

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

# ВАЛЕОЛОГИЯ, № 1, 2009

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ВАЛЕОЛОГИЯ № 1, 2009

|  |   |
|--|---|
| <b>МЕДИЦИНСКИЕ<br/>АСПЕКТЫ<br/>ВАЛЕОЛОГИИ</b>  | <b>ДАНБАЕВ С. У.</b> Зависимость между уровнем холестерина в крови и суицидальной активностью.....4   |
| <b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ<br/>ВАЛЕОЛОГИЯ</b>  | <b>МАЛЯРЕНКО Ю.Е., БЫКОВ А.Т., МАЛЯРЕНКО Т.Н.,<br/>КУРБАТОВА Э.В., ЗАЙКА В.Г.</b> Климат и здоровье человека. Сообщение 3. Зависимость функционального состояния организма от температурного фактора и геомагнитных возмущений.....7  |
| <b>ВОЗРАСТНАЯ<br/>ВАЛЕОЛОГИЯ</b>   | <b>ПИРУМОВА И.В., СУБОТЯЛОВ М.А., АЙЗМАН Р.И.</b> Морфофункциональные и психофизиологические показатели подростков в условиях традиционного и раздельного обучения.....19<br><br><b>КУЗЬМИН А.А.</b> Характеристика функционально-адаптивного состояния организма юных футболистов и баскетболистов 10–15 лет в динамике тренировочного процесса.....29 |
| <b>ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ,<br/>ФАКТОРЫ РИСКА,<br/>ВРЕДНЫЕ ПРИВЫЧКИ,<br/>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ<br/>ЖИЗНИ, ФИЗИЧЕСКАЯ<br/>КУЛЬТУРА</b> | <b>ЛЕВИНА И.Л., АРТЕМЬЕВ А.А., КРАСИЛОВ В.М.</b> Исторические параллели развития физической культуры и представлений о здоровье.....36<br><br><b>САВЕНКО М.А.</b> Применение средств физической культуры для улучшения состояния здоровья и работоспособности людей среднего и пожилого возраста.....41   |
| <b>ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ<br/>ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ<br/>В ОНТОГЕНЕЗЕ</b>  | <b>ЛЫСЕНКО А.В., ШЕЙХОВА Р.Г., МАМЧЕНКО В.А.,<br/>МОРГУЛЬ Е.В.</b> Взаимосвязь личностной тревожности с уровнем здоровья и стрессоустойчивости участников образовательной среды.....45<br><br><b>МАТУХНО А.Е.</b> Роль метаболитных рецепторов в управлении функциональным состоянием нейронов.....53   |
| <b>ВАЛЕОПЕДАГОГИКА,<br/>ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ<br/>ОБРАЗОВАНИЕ</b>  | <b>ХОЛОДНЮК Т.А., КАЗИН Э.М., ЛИТВИНОВА Н. А.,<br/>ШВАЧУНОВА Л.М.</b> Психофизиологическое сопровождение на этапе предпрофильного обучения.....59<br><br><b>ЗЕРЩИКОВА Т.А., ФЛОРИНСКАЯ Л.П.</b> Валеологические аспекты экологического образования студентов.....64   |

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
МЕДИЦИНА**

**СОКОЛЕНКО А.В., ШИМАНСКАЯ Е.И.** Влияние некоторых гормонов и цитокинов человека на вегетативные и некультивируемые формы холерных вибрионов.....69

**ШКУРАТ Т.П., ВОЛОСОВЦОВА Г.И., ПРОКОФЬЕВ В.Н.** Влияние предварительной обработки животных окислительным стрессом на состояние антиоксидантных систем у потомков первого поколения..... 78

**ВАЛЕОЛОГИЯ ДЕТЕЙ  
С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

**БОЛДИНОВА О.Г.** Социализация детей с нарушениями зрения в различных видах дошкольного образовательного учреждения.....84

## МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ВАЛЕОЛОГИИ

УДК 612.1

**С. У. ДАНБАЕВ**  
ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОВНЕМ  
ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ  
И СУИЦИДАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

### Реферат

*При обследовании 3565 жителей Восточно-Казахстанской области установлено, что риск суицида у людей до 30 лет возрастает при низких уровнях холестерина в крови. В возрасте более 50 лет, напротив, риск суицида возрастает при высоких концентрациях холестерина. Уровень холестерина выступает фактором риска суицидального поведения.*

Поиск объективных предикторов суицида является актуальной медицинской и социальной задачей. Отмечено, что среди мужчин с низким уровнем холестерина среди причин смерти самоубийство встречается чаще. По данным М. Zureik и соавторов [7], относительный риск самоубийств у мужчин в возрасте 43–53 лет со сниженным уровнем холестерина в крови (<4,78 ммоль/л) составляет 3,16 [4]. Появляется все больше данных о взаимосвязи естественно низкого или фармакологически сниженного уровня холестерина в крови и повышенной смертности не только вследствие самоубийств, но и травм и несчастных случаев [1, 3]. Это дает основания предположить наличие отклонений в поведении, в частности агрессивности, импульсивности и депрессии. Одним из аргументов может быть и то, что послеродовая депрессия у женщин также часто сочетается со снижением уровня холестерина [5].

Однако результаты не всех исследований столь однозначно соотносят высокий уровень суицидальной активности и сниженное содержание холестерина в крови. Получены и диаметрально противоположные данные [2, 4], что не позволяет считать проблему окончательно решенной.

### Материал и методы

Нами проведен сравнительный анализ суицидальной активности у взрослых лиц в зависимости от уровня холестерина крови, возраста, а также наличия сердечно-сосудистой патологии, ассоциированной с атеросклерозом артерий.

В зависимости от данных параметров обследованные (3565) были разделены на следующие группы:

- группа 1 со сниженным уровнем холестерина в крови – 537 человек (подгруппа А – относительно молодые лица в возрасте 15–40 лет – 308 человек (57,4%), подгруппа Б – лица среднего и пожилого возраста – старше 40 лет – 229 человек (42,6%)).

- группа 2 с нормальным содержанием холестерина в крови – 2435 человек (подгруппа А – до 40 лет – 1631 человек (67,0%) и подгруппа Б – старше 40 лет – 804 человека (33,0%)).

- группа 3 с повышенным содержанием холестерина – 593 обследованных (подгруппа А – 306 человек (51,6%) и подгруппа Б – 287 человек (48,4%)).

В составе подгрупп 2Б, 3А и 3Б были выделены больные с клинически выраженными осложнениями атеросклероза сосудов - ишемической болезнью сердца и перенесенными нарушениями мозгового кровообращения (227, 96 и 128 человек соответственно).

Было осуществлено проспективное наблюдение за всем контингентом обследованных в течение 4 последующих лет (2002–2005 гг.). Учитывались следующие конечные точки: завершённый суицид, незавершённые суицидальные попытки.

Исследование содержания холестерина в крови проводилось по методике D. Watson [6]. Цифровой материал обработан методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента (программа «Biostat»).

### Результаты исследования

Основные результаты исследования представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, наиболее высокая частота суицида и суицидальных попыток была связана с низким уровнем холестерина в крови.

Таблица 1

**Частота самоубийств и суицидальных попыток у обследованных в зависимости от уровня холестерина в крови**

| Группа     | Завершенный суицид |     | Незавершенный суицид |      | Всего |      |
|------------|--------------------|-----|----------------------|------|-------|------|
|            | абс.               | ‰   | абс.                 | ‰    | абс.  | ‰    |
| 1А, n=308  | 1                  | 3,2 | 8                    | 26,0 | 9     | 29,2 |
| 1Б, n=229  | 1                  | 4,4 | 5                    | 21,8 | 6     | 26,2 |
| 2А, n=1631 | 2                  | 1,2 | 21                   | 12,9 | 23    | 14,1 |
| 2Б, n=804  | 1                  | 1,2 | 8                    | 10,0 | 9     | 11,2 |
| 3А, n=306  | 0                  | 0,0 | 6                    | 19,6 | 6     | 19,6 |
| 3Б, n=287  | 1                  | 3,5 | 5                    | 17,4 | 6     | 20,9 |

Как видно из таблицы, наиболее высокая частота суицида и суицидальных попыток была связана с низким уровнем холестерина в крови.

Это подтверждается тем, что средняя частота случаев завершеного и незавершеного суицида у обследованных 1-й группы составила 27,9 %, во 2 группе – 13,1 %, т.е., превышение группы обследованных с пониженным уровнем холестерина над группой с нормальным составило 2,13 раза ( $p < 0,01$ ). При этом в возрастных подгруппах данные различия составили 2,07 (подгруппа А) и 2,34 (подгруппа Б).

Однако заметное превышение над уровнем 2-й группы характеризовало также суицидальную активность в 3-й группе – с повышенным содержанием холестерина в крови (20,2 %,  $p < 0,01$ ). При этом различия между подгруппами А – молодых лиц составили 39,0 %, а подгруппами Б – пожилых лиц – 88,6 %.

При сравнении 1-й и 3-й групп обследованных значительно более существенными были различия между подгруппами А – молодых лиц (на 49,0 %), чем между подгруппами Б (25,4 %).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии двоякого влияния отклонений содержания холестерина в крови от нормы на суицидальную активность. Параллельно были получены данные о неблагоприятном влиянии снижения и повышения показателя на общую частоту

суицидов и суицидальных попыток. При этом выявлено существенное превышение частоты суицидов у более пожилых лиц с высоким уровнем холестерина.

Показатели холестерина у лиц, совершивших незавершенные суицидальные попытки, в сравнительном аспекте с контрольной группой в зависимости от возраста представлены в табл. 2.

Видно, что при осуществлении данного распределения уровень холестерина оказался четко дифференцированным в группах обследованных, причем с наличием двоякой его направленности у суицидентов – снижения в младших возрастных группах ( $p < 0,05$  в подгруппах 14–19, 20–30, 31–40 лет у мужчин, 14–19, 20–30, 41–50 лет – у женщин) и повышения – в старших (51–60 лет и 61 год и старше соответственно).

Существенные различия показателя в зависимости от возраста регистрируются только у суицидентов, в то время как в группе сравнения его уровень остается практически стереотипным.

Таким образом, полученные данные подчеркивают патогенетическую неоднородность суицида, по крайней мере, в отношении содержания холестерина.

Дополнительно в общей группе обследованных и ее подгруппах был проведен корреляционный анализ показателей суицидального риска и содержания холестерина в крови, результаты которого отражены в табл. 3.

Таблица 2

**Возрастной профиль уровня холестерина у лиц, совершавших  
и не совершавших суицидальные попытки**

| Возраст         | Группа                                      |  |
|-----------------|---|--|
|                 | 1. Совершавшие суицидальные попытки (n=288) | 2. Не совершавшие суицидальные попытки (n=280) |
| Мужчины         |   |  |
| 15–18 лет       | 3,55±0,17                                   | 4,17±0,12*                                     |
| 19–30 лет       | 3,72±0,21                                   | 4,25±0,16*                                     |
| 31–40 лет       | 3,68±0,25                                   | 4,33±0,15*                                     |
| 41–50 лет       | 4,25±0,19                                   | 4,42±0,13                                      |
| 51–60 лет       | 4,98±0,22                                   | 4,37±0,15*                                     |
| 61 год и старше | 4,71±0,24                                   | 4,30±0,11                                      |
| Женщины         |   |  |
| 15–18 лет       | 3,37±0,14                                   | 4,14±0,15*                                     |
| 19–30 лет       | 3,51±0,16                                   | 4,11±0,13*                                     |
| 31–40 лет       | 3,98±0,13                                   | 4,37±0,15                                      |
| 41–50 лет       | 3,86±0,19                                   | 4,41±0,18*                                     |
| 51–60 лет       | 4,72±0,21                                   | 4,30±0,14                                      |
| 61 год и старше | 4,80±0,18                                   | 4,19±0,20*                                     |

Примечание. \* – различия между группами достоверны,  $p < 0,05$ .

Таблица 3

**Корреляционные взаимосвязи между содержанием холестерина в крови  
и суицидальным риском в популяции**

| Исследуемая возрастная группа | Корреляционные показатели |       |
|-------------------------------|---------------------------|-------|
|                               | r                         | p     |
| 15–18 лет                     | -0,48                     | <0,05 |
| 19–30 лет                     | -0,52                     | <0,05 |
| 31–40 лет                     | -0,16                     | >0,05 |
| 41–50 лет                     | -0,12                     | >0,05 |
| 51–60 лет                     | 0,65                      | <0,01 |
| 61 год и старше               | 0,41                      | <0,05 |

Проведенный анализ, на наш взгляд, позволяет до определенной степени разъяснить противоречия, полученные авторами различных исследований, посвященных определению уровня холестерина как показателя риска суицида. Если у лиц относительно молодого возраста, без выраженного коронарного,

церебрального атеросклероза, высокая суицидальная активность чаще связана с низким уровнем холестерина крови, то в старшем возрасте повышенный холестерин является фактором риска развития осложненных форм атеросклероза, которые также ассоциированы с увеличением суицидальной активности.

**Abstract**

*The study of 3,565 inhabitants of East Kazakhstan oblast shows that suicide risk increases in people under 30 years of age who have low blood cholesterol. At the age over 50, on the contrary, suicide risk increases in people with high cholesterol concentration. Thus, cholesterol level is a risk factor of suicide behavior.*

**Литература**

1. Милошич С.М., Краинская Д.А. Сравнительный анализ суицидальной активности населения промышленно развитых регионов России, Украины и Белоруссии // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы психиатрии и суицидологии». Харьков, 2001. С.93–95.

2. Положая З.Б. Клинико-эпидемиологическая характеристика психически больных, совершивших общественно опасные действия в разные периоды развития общества: дис. ... канд. мед. наук. М., 1999.

3. Хромых В.С., Иванова С.М., Кондратьева Д.Т. Суицидальная активность в некоторых регионах СНГ: анализ за 1990–2000 гг. // Материалы Всерос. науч. конф. Томск, 2002. С. 76–77.

4. Hyden L.C. Care utilization and the incidence of suicide // Acta Psychiatr Scand. 1999. Vol. 93(6). P. 442–446.

5. Steer R.A., Beck A.T., Brown G.K., Beck J.S. Classification of suicidal and nonsuicidal outpatients: a cluster-analytic approach // J Clin Psychol. 1993 Vol. 49(5), P. 603–614.

6. Watson D. A simple method for the determination of serum cholesterol // Clin. Chim. Acta. 1960. Vol. 5. P. 637–643.

7. Zureik M., Courbon D., Ducimetiere P. Serum cholesterol concentration and death from suicide in men: Paris prospective study // BMJ. 1996. Vol. 313(7058). P. 649–651.

НИИ радиационной медицины и экологии,  
Казахстан

Статья поступила в редакцию 25.02.09

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ**

УДК 615.834.015.4

**Ю.Е. МАЛЯРЕНКО, А.Т. БЫКОВ,  
Т.Н. МАЛЯРЕНКО, Э.В. КУРБАТОВА,  
В.Г. ЗАЙКА**

**КЛИМАТ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.  
Сообщение 3. ЗАВИСИМОСТЬ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
ОРГАНИЗМА ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО  
ФАКТОРА И ГЕОМАГНИТНЫХ  
ВОЗМУЩЕНИЙ**

**Реферат**

*На основании анализа литературных данных последних лет в отношении нарастающего ухудшения погодных-климатических условий предлагается перейти от традиционных подходов в профилактике заболеваний к системным интегративным мероприятиям по повышению устойчивости организма*

*человека к изменениям внешней среды. По мнению авторов, для этого следует, во-первых, повысить адаптационный потенциал организма за счет оптимизации основных показателей качества здоровья – сна, двигательной активности, питания, дезинтоксикационной функции и, во-вторых, усилить международное сотрудничество по долгосрочному уменьшению негативного антропогенного влияния на климат.*

В нашей предыдущей статье [18], посвященной дизрегулирующим и оптимизирующим влияниям климата на здоровье человека было показано, насколько важны знания в области климатологии для валеологов, курортологов и специалистов других профилей. В настоящем сообщении эта чрезвычайно важная тема будет дополнена информацией о влиянии погодных-климатических факторов на физиологические системы.

Климатические факторы, находясь в определенных пределах, обладают способностью восстанавливать нарушенные функции организма. Однако погодных-климатические условия могут выходить за



эти рамки и носить для организма системный повреждающий характер. В течение последних десятилетий эта тенденция усиливается, и важность обозначенной проблемы нарастает.

### Влияние температурного фактора

Известно, что температурный фактор является важной составляющей климата, претерпевающей в последнее время наиболее выраженные изменения. По данным NASA, поверхность Земли за последние 100 лет согрелась более чем на 0,8 °С, из них за последние 30 лет – на 0,6 °С, т.е. согревание поверхности Земли идет с ускорением [79]. С таким потеплением связывают тяжелые, часто экстремальные, погодные условия. Одна из причин нарастающего потепления заключается в том, что в настоящее время в атмосферу выбрасывается втрое большее количество углекислого газа, чем способна «поглотить» природа. По прогнозам на XXI в., температура поверхности Земли в связи с накоплением CO<sub>2</sub> в атмосфере увеличится на 1,1–6,4 С [48]. При удвоении концентрации CO<sub>2</sub> температура воздуха повысится на 2,5 °С, и, следовательно, к 2050 г. изменения климата могут быть весьма существенными. Недостаточно продуманная деятельность человека – сжигание в огромных объемах топлива, выделяющего при этом CO<sub>2</sub>, а также ежегодные лесные пожары и возгорания торфяников, таяние ледников и уменьшение вследствие этого отражательной способности Земли приводят к задержке тепла в атмосфере. К причинам глобального потепления начали относить также уничтожение важных охладителей Земли – болот, резкое сокращение лесов и увеличение площади пустынь, повышение температуры мирового океана, вулканическая активность и другие факторы природного генеза [31]. Таким образом, избыток CO<sub>2</sub> приводит к «парниковому эффекту» и потеплению, а потепление – к избытку CO<sub>2</sub>. Поскольку углекислый газ долго сохраняется в атмосфере, то дальнейшее потепление в течение какого-то времени неизбежно, даже если будут приняты срочные меры по смягчению антропогенных воздействий [60].

Как известно, город в настоящее время является доминирующим местом обитания человека с постоянно нарастающим внешнесредовым прессингом на его население [69]. Даже утопический идеальный город Платона не способствовал

поддержанию высокого качества здоровья его жителей. Для городской популяции изменения климата, вызванные эмиссией CO<sub>2</sub>, включает в себя риски, связанные с действием жары, усилением локального загрязнения воздуха, интенсификацией экстремальных погодных ситуаций и повышенным распространением термочувствительных инфекций [42]. Человек создает негативную перспективу для будущих поколений. Дети, старики и люди с хроническими заболеваниями представляют собой наиболее уязвимые группы; гипертермия, воздействуя прямо или опосредованно, вызывает у них системный ответ [66, 78]. Так, в летние месяцы выявлена значительная прямая связь между заболеваниями сердечно-сосудистой системы (ССС) и смертностью пожилых людей [42].

Необычайно жаркая погода, особенно случающаяся в регионах с умеренным климатом, приводит к нарастанию заболеваемости и смертельных исходов, поскольку население таких регионов часто дезадаптировано к резким изменениям метеорологических условий. Например, в Торонто в течение 50 лет по дням изучалась зависимость смертности от погоды. Наивысших значений смертность достигала в июле-августе с наибольшим числом очень жарких дней, причем риск смерти был тем выше, чем дольше длились эпизоды жары [76]. Установлено, что физиологические реакции организма человека в условиях гипертермии существенно зависят от такого фактора, как влажность воздуха. Если в условиях низкой влажности ведущей реакцией, приводящей к улучшению функционального состояния человека, является интенсификация потоотделения, то в условиях высокой влажности этого не происходит, и единственным физиологическим механизмом защиты остается снижение эндогенного теплообразования с перераспределением кровотока на более интенсивный отвод тепла от ЦНС. На уровне биохимических процессов защитные механизмы могут быть связаны с нейтрализацией образующихся в условиях гипертермии эндотоксических метаболитов (перекисей липидов, свободных радикалов, аммиака и др.) и стабилизацией клеточных и субклеточных мембран, в первую очередь митохондриальных [23]. Особую опасность представляет в условиях плохой теплоотдачи сочетанное влияние на организм жары, высокой влажности, длительной и интенсивной мышечной нагрузки. Даже у хорошо тренированных

спортсменов-марафонцев на финише могут произойти катастрофические нарушения в организме.

Экстремальные изменения погоды и фатальные наплывы жары приводят к самым разным последствиям: продолжительной засухе, засолению сельскохозяйственных и питьевой воды, распространение инфекционных заболеваний [52, 67] не только в популяциях людей, но и среди животных. Всё это, несомненно, скажется на ресурсах питания человека [74, 80].

Однако если до недавнего времени многие ученые, прежде всего климатологи, причиной потепления считали антропогенные факторы, то в настоящее время этот процесс всё чаще связывают с активностью Солнца. Этой точки зрения, в частности, придерживаются сотрудники Горной астрономической станции Пулковского РАН.

### **Влияние повышенной солнечной активности на здоровье**

На здоровье человека оказывают влияние магнитные поля Солнца и оптический спектр солнечного излучения, в котором, как известно, выделяют инфракрасные лучи, видимое излучение, длина волн которого короче, чем у инфракрасного, и ультрафиолетовые лучи. Влияние разных типов оптического спектра на организм человека неодинаково. Световая энергия инфракрасного излучения (44 % лучистой энергии Солнца, но с малой энергией квантов) преобразуется преимущественно в тепловую энергию, вследствие чего повышается температура облучаемых участков тела, усиливаются механизмы терморегуляции, происходит активация потоотделения, расширение кровеносных сосудов, повышается тканевый обмен. Видимое излучение (50 % лучистой энергии Солнца с несколько большей энергией квантов, чем в инфракрасном излучении) помимо теплового действия оказывает влияние на световое восприятие, а вслед за ним и на высшие функции мозга. Ультрафиолетовому излучению, обладающему наименьшей длиной волны и наибольшей энергией квантов, свойственно фотохимическое действие.

В течение солнечного цикла, вызванного сложными магнитными флуктуациями, потоки видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучения и заряженных частиц, испускаемые Солнцем и доходящие до Земли, изменяются. Наибольшее значение среди этих частиц с точки зрения их влияния

на земные процессы имеют высокоэнергетичные протоны [27, 55]. При усилении активности Солнца верхние слои атмосферы нашей планеты нагреваются и расширяются, появляются полярные сияния, изменяется конфигурация магнитного поля Земли, происходят изменения в озоновом слое, погоде и климате.

Защитных функций атмосферы Земли в периоды высокой солнечной активности становится недостаточно, тем более, что она негативно влияет на структуру озонового слоя.

В соответствии с представлениями А.Л. Чижевского [39] солнечная активность, вызывая глобальные изменения в биосфере, способна нарушать состояние равновесия в организме человека. Таким дисбалансирующим импульсом могут быть резкие изменения в ходе метеорологических и гелиогеофизических процессов. В последние десятилетия значимость проблемы влияния магнитных бурь на организм человека и некоторые фундаментальные механизмы таких влияний наиболее обстоятельно раскрыты в целом ряде работ [2, 6, 14, 16, 9, 25, 28, 38, 45, 54]. В наши дни гелиометеофакторы рассматриваются ВОЗ как факторы внешнего риска, способные отрицательно влиять на функционирование всех систем организма человека.

В период возмущений солнечной активности наблюдается глобальное возбуждение колебаний магнитного поля не только Солнца, но и Земли. Магнитную бурю на Земле могут вызвать высокоскоростные потоки солнечного ветра и крупномасштабные выбросы солнечного вещества. По интенсивности магнитные бури могут быть большими, умеренными и малыми. Наиболее сильные магнитные бури приходятся на период роста или спада солнечной активности, причем их частота и количество тем больше, чем выше активность Солнца в данном году. Различают магнитные бури с внезапным и постепенным началом. Частота магнитных бурь зависит от времени года и нарастает в периоды равноденствий.

В результате хромосферной вспышки на Солнце ее волновые компоненты (жесткое корпускулярное, мягкое рентгеновское и ультрафиолетовое излучение) обнаруживаются на Земле через 7-8 мин и вызывают ионизацию нижнего слоя ионосферы. Медленное корпускулярное излучение, представляющее собой водород с небольшой примесью гелия, достигает Земли за 24–36 ч.

Повышение активности Солнца, сопровождающееся геомагнитными возмущениями, влияет на многие функции организма, в том числе, нейрофизиологические и психофизиологические [2], вызывает сдвиги в кардиореспираторной системе и ЦНС по типу адаптационной стресс-реакции [3], способствует изменениям поведения человека [1]. Интенсивность ответных реакций на природный стресс-фактор в виде геомагнитного возмущения зависит от индивидуальных адаптационных способностей организма.

### **Влияние магнитных бурь на систему кровообращения**

После работ А.Л. Чижевского начали проясняться механизмы действия магнитных бурь на человека, суть которых к сегодняшнему дню выглядит следующим образом.

В головном мозге и надпочечниках есть участки, чувствительные к магнитному полю, из-за чего, в частности, в крови под его влиянием увеличивается содержание адреналина, отмечаются отклонения в психическом статусе некоторых людей (раздражительность, депрессии). Заметно изменяются микроциркуляция и реологические свойства крови: капиллярный кровоток становится прерывистым, усиливается агрегация форменных элементов крови, и создаются условия для ишемии сердца и мозга [10]. В наибольшей мере подвержены влиянию магнитных бурь пожилые люди и женщины. В южных широтах возмущающая сила магнитных бурь менее выражена, чем в северных.

У человека геомагнитные возмущения не вызывают специфических заболеваний, но из-за разбалансирования систем регуляции функций организма отягощают имеющиеся функциональные нарушения. Предполагают, что для сердечно-сосудистой системы биотропным агентом солнечной активности, скорее всего, может быть корпускулярное, а не волновое излучение Солнца [6]. Получены результаты, свидетельствующие о зависимости артериального давления (АД), барорефлекторной функции и частоты сердечных сокращений (ЧСС) от геомагнитной активности [11, 44, 57].

Показано, что солнечная активность оказывает влияние на многодневные ритмы циркуляции энергии в меридиане сердца [7], способствует повышению тонуса сосудов мозга. Во многих

исследованиях обнаружена корреляция между активностью Солнца и динамикой инфарктов миокарда, а также смертностью [45]. Часто это связано с повышающейся при старении чувствительностью организма к магнитным полям и их изменениям. Однако в этом явлении есть некоторые особенности. Так, проведенный Н.А. Темурьянцем с соавт. [34] анализ работ, описывающих корреляции между гелиогеофизическими индексами и сердечно-сосудистыми заболеваниями в различных географических районах мира, показал, что в нижних широтах (0–40°) такая зависимость практически не обнаружена. В широтном поясе 40–50° она уже начинает проявляться на всех долготях и даже в городах с сильным социальным фоном, таких как Париж, причем с сезонными вариациями. В широтном поясе 50–60° отмечается наиболее отчетливая зависимость сердечно-сосудистых катастроф от гелиометеофизических факторов, в особенности, в период магнитных бурь, и тоже с 11-летним циклом, повторяющим их периодичность. Однако для Москвы, С.-Петербурга, Киева, Иркутска, Минска и других городов этого широтного пояса, так же, как для городов-гигантов (Сан-Франциско, Нью-Йорк) заметного влияния какого-либо фактора солнечной активности не установлено.

Ещё А.Л. Чижевский установил чувствительность вегетативной нервной системы к геомагнитным воздействиям. G. Cornelissen et al. [49] выявили, что у здоровых людей в дни магнитных бурь ЧСС увеличивалась на 5,9 %, а вариабельность сердечного ритма (ВСР) понижалась в среднем на 25,6 % по сравнению со спокойными днями, происходило уменьшение общей спектральной мощности сердечного ритма в среднем на 43,5 %, в основном за счет снижения мощности низкочастотных (LF) и очень низкочастотных (VLF) колебаний спектра. Высокочастотный диапазон сердечного ритма мало чувствителен к магнитным бурям. Аналогичные тенденции выявили и другие исследователи [49, 73].

G. Cornelissen et al. [49], проведя анализ среднемесячных индивидуальных данных мониторинга ЧСС каждые 15 мин на протяжении 11 лет (!), установили, что ЧСС с нарастанием солнечной активности увеличивается, а ВСР – достоверно падает.

В исследовании Н.А. Агаджаняна с соавт. [2] продемонстрировано, что у людей юношеского и зрелого возраста при преобладании парасимпатических

влияний на деятельность сердца или при состоянии симпатико-парасимпатического равновесия в магнитовозмущенные дни происходит смещение управления сердечным ритмом в сторону централизации, причем у мужчин более выражено, чем у женщин. Ранее также было показано, что реакция здоровых людей на магнитные бури проявляется в увеличении тонуса симпатического отдела автономной нервной системы. Таким образом, усиление возмущения геомагнитного поля чаще всего сопровождается нарастанием напряженности в деятельности регуляторных механизмов сердца.

Установлено также влияние напряжения геомагнитного поля на систолическое и диастолическое АД (рис. 1), периферическое сопротивление сосудов, сократительную функцию миокарда [2, 4].

На рис. 2 видно, что если в начальную фазу бури суточная изменчивость показателя сократительной функции миокарда составляла 33 % от её величины в метеоспокойные дни, то в разгар магнитной бури – всего 12 %, т.е. произошло угнетение амплитуды циркадианного ритма сократительной функции сердца.

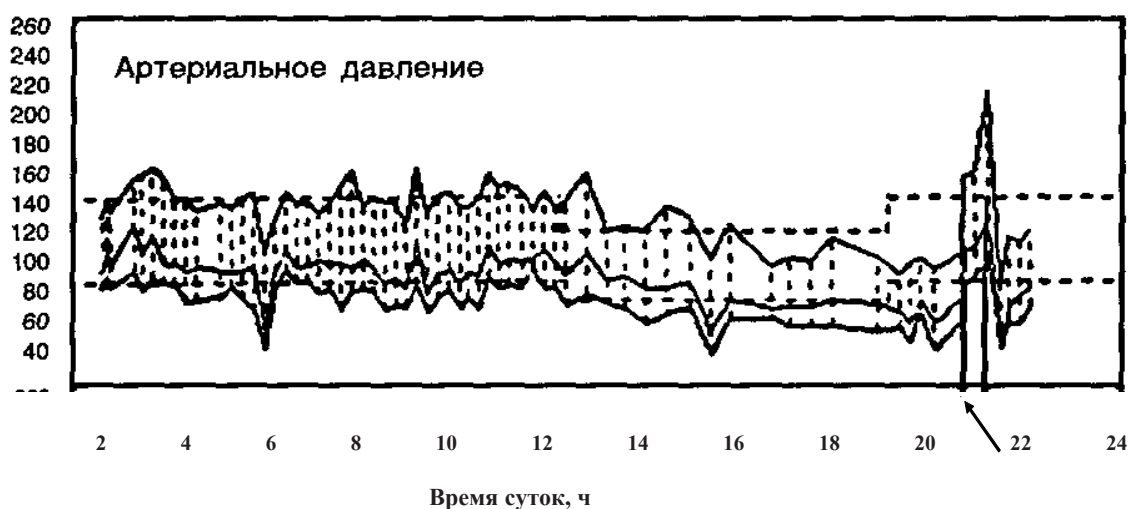


Рис. 1. Резкое нарастание артериального давления, выявленное при суточном мониторинге ЭКГ во время магнитной бури (начало бури, вызвавшее резкое повышение АД, показано стрелкой)

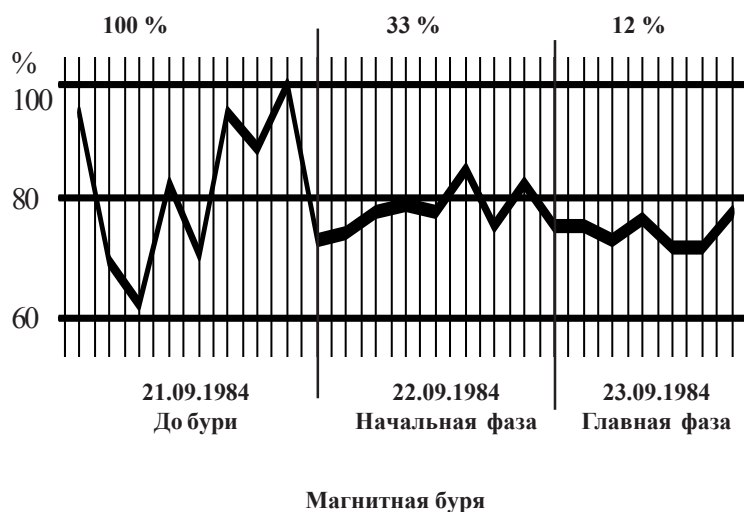


Рис. 2. Суточная изменчивость сократительной функции сердца в различные фазы магнитной бури (вариации в процентах от фонового уровня до бури)

Отмечающиеся при магнитных бурях затруднения полного окисления свободных жирных кислот и препятствие на пути проникновения их в ткань сердца приводит к резкому их увеличению в крови в основную фазу бури. В эту же фазу возникают резкие изменения ультраструктуры кардиомиоцитов, свидетельствующие об их гиперфункции. В кардиомиоцитах наблюдается отёк миофибрилл, кардиомиоциты переполняются липидными включениями, но наиболее разрушительными являются изменения в митохондриях – энергетических элементах клетки. Происходит их набухание, разрывы внутренней и внешней мембран и деградация митохондрий с уменьшением вдвое коэффициента энергетической эффективности органелл и кардиомиоцитов в целом. О неэффективности энергообразования свидетельствует и ставшая отрицательной корреляционная связь между объемом митохондрий и сократительной силой желудочков сердца в главную фазу магнитной бури [37]. Всё это приводит к существенному ухудшению сократительной функции сердца. В фазе восстановления геомагнитной ситуации после бури состояние кардиомиоцитов постепенно возвращается к уровню сезонной нормы.

Н.А. Агаджанян с соавт. [2] показали, что при магнитных бурях наиболее значимые изменения УО, ЧСС и МОК отмечались у представителей гипокинетического типа гемодинамики. Через 24 ч после окончания магнитных бурь у мужчин с эу- и гипокинетическим типом гемодинамики выявлен следовой эффект магнитных бурь, а через 48 ч все показатели возвращаются к исходному уровню магнитоспокойных дней.

### **Влияние магнитных возмущений на систему крови**

В литературе имеется большое количество данных по исследованиям системы крови, указывающих на зависимость её показателей от состояния солнечной активности и связанных с ней вариаций магнитных бурь. В ходе 11-летнего цикла солнечной активности в содержании форменных элементов крови обнаруживаются значительные колебания. В одном из исследований прошлых лет показано, что наиболее чувствительными являются лейкоциты. Повышение солнечной активности сопровождается снижением числа лейкоцитов в 1,5 и

более раза [40]. По другим данным в магнитовозмущенные дни в крови здоровых людей количество лейкоцитов увеличивается (за счет нейтрофилов), а на 2-3-й день после магнитной бури отмечается их резкое снижение; динамика уровня лимфоцитов носит противоположный характер [33]; меняется также цитохимический статус лейкоцитов и лимфоцитов. В ответ на колебания геомагнитного фона изменяется активность ферментов лимфоцитов периферической крови. Содержание гемоглобина в дни солнечных возмущений уменьшается, а СОЭ увеличивается.

Кроме того, имеются сведения о чувствительности к солнечной активности свертывающей и противосвертывающей системы крови. В периоды повышения солнечной активности наблюдается тенденция к гиперкоагуляции, а также активации фибринолиза (в последующие двое суток после магнитной бури). Подобные изменения в системе гемостаза обуславливают увеличение в такие дни как случаев тромбозов, так и кровотечений.

### **Влияние на эндокринную систему**

Реакции гипофизарно-надпочечниковой системы при флуктуациях напряжения магнитного поля Земли свидетельствуют о тесной зависимости организма человека от состояния геомагнитного поля. Например, в дни наибольших изменений магнитного поля Земли резко увеличивается коэффициент изменчивости экскреции 17-кортикостероидов, а пики их экскреции наблюдаются через 2-3 суток после пика напряжения геомагнитного поля [4].

Установлено, что воздействие электромагнитных возмущений резко изменяет продукцию мелатонина, играющего исключительную роль в нейроэндокринной регуляции гомеостаза [51, 54]. Во время геомагнитных бурь продукция мелатонина эпифизом оказывается подавленной как в дневные, так и в ночные часы [14, 28]. Вместе с тем угнетение секреции мелатонина приводит к десинхронизации циркадианных ритмов. Нарастает уровень вазопрессина и тиреоидных гормонов, увеличивается содержание в крови глюкозы (а толерантность к ней снижается), липидов и холестерина. Повышается уровень свободно-радикального повреждения ДНК [5, 15, 17]. Изменения геомагнитной активности коррелируют с колебаниями адреналина и норадреналина [4]. С ростом геомагнитного

возмущения нарастает содержание в крови гистамина, а ацетилхолина – уменьшается [24].

### Влияние магнитных бурь на ЦНС и ВВД

В период магнитных бурь на ЭЭГ отмечается неустойчивая депрессия альфа-ритма и увеличение его частоты, повышение активности правого полушария, которое во многом обеспечивает регуляцию механизмов биологической адаптации к внешней среде. Развитие доминирования правого полушария отражает необходимость в дополнительном включении регуляторных механизмов вегетативных функций, которые должны уравновесить организм со средой, и способствует выработке новых адаптивных программ. Активность левого полушария при этом снижается. Аналогичная картина просматривается и при стрессе. Мишенью действия геомагнитного поля чаще всего называют гипоталамус. Причиной специфической магнитной чувствительности древних стволовых структур мозга, очевидно, является повышенное содержание в них железа в составе так называемого биогенного магнетита –  $Fe_2O_3$  [22, 59]. Большое скопление магнетита имеют также кора мозга и надпочечники. Кроме того, существует гипотеза, что биотропность геомагнитных возмущений обусловлена увеличением концентрации радионуклеидов естественного происхождения в атмосфере при изменении геомагнитной активности и вдыханием радона, который накапливается особенно в межточном мозге, гипофизе и коре надпочечников, оказывая влияние на вегетативную регуляцию.

Выявлено, что во время магнитных бурь под влиянием вариаций напряженности геомагнитного поля в мозге нарастает процесс возбуждения и резко увеличивается число ошибок дифференцировки, особенно на вторые сутки после магнитной бури [30], удлиняется время простой двигательной реакции на звуковой раздражитель, ухудшаются показатели внимания, кратковременной и долговременной памяти. При внезапных и значительных изменениях показателей напряжения геомагнитного поля обнаружено сглаживание межполушарной асимметрии [26]. Важность этого наблюдения заключается в том, что именно функциональная асимметрия, отражающая неравнозначное отношение больших полушарий головного мозга человека к восприятию различных видов информации, характеризует

формирование адаптивных программ под влиянием разнообразных факторов. Большая чувствительность к электромагнитным излучениям Солнца отмечена и для нейродинамических процессов, переключающих хронобиологические процессы организма на патологический или стрессовый режим функционирования. В периоды гелио-магнитных возмущений нарастает выраженность депрессивных состояний и число суицидов [64, 81].

Экстраординарные изменения температуры внешней среды воздействуют и на спящего человека, нарушая паттерн сна, причем наиболее уязвима столь важная для организма REM-фаза сна. Именно в периоды быстрого сна организм человека обладает лишь минимальной способностью осуществлять терморегуляцию [50]. Приспособительные реакции на изменение температуры (потоотделение, дрожь) в достаточной мере реализуются в фазу медленного сна [47].

У населения регионов с жарким сухим климатом в процессе сезонной адаптации к нарастанию температуры воздуха происходит удлинение медленноволнового сна. Это удлинение NREM сна более выражено во время жаркого сезона, и еще более нарастает после физической нагрузки в течение дня. Однако когда люди подвергаются внезапному воздействию жары, наблюдается укорочение как медленного, так и быстрого сна. При этом в крови нарастает концентрация стресс-гормонов. В пустынях, степных регионах и местностях с резко континентальным климатом выраженное ночное охлаждение воздуха вызывает активацию стресс-гормонов и синхронное укорочение REM-сна, а медленный сон остается ненарушенным [46].

Показано, что приспособление человека к холодному и жаркому климату сопровождается значительным напряжением системы терморегуляции, которая в процессе адаптации переходит на новый функциональный уровень регулирования. При этом изменяются пороги термозащитных реакций [13].

Многие исследователи отмечают существенные индивидуальные различия в чувствительности к электромагнитным полям. Гелиометеочувствительность зависит от возраста, пола, типа нервной системы, уровня общих адаптационных возможностей. Частота метеотропных реакций увеличивается с ростом числа хронических заболеваний. Чувствительность к погодным условиям возрастает в период беременности. Установлено, что

люди с частыми вегетососудистыми кризами (вегетативным десинхронозом) отличаются большой зависимостью от атмосферных возмущений, поэтому степень метеозависимости необходимо учитывать при выборе наиболее адекватных методов немедикаментозной коррекции вегетососудистой дистонии [32].

### **Сезонность в изменении функционального состояния человека**

Хорошо известны сезонные изменения функционирования ССС, желудка, иммунной защиты [19, 20]. Активность парасимпатической нервной системы максимальна в весенние месяцы, когда в крови повышается концентрация тропных гормонов гипофиза. Активность щитовидной железы увеличивается в зимние месяцы, глюкокортикоидная функция надпочечников минимальна летом, а активность симпато-адреналовой системы имеет пик в зимние месяцы [12]. Функциональная активность ССС выше в весенние месяцы. Для системы кислородообеспечения сезонные колебания весьма характерны. Уровень физической работоспособности минимален зимой и максимален в конце лета - начале осени [8]. В осенние и зимние месяцы увеличивается внутриглазное давление и учащаются приступы глаукомы.

Помимо сезонных колебаний функциональной активности различных систем организма очевидными являются и сезонные колебания мощности воздействующих на человека природных физических факторов. Метеоусловия, характеризующиеся большой скоростью ветра, малым количеством осадков, непродолжительностью инсоляции, провоцируют бронхообструктивный синдром. Такая метеопатогенность, возможно, обусловлена повышением активности метаболизма в осенне-зимний период и увеличением расхода свободной энергии, а также динамическим воздействием параметров погоды на центры головного мозга. Увеличение же числа сосудистых кризов в августе отражает негативную роль сухих, жарких, солнечных погод с мощным биотропным действием ультрафиолетового излучения Солнца [35].

Сезонные обострения психоэмоционального статуса проявляются в виде невротической депрессии и тревожно-ипохондрического синдрома, отчетливо выраженных в весенний и осенний период [29].

Полагают, что одной из причин этого явления может быть нарушение циркадианных биоритмов. Углубленные исследования в этой области указывают на то, что в их основе лежат сезонные нарушения метаболизма серотонина и других нейротрансмиттеров, особенно дофамина и некоторых пептидов [36]. Установлено, что рецидив сезонной депрессии наступает при истощении резервов триптофана, предшественника мелатонина [71]. В период с марта по август приступы эпилепсии регистрируются в 2 раза чаще, чем с октября по февраль. Наиболее неблагоприятными условиями, способствующими обострению, являются высокая температура и повышенная влажность воздуха [21]. Сезонные обострения эпилепсии зависят от уровня солнечной активности.

По мнению G.Hildenbrant [61], сезонные изменения жизненных процессов соответствуют годичному ритму уровня активности целостного организма. По данным этого исследователя, большинство максимумов и минимумов сезонных ритмов приходится на февраль и август. Эти месяцы являются переменными точками направления фаз годовых биоритмов. В периоды биологической весны и осени параметры циркадианных ритмов организма находятся в процессе нарастания или убывания амплитуды, что создает предпосылки к расширению зон блуждания [63].

В ритмически меняющихся природных условиях бывают периоды, которые вызывают перенапряжение адаптивных систем и их ослабление [77]. Если эти периоды совпадают с воздействием каких-либо болезнетворных факторов, организм оказывается особенно ранимым. Таким образом, сезонная перестройка организма может быть одним из важнейших патогенетических факторов обострений заболеваний. Установлено, что пик сезонных обострений зависит ещё и от климатического пояса.

В последние десятилетия существенная роль в сезонной перестройке организма человека отводится эпифизу и его гормону мелатонину. Доказано, что сезонная адаптация организма к окружающей среде определяется уровнем мелатонина, т.е. количеством и ритмикой его выработки [58]. Поздней осенью и зимой его уровень в крови повышается, а весной и летом, в связи с увеличением освещенности, снижается [41]. Претерпевает сезонную перестройку и чувствительность рецепторов к мелатонину [43]. Мелатонин является мессенджером

не только основного эндогенного ритма, но также и его корректором относительно ритмов окружающей среды. Поэтому любые изменения его продукции, выходящие за рамки нормальных физиологических колебаний, могут привести к рассогласованию как собственно биологических ритмов между собой (внутренний десинхроноз), так и с ритмами окружающей среды (внешний десинхроноз). Оба вида десинхронозов могут способствовать развитию патологических состояний, например, сезонных аффективных расстройств [77] и различных нарушений сна [83]. Очевидно, что с изменением сезона года меняется вся ритмическая деятельность организма человека.

К. Ito et al. [62] с 1999 по 2003 г. ежедневно оценивали содержание в атмосфере Нью-Йорка мельчайших твердых частиц, озона,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ , температуру и относительную влажность воздуха, скорость ветра и величину барометрического давления. Множественный корреляционный анализ показал, что эффекты загрязнителей на здоровье должны оцениваться посезонно. Без учета сезона оценка и интерпретация влияния загрязнителей как фактора риска недоуверны. Летом могут быть одни паттерны содержания и взаимодействия загрязнителей атмосферы, а зимой другие, со свойственным им влиянием на здоровье человека. Нам представляется, что с приведенными фактами следует считаться при рекомендации времени и места курортного лечения.

### **Как противостоять негативным факторам климата и погоды**

Глобальные негативные изменения климата «не признают» национальных границ и требуют усиления международного сотрудничества. В связи с этим прежде всего необходимо руководствоваться долговременной стратегией уменьшения негативных антропогенных влияний на климат. Хотя источником вызывающих загрязнение атмосферы и изменение климата являются в основном индустриальные районы и развитые страны, риски для здоровья сконцентрированы именно в беднейших странах, которые в наименьшей мере ответственны за эмиссию газов, вызывающих парниковый эффект и загрязнение воздуха [72, 75]. Неравномерность распределения изменения климата и загрязнения воздуха и их последствий между разными

регионами и странами привлекает всё большее внимание ВОЗ.

Возникающее в силу разных причин быстрое изменение климата нередко снижает уровень здоровья человека и сопровождается появлением новых заболеваний. Выраженная эмиссия газов с парниковым эффектом и загрязнение атмосферы является причиной 800 тысяч смертей в год [69]. Весьма актуальна и проблема перехода на современные технологии топливного обеспечения быта, так как кроме негативного влияния применяемого в настоящее время топлива на состав и температуру атмосферного воздуха, в мире ежегодно погибает около 1,5 млн людей из-за поступления в воздух жилых помещений связанных с топливом токсических продуктов [56]. В предстоящее десятилетие из-за потепления с нарастающей скоростью могут развиваться необратимые изменения в экосистеме. Дети и старые люди при этом представляют собой наиболее уязвимые группы. В связи с этим необходимо перейти от традиционных подходов профилактики заболеваний к системным интегративным мероприятиям по повышению устойчивости организма человека к неблагоприятному изменению внешней среды [78].

Очевидно, предстоит идентифицировать приоритетные факторы риска и разработать меры по их минимизации и «всемирной» адаптации к климатическим сдвигам. Адаптация к изменению климата и профилактика чувствительных к климатическим факторам заболеваний являются совершенно необходимыми в деле защиты индивидуального и общественного здоровья.

При этом необходимо повышать адаптационный потенциал организма человека за счет оптимизации основных показателей качества здоровья – сна, двигательной активности, питания, дезинтоксикационной функции [60, 68]. Следует также принимать меры по изменению образа жизни людей, так как только одна недостаточная физическая активность приводит к 1,9 миллионам смертей в год [53], в то время как двигательная активность человека существенно повышает его термоустойчивость. Первые результаты физических тренировок появляются уже через несколько дней.

Справиться с метеозависимостью поможет закаливание организма и гидробальнеопроцедуры. Считается, что дефицит йода в организме усиливает метеопатические реакции. Его нехватку



восполнит морская капуста и другие морепродукты. Много адаптогенов содержит едва сладкий крепкий чