

При исследовании когерентности (относительно Cz-A2) достоверных различий между исследуемыми группами получено не было ни по одному из изучаемых ритмов ЭЭГ. Можно лишь отметить, что в отведениях Fp1 и Fp2 в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники наблюдалось незначительное увеличение когерентности альфа-ритма, не превышающее, однако, 5 %.

Исследование коэффициентов корреляции (табл. 3) показало отрицательную связь между частотой альфа-ритма в левом полушарии

и показателями Mo ($r = -0,31, p < 0,05$) и MNN ($r = -0,31, p < 0,05$). Для правого полушария эти коэффициенты корреляции были несколько меньше ($r = -0,22$ и $0,21$, соответственно, $p < 0,05$). Исследование коэффициентов корреляции между значениями мощностей ЭЭГ-ритмов и суммарных показателей ВСР за период бодрствования показало наиболее тесную корреляцию между показателями Mo, MNN и мощностью тета ритма в отведениях T5 ($r = -0,28$ и $-0,26$, соответственно, $p < 0,05$).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции мощностей бета-1- и бета-2- ритмов с показателями ВСР

Ритм	Полу- шарие	Мо, мс	Амо, мс	Вр, мс	ВПР, у.е.	ИН, у.е.	MNN, у.е.	RMSSD, у.е.	pNN 50 %	VLF, мс ²	LF, мс ²	HF, мс ²
Бета 1	пр.	-0,16	0,10	-0,12	0,20	0,17	-0,16	-0,09	-0,03	-0,12	-0,09	-0,09
	л.	-0,44	0,25	-0,28	0,38	0,34	-0,44	-0,24	-0,27	-0,27	-0,18	-0,16
Бета 2	пр.	-0,15	0,06	-0,13	0,18	0,16	-0,14	-0,06	-0,03	-0,09	-0,09	-0,05
	л.	-0,08	-0,04	0,02	0,06	0,06	0,00	0,27	0,10	0,25	0,21	0,43

Примечание. пр. – правое полушарие, л. – левое полушарие. Жирным выделены достоверные коэффициенты корреляции, $p < 0,05$.

Обсуждение

Полученные нами данные в целом совпадают с литературными и свидетельствуют о напряжении регуляторных механизмов в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники. Это проявляется в первую очередь в увеличении мощности тета-ритма ЭЭГ, что совпадает с литературными данными [27, 16]. Однако, в отличие от результатов [16], увеличение тета-активности у симпатотоников обнаружено нами не только в передне-центральных областях мозга, но и в остальных отведениях. Более того, наибольшие межгрупповые различия наблюдались в теменно-затылочных отведениях. Возможно это связано с тем, что в исследованиях [16] обследуемым давалось задание на концентрацию произвольного внимания, требующего участия лобных долей головного мозга.

Кроме того, у лиц с доминированием симпатической регуляции отмечено снижение мощности альфа-ритма в затылочных отведениях, что также совпадает с литературными данными [26, 7, 23, 4]. В экспериментах на животных было показано, что активность переднего гипоталамуса положительно коррелирует с признаками возбуждения парасимпатического отдела ВНС и эффектами синхронизации (увеличение мощности альфа-ритма) на ЭЭГ [9, 5]. Однако мы наблюдали и обратное явление – увеличение мощности альфа-ритма в лобных отведениях (Fp1, Fp2, F3, F4). Согласно литературным данным, нейроны префронтальной и фронтальной областей мозга в покое тонически ингибируют субкортикальные структуры (паравентрикулярное ядро гипоталамуса, центральное ядро

амигдалы), которые связаны с оборонительным поведением (активацией симпатического тонуса). При ослаблении тонических влияний фронтальной коры на эти структуры часто возникают состояния алертности и страха, сопровождающиеся увеличением частоты сердечных сокращений и артериального давления [11, 25, 17, 18, 28,]. Напротив, стимуляция медиальной префронтальной коры приводила к брадикардии [15], снижению реактивности сердечного ритма и артериального давления в ответ на тестовые процедуры [19]. Эти ингибиторные влияния фронтальной коры на высшие симпатические центры вызывают увеличение ВСР [25]. Полученные нами данные подтверждают эту точку зрения – при наличии выраженного альфа-ритма в лобных долях наблюдалось снижение ВСР (симпатотоники), и, наоборот, снижение мощности альфа-ритма в лобных долях (ваготоники) приводило к увеличению ВСР.

Исследование частоты альфа-ритма в фоне не выявило различий между исследуемыми группами, однако, согласно данным [7, 8], в течение нескольких секунд после закрытия глаз (проба ЗГ) альфа-ритм синхронизируется на более высокой частоте, чем в фоне и только затем снижается до фоновых значений. При этом у лиц с напряжением регуляторных механизмов (низкие значения альфа-индекса, относительной мощности альфа-ритма) это повышение частоты более заметно, чем у лиц с отсутствием такого напряжения. По мнению авторов, это может быть связано с тем, что при сбалансированном влиянии на кору больших полушарий системы лимбико-ретикулярного комплекса,

изменения частоты невелики, а при нарушении данного баланса наблюдаются большие колебания частоты альфа-ритма. Полученные данные согласуются с результатами указанной работы: у симпатотоников в пробе ЗГ частота альфа-ритма увеличивалась сильнее, чем у ваго- и нормотоников. При этом различия между группами становились достоверными (см. рисунок).

Исследование мощности бета-1- ритма свидетельствует, что в ряду ваго-, нормо-, симпатотоники во всех отведениях происходило увеличение мощности колебаний данного диапазона, что совпадает с литературными данными [13].

Мощность бета-1-ритма – в теменных отведениях левого полушария отражает тесную положительную корреляция с симпатическими маркерами (ИН, ВПР) и отрицательную – с парасимпатическими (Мо, МNN). Это подтверждает мнение о том, что активирующие влияния со стороны заднего гипоталамуса проявляются, в основном, в диапазоне бета-1- ритма, а бета-2- диапазон связан с эффектами ретикулярной формации ствола мозга [9, 5].

Исследование межполушарной асимметрии ЭЭГ показало, что у ваготоников и нормотоников в височных отведениях мощность альфа-ритма больше в правом полушарии по сравнению с левым. Такое значение асимметрии является нормой, так как все обследуемые были правшами и, следовательно, можно было ожидать активации левого полушария. Однако у симпатотоников происходит увеличение активности правого полушария (табл. 1, 2), что приводит к снижению значения коэффициента МПА (табл. 2). У ваготоников, напротив, мощность альфа-ритма в левом полушарии мала, что способствует увеличению коэффициента МПА (табл. 2). Полученные данные совпадают с мнением о том, что активность правого полушария тесно связана с активацией адренергических структур симпатической нервной системы, а левого – с парасимпатической регуляцией [6, 12, 29, 30, 31]. В пользу этого мнения свидетельствуют и положительные коэффициенты корреляции (КК) между мощностью бета-2-ритма в отведении F7 и маркерами парасимпатического контроля сердечного ритма (абсолютные значения мощностей кардиоритма – VLF, LF, HF) [10]. КК между этими показателями были 0,25, 0,21 и 0,43, соответственно. Соответствующие им КК в отведении F8 были –0,09, –0,09 и –0,05, соответственно.

Заключение

В результате проведенного исследования было показано, что суммарная электрическая активность мозга молодых здоровых людей имеет определенные особенности в зависимости от типа ВНС. У симпатотоников по сравнению с ваготониками:

- снижена мощность альфа-ритма в затылочных отделах и диффузно увеличена бета-1-активность, что, вероятно, связано с активирующим влиянием заднего гипоталамуса на кору головного мозга;

- усилена альфа-активность в передних областях, что может указывать на ослабление тонических влияний фронтальной коры на симпатические центры верхних отделов ствола мозга;

- диффузно увеличена мощность тета-ритма, что отражает увеличение напряжения регуляторных механизмов;

- в пробе ЗГ наблюдается большее увеличение частоты альфа-ритма по сравнению с фоновой, что также отражает нарушение регуляторных механизмов, негрубый дисбаланс возбуждательных и тормозных влияний с преобладанием явлений ирритации;

- снижен коэффициент межполушарной асимметрии за счет активации правого полушария.

Abstract

The purpose of the work was to study interrelation between electroencephalogram and heart rate variability, obtained from 24-h monitoring of eeg. 85 healthy volunteers (65 males, 20 females), aged 18–25 years took part in the research. Results showed that people with sympathetic dominance in relation to ones with parasympathetic dominance had less alpha oscillation power in occipital regions, but more in frontal regions, had more theta oscillation power in all cortex regions and higher alpha frequency in occipital region. They also showed moderate right hemisphere activation in relation to volunteers with vagal dominance.

Литература

1. Айдаркин Е.К., Овчинников К.В. Исследование взаимосвязи показателей электрокардиограммы у здоровых лиц разного типа вегетативной нервной системы, тренированности и пола при холтеровском мониторировании // Валеология. 2007. № 3. С. 43–55.
2. Айдаркин Е.К., Овчинников К.В. Психофизиологическая характеристика лиц с различным вегетативным статусом // Валеология. 2006. № 2. С. 23–32.
3. Гордеев С.А., Васюков С.С., Посохов С.И., Вейн А.М. Особенности межполушарной асимметрии

ЭЭГ у пациентов с паническими атаками // Структурно-функциональные и нейрохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга. [<http://cerebral-asymmetry.narod.ru/MatConf2006.htm>]

4. Думбай В.Н., Кульба С.Н. Некоторые аспекты диагностики нервно-эмоционального напряжения по показателям ЭЭГ и сердечного ритма // Современные проблемы биологии: Сб. науч. статей. Ростов н/Д., 1994 С. 45–51.

5. Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография. М., 1991.

6. Иващенко О.И., Берус А.В., Журавлев А.Б. Индивидуально-типологические особенности базовых свойств личности и их ЭЭГ-корреляты // Физиология человека. 1999. Т. 25. № 2. С. 46–55.

7. Кураев Г.А., Иваницкая Л.Н., Бондин В.И., Покуль С.Ю. Особенности суммарной активности мозга здоровых юношей, регулярно занимающихся физической культурой // Физическая культура. 2006. Т. № 1. С. 37–46.

8. Кураев Г.А., Иваницкая Л.Н., Покуль С.Ю. Динамика частоты альфа-ритма человека при закрывании глаз // Валеология. 2003. № 2. С. 32–35.

9. Могилевский А. Ф. Влияние стимуляции заднего гипоталамуса на ЭЭГ неокортекса // Журн. высш. нервн. деят. 1971. Т. 21. № 6. С. 1268.

10. Овчинников К.В. Взаимосвязь вариабельности сердечного ритма и психофизиологических показателей у лиц с разным типом вегетативной нервной системы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ростов н/Д., 2006 .

11. Amat J., Baratta M.V., Paul E., Bland S.T., Watkins L.R. Medial prefrontal cortex determines how stressor controllability affects behavior and dorsal raphe nucleus // Nat. Neurosci. 2005. Vol. 8. P. 365–371.

12. Avnon Y., Nitzan M., Sprecher E., Rogowski Z., Yarnitsky D. Autonomic asymmetry in migraine: augmented parasympathetic activation in left unilateral migraineurs // Brain. 2004. Vol. 127. P. 2099–2108.

13. Foster P.S., Harrison D.W. Changes in magnitude of cerebral activation: Covariation with cardiovascular responding // Psychophysiology. 2002. Vol. 39. Suppl. 1. P. 36.

14. Hansen A. L., Johnsen B. H., Thayer J. F. Vagal influence on working memory and attention // Intern. J. of Psychophysiology. 2003. Vol. 48. P. 263–274.

15. Hardy S.G., Holmes D.E. Prefrontal stimulus-produced hypotension in rat // Exp. Brain Res. 1998. Vol. 73. P. 249–255.

16. Kubota Y., Sato W., Toichi M., Murai T., Okada T., Hayashi A., et al. Frontal midline theta is correlated with cardiac autonomic activities during the performance of an attention demanding meditation procedure // Cogn. Brain Res. 2001. Vol. 11, P. 281–287.

17. Lane R.D., Reiman E.M., Ahern G.L., Thayer J.F. Activity in medial prefrontal cortex correlates with vagal component of heart rate variability during emotion // Brain Cogn. 2001. Vol. 47. P. 97–100.

18. Neafsey E.J. Prefrontal cortical control of the autonomic nervous system: anatomical and physiological observations // Prog. Brain Res. 1990. Vol. 85. P. 147–165.

19. Owens N.C., Sartor D.M., Verberne A.J. Medial prefrontal cortex depressor response: role of the solitary tract nucleus in the rat // Neuroscience. 1999. Vol. 89. P. 1331–1346.

20. Pfurtscheller K., Muller-Putz G.R., Urlsberger B., Dax J., Muller W., Pfurtscheller G. Synchronous occurrence of EEG bursts and heart rate acceleration in preterm infants // Brain Dev. 2005. Vol. 27. P. 558–563.

21. Rosen A.D., Gur R.C., Sussman N. Hemispheric asymmetry in the control of heart rate // Soc Neurosci Abstr. 1982. Vol. 8. P. 917.

22. Ruiz-Padial E., Sollers J.J. III, Vila and J., Thayer J.F. The rhythm of the heart in the blink of an eye: emotion-modulated startle magnitude covaries with heart rate variability // Psychophysiology. 2003. Vol. 40. P. 306–313.

23. Ryu K., Myung R. Evaluation of mental workload with a combined measure based on physiological indices during a dual task of tracking and mental arithmetic // Intern. J. of Industrial Ergonomics. 2005. Vol. 35. P. 991–1009.

24. Thayer J. F., Friedman B. H., Borkovec T. D., Johnsen, B. H., & Molina S. Phasic heart period reactions to cued threat and non-threat stimuli in generalized anxiety disorder // Psychophysiology. 2000. Vol. 37. P. 361–368.

25. Thayer J.F., Sternberg E. Beyond heart rate variability: vagal regulation of allostatic systems // Ann. N Y Acad Sci. 2006. Vol. 1088. P. 361–372.

26. Travis F., Blasdel K., Liptak R., Zisman S., Daley K., Douillard J. Invincible Athletics program: aerobic exercise and performance without strain. Int. J. Neurosci. 1996. Vol. 85. P. 301–308.

27. Van den Berg J., Neely G., Wiklund U., Landstrom U. Heart rate variability during sedentary work and sleep in normal and sleep-deprived states // Clin. Physiol. Funct. Imaging. 2005. Vol. 25. P. 51–57.

28. Verberne A.J. Medullary sympathoexcitatory neurons are inhibited by activation of the medial prefrontal cortex in the rat // Am. J. Physiol., 1996. Vol. 270. P. 713–719.

29. Wittling W., Block A., Schweiger E. and Genzel S. Hemisphere asymmetry in sympathetic control of the human myocardium // Brain Cognition. 1998. Vol. 38. P. 17–35.

30. Yoon B.W., Morillo C.A., Cechetto D.F., Hachinski V. Cerebral hemispheric lateralization of

cardiac autonomic control // Arch. Neurol. 1997. Vol. 54. P. 741–744.

31. Zamrini E.Y., Meador K.J., Loring D.W. Unilateral cerebral inactivation produces differential left/right heart rate responses // Neurology. 1990. Vol. 40. P. 1408–1411.

ФГОУ «Южный федеральный университет»

Статья поступила в редакцию 12.03.08

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

1. Учредителем журнала «Валеология» является Учебно-научно-исследовательский институт валеологии «Южного федерального университета» (адрес редакции: 344006, г.Ростов-на-Дону, ул.Б.Садовая, 105, УНИИ валеологии «Южного федерального университета», к. 519, 522. Тел. (863) 228-47-90, тел/факс(863) 292-95-16, 264-82-22, 247-80-51. E-mail: valeocentr@rsu.ru; svvt@mail.ru и ему принадлежат все права на данный журнал.

2. 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 рубрикацией:

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.*

3. Издание журнала осуществляется на основе следующих основных принципов.

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

3.2. Статьи, поступающие от авторов, должны иметь рекомендацию двух докторов наук, известных в качестве специалистов 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.

3.3. Статья публикуется без рекомендации, если в числе ее соавторов присутствуют действительные члены и член-корреспонденты РАН, РАМН, РАО и т.п.

3.4. 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.

3.5. Редколлегия может отклонить статью, не объясняя авторам причин. Рукописи не возвращаются.

3.6. 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.

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

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

3.9. Подписаться на второе полугодие 2008 г. можно в почтовом отделении по каталогу (подписной индекс № 79607), а также через редакцию журнала.

Стоимость одного номера – 200 руб.

3.10. В редакции можно приобрести журнал:

- за 2001, 2002 годы – по 80 руб. за 1 экз., за 2003 год – 100 руб. за 1 экз.,

- за 2004–2006 годы – по 120 руб. за 1 экз.,

- за 2007 год 1-е полугодие по 140 руб. за 1 экз., 2-е полугодие – по 200 руб. за 1 экз.

Заявки на приобретение журнала «Валеология» отправлять по факсу (863) 292-95-16 или E-mail: cvvr@mail.ru

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 Южного федерального университета. Компьютерная верстка Е.В.Борщевой.
Сдано в набор 12.03.2008. Подписано в печать 11.04.2008. Заказ № 925. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Усл.печ.л. 8,8. Уч.-изд.л. 8,2. Тираж 999 экз.

Адрес редакции: 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б.Садовая, 105, к. 522. Южный федеральный университет. Тел.:(863) 264-82-22, 228-47-90. cvvr@mail.ru
Адрес типографии: 344091, г. Ростов-на-Дону, ул. Р. Зорге, 28/2, корп. 5 В. Тел.:(863) 247-80-51, факс (863) 292-95-16.