

Российская академия образования
Институт возрастной физиологии



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3(24) 2010

Выходит с 2001 г.

Периодичность издания – 4 номера в год

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13217 от 29 июля 2002 г.

Главный редактор

Безруких Марьяна Михайловна

Заместитель главного редактора

Сонькин Валентин Дмитриевич

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Догадкина С.Б., к.б.н.

(ответственный секретарь)

Крысюк О.Н., к.б.н.

Мачинская Р.И., д.б.н.

Параничева Т.М., к.б.н.

Сельверова Н.Б., д.м.н.

Филиппова Т.А., к.б.н.

Шумейко Н.С., к.б.н.

СОСТАВИТЕЛЬ

Догадкина С.Б.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Баранов А.А., д.м.н., акад. РАМН

Безруких М.М., д.б.н., акад. РАО

Фельдштейн Д.И., д.псих.н., акад. РАО

Антропова М.В., д.м.н., чл.-корр. РАО

Леонова Л.А., д.м.н., акад. РАО

Фарбер Д.А., д.б.н., акад. РАО

Безобразова В.Н., к.б.н.

Макеева А.Г., к.пед.н.

Полянская Н.В., к.м.н.

Рублева Л.В., к.б.н.

Рыбаков В.П., д.м.н.

Соколов Е.В., к.б.н.

Фишман М.Н., д.б.н.

Криволапчук И.А., д.б.н.

В статьях журнала представлена новая информация, отражающая результаты исследований в области возрастной физиологии, морфологии, биохимии, психофизиологии, антропологии, физического воспитания и культуры здоровья. В журнале публикуются работы, выполненные на животных, и результаты исследования детей.

Для специалистов в области возрастной морфологии, физиологии, психофизиологии, физического воспитания, школьной гигиены и педагогики.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция март 2010 года)

ВНИМАНИЕ!!!

Журнал распространяется:

- через каталог «Роспечать» (подписной индекс 48656)
- путем прямой редакционной подписки

Почтовый адрес редакции: 119121 Москва, ул. Погодинская, д.8, корп.2, тел./факс (499) 245-04-33; тел. (495) 708-36-83; E-Mail: almanac@mail.ru

Альманах «Новые исследования» – М.: Вердана, 2010, № 3 (24) – 108 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОЭНЕРГОМЕТАБОЛИЗМА МОЗГА У ПОДРОСТКОВ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>Подоплекин А.Н., Панков М.Н.</i>	5
ОСОБЕННОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ШКОЛЬНИКАМИ 7–18 ЛЕТ В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧЕСКОЙ, ВЕРОЯТНОСТНОЙ И ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ СРЕД <i>Волокитина Т.В., Попова Е.В.</i>	16
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕСТОВЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРЕССОВОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПОДРОСТКОВ <i>Криволапчук И.А., Чернова М.Б.</i>	25
АНИМАЛОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА «ХВОСТАТЫЙ ЛЕКАРЬ» <i>Антошина Г.В.</i>	38

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ

ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВЕНТРОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ <i>Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф.</i>	60
--	----

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ <i>Рублева Л.В.</i>	68
КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ 4–7 ЛЕТ <i>Гурова О.А.</i>	78

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

ГОДА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Баранцев С.А., Сиверкина Т.Е., Хромов С.Е. 87

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
СО СТУДЕНТАМИ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ГРУПП ОФП
С РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ

Баранцев С.А., Колесников Е.Н., Пехтерев С.В., Скородумов М.А. 97

ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОЭНЕРГОМЕТАБОЛИЗМА МОЗГА У ПОДРОСТКОВ С ЗАВИСИМОСТЬЮ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

А.Н. Подоплекин¹, М.Н. Панков

Институт развития ребенка ПГУ им. М.В. Ломоносова, Архангельск

В работе представлены результаты исследования нейроэнергoметaбoлизмa гoлoвнoгo мoзгa у пoдрoсткoв, уптoрeблeннoгo психoактивнoгo вeщeствa. Выявлeнныe oтличия в энeргeтичeскoм мeтaбoлизмe мoзгa в срaвнeнии с кoнтрoльнoй грyппoй. При длитeльнoм уптoрeблeнии дaннoгo вeщeствa рaзвивaeтсe сoстoяниe фyнкциoнaльнoгo нaпряжeния мoзгa, сoпрoвoждaeмoe знaчитeльными нaрушeниями рaспрeдeлeния урoвня пoстoянных пoтeнциaлoв гoлoвнoгo мoзгa.

Ключевые слова: подростковый возраст, психоактивные вещества, нейроэнергoмeтaбoлизм, гoлoвнoй мoзг.

Changes in brain energy metabolism in teenagers addicted to psychoactive substances. *The paper presents the results of brain energy metabolism studies in teenagers taking psychoactive drugs. The differences in brain energy metabolism between control and experimental group were found out. Prolonged drug use leads to brain functional tension accompanied with significant changes in the constant potential distribution in brain structures.*

Key words: adolescence, psychoactive substances, energy metabolism, the brain.

Систематическое употребление психоактивных веществ (ПАВ), приводящее к формированию зависимости, является наиболее частой причиной поведенческих нарушений в подростковом возрасте, что часто служит причиной школьной дезадаптации. В последние годы в России отмечается значительный рост употребления психоактивных веществ [8]. Возрастной период 10–16 лет признан самым опасным с точки зрения вовлечения в систематическое употребление ПАВ, поскольку данный критический период имеет ряд особенностей, которые увеличивают риск развития зависимости [6]. При этом часто подростковое поведение характеризуется окружающими как «незрелое», не соответствующее возрасту [9, 16, 20], а несамостоятельность, безынициативность, ведомость облегчают вовлечение в различные группировки, субкультура которых подразумевает употребление алкоголя и наркотических веществ [17]. Высокий риск формирования зависимости обусловлен также стремлением снизить интенсивность болезненных переживаний из-за своей несостоятельности в жизни, в учебе, в отношениях с окружающими [18, 19].

ПАВ крайне негативно влияют на нейробиологические процессы, вызывая в первую очередь функциональные изменения, в том числе энергетического метабо-

Контакты: ¹ Подоплекин А.Н., E-mail: icd@pomorsu.ru

лизма мозга [7]. Таким образом, исследование нейроэнергометаболизма у подростков, систематически употребляющих ПАВ, представляются весьма актуальными. Несмотря на признаваемую приоритетность, электрофизиологические исследования центральной нервной системы у таких подростков весьма немногочисленны. В особенности это касается оценки интенсивности нейроэнергетических процессов, которые свидетельствуют о функциональной активности мозга. Информативная в этом случае методика позитронно-эмиссионной томографии – трудоемкая, дорогостоящая и связана с определенным риском для состояния здоровья пациента, особенно ребенка вследствие введения позитронизлучающих радиоизотопов.

В этой связи особую актуальность приобретает метод регистрации уровня постоянных потенциалов (УПП), позволяющий достоверно оценивать нейроэнергометаболизм мозга и его отдельных областей в реальном масштабе времени [12, 13].

Исследования последних лет показывают [3, 12], что УПП мозга возникает в результате суммации мембранных потенциалов нервных и глиальных клеток, а также разности потенциалов на мембранах гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), хотя их вклад в генез УПП в конкретных ситуациях может быть различным [21]. Генерация мембранных потенциалов требует энергозатрат, идущих на совершение работы против электрохимического градиента потенциалобразующих ионов, поэтому параметры УПП связаны с церебральными энергозатратами и позволяют оценивать их интенсивность [10].

Следует отметить, что регистрируемый с поверхности головы этот вид медленных потенциалов характеризует уровень относительно стабильного функционирования зон мозговых образований и является количественным показателем текущего функционального состояния исследуемого объекта, определяющего его физиологическую активность [5, 11]. Динамика постоянных потенциалов отражает текущее состояние отдельных областей головного мозга, позволяет исследовать внутри- и межполушарные особенности изменений уровней относительно стабильного функционирования проекций рецептивных полей коры в покое, при спонтанном и вызванном изменении функционального состояния [4]. В силу своего происхождения УПП связан с комплексом биохимических и иммунологических параметров, характеризующих энергозатраты мозга и функциональное состояние адаптивных систем организма. Так, выявлена корреляция УПП с соотношением окисленных и восстановленных форм дыхательных ферментов [1], обнаружена взаимосвязь величины постоянных потенциалов с коэффициентом катаболизма, содержанием АТФ, лактата и величиной рН в биологических жидкостях, интенсивностью перикисного окисления липидов в мозге и др. [14]. При мозговой патологии УПП отражает стадии и остроту патологических процессов, затрагивающих на разных уровнях механизмы, обеспечивающие энергией нейроны головного мозга, и может служить надежным показателем эффективности лечебного воздействия.

Отсутствие данных об особенностях распределения уровня постоянных потенциалов в различных отделах головного мозга с учетом клинических проявлений зависимости от ПАВ у подростков и предопределило проведение настоящего исследования.

Целью настоящего исследования явилось изучение психофизиологических особенностей, сопровождающих формирование патологической зависимости при употреблении ПАВ, и характера распределения уровня постоянных потенциалов головного мозга у подростков, употребляющих ПАВ.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено обследование детей обоих полов в возрасте от 11 до 16 лет, родившихся и проживающих в г. Архангельске. В исследовании приняло участие 315 человек, которые были разделены на две группы: подростки, употребляющие ПАВ, ($n = 130$), и контрольная группа ($n = 185$). В свою очередь, все обследованные были разделены на три возрастные группы: 11–12, 13–14, 15–16 лет. Достоверных ($p > 0,05$) половых отличий значений УПП в каждой возрастной группе выявлено не было.

Для регистрации, обработки и анализа УПП головного мозга применялся аппаратно-программный диагностический комплекс «Нейроэнергометр-03». УПП регистрировался монополярно с помощью неполяризуемых хлорсеребряных электродов «ЕЕ-G2» (активные) и «ЭВЛ-1-M4» (референтный) и усилителя постоянного тока с входным сопротивлением 10 Мом. Референтный электрод располагали на запястье правой руки, активные – вдоль сагиттальной линии – в лобной, центральной, затылочной областях, а также в правом и левом височных отделах (точки Fz, Cz, Oz, Td, Ts по международной системе «10–20%»).

Регистрация УПП у испытуемого осуществлялась через 5–7 минут после наложения на точки отведения электродов с контактными тампонами, смоченными гипертоническим (30%) раствором NaCl, благодаря которому происходило снижение кожного сопротивления до 1–2 кОм, уменьшалась величина кожных потенциалов, а также блокировалась кожно-гальваническая реакция. За указанное время происходят переходные электрохимические процессы в коже, исчезают трибоэлектрические явления. При экспериментальном измерении, длительность которого составляла 15 минут, осуществлялся постоянный контроль значений кожного сопротивления в местах отведения УПП, которое не превышало 30 кОм. Информацию об истинном значении УПП головного мозга получали благодаря автоматическому вычитанию из суммарных регистрируемых значений потенциалов межэлектродной разности потенциалов. Полученные данные обрабатывались с помощью специального программного обеспечения с построением карты распределения уровня постоянного потенциала.

Анализ УПП производился путем картирования полученных с помощью монополярного измерения значений УПП и расчета отклонений УПП в каждом из отведений от средних значений, зарегистрированных по всем областям головы, при котором появляется возможность оценки локальных значений УПП в каждой из областей с исключением влияний, идущих от референтного электрода. Полученные характеристики распределения УПП сравнивались со среднестатистическими нормативными значениями для определенных возрастных периодов, встроенных в программное обеспечение комплекса «Нейроэнергометр-03».

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке на компьютере с использованием пакета статистических методов «STADIA 6.0» и методов анализа данных программы EXCEL пакета MS OFFICE 2003. Вычислялась одномерная описательная статистика для каждого из исследуемых показателей, проводилась оценка распределений признаков на нормальность. Для выявления различий между показателями у сравниваемых групп испытуемых использовались критерии t-Стьюдента. В тех случаях, когда распределение не соответствовало критериям нормальности, применялся его непараметрический аналог – X-критерий Ван-дер-Вардена. Для исследования структуры взаимосвязей изучаемых переменных использовался корреляционный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наше исследование показало, что у систематически употребляющих ПАВ подростков суммарные энергозатраты (SUM) оказались достоверно выше (на 15% в сравнении с контрольной группой) в возрастной группе 11–12 лет; в группе 13–14 лет они превышают контроль на 4,5%; а в группе 15–16 лет – ниже контроля на 5,5%. Таким образом, наибольшее негативное влияние на функциональную активность головного мозга психоактивные вещества оказывают в младшем подростковом возрасте (табл. 1).

В начальном периоде употребления ПАВ центральная нервная система реагирует на становящуюся регулярной интоксикацию значительным функциональным напряжением. В возрасте 13–14 лет, когда регулярность приема ПАВ становится стабильной, функциональное напряжение головного мозга выражено в меньшей степени. Далее, к возрасту 15–16 лет, на фоне регулярной интоксикации, развивается угнетение энергетического метаболизма головного мозга.

Одной из характеристик распределения постоянных потенциалов по отделам мозга служит его «куполообразность», когда максимальные значения уровня потенциалов регистрируются в центральном отведении (Cz) и плавно снижаются к периферии. У подростков контрольной группы процентное отношение абсолютных значений УПП в лобном, затылочном, правом и левом височных отведениях по отношению к показателям потенциалов в центральных отделах увеличивается в среднем на 20% в сравнении с нормативными показателями. У подростков, употребляющих ПАВ во всех возрастных группах прослеживается снижение УПП в сравнении с контрольной группой в центральных отделах головного мозга, причем наибольшее снижение наблюдается в первой и второй возрастных группах (54% и 64% соответственно). Таким образом, употребление ПАВ приводит к относительному угнетению функциональной активности центральных отделов головного мозга и подкорковых структур. В возрасте 11–14 лет такая диспропорция выражена значительно, и даже к возрасту 15–16 лет, когда выявляется снижение функциональной активности головного мозга по всем показателям УПП, подобные нарушения сохраняются.

Выявлены и нарушения межполушарной асимметрии энергозатрат (Td–Ts). В группе подростков 13–14 лет, употребляющих ПАВ, в сравнении с контрольной группой показатель межполушарной асимметрии свидетельствовал о преоблада-

Таблица 1

Основные показатели уровня постоянных потенциалов (мВ) у подростков, злоупотребляющих ПАВ, и контрольной группы

Показатель	11–12 лет		13–14 лет		15–16 лет	
	Злоупотребляющие ПАВ	Контрольная группа	Злоупотребляющие ПАВ	Контрольная группа	Злоупотребляющие ПАВ	Контрольная группа
Fz	37,69 ± 2,14	30,54 ± 1,95**	30,65 ± 2,72	29,02 ± 2,02	33,55 ± 1,68	34,98 ± 1,52
Cz	43,24 ± 1,97	38,78 ± 1,76	36,28 ± 2,56	36,99 ± 1,95	40,59 ± 1,72	43,81 ± 1,60
Oz	43,49 ± 2,07	38,04 ± 1,92	36,72 ± 2,49	34,06 ± 1,65	39,08 ± 1,81	40,45 ± 1,59
Td	43,60 ± 1,74	37,14 ± 1,79*	35,87 ± 2,57	34,75 ± 1,93	38,97 ± 1,71	41,01 ± 1,76
Ts	42,84 ± 1,73	38,04 ± 1,77	35,59 ± 2,56	32,83 ± 1,95	38,22 ± 1,70	41,33 ± 1,58
Sum	210,86 ± 8,48	182,55 ± 8,74*	175,11 ± 12,41	167,65 ± 8,94	190,40 ± 8,17	201,58 ± 7,14
Xcp	42,17 ± 1,69	36,51 ± 1,74*	35,04 ± 2,48	33,53 ± 1,78	38,08 ± 1,63	40,31 ± 1,43
Fz-Xcp	-4,49 ± 1,19	-5,96 ± 0,68	-4,38 ± 1,03	-4,51 ± 0,89	-4,54 ± 0,71	-5,34 ± 0,85
Cz-Xcp	1,06 ± 0,64	2,28 ± 0,61	1,26 ± 0,66	3,47 ± 0,58*	2,51 ± 0,49	3,50 ± 0,54
Oz-Xcp	1,32 ± 0,89	1,53 ± 0,54	1,69 ± 0,52	0,53 ± 0,56	1,00 ± 0,56	0,14 ± 0,78
Td-Xch	1,43 ± 1,11	0,63 ± 0,50	0,85 ± 0,60	1,22 ± 0,52	0,88 ± 0,50	0,69 ± 0,90
Ts-Xcp	0,67 ± 0,76	1,52 ± 0,59	0,57 ± 0,61	-0,70 ± 0,71	0,14 ± 0,49	1,01 ± 0,63
Td-Ts	0,76 ± 1,16	-0,89 ± 0,76	0,28 ± 0,79	1,93 ± 0,85	0,73 ± 0,73	-0,32 ± 1,19

Примечание: Достоверные отличия между группами: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Условные обозначения: Fz – лобное отведение, Cz – центральное отведение,

Oz – затылочное отведение, Td – правое височное, Ts – левое височное,

Sum – суммарное значение УПП, Xcp – усредненное значение УПП.

нии у них активности левого полушария. Иная картина получена у подростков 11–12 и 15–16 лет: у них этот показатель значительно отличается от такового у контрольной группы, что свидетельствовало о преобладании активности правого полушария у подростков, употребляющих ПАВ, и о возможном наличии различной степени выраженности нарушений в сфере эмоционального контроля.

Сравнивая данные корреляционного анализа показателей УПП у подростков, употребляющих ПАВ, в возрастном аспекте выявлено повышение количества

значимых коэффициентов корреляции при одновременном снижении числа коэффициентов высокой значимости начиная со средней возрастной группы. Это свидетельствует о наиболее выраженных изменениях структурно-функциональной организации головного мозга в младшей подростковой группе.

В последние годы большое распространение среди подростков получило употребление летучих наркотически действующих веществ (ЛНДВ) – ингалянтов. Наиболее часто употребляемыми представителями этого класса веществ являются различные органические растворители (летучие ароматические углеводороды): синтетические клеи, бензин, ацетон, пятновыводители, этиловый эфир, хлороформ, поливинилхлоридная пленка (вдыхаются продукты горения), лаки, краски, аэрозоли и др. Ингаляционные средства бытовой химии представляют наибольшую опасность, т.к. они вызывают значительные патологические изменения внутренних органов и систем. ЛНДВ оказывают опьяняюще-токсический эффект при массивном поступлении в организм, что приводит к быстрому формированию зависимости, токсическому поражению органов и тканей организма. По токсичности и скорости разрушения организма ЛНДВ превосходят любые наркотики, у детей-токсикоманов очень быстро возникает отставание в интеллектуальном и физическом развитии в сравнении со сверстниками.

При изучении характера изменений УПП у употребляющих ПАВ подростков в зависимости от вида и характера употребляемых веществ выявлено, что применение ингаляционных средств бытовой химии оказывает значительно более неблагоприятное воздействие на функциональное состояние головного мозга (табл. 2).

При употреблении ингаляционных ПАВ происходит значительное повышение общего энергетического обмена мозга, ухудшение энергообеспечения лобных отделов и повышение активности подкорковых структур мозга. Эти данные подтверждают, что ингалянты являются высокоактивными химическими структурами, они изменяют функциональное состояние биологических мембран, оказывают токсическое действие, влияют на соотношение биохимических субстратов и вызывают нарушения на молекулярном и системном уровнях [15].

Снижение корковой активности фронтальных структур головного мозга, вызванной систематической интоксикацией ингалянтами, свидетельствует о замедлении переработки информации передними областями коры, что отражается на процессах контроля и управления, в когнитивной и поведенческой деятельности, а также на волевой активности с замедлением восприятия информации, принятия решения и реализации его. Данные изменения приводят к нарушению формирующейся психики подростков, злоупотребляющих ПАВ, в особенности летучими растворителями. Так же значительно сниженный энергетический метаболизм лобной области с одновременным снижением активности стволовых структур может указывать на нейрофизиологические проявления формирующейся зависимости от ПАВ, так как в этих отделах мозга располагается «система подкрепления» [2].

Изучение результатов корреляционного анализа определило повышение числа значимых коэффициентов корреляции на 9% у ингалирующих ЛНДВ

Таблица 2

Показатели уровня постоянных потенциалов (в мВ) у подростков, употребляющих ПАВ, в зависимости от вида веществ ($M \pm m$)

Показатели	Алкоголь и никотин (n=44)	Алкоголь, никотин и летучие ПАВ (n=84)
Fz	27,07±2,71	34,29±1,27***
Cz	30,99±2,82	41,64±1,14***
Oz	29,71±2,75	41,23±1,19***
Td	29,92±2,86	40,60±1,15***
Ts	28,55±2,82	40,54±1,10***
Sum	146,25±13,70	198,28±5,43***
Xcp	29,25±2,74	39,66±1,08***
Fz-Xcp	-2,17±0,60	-5,37±0,60***
Cz-Xcp	1,75±0,61	1,98±0,36
Oz-Xcp	0,46±0,57	1,56±0,41
Td-Xcp	0,67±0,51	0,93±0,44
Ts-Xcp	-0,70±0,48	0,88±0,38**

Примечание: * достоверность отличий между группами: ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

подростков, но при этом значительно увеличилось число коэффициентов высокой степени значимости ($r > 0,7$) за счёт градиента УПП фронтальных отделов мозга. Это свидетельствует о более жесткой и менее пластичной структуре взаимосвязей отделов головного мозга у употребляющих ингалянты подростков.

С целью изучения клинических особенностей, связанных с формированием зависимости у подростков, употребляющих ПАВ, из группы всех обследованных было выборочно обследовано 55 подростков (средний возраст – $13,9 \pm 0,3$ лет), проживающих в г. Архангельске, злоупотребляющих ЛНДВ и состоящих на контроле у подросткового нарколога.

Так, по нашим данным, средний возраст при первом употреблении ПАВ составляет $11,2 \pm 0,3$ лет, а средний возраст, при котором психоактивные вещества принимаются регулярно – $12,5 \pm 0,3$ лет. Эти два показателя отражают высокую прогрессивность формирования зависимости. Период между первым употреблением ПАВ, протекавшим с опьяняющим токсическим эффектом, и последующим регулярным приемом составляет менее полутора лет. Сформированная регулярность приема (1–3 раза в неделю) свидетельствует о возникшей зависимости. Пристрастие к ингалянтам становится столь явным и очевидным, что к этому времени подросток уже наблюдается у нарколога. Отмечается отставание по уровню

знаний в сравнении со сверстниками общеобразовательной школы; в среднем оно составляет 2 класса (учебных года).

Частота приема (ингаляций) летучих наркотически действующих веществ, сложившаяся в группе на момент обследования, представлена на рисунке 1. Большая часть обследованных (60%) признали потребность в ежедневных ингаляциях ЛНДВ, в том числе часто – в ежедневных неоднократных. В группе обследованных подростков, вдыхающих пары ЛНДВ не каждый день (40%), количество ингалирующих достаточно часто и регулярно – 1–3 раза в неделю, значительно превышает количество употребляющих ПАВ реже одного раза в месяц.

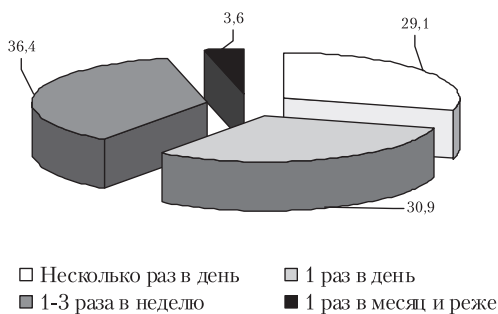


Рис. 1. Структура частоты ингаляций ПАВ в обследованной группе

Эти данные также подтверждают высокую прогрессивность развития клиники зависимости: за сравнительно небольшой период, до полутора лет, частота приема ПАВ возрастает и становится ежедневной более чем у половины обследованных. При высокой прогрессивности клиники важно отметить практически тотальную анозогнозию, выявленную на фоне признаваемого пристрастия к употреблению ЛНДВ. Наряду с такой особенностью, как высокая прогрессивность, в формировании зависимости при употреблении ПАВ-ингалянтов необходимо отметить и наличие «скрытого периода», в течение которого компенсаторные механизмы организма обеспечивают нормальное функциональное состояние органов и систем, в том числе, нормальное функциональное состояние головного мозга. Так, проведенный анализ показателей УПП у подростков с учетом длительности употребления ингаляционных ПАВ (стаж ингалирования ЛНДВ – до полугода, до года, более года) выявил следующие особенности энергетического метаболизма (табл. 3).

Отмечено, что максимальное повышение суммарных энергозатрат происходит при стаже более года. Разница достоверна ($P < 0,05$, $P < 0,01$) в сравнении с меньшим сроком употребления. Наибольшее снижение энергообмена в лобной области при употреблении ЛНДВ наблюдается при стаже 6–12 месяцев, наименьшее – 0–6 месяцев. Энергозатраты левой височной области возрастают уже при стаже до 6 месяцев и увеличиваются при более длительном употреблении ЛНДВ. Градиент УПП фронтальных отделов значительно нарушается уже при ингалировании

Таблица 3

Показатели уровня постоянных потенциалов (в мВ) у подростков, употребляющих ингалянты, в зависимости от стажа приёма веществ ($M \pm m$)

Показатели	1 гр., 0–6 мес. (n=43)	2 гр., 6–12 мес. (n=22)	3 гр., более 12 мес. (n=19)
Fz	34,29±1,70	32,41±3,16	36,50±1,98*
Cz	40,86±1,74	41,28±2,41	**43,80±1,50*
Oz	40,69±1,69	40,58±2,86	*43,19±1,61**
Td	39,64±1,80	40,80±2,20	*42,56±1,80
Ts	39,66±1,61	40,19±2,44	*42,95±1,55*
Sum	195,13±7,96	195,21±12,31	*209,00±7,30**
Xcp	39,04±1,59	39,04±2,46	*41,80±1,45**

Примечание: * достоверность отличий между группами: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.
* слева – 1 и 3 группы, * справа – 2 и 3 группы.

менее полугода, но максимальное снижение наблюдается в период употребления 6–12 месяцев. При стаже 6–12 месяцев отмечается межполушарная асимметрия с преобладанием энергозатрат в правой полушарии за счёт повышения его активности. В остальных группах незначительно преобладает левополушарная активность. Полученные данные свидетельствуют об изменениях энергетического метаболизма мозга уже при небольших сроках систематического употребления ЛНДВ.

По стажу ингалирования ЛНДВ выявлены отличия в корреляционных моделях взаимосвязей показателей УПП. С увеличением длительности потребления ингалянтов снижалось количество значимых коэффициентов корреляции. Одновременно повышалось число коэффициентов высокой степени значимости ($r > 0,7$) между всеми показателями УПП и, в особенности, между градиентом УПП лобных отделов, что свидетельствует о жесткой и менее пластичной структуре взаимосвязей отделов мозга с увеличением стажа употребления ЛНДВ.

На основании вышеизложенного нами определены ключевые признаки, характеризующие картину распределения УПП у подростков, употребляющих ЛНДВ: увеличение суммарных энергозатрат мозга, повышение энергообмена в левой височной области, значительное снижение энергетического метаболизма в лобном отделе с нарушением связей со всеми отделами мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регулярное употребление подростками ПАВ, особенно в младшем и среднем подростковом возрасте, сопровождается развитием функционального напряжения головного мозга, и нарушением принципа «куполообразности» распределе-

ния уровня постоянных потенциалов. Снижается энергообеспечение лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами. Инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария способствует развитию аффективной симптоматики и высокой эмоциональной лабильности.

Клинически нарушения нейроэнергеметаболизма у подростков со сформированной зависимостью от токсикоманических веществ сопровождаются нарастающей галлюцинаторно-аффективной симптоматикой, которая доминирует в картине развивающейся токсикомании.

Выявленное у подростков, употребляющих ЛНДВ, повышение суммарных энергозатрат происходит уже при небольшой длительности ингалирования, но достоверное повышение отмечается при стаже более 1 года. Энергообмен во фронтальной зоне существенно нарушается при стаже 6–12 месяцев, что касается и взаимосвязей лобных отделов с другими структурами мозга.

У подростков, употребляющих ЛНДВ, в сравнении с не ингалирующими и с увеличением стажа приёма летучих наркотически действующих веществ происходит изменение структурно-функциональной организации головного мозга, отмечаются жесткие и менее пластичные взаимосвязи отделов мозга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ корреляции между нейрофизиологическими показателями и уровнем гормона стресса кортизола при старении /Н.В. Пономарева, В.Ф. Фокин, О.А. Павлова и др. // Вестник РАМН.– 1999.– № 3.– С. 46–49.

2. Арзуманов Ю.Л. Особенности электрической активности мозга при хронической алкогольной интоксикации /Ю.Л. Арзуманов, Г.С. Шостакович //Материалы XII съезда психиатров России. – Москва, 1995. – 676 с.

3. Заболоцких И.Б. Сверхмедленные физиологические процессы в комплексных исследованиях нормальных, компенсированных и декомпенсированных состояний человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /И.Б. Заболоцких.– Л.: НИИЭМ, 1988.– 20 с.

4. Илюхина В.А. Нейрофизиология функциональных состояний человека /В.А. Илюхина.– Л.: Наука, 1986.– 171 с.

5. Илюхина В.А. Предпосылки и перспективы физиологических исследований энергодефицита при астенических состояниях здорового и больного человека /В.А. Илюхина //Физиология человека.– 1995.– Т. 21, № 1.– С. 143–160.

6. Киржанова В.В. Распространённость наркомании среди подростков в Российской Федерации /В.В. Киржанова, Л.А. Муганцева //Наркология.– 2003.– № 6.– С. 2–6.

7. Методические рекомендации по выявлению лиц, предрасположенных к употреблению наркотических средств /Под ред. В.Ф. Егорова, В.В. Куликова.– Москва, 2000. – 13 с.

8. Неверов В.Н. Динамика наркоугрозы среди студентов в течение последнего десятилетия /В.Н. Неверов // Экология человека.– 2002.– № 1.– С. 9–11.

9. Полунина А.Г. Когнитивные нарушения и риск развития алкоголизма и наркоманий при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью /А.Г. Полу-

нина, Д.М. Давыдов, Е.А. Брюн //Психологический журнал.– 2006.– Т. 27, № 1, С. 81–88.

10. Пономарева Н.В. Церебральная дисфункция у лиц с повышенным риском развития болезни Альцгеймера /Н.В. Пономарева, В.Ф. Фокин, Н.Д. Селезнева // Вестник РАМН.– 1999.– № 1.– С. 16–20.

11. Смирнов В.М. Медленные биоэлектрические процессы коры и глубоких структур мозга человека и эмоциональное поведение /В.М. Смирнов, М.М. Сперанский //Вопросы психологии.– 1972.– № 3. – С. 21–38.

12. Фокин В.Ф. Интенсивность церебрального энергетического обмена: возможности его оценки электрофизиологическим методом /В.Ф. Фокин, В.Н. Пономарева //Вестник РАМН.– 2001. – № 8. – С. 38–43.

13. Фокин В.Ф. Энергетическая физиология мозга /В.Ф. Фокин, Н.В. Пономарева.– М.: Антидор, 2003. – С. 136–137.

14. Фокин В.Ф. Энергетический аспект деятельности головного мозга при нормальном старении и болезни Альцгеймера /В.Ф. Фокин, Н.В. Пономарева, С.И. Гаврилова //Вестник РАМН.– 1994.– № 1.– С. 39–41.

15. Чернобровкина Т.В. Соматические осложнения при наркотизации у детей и подростков /Т.В. Чернобровкина, И.В. Аркавий //Наркология.– 2002.– № 6.– С. 31–39.

16. Attention-deficit hyperactivity disorder and alcohol dependence: a risk constellation /M. Johann, G. Bobbe, R. Laufkotter et al. //Psychiatr. Prax.– 2004.– V. 31 (Suppl 1).– P. 102–104.

17. Developmental sequence from disruptive behavior diagnosis to adolescent alcohol dependence /S. Kuperman, S.S. Schlosser, J.R. Kramer et al. // Am. J. Psychiatry.– 2001.– V. 158.– P. 2022–2026.

18. Hostility, depressive symptoms and smoking in early adolescence /J.W. Weiss, M. Mouttapa, Ch.P. Chou et al. //J. of Adolescence.– 2005.– V. 28.– P. 49–62.

19. Kashdan T.B. Substance use in young adults: associations with personality and gender / T.B. Kashdan, C.J. Vetter, R.L. Collins //Addictive Behaviors.– 2005.– V. 30.– P. 259–269.

20. Prevalence of attention deficit-/hyperactivity disorder (ADHD) and comorbid disorders in young male prison inmates / M. Rosier, W. Retz, P. Retz-Junginger et al. //Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.– 2004. – V. 254(6).– P. 365–371.

21. Somjen G.G. Origin of Cerebral field potentials / G.G. Somjen, M. Rosenthal //Cerebral potentials / E.J. Speckmann, H. Caspers (Eds.).– Stuttgart, 1979.– P. 164–174.

Работа выполнена при поддержке аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 гг.)», регистрационный номер: 2.2.3.3/438.

ОСОБЕННОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ШКОЛЬНИКАМИ 7–18 ЛЕТ В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧЕСКОЙ, ВЕРОЯТНОСТНОЙ И ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ СРЕД

Т.В. Волокитина¹, Е.В. Попова
кафедра физиологии и патологии развития
человека ПГУ имени М.В. Ломоносова, Архангельск

Проведено исследование особенностей принятия решения на возрастном отрезке 7–18 лет в свободной, вероятностной и детерминированной среде с использованием компьютерного комплекса для психо-физиологических исследований «Психомат». Получены статистически значимые возрастные и половые различия по динамическим параметрам в условиях детерминированной и стохастической среды, показано благоприятное влияние ситуации успеха на принятие решения в вероятностной среде.

Ключевые слова: детский возраст, психофизиология, принятие решений.

The peculiarities of decision making by 7–18 year old pupils under accidental, probabilistic and determined conditions. *The paper presents the study of peculiarities of decision making at the age of 7-18 years old under free, probabilistic and determined conditions using computer complex for psychophysiological studies «Psychomat». Statistically significant age and sex differences in dynamic parameters were received in determined and accidental conditions. It was shown that decision making in probabilistic conditions is influenced favourably by success.*

Изучение проблемы принятия решения является актуальной для многих дисциплин – к ней обращаются кибернетика, теория управления, инженерная психология, социология. Как наиболее тонкий и сложный механизм высшей нервной деятельности, процесс принятия решения является обязательным звеном в обеспечении всех видов познавательной деятельности, поэтому закономерно, что психофизиологическое обеспечение этой стадии процесса мышления является предметом специального анализа [1, 7, 12]. В теории функциональных систем данное понятие введено для чёткого обозначения этапа, на котором заканчивается формирование и начинается исполнение какого-либо поведенческого акта. Принятие решения в функциональной системе является одним из этапов в развитии целенаправленного поведения, всегда сопряженного с выбором, поскольку на стадии афферентного синтеза происходит сличение и анализ информации, поступающей из разных источников. Принятие решения представляет собой критический «пункт», в котором происходит организация эфферентных возбуждений, порождающих в дальнейшем определённое действие [2]. Показатели поведенческого реагирования могут оказаться весьма информативными при оценке свойств нервно-психической сферы человека и выявления сенситивных и критических периодов развития организма.

Контакты: ¹ Волокитина Т.В., E-mail: icd@pomorsu.ru

Цель исследования – изучить особенности принятия решения школьниками 7–18 лет в стохастической, вероятностной и детерминированной среде.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для объективной оценки принятия решения использовался компьютерный комплекс для психофизиологических исследований «Психомат» производства НИИ медицинского приборостроения РАМН (г. Москва, 2006) [9, 11, 14]. При исследовании фундаментальных механизмов деятельности центральной нервной системы (восприятия, памяти, психомоторики и т.п.) инструментальные тестовые компьютерные системы позволяют в стандартизированной и контролируемой ситуации получать объективные результаты, независимые от социально-культурологических и других факторов [8, 10]. Исследование проводилось в режимах «Свободный выбор», «Вероятностный выбор» и «Управляемый выбор». Модальность стимула во всех трёх режимах – свет.

Психофизиологическая интерпретация полученных данных проведена с учётом рекомендаций НИИ педиатрии РАМН и ВНИИ медицинского приборостроения РАМН [22].

Исследование в режиме «Свободный выбор» обеспечивает возможность оценки принятия решения в ситуации выбора. Задание заключается в том, что испытуемый должен нажимать щупом на левую и правую кнопки в произвольном порядке, не проявляя стереотипных комбинаций в последовательности нажатий, т.е. осуществлялся свободный генерированный паттерн реакций. Анализ оперативности принятия решения проводился по показателям среднего времени повтора и среднего времени смены выбора ответа (мс) [4, 6, 13]. Среднее время повторения выбора отражало информационный компонент механизма принятия решения, среднее время смены выбора – динамическую составляющую мотивационного компонента. Информационные компоненты определяются степенью информированности субъекта о внешней среде и способностью прогнозировать удовлетворение доминирующей потребности. Мотивационные компоненты выражаются в величине поисковой активности и зависят от сигналов внешней среды, динамическая составляющая связана с вероятностью достижения цели (17). В данном режиме так же анализировался показатель времени выбора ответа.

Обследование в режиме «Вероятностный выбор» обеспечивает возможность оценки вероятностного прогнозирования событий внешней среды. В данном тестовом задании ребёнку предлагалось предсказать последовательность чередования стимулов, каждый раз угадывая, какая из двух кнопок (левая или правая) загорится при следующем предъявлении. При этом испытуемый сначала нажимает на верную, по его мнению, кнопку, а затем программа информирует его о том, какая же кнопка должна была быть нажата на самом деле. Использовалась «Бернуллиевская» (стохастическая) последовательность стимулов, при которой у испытуемого появляется интуитивное ощущение принципиальной возможности успешного («поощряемого») принятия решения. При каждом нажатии он получал подтверждение своего выбора, если его ответ совпадал с «загаданным» в последовательности (ситуация успеха), или опровержение – в случае неправиль-

ного ответа (ситуация неуспеха). Анализ стратегии поведения в ситуации успеха и неуспеха проводился по показателям повторных выборов левой и правой кнопки в данных ситуациях (%).

Обследование в режиме «Управляемый выбор» обеспечивает возможность оценки максимального темпа и безошибочности воспроизведения заданной программой обследования последовательности нажатия кнопок. Школьникам предлагалось быстро и без ошибок реагировать на предъявляемый световой стимул, который включается на левой или правой кнопке в определённой последовательности. Эта задача требует от испытуемого усвоения тестовой последовательности стимулов и необходимости быстрого переключения с одних стереотипов принятия решения на другие. Детерминация поведения в данном режиме предусмотрена текущим стимулом. Изучались динамические показатели оперативности принятия решения: время ответа, время повторного нажатия на одну и ту же кнопку при успехе, время смены кнопки при успехе (мс).

Полученные результаты подвергались статистической обработке с применением пакета программ статистического анализа SPSS 12.0 for WINDOWS. Вычислялась одномерная описательная статистика для каждого из исследуемых показателей. Достоверность различий проводилась с использованием t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обследован 251 учащийся средней общеобразовательной школы №1 г. Новодвинска в возрасте от 7 до 18 лет, из них 124 мальчика и 127 девочек. Учащиеся были разделены на шесть возрастных групп: 7–8, 9–10, 11–12, 13–14, 15–16 и 17–18 лет.

Исследование в режиме «Свободный выбор» позволило изучить особенности психофизиологических механизмов принятия решения учащимися в стохастической среде. Изучение механизма принятия решения в среде без детерминации представляет особый интерес, так как при этом проявляется способ принятия решения, который определяется только внутренними механизмами последовательного целеобразования [3]. В условиях неопределённости для устранения информационного дефицита индивидуум вынужден осуществлять поисковую деятельность, пока не выявит соответствующие закономерности внешней среды [16]. Как известно, поисковая активность – это общий неспецифический фактор, который определяет устойчивость организма к стрессу и вредным воздействиям при самых различных формах поведения. Причём данный эффект почти не зависит от характера эмоций, сопровождающих поисковое поведение [19]. Это значит, что с биологической точки зрения наличие или отсутствие поисковой активности более существенно, чем эмоциональная оценка ситуации. В соответствии с представлениями П.В. Симонова [18], биологически целесообразно выживание путем естественного отбора именно тех особей, которые не склонны реагировать на трудные ситуации отказом от поиска. Потребность в поиске является двигателем прогресса благодаря своей принципиальной ненасыщаемости – это потребность в самом процессе постоянного изменения. Одной из наиболее естественных форм

реализации потребности в поиске В.С. Ротенберг считает творчество, а для людей с низким творческим потенциалом ситуацию поиска характеризует как психотравмирующую [15].

При анализе времени выбора ответа в режиме «Свободный выбор» отмечены следующие межгрупповые различия (табл. 1): быстрее делают выбор ответа по сравнению с предыдущей возрастной группой мальчики 9–10 лет ($p < 0,01$), юноши 17–18 лет ($p < 0,01$) и девочки 11–12 лет ($p < 0,05$). Юноши 17–18 лет так же быстрее меняют и повторяют ответ ($p < 0,05$), чем юноши 15–16 лет. Между группами девушек этих возрастов такой закономерности нет. В возрастных группах 15–16 и 17–18 лет найдены и половые различия: девушки медленнее выбирают, меняют и повторяют ответ (различия достоверны). Вероятно, это свидетельствует о более высокой физиологической лабильности юношей.

Таблица 1

Временные показатели у школьников в стохастической среде ($M \pm m$)

Возраст, лет	пол	Временные показатели (мс)		
		Выбор ответа	Повтор ответа	Смена ответа
7–8	М (n=20)	528,8±41,2	490,1±137,7	779,3±150,8
	Д (n=22)	504,0±37,2	408,1±39,5	615,4±52,5
9–10	М (n=19)	386,6±25,5**	280,3±24,9	520,6±37,2
	Д (n=22)	467,1±38,1	330,5±20,1	604,0±87,2
11–12	М (n=21)	329,9±18,8	259,7±25,2	423,2±23,0*
	Д (n=20)	380,6±18,3*	300,0±17,4	461,9±21,5
13–14	М (n=28)	340,9±22,9	242,9±18,8	454,4±24,1
	Д (n=24)	362,1±21,5	283,0±24,7	450,0±17,0
15–16	М (n=23)	339,5±13,0	252,3±14,7	401,7±17,0
	Д (n=20)	*384,2±12,1	*295,4±15,5	*449,8±16,7
17–18	М (n=20)	269,3±17,8**	200,5±13,1**	349,5±20,4*
	Д (n=21)	**354,4±16,2	***285,3±17,0	*412,4±17,8

При изучении оперативности принятия решения отмечено статистически значимое преобладание информационного компонента практически во всех возрастных группах (табл. 2), за исключением группы мальчиков 7–8 лет. У девочек этой возрастной группы среднее время смены ответа выше среднего времени повтора ($p < 0,01$), то есть информационный компонент в оперативности принятия решения у девочек является преобладающим уже в 7–8 лет. У мальчиков статистиче-

ски значимое преобладание информационного компонента отмечено с возраста 9–10 лет ($p < 0,001$), что может свидетельствовать о снижении их поисковой активности. У мальчиков 11–12 лет можно говорить о некотором повышении поисковой активности по сравнению с предыдущим возрастом ($p < 0,05$), однако мотивационный компонент в этой возрастной группе всё-таки достоверно ниже. В возрастных группах 13–14, 15–16 и 17–18 лет в механизме принятия решения учащимися информационный компонент достоверно преобладает ($p < 0,001$).

Таблица 2

*Оперативность принятия решения у школьников
в стохастической среде ($M \pm m$)*

Возраст, лет	пол	Показатели оперативности принятия решения (мс)	
		Время повтора ответа	Время смены ответа
7–8	М (n=20)	490,1±137,7	779,3±150,8
	Д (n=21)	408,1±39,5	615,4±52,5**
9–10	М (n=19)	278,2±23,7	513,3±36,1***
	Д (n=22)	330,5±20,1	604,0±87,2**
11–12	М (n=21)	259,7±25,2	*423,2±23,0***
	Д (n=20)	300,0±17,4	461,9±21,5***
13–14	М (n=28)	242,9±18,8	454,4±24,1***
	Д (n=24)	283,0±24,7	450,0±17,0***
15–16	М (n=23)	252,3±14,7	401,7±17,0***
	Д (n=20)	295,4±15,5	449,8±16,7***
17–18	М (n=20)	200,5±13,1	349,5±20,4***
	Д (n=21)	285,3±17,0	412,4±17,8***

Примечание: Звёздочкой * справа обозначены различия между временем повтора и смены ответа, слева – межгрупповые различия (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

В результате анализа полученных данных выявлены возрастные отличия по показателям оперативности принятия решения в условиях неопределённости среды, свидетельствующие о преобладании информационного компонента в поведенческом реагировании учащихся и сниженной поисковой активности.

Исследование в режиме «Вероятностный выбор» позволило выявить особенности стратегии поведения школьников в ситуации успеха и неуспеха (табл.3).

Анализ особенностей принятия решения учащимися в вероятностной среде показал, что во всех возрастных группах повтор предыдущей реакции в ситуации успеха достоверно преобладает. Это может говорить о благоприятном влиянии ситуации успеха на принятие решения школьниками. Половых различий по данным показателям не выявлено.

Стратегия поведения учащихся в вероятностной среде ($M \pm m$) (%)

Возраст, лет	пол	Повтор на фоне успеха	Повтор на фоне неуспеха
7–8	М (n=20)	66,8±7,0***	15,2±5,5
	Д (n=21)	59,9±7,1***	10,7±4,4
9–10	М (n=19)	67,1±5,2***	28,8±6,4
	Д (n=22)	69,1±5,6***	19,9±5,4
11–12	М (n=21)	65,0±6,3***	30,3±6,7
	Д (n=20)	74,7±4,4***	19,1±5,0
13–14	М (n=28)	64,4±5,9***	23,0±5,1
	Д (n=24)	70,2±5,3***	34,3±4,3
15–16	М (n=23)	68,0±6,5***	34,8±5,4
	Д (n=20)	68,1±5,3***	23,7±5,9
17–18	М (n=20)	69,6±5,2**	39,5±8,7
	Д (n=21)	69,0±4,6***	28,0±5,2

Примечание: Звёздочкой справа * обозначена достоверность отличий стратегии поведения в ситуации успеха и неуспеха (** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$). Приведены результаты исследования на примере выбора правой кнопки.

По мнению К.В. Судакова [20], эмоциональные ощущения сопровождают любые формы обучения, и в определённой степени руководят ими, а достижение результата всегда сопровождается положительной эмоцией и фиксирует соответствующую функциональную систему. Недостижение результата сопровождается отрицательной эмоцией, которая может явиться отказом от обучения, а иногда наоборот, стимулирует обучающихся к преодолению трудностей. В работе П.В. Симонова [19] вовлечение механизма положительных эмоций так же показано при осуществлении реакции избегания. Таким образом, можно предположить, что стратегией в принятии решения школьниками 7–18 лет в условиях вероятностной среды может быть избегание неудач. К.В. Судаков так же отмечает [20], что для формирования оптимистической личности важно, чтобы любое обучение осуществлялось по отработанной эволюцией схеме: от потребности к удовлетворению. Именно в этом случае положительные эмоции, сопровождающие подкрепление, включаются в акцептор результатов действия и начинают предвидеться при возникновении соответствующей потребности и активно направлять субъекта на её удовлетворение.

Изменения временных показателей принятия решения в детерминированной среде, относительно возраста 7–8 лет, представлены на рисунках 1 и 2. Диаграмм-

мы демонстрируют сходные тенденции в динамике возрастных изменений у мальчиков и девочек.

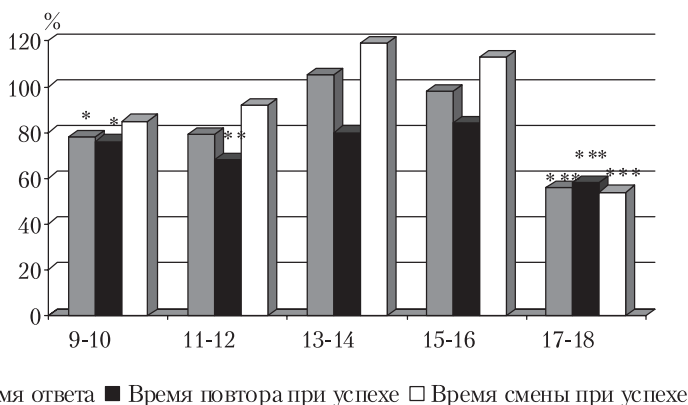


Рис. 1. Изменение временных показателей принятия решения в детерминированной среде у мальчиков 9-18 лет

Примечание: за 100 % приняты значения в 7-8 лет, звездочкой обозначены достоверные возрастные различия * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$).

В возрастной группе 9–10 лет, по сравнению с группой 7–8 лет, наблюдается улучшение результатов по всем динамическим показателям, как у мальчиков, так и у девочек. Дети 9–10 лет достоверно быстрее выбирают ответ, мальчики быстрее повторяют ответ при успехе – выбирают ту же кнопку (различия достоверны), а девочки – меняют кнопку при успехе (различия достоверны). Возраст 9–10 лет рассматривается физиологами как особо чувствительный для развития произвольного внимания [5, 21], что, вероятно, нашло отражение в результатах диагностики.

Ухудшение результатов, по сравнению с предыдущей возрастной группой, отмечено у школьников 13–14 лет. Подростки данного возраста дольше выбирают ответ (различия достоверны и у мальчиков, и у девочек), медленнее повторяют ответ при успехе (различия достоверны у девочек), и производят смену ответа при успехе (различия достоверны у мальчиков). Так же в этом возрасте по всем динамическим показателям прослеживается тенденция к более быстрому принятию решения мальчиками, по параметру «время повтора при успехе» различия статистически значимы. Можно предположить, что на время принятия решения учащимися в детерминированной среде оказывают влияние физиологические особенности периода полового созревания. Улучшение динамических показателей оперативности принятия решения наблюдается только в возрасте 17–18 лет. По сравнению с возрастной группой 15–16 лет, как юноши, так и девушки, быстрее выбирают, повторяют и меняют ответ при выполнении задания (различия достоверны). В данной возрастной группе получены и половые отличия –

девушки достоверно медленнее выбирают ответ и повторяют его при успехе, чем юноши. Вероятно, это говорит о более высокой физиологической лабильности нервной системы юношей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного исследования найдены возрастные и половые различия по временным показателям выбора ответа в режиме «Свободного выбора». Исследование показало, что в принятии решения в стохастической среде учащимися 7–18 лет информационный компонент преобладает над мотивационным, что свидетельствует о сниженной поисковой активности школьников.

Анализ полученных данных так же позволяет говорить о существовании статистически значимых различий в поведенческом реагировании учащихся в условиях вероятностной среды и благоприятном влиянии ситуации успеха на принятие решения школьниками всех возрастных групп.

В условиях детерминированности среды на онтогенетическом возрастном отрезке 7–18 лет выявлены возрастные и половые различия в оперативности принятия решения. У школьников отмечены периоды улучшения и ухудшения результатов динамических показателей, соответствующих сенситивным и критическим периодам развития организма. Получены статистически значимые половые различия по временным параметрам в возрасте 13–14 и 17–18 лет, прослеживается тенденция к более быстрому принятию решения мальчиками в этих возрастных группах, что может свидетельствовать о более высокой физиологической лабильности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии // Вопросы психологии. – 1974. – № 4, – С.89–103.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: «Медицина», 1975. – 447с.
3. Батуев А.С. Мадридская речь И.П. Павлова и психофизиология поведения /А.С. Батуев, Л.В. Соколова // Физиол. журн. им. И.М. Сеченова.– 1993.– Т. 79, № 5.– С. 3.
4. Грибанов А.В., Иорданова Ю.А. Механизмы поведенческого реагирования детей с СДВГ в различных условиях внешней среды // Новые исследования. – М.: Вердана, 2006. – №2 (10). – С. 127–131.
5. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка – М.: «Владос», 2000 – 144с.
6. Дерягина Л.Е., Сидоров П.И., Соловьёв А.Г. Адаптивное поведение человека в экстремальных условиях среды / под ред. П.И. Сидорова. – Архангельск. – 2001. – 123 с.
7. Костандов Э.А. Соотношение физиологического и психического в высшей нервной деятельности человека // Вестник АМН СССР. – М.: Наука, 1987. – №8. – С. 20–28

8. Матвеев Е.В., Надеждин Д.С. Системные вопросы проектирования приборов и комплексов для психофизиологических исследований // Медицинская техника.– 1994. №4.– С. 31–34

9. Матвеев Е.В. Применение экспериментальной модели пространственно-временного прогнозирования для построения инструментальных средств оценки высшей нервной деятельности человека // Медицинская техника.– 1997. №6.– С. 12–15

10. Матвеев Е.В., Надеждин Д.С. Развитие инструментальных технологий оценки высших психических функций в норме и патологии // Медицинская техника.– 1999. №1.– С. 18–20

11. Матвеев Е.В., Надеждин Д.С. Медико-инженерные компьютерные технологии тестирования познавательных функций у детей // Медицинская техника.– 2000. №3.– С. 4–8

12. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию. – М.: Московский психолого-социальный институт, Флинта, 2001. – 400с.

13. Очерки психофизиологии детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью: монография / под ред. А.В. Грибанова. – Архангельск: Поморский университет, 2009. – С. 136–161.

14. Руководство по эксплуатации комплекса для психофизиологических исследований компьютерного КПФК-99 «Психомат», РАМН, ВНИИ Медицинского Приборостроения ЗАО «ВНИИМП-ВИТА», 2006 – 38 с.

15. Ротенберг В.С. Психофизиологические аспекты изучения творчества / В.С. Ротенберг // Художественное творчество.– Л., 1982.– С. 53–72.

16. Салтыков А.Б. Закономерности поведенческой деятельности в условиях неопределенности среды / А.Б. Салтыков, А.В. Толокнов, Н.К. Хитров // Успехи физиол. наук.– 1998.– Т. 29, № 1.– С. 24–33.

17. Симонов П.В. Взаимодействие макроструктур головного мозга в процессе организации поведения // Журн. высш. нерв. деятельности.– 1987.– Т. 37, №4.– С. 648–655.

18. Симонов П.В. Созидающий мозг. Нейробиологические основы творчества / П.В. Симонов.– М.: Наука, 1993. – 111 с.

19. Симонов П.В. Мозговые механизмы эмоций // Журн. высш. нерв. деятельности.– 1997.– Т. 47, №2.– С. 320–328.

20. Судаков К.В., Урываев Ю.В. Субъективная сторона психической деятельности как объект системного анализа // Журн. высш. нерв. деятельности.– 2004.– Т. 54, №3.– С. 293–303.

21. Фарбер Д.А. Младший школьник: развитие мозга и познавательная деятельность – М.: «Вентана-Граф», 2002. – С.14–24.

22. Физиологические показатели когнитивных (познавательных) функций детей школьного возраста: Метод. рекомендации / Сост. Головкина И.Д., Дзюба С.В., Днепров Л.И. и др. – М.: Комитет здравоохранения.– 1997.– 19 с.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 07-06-00622а (2007–2009 г.г.) и аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 годы)» (№2.2.3.3/438).

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕСТОВЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРЕССОВОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПОДРОСТКОВ

И.А.Криволапчук¹, М.Б.Чернова
Институт возрастной физиологии РАО,
Москва, Россия

В исследовании обоснована модель тестовых нагрузок, предназначенная для изучения стрессовой реактивности детей 13–14 лет. Полученные данные свидетельствуют о том, что разработанная модель соответствует необходимым требованиям теории тестов и является адекватным инструментом исследования функционального состояния (ФС) подростков в условиях психологического стресса.

Ключевые слова: функциональное состояние, модель тестовых нагрузок, напряженная деятельность, эффективность, стрессовая реактивность.

The development of test loading model for studying stress reactivity in adolescents. The research proves the validity of test loading model designed to study stress reactivity in 13–14 year old children. The obtained data testify that the developed model corresponds to necessary requirements of test theory and could be considered an adequate research instrument to study functional states (FS) in adolescents under psychological stress.

Keywords: functional state, test loading model, intense activity, efficiency, stressful reactivity.

В настоящее время большое значение имеет научно обоснованное нормирование информационных и эмоциональных нагрузок в процессе обучения детей школьного возраста [30, 4, 3, 8, 13, 22]. Успешное решение данной задачи невозможно без совершенствования уже имеющихся и разработки новых моделей изучения функционального состояния (ФС) организма в условиях психологического стресса.

Это вызывает необходимость создания адекватных экспериментальных приемов моделирования стрессовых состояний, базирующихся на основе учета возрастных и индивидуальных особенностей детей. Многочисленные исследования, направленные на создание моделей воспроизведения психологического стресса, свидетельствуют о том, что данное функциональное состояние (ФС) может быть следствием выполнения таких видов тестовых заданий, которые характеризуются формированием у обследуемых высокого уровня мотивации, восприятием и переработкой большого объема значимой информации в условиях нарастающего ее потока, необходимостью одновременного наблюдения за несколькими, независимо изменяющимися во времени процессами, интенсивным

Контакты: ¹ Криволапчук И.А., E-mail: i.krivolapchuk@mail.ru

переключением внимания с одного объекта наблюдения на другой, целесообразностью сохранения в течение заданного времени высокой интенсивности памяти, внимания, мышления, дефицитом времени для переработки воспринятой информации и принятия решения, сложностью деятельности, повышенной ответственностью за ее результаты [27, 24, 37, 29, 11, 17, 5, 6]. В контексте проводимого теоретического анализа факторов возникновения и механизмов регуляции психологического стресса, становится очевидным, что оценка психофизиологического статуса детей в ходе онтогенеза должна базироваться не только на основе изучения их фонового состояния, но и реактивности на информационные нагрузки различной степени сложности.

Обоснование моделей тестовых нагрузок, предназначенных для изучения стрессовой реактивности детей, особое значение приобретает в начале периода полового созревания. Это связано с тем, что на начальных стадиях полового созревания наблюдаются регрессивные изменения в деятельности модулирующей системы мозга, напряженность обменных процессов, усиление дифференцировок, интенсификация ростовых процессов. В результате повышается функциональная активность органов и систем, следствием чего является избыточная, а часто и парадоксальная реактивность к внешним воздействиям [30, 22, 13, 18, 42, 49, 39]. Это свидетельствует о том, что создание адекватных методов изучения стрессовой реактивности подростков является не только важной теоретической, но и практической задачей, требующей скорейшего решения.

В связи с вышеизложенным целью исследования явилась разработка модели тестовых нагрузок, предназначенной для изучения стрессовой реактивности подростков.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие мальчики 13–14 лет ($n=68$), отнесенные по состоянию здоровья к основной медицинской группе.

Для исследования стрессовой реактивности подростков 13–14 лет в условиях напряженной деятельности применялись несколько экспериментальных режимов умственной работы. ФС изучалось в 6 ситуациях: «фон» – состояние спокойного бодрствования; «инструкция» – состояние мобилизационной готовности после инструкции о предстоящей деятельности; «автотемп» – выполнение умственной работы с индивидуально комфортной скоростью; «максимальный темп» – выполнение умственной работы с максимальной скоростью; «максимальный темп при угрозе наказания» – выполнение умственной работы с максимальной скоростью при наличии звуковых помех и угрозы наказания; «максимальный темп в условиях повышенной мотивации» – выполнение умственной работы одновременно с равным по силе испытуемым с максимальной скоростью при наличии звуковых помех и угрозы наказания.

Психофизиологические изменения ФС изучали в покое и при выполнении тестирующих нагрузок. Исследование проходило в дни оптимальной работоспособности. Порядок обследования испытуемых сохранялся от одного исследования к другому. Все испытуемые были мотивированы на ответственное и безошибочное выполнение заданий.

бочное выполнение заданий (публичная рейтинговая оценка результатов, соревновательный мотив, стимулирование оценкой по учебному предмету). Для создания звуковых помех через наушники в случайном порядке передавались буквы алфавита. В качестве «наказания» использовались порицающие замечания и сильный звук (100–120 дБ). Повышенная мотивация деятельности обеспечивалась также посредством формирования у испытуемого стремления к выполнению задания лучше предыдущего раза в условиях одновременной работы с равным по уровню работоспособности одноклассником. В процессе работы и во время восстановления фиксировались изменения физиологических показателей, отражающих уровень ФС.

Оценка уровня психической напряженности в процессе моделируемой деятельности проводилась на основе учета продуктивности выполнения заданий и сдвигов физиологических показателей ФС. Длительность отдельных периодов работы и отдыха составляла 2 минуты. Непосредственно перед реализацией каждого задания вводилась инструкция для испытуемого, выполняющего тест. По результатам выполнения корректурной пробы рассчитывали объём работы (А) и коэффициент продуктивности (Q).

Измерение омега-потенциала (ОП) осуществлялось с поверхности кожи головы с использованием портативной установки для исследования сверхмедленных электрических процессов головного мозга в отведении лоб – тенар кисти [16]. Для этого активный электрод располагали в области центральной точки срединной линии лба, индифферентный – в области ладонной поверхности тенара левой кисти. При анализе динамики ОП учитывали величину исходных его значений.

Для оценки степени напряженности регуляторных систем использовали математический анализ сердечного ритма [2]. Реализация метода осуществлялась при помощи автоматизированного комплекса на базе персонального компьютера. Анализировали 100 последовательных кардиоинтервалов. Определяли среднюю продолжительность R-R интервала (М), моду (M_0), амплитуду моды (AM_0), вариационный размах (ΔX), среднеквадратическое отклонение (σ), индекс напряжения (ИН). Частота сердечных сокращений (ЧСС) рассчитывалась по 6-секундным отрезкам записи с пересчетом на 1 минуту. Систолическое (СД) и диастолическое (ДД) по Короткову измеряли с применением манжеты соответствующих размеров. На основе этих измерений рассчитывали среднее давление (СрД), двойное произведение (ДП) и минутный объем (МО) крови [8]. Частоту дыхания (ЧД) определяли посредством использования пневмодатчика. Эффективность деятельности оценивали на основании соотношения результативности работы с величиной вегетативных сдвигов при её выполнении. Определяли $Q/\Delta ЧСС$, $Q/\Delta ИН$, $Q/\Delta ДП$, $A/\Delta ЧСС$, $A/\Delta ИН$, $A/\Delta ДП$ [18]. Непосредственно перед выполнением заданий с помощью 8-цветового теста Люшера оценивали уровень ситуативной тревожности [26].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов апробации разработанных моделей тестовых заданий свидетельствует о том, что их выполнение сопровождается развитием неспецифиче-

ской напряженности. Оценка ФС детей 13–14 лет при реализации этих заданий показала, что тестирующие процедуры вызывают повышение ($p < 0,05-0,001$) уровня активации ЦНС и возрастание напряжения регуляторных систем. Необходимо отметить, что выраженность физиологических сдвигов в условиях тестирующих нагрузок была связана с фоновой активированностью (табл. 1), которая, в свою очередь, определялась мотивацией, личностной тревожностью, физической работоспособностью.

Таблица 1

Взаимосвязи показателей ФС в покое и при тестовых нагрузках

Показатель	Коэффициент ранговой корреляции			
	фон-субтест I	фон-субтест II	фон-субтест III	фон-субтест IV
ОП, мВ	0,48	0,61	0,65	0,72
ЧСС, уд/мин	0,83	0,75	0,63	0,69
ИН, отн. ед.	0,55	0,67	0,59	0,46
СД, мм рт. ст.	0,81	0,76	0,78	0,64
ЧД, цикл/мин	0,46	0,53	0,57	0,42

Факторный анализ всей совокупности полученных данных позволил выделить устойчивые комбинации изучаемых признаков, определяющих ФС детей 13–14 лет при напряженной информационной нагрузке (рис. 1). Установлены основные факторы, описывающие более 65 % общей дисперсии выборки. К их числу, в частности, относятся: вегетативная регуляция сердечного ритма (в данный фактор с высокими факторными коэффициентами вошли ИН, ЧСС, АМО, ΔX , σ , МО, М); эффективность напряженной интеллектуальной деятельности (А, Q, Q/ Δ ЧСС, Q/ Δ ИН, Q/ Δ ДП, А/ Δ ЧСС, А/ Δ ИН, А/ Δ ДП); гемодинамическое обеспечение деятельности (СД, ДД, СрД, ДП, МО); устойчивость церебрального гомеостаза (ОП в состоянии спокойного бодрствования и при тестовых нагрузках) и др.

Данные факторного анализа подтвердили наличие прямой зависимости между фоновым уровнем ФС и стрессовой реактивностью при выполнении различных субтестов информационной пробы: сдвиги изучаемых показателей, полученные при выполнении тестовых заданий, объединились в общие факторы с их величинами в состоянии спокойного бодрствования.

Эти результаты совпадают с выводами ряда исследований, посвященных изучению роли исходного состояния физиологических функций в реакциях на умственные и физические нагрузки [19, 23, 43, 28, 15, 32].

В ситуации «Инструкция» непосредственно перед выполнением заданий у всех испытуемых наблюдалось статистически значимое ($p < 0,05-0,001$) увеличение ОП, МО, ЧСС, СД, ДД, ЧД, ДП. Подобный характер изменений рассматрива-

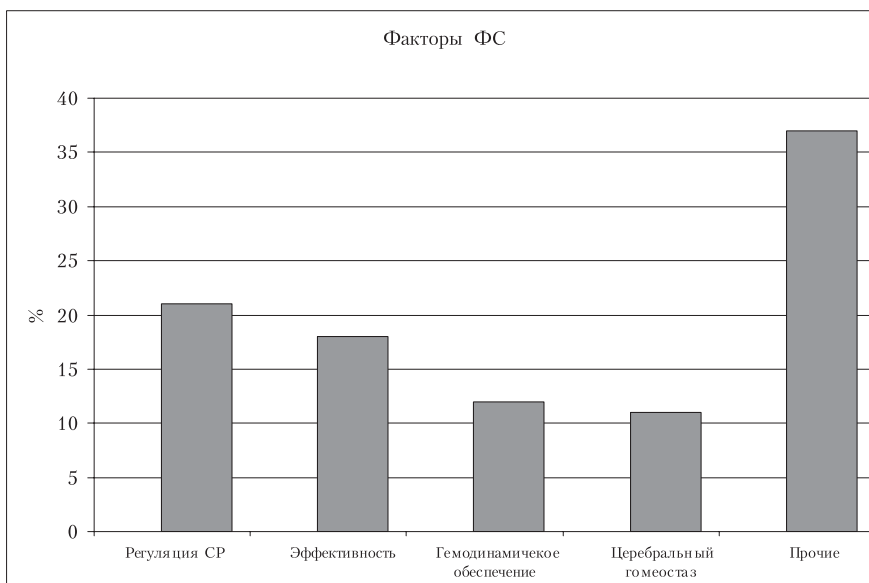


Рис. 1. Факторы, определяющие ФС мальчиков 13–14 лет при напряженной информационной нагрузке

емых показателей отражает степень неспецифической напряженности, обусловленной прагматической неопределённостью ситуации. Благодаря чему обеспечивается необходимый для достижения полезного приспособительного результата уровень мобилизации психофизиологических ресурсов. При этом объем вегетативных сдвигов, нередко, превышает реальные потребности организма, так как в ситуации прагматической неопределенности лучше пойти на избыточную мобилизацию ресурсов, чем в разгар напряженной деятельности остаться без достаточного энергетического обеспечения [25].

При выполнении всех субтестов информационной пробы происходили существенные ($p < 0,05-0,001$) изменения ФС по сравнению с состоянием спокойного бодрствования (рис. 2.).

Сопоставление величины сдвигов изучаемых психофизиологических переменных, показало, что наименее выраженные их трансформации отмечаются при реализации нагрузки в режиме автотемпа (субтест I). Работа в максимальном темпе (субтест II), в максимальном темпе при наличии звуковых помех и угрозы наказания (субтест III), в максимальном темпе в условиях повышенной мотивации (субтест IV) в подавляющем большинстве случаев вызывала более существенные ($p < 0,05-0,001$) психофизиологические изменения ФС, чем задание, выполняемое с комфортной скоростью.

В то же время реализация нагрузки на трех последних ступенях информационной пробы обуславливала однотипные изменения используемых показателей, что проявлялось в отсутствии статистически значимых межгрупповых различий в

отношении большинства переменных. Наиболее близкие психофизиологические сдвиги отмечались во время работы в максимальном темпе при наличии звуковых помех и угрозы наказания (субтест III) и при нагрузке в максимальном темпе в условиях повышенной мотивации (субтест IV).

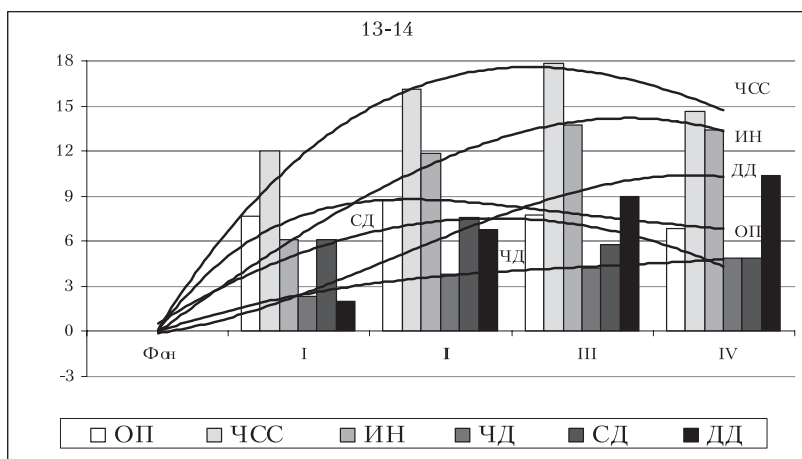


Рис. 2. Значимые изменения физиологических показателей ФС в условиях информационной пробы у мальчиков 13–14 лет

Примечание: ОП – омега-потенциал; ЧСС – частота сердечных сокращений; ИН – индекс напряжения; ЧД – частота дыхания; СД – систолическое артериальное давление; ДД – диастолическое артериальное давление. Значения сдвигов ОП, ИН, ЧД уменьшены на порядок. I – «автотемп»; II – «максимальный темп»; III – «максимальный темп при наличии звуковых помех и угрозы наказания»; IV – «максимальный темп в условиях повышенной мотивации».

Сравнение параметров умственной работоспособности, полученных при разных режимах деятельности, показало, что количество просмотренных знаков (А) при реализации заданий с максимальной скоростью (субтесты II, III, IV) по сравнению с работой в индивидуально оптимальном темпе (субтест I) увеличивается, тогда как коэффициент продуктивности (Q) уменьшается (рис. 3, 4). При этом, переход от работы с удобной скоростью к работе в максимальном темпе сопровождается увеличением физиологических «затрат» на переработку одного и того же объёма значимой информации.

Последнее находит отражение в динамике показателей эффективности деятельности (см. рис. 3, 4). Установлено, что реализация заданий с максимальной интенсивностью сопровождается резким уменьшением ($p < 0,05-0,001$) величин $Q/\Delta ЧСС$, $Q/\Delta ИН$, $Q/\Delta ДП$. Полученные данные указывают на то, что физиологическая цена работы в комфортном режиме ниже, чем у нагрузок, выполняемых в максимальном темпе.

Значения показателей ФС при работе в режиме «автотемп», приняты за 100%.

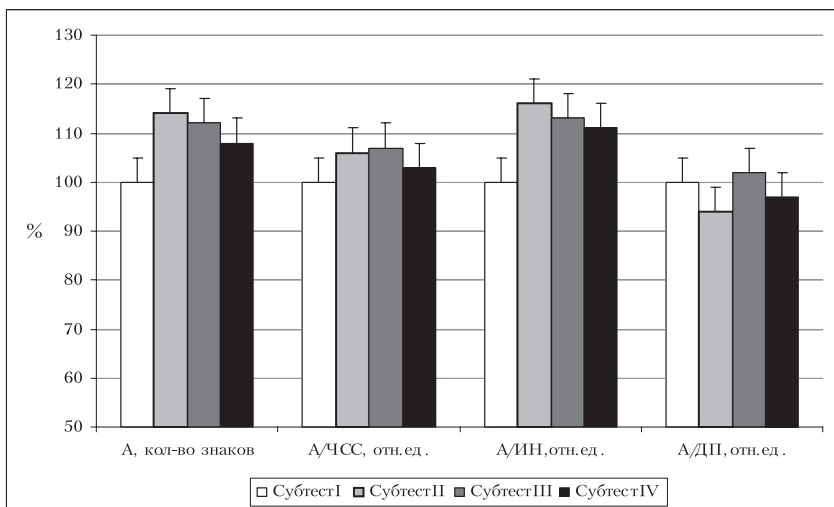


Рис. 3. Изменения показателей эффективности напряженной интеллектуальной деятельности у мальчиков 13–14 лет (количественный аспект)

Примечание: А – количество просмотренных знаков. Остальные обозначения см. рис. 2. Значения показателей ФС при работе в режиме «автомат», приняты за 100%.

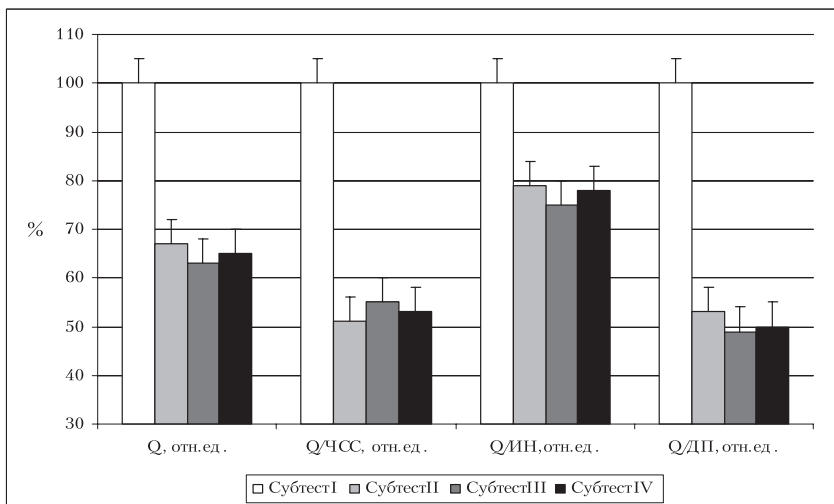


Рис. 4. Изменения показателей эффективности напряженной интеллектуальной деятельности у мальчиков 13–14 лет

Примечание: Q – коэффициент продуктивности. Остальные обозначения см. рис. 2. Значения показателей ФС при работе в режиме «автомат», приняты за 100%.

Это согласуется с данными о том, что воздействие стрессоров, связанных с увеличением объема информации и содержательной сложности задания, сокращением времени на обработку информации и увеличением продолжительности работы сопровождается закономерным ростом уровня психофизиологической напряженности испытуемых и снижением качества выполнения задания [5, 6, 10].

Важно подчеркнуть, что психофизиологическая цена работы в комфортном режиме ниже, чем при нагрузках в максимальном темпе. Падение эффективности работы в ходе реализации заданий с высокой скоростью, по-видимому, обусловлено более выраженным повышением активности модулирующей системы мозга за счёт нарастания вклада подсистемы эмоциональной активации, связанной с защитным поведением, по сравнению с активностью подсистемы неэмоциональной активации, обеспечивающей энергетическую составляющую деятельности. Это, в частности, подтверждается тенденцией увеличения ($p < 0,05-0,01$) уровня ситуативной тревожности по мере перехода от состояния покоя к работе в максимальном темпе (субтесты II, III, IV). Резко возросло число подростков с высоким уровнем ситуативной тревожности, определяемой с помощью теста Люшера.

Необходимо отметить, что сдвиги рассматриваемых показателей ФС, зарегистрированные при работе в максимальном темпе, сопоставимы с изменениями, выявленными другими авторами у подростков при моделировании психологического стресса и в таких естественных условиях, вызывающих эмоциональное напряжение, как сдача экзамена, посещение стоматолога, венопункция, ожидание хирургической операции или обследования с помощью магнитно-резонансной томографии и т.д. [9, 7, 41, 35, 14, 36, 31, 38, 34, 40, 33, 47, 46, 44].

Результаты проведенного факторного анализа показывают, что сдвиги различных показателей ФС имеют неспецифическую природу, проявляющуюся при всех видах заданий. Однако будучи неспецифическими по отношению к субтестам информационной пробы, изменения показателей, характеризующих рассматриваемые факторы ФС, происходят относительно независимо друг от друга, что согласуется с точкой зрения о гетерогенности модулирующей системы мозга [45, 48, 1, 12] и представлением о зависимости характера вегетативных сдвигов в условиях информационной нагрузки от типа задачи и направленности внимания [20, 11, 17, 32]. Считается, что при решении когнитивных задач, требующих внутренней сосредоточенности, особенно в условиях дефицита времени, вегетативные изменения нарастают, тогда как при выполнении перцептивных тестов, происходит их уменьшение. Можно полагать, что отмечаемое при реализации заданий данной информационной пробы возрастание уровня ФС является проявлением феномена гипермобилизации резервов организма при стрессе, который обеспечивает возможность выживания в опасных условиях и характеризуется увеличением умственной и физической работоспособности [25, 21, 6]. Выявленные факты объясняются с позиций взаимосвязи физиологической и психологической систем регуляции адаптационных стрессовых реакций. Они отражают особенности влияния «силы» воздействующего фактора на развитие стресса, с учетом характера исходного функционального состояния, уровня мотивации, субъективной значимости, сложности и неопределенности сигнала, личностного статуса ребенка [5, 6, 10].

Полученные данные позволяют рассматривать разработанную модель информационной пробы как эффективный метод изучения стрессовой реактивности подростков. Наличие коэффициентов корреляции, характеризующихся высокой и средней ($r=0,6-0,9$) степенями статистической взаимосвязи между изменениями исследуемых показателей ФС при реализации II, III и IV субтестов информационной пробы, свидетельствует о том, что эти задания являются эквивалентными, а сама информационная проба гомогенной. Это относится к сдвигам ОП, ЧСС, ИН, СД, Q/ΔЧСС, Q/ΔИН, Q/ΔДП, А/ΔЧСС, А/ΔИН, А/ΔДП.

Ретестовая надежность информационной пробы в отношении рассматриваемых показателей ФС (повторное тестирование через месяц) удовлетворяла требованиям теории тестов, так как коэффициент надежности во всех случаях превышал 0,7.

Поскольку три последних задания информационной пробы (субтесты II–IV) вызывают сильно взаимосвязанные сдвиги ФС, использование какого-либо одного из них может упростить процедуру тестирования без существенного уменьшения информативности. Факторный анализ позволил установить, что умственная нагрузка, реализуемая с максимальной скоростью в условиях звуковых помех и «угрозы наказания» (субтест III) характеризовалась наиболее высокой конкурентной валидностью в отношении воспроизведения состояния неспецифической напряженности: изменения ОП, ИН, ЧСС, Q/ΔЧСС, Q/ΔИН, Q/ΔДП, А/ΔДП в данных условиях наиболее сильно коррелировали со сдвигами, наблюдаемыми при реализации других заданий. Коэффициенты информативности составляли от 0,6 до 0,85. Эти данные об аутентичности используемых тестовых заданий, позволили включить в «конечный» вариант информационной пробы две ступени нагрузки: автотемп (субтест I); максимальный темп при наличии звуковых помех и угрозы наказания (субтест III).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о том, что разработанная информационная проба соответствует необходимым требованиям теории тестов и является адекватным инструментом исследования стрессовой реактивности подростков.

Изучение стрессовой реактивности детей 13–14 лет показало, что информационные нагрузки, реализуемые с максимальной скоростью по сравнению с работой в оптимальном темпе, вызывают повышение уровня неспецифической активации ЦНС, возрастание напряжения регуляторных систем, снижение эффективности интеллектуальной деятельности и повышение ее физиологической цены. Подобные сдвиги изучаемых показателей рассматриваются как проявление неспецифической напряженности, направленной на мобилизацию адаптационных резервов организма с целью обеспечения адекватной степени результативности деятельности.

Используемые режимы информационной нагрузки формируют различные типы стрессовых состояний. Работу в режиме «автотемп» целесообразно применять для изучения функционального комфорта, а нагрузку в режиме «максималь-

ный темп при наличии звуковых помех и угрозы наказания» – для моделирования психической напряженности.

Дальнейшие исследования по обоснованию предложенной информационной пробы будут направлены на разработку системы статистических оценок стрессовой реактивности подростков, создание релевантных возрастных и сопоставительных норм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин, П.К. Кибернетика функциональных систем: избранные труды / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1996. – 400 с.
2. Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин. – М.: Медицина, 1984. – 220 с.
3. Баранов, А.А. Медицинские и социальные аспекты адаптации современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой деятельности: Руководство для врачей / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 350 с.
4. Безруких, М.М. Здоровьесберегающая школа / М.М. Безруких. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2004. – 240 с.
5. Бодров, В.А. Информационный стресс / В.А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2000. – 352 с.
6. Бодров, В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление / В.А. Бодров. – М.: ПЭР СЭ, 2006. – 528 с.
7. Бориско, Г.А. Особенности адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы у здоровых детей и подростков и с первичной артериальной гипертензией при эмоциональном напряжении: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Г.А. Бориско; Харьковский науч.-исслед. ин-т. – Харьков, 1986. – 16 с.
8. Вегетативная дисфункция у детей и подростков / И.Л. Алимова [и др.]; под ред. Л.В. Козловой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 96 с.
9. Вегетативные показатели у детей и подростков при эмоциональном напряжении / Т.А. Аджимолаев [и др.] // Физиология человека. – 1989. – Т. 15, № 4. – С. 40–47.
10. Ведерко, О.В. Системные изменения биохимических и электроэнцефалографических параметров под влиянием информационной нагрузки / О.В. Ведерко, Н.Н. Данилова, М.В. Онуфриев [и др.] // Нейрохимия. – 2007. – Т. 24, № 2. – С.172–179.
11. Данилова, Н.Н. Показатели сердечного ритма при решении человеком арифметических задач / Н.Н. Данилова, С.Г. Коршунов, Е.Н. Соколов // ЖВНД. – 1994. Т. 44. – Вып. 6. – № 4–5. С. 932–943.
12. Данилова, Н.Н. Психофизиология / Н.Н. Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 324 с.
13. Дети с СДВГ: причины, диагностика, комплексная помощь / Под ред. М.М. Безруких. – М.: Издательство Московского психолого-социального института, Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2009. – 248с.

14. Дьячкова, Г.И. Сердечный ритм при эмоциональном напряжении у детей / Г.И. Дьячкова // Педиатрия. – 1990. – № 8. – С. 25–27.
15. Ильин, Е.П. Дифференциальная психофизиология / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2001. – 461 с.
16. Илюхина, В.А. Энергодефицитные состояния здорового и больного человека / В.А. Илюхина, И.Б. Заболотских. – СПб.: Институт мозга человека РАН, 1993. – 192 с.
17. Коршунова, С.Г. Эффективность решения умственных задач и вариантность сердечного ритма / С.Г. Коршунова // Вестн. МГУ. Сер. 14, Психология. – 1996. – № 1. – С. 31–41.
18. Криволапчук, И.А. Психофизиологическая характеристика функционального состояния подростков на разных стадиях полового созревания в условиях информационной нагрузки / И.А. Криволапчук, В.К. Сухецкий // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 6. – С. 13–25.
19. Ларикова, Л.П. Сдвиги гемодинамики на изометрическую нагрузку у человека при различных исходных показателях системного кровообращения / Л.П. Ларикова, Б.Г. Бершадский, Т.А. Евдокимова // Физиология человека. – 1983. – Т. 9, № 3. – С. 442–448.
20. Лэйси, Дж.А., Лэйси, Б.К. Специфическая роль частоты сердцебиений в сенсомоторной интеграции // Нейрофизиологические механизмы поведения. М.: Наука, 1982. С. 434–453.
21. Павлов, А.С. Физиологические механизмы гомеостатического обеспечения человека при стрессе / А.С. Павлов // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 1. – С. 65–73.
22. Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / Под ред. Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2009. – 432 с.
23. Романов, В.В. Результаты экспериментальной поверки «закона» исходного уровня / В.В. Романов, И.Н. Чернова // Физиология человека. – 1983. – Т. 9, № 3. – С. 481–487.
24. Сидоренко, Б.А. Психоэмоциональное напряжение и ишемическая болезнь сердца / Б.А. Сидоренко, В.Н. Ревенко. – Кишинев: Штиинцы, 1988. – 150 с.
25. Симонов, П.В. Мотивированный мозг / П.В. Симонов. – М.: Наука, 1987. – 238 с.
26. Собчик, Л.Н. Метод цветовых выборов – модификация цветового теста Люшера. – СПб.: Речь, 2006. – 128 с.
27. Соколов, Е.Н. Эмоциональное напряжение и реакции сердечно-сосудистой системы / Е.И. Соколов, В.П. Подачин, Е.В. Белова. – М.: Наука, 1980. – 190 с.
28. Солонин, Ю.Г. Роль исходного состояния физиологических функций в реакциях на физическую нагрузку / Ю.Г. Солонин // Физиология человека. – 1987. – Т. 13, № 1. – С. 96–102.
29. Фёдоров, Б.М. Стресс: кардиологические аспекты / Б.М. Фёдоров // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 2. – С. 89–99.
30. Физиология подростка / под ред. Д.А. Фарбер. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.

31. Allen, M.T. Cardiovascular reactivity to stress and left ventricular mass in youth / M.T. Allen, K.A. Matthews, F.S. Sherman // *Hypertension*. – 1997. – Vol. 30, № 4. – P. 782–787.

32. Allen, M.T. The relationships of impulsivity and cardiovascular responses: the role of gender and task type/ M.T. Allen, A.M. Hogan, L.K. Laird// *Int J Psychophysiol*. 2009. –Vol. 73, №3. – P. 369–376.

33. Cardiovascular reactivity during social and nonsocial stressors: do children's personal goals and expressive skills matter? / E. Chen [et al] // *Health Psychol*. – 2002. – Vol. 21, № 1. – P. 16–24.

34. Cardiovascular reactivity in isometric exercise and mental arithmetic in children / H.A. Verhaaren [et al] // *J. Appl. Physiol*. – 1994. – Vol. 76, № 1. – P. 146–150.

35. Cardiovascular response to mental stress and to handgrip in children. The role of physical activity / L.A. Ferrara [et al] // *Jpn Heart J*. – 1991. – Vol. 32, № 5. – P. 645–654.

36. Cardiovascular response to mental stress in offspring of hypertensive parents: the Dutch Hypertension and Offspring Study / D.C. De Visser van [et al] // *J Hypertens*. – 1995. – Vol. 13, № 8. – P. 901–908.

37. Cardiovascular Responses to Stress: II. Relationships to Atrobic Exercise Patterns / K. Light [et al] // *Psychophysiology*. – 1987. – Vol. 24, № 1. – P. 79–86.

38. Consistency of children's hemodynamic responses to laboratory stressors / L. Musante [et al] // *Int J Psychophysiol*. – 1994. – Vol. 17, № 1. – P. 65–71.

39. Dahl, R.E. Heightened stress responsiveness and emotional reactivity during pubertal maturation: implications for psychopathology/ R.E. Dahl, M.R. Gunnar// *Dev Psychopathol*. 2009– Vol. 21, №1. – P. 1–6.

40. Dobkin, P.L. Cardiovascular reactivity in adolescent boys of low socioeconomic status previously characterized as anxious, disruptive, anxious-disruptive or normal during childhood / P.L. Dobkin, F.A. Treiber, R. Tremblay // *Psychother Psychosom*. – 2000. – Vol. 69, № 1. – P. 50–56.

41. Falkner, B. Реактивность сердечно-сосудистой системы у лиц молодого возраста / B. Falkner // *Кардиология*. – 1986. – Т. 16, № 1. – С. 39–43.

42. Hare, T.A. Biological substrates of emotional reactivity and regulation in adolescence during an emotional go-nogo task / T.A. Hare, N. Tottenham, A. Galvan [et al.] // *Biol. Psychiatry*. 2008. – Vol. 63, №10.– P. 927–934.

43. Holmes, D. Association of Aerobic Fitness with Pulse Rate and Subjective Responses to Psychological Stress / D. Holmes, D. Roth // *Psychophysiology*. – 1985. – Vol. 22. – № 5. – P. 525–529.

44. Hormonal reactivity to MRI scanning in adolescents / E.M. Eatough [et al] // *Psychoneuroendocrinology*. – 2009. – Vol. 34, № 6. – P. 929–935.

45. Lacey, J.I. Somatic response patterning and stress: some revisions of activation theory / J.I. Lacey // H.H. Appley, R. Trumball (Eds.). *Psychological stress Issues for research*. – New York, 1967. – P. 14–42.

46. Low, C.A. Chronic life stress, cardiovascular reactivity, and subclinical cardiovascular disease in adolescents/ C.A. Low, K. Salomon, K.A. Matthews// *Psychosom. Med*. 2009. – Vol. 71, №9. – P. 927–931.

47. Popma, A. Hypothalamus pituitary adrenal axis and autonomic activity during stress in delinquent male adolescents and controls /A. Popma, L.M. Jansen, R. Vermeiren [et al.]// Psychoneuroendocrinology. 2006. – Vol. 31, №8. – P. 948–957.

48. Routtenberg, A. The Two–arousal limbic system / A. Routtenberg // Psychol. Rev. – 1968. – Vol. 75, № 2. – P. 115–119.

49. Spear, L.P. Heightened stress responsivity and emotional reactivity during pubertal maturation: Implications for psychopathology // Dev Psychopathol. 2009. – Vol. 21, №1. – P. 87–97.

Работа поддержана грантом РГНФ (№ 10-06-00053а).

АНИМАЛОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА «ХВОСТАТЫЙ ЛЕКАРЬ»

Г.В.Антошина¹
ГОУ СОШ N 167, Санкт-Петербург

Девиз курса: «Будь самим собой!»



Цель: оказание психологической помощи через взаимодействие ребёнка с реальными животными, с их символами, образами, рисунками, игрушками.

Актуальность разработки темы обусловлена многочисленностью запросов на оказание практической психологической помощи по формированию и закреплению навыков проявления устойчивых адекватных эмоциональных реакций у детей. Выбор основополагающего метода определён по функциональным критериям и ценностному наполнению. Апробация и внедрение технологии проводились с 2006 года на образовательных площадках Санкт-Петербурга: ГДТЮ(2006–2008), гимназии при Русском музее(2007–2008), гимназии № 209(2008–2009), СОШ № 167(2008 – по настоящее время). Зафиксировано закрепление стабильного позитивного эмоционально-поведенческого паттерна у детей в результате использования технологии, что позволяет транслировать материал инновации педагогическому сообществу.

Ключевые слова: эмоция, анималотерапия, психомоторный зажим, перевоплощение, образ животного, имитационное упражнение, поведенческий опыт, сам-принятие, самоконтроль, эмпатия.

Animal therapy «tailed doctor». The development of the topic is stimulated by numerous demands to provide practical psychological assistance in forming and strengthening stable adequate emotional reactions in children. The choice of the basic method is determined by its functional and value criteria. The application and implementation of the method into educational settings have been held in Saint-Petersburg since 2006: Creative Work of Youth City Palace (2006–2008), Gymnasia of the Russian Museum (2007–2008), Gymnasia №209 (2008–2009), School №167 (2008 – up to present moment). The use of the technology resulted in settled positive emotional behaviour in children which makes it possible to transmit this material to educational community.

The key words: children, animal-therapy, psycho-muscle tension transformation, image of the animal, imitation exercise, behaviour pattern, self-acceptance, self-control, empathy.

Контакты: ¹ Г.В.Антошина, E-mail:mirochka.galina@gmail.com

В современных условиях развития системы образования возникает целый ряд проблем, связанных с неуклонно возрастающим уровнем «школьных трудностей» у учащихся, приводящим к выраженному функциональному напряжению, отклонениям в состоянии здоровья, снижению социально-психологической адаптации и успешности в обучении. Экзогенными причинами такого явления могут являться неблагоприятные социально-экономические, экологические и социокультурные условия роста и развития ребёнка.

Эндогенными причинами считают отрицательное воздействие систематически и длительно школьных факторов риска, как то: стрессовая тактика педагогических воздействий, чрезмерная интенсификация учебного процесса, несоответствие методик и технологий возрастным и функциональным возможностям детей, нерациональная организация учебного процесса. Это и генетические факторы, и степень зрелости структурно-функциональных систем мозга, сформированность высших психических функций. По данным Института возрастной физиологии РАО 90% детей страны имеют различные отклонения в состоянии здоровья; трудности в обучении испытывают до 40% школьников [6, 19]. Сложившаяся ситуация и всё более возрастающие показатели уровня тревожности школьников заставляют психологов искать новые подходы в разрешении возникающих у учащихся психологических проблем, создавать безопасные, эффективные, терапевтические и здоровьесберегающие технологии, одна из которых, анималотерапевтическая, представляется в данной статье

Анималотерапия (от латинского «animal» – животное) – вид терапии, использующий настоящих животных (безопасных для общения) и их образы, рисунки, игрушки для оказания психотерапевтической помощи. Это цивилизованный научный метод лечения и профилактики, положительное действие которого на человека подтверждено экспериментами. Целевая аудитория – это учащиеся 1–5-х классов с синдромом эмоциональной неустойчивости, их родители, учителя.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основной используемый метод – анималотерапия [1]. Погранично и параллельно с указанным, основным, в технологии аккордно используется телесно – ориентированная терапия, арттерапия, сказкотерапия, куклотерапия, изотерапия, имаготерапия (лечебное воздействие через образ), музыкотерапия, кинезитерапия (лечебное воздействие через движение), позволяющие более результативно и креативно решать поставленные задачи по развитию эмоционального интеллекта, эмоциональной компетенции школьников.

Теоретическим подходом технологии выбрано гуманистическое направление психотерапии и отечественной экологической психологии, ориентированное не только на симптом, но на личностное изменение ребёнка в целом. Значением воздействия следует считать терапевтическую интервенцию – вмешательство, характер которой мы определяем как межличностное взаимодействие. Стилизованный конструкт определяется нашим предпочтением использования в работе на площадках образовательных учреждений безопасных, гипоаллерген-

ных живых зверей, не домашних, а специально подготовленных, поэтому в качестве стиля технологии нами обозначается недирективная терапия направленного вида.

Теоретическое обоснование выбора анималотерапии связано с функциональным наполнением метода. Взаимодействие с животными помогает снимать стресс, выравнять работу нервной системы, психики в целом, осуществляя тем самым психофизиологическую функцию. Взаимодействие детей с животными существенным образом способствует гармонизации их межличностных отношений, что включает в себя психотерапевтическая функция. Контакты с животными являются дополнительным каналом взаимодействия личности с окружающим миром, помогающим как психической, так и социальной ее реабилитации, и составляют реабилитационную функцию. Потребность в компетентности, выражаемая формулой «я могу», является одной из важнейших потребностей человека, представляя функцию удовлетворения потребности в компетентности. Ещё одной не менее значимой из потребностей человека является потребность в реализации своего внутреннего потенциала на уровне принятия себя «таким какой есть», потребность быть значимым для других – в этом выражается функция самореализации. Наконец, чрезвычайно важной функцией, которую могут осуществлять животные-партнёры в процессе взаимодействия человека с ними на первом этапе выстраивания коммуникативного знания и навыков, мы признаём функцию общения.

Анималотерапия: история вопроса. Лечение общением с животными было известно еще пещерному человеку. Еще в V веке до н.э. Гиппократ заметил влияние окружающей природы на человека и говорил о пользе лечебной верховой езды (сегодня – иппотерапия). Древние греки, примерно 3 000 лет тому назад, обнаружили способности собак помогать людям справляться с различными недугами (сегодня – канистерапия), египтяне использовали в тех же целях кошек (сегодня – фелинотерапия). В Древней Индии «прописывали» в качестве лекарства прослушивание птичьего пения; руладами жаворонка и соловья (даже в записи), например, можно снять эмоциональное и умственное утомление, стрессовое напряжение (сегодня – орнитофармакопедия). Уже в 1792 году в больнице Йорка (Англия) животные использовались как часть терапевтического процесса. Как самостоятельный метод анималотерапия начинает приобретать популярность со второй половины XX века благодаря пионеру направления Борису Левинсону, американскому детскому психиатру [1]. Анималотерапия в наше время получила признание во всех развитых странах, повсеместно созданы институты, занимающиеся исследованием влияния животных на людей. Психологическое знание сегодня располагает настоящей палитрой теоретических методов и концепций. Тем более отрадно находить оттенки звучания анималотерапевтической темы в составе практически каждого элемента этого цветового оркестра. Например, прослеживается определённая связь между теоретическими изысканиями Зигмунда Фрейда (его теорией бессознательного), результатами его исследований по гистологии, этологии в физиологической лаборатории Эрнста Брюкке, опытом из частной практики и основными принципами анима-

лотерапевтического метода [20]. Фрейд, один из столпов психотерапии, будучи «записным собачником», уже в начале прошлого века пользовался помощью «хвостатых лекарей» на своих лечебных сеансах: чау-чау психоаналитика безошибочно определяли степень скрытого напряжения клиентов, помогали пациентам Фрейда достичь полного расслабления; определяли оптимальное время окончания терапевтической сессии... Прямая связь с анималотерапевтическим методом просматривается в юнгианской аналитической психологии, процесс развития личности в которой рассматривается через достижение индивидуации и приобретения целостности, через интеграцию осознания символов (индивидуальных, коллективных), образов бессознательного, всячески стремящихся ко внешним проявлениям (через сказки, предания, легенды...), и получения своего собственного эмоционального опыта, как «главного источника сознания» [17, 18, 22]. Не представит особого труда провести прямые связи между анималотерапевтическим подходом и индивидуальной психологией А.Адлера [2], гуманистическим психоанализом Э.Фрома, теорией психосоциального развития Э.Эриксона, телесно-ориентированной терапией основоположника психосоматики В.Райха, теорией центрированности на человеке К.Роджерса [23] и другими не менее известными концепциями личности. Однако в данной работе не преследуется цель дачи развёрнутого обзора связанных с темой публикаций по теории вопроса. Особое внимание, с нашей точки зрения, заслуживают немногочисленные специальные издания, содержащие авторские программы по анималотерапии современных психологов-практиков, занимающихся с детьми. Остановимся на некоторых из них.

Интересную разработку представила в своей книге Н. Огненко, главной особенностью которой является адресация предложенного набора игр и упражнений прежде всего родителям детей четырёх – семи лет с подробным описанием инструкций к применению, а также ориентация на совместное родительско – детское игротворчество [12]. «Книга построена на днях – занятиях, целиком посвящённых одному животному. День, проведённый в образе одного животного, позволит объединиться с его духом и характером на более полном и глубоком уровне», – считает автор. В отличие от подхода Огненко, Н.Л. Княжева [8] в своей программе по анималотерапии ориентирует на взаимодействие с живыми зверями, отдавая, однако, предпочтение домашним питомцам. Н. Л. Княжева называет такой вид анималотерапии «естественным». Автор приводит многочисленные примеры благотворного влияния на изменение психо-эмоционального состояния детей, благодаря их общению с кошкой Пусей и собакой Блэком – домашними животными психолога [8]. Принципиально отличной является в этой связи представляемая технология, предполагающая:

- системный подход в работе по методике с учётом межпредметных связей;
- проведение занятий в образовательном учреждении специалистом – психологом этой школы, знающим и наблюдающим детей в системе;
- привлечение для участия в занятии (по согласованию с детьми) учителей и родителей;

- использование для направленной анималотерапии лишь безопасных, подготовленных живых зверей зоопарков и юннатских уголков;
- работу с образами животных на занятиях продолжительностью не более академического часа;
- отслеживание единства логики построения занятий, как-то: ритуализированное прохождение этапов воплощения в образ с последующим развоплощением – выходом из него в конце занятия;

В качестве рисков при реализации курсов анималотерапии следует учитывать возможные проявления как у детей, так и у взрослых людей аллергических реакций, поэтому работа проводится только с подготовленными здоровыми животными и предварительным согласованием на взаимодействие с родителями детей и медицинским работником учреждения. Однако не только сами животные, но их образы, формируемые в результате проведения сказкотерапии, куколотерапии, анимаигротерапии весьма благотворно воздействуют на здоровье ребёнка. Поэтому, в связи с указанными рисками, в настоящее время в рамках терапевтической деятельности в пространстве общеобразовательного учреждения используется заместительная терапия. В процессе синестезического проектирования (при подключении детьми «в работу» максимального числа анализаторов) детьми создаются мыслеобразы животных; традиционно используются животные-игрушки, животные-куклы [11, 12].

Новизной в представляемой технологии является осуществление плановых выездов для проведения занятий с живыми животными в зоопарк Эколого-Биологического Центра городского Дворца Творчества Юных (ГДТЮ) «Крестовский остров», живой уголок районного ДТЮ. Чрезвычайно важно и непосредственное участие в проекте родителей и педагогов. Инновацией следует считать интеграционный подход в выстраивании технологии, а также заявленную тематику работы с её реализацией в системе учебно-воспитательной деятельности образовательного учреждения.

Краткое описание технологического процесса. Пилотный проект реализует имитационно-игровую программу технологии «ПРО КОТА». Инновация ориентирована на детей от 6 до 10 лет. Каждое занятие продолжительностью один академический час рассчитано на группу из 6–8 человек. Периодичность проведения – один-два раза в неделю. На занятиях по образовательной программе ЭБЦ «Крестовский остров» используются безопасные для детей животные (черепашки, ящерицы, морские свинки, кролики, хорьки и т.д.). Помимо прямой демонстрации животных и тактильного с ними взаимодействия в рамках представленного конструкта используются иллюстрированные пособия, развивающие игрушки, природные материалы для изображения животных, их моделирования, создания мыслеобраза, возможности ИКТ (тематические анимированные презентации с использованием возможностей интерактивной доски), авторский инструментарий сопровождения этапов перевоплощения и развоплощения детей в образы животных. По согласованию с детьми на занятиях в качестве членов группы или ассистентов могут присутствовать учителя, родители, иногда студенты, практиканты психологических и педагогических факультетов.

Практическая значимость данной технологии состоит в гармонизации психоэмоционального состояния детей, снятие невротических расстройств, повышение самооценки, а так же стимуляция развития такого новообразования младшего школьного возраста, как рефлексия развития межличностных отношений и расширение коммуникативной компетентности. Межпредметные связи представлены в технологии заданиями, которые легко транслируются и могут быть использованы на уроках по развитию речи, математике, информатике, природоведению, развивающих занятиях в начальной школе с использованием интерактивной доски, на развивающих занятиях в системе дополнительного образования. Упражнения способствуют развитию произвольных психических функций, обеспечивают комплексное развитие различных видов памяти, внимания, развивают наблюдательность, воображение, формируют нестандартное, креативное мышление, повышают учебную мотивацию.

Основные понятия курса. Эмпатия — способность поставить себя на место другого человека (или предмета), способность к сопереживанию. Эмпатия также включает способность точно определить эмоциональное состояние другого человека или животного на основе мимических реакций, поступков, жестов... Карл Роджерс [23] определяет эмпатию следующим образом: быть в состоянии эмпатии означает воспринимать внутренний мир другого точно, с сохранением эмоциональных и смысловых оттенков. Как будто становишься этим другим, но без потери ощущения «как будто». Для включения в групповой психический процесс необходимо возникновение общности «переживания» этого процесса, что невозможно без наличия эмпатии. Ещё недавно, в XX веке научное сообщество полагало, что эмпатия — чисто человеческое чувство. В последнее время установлено, что сопереживание присуще кошкам, собакам, дельфинам, лошадям и иным высоко развитым животным, даже мелким грызунам, но в менее выраженной форме, чем у человека.

Индивидуальность (от лат. *individuum* — неделимое, особь) — совокупность характерных индивидуальных особенностей и свойств, отличающих один индивидуум от другого; своеобразие психики и личности индивида, ее неповторимость, уникальность. Индивидуальность проявляется в чертах темперамента, характера, в специфике интересов, качеств перцептивных процессов. Индивидуальность характеризуется не только неповторимыми свойствами, но и своеобразием взаимосвязей между ними. Предпосылкой формирования человеческой индивидуальности служат анатомо-физиологические задатки, которые преобразуются в процессе воспитания, имеющего общественно обусловленный характер, порождая широкую вариативность проявлений индивидуальности.

Общение – процесс передачи и приема вербальной и невербальной информации, основное условие развития ребенка, важнейший фактор формирования личности, один из главных видов деятельности человека, направленный на познание и оценку самого себя посредством других людей. Для детей младшего возраста общение включает знание того, что сказать и в какой форме выразить свою мысль, понимание того, как другие будут воспринимать сказанное, умение

слушать и слышать собеседника. Умение ребенка общаться подразумевает осознание того, что каждый (ребенок и взрослый) имеет право выражать свои мысли и чувства, не нарушая права собеседника; понимание собственных и чужих желаний, чувств и мыслей; ясное и непосредственное выражение мыслей и чувств; понимание двухканальности процесса общения: роли говорения и слушания других [13].

Выразительные движения присущи любой эмоциональной реакции, любому эмоциональному состоянию, им характерны моторные проявления (мимика, пантомимика, вокальная мимика). Мимика, как выразительные движения мышц лица, без слов говорит об определенных чувствах и настроениях ребенка. Бытует мнение о том, что эмоции, отражающиеся на лице, слышны лучше, чем речь. Улыбка ребенка сообщает о том, что он радуется, сдвинутые брови и вертикальные складки на лбу – сердится. О многом говорит взгляд. Он может быть прямой, потупленный, доверчивый, хмурый, вопрошающий, испуганный, невыразительный... Общее выражение лица может быть осмысленное, грустное, угрюмое, безразличное, самодовольное. Мимика бывает живой, вялой, бедной, богатой, маловыразительной, напряженной, спокойной. Жесты бывают условными, указывающими, подчеркивающими, ритмичными, показывающими и эмоциональными. Жестикуляция может отличаться живостью, вялостью, бедностью, богатством, мало-выразительностью, естественностью, спокойствием, порывистостью, робостью, энергичностью.

Пантомимика – это осанка и поза, играющие не менее важную роль в облике ребенка. Отрицательные эмоции съеживают его фигуру, положительные, наоборот, разворачивают. Дети с бедной пантомимикой не в состоянии четко выразить свое эмоциональное состояние, они, возможно, и сами полностью не улавливают, что им сообщается бессловесным образом, что затрудняет процесс коммуникации.

Чувство собственного достоинства является необходимым условием формирования психофизиологического здоровья детей. Дети, враждебно относящиеся к окружающим, не умеющие мирно, спокойно общаться, это дети, которым плохо. Они живут в своем мире, чувствуют себя не любимыми и не заслуживающими любви. Их отношение к людям вызывает ответную реакцию, от которой они сами же часто страдают. В ходе реализации предлагаемого курса нужно помочь таким детям научиться ценить себя, потому что когда ребенок счастлив и удовлетворен (находится в мире с собой), он переносит это чувство на взаимоотношения с окружающими. Проявление же любого негативного отношения может разрушить все попытки общения с окружающими. *Общение с животными и выдаваемый им кредит доверия помогает ребенку принять себя как личность.*

С ранних лет дети должны понять важность заботливого и сочувственного отношения к другим, что формирует умение сопереживать. Нужно научить их входить в положение собеседника или партнера по совместной деятельности, думать о том влиянии, какое их поведение, словесные высказывания могут оказать на других. Лучшему пониманию состояния и чувств других людей способствует возникновению чувства симпатии между участниками общения.

Дети с низким уровнем самоуважения и сопереживания окружающим часто имеют низкий уровень развития самоконтроля. Они могут подчиняться контролю извне (со стороны взрослых), но сами не умеют контролировать свое поведение, речь. А, как известно, неосторожно сказанное слово ранит не менее больно, чем действие. Нужно научить детей владеть собой, уметь анализировать ситуацию, не унижать и не обижать детей чем-либо отличающихся от большинства, не желающих согласиться с высказываемым мнением, желанием собеседника.

Нами предлагается к рассмотрению технология инновационно-интеграционная анималотерапевтическая комплексная технология «Хвостатый лекарь» или «Путь к себе».

Этапы реализации технологии.

1. Получение запроса на деятельность.
2. Проведение уточняющей диагностики.
3. Формирование групп.
4. Реализация имитационно-игровой технологии «ПРО КОТА».
5. Отслеживание результативности.

Пошаговое описание технологического цикла.

1. Этап получения запроса на деятельность

Цель: обозначение существующей проблемы со стороны учителя, социального педагога, родителя или самих учащихся. Осознание определения проблемы.

2. Проведение уточняющей диагностики.

Цель: подтверждение или опровержение наличия проблемы, выявление характера индивидуальных проявлений проблемы у ребенка (индивидуальный профиль).

Методики, рекомендуемые к использованию: тест тревожности Филипса; проективная методика «Несуществующее животное»; ЦТО / САТ; метод наблюдения; теппинг-тест Ильина; тест Розенцвейга; Р. Тэмпла, В. Амена, М. Дорки «Выбери нужное лицо» [4, 7, 9, 14].

3. Формирование групп.

Цель: формирование тренинговых групп с учётом индивидуальных особенности детей (например: темперамент, тип нервной системы). Уровень образования – начальный, ученики I ступени и учащиеся переходных пятых классов. Особенности наполнения: одновозрастные / разновозрастные (вертикаль младшей школы). Количество учащихся в группе: 6-8 человек.

4. Реализация имитационно-игрового блока «ПРО КОТА».

К – «креативность»

О – «образ»

Т – «творчество»

Цель: формирование у детей способности быть в гармонии с собой и с миром.

Обучающие задачи:

- Дать представление об индивидуальной ценности каждого человека, индивидуальном своеобразии личности.
- Показать, что каждый человек имеет право быть индивидуальностью.

- Формировать представление об образе животного, его родовых и видовых характеристиках, реакциях, повадках поведения.
- Пробуждать у ребёнка интерес к миру животных, собственному внутреннему миру и далее к миру окружающему.

Развивающие задачи.

- Развивать коммуникативные качества личности.
- Развивать толерантность, эмпатию.
- Развивать имитационные способности.

Коррекционные задачи.

- Снять психомоторные зажимы.
- Гармонизовать самооценку и эмоциональное состояние.

Воспитывающие задачи.

- Воспитание внимательного, заботливого, бережливого отношения к животным и к окружающему миру.

Форма проведения – коррекционно-развивающие игровые имитационные занятия.

Тип занятий – комбинированный.

Направленная анималотерапия предполагает использование в психотерапевтической практике различных подготовленных животных (равно как и работу с их образами) [1, 15, 16]. Соответственно отданному предпочтению тому или иному животному выделяются иппотерапия, дельфинотерапия, канистерапия, фелинотерапия и др.

Особенностью данной разработки является возможность работать в единой логике и семантике технологии с любым животным, изменяя лишь вместе с новым выбором содержательную составляющую. В базовом, рассматриваемом варианте представляется фелинотерапия. Обоснование выбора животного. «За кошек» при опросе проголосовало большинство учащихся, как за наиболее «знакомых, любимых, прикольных, по высказываниям детей, зверей, чаще других проживающих в их семьях». А быть может и потому, что, как тонко и очень психологично заметил Виктор Гюго, «Бог создал кошку, чтобы у человека был тигр, которого можно было бы любить».

Фелинотерапия (от латинского *felis* – кошка) – это методы профилактики и лечения различных заболеваний, коррекции и самокоррекции психоэмоциональных состояний при помощи особого рода контактов с кошками [10, 15, 16]. Кошки – удивительные существа. Небезызвестно, что у кошек развито девять чувств! Но самое главное, пожалуй, то, что наши кошки – настоящие лекари! Кошачье биополе улучшает общее самочувствие практически любого человека, способствует нормальной работе внутренних органов, положительно влияет на уровень обмена веществ, снимает стресс, успокаивает, улучшает настроение. Японские медики достоверно установили, что ежедневное поглаживание кошки по утрам (на протяжении 10–15 минут) позволяет понизить чрезмерно высокое артериальное давление и эффективно препятствует возникновению инфарктов миокарда и инсультов головного мозга. Естественно возникает вопрос – любая ли кошка может претендовать на должность лекаря или это должен быть

чем-то особенный зверь? Лечебным эффектом обладает любое, любящее вас животное, соответствующее нескольким простым условиям: кошка должна быть взрослой, обычно старше двух лет, здоровой и непременно доброжелательной к людям. Талантливым «хвостатым лекарем» может быть и обычная беспородная кошка [1, 10].

Игра с питомцами, их тренировка и дрессировка, просто зрительное созерцание, воспоминание, воссоздание образа вызывают множество положительных эмоций, умиротворяют ребёнка. Наблюдение за животными и взаимодействие с ними усиливает внимание, настойчивость, стимулирует вербальную и невербальную активность, меняет их поведение в лучшую сторону. Животные как источник интереса со стороны детей могут быть также отвлекающим фактором, снижающим напряжение во многих ситуациях. Особенность фабулы занятия состоит в том, что технология позволяет учитывать психоэмоциональное состояние детей и использовать два аспекта композиционного построения: структурный, предполагающий наличие четкого разработанного плана с учетом необходимого времени для всех упражнений, переходов между ними, и процессуальный, позволяющий следить за самим процессом самовыражения детей, отвечать на конкретные их вопросы и уделять большее внимание развитию динамики взаимодействия в группе [21]. Музыка – составляющая часть терапевтического процесса – может служить связующей нитью между различными меняющимися эмоциональными состояниями детей и способствовать выбору формулы реагирования. Выбор музыкальных композиций должен быть максимально осознан, хорошо знаком ведущему занятию, должен определяться целями конкретного упражнения. Поэтому не следует при выполнении каждого задания ставить разные музыкальные композиции, а если выбирается повтор, то для подчеркивания, якорения, своеобразного запуска этого состояния.

Ритуализация и экспромт чрезвычайно важны в анималотерапевтическом процессе. Технология транслирует ритуал воплощения и развоплощения, экспромт, ритуал взаимодействия группы, предоставление возможности ребятам свободы в выполнении упражнений. Технологический процесс предусматривает проведение двух типов занятий: занятий с повторяющимися заданиями – «якорями», выполняющими функцию научения, закрепляющими изменённый патерн поведения; занятий с неповторяющимися заданиями (экспромты, этюды), позволяющими ребёнку самостоятельно спроектировать и проиграть новый изменённый способ эмоционального (вербального и невербального), поведенческого (динамического) отреагирования.

Технология работы с образом животного предполагает следующие этапы. 1. Организация группы. Выбор животного. 2. Волшебная трансформация в образ животного. 3. Актуализация личного опыта детей в контакте с этим животным. 4. Накопление опыта в образе животного. 5. Развоплощение. 6. Перенос в естественный поведенческий опыт ребёнка. 7. Отреагирование. 8. Ритуал завершения. Выход. Краткое содержание. 1. Психолог задаёт детям направление работы, сообщает правила поведения в группе, проводит игру – знакомство и приветствие. Проводится в свободной форме беседа о предпочитаемых животных, одно из

которых выбирается группой. 2. Психолог и дети изготавливают атрибуты образа животного – ушки, хвост, маски, производят роспись лица (техника макияжа) с целью проведения волшебного ритуала превращения в животных. 3. Выявляется уже имеющийся опыт детей по взаимодействию с данным животным. 4. В рамках телесноориентированной терапии, элементов психодрамы, этюдов дети накапливают знания о реальном поведении выбранного животного и имитируют его, проигрывают с помощью психогимнастических упражнений. 5. Проводится ритуал волшебного развоплощения (выхода из игрового образа). 6. Проводятся отсроченные беседы с детьми о том, как опыт общения с животным помогает в контактах с другими людьми (возможно прохождение этого этапа посредством выполнения домашнего задания). 7. Выполняются творческие задания в виде создания рисунков, лепки, коллажа, составления письма животному, сочинений с отреагированием по теме. 8. Ритуал завершения в виде выполнения медитативного упражнения. Обратная связь, выявление психо-эмоционального состояния ребёнка. Отслеживание результативности воздействия осуществляется через проведение ге – тестов.

Представляемая технология была разработана автором в 2006 году и апробирована в работе со сборными разновозрастными детскими группами на площадке Эколого-Биологического Центра «Крестовский остров» СПбГДТЮ в течение двух учебных лет. Положительный педагогический и психотерапевтический результат от её применения поставил вопрос о трансляции данной инновации в образовательном педагогическом сообществе. В дальнейшем технология была реализована в ГОУ Гимназии при Русском музее в 2007–2008 учебном году, в гимназии N209 в 2008–2009, а с 2008 учебного года по настоящее время в ГОУ СОШ N167.

ФИКСИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе применения технологии учителями и воспитателями образовательных учреждений отмечаются следующие результаты:

- снижение агрессивного фона поведенческих реакций учащихся;
- постепенный рост уверенности детей в себе, в своих силах;
- выравнивание до более адекватной самооценки;
- скачок в развитии познавательной потребности (отмечается активность учащихся, проявляется интерес);
- ожидание и очень теплое восприятие занятий детьми;
- проявление реакций зякорённого позитивного эмоционально-поведенческого паттерна;
- положительную поведенческую динамику и стабильный продолжительный характер эффекта (особо отмечается родителями).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная технология, по нашему мнению, является эффективным инструментом в развитии эмоционального интеллекта, формировании устойчивого поведенческого паттерна и приобретении коммуникативных навыков у учащихся.

Результативность применения представленной выше инновационно-интеграционной анималотерапевтической комплексной технологии «Хвостатый лекарь» или «Путь к себе» позволяет утверждать, что она может быть использована в работе психологов-практиков, учителей и специалистов общеобразовательных учреждений, педагогов дополнительного образования. Желаем всем творческих успехов и приглашаем к сотрудничеству коллег, заинтересованных в дальнейшем развитии анималотерапевтического направления психотерапии.

Приложение 1

План-конспект коррекционно-развивающего занятия тематической серии «Про КОТа»

Терапия творческого самовыражения (expressive arts therapies)

Используемая теоретическая модель групповой интерактивной арт – терапии – интерперсональная.

Преимущества модели:

- Преодоление положения пассивной жертвы.
- Принятие более активной позиции, ответственности за свои поступки, отношения.
- Условия формирования нового паттерна – получение нового знания через непосредственный опыт во взаимодействии с другими детьми в группе в контексте «здесь и сейчас» (в обсуждении допускается отреагирование на события и поведение в прошлом).

Способ: визуализация образа через телесную практику.

Группа – тематическая.

Стиль свободный недирективный, неструктурирующий жестко деятельность группы, но интегрирующий с директивной направленностью на проблему.

Используемые принципы клиент – центрированного подхода.

Интеграция игровой и семейной психотерапии.

Подход – динамический.

Механизмы изменений – инсайт (межличностное научение).

Достаточно число уровней прохождения – три:

1. Осознание ребёнком того, как его воспринимают другие члены группы.
2. Понимание особенностей своего поведения при взаимодействии с другими детьми.
3. Понимание того, почему именно так, а не иначе он взаимодействует.

Место проведения – оборудованная игровая комната. Продолжительность занятия – один академический час. Используемое оборудование при работе по технологии: материал для выражения творческой экспрессии: канцелярские принадлежности, песок, глина; материал игровой для выражения и ослабления эмоций и психических состояний: маски, боксёрские перчатки, надувные мячи; игрушки, моделирующие различные типы отношений (дома / вне дома); полифункциональный игровой материал, снижающий фрустрацию ребёнка: строительный материал, игрушки без прямого назначения; Бинбег, мягкое напольное

покрытие; театральные костюмы и их элементы. Техника: компьютер, проектор, интерактивная доска, магнитофон.

Примерные правила работы на занятии, устанавливаемые совместно с детьми в начале работы по технологии: безопасность или Право на секрет; искренность; добровольность; равноправие; безоценочность; право на Слово и Право на Молчание.

Цель занятия: продолжение работы по изменению дизадаптивного / патологического характера эмоционально – поведенческого паттерна.

Задачи:

- Улучшать субъективное самочувствие ребёнка, укрепляя его психическое здоровье.
- Снимать физиологические, психологические и личностные зажимы.
- Развивать «эмоциональный интеллект», самоосознание, самоисследование для коррекции эмоциональных нарушений на основе внутренних и поведенческих изменений.
- Демонстрировать использование новых паттернов поведения, перенос их в реальную жизнь
- Содействовать процессу личностного развития, развития креативности и гармонизации личности ребёнка.

Примечание: для девочек необходимо наличие спортивного трико или брюк.

Ход занятия. Разогрев (разминка). Ритуал приветствия.

1. Упражнение «Перевёртыши».

Цель: снятие эмоциональных и мышечных зажимов, возможность посмотреть на человека и увидеть его как бы с другой точки зрения.

Исполнение: в парах со сменой партнёров.

Музыка: А. Рыбников «Песня кота Базилио и лисы Алисы» из к/ф. «Буратино», 1 часть.

Продолжительность: 1–2 минуты. Оборудование: магнитофон / компьютер.

Используемый технический прием – психогимнастика.

Описание. Это упражнение – ритуал приветствия. Поделившись на пары, дети поворачиваются спиной друг к другу и наклоняются. Увидев перевёрнутое лицо партнёра, здороваются с ним (вербально/ помахивая рукой/ пожимая друг другу руки). Так поздороваться нужно с каждым членом группы.

Комментарий: выполняется организующее упражнение на координацию движений, на подстройку, включение в процесс, предполагается использование вариативности типа заданий.

2. Упражнение «Стряхни капли».

Цель: снятие напряжения, зажимов, расслабление.

Исполнение: групповое. Продолжительность: 30 секунд.

Музыка: веселая, задорная, возможно звучание шума дождя.

Оборудование: проектор, компьютер – для демонстрации видеоряда.

Описание. Порой мы носим в себе и с собой большие и маленькие тяжести, отнимающие у нас много сил : переживания неудач , страхи, обиды , разочарования... Между тем, существует упражнение, с помощью которого можно легко

и просто привести себя в порядок и избавиться от неприятных чувств и состояния.

Наверняка каждый из вас видел, как отряхивается промокшая под дождем кошка. Она трясет спиной и головой так сильно, что вся вода брызгами разлетается в стороны. Вы можете сделать примерно то же самое. Встаньте так, чтобы вокруг вас было достаточно места. И начнём отряхивать ладони, локти и плечи. Отряхиваем волосы, ресницы, скидываем капли воды с ушей. При этом представляем, как все неприятное — плохие чувства, тяжелые заботы и дурные мысли о самих себе — слетают, как вода с кошки. Теперь отряхнём свои ноги от носков до бедер. А затем потрясём головой. Будет еще полезнее и интересней, если издавать при этом какие-нибудь звуки... Теперь отряхиваем лицо и прислушиваемся, как смешно меняется голос, когда трясется рот. Итак, представьте, что весь неприятный груз с вас падает и вы становитесь все бодрее и веселее, будто заново родись. Замечательно!

Обсуждение.

- Понравилось ли выполнять упражнение?
- А то, как весело и забавно его выполняет кошка?!
- А давайте сейчас ненадолго превратимся в кошек, поиграем и кое – чему у них научимся?!

Комментарий: вид животного (одного для всех членов группы) может быть определен по договоренности на предыдущем занятии. Однако, особенно на первом этапе работы, у тревожных детей возникает желание индивидуального выбора животного, образ которого напоминает им их настоящее состояние – технология позволяет делать это.

Развитие темы. 1. Упражнение – выбор « У волшебного ОКОШКА».

Цель: снятие зажимов, замков, ритуализация процесса ввода через погружение в практикум прикосновений, осознание границ своего тела.

Исполнение: индивидуальное. Продолжительность: 1 минута.

Музыка: используется фрагмент приятного кошачьего мурлыканья.

Используемый приём: ассоциативный, игровой.

Оборудование: магнитофон, специально сконструированная автором данной программы ширма – окно «Волшебное окошко» (ссылаться при упоминании и использовании – смотри Приложение 2).

Описание.

Дети «превращаются» в котов, проходя сквозь отверстие в «Волшебном окне», – своеобразной волшебной палочке – и произносятся фразу: «Теперь Я не ...,– произносят своё имя,– Я – Кот/ Кошка/ Котёнок». На противоположной стороне «окна» они получают символические атрибуты животного: например, закреплённые на обруче для волос «бумажные кошачьи ушки». (Атрибуты изготавливаются детьми на предыдущем занятии или самостоятельно, становясь элементом домашнего задания, однако у ведущего всегда в наличии резервные модели коллекции).

Упражнение-превращение. «Я – Кошка».

Цель: актуализация в создаваемом образе прошлого (имеющегося) опыта ребёнка.

Используемая техника: ассоциативная методика, вербальная визуализация образа (для высоко тревожных и аутичных детей возможно использование техники тематического рисования).

Исполнение: индивидуальное.

Музыка: возможное использование нейтральной музыки.

Продолжительность: I этап (письменный) – 1;2 минуты; II этап (устный) – 2 минуты.

Оборудование: бумага формата А-3 – страница авторской «Рабочей тетради». Вариант: работа на вертикально закреплённых на уровне глаз ребёнка листах формата А-5. Фломастеры, мелки, карандаши, песочные часы.

Описание. Письменно дети создают образ «Я – кот» (опосредованно представляя имеющийся у них эмоциональный опыт общения с животными). Сообщают о его внешнем виде (породе, окрасе, размере, характерных особенностях: например, цвете глаз...), описывают темперамент, характер, особенности поведения. Далее следует устная презентация построенного образа.

Упражнение «Кошачьи этюды».

Цель: упражнение в проигрывании различных типов поведения, использование новых способов поведения в ситуациях, приближенных к реальным, жизненным; снятие мышечных зажимов.

Используемые техники: психогимнастика, визуализация, моделирование и анализ, невербальные средства выражения эмоций, проблемной ситуации, имитационно – ролевая игра.

Исполнение: парное. Время проведения: 5 минут.

Оборудование: карточки с заданиями, игрушки, моделирующие различные типы отношений.

Описание процедуры.

Группа делится на две команды, которые взаимно оценивают друг друга.

В случае неготовности к активному проигрыванию игровых ситуаций одного или нескольких детей, они становятся наблюдателями и членами жюри.

Активно участвующие в упражнении дети получают карточки с описанием игровой ситуации, неожиданно возникшей с кошкой. Представляя эту кошку, перевоплощаясь в неё, им необходимо изобразить испытываемые в предложенной ситуации эмоции животного и после небольшой подготовки инсценировать историю без использования человеческой речи.

Задача экспертов – определить правильно эмоциональные переживания передаваемые игроками и выбрать наиболее убедительно созданный образ.

Варианты игровых ситуаций.

- ◆ Кот гонится за мышью, но не догоняет. Кот расстроен и переживает ГОРЕ, мышь же испытывает РАДОСТЬ.
- ◆ Котёнок залез на дерево, а слезть не может и испытывает СТРАХ по этому поводу, а кошка – мать испытывает ТРЕВОГУ.
- ◆ Городскому коту – дачнику хозяйка поставила миску с нелюбимым кормом, от запаха которого он испытал ОТВРАЩЕНИЕ, а уличный деревенский кот, которого вообще не накормили, испытал в это время ЗАВИСТЬ.

- ◆ Котенок катает лапкой мячик – пищалку и испытывает ЛЮБОПЫТСТВО, его брат наблюдает за игрой из-за закрытой стеклянной двери и испытывает ОБИДУ.
- ◆ Котята увидели как неожиданно забила хвостом ожившая рыба, лежащая на кухонном столе, и один котёнок испытал СТРАХ, а другой – ИНТЕРЕС.
- ◆ Кот спал на коленях хозяйки и испытывал УДОВОЛЬСТВИЕ, а кошке не хватило места – она спала у её ног и испытывала ОБИДУ.
- ◆ Один котёнок съел весь корм из мисочки до того, как к ней подбежал другой – голодный испытывает ГНЕВ, а сытый испытывает ВИНУ.
- ◆ Кошка – мать облизывает котенка и испытывает ЛЮБОВЬ, котёнок уткнулся носом в животик кошки-матери и испытывает СЧАСТЬЕ.

Комментарий: визуализация образа животного через телесную практику, психогимнастику, по большей мере невербальный вариант. Этюдное распознавание эмоций, работа с картинками, слайдами компьютерной презентации, коррекция эмоционально – волевой сферы посредством игры.

Упражнение «Марионетки»

Цель: развитие навыка осознания тела, умения фокусироваться на определённой части тела, проживание положений «ведомый – ведущий».

Используемая техника: имитационно – ролевая игра, визуализация образа.

Исполнение: парное, со сменой партнёра и роли.

Музыка: Г. Гладков «Песня Чёрного кота» из м./ф. «Голубой щенок».

Время проведения: 1 минута 45 секунд (по 55 секунд на положение).

Оборудование: магнитофон, крепёжные ленты, муляж колбасы, сосисок или рыбы.

Описание процедуры.

Группа делится на две команды и внутри них – попарно. Упражнение выполняется со сменой ролей в парах. Ребёнку предлагается представить себя в двух ролях: 1. куклы-марионетки – кота (позиция ведомого), 2. кукловода (позиция ведущего). Директивностью в упражнении является наличие заданий – положений. 1. Марионетка желает стремится добраться до муляжа колбасы, расположенной на недоступном расстоянии. 2. Кукловод же заставляет марионетку исполнять под музыку танец, почти на месте. По окончании выполнения упражнения проводится обсуждение, дети дают обратную связь.

Упражнение – проговор. «Жил да был...»

Цель: снятие сопротивлений (благодаря метафоре притчи) при осознании ребёнком своей проблемы.

Используемая техника: арт – терапия.

Исполнение: групповое, без музыкального сопровождения.

Время проведения: строго не фиксируется (направленному потоку сознания ребёнка задаются ориентиры). Возможно выставление 5 и 10 минутных песочных часов перед началом упражнения. Достаточное время на исполнение притчи – 1 минута 15 секунд.

Технический приём: работа с притчей, беседа, диалог, групповая дискуссия, мозговой штурм.

Описание. Психологом рассказывается «Притча о коте, догоняющим свой хвост».

Однажды старый кот, повстречал молодого котёнка. Котёнок бегал по кругу и пытался поймать свой хвост. Старый кот стоял и смотрел, а молодой котёнок всё крутился, падал, вставал и опять гонялся за хвостом.

— Почему ты гоняешься за своим хвостом? — спросил старый кот.

— Мне сказали — ответил котёнок — что мой хвост, это моё счастье, вот я и пытаюсь его поймать. Старый кот улыбнулся, так как это умеют делать только старые коты и сказал:— Когда я был молодым, мне тоже сказали, что в моём хвосте, моё счастье. Я много дней бегал за своим хвостом и пытался схватить его.

Я не ел, не пил, а только бегал за хвостом. Я падал без сил, вставал и опять пытался поймать свой хвост. В какой-то момент я отчаялся и пошёл.

Просто пошёл куда глаза глядят. И знаешь, что я вдруг заметил?

— Что? — с удивлением спросил котёнок.

— Я заметил, что, куда бы я не шёл, мой хвост везде идёт со мной.

Проводится обсуждение причин такого поведения кота, приводящее детей к инсайту относительно существующей проблемы. Дети анализируют чувства, которые кот испытывал, строят предположения, как новое знание могли бы быть использованы в реальной жизни.

Упражнение – развоплощение / выход.

Проведение аналогично упражнению «У волшебного оКОШКА», с заменой высказываний с «Я уже не Кот/ Кошка/Котёнок» на «Я снова ...(ребёнком называется его имя)». Затем учащийся снимает игровые атрибуты животного, например: «ушки».

Упражнение – отреагирование «Автопортрет Кота».

Цель: закрепление вновь приобретенного паттерна, конструирование позитивного Я-образа.

Используемая техника: арт – терапия. Описание. Выполняется как домашнее задание.

Ритуал завершения. Финальная обратная связь.

Упражнение – ритуал «Счастье в ладошке».

Цель: снятие нервно – психического напряжения, осуществление мышечного контроля, обучение контролю над эмоциями.

Исполнение: групповое. Музыка: медитативная.

Время проведения – 2 минуты, из них 1минута отводится на дыхательное упражнение.

Используемая техника: элементы аутотренинга.

Примечание: упражнение выполняется обязательно сидя, из-за возможного возникновения лёгкого головокружения у некоторых детей.

Описание. По договоренности и после команды взрослого дети, сидя в круге на стульях, закрывают глаза. (Аутичные и не готовые на такой кредит доверия учащиеся выполняют первое время упражнение с открытыми глазами). Тихим спокойным голосом психолог произносит следующий текст: «Положи, пожалуйста, руки на колени, обрати внимание на своё дыхание: почувствуй, как твой животик

дышит вместе с тобой: начинай набирать воздух – животик поднимается, распрямляется, надувается, как воздушный шарик, вдох через нос – шарик надулся; теперь начинай выдыхать, почувствуй, как твой животик – шарик медленно сдувается – медленный выдох через нос. А теперь, не открывая глаз, соедини ладошки вместе (руки по – прежнему лежат на коленях) и перенеси своё внимание на них. Представь, что ты держишь в руках маленького пушистого котёнка. Он такой крохотный, что свободно помещается у тебя в ладошках. Он засыпает, поэтому ты стараешься сидеть без движений, чтобы не разбудить его. Если очень хочется погладить своего зверька, сделай это осторожно, легким движением больших пальцев рук. Мысленно успокой этого малыша, скажи ему что-нибудь ласковое, улыбнись ему. Почувствуй, как его дыхание становится более ровным, медленным, спокойным, и ты тоже дышишь в такт с ним. Осторожно переложи зверька на теплое одеяло – ведь оно рядом с тобой на соседнем стуле, но убедись, что зверек в полной безопасности, улыбнись ему мысленно. А теперь можешь открыть глаза».

Обсуждение. Детям задается вопрос о том, что чувствовал каждый из них, выполняя данное упражнение? (При неготовности к вербализации своих ощущений ребёнок имеет право не отвечать). Трудно ли было сидеть неподвижно в течение его выполнения? Если бы была получена инструкция «Сидеть неподвижно 3 минуты», какие бы они в это время испытали чувства? А какие испытывают чувства после завершения такого упражнения?

Примечание 1. При наличии времени возможно проведение голосования для выяснения наибольшей и наименьшей популярности у группы проделанных упражнений с целью выяснения целесообразности их дальнейшего применения в работе: например, в следующей тематической серии занятий « Собачьи истории».

В качестве экспресс-методики рекомендуется проведение следующего имаготерапевтического теста – упражнения «Барометр настроения».

Цель: получение обратной связи, экспресс информации о психоэмоциональном состоянии детей в результате проведения психотерапевтических процедур (в конце занятия). Задание выполняется стоя. Детям предлагается вытянуть прямые руки перед собой ладонями друг к другу (необходимо достаточное расстояние между ребятами во избежание резкого столкновения – ударов рук). Дети разводят руки в стороны, в зависимости от того, насколько им понравилось занятие / чем шире распахнуты руки, тем комфортнее себя чувствует ребёнок. Необходимо поблагодарить детей за искренность ответов вне зависимости от полученных результатов!



Примечание 2. Не следует стремиться выполнить все предложенные упражнения за одно занятие! Главное – не теряя сюжетной линии, следовать за детьми, слышать их, самим быть эмпатичным по отношению к ним, чувствовать состоя-

ние каждого ребёнка в группе, учитывать степень выраженности его проблемы, индивидуальные возможности. Технология предполагает лишь обязательность «проживания» этапов перевоплощения: входа и выхода из образа животного и, разумеется, полного завершения работы по любому упражнению в рамках одного занятия.

Примечание 3. Ширма-окно «ВОЛШЕБНОЕ ОКОШКО» является персональной разработкой автора данной статьи и представляемой технологии Антошиной Г.В., на имя которой просьба ссылаться при упоминании и использовании данного инструментария в любом из видов психотерапевтической работы. Предлагаем подробное описание и изображение данного оборудования в Приложении 2.

Приложение 2



«Ширма-окошко» представляет собой двойную прямоугольную рамку 160/60см, выполненную из стандартных евроналичников шириной 6см с закреплёнными степлером по внутреннему периметру рамки внахлест двумя полотнами ткани Бифлекс. Вся конструкция крепится саморезами, длина которых не превышает двойную толщину наличника. Каждый угол рамки усиливается металлическими уголками. Для получения необходимого эффекта растягивания

применяется синтетическая ткань, так называемый Бифлекс, характерной особенностью которого является способность одинаково легко растягиваться по всем направлениям—«на все четыре стороны», поэтому и располагать его на рамке можно и по ширине, и по длине. Главное – это значительный нахлест двух полотен ткани друг на друга. Оптимально на 5/6 ширины.

Представленный экземпляр имеет универсальные размеры, достаточные для использования «окошка» в работе не только с детьми, но и со взрослыми людьми.

Приложение 3

Принимая во внимание необходимость демонстрации доказательной базы эффективности воздействия представленной анималотерапевтической технологии, представляются результаты проведенных психодиагностических исследований уровня тревожности двух групп высокотревожных учащихся пятых классов ГОУСОШ N167 Санкт-Петербурга «до» и «после» проведения коррекционной групповой работы по программе. Используемая диагностическая методика – «Тест школьной тревожности Филипса» [4].

Результаты, приведённые в Таблицах N1 и N2, ещё с большей уверенностью позволяют говорить об эффективности и достаточно высокой результативности представляемой инновации, позволяют рекомендовать использование анималотерапевтической технологии «Хвостатый лекарь» или «Путь к себе» в психотерапевтической работе более широкого круга психолого-педагогического сообщества.

Таблица 1

Показатели тревожности у пятиклассников экспериментальной группы 5–А
(18 чел.)

		Средний школьный возраст (5–А класс)		Средний школьный возраст т (5 – А класс)	
«ДО»	Шкала тревожности	Число детей; %	«ПОСЛЕ»	Шкала тревожности	Число детей; %
высокая тревожность	Общая	1 (5,5%)	высокая тревожность	Общая	0 (0,0%)
	Социальная	0 (0,0%)		Социальная	0 (0,0%)
	Успех	0 (0,0%)		Успех	0 (0,0%)
	Самооценка	6 (33,3%)		Самооценка	0 (0,0%)
	Пров. знаний	2 (11,1%)		Пров. знаний	0 (0,0%)
	Ожидания	3 (16,7%)		Ожидания	0 (0,0%)
	Соппротивление	1 (5,6%)		Соппротивление	0 (0,0%)
	Учителя	1 (5,6%)		Учителя	1 (5,6%)
Всего высокотревожны х		9 (50%)	Всего высокотревожны х		1 (5,6%)

Примечание 1. Сохранившийся высокий уровень тревожности у одного из школьников группы связан с Комплексом школьных факторов риска (педагогическим фактором). Для снижения уровня тревожности учащегося по восьмой шкале проводятся индивидуальные консультации с работающим на классе учителем-предметником. В процессе работы было проведено совместное занятие с классным руководителем и одним из родителей ребёнка, имеющего высокий балл тревожности по шестой шкале.

Показатели тревожности у пятиклассников экспериментальной группы 5–Б
(23чел.)

		Средний школьный возраст (5–Б класс)		Средний школьный возраст (5–Б класс)	
«ДО»		Шкала тревожности	Число детей; %	«ПОСЛЕ»	
высокая тревожность	Общая		5 (21,7%)	Общая	0 (0,0%)
	Социальная		2 (8,7%)	Социальная	0 (0,0%)
	Успех		0 (0,0%)	Успех	0 (0,0%)
	Самооценка		8 (34,8%)	Самооценка	0 (0,0%)
	Пров. знаний		8 (34,8%)	Пров. знаний	0 (0,0%)
	Ожидания		5 (21,7%)	Ожидания	0 (0,0%)
	Сопrotивление		4 (17,4%)	Сопrotивление	4 (17,4%)
	Учителя		0 (0,0%)	Учителя	0 (0,0%)
		Всего высокотревожных	14 (52%)	Всего высокотревожных	4 (17,4%)

Примечание 1. Дважды в занятиях принимали участие родители троих учащихся, имеющих высокий показатель тревожности по шестой шкале; дважды вместе с детьми работал классный руководитель, на одно из занятий был приглашён учитель-предметник. Все приглашения производились по согласованию с детьми. Сохранившаяся высокая тревожность у 4-х учащихся по седьмому фактору носит составной экзогенный характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов В. Анималотерапия. Усы, лапы, хвост – наше лекарство. СПб.: Наука и Техника. 2006. – 34с.
2. Адлер А. Наука жить. Комплекс неполноценности и комплекс превосходства / Пер. с англ. Е.О. Любченко. Киев: Port-Royal, 1997. С.57–62.
3. Александров А.А., Ялов А.М. Интеграция принципов и методов феноменологической (гуманистической) психотерапии в систему личностно-ориентированной психотерапии // Теория и практика медицинской психологии и психотерапии. СПб., 1994. С. 148–153.

4. Альманах психологических тестов. М., 1994.
5. Дарвин Ч. О выражении эмоций у человека и животных. СПб.: Питер, 2001. С. 12–17, 27–29, 50–63, 70–75, 206–210.
6. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психология ребёнка. М.: Владос. 2000. – 144с.
7. Зинкевич-Евстигнеева Т.Д., Кудзилов Д.Б. Психодиагностика через рисунок в сказкотерапии. СПб.: Речь, 2004. – 144с.
8. Княжева Н. Л. Кот и пёс спешат на помощь. Анималотерапия для детей. Ярославль: Академия развития, 2000. 179с.
9. Лукина Г.А. Методические рекомендации. Подготовка и работа «собак – терапевтов». Троицк, 2008. С.1–6.
10. Мак-Фарленд Д. Поведение животных. М., 1988.
11. Минина В.В. Проективный рисунок в гештальте (в метафоре животного). СПб.; Речь, 2010. С. 12–58.
12. Огненко Н. Работа с образами животных. Я, ты и тигр. СПб, Речь, 2006. – 160с.
13. Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / Под. ред. Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2009. – 432с.
14. Романов Е. С., Потёмкина О. Ф. Графические методы в психологической диагностике. М.: Дидакт, 1992. – 256с.
15. Рукерт Д. Четвероногие целители. Серия: Исцели себя сам. СПб: Питер Пабблишинг, 1997.–192с.
16. Рыжкова З.Л. Изучение взаимодействия с домашними животными как фактора улучшения психического развития и социальной адаптации ребёнка. Дипломная работа. ЯрГУ, 1996. С.9–18.
17. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.:Наука, 1981. С.19–23, 27.
18. Стоун Б. Телесный образ «Я» и посттравматические стрессовые расстройства: обретение силы посредством диалога визуальными образами // Арт-терапия – новые горизонты / Под ред. А. И. Копытина. М.: Когнито-Центр, 2006. С. 66–83.
19. Физиология развития ребенка: Руководство по возрастной физиологии / Под ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер.– М.: Издательство Московского психолого-социального института, Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2010.– 768с.
20. Фрейд З. Психоанализ и этика. М., 1993.
21. Эйр Л., Эйр Р. Хорошая книга о воспитании / Пер. с англ. Н. Григорьевой. М.:ФАИР-ПРЕСС, 2005.– 208с.
22. Юнг К. Человек и его символы / Пер. с англ. СПб.: Б. С. К., 1996.– 454с.
23. Rogers C. R. Empatic: an unappreciated way of being // The Counseling Psychologist. 1975. V. N 2. P. 2–10.

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ

ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВЕНТРОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

С.Л. Молчатский¹, В.Ф. Молчатская

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара

Произведен компьютерный анализ микрофотографий вентромедиального ядра (ВМЯ) гипоталамуса человека на фронтальном срезе в разные периоды онтогенеза. Установлено, что его кластеры являются монофракталами на протяжении всего периода формирования. Однако фрактальные размерности кластеров, составляющих ядро, различны, что свидетельствует о его мультифрактальной структуре. Обнаружено трендустойчивое повышение фрактальной размерности кластеров ВМЯ на протяжении всей жизни человека, которое коррелирует с размерами клеток.

Ключевые слова: кластер, фрактал, фрактальная размерность.

Fractal analysis of hypothalamic ventromedial nucleus in prenatal and postnatal ontogeny. *The analysis of micro photos of hypothalamic ventromedial nucleus (VMH) in frontal cut in different ontogenetic periods was made. It was found out that its clusters are monofractal in the course of its whole formation period. However cluster's fractal dimensions composing the nucleus are different, which signifies its multifractal structure. There was discovered a trend-stable growth of fractal dimension of VMH clusters during the whole human life which correlates with the cell size.*

Key words: cluster, fractal, fractal dimension.

Проблема формирования гипоталамуса и его ядер в онтогенезе издавна привлекала внимание нейробиологов в силу сложности строения и чрезвычайно высокой функциональной значимости гипоталамуса для развивающегося организма. Исследования в основном направлены на анализ стадий эмбрионального развития [8], установление сроков дифференцировки нейронов и ядер, выявление отличий в их строении и формировании, изучение темпов роста и изменение формы и размеров клеток отдельных ядер [1, 5, 10]. Известно, что на ранних стадиях эмбриогенеза образовавшиеся нейроны мигрируют в места их постоянного назначения и «слипаются» с подобными себе клетками в нейронные агрегаты [4]. С позиций компартментно-кластерной теории [2] эти нейронные агрегаты являются кластерами, которые в масштабах всего ядра выступают как его компартменты, а само ядро как более крупный кластер. В данном случае термин «компартмент» подразумевает нейрон, участвующий в образовании кластера. «Кластер» представляет собой совокупность связанных однородных нейронов.

Контакты: ¹ Молчатский С.Л., E-mail: rvsn3213@mail.ru

В работах [6, 7] в рамках фрактальной теории Мандельброта [13] установлено, что кластеры ядер гипоталамуса кошки (всего исследовано 12 ядер) масштабно инвариантны и имеют монофрактальную структуру. Такие самоподобные объекты представляют собой идеализацию реальных объектов и явлений. В ядрах монофрактальные кластеры различаются между собой по показателю фрактальной размерности, т.е. характеризуются локальным скейлингом. Структуры с более чем одним показателем скейлинга являются сложными фракталами, называемыми мультифракталами. В результате каждое ядро предстает как мультифрактал. Закономерно возникает вопрос, имеют ли ядра гипоталамуса человека подобную фрактальную структуру. Если это так, то на каком этапе онтогенеза ядра гипоталамуса и их кластеры приобретают ее и какова динамика фрактальных свойств кластеров и ядер в целом в онтогенезе человека.

Анализируя литературные данные по самоорганизации ядер гипоталамуса в раннем эмбриогенезе и развитию их в постнатальном онтогенезе, мы пришли к заключению, что по особенностям формирования и значению особое место занимает (ВМЯ) среднего гипоталамуса, являющееся основным связующим звеном между всеми структурами гипоталамуса человека. Поэтому именно его мы выбрали в качестве объекта изучения. Цель работы – фрактальный анализ пространственно-временной организации кластеров ВМЯ гипоталамуса человека и ядра в целом в процессе онтогенеза, сравнительный анализ динамики их количественных характеристик с морфологическими преобразованиями нейронов этого ядра в онтогенезе. Для реализации поставленной цели требовался большой по объему исходный экспериментальный материал. Мы воспользовались микрофотографиями фронтальных срезов ВМЯ ядра гипоталамуса человека в онтогенезе, выполненными в работе [1], поскольку они соответствуют основным требованиям для компьютерного фрактального анализа.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами осуществлен фрактальный анализ компьютерных изображений микрофотографий ВМЯ человека на фронтальном срезе, начиная с момента закладки ядра в 3 лунных месяца, в 4, 6, 8 и 9 лунных месяцев, у новорожденного, в 1, 2, 4 года и в 7 лет после рождения и у взрослого человека. В основу фрактального анализа микроструктур этого ядра положена процедура представления их плоских электронных изображений в виде конечного дискретного множества простых элементов. Исследуемая электронная микрография при помощи планшетного сканнера загружалась в компьютер. Обработка изображения проводилась в автоматическом режиме посредством специально написанной программы [3] и сводилась к следующим этапам.

После загрузки изображения оно разбивалось на дискретное множество элементов с числом порядка $10^4 - 10^5$, представляющее собой квадратную сетку. Линейный размер элемента определялся разрешающей способностью компьютера. Соприкасающиеся элементы определенной яркости образовывали структурные объекты – кластеры. Процедуры, заложенные в программе, позволяли воспроизводить исследуемое изображение в 256 оттенках серого цвета и

давали возможность «отрезать» те или иные оттенки фона. Далее выделялась область изображения, содержащая исследуемый кластер. После этого автоматически находился центр масс кластера. Квадратами различного размера покрывалась исследуемая область с центром в центре масс кластера и производился подсчет числа элементов, принадлежащих кластеру, внутри каждого квадрата. Все эти процедуры выполнялись в автоматическом режиме. В конечном итоге получали данные о распределении элементов по квадратам разных размеров и точечный график зависимости логарифма числа частиц внутри квадрата от логарифма его линейного размера. Устанавливался характер функциональной зависимости $\log N$ от $\log L$. Линейная зависимость свидетельствует о монофрактальной структуре исследуемого кластера и для него можно ввести геометрическую характеристику – фрактальную размерность D , которая вычисляется по формуле

$$D = (\log N) / \log (L/l),$$

где N – число элементов изображения, принадлежащих кластеру и заключенных внутри квадрата со стороной L , l – линейный размер элементов. Наиболее эффективным средством обработки результатов эксперимента представился метод наименьших квадратов, который позволил в каждом конкретном случае: найти и построить прямую, наилучшим образом аппроксимирующую экспериментальные точки, вычислить по этим точкам среднее значение фрактальной размерности D и оценить погрешность в определении этой величины. В данном подходе определение погрешности играет исключительную роль, поскольку является количественной мерой правомерности гипотезы о линейном распределении элементов, а значит и о правомерности вывода о монофрактальности кластера.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде, чем приступить к исследованию возрастных особенностей структуры ВМЯ, нами осуществлен фрактальный анализ ВМЯ взрослого человека. Анализ микрофотографий осуществлен по описанной выше методике. Изображение ядра на плоскости разбивалось на 6 областей с целью изучения распределения элементов в кластерах разных частей ядра на исследуемой плоскости. На основе компьютерного анализа в автоматическом режиме получено распределение элементов в кластерах, построены графики путем аппроксимации не менее 20 экспериментальных точек для каждой исследуемой области ядра и вычислены фрактальные размерности кластеров. В результате оказалось, что кластеры ВМЯ гипоталамуса человека, как и ВМЯ кошки (наши), имеют монофрактальную структуру, а само ядро представляет собой мультифрактал, т.к. фрактальные кластеры на плоскости ядра имеют разные показатели фрактальной размерности, которые количественно характеризуют самоподобные структуры и являются признаком, присущим сложным фракталам – мультифракталам. Количественные характеристики фрактальной организации ВМЯ взрослого

человека будут рассмотрены далее в совокупности с данными об этом ядре в различные возрастные периоды.

После установления фрактальных свойств кластеров ВМЯ и целого ядра у взрослого человека исследованы компьютерные изображения ВМЯ в выше названные периоды онтогенеза, начиная с момента закладки ядра на 3-ем лунном месяце. На рисунке 1 представлены два графика распределения структурных элементов в кластере ВМЯ в крайние периоды онтогенеза (в момент закладки ядра и у взрослого человека), на которых видно, что расположение экспериментальных точек на плоскости $(\log L, \log N)$ аппроксимируется прямой линией. Аналогичный вид имеют графики во все периоды онтогенеза. Кластеры ВМЯ масштабно инвариантны. Линейность функции распределения экспериментальных точек в дважды логарифмической шкале свидетельствует об их монофрактальной структуре во все периоды эмбрионального и постнатального развития данного ядра. Этот вывод сформулирован на основе компьютерного анализа большого объема экспериментального материала – фрактальный анализ каждого кластера основан на исследовании распределения структурных единиц порядка 104 – 105, а графики построены путем аппроксимации не менее 20 экспериментальных точек. Количественно точность утверждения о монофрактальности исследованных кластеров и о степени их самоподобия выражается через величину погрешности в определении их фрактальной размерности. За меру достоверности результата принята $w=1-(\Delta D/D)$. Как видно из таблицы, погрешности во всех случаях невелики, а значения w лежат в интервале от $w_{\min}=0,9970$, до $w_{\max}=0,9996$. Приняв это во внимание, есть основание полагать, что вывод о монофрактальности исследованных кластеров достаточно надежен и в высокой степени точен.

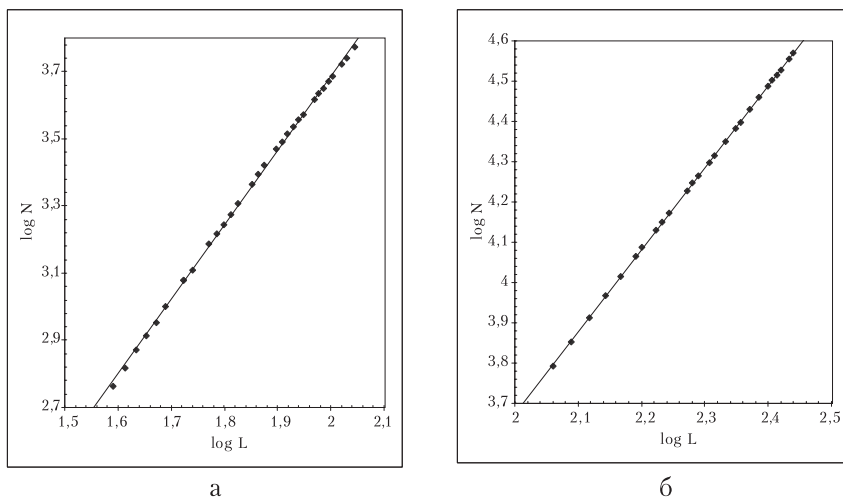


Рис. 1. Графики распределения элементов в кластере ВМЯ:
а – у эмбриона 4 лунных месяцев; б – у взрослого человека

Данные о фрактальной размерности кластеров ВМЯ содержатся в таблице. Как видно из представленных результатов фрактальная размерность кластеров в разных областях ядра на исследуемой плоскости в каждый возрастной период различается по величине. Неодинаковые значения D свидетельствуют о том, что в данном ядре содержатся кластеры (как подмножества ядра) с различными характеристиками самоподобия, т.е. о мультифрактальной структуре ядра как целого. От возраста к возрасту средние значения фрактальной размерности изменяются незначительно. Но общая тенденция на протяжении всего периода онтогенеза выражена в увеличении D . Разница величины фрактальной размерности кластеров с момента закладки ядра и до взрослого человека изменяется существенно, составляя 0,037. Известно, что серии измерений для многих процессов подчиняются эмпирическому закону Херста [12]

$$\frac{R}{S} \approx n^H,$$

где R – размах между максимальным и минимальным значениями в ряду, S – стандартное отклонение выборки, H – показатель Херста. В нашем случае $H = 0,60$, что дает основание считать, что при данной силе персистентности, повышенные фрактальной размерности с возрастом сохраняет свой тренд.

Из работы [1] мы воспользовались данными о динамике размеров клеток ВМЯ в разные периоды жизни человека, начиная с возраста 4-х лунных месяцев (две группы наиболее характерных по размерам клеток – крупные и меньших размеров), и сопоставили их с показателями фрактальной размерности кластеров в соответствующие возрастные периоды. Динамика их в онтогенезе представлена графически на рис. 2. Корреляционный анализ, проведенный по Пирсону, показал, что на всем протяжении онтогенеза между их величинами существует выраженная прямая зависимость – в сравниваемых случаях $r \geq 0,76$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, фрактальный анализ структуры ВМЯ гипоталамуса мозга человека в пре- и постнатальном онтогенезе показал, что кластеры его в момент закладки ядра формируются по алгоритму самоподобия, и уже на 3-ем лунном месяце имеют монофрактальную структуру. На всем протяжении онтогенеза монофрактальная структура кластеров сохраняется, несмотря на морфологическую дифференцировку клеток. Следовательно, монофрактальность кластеров ВМЯ является универсальным устойчивым фрактальным свойством на всех этапах онтогенеза и, по-видимому, монофрактальная структура кластеров является оптимальной для реализации их функций. Но монофрактальные кластеры имеют разные количественные характеристики их геометрии – разную фрактальную размерность, которая количественно характеризует то, как кластер заполняет занимаемое им пространство [9, 11], в котором осуществляется его морфогенез. ВМЯ уже в процессе закладки его формируется как мультифрактал и на протяжении

Зависимость фрактальной размерности кластеров ВМЯ от области расположения их на исследуемой плоскости ядра и от периода онтогенеза

Область плоскости ядра	Период онтогенеза									
	4 л.м.	6 л.м.	8 л.м.	9 л.м.	новорожд.	1 год	4 года	7 лет	взрослый	
Дорсо-медиальная	1,857 ± 0,001	1,848 ± 0,001	1,881 ± 0,001	1,854 ± 0,001	1,857 ± 0,003	1,855 ± 0,001	1,854 ± 0,001	1,847 ± 0,002	1,904 ± 0,001	
Дорсо-латеральная	1,859 ± 0,001	1,820 ± 0,004	1,799 ± 0,007	1,848 ± 0,001	1,830 ± 0,002	1,855 ± 0,001	1,849 ± 0,002	1,848 ± 0,001	1,884 ± 0,001	
Средне-медиальная	1,811 ± 0,002	1,854 ± 0,001	1,883 ± 0,002	1,855 ± 0,002	1,857 ± 0,002	–	1,839 ± 0,002	1,859 ± 0,001	1,870 ± 0,003	
Средне-латеральная	1,822 ± 0,008	1,852 ± 0,001	–	1,869 ± 0,001	1,840 ± 0,002	–	–	1,859 ± 0,002	1,869 ± 0,001	
Вентро-медиальная	1,872 ± 0,001	1,858 ± 0,001	1,833 ± 0,001	1,840 ± 0,004	1,858 ± 0,002	1,858 ± 0,001	1,848 ± 0,002	1,873 ± 0,001	1,867 ± 0,001	
Вентро-латеральная	1,810 ± 0,006	1,853 ± 0,001	1,844 ± 0,002	1,858 ± 0,002	1,849 ± 0,002	1,852 ± 0,001	1,850 ± 0,001	1,864 ± 0,001	1,862 ± 0,002	
Среднее значение фрактальной размерности	1,839 ± 0,003	1,848 ± 0,001	1,848 ± 0,002	1,854 ± 0,002	1,846 ± 0,002	1,855 ± 0,001	1,848 ± 0,002	1,858 ± 0,001	1,876 ± 0,001	

Примечание: л.м. – лунный месяц.

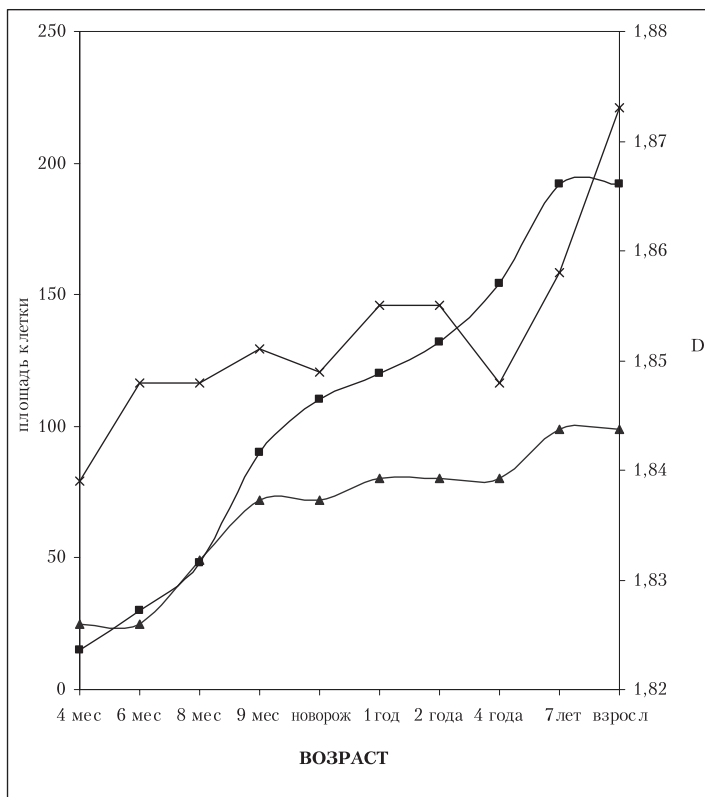


Рис. 2. Динамика размеров клеток ВМЯ [2]: ■ – крупных; ▲ – более мелких и x – фрактальной размерности кластеров ВМЯ в онтогенезе.

всей жизни человека это свойство ядра сохраняется. Но в процессе онтогенеза происходит трендустойчивое повышение величины фрактальной размерности его кластеров, что свидетельствует об изменении их геометрии (пространственной организации). Повышение численного значения фрактальной размерности кластеров ВМЯ в онтогенезе человека отчетливо коррелирует с динамикой размеров нейронов. Следовательно, фрактальная размерность кластеров ядра служит адекватной количественной характеристикой качественных изменений морфологии нейронов в кластерах, значит, и их функций, которые неразрывно связаны с морфологией клеток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголепова И.Н. Строение и развитие гипоталамуса человека. М., 1968, 163 с.
2. Еськов В.М. Компаратментно-кластерный подход в исследованиях биологических динамических систем (БДС). Монография. Ч. 1. Межклеточные взаимодействия в нейрогенераторных и биомеханических кластерах. Самара, 2003, 198 с.
3. Зынь В.И., Молчатский С.Л. Фрактальный анализ продуктов газоразрядной полимеризации // Химическая физика, 1998, Т. 17. № 5. С. 130–134.
4. Коуэн Р. Развитие мозга // Мозг, М., Мир, 1984. С. 113–140.
5. Майман Р.М. Онтогенез мозга. Л., 1949. С. 86–99.
6. Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф. Фрактальный подход к исследованию системной организации ядер гипоталамуса кошки // Материалы 15 Международной конференции по нейрокибернетике, Ростов-на-Дону, 2009. Т. 1. С. 121–123.
7. Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф. Фрактальная характеристика ядер гипоталамуса как важнейшего представительства висцеральных систем // Материалы 7 Всероссийской конференции с международным участием «Механизмы функционирования висцеральных систем», Санкт-Петербург, 2009. С. 296–297.
8. Савельев С.В. Стадии эмбрионального развития мозга человека. М., Мир, 2002. 176 с.
9. Смирнов Б.М. Физика фрактальных кластеров. М., Наука, 1991. 134 с.
10. Соловьева Е.Н. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1962, Т. 10. № 2. С. 32–40.
11. Федер Е. Фракталы. М., Мир, 1991. 254 с.
12. Hurst H.E. Long-term storage capacity of reservoirs // Trans. Am. Soc. Civ. Eng., 1951. Vol. 116. Pp. 770–779.
13. Mandelbron B.B. The Fractal Geometry of Nature. Freeman, New York, 1983. 468 p.

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Л.В. Рублева¹

Институт возрастной физиологии РАО, Москва

Проведено исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы младших школьников, проживающих в радиационно благополучных регионах и зонах радиоактивного загрязнения (ЗРЗ). Показано, что частота встречаемости функциональных нарушений деятельности центрального звена кровообращения существенно различается у мальчиков и девочек, а также значительно изменяется в различные возрастные периоды. Выявлено, что у детей из экологически благоприятных регионов среди изученных функциональных отклонений в деятельности сердца наибольшее распространение имеют изменения сердечного ритма (синусовая аритмия, тахикардия), а также нарушения внутрижелудочковой проводимости и реполяризационных процессов в миокарде. У детей из ЗРЗ отмечены частые случаи синусовой аритмии и брадикардии, удлинения электрической систолы, низковольтной ЭКГ и электрической Альтернации. Частота практически всех изученных функциональных нарушений сердечной деятельности у детей, проживающих в ЗРЗ, существенно выше по сравнению со школьниками из «чистых» регионов.

Ключевые слова: дети, экология, сердце, ЭКГ.

The functional state of myocardium in primary school children living in various ecological conditions. *The paper presents the study of the functional state of cardiovascular system in primary school children living in radiationally safe conditions and in radioactive zones. It is shown that the frequency of functional disorders is significantly different in boys and girls and it changes significantly within different age periods. It is discovered that children from ecologically favourable conditions, among all the studied functional heart disorders, most commonly have heart rate changes (sinus arrhythmia, tachycardia) and abnormalities in intraventricular conduction and in myocardium repolarization processes. Children from radioactive zones demonstrate often cases of sinus arrhythmia and bradycardia, prolonged electrical systole, low-voltage electrocardiogram and electric alternation. The frequency of practically all the studied functional heart disorders in children living in radioactive zones is significantly higher in comparison with school children from radiationally safe regions.*

Key words: children, ecology, heart, electrocardiogram.

Контакты: ¹ Л.В. Рублева, E-mail:almanac@mail.ru

Проблема воздействия различных факторов внешней среды на функциональное состояние различных, и в частности сердечно-сосудистой, систем организма приобрела в настоящее время актуальный характер. Это, прежде всего, связано с тем, что современный человек, благодаря высоким темпам технического прогресса, часто оказывается в несвойственных ему экологических условиях.

В связи с возникшим после аварии на ЧАЭС радиоактивным загрязнением ряда районов бывшего СССР и опасностью накопления радионуклидов в организме человека, важное значение приобрели исследования влияния облучения в малых дозах на функциональные системы организма [2, 5]. Внешнее облучение и хроническая инкорпорация радионуклидов, обладающих различной органотропностью, создают суммарную поглощенную дозу, оказывающую повреждающее действие как на отдельные органы и системы, так и на весь организм в целом. Основной группой риска по развитию радиационных поражений являются дети, которые в различные сроки после аварии подверглись воздействию радионуклидов йода, стронция, цезия, вызывающих отклонения со стороны эндокринной, кроветворной и других систем организма [1].

Заболевания сердечно-сосудистой системы среди лиц, проживающих в ЗРЗ, занимают второе место и составляют 20% всех обнаруживаемых патологий [6]. Значительно увеличилось число врожденных аномалий развития, из которых 30% составляют пороки развития сердечно-сосудистой системы [12].

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности сравнительного изучения функционального состояния миокарда детей 7–9 лет, проживающих в различных экологических условиях. В статье обобщены результаты исследований, проведенных в 1990–1995 гг. и представленных ранее на различных конференциях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников, проживающих в радиационно благополучных регионах (г. Симферополь, Джанкой, Воложин, Витебск, Боярка, Борисполь, Москва) (контрольная группа) и ЗРЗ с уровнем радиоактивного загрязнения (по ^{137}Cs) от 1 до 5 Ки/км² (г. Брянск и Брянская обл., г. Гомель и Гомельская обл., г. Могилев и Могилевская обл., г. Житомир и Житомирская обл., г. Киев и Киевская обл., г. Брест и Брестская обл.). Дозы накопленного облучения (ДНО) у детей, проживающих в радиационно загрязненных регионах, составляли от 0,15 до 2,8 бэр. Данные об уровне радиоактивного загрязнения местности и ДНО были предоставлены ИАЦ ИБРАЭ АН СССР.

Во время обследования все дети отдыхали в пионерском лагере «Артек» и находились в одинаковых социальных и климатогеографических условиях, двигательный режим и питание детей также были сходными. Обследование проводилось после 3–4 недель пребывания в лагере, по завершению процессов акклиматизации и адаптации.

Обследовано 246 детей обоего пола в возрасте от 7 до 9 лет. Наполняемость каждой возрастно-половой группы составляла около 20 человек. В исследование

были включены только практически здоровые дети, относящиеся к I и II группам здоровья. Вторую группу здоровья составляли дети с функциональными нарушениями осанки, уплощением стопы, миопией слабой степени и т.д. Все дети, включенные в исследование, не имели органической патологии сердечно-сосудистой системы. Физическое развитие обследованных детей соответствовало возрастнo-половым гигиеническим нормам (табл.1).

Таблица 1

Соматометрические показатели обследованных детей 7–9 лет ($M \pm m$)

Возраст лет	Длина тела, см				Масса тела, кг			
	Мальчики		Девочки		Мальчики		Девочки	
	1	2	1	2	1	2	1	2
7	125,3 ±0,94	125,1 ±1,02	124,8 ±0,99	123,9 ±1,52	24,2 ±0,78	23,9 ±1,15	23,7 ±0,93	24,1 ±1,23
8	128,1± 1,12	127,4 ±0,97	128,9 ±1,31	130,1 ±1,48	27,3 ±0,84	26,4 ±1,23	27,5 ±1,06	26,2 ±1,15
9	133,5 ±1,03	132,4 ±1,12	134,1 ±0,97	133,5 ±1,22	29,9 ±1,07	28,9 ±0,91	29,1 ±1,32	28,4 ±1,02

Примечание: 1 – дети из регионов с благополучной радиационной обстановкой, 2 – дети из зон радиоактивного загрязнения.

Работа была выполнена на 6-канальном электрокардиографе «RFT BIOSET 6000» (Германия). Исследования проводились в первой половине дня в положении испытуемого лежа. Регистрация ЭКГ осуществлялась в 12 общепринятых отведениях при скорости движения ленты 50 мм/с и контрольном милливольте равном 10 мм.

Во II стандартном и левых грудных (V_4 , V_5 , V_6) отведениях определялись следующие временные и амплитудные показатели ЭКГ: общая длительность сердечного цикла (RR), продолжительность атриовентрикулярной (предсердно-желудочковой) (PQ) и внутрижелудочковой (QRS) проводимости, длительность процессов поздней реполяризации (ST), длительность электрической систолы желудочков (QT) и общей диастолы (TP); величины амплитуды зубцов P, Q, R, S и T.

В работе был проведен индивидуальный анализ ЭКГ и выявлена частота встречаемости различных функциональных отклонений в деятельности сердца у детей 7–9 лет.

В исследовании определялись:

- ♦ наличие синусовой тахи- и брадикардии (отклонение величины интервала RR на 1,5–2s от средних значений для соответствующего возраста); синусовой аритмии, в том числе и на фоне тахи- или брадикардии; экстрасистолии;

- ◆ нарушения в деятельности предсердий, включающие значительное снижение, увеличение или расщепление зубца Р, ускорение или замедление предсердно-желудочковой проводимости;
- ◆ нарушения внутрижелудочковой проводимости, в том числе неполная блокада правой ножки пучка Гиса, увеличение длительности интервала QRS, синдром ранней реполяризации желудочков;
- ◆ удлинение электрической систолы; за удлинение QT принималась величина электрической систолы, отличающаяся от «должного» значения более чем на 10–15%;
- ◆ наличие низковольтной ЭКГ; электрокардиограмма считалась низковольтной при снижении амплитуды комплекса QRS < 5 мм в стандартных отведениях и <10 мм в грудных отведениях ЭКГ [15];
- ◆ наличие электрической альтернации, под которой понималось регулярное изменение в пределах одного отведения амплитуды основных зубцов ЭКГ [14];
- ◆ нарушения метаболизма и процессов реполяризации в миокарде, включающие снижение амплитуды зубца Т, не связанное с общим низким вольтажем ЭКГ, нарушение соотношения R/Т, инверсия Т в стандартных и левых грудных отведениях.

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке методами вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В работе был проведен индивидуальный анализ ЭКГ детей 7–9 лет, проживающих в разных экологических условиях, и проанализирована частота встречаемости различных функциональных отклонений в деятельности сердца у детей на данном отрезке онтогенеза.

У 7-летних школьников, проживающих в благоприятных экологических условиях, отмечались частые случаи нарушений функции автоматизма: у 25,1±5,09% мальчиков и 27,2±7,68% девочек наблюдалась синусовая аритмия и соответственно у 8,4±3,11% и 9,1±3,24% – тахикардия. Нарушения в деятельности предсердий встречались у 12,6±4,81% мальчиков и 18,2±5,41% девочек; в 29,3±6,49% случаев у мальчиков и 54,5±8,99% случаев у девочек определялись нарушения внутрижелудочковой проводимости. У мальчиков в 21,0±4,99% случаев и у девочек – в 27,2±7,68% случаев была выявлена низковольтная ЭКГ. Нарушения процессов ранней и поздней реполяризации отмечались в 12,6±2,81% у мальчиков и 18,2±3,41% – у девочек.

В 8-летнем возрасте у мальчиков синусовая аритмия и тахикардия встречались несколько реже, чем у девочек (9,4±3,56% и 14,1±3,78% против 15,0±3,98% и 20,0±5,17% соответственно). У 4,7±1,70% мальчиков и 10,0±3,88% девочек в этом возрасте были отмечены нарушения в деятельности предсердий. Различные функциональные изменения внутрижелудочковой проводимости обнаружены у 23,5±5,48% мальчиков и у 20,0±5,17% девочек; в 5,0±2,94% случаев у девочек наблюдалось удлинение электрической систолы. В 14,1±3,78% случаев у мальчиков и 10,0±3,88% – у девочек отмечалась электрическая альтернация, а

соответственно в $9,4 \pm 3,56\%$ и $10,0 \pm 3,88\%$ – метаболические нарушения в миокарде.

В возрасте 9 лет синусовая аритмия была отмечена только у мальчиков ($5,0 \pm 1,48\%$), а тахикардия – только у девочек ($25,0 \pm 5,02\%$). Нарушения в деятельности предсердий были обнаружены у $20,0 \pm 5,40\%$ мальчиков. Функциональные нарушения внутрижелудочковой проводимости у мальчиков встречались в два раза чаще, чем у девочек ($40,0 \pm 7,84\%$ и $25,0 \pm 5,02\%$ соответственно); электрическая альтернация также имела большее распространение среди мальчиков ($20,0 \pm 5,40\%$ и $15,0 \pm 4,11\%$ соответственно). Нарушения процессов метаболизма и реполяризации были обнаружены только у мальчиков (в $20,0 \pm 5,40\%$ случаев).

Проживание в экологически неблагоприятных условиях зон радиационного загрязнения оказывает существенное влияние на организм ребенка в целом и на состояние его сердечно-сосудистой системы, в частности. Проведенный в исследовании индивидуальный анализ ЭКГ детей из ЗРЗ позволил выявить частоту встречаемости различных функциональных отклонений в деятельности сердца у школьников 7–9 лет и сопоставить ее с аналогичными данными для детей из радиационно благоприятных регионов (табл.2, 3).

Нарушения функции автоматизма у детей из ЗРЗ в 7-летнем возрасте проявлялись в форме синусовой аритмии и тахикардии. Распространенность синусовой аритмии у детей обоего пола и синусовой тахикардии у мальчиков была сходной с аналогичными величинами для детей из экологически благоприятных регионов; частота встречаемости синусовой тахикардии у девочек была более чем в 4 раза выше в ЗРЗ. Функциональные изменения в деятельности предсердий встречались у мальчиков из ЗРЗ несколько чаще, а у девочек из ЗРЗ – практически с той же частотой, что и у школьников из экологически благоприятных регионов. У детей из ЗРЗ значительно чаще наблюдались изменения внутрижелудочковой проводимости ($70,0 \pm 7,33\%$ против $29,3 \pm 6,49\%$ у мальчиков и $80,0 \pm 6,40\%$ против $54,5 \pm 8,99\%$ у девочек). У $10,0 \pm 3,80\%$ мальчиков из ЗРЗ было отмечено удлинение электрической систолы, у детей из радиационно незагрязненных регионов данное отклонение в 7-летнем возрасте не встречалось. Низковольтная ЭКГ в 2 раза чаще наблюдалась у детей из радиационно неблагоприятных регионов. Различные нарушения метаболизма и процессов реполяризации миокарда у детей из ЗРЗ встречались значительно чаще, чем у их сверстников из «чистых» регионов ($20,0 \pm 5,40\%$ против $12,6 \pm 2,81\%$ у мальчиков и $40,0 \pm 5,84\%$ против $18,2 \pm 3,41\%$ у девочек).

В возрасте 8 лет среди нарушений сердечного ритма у мальчиков из ЗРЗ чаще всего наблюдалась синусовая аритмия (более чем в 3 раза чаще, чем у мальчиков из экологически благоприятных регионов), а у девочек – синусовая тахикардия (в 2 раза чаще, чем у девочек, проживающих в «чистых» регионах). У $11,1 \pm 5,30\%$ мальчиков и $3,8 \pm 1,11\%$ девочек из ЗРЗ была обнаружена синусовая брадикардия, в то время как у их сверстников из радиационно благополучных регионов данное отклонение не встречалось. У одной девочки из ЗРЗ была обнаружена экстрасистолия. У мальчиков, проживающих в радиационно загрязненных регионах, значительно чаще были отмечены нарушения в дея-

Таблица 2

Частота встречаемости функциональных изменений ЭКГ у мальчиков 7–9 лет, проживающих в различных экологических условиях (%)

Возраст, лет	Регион	Нарушения ритма			Наруш. в деа-ти предсер.	Нарушения ВЖП	Удлинение QT	Низковольтная ЭКГ	Электр. альтернация	Нарушения пр-сов реполяр.
		СА	СТ	СБ						
7	1	25,1±5,09	8,4±1,11	0,0	12,6±4,81	29,3±6,49	0,0	21,0±4,99	0,0	12,6±2,81
	2	30,0±7,33	10,0±3,80	0,0	20,0±5,40	70,0±7,33*	10,0±2,80	40,0±6,84*	0,0	20,0±5,40
8	1	9,4±3,56	14,1±3,78	0,0	4,7±1,70	23,5±5,48	0,0	0,0	14,1±3,78	9,4±3,56
	2	33,3±5,41*	16,6±6,29	11,1±5,30*	22,2±4,02*	33,3±7,96	0,0	11,1±5,30	22,2±7,02	22,2±3,02*
8	1	5,0±1,48	0,0	0,0	20,0±5,40	40,0±7,84	0,0	0,0	20,0±5,40	20,0±5,40
	2	25,0±5,93*	42,5±7,91*	12,5±5,29*	25,0±6,93	37,5±7,75	12,5±2,29*	17,5±3,08*	20,0±6,40	25,0±5,93

Примечание: 1 – радиационно благоприятные регионы, 2 – ЗРЗ; СА – синусовая аритмия, СТ – синусовая тахикардия, СБ – синусовая брадикардия, ВЖП – внутрижелудочковая проводимость, QT – электрическая систола; * – достоверность различий между группами детей, проживающих в различных регионах.

Таблица 3

Частота встречаемости функциональных изменений ЭКГ у девочек 7–9 лет, проживающих в различных экологических условиях (%)

Возраст, лет	Регион	Нарушения ритма			Наруш. в деа-ти предсер.	Нарушения ВЖП	Удлинение QT	Низковольтная ЭКГ	Электр. альтернация	Нарушения пр-сов реполяр.
		СА	СТ	СБ						
7	1	27,2±7,68	9,1±3,24	0,0	18,2±5,41	54,5±8,99	0,0	27,2±7,68	0,0	18,2±3,41
	2	25,0±5,93	40,0±6,84*	0,0	20,0±5,40*	80,0±6,40	0,0	40,0±6,84	0,0	40,0±5,84*
8	1	15,0±3,98	20,0±5,17	0,0	10,0±3,88	20,0±5,17	5,0±2,94	0,0	10,0±3,88	10,0±3,88
	2	15,4±3,85	38,5±5,99*	3,8±1,11	7,7±2,09	34,6±5,86	15,4±3,85	23,1±4,81*	15,4±3,85	23,1±4,81
8	1	0,0	25,0±5,02	0,0	0,0	25,0±5,02	0,0	0,0	15,0±4,11	0,0
	2	28,6±5,41*	14,3±3,84	0,0	0,0	28,6±5,41	0,0	0,0	17,9±4,82	28,6±5,41*

Примечание: обозначения см. табл.2.

тельности предсердий ($22,2 \pm 4,02\%$ и $4,7 \pm 1,70\%$ соответственно). Частота встречаемости функциональных нарушений внутрижелудочковой проводимости у детей из ЗРЗ была существенно выше, чем у школьников из «чистых» регионов ($33,3 \pm 7,96\%$ против $23,5 \pm 5,48\%$ у мальчиков и $34,6 \pm 5,86\%$ против $20,0 \pm 5,17\%$ у девочек). В $15,4 \pm 3,85\%$ случаев у девочек из ЗРЗ определялось удлинение интервала QT (у девочек из «чистых» регионов только $5,0 \pm 2,94\%$ случаев). У $11,1 \pm 5,30\%$ мальчиков и $23,1 \pm 4,81\%$ девочек из радиационно неблагоприятных регионов наблюдалась низковольтная ЭКГ, в то время как у детей из экологически благополучных регионов в 8-летнем возрасте данное отклонение не встречалось. Несколько чаще у детей из ЗРЗ наблюдалась электрическая альтернация ($22,2 \pm 7,02\%$ против $14,1 \pm 3,78\%$ у мальчиков и $15,4 \pm 3,85\%$ против $10,0 \pm 3,88\%$ у девочек). У школьников, постоянно проживающих в ЗРЗ, более чем в 2 раза выше частота встречаемости различных нарушений метаболизма и процессов реполяризации миокарда.

У 9-летних школьников из ЗРЗ отмечена очень высокая распространенность различных нарушений сердечного ритма: у мальчиков в $25,0 \pm 5,93\%$ случаев – синусовая аритмия, $42,5 \pm 7,91\%$ – тахикардия, $12,5 \pm 5,29\%$ – брадикардия, а также 1 случай экстрасистолии; у девочек в $28,6 \pm 5,41\%$ случаев – синусовая аритмия, $14,3 \pm 3,84\%$ – тахикардия. У мальчиков из «чистых» регионов в этом возрасте встречалась только синусовая аритмия ($5,0 \pm 1,48\%$ случаев), а у девочек – только синусовая тахикардия ($25,0 \pm 5,02\%$ случаев). У мальчиков из ЗРЗ в $12,5 \pm 5,29\%$ случаев наблюдалось удлинение электрической систолы, а в $17,5 \pm 3,08\%$ – низковольтная ЭКГ; у детей из экологически благополучных регионов данные нарушения не были обнаружены. На ЭКГ $25,0 \pm 5,93\%$ мальчиков и $28,6 \pm 5,41\%$ девочек из ЗРЗ были обнаружены признаки нарушений процессов ранней и поздней реполяризации миокарда, в радиационно благоприятных регионах аналогичные изменения были выявлены только у мальчиков (в $20,0 \pm 5,40\%$ случаев).

В целом, высокая распространенность различных функциональных нарушений сердечного ритма является одной из отличительных особенностей хронотропной функции сердца в детском возрасте и отмечается в исследованиях большого числа авторов [7, 11, 16]. Вместе с тем, существенно большая частота встречаемости синусовой аритмии, тахи- и брадикардии, наблюдаемая у детей из экологически неблагоприятных районов зон радиационного загрязнения, может быть связана как с нарушениями центральных и периферических механизмов регуляции сердечной деятельности, так и с гормональными изменениями в организме, вызванными воздействием ионизирующего излучения на функциональное состояние щитовидной железы. Это согласуется с данными о высокой распространенности среди школьников из ЗРЗ вегето-сосудистой дистонии, нарушений механизмов регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы, патологических состояний щитовидной железы [9, 13].

Одними из наиболее распространенных функциональных нарушений деятельности сердца у детей из ЗРЗ оказались нарушения внутрижелудочковой проводимости, в том числе синдром ранней реполяризации желудочков.

На отдельных этапах онтогенеза частота встречаемости данных отклонений достигала $70,0 \pm 7,33\%$ среди мальчиков и $80,0 \pm 6,40\%$ среди девочек. Это может быть связано как с модификацией регуляторных механизмов облученного организма и с нарушениями процесса проведения возбуждения по проводящим путям сердца, так и с изменениями функционального состояния щитовидной железы [8].

Особенно следует отметить достаточно высокую распространенность среди школьников из ЗРЗ, прежде всего среди мальчиков, удлинения электрической систолы (до $15,4 \pm 3,85\%$). Хотя данное отклонение может встречаться и у здоровых детей, некоторые авторы расценивают его как ранний симптом поражений сердца при облучении. Увеличение времени электрической систолы может расцениваться как признак энергетически-динамической недостаточности сердца при первичном ослаблении миокарда в результате нарушений минерального и энергетического обмена [4], может наблюдаться при неблагоприятных изменениях электролитного баланса [14] и метаболических нарушениях в организме [3].

Важной характерной особенностью проявления биоэлектрической активности сердца детей из ЗРЗ является высокая частота встречаемости (до $40,0 \pm 6,84\%$) низковольтной ЭКГ. Такое широкое распространение данного нарушения может являться свидетельством неблагоприятия в состоянии сердечно-сосудистой системы значительного числа детей данного контингента [10]. Низковольтная ЭКГ может наблюдаться при кардиомиопатиях, которые в 3 раза чаще встречаются в районах с повышенным уровнем радиации [15], при метаболических нарушениях, при нарушениях функции щитовидной железы, а также служить проявлением снижения общего уровня электрофизиологического функционирования миокарда в целом.

Различные функциональные нарушения процессов реполяризации и метаболизма миокарда встречались у детей из ЗРЗ на изученном отрезке онтогенеза очень часто ($20,0 \pm 5,40\% \div 40,0 \pm 5,84\%$). Эти нарушения, по нашему мнению, связаны как с онтогенетическими процессами роста и развития миокарда, так и с процессами становления механизмов регуляции сердца. Однако высокая степень их распространения дает возможность говорить о наличии неблагоприятных изменений в функциональном состоянии миокарда у значительной части детей, проживающих в радиационно загрязненных регионах.

Таким образом, у детей, постоянно проживающих в местностях, загрязненных радионуклидами, наблюдаются различные нарушения деятельности системы кровообращения. На ЭКГ указанные изменения проявляются в нарушениях ритма (высокая частота встречаемости синусовой аритмии, тахи- и брадикардии), нарушениях процессов проводимости, неустойчивости и снижении величин зубцов желудочкового комплекса, нарушениях процессов реполяризации и метаболизма миокарда. Выявляемые изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы могут быть обусловлены как прямым воздействием радиоактивного излучения на сердечную мышцу, так и нарушениями со стороны нервной и эндокринной систем организма.

ВЫВОДЫ

1. Частота встречаемости функциональных нарушений деятельности центрального звена кровообращения существенно различается у мальчиков и у девочек, а также значительно изменяется в различные возрастные периоды.

2. У детей из экологически благоприятных регионов среди изученных функциональных отклонений в деятельности сердца наибольшее распространение имели изменения сердечного ритма (синусовая аритмия, тахикардия), а также нарушения внутрижелудочковой проводимости и реполяризационных процессов в миокарде.

3. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о высокой распространенности у младших школьников из ЗРЗ различных нарушений функций автоматизма, проводимости, возбудимости, а также метаболизма миокарда. Особенно следует отметить частые случаи синусовой аритмии и брадикардии, удлинения электрической систолы, низковольтной ЭКГ и электрической альтернации. Частота практически всех изученных функциональных нарушений сердечной деятельности у детей, проживающих в ЗРЗ, существенно выше по сравнению со школьниками из «чистых» регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аринчин А.Н., Наливайко Г.В. Характеристика биоэлектрической активности сердца у детей, проживающих в местах, загрязненных радионуклидами // *Здравоохранение Белоруссии.*–1991.–№2.– С.4–7.

2. Василенко И.Я. Радиобиологические проблемы малых доз

3. Демченко В.И., Мещеряков В.В. Состояние центральной гемодинамики при физической нагрузке у детей с миокардиодистрофией // *Клинические аспекты перинатологии и патологии детей раннего возраста: Тез. межобл. научно-практ. конф. акушеров-гинекологов и педиатров.*–Иркутск, 1986.–С.55–58.

4. Калужная Р.А. Физиология и патология сердечно-сосудистой системы детей и подростков.–М.:Медицина, 1973.–325с.

5. Козлов А.А. Еще раз о проблеме малых доз в радиобиологии // *Радиобиология.*–1992.–Т.32.–Вып.4.–С.619.

6. Комаровцев В.Н. Некоторые результаты клинико-лабораторного и психологического обследования лиц, длительное время проживающих на радиоактивно загрязненных территориях // *Воен.-мед. журн.*–1993.–№4.–С.56–58.

7. Кубергер М.Б. Руководство по клинической электрокардиографии детского возраста.–М.:Медицина, 1983.–368с.

8. Левина Л.И. Сердце при эндокринных заболеваниях.–Л.: Медицина, 1989.–264с.

9. Нягу А.И., Степанова Е.И., Чебан А.К. и др. К вопросу о соматоневрологических эффектах у детей, подвергшихся радиационному воздействию // *Проблемы радиационной медицины: Респ. межведомственный сборник.*–Киев: Здоровья, 1991.–Вып.3.–С.50–58.

10. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии. –М.:Медицина, 1983.–526 с.

11. Осколкова М.К., Куприянова О.О. Электрокардиография у детей.– М.: Медицина, 1986.–286 с.
12. Пальцева А.И., Петрович С.А., Ивановская А.И. и др. Динамика частоты и характера врожденных пороков развития за 5 лет (1988–1992) // Матер. междунар. научн. конф., посвященной 35-летию Гродненского мед. ин-та.–Гродно, 1993.–Ч.1.–С. 205–206.
13. Тупицын И.О. Дети Чернобыля: Эколого-физиологический аспект.– М., 1996.–168с.
14. Циммерман Ф. Клиническая электрокардиография.–М.: Восточная Книжная Компания, 1997.–448с.
15. Цыбульская И.С., Суханова Л.П., Старостин В.М. и др. Функциональное состояние и регуляция сердечно-сосудистой системы у детей раннего возраста при хроническом воздействии малых доз радиации // Материнство и детство.– М.: Медицина, 1992. –№12.–С.18–20.
16. Чернышов В.Н., Тарасова Е.А., Трясак О.А. Варианты нарушений ритма сердца и проводимости у здоровых детей школьного возраста // Новое в диагностике, клинике, лечении и профилактике заболеваний детского возраста: Сб. науч. тр.– Ростов-на-Дону, 1988.–С.85–86.

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ 4-7 ЛЕТ

О.А. Гурова¹

Российский университет дружбы народов, Москва

Обследованы 70 практически здоровых детей в возрасте от 4 до 7 лет. Состояние микроциркуляции крови изучалось методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в коже кисти, вариабельность сердечного ритма – методом кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому. Возрастные изменения микроциркуляции крови характеризуются снижением ее интенсивности в период от 4 до 7 лет. Анализ вариабельности ритма сердца показал, что при мезоемическом типе микроциркуляции симпатический и парасимпатический контуры регуляции кровообращения сбалансированы. При гипоемическом типе микроциркуляции заметно возрастает активность вазомоторного центра. Гиперемический тип микроциркуляции отличается преобладанием симпатических влияний и слабой активностью вазомоторного центра.

Ключевые слова: дети 4–7 лет, микроциркуляция крови, ЛДФ, кардиоинтервалография, вегетативная нервная регуляция.

A comprehensive study of blood microcirculation and heart rate variability in 4–7 year old children. 70 practically healthy 4–7 year old children were examined. The condition of blood microcirculation was studied by the method of laser dopler flaxmetry (LDF) in hand skin, and heart rate variability – by R.Bayevsky's cardiointervalographic method. Age changes in blood circulation are characterized by intensity decrease at the age period from 4 to 7 years. The analysis of heart rate variability demonstrated that at mesohaemic type of microcirculation sympathetic and parasympathetic contours of regulation of blood circulation are balanced. At hypohaemic type of microcirculation the activity of the vasomotion center grows significantly. Hiperhaemic type of microcirculation could be distinguished by the prevalence of sympathetic influences and low activity in vasomotor center.

Key words: 4–7 year children, blood circulation, LDF, cardiointervalography, autonomic nervous regulation.

Система микроциркуляции играет важнейшую роль в транспорте биологических жидкостей и обмене веществ [6,7,11]. Изучение особенностей микроциркуляции крови у детей позволяет раскрыть закономерности формирования сосудисто-тканевых отношений в онтогенезе. Период первого детства (4–7 лет) является важным этапом в развитии сердечно-сосудистой системы [9]. Актуальным представляется изучение состояния микроциркуляции крови в связи с функ-

Контакты: ¹ Гурова О.А., E-mail: oagur@list.ru

ционированием сердечно-сосудистой системы в целом. В частности, исследование микроциркуляции крови и вариабельности сердечного ритма.

Цель исследования – изучение состояния микроциркуляции крови у детей 4–7 лет и их сопряженности с особенностями вегетативной регуляции сердечного ритма.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 70 практически здоровых дошкольников в возрасте от 4 до 7 лет: 11 детей 4 лет (5 мальчиков, 6 девочек), 22 – 5 лет (13 мальчиков, 9 девочек), 19–6 лет (7 и 12, соответственно), 18 детей – 7 лет (по 9 каждого пола).

Состояние микроциркуляции крови исследовалось методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в коже 4-го пальца кисти с помощью аппарата «Лакк-01» (НПО «Лазма», Москва). Вариабельность сердечного ритма изучалась методом кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому на аппарате «Варикард» (ТОО «Рамена», Рязань).

Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) основывается на неинвазивном оптическом зондировании тканей и анализе частотного спектра сигнала, отраженного от движущихся эритроцитов [6,8]. На ЛДФ-граммах автоматически рассчитываются: параметр микроциркуляции (ПМ) – средняя величина перфузии единицы объема ткани за единицу времени; среднее квадратичное отклонение (СКО) – средняя амплитуда колебаний кровотока. При анализе амплитудно-частотного спектра (АЧС) вычисляется вклад (в %) физиологически наиболее значимых колебаний кровотока в мощность всего спектра ЛДФ-граммы: очень низкочастотных колебаний (VLF), связанных с состоянием гуморально-метаболических факторов; низкочастотных колебаний (LF), обусловленных вазомоциями; высокочастотных колебаний (HF), обусловленных периодическими изменениями давления в венозном отделе русла при дыхании; пульсовых колебаний (CF), синхронизированных с сердечным ритмом. VLF и LF-колебания характеризуют активные механизмы модуляции кровотока, HF и CF – пассивные. Соотношение активных и пассивных модуляций кожного кровотока рассчитывается как индекс флаксмоций (ИФМ).

Метод кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому [1] широко применяется в онтогенетических исследованиях [2,3,4,5,10]. Показатели вариабельности сердечного ритма регистрируются в первом стандартном отведении в состоянии покоя сидя в течение 5 мин. Автоматически рассчитываются частота сердечных сокращений (ЧСС в мин) и другие показатели. О степени напряжения регуляторных систем (степени преобладания активности центральных механизмов регуляции сердечного ритма над автономными) свидетельствуют стресс-индекс (индекс напряжения регуляторных систем, SI) и показатель централизации управления ритмом сердца – индекс централизации (IC). Степень активности центрального контура регуляции – показатель СС0, степень активности автономного контура регуляции – показатель СС1; соотношение уровней активности центрального и автономного контуров регуляции – показатель LF/Hfav. Показателями активности симпатического звена вегетативной регуляции являются амплитуда моды

(АМ₀) и VLF* (мощность спектра сверхнизкочастотного компонента в % от суммарной мощности колебаний). Показатели активности парасимпатического звена: RMSSD и HF* (мощность спектра высокочастотного компонента в % от суммарной мощности колебаний). Показатель степени преобладания парасимпатического звена регуляции над симпатическим – рNN50. Вклад отдельных механизмов регуляции (парасимпатических – HF*, симпатических – VLF* и вазомоторного центра – LF*) в суммарный уровень активности регуляторных систем (ТР) рассчитывался по мощности их спектра, в %. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики для каждой возрастной группы, а также отдельно для детей с разным типом микроциркуляции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Возрастные изменения показателей ЛДФ-грамм у детей 4–7 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1

*Параметры ЛДФ-граммы на тыльной поверхности
пальца кисти у детей 4–7 лет*

Показатели микроциркуляции		Возраст, лет				
		4	5	6	7	
Параметр микроциркуляции – ПМ, перф. ед.		34,3±2,1	35,0±1,3	26,3±2,1	21,7±2,4	
Среднее квадратичное отклонение – СКО, перф. ед.		2,3±0,2	2,0±0,1	1,9±0,2	1,8±0,1	
Соотношение ритмических составляющих кожного кровотока						
Частотный диапазон	VLF	А, перф. ед.	3,5±0,4	3,3±0,4	2,7±0,2	3,0±0,2
		Вклад, %	47,1	48,4	41,9	49,3
	LF	А, перф. ед.	3,2±0,4	3,0±0,3	2,8±0,2	2,7±0,3
		Вклад, %	39,2	40,0	44,8	40,0
	HF	А, перф. ед.	1,8±0,3	1,5±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
		Вклад, %	12,4	10,0	11,3	9,3
	CF	А, перф. ед.	0,58±0,1	1,6	0,60±0,1	0,5±0,05
		Вклад, %	1,3	1,6	2,0	1,4
Индекс флаксмоций – ИФМ		1,39±0,1	1,39±0,1	1,44±0,1	1,39±0,1	

В возрасте 4–5 лет значения ПМ стабильно высокие: 35,0±1,3, а затем наблюдается достоверное снижение этого показателя: к 6 годам – до 26,3±2,1, а к 7 годам – до 21,7±2,4 перф.ед. Также происходит снижение значений СКО, который характеризует подвижность эритроцитов. Величина СКО снижается постепенно на протяжении от 4 до 7 лет: от 2,3±0,2 до 1,8±0,1 перф.ед. Снижение ПМ и СКО

у детей в период от 4 до 7 лет свидетельствует об уменьшении интенсивности кожной микроциркуляции, что наиболее заметно после 5 лет.

Амплитудно-частотный анализ (АЧС) ЛДФ-грамм свидетельствует, что у детей 4–7 лет в состоянии покоя механизмы регуляции микроциркуляции носят активный характер. Амплитуда (А) колебаний всех типов находится на высоком уровне, но имеет тенденцию к постепенному снижению от 4 до 7 лет. Соотношение различных колебаний в АЧС дает представление о вкладе отдельных механизмов в регуляцию микроциркуляции крови. Преобладают активные механизмы регуляции, связанные с низкочастотными колебаниями: VLF- и LF-колебаниями. Их совокупный вклад в АЧС у детей 4–7 лет доходит до 86–89% (41,9–49,3 у VLF- и 39,2–44,8% у LF-колебаний). Вклад высокочастотных (HF) колебаний составляет 9,3–12,4% у детей разного возраста, а пульсовых (CF) колебаний 1,3–2%.

Индекс флаксмоций (ИФМ), характеризующий соотношение активных и пассивных модуляций кожного кровотока, относительно стабилен у обследованных детей 4–7-летнего возраста и составляет 1,39–1,44 усл.ед.

Для изучения индивидуально-типологических особенностей микроциркуляции в каждой возрастной группе выявили детей с разным исходным ее уровнем в коже тыльной поверхности пальца кисти. Разнообразие в состоянии тканевого кровотока связывают с вегетативным статусом испытуемых [6].

Для К I (мезоемического) типу микроциркуляции отнесены ЛДФ-граммы детей со средним уровнем ПМ: от 20 до 40 перф.ед., и высокими значениям СКО: от 2 до 3,6 перф.ед.

Ко II (гипоемическому) типу отнесены ЛДФ-граммы с относительно низкими показателями ПМ: от 10 до 28 перф.ед., и низкими показателями СКО: от 0,95 до 2 перф.ед.

К III (гиперемическому) типу отнесены ЛДФ-граммы с высокими значениями ПМ: от 34 до 50 перф.ед., и низкими СКО: от 0,8 до 2 перф.ед.

Соотношение (в %) детей с разным типом микроциркуляции в каждой возрастной группе от 4 до 7 лет представлено на рис. 1.

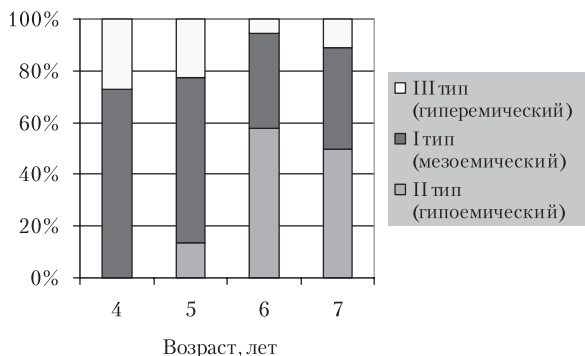


Рис. 1. Соотношение (в %) детей с разным типом микроциркуляции в каждой возрастной группе от 4 до 7 лет

Среди всего контингента обследованных детей 4–7 лет к I типу относится 51,4 % (36 человек), II типу – 32,9 % (23 человека), III типу – 15,7 % (11 человек).

Для получения среднестатистических значений показателей микроциркуляции у испытуемых с различным ее типом расчеты производились в объединенной группе 4–7-летних детей. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Индивидуально-типологические особенности микроциркуляции крови в коже у детей 4–7 лет

Параметры		I тип (мезоемический)	II тип (гипоемический)	III тип (гиперемический)	
Показатели микроциркуляции					
ПМ, перф. ед.		31,9±1,3	19,9±1,2	39,6±1,9	
СКО, перф. ед.		2,5±0,08	1,5±0,08	1,4±0,07	
Соотношение ритмических составляющих кожного кровотока					
Частотный диапазон	VLF	А, перф. ед.	3,9±0,2	2,3±0,2	2,1±0,1
		Вклад, %	43,4	50,6	45,2
	LF	А, перф. ед.	3,7±0,2	2,1±0,1	1,9±0,1
		Вклад, %	39,3	39,1	38,3
	HF	А, перф. ед.	1,9±0,1	0,9±0,1	1,2±0,1
		Вклад, %	16,1	7,9	14,6
	CF	А, перф. ед.	0,66±0,06	0,50±0,04	0,44±0,08
		Вклад, %	1,3	2,3	2,0
	ИФМ, усл. ед.		1,50±0,07	1,44±0,08	1,24±0,11

Для детей 4–7 лет с I (мезоемическим) типом микроциркуляции характерны нерегулярные колебания тканевого кровотока с высокой амплитудой. Параметр микроциркуляции для данного типа составляет 31,9±1,3 перф. ед., среднее квадратичное отклонение (СКО) – 2,5±0,08 перф. ед., индекс флаксмоций (ИФМ) – 1,50±0,07 усл.ед. В структуре ритмических составляющих колебаний кровотока преобладают волны низкочастотных диапазонов (VLF – 43,4%, LF – 39,3%), высокочастотные колебания играют меньшую роль в формировании ЛДФ-сигнала (HF – 16,1%, CF – 1,3%). Данный тип ЛДФ-граммы отражает достаточно сбалансированное состояние механизмов «активной», связанной с симпатическими влияниями, и «пассивной», связанной с парасимпатическими влияниями, регуляции колебаний тканевого кровотока. К I гемодинамическому типу относятся 51,4% всех обследованных детей (72,7% среди 4-летних, 63,7% 5-летних, 36,8% 6-летних и 38,9% 7-летних).

Для детей со II (гипоемическим) типом микроциркуляции характерно снижение притока крови в микроциркуляторное русло и повышение тонуса

микрососудов. Амплитуды колебаний всех частот снижаются. К этому типу относится 32,9% испытуемых (среди 4-летних таковых нет, среди 5-летних 13,6%, 6-летних 57,9%, 7-летних 50%). У детей, имеющих II тип микроциркуляции, регистрируются относительно низкие показатели микроциркуляции: ПМ равен $19,9 \pm 1,2$ перф. ед., СКО – $1,5 \pm 0,08$ перф. ед., ИФМ – $1,44 \pm 0,08$. В частотном спектре низкочастотные колебания играют самую большую роль, и, вместе с тем, снижается роль респираторных и возрастает вклад пульсовых колебаний: VLF – 50,6%; LF – 39,1%; HF – 7,9%; CF – 2,3%. Данный тип ЛДФ-граммы соответствует состоянию, при котором отмечается относительное усиление парасимпатических влияний в регуляции тканевого кровотока, а также повышение активности вазомоторного центра.

У детей с III (гиперемическим) типом микроциркуляции на ЛДФ-граммах наблюдаются относительно монотонные колебания кровотока с довольно высокой амплитудой. Из всех обследованных детей к этому типу отнесено 15,7% (27,3% детей 4 лет, 22,7% 5 лет, 5,3% 6 лет и 11,1% детей 7 лет). У испытуемых с III типом микроциркуляции регистрируется высокий показатель ПМ – $39,6 \pm 1,9$ перф. ед., низкий СКО – $1,4 \pm 0,07$ перф. ед. и самый низкий среди всех групп ИФМ – $1,24 \pm 0,11$ усл.ед. В частотном спектре, не смотря на решающее значение низкочастотных колебаний, большую роль играют высокочастотные колебания: вклад VLF составляет 45,2%; LF – 38,3%; HF – 14,6%; CF – 2,0%. Данный тип ЛДФ-граммы соответствует гиперемическому состоянию, наблюдаемому в случае увеличения притока крови в систему микроциркуляции, связанному с дилатацией микрососудов и обусловленному относительным преобладанием в регуляции тканевого кровотока симпатических влияний.

Таким образом, в период от 4 до 7 лет увеличивается количество детей с гипоемическим типом микроциркуляции, при котором отмечается относительное усиление парасимпатических влияний в регуляции тканевого кровотока, и уменьшается количество детей с гиперемическим типом. Об увеличении роли парасимпатического контура вегетативной регуляции в деятельности сердечно-сосудистой системы на этапе первого детства свидетельствуют результаты исследований [2,3,4,5].

Для анализа особенностей регуляции ритма сердца у детей 4–7 лет, имеющих разный тип микроциркуляции, производился расчет показателей variability сердечного ритма.

Наибольшая величина ЧСС наблюдается у детей с III (гиперемическим) типом микроциркуляции: $109,3 \pm 3,0$ в минуту, наименьшая – у детей с II (гипоемическим) типом: $99,9 \pm 1,9$. У детей с I (мезоемическим) типом микроциркуляции ЧСС составляет $101,4 \pm 1,3$ в минуту.

Показатели активности автономного контура регуляции (СС1), так же как и активности центрального контура регуляции (СС0) не имеют достоверных различий у детей с разным типом микроциркуляции. Наибольшая их величина отмечается у детей с II типом микроциркуляции: $0,55 \pm 0,03$ и $6,04 \pm 0,95$ усл. ед., соответственно. У детей с I типом эти показатели составляют $0,50 \pm 0,03$ и $5,26 \pm 0,52$, а у детей с III типом – соответственно, $0,50 \pm 0,07$ и $5,89 \pm 1,38$ усл. ед.

У детей с III (гиперемическим) типом микроциркуляции отмечаются высокие значения показателя степени напряжения регуляторных систем – стресс-индекса (SI): $629,0 \pm 162$ усл.ед., которые в 2 раза превосходят его величину у испытуемых с I и II типами микроциркуляции: $302,7 \pm 58,2$ и $333,9 \pm 54,0$ усл.ед., соответственно. Детей с гиперемическим типом микроциркуляции отличает высокая активность механизмов симпатической регуляции сердечно-сосудистой системы.

Показатели, характеризующие соотношение активности симпатического и парасимпатического контуров регуляции у детей 4–7 лет с разным типом микроциркуляции представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели вегетативной регуляции сердца у детей 4–7 лет с разным типом микроциркуляции

Тип микроциркуляции	Симпатическое звено регуляции (показатели)		Парасимпатическое звено регуляции (показатели)		Степень преобладания парасимпатического звена над симпатическим
	АМо, усл.ед.	VLF*, %	RMSSD, Mc	HF*, %	
I мезоемический	$56,0 \pm 4,1$	$17,7 \pm 1,3$	$43,6 \pm 4,7$	$44,9 \pm 2,3$	$16,3 \pm 2,5$
II гипоемический	$63,6 \pm 4,9$	$18,5 \pm 1,8$	$49,4 \pm 8,6$	$40,6 \pm 3,3$	$14,6 \pm 3,0$
III гиперемический	$80,2 \pm 10,4$	$25,5 \pm 4,2$	$25,8 \pm 6,3$	$42,9 \pm 5,0$	$9,0 \pm 5,1$

Испытуемых с I (мезоемическим) типом микроциркуляции отличает средний уровень активности регуляторных систем (TP составляет $2,91 \pm 0,83$ (мс² x 1000)), сбалансированная активность симпатического (VLF* = $17,7 \pm 1,3$ %), парасимпатического (HF* = $44,9 \pm 2,3$ %) контуров вегетативной регуляции и вазомоторного центра (LF* = $37,4 \pm 1,9$ %). Индекс централизации IC у них наименьший: $1,53 \pm 0,22$ усл.ед.

Показатель суммарного уровня активности регуляторных систем TP имеет наибольшую величину у детей с II (гипоемическим) типом микроциркуляции: $4,38 \pm 1,89$ (мс² x 1000). Показатели активности симпатического и парасимпатического контуров вегетативной регуляции у них незначительно превышают таковые у детей с I типом микроциркуляции. У детей с гипоемическим типом микроциркуляции отмечается самый высокий относительный уровень активности вазомоторного центра (показатель LF* равен $40,9 \pm 2,3$ %) и высокая степень централизации управления ритмом сердца (LF/HFav равен $4,09 \pm 0,65$, IC – $1,93 \pm 0,35$ усл.ед.).

У детей с Ш (гиперемическим) типом микроциркуляции наблюдается самая большая активность симпатического контура регуляции (VLF^* равен $25,5 \pm 4,2 \%$), но самая низкая активность вазомоторного центра (LF^* равен $31,6 \pm 1,8 \%$) и низкие показатели централизации управления ритмом сердца ($LF/HFav$ равен $2,87 \pm 0,49$, $IC - 1,73 \pm 0,36$ усл.ед.).

Таким образом, особенности вегетативной регуляции, выявляемые при анализе вариабельности сердечного ритма, обуславливают индивидуально-типологические особенности микроциркуляции крови в коже у детей 4–7 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования свидетельствуют, что в период от 4 до 7 лет наблюдается постепенное снижение интенсивности микроциркуляции крови в коже, что особенно заметно у детей 6 и 7 лет. Для обследованных детей характерны три типа микроциркуляции: мезоемический, гипоемический и гиперемический. Среди детей 4–7 лет к I типу относится 51,4 %, II типу – 32,9 %, III типу – 15,7 %. С возрастом увеличивается количество детей с гипоемическим типом микроциркуляции (среди 4-летних таковых нет, среди 5-летних 13,6%, 6-летних 57,9%, 7-летних 50%), при котором отмечается относительное усиление парасимпатических влияний в регуляции тканевого кровотока.

У детей 4–7 лет с разным типом микроциркуляции преобладают различные механизмы регуляции, что подтверждается исследованием вариабельности сердечного ритма. При мезоемическом типе микроциркуляции (I тип) у детей 4–7 лет симпатический и парасимпатический контуры регуляции кровообращения сбалансированы, активность вазомоторного центра находится на среднем уровне. При гипоемическом типе микроциркуляции (II тип) у детей 4–7 лет также наблюдается сбалансированность симпатического и парасимпатического контуров регуляции при наличии тенденции к усилению их активности, но заметно возрастает активность вазомоторного центра. Возможно, именно дети с гипоемическим типом микроциркуляции демонстрируют прогрессивное развитие регуляторных механизмов. На более высокие адаптационные возможности детей с преобладанием парасимпатического контура вегетативной регуляции указывают и другие исследователи [4]. Гиперемический тип микроциркуляции (III тип) отличается преобладанием симпатических влияний и слабой активностью вазомоторного центра. Количество детей с гиперемическим типом микроциркуляции с возрастом уменьшается (27,3% 4-летних, 22,7% 5-летних, 5,3% 6-летних и 11,1% 7-летних).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р.М., Семенов Ю.Н. Комплекс для обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма Варикард 2.51. – Рязань: Рамена, 2007. – 288 с.
2. Гурова О.А. Состояние сердечно-сосудистой системы у детей дошкольного возраста // Регионарное кровообращение и микроциркуляция, 2005. Т.4, № 1. С. 57–58.

3. Гурова О.А. Вариабельность сердечного ритма у детей дошкольного возраста // Новые исследования, 2009, № 3(20). – С. 33–37.
4. Догадкина С.Б. Особенности автономной нервной регуляции сердечного ритма у детей 6 лет //Материалы международной конференции «Физиология развития человека», секция 3. – М., 2009. – С. 48.
5. Кмить Г.В. Краткосрочная адаптация сократительной функции миокарда к физической нагрузке у детей 5–6 лет // Материалы международной конференции «Физиология развития человека», секция 3. – М., 2009. – С. 66–68.
6. Козлов В.И. Система микроциркуляции крови: клинико-морфологические аспекты изучения // Регионарное кровообращение и микроциркуляция, 2006. Т.5, № 2. С. 84–101.
7. Козлов В.И., Мельман Е.П., Нейко Е.М., Шутка Б.В. Гистофизиология капилляров. – СПб.: Наука, 1994. – 234 с.
8. Козлов В.И., Мач Э.С., Литвин Ф.Б., Сидоров В.В. Метод лазерной доплеровской флоуметрии. – М., 2001. – 22 с.
9. Развитие системы кровообращения // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000. – С. 148–166.
10. Семенов Ю.Н. Сравнительное исследование вариабельности сердечного ритма у обследуемых различного пола и возраста и разработка эффективных методов: Автореферат дис....канд. биол. наук. – М., 2009. – 22 с.
11. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – М.: Медицина, 1984. – 430 с.

НОРМАТИВЫ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЙ В ТЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ГОДА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

С.А.Баранцев¹, Т.Е.Сиверкина, С.Е.Хромов
Институт возрастной физиологии РАО, Москва
Государственный университет управления, Москва

Предлагается новая методика расчёта нормативов оценки общей физической подготовленности (ОФП) студентов первого курса – по изменениям (сдвигам) этих показателей в течение учебного года. На основании новой методики впервые разработаны нормативы оценки сдвигов показателей ОФП юношей и девушек первых курсов. Установлено, что у юношей эти нормативы в прыжках в длину с места должны иметь два уровня (объединённый высокий+средний и низкий уровень), в беге на 60 м – три уровня (высокий, средний и низкий), в подтягивании – два уровня (высокий и объединённый средний+низкий). У девушек: в прыжках в длину три уровня (высокий, средний и низкий), в беге на 60 м – два уровня (объединённый высокий+средний и низкий), в поднимании туловища – три уровня (высокий, средний и низкий).

Ключевые слова: *Нормативы оценки общей физической подготовленности, динамика двигательной подготовленности.*

The norms of assessment of general physical readiness in first year students during the whole academic year. *The paper presents a new procedure allowing to estimate the norms of assessment of general physical readiness (GPR) in first-year students according to changes (shifts) of these indices during the whole academic year. On the basis of the new technique the assessment norms of GPR shifts in first year students (males and females) are devised for the first time. It is established that male norms for broad jumps from a standing position should have two levels (united high + average and low level), for 60 m running - three levels (high, average and low ones), for pulling up – two levels (high and united average + low). Female norms: three levels (high, average and low) for broad jumping, 60 m running - two levels (united high + average and low), lifting the body - three levels (high, average and low).*

Keywords: *norms of assessment of general physical readiness, dynamics of impellent readiness.*

Оценка результатов тестирования общей физической подготовленности (ОФП) студентов проводится по нормативам, предложенным в Примерной программе дисциплины «Физическая культура». Недостатком этих нормативов является отсутствие диапазона (от – до) при оценке (в баллах) результатов тестирования.

Кроме того, эти нормативы не дифференцированы по возрасту (или по курсам). Исследованиями [2] выявлены достоверные различия результатов тестирования ОФП студентов 1–3 курсов. Установлено, что нормативы оценки общей

Контакты: ¹ Баранцев С.А., E-mail: barancev_sergei@mail.ru

физической подготовленности должны быть дифференцированными (по курсам) для оценки выносливости и силовых возможностей у юношей и девушек и быстроты у юношей. Нормативы могут быть общими для 1–3-х курсов при оценке скоростно-силовых возможностей у юношей и девушек и быстроты у девушек. Однако оценивать нужно не только результаты тестирования ОФП, но и их изменения (сдвиги) в течение учебного года.

Цель исследования: разработать методику расчёта и нормативы оценки общей физической подготовленности студентов 1-го курса по сдвигам в течение учебного года.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Педагогические: тестирование двигательной подготовленности.
2. Методы математической статистики: вариационный и корреляционный анализы.

Тестирование двигательной подготовленности

Примерной программой дисциплины «Физическая культура» [4] рекомендуются четыре обязательных теста для оценки общей физической подготовленности студентов всех курсов: бег на короткую дистанцию 100 м, поднимание и опускание туловища из положения лежа – девушки; подтягивание на перекладине – юноши, бег на длинную дистанцию до 3000 м. Для того, чтобы пробежать такую дистанцию (девушки – 2000 м, юноши – 3000 м), необходима специальная подготовка. Установлено, что физическая подготовленность студентов как гуманитарных, так и естественных факультетов значительно ниже, чем требования государственной программы: от 72 до 81% имели неудовлетворительные оценки [3]. Нередко, студенты-первокурсники, поступившие в институт, имеют низкий уровень подготовленности к бегу на такие дистанции. Для исключения нежелательных, негативных последствий при выполнении длительных беговых нагрузок и по их завершении мы использовали более короткие дистанции: девушки – 500 м, юноши – 1000 м. Для оценки быстроты использовали бег не на 100, а на 60 м.

Таким образом, в наших исследованиях использовали следующие тесты оценки ОФП студентов:

- Бег на 60 м (юноши и девушки);
- Бег на 1000 м (юноши) и 500 м (девушки);
- Прыжок в длину с места (юноши и девушки);
- Подтягивания на перекладине (юноши);
- Поднимание туловища за 1 минуту из положения лежа согнув ноги, угол в коленных суставах 90 градусов (девушки).

Методы математической статистики

Результаты тестирования обрабатывали методами математической статистики: определяли средние значения (M), квадратическое отклонение от них (σ). При $n \geq 30$ нормальность распределения результатов исследования оценивали по коэффициентам асимметрии (As) и эксцесса (Ex), при $n \leq 29$ – по хи-квадрат критерию. Достоверность отличий определяли по t-критерию Стьюдента для связанных вариантов. В случае отсутствия нормального распределения использовали

непараметрический критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Взаимосвязь между изучаемыми показателями определялась при помощи коэффициентов линейной корреляции (r). Для изучения нелинейной зависимости проводился расчет корреляционных отношений (η).

Организация исследования

Исследование проводилось на базе спорткомплекса Государственного университета управления (г. Москва), в которых принимали участие одни и те же юноши ($n=102$) и девушки ($n=184$) в начале и в конце учебного года. Все испытуемые по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе для занятий физической культурой.

Тестирование двигательных способностей студентов проводили в начале (сентябрь) и в конце учебного года (май). Бег на 1000 м и 500 м у первокурсников проводили только в конце учебного года. Поэтому результаты этих тестов в последующих расчётах не участвовали.

В исследованиях принимали участие одни и те же юноши и девушки в начале, в конце учебного года 1-го курса и в начале 2-го курса в количестве 102 и 184 человек – соответственно.

В тестировании двигательных качеств студентов участвовали преподаватели кафедры физической культуры и спорта Государственного университета управления. Тестирование проходило в виде соревнований, где в качестве судей выступали преподаватели кафедры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показал анализ литературы, широко используемой шкалой для разработки нормативов оценки двигательной подготовленности является сигмальная шкала, рассчитываемая по формуле $M \pm 0,67 * \sigma$. Были рассчитаны нормативы оценки показателей общей физической подготовленности студентов 1-х курсов, замеренных по окончании учебного года [1].

Однако оценивать двигательную подготовленность студентов следует не только на основании результатов тестирования, проведённых в конце учебного года.

Известно, что есть студенты или студентки, которые по природным задаткам никогда не смогут выполнить эти нормативы, сколько бы они не тренировались. И наоборот, есть одаренные молодые люди, которые без каких-либо тренировочных занятий всегда легко выполняют эти нормативы. И для тех и для других пропадает один из важных стимулов посещения учебных занятий по дисциплине «Физическая культура». В связи с этим необходимо совершенствовать Нормативы оценки общей физической подготовленности студентов. В частности, были разработаны нормативы оценки изменений (сдвигов) показателей ОФП первокурсников, произошедших в течение учебного года [1]. Т.е., это были нормативы, но одинаковые для студентов с разным уровнем двигательной подготовленности. И, как показали результаты дальнейших исследований, этого оказалось недостаточно.

Известно, что у высококвалифицированных спортсменов с высоким уровнем развития двигательных качеств изменения в показателях ОФП в течение учебного года меньше по сравнению с новичками. Поэтому для высококвалифицирован-

ных спортсменов и новичков нормативы оценки ОФП по сдвигам должны быть различными. Это положение требовало экспериментальной проверки в отношении студентов с высоким и низким уровнем развития физических качеств.

Предположили, что наличие достоверных взаимосвязей между показателями ОФП, замеренными у первокурсников осенью и весной, со сдвигами этих показателей в течение учебного года, свидетельствует о необходимости разработки нормативов оценки ОФП первокурсников по сдвигам в течение учебного года с учётом уровня развития их двигательных качеств.

С этой целью был проведен корреляционный анализ взаимосвязей показателей ОФП студентов 1-х курсов, замеренных осенью и весной, с изменениями (со сдвигами) этих показателей в течение учебного года. Коэффициенты корреляции представлены в таблице 1.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между сдвигами (весна-осень) и результатами тестирования ОФП первокурсников (r/p)

Тесты	Юноши		Девушки	
	осень	весна	осень	весна
Бег 60 м (с)	-0,541 $p < 0,01$	0,168 –	-0,258 $p < 0,01$	0,370 $p < 0,01$
Пр. в дл/м (м)	-0,224 $p < 0,05$	0,347 $p < 0,01$	-0,374 $p < 0,01$	0,205 $p < 0,05$
Подтягивания (кол. раз)	-0,217 $p < 0,05$	0,293 $p < 0,01$	–	–
Пресс (кол. раз за мин)	–	–	-0,523 $p < 0,01$	0,346 $p < 0,01$

Примечание: Прочерк – отсутствие достоверной взаимосвязи, два прочерка – отсутствие измерений

Зарегистрированы достоверные взаимосвязи между показателями ОФП, замеренными у первокурсников осенью и весной, со сдвигами этих показателей в течение учебного года, как у юношей, так и у девушек.

Так, например, между результатом прыжка в длину с места юношей (начало учебного года) и сдвигами этого показателя от начала к концу учебного года $r = -0,224$ ($p < 0,05$). Такой же характер взаимосвязей отмечен у юношей и девушек в беге на 60 м ($p < 0,01$ и $p < 0,01$), у девушек в прыжках ($p < 0,01$), у юношей в подтягивании ($p < 0,05$) и у девушек в поднимании туловища ($p < 0,01$). Следовательно, чем выше результат, тем меньше сдвиг этого показателя в течение учебного года и наоборот.

При расчёте корреляции, например, результатов прыжка в длину с места (конец учебного года) со сдвигами этого показателя знак корреляции изменился на положительный.

Это связано с тем, что более заметные изменения в результатах тестирования происходят у студентов с низким уровнем развития двигательных качеств, чем у студентов с высоким уровнем развития этих качеств. При этом у них значительно растут личные результаты. Т.е., чем больше сдвиг результата тестирования в течение учебного года, тем выше личный результат. Отсюда прямая взаимосвязь.

Следовательно, при разработке нормативов оценки общей физической подготовленности по изменениям (сдвигам) в течение учебного года необходимо учитывать уровень развития двигательных качеств первокурсников.

Методика расчёта нормативов оценки изменений в течение учебного года показателей ОФП студентов первого курса предполагает следующее.

Результаты тестирования ОФП юношей и девушек, зарегистрированные **в начале учебного года**, делили на три группы: по формуле $M \pm 0,67 * \sigma$ рассчитывали средний уровень развития, а выше и ниже этого диапазона выявляли студентов с высоким и низким уровнем развития исследуемого двигательного качества. В соответствии с этим группировали **сдвиги** этих показателей. В каждом уровне вновь рассчитывали средние значения сдвигов и стандартные отклонения.

Вычислялись значения критерия t-Стьюдента между высоким и средним, средним и низким уровнями сдвигов изучаемого двигательного качества. При наличии достоверных отличий рассчитывали нормативы оценок ОФП для трёх уровней сдвигов (изменений) двигательного качества.

При отсутствии достоверных отличий **в одном из случаев** (например, между высоким и средним уровнями) объединяли эти выборки в одну и рассчитывали общие нормативы оценок ОФП для студентов с высоким и средним уровнем развития двигательного качества.

При отсутствии достоверных отличий **в обоих случаях** эту выборку делили на два уровня: выше и ниже среднего значения (высокий и низкий уровень развития двигательного качества) и определяли достоверность отличий между этими уровнями. При наличии достоверных отличий рассчитывали нормативы оценок сдвигов ОФП для этих двух уровней развития двигательного качества.

При отсутствии достоверных отличий между двумя уровнями (высокий и низкий) рассчитывали нормативы оценок сдвигов в развитии двигательного качества для общей выборки.

Расчет нормативов оценки изменений в течение учебного года показателей ОФП студентов первого курса проводится в два этапа.

Регистрировали показатели двигательной подготовленности юношей и девушек 1 курса в начале и в конце учебного года. По результатам тестирования начала учебного года выделяли уровни развития показателей ОФП первокурсников (табл.2).

В соответствии с этим группировали сдвиги изучаемых показателей у юношей и девушек, которые произошли с течение учебного года (табл.3).

Изучили достоверность различий сдвигов уровней развития общей физической подготовленности студентов 1 курса (первый этап расчёта, табл.3).

В частности, не выявлено достоверных различий между высоким и средним уровнями в прыжках в длину с места, средним и низким уровнями в подтягивании у юношей; между высоким и средним уровнями в беге на 60 м у девушек.

Значения уровней развития ОФП студентов 1 курса (начало учебного года)

Тесты	Уровни развития ОФП	Значения ($M \pm \sigma$; n)
ЮНОШИ		
Бег 60 м (с)	Высокий	9,03±0,37; 21
	Средний	8,44±0,16; 54
	Низкий	7,91±0,23; 27
Пр. в дл. с/м (м)	Высокий	2,52±7,59; 27
	Средний	2,26±8,29; 52
	Низкий	2,02±9,68; 23
Подтягивание (кол. раз)	Высокий	13,9±1,3; 27
	Средний	8,5±1,7; 55
	Низкий	2,6±1,5; 20
ДЕВУШКИ		
Бег 60 м (с)	Высокий	12,80±1,61; 25
	Средний	10,59±0,56; 135
	Низкий	9,11±1,71; 24
Пр. в дл. с/м (м)	Высокий	2,00±9,73; 59
	Средний	1,73±8,04; 80
	Низкий	1,46±9,91; 45
Пресс (кол. раз)	Высокий	62,7±4,70; 45
	Средний	50,0±3,49; 85
	Низкий	33,5±6,98; 54

На основании этого данные выборки объединили и провели второй этап расчетов, результаты которого представлены в таблице 4.

Вариационный анализ показал наличие достоверных отличий между объединёнными уровнями (высокий+средний) и низким в прыжках в длину с места, между объединёнными уровнями (средний+низкий) и высоким уровнем в подтягивании у юношей; между объединёнными уровнями (высокий+средний) и низким уровнем в беге на 60 м у девушек (табл.4).

Следовательно, нормативы оценок сдвигов ОФП юношей первых курсов в прыжках в длину с места должны иметь два уровня (объединённый высокий+средний и низкий), в беге на 60 м – три уровня (высокий, средний и низкий), в подтягивании – два уровня (высокий и объединённый средний+низкий).

У девушек 1-х курсов: в прыжках в длину три уровня (высокий, средний и низкий), в беге на 60 м – два уровня (объединённый высокий+средний и низкий), в поднимании туловища (пресс) – три уровня (высокий, средний и низкий).

В соответствии с этим были разработаны нормативы оценки изменений в течение учебного года показателей общей физической подготовленности студентов 1 курса (табл.5).

Таблица 3

Первый этап расчёта достоверности различий сдвигов в течение учебного года
уровней развития ОФП студентов 1 курса

Тесты	Уровни развития ОФП	Значения ($M \pm \sigma$; n)	Дост. различий по t-крит. Стьюдента (t/p)	
			Выс.-Ср.	Ср.-Низ.
ЮНОШИ				
Бег 60 м (с)	Высокий	-0,34±0,25; 21	4,83	
	Средний	-0,01±0,28; 54	p<0,01	2,70
	Низкий	0,16±0,22; 27		p<0,01
Пр. в дл. с/м (м)	Высокий	-1,6±8,9; 27	0,56	
	Средний	-0,4±8,7; 52	–	2,02
	Низкий	7,1±16,9; 23		p<0,05
Подтягивание (кол. раз)	Высокий	-1,6±3,09; 27	2,44	
	Средний	-0,0±1,67; 55	p<0,05	0,16
	Низкий	-0,1±0,85; 20		–
ДЕВУШКИ				
Бег 60 м (с)	Высокий	-0,12±1,27; 25	1,12	
	Средний	0,06±0,59; 135	–	4,31
	Низкий	0,63±0,68; 24		p<0,01
Пр. в дл. с/м (м)	Высокий	-4,7±12,6; 59	2,73	
	Средний	1,1±12,1; 80	p<0,01	2,78
	Низкий	7,0±10,4; 45		p<0,01
Пресс (кол. раз)	Высокий	-3,0±9,52; 45	2,37	
	Средний	-3,0±9,52; 45	p<0,05	5,55
	Низкий	9,0±9,92; 54		p<0,01

Таблица 4

Второй этап расчёта достоверности различий сдвигов в течение учебного года
уровней развития общей физической подготовленности студентов 1 курса

Тесты	Уровни развития ОФП	Значения ($X \pm \sigma$; n)	Дост. разл. по t-крит. Стьюдента (t/p)
ЮНОШИ			
Пр. в дл. с/м (см)	Выс.+Ср.	-0,8±8,77; 79	2,17
	Низкий	7,13±16,87; 23	p<0,05
Подтягивание (кол. раз)	Высокий	-1,6±3,09; 27	2,48
	Ср.+Низ.	-0,05±1,50; 75	p<0,05
ДЕВУШКИ			
Бег 60 м (с)	Выс.+Ср.	0,03±0,74; 160	3,78
	Низкий	0,63±0,68; 24	p<0,01

Таблица 5

Нормативы оценки изменений в течение учебного года показателей
общей физической подготовленности студентов 1-го курса

Тест	Уровни развития ФК Результат ОФП в начале учебного года	Нормативы оценок ОФП			
		Оценка	Диапазоны оценок		
Ю Н О Ш И					
Бег 60 м., (с)	От 8,11 и менее Высокий	"1"	от	-0,00	и более
		"2"	от	-0,16	до -0,01
		"3"	от	-0,51	до -0,17
		"4"	от	-0,68	до -0,52
		"5"	от	-0,69	и менее
	От 8,12 до 8,72 Средний	"1"	от	0,37	и более
		"2"	от	0,18	до 0,36
		"3"	от	-0,19	до 0,18
		"4"	от	-0,37	до -0,20
		"5"	от	-0,38	и менее
	От 8,73 и более Низкий	"1"	от	0,46	и более
		"2"	от	0,31	до 0,45
		"3"	от	0,01	до 0,30
		"4"	от	-0,13	до 0,00
		"5"	от	-0,14	и менее
Пр.в.дл. с/м, (см)	От 2,10 и более Высокий+средний	"5"	от	11	и более
		"4"	от	6	до 10
		"3"	от	-6	до 5
		"2"	от	-12	до -7
		"1"	от	-13	и менее
	От 2,09 и менее Низкий	"5"	от	30	и более
		"4"	от	19	до 29
		"3"	от	-4	до 18
		"2"	от	-15	до -5
		"1"	от	-16	и менее
Подтягивание, (кол. раз)	От 10 и более Высокий	"5"	от	+3	и более
		"4"	от	+1	до +2
		"3"	от	-3	до 0
		"2"	от	-5	до -4
		"1"	от	-6	и менее
	От 9 и менее Средний+низкий	"5"	от	+2	и более
		"4"		+1	
		"3"		0	
		"2"		-1	
		"1"	от	-2	и менее

Тест	Уровни развития ФК Результат ОФП в начале учебного года	Нормативы оценок ОФП			
		Оценка	Диапазоны оценок		
Д Е В У Ш К И					
Бег 60 м., (с)	10,21 и меньше Высокий+средний	"1"	от 1,02	и	более
		"2"	от 0,53	до	1,01
		"3"	от -0,46	до	0,52
		"4"	от -0,96	до	-0,47
		"5"	от -0,97	и	менее
	10,22 и больше Низкий	"1"	от 1,55	и	более
		"2"	от 1,09	до	1,54
		"3"	от 0,17	до	1,08
		"4"	от -0,27	до	0,18
		"5"	от -0,28	и	менее
Пр.в.дл. с/м (см)	От 1,91 и более Высокий	"5"	от 13	и	более
		"4"	от 4	до	12
		"3"	от -13	до	3
		"2"	от -21	до	-14
		"1"	от -22	и	менее
	От 1,6 до 1,90 Средний	"5"	от 18	и	более
		"4"	от 10	до	17
		"3"	от -7	до	9
		"2"	от -15	до	-7,0165
		"1"	от -16	и	менее
	От 1,59 и менее Низкий	"5"	от 21	и	более
		"4"	от 14	до	20
		"3"	от 0	до	13
		"2"	от -6	до	-1
		"1"	от -7	и	менее
Пресс (кол. раз)	От 57 и более Высокий	"5"	от 10	и	более
		"4"	от 4	до	9
		"3"	от -9	до	3
		"2"	от -15	до	-10
		"1"	от -16	и	менее
	От 40 до 56 Средний	"5"	от 12	и	более
		"4"	от 6	до	11
		"3"	от -4	до	5
		"2"	от -9	до	-5
		"1"	от -10	и	менее
	От 39 и менее Низкий	"5"	от 23	и	более
		"4"	от 16	до	22
		"3"	от 2	до	15
		"2"	от -4	до	3
		"1"	от -5	и	менее

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика расчёта и нормативы оценки изменений (сдвигов) в течение учебного года показателей общей физической подготовленности студентов первого курса.

2. Нормативы оценок сдвигов ОФП юношей первых курсов в прыжках в длину с места должны иметь два уровня (объединённый высокий+средний и низкий уровень), в беге на 60 м – три уровня (высокий, средний и низкий), в подтягивании – два уровня (высокий и объединённый средний+низкий). У девушек 1-х курсов: в прыжках в длину три уровня (высокий, средний и низкий), в беге на 60 м – два уровня (объединённый высокий+средний и низкий), в поднимании туловища (пресс) – три уровня (высокий, средний и низкий).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранцев С.А., Сиверкина Т.Е. Нормативы оценки динамики двигательных качеств студентов первого курса. – Материалы межд. научно-практ. конф. «Совр. инновац. технологии физич. культ. и спорта в ВУЗе», Улан-Удэ, Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2008. – с.95–100.

2. Баранцев С.А., Сиверкина Т.Е., Ведищева Т.А. Динамика общей физической подготовленности студентов 1–3 курсов. – Материалы Всерос. научно-практ. конф. «Теор. и практ. физич. культ. и сп. в условиях модерн. образ.», Ижевск, 2009. – С.147–149.

3. Петросян Г.А., Туманян Г.Г. О физическом образовании современного специалиста// IX Межуниверситетская науч.-метод. конф.: Материалы междунар. конф.: В 2 ч. – М., 2006. Ч. 2. С. 30–32.

4. Примерная программа дисциплины «Физическая культура»/Сост.: Ильич В.И., Евсеев Ю.И. – М.; 2000.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ СО СТУДЕНТАМИ ГРУПП ОФП С РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ

С.А. Баранцев¹, Е.Н. Колесников, С.В. Пехтерев, М.А.Скородумов
Институт возрастной физиологии РАО, г. Москва
Государственный университет управления, г.Москва

Проведена оценка эффективности учебных занятий со студентами 1-го курса (основное отделение) учебных групп общей физической подготовленности (ОФП) со спортивной направленностью: баскетбол, бокс, футбол. Установлены достоверные различия у студентов этих групп в развитии общей физической подготовленности, как в динамике средних значений, так и при сравнении сдвигов (изменений) показателей ОФП от начала к концу учебного года.

Разработанная методика позволяет дать качественную оценку эффективности развития физических качеств у студентов основного отделения групп ОФП с различной спортивной направленностью и на этой основе выработать практические рекомендации по совершенствованию физической подготовки в конкретной учебной группе.

Ключевые слова: *общая физическая подготовленность, динамика показателей двигательной подготовленности, эффективность учебно-тренировочных занятий.*

The technique of an estimation of efficiency of studies with students of 1st course (the basic branch) educational groups of the general physical readiness (GPR) with a sports orientation basketball, boxing, football is investigated. Authentic distinctions at students of these groups in development of the general physical readiness, both in dynamics of average values are established, and at comparison of shifts (changes) of indicators GPR from the beginning by the end of academic year.

The developed technique allows to give quality standard of efficiency of development of physical qualities at students of the basic branch of groups GPR with a various sports orientation and on this basis to develop practical recommendations about perfection of physical preparation in concrete educational group.

Keywords: *general physical readiness, dynamics of indicators of impellent readiness, efficiency of training employment.*

Одной из причин низкой эффективности учебных занятий по дисциплине «Физическая культура» в общеобразовательной школе и в вузе является недостаточно объективный и информативный контроль за результатами работы преподавателя.

В вузах, как правило, проводится тестирование общей физической подготовленности (ОФП) студентов основного отделения. Но сравнение результатов такого тестирования студентов различных учебных групп не отражает реальной картины эффективности учебно-тренировочных занятий преподавателей. Пра-

Контакты: ¹ Баранцев С.А., E-mail: barancev_sergei@mail.ru

вильнее было бы сравнивать, например, изменения показателей ОФП различных учебных групп, которые произошли от начала к концу учебного года.

В работе И.В.Груниной с соавт. [2] описана методика комплексной оценки изменений ОФП студенток 1-х курсов.

В наших исследованиях мы использовали эту методику для оценки эффективности развития общей физической подготовленности студентов 1-го курса основного отделения на учебных занятиях по дисциплине «Физическая культура».

Цель исследования – оценить эффективность развития физических качеств на учебных занятиях групп ОФП с различной спортивной направленностью на основе динамики двигательной подготовленности (на примере студентов 1-го курса основного отделения).

Задачи исследования:

1. Изучить динамику общей физической подготовленности юношей 1-го курса групп ОФП со спортивной направленностью бокс, баскетбол, футбол.
2. Провести сравнительный анализ показателей и оценок общей физической подготовленности.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Педагогические: тестирование двигательной подготовленности.

Методы математической статистики.

Тестирование двигательной подготовленности

В соответствии с учебной программой дисциплины «Физическая культура» [3] использовали следующие тесты оценки двигательной подготовленности студентов:

- бег на 60 м (с);
- бег на 1000 м (с);
- прыжок в длину с места (см);
- подтягивания из виса на высокой перекладине (кол. раз).

Тестирование двигательных способностей первокурсников (бег 60 м, прыжок в длину с места, подтягивания из виса на высокой перекладине) проводили в начале (сентябрь) и в конце учебного года (май). Бег 1000 м – только в конце учебного года.

Методы математической статистики

Результаты тестирования обрабатывали методами математической статистики: определяли средние значения (M), квадратическое отклонение от них (σ). При $n \geq 30$ нормальность распределения результатов исследования оценивали по коэффициентам асимметрии (As) и эксцесса (Ex), при $n \leq 29$ – по хи-квадрат критерию. Достоверность отличий определяли по t-критерию Стьюдента для связанных вариантов. В случае отсутствия нормального распределения использовали непараметрический критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.

Организация исследования

Исследование проводилось на базе спорткомплекса Государственного университета управления (г. Москва). Тестирование ОФП первокурсники проходили в

начале (сентябрь) и в конце (май) учебного года за исключением бега на 1000 м, которое проводилось только в конце учебного года.

В исследовании принимали участие одни и те же юноши (примерно по 30 студентов) трёх групп ОФП со спортивной направленностью бокс, баскетбол, футбол. Все испытуемые по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе для занятий физической культурой.

Время, отводимое на занятия в рамках учебного расписания, во всех группах было одинаковым. Отличие в содержании занятий объясняется названием учебных групп.

В тестировании двигательных качеств студентов участвовали преподаватели кафедры физической культуры и спорта Государственного университета управления. Тестирование проходило в виде соревнований, где в качестве судей выступали преподаватели кафедры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены результаты тестирования общей физической подготовленности студентов 1-го курса групп ОФП с различной спортивной направленностью.

У юношей группы ОФП со спортивной направленностью **баскетбол** в течение учебного года достоверно улучшаются средние значения результатов в беге на 60 м ($p < 0,01$), прыжков в длину с места ($p < 0,01$) и в подтягивании ($p < 0,01$).

Примерно такая же динамика результатов отмечена у юношей группы ОФП со спортивной направленностью **бокс** (см. продолжение табл.1): от начала к концу учебного года достоверно улучшились средние значения результатов в беге на 60 м ($p < 0,01$), прыжков в длину с места ($p < 0,01$) и в подтягивании ($p < 0,01$).

Несколько хуже динамика показателей ОФП в группе со спортивной направленностью **футбол**. От начала к концу учебного года достоверно улучшились средние значения результатов в беге на 60 м ($p < 0,01$). Не имели достоверных изменений показатели прыжков в длину с места и в подтягивании. Следовательно, у юношей групп ОФП со спортивной направленностью баскетбол и бокс в течение учебного года значительно развиваются сила, быстрота и скоростно-силовые возможности. У юношей группы ОФП со спортивной направленностью футбол – только быстрота.

Провели сравнительный анализ показателей развития физических качеств юношей групп ОФП в начале и в конце учебного года (прод.табл.1).

У юношей групп ОФП со спортивной направленностью баскетбол и футбол в начале и в конце учебного года результаты в беге на 60 м, прыжках в длину с места и в подтягивании не имели достоверных различий.

Такой же характер различий отмечен в показателях прыжков в длину с места и в подтягивании между группами ОФП баскетбол – бокс и бокс – футбол. Юноши группы ОФП-бокс достоверно уступали юношам групп ОФП-баскетбол и ОФП-футбол в беге на 60 м, как в начале, так и в конце учебного года. Это свидетельствует о том, что у юношей группы ОФП-бокс развитие быстроты находится на достоверно более низком уровне по сравнению с юношами групп ОФП-баскетбол и ОФП-футбол.

Таблица 1

Динамика показателей общей физической подготовленности юношей 1-го курса

№ п/ п	Группы ОФП со спортивной направленностью	Статистики	Осень				Весна			
			Бег 60 м	Пр. в дл.	Подтяг.	Бег 1000 м	Бег 60 м	Пр. в дл.	Подтяг.	Бег 1000 м
1	Баскетбол	М	8,52	232	10,7	–	8,35	238	11,5	259
		σ	0,37	16	4,1	–	0,35	15	3,9	24
		п	30	30	30	–	30	30	30	30
2	Бокс	М	9,06	226	10,4	–	8,84	237	11,7	242
		σ	0,61	20	5,3	–	0,57	20	5,3	24
		п	30	28	29	–	30	29	29	30
3	Футбол	М	8,68	229	9,5	–	8,29	231	9,5	243
		σ	0,69	15	5,0	–	0,43	17	5,2	23
		п	30	24	28	–	29	24	28	29

Примечание: Прочерк – отсутствие измерений.

Продолжение таблицы 1

Достоверность различий показателей ОФП первокурсников
от начала к концу учебного года (t/p)

№ п/п	Группы ОФП со спортивной направленностью	Бег 60 м	Пр. в дл.	Подтяг.
1	Баскетбол	4,26	7,14	2,85
		0,01	0,01	0,01
2	Бокс	3,10	4,57	2,84
		0,01	0,01	0,01
3	Футбол	4,21	0,77	0,00
		0,01	–	–

Примечание: Прочерк – отсутствие достоверных различий.

Особо следует отметить результаты бега на 1 км. У юношей групп ОФП-бокс и ОФП-футбол результаты бега не имели достоверных отличий. Значительно уступали им показатели группы ОФП-баскетбол ($p < 0,01$). Следовательно, юноши групп ОФП-бокс и ОФП-футбол имеют одинаковый уровень развития выносливости, а у юношей группы ОФП-баскетбол она находится на достоверно более низком уровне.

*Достоверность различий показателей ОФП первокурсников
в начале учебного года (t/p)*

№ п/п	Сравниваемые группы	Бег 60 м	Пр. в дл. с/м	Подтягив.
1	Баскетбол – бокс	3,97 /0,01	1,27/–	0,31/–
2	Баскетбол – футбол	1,12/–	0,72/–	0,95/–
3	Бокс – футбол	2,23 /0,05	0,54/–	0,61/–

Примечание: Прочерк – различия недостоверны.

*Достоверность различий показателей ОФП первокурсников
в начале учебного года (t/p)*

№ п/п	Сравниваемые группы	Бег 60 м	Пр. в дл. с/м	Подтягив.	Бег 1000 м
1	Баскетбол – бокс	3,95 /0,01	0,50/–	0,03/–	2,96 /0,01
2	Баскетбол – футбол	0,62/–	1,66/–	1,59/–	2,63 /0,01
3	Бокс – футбол	4,11 /0,01	0,95/–	1,34/–	0,39/–

Примечание: Прочерк – различия недостоверны.

Оценка результатов тестирования общей физической подготовленности студентов 1-го курса проводилась по нормативам, разработанным на кафедре физической культуры и спорта Государственного университета управления [1]. В таблице 2 представлено процентное соотношение оценок показателей общей физической подготовленности юношей групп ОФП с различной спортивной направленностью.

Юноши группы ОФП со спортивной направленностью баскетбол.

Здесь следует обратить внимание на хорошие результаты в подтягивании: 20% оценок «5» и 37% оценок «4» и всего лишь 3% оценок «1» и 7% оценок «2». Примерно такой же характер распределения оценок в прыжках в длину с места и несколько хуже – в беге на 60 м. Однако в последнем тесте значительно большее количество оценок «2» – 20%. Особо следует отметить оценки результатов бега на 1 км. Отсутствуют оценки «5» и всего лишь 3% оценок «4». Следовательно, у юношей группы ОФП со спортивной направленностью баскетбол хорошо развиты сила, скоростно-силовые возможности и, в основном удовлетворительно – быстрота. Плохо развита выносливость.

Юноши группы ОФП со спортивной направленностью бокс.

Очень хорошие результаты отмечаются в подтягивании: 27% оценок «5» и 35% оценок «4». Всего лишь 4% оценок «1» балл.

Примерно такие же результаты, но менее яркие, отмечены в результатах прыжков в длину с места.

Противоположная картина в результатах бега на 60 м: нет оценок «5» баллов и 44% оценок «1» балл. Отсутствуют «отличные» оценки в беге на 1 км. Следовательно, у юношей группы ОФП со спортивной направленностью бокс хорошо развиты сила и скоростно-силовые возможности. Плохо развита быстрота и удовлетворительно – выносливость.

Таблица 2

Процентное соотношение оценок показателей общей физической подготовленности юношей 1 курса (конец учебного года)

Группа	Оценка (баллы)	Весна			
		Бег 60 м	Пр.в дл.	Подтяг.	1000 м
Бокс	5	0	15	27	0
	4	11	19	35	11
	3	30	50	23	63
	2	15	8	12	19
	1	44	8	4	7
Футбол	5	17	4	18	0
	4	24	13	29	0
	3	41	71	25	79
	2	10	0	11	10
	1	7	13	18	10
Баскетбол	5	10	10	20	0
	4	20	20	37	3
	3	47	63	33	40
	2	20	3	7	30
	1	3	3	3	27

Юноши группы ОФП со спортивной направленностью футбол.

При наличии в основном удовлетворительных оценок результатов прыжков в длину с места, обращает на себя внимание большое количество – 13% – оценок «1» балл. В беге на 60 м преобладают оценки выше среднего результата. Примерно такой же характер оценок отмечается в подтягивании, но зарегистрировано большое количество – 18% – оценок «1» балл. Важно отметить отсутствие оценок «5» и «4» в беге на 1 км. Следовательно, у юношей группы ОФП-футбол хорошо развиты быстрота и сила. Однако у 18% юношей силовые возможности развиты очень слабо. Скоростно-силовые возможности имеют средний уровень развития. Но у 13% юношей уровень развития этого физического качества находится на очень низком уровне. Выносливость имеет средний уровень развития. При этом в группе отсутствуют юноши с хорошими и отличными показателями выносливости.

Таким образом, на основании оценок результатов тестирования ОФП по окончании учебного года сложно сделать однозначный вывод о преимуществе в развитии физических качеств одной из групп.

Для проведения сравнительного анализа эффективности учебных занятий по развитию общей физической подготовленности первокурсников изучили достоверность различий сдвигов (изменений) исследуемых показателей в течение учебного года у студентов групп ОФП с различной спортивной направленностью (табл.3).

Таблица 3

Сдвиги (приросты) показателей общей физической подготовленности юношей 1-го курса ($M \pm \sigma$)

№ п/п	Группы ОФП со спортивной направленностью	Бег 60 м	Пр. в дл.	Подтягив.
1	Баскетбол	-0,17±0,22	5,6±4,3	0,8±1,5
2	Бокс	-0,22±0,40	10,1±8,9	1,2±4,5
3	Футбол	-0,33±0,42	1,5±9,2	0,0±2,4

Продолжение таблицы 3

Достоверность различий сдвигов (изменений) показателей общей физической подготовленности юношей 1-го курса (t/p)

№ п/п	Сравниваемые группы	Бег 60 м	Пр. в дл. с/м	Подтягив.
1	Баскетбол – бокс	0,56/–	2,30 /0,05	0,78/–
2	Баскетбол – футбол	1,80/–	2,04 /0,05	1,51/–
3	Бокс – футбол	1,00/–	3,34 /0,01	1,89/–

Примечание: Прочерк – различия недостоверны.

Приросты результатов прыжков в длину с места были достоверно более высокими у юношей группы ОФП-бокс по сравнению с юношами группы ОФП-баскетбол ($p < 0,05$) и ОФП-футбол ($p < 0,01$). При этом юноши группы ОФП-баскетбол имели достоверно большие приросты результатов прыжков по сравнению с юношами группы ОФП-футбол ($p < 0,05$).

Изменения других исследуемых показателей двигательной подготовленности у юношей групп ОФП с различной спортивной направленностью не имели достоверных различий.

Можно отметить тенденцию больших приростов результатов в беге на 60 м у юношей группы ОФП-футбол и меньшую – в группе ОФП-баскетбол. В подтягивании наибольшие приросты у юношей группы ОФП-бокс и наименьшие – у юношей группы ОФП-футбол.

Оценки приростов (сдвигов) результатов тестирования ОФП студентов 1-го курса проводилась по нормативам, разработанным на кафедре физической культуры и спорта Государственного университета управления (см. предыдущая статья).

Результаты этих оценок представлены в таблице 4 и на рисунке 1.

Таблица 4

Оценки приростов (сдвигов) результатов ОФП студентов первого курса групп ОФП с различной спортивной направленностью

Группы ОФП	Тесты	Оценка в баллах, % студентов				
		1	2	3	4	5
Баскетбол	Бег 60 м	10	7	37	37	10
	Пр.в дл/м	0	0	73	23	3
	Подтягив.	3	0	33	53	10
Бокс	Бег 60 м	4	7	30	22	37
	Пр.в дл/м	0	4	36	28	32
	Подтягив.	8	8	23	23	38
Футбол	Бег 60 м	7	7	34	10	41
	Пр.в дл/м	8	4	63	17	8
	Подтягив.	14	11	25	32	18

Процентное соотношение оценок прироста

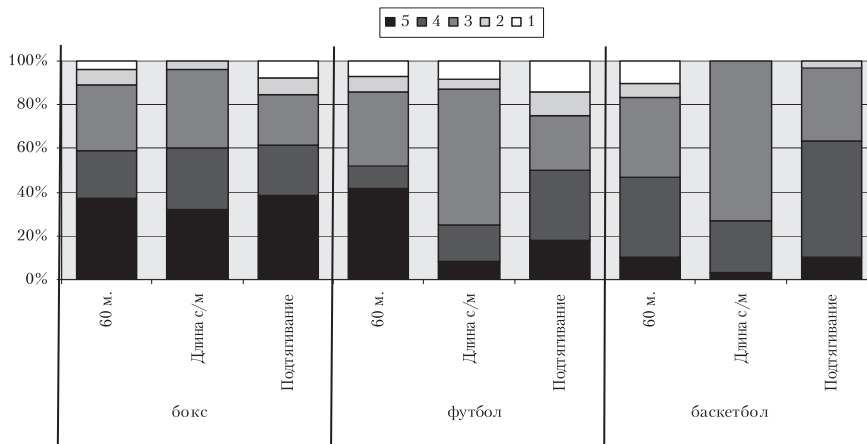


Рис. 1. Соотношение оценок (в баллах) приростов показателей общей физической подготовленности юношей групп ОФП с различной спортивной направленностью

По «отличным» оценкам на первом месте группа ОФП-бокс – 107 оценок. На втором – группа ОФП футбол – 67 оценок. И на третьем – группа ОФП – баскетбол (50 оценок). По «хорошим» оценкам на первом месте ОФП-баскетбол – 98 оценок, на втором – ОФП-бокс – 73 оценки и на третьем – ОФП-футбол – 59 оценок.

У юношей группы ОФП-бокс прироста двигательных качеств в трёх исследуемых тестах в основном были «средние», «хорошие» и «отличные». Мало оценок «1» и «2» балла, особенно в прыжках в длину с места. Наибольшее количество «отличных» оценок в беге и в подтягивании.

У юношей группы ОФП-футбол 41% «отличных» оценок в беге на 60 м – это лучший результат. Средние результаты в прыжках в длину и немного выше средних – в подтягивании. Причём в подтягивании больше, чем в других группах оценок «1» балл – 14%.

У юношей группы ОФП-баскетбол прироста в прыжках в длину в основном средние и чуть выше средних. Примерно такие же результаты прироста в подтягивании, но значительно больше оценок «4» и «5». И примерно такие же оценки прироста в беге на 60 м, но больше, чем в других группах оценок «1» балл.

Следовательно, можно получить не однозначные результаты, если сравнительный анализ эффективности учебных занятий в развитии физических качеств проводить только по оценкам прироста результатов ОФП.

Оценку эффективности учебных занятий по развитию физических качеств у студентов групп ОФП с различной спортивной направленностью проводили по методике, прошедшей апробацию на кафедре физической культуры и спорта в Государственном университете управления [2]. Эта методика основывается на сравнении сдвигов (изменений) и динамики средних значений показателей двигательной подготовленности от начала к концу учебного года групп ОФП со спортивной направленностью.

Для этого, прежде всего, использовали результаты достоверности различий сдвигов показателей общей физической подготовленности, представленные в таблице 3. Достоверные отличия в развитии того или иного двигательного качества обозначали «+» (табл.5).

Юноши группы ОФП-бокс имели достоверно более высокие приросты в прыжках в длину с места по сравнению с группами ОФП-баскетбол и ОФП-футбол и имеют два плюса.

Юноши группы ОФП-баскетбол достоверно превосходили юношей группы ОФП-футбол в приростах этого показателя и имеют один плюс. Сдвиги других изучаемых показателей были недостоверными.

Затем использовали результаты достоверности различий изменений в течение учебного года средних значений показателей ОФП (см. табл. 1). Эти результаты представлены в таблице 6.

У юношей всех трёх групп отмечены достоверные улучшения результатов в беге на 60 м (все группы имеют по одному плюсу). В группах ОФП-баскетбол и ОФП-бокс достоверно улучшились результаты прыжков в длину с места и подтягивания (по одному плюсу за оба теста).

Таблица 5

Качественная оценка эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью по сдвигам в течение учебного года

Группы ОФП	Тесты		
	Бег 60 м	Пр.в дл/м	Пресс
Баскетбол		+	
Бокс		++	
Футбол			

Примечание: «+» – достоверно более высокий прирост результата. Пробел – отсутствие достоверных различий.

Таблица 6

Качественная оценка эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью по динамике средних значений в течение учебного года

Группы ОФП	Тесты			
	Бег 60 м	Пр.в дл/м	Подтягив.	Бег 1000 м
Баскетбол	+	+	+	–
Бокс	+	+	+	
Футбол	+			

Примечание: «+» – достоверное улучшения результата в течение учебного года. Пробел – отсутствие достоверных изменений.

Таблица 7

Суммарная качественная оценка эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью

Группы ОФП	Тесты							Сумма	Рейтинг
	Бег 60 м		Пр.в дл/м		Подтягив.		Бег 1000 м		
	Сдв.	Ср.	Сдв.	Ср.	Сдв.	Ср.	Ср.		
Баскетбол		+	+	+		+	–	3	2
Бокс		+	++	+		+		5	1
Футбол		+						1	3

В беге на 1 км между группами ОФП-бокс и ОФП-футбол отличия были недостоверными, а группа ОФП-баскетбол значительно уступала этим группам (имеет один минус).

Сложив результаты таблиц 5 и 6, получили итоговый суммарный результат качественной оценки эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью по результатам динамики средних значений и сдвигов в течение учебного года показателей двигательной подготовленности (табл.7).

Итоговые оценки свидетельствуют о том, что на занятиях с группой ОФП-бокс развитие физических качеств проходило на более высоком уровне (5 баллов). В группе ОФП-баскетбол эффективность таких занятий несколько ниже (3 балла). В группе ОФП-футбол эффективность занятий сравнительно самая низкая (1 балл).

На основании результатов исследования были разработаны практические рекомендации по совершенствованию учебных занятий для развития общей физической подготовленности студентов 1 курса групп ОФП с различной спортивной направленностью.

ВЫВОДЫ

1. У юношей 1-го курса групп ОФП со спортивной направленностью баскетбол, бокс, футбол отмечены достоверные различия в развитии общей физической подготовленности, как в динамике средних значений, так и при сравнении сдвигов (изменений) показателей ОФП от начала к концу учебного года.

2. Методика, разработанная на кафедре физической культуры и спорта Государственного университета управления, позволяет дать качественную оценку эффективности развития физических качеств у студентов основного отделения групп ОФП с различной спортивной направленностью и на этой основе выработать практические рекомендации по совершенствованию физической подготовки в конкретной учебной группе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранцев С.А., Сиверкина Т.Е. Нормативы оценки динамики двигательных качеств студентов первого курса. – Материалы межд. научно-практ. конф. «Совр. инновац. технологии физич. культ. и спорта в ВУЗе», Улан-Удэ, Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2008. – с.95–100 (0,25 п.л.).

2. Грунина И.В., Ермаков А.Д., Логачёва В.В., Найдёнова Е.Г. Методика оценки эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью. – Материалы Всероссийская научно-практическая конференции «Теория и практика физической культуры и спорта в условиях модернизации образования», Ижевск, 2009. – с.164–166

1. Примерная программа дисциплины «Физическая культура»/Сост.: Ильич В.И., Евсеев Ю.И. – М.; 2000.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В альманахе «Новые исследования», выходящем 4 раза в год, могут быть опубликованы прошедшие рецензирование статьи по всем направлениям возрастной физиологии, морфологии, школьной гигиены и физического воспитания детей и подростков.

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

1. На первой странице указываются название статьи, Инициалы и Фамилия автора, учреждение, из которого выходит статья.

2. Объем статьи: Обобщающих теоретико-экспериментальных работ и обзорных работ – не более одного авторского листа (24 стр.), экспериментальных работ – не более 0.8 авторского листа (18 стр.), кратких сообщений и методических статей – не более 4–5 стр.

3. Изложение материала в статье экспериментального характера должно быть представлено следующим образом: краткое введение, методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы, список литературы. Таблицы (не более 3) печатаются на отдельных страницах и должны быть пронумерованы в порядке общей нумерации, в тексте отмечается место, где должна быть помещена таблица.

4. Для иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Рисунки представляются на отдельных страницах, на полях рукописи указывается место, где должен быть размещен рисунок. Рисунки, как и таблицы, выполняются на отдельных страницах, в тексте отмечается место, где должен быть помещен рисунок.

5. Цитирование авторов производится цифрами в квадратных скобках, список литературы располагать по алфавиту.

6. К статье прилагается аннотация в размере не более 10 строк на русском и английском языках.

7. Статьи направлять на электронном и бумажном (2 экз.) носителях (Word; шрифт Times 14, через 1.5 интервала, поля стандартные: сверху – 2.5 см, снизу – 2.0 см, слева – 3.0 см, справа – 1.5 см)

8. Редакция оставляет за собой право на сокращение и исправление статей. Рукописи, не принятые в печать не возвращаются. В случае возвращения статьи авторам для исправления согласно отзыву рецензента статья должна быть возвращена в течение 2 мес. в доработанном варианте с приложением первоначального.

9. Плата за публикацию рукописей не взимается.

Статьи следует направлять по адресу:

119121, Москва, ул. Погодинская 8, корп.2, Институт возрастной физиологии

РАО, отв. секретарю альманаха Догадкиной С. Б. (комн. 32)

Тел/факс: (499) 245-04-33, тел: 708-36-83; E-mail: almanac@mail.ru

Оригинал-макет издания подготовлен издательством «Вердана»

109507, Москва, Самаркандский бул., д. 17, к. 3

Формат 70x100/16. Усл.п.л. 8,77. Тираж 500 экз. Заказ №

Отпечатано ИПЦ «Маска»

117246, Москва, Научный пр-зд, д. 20, стр.7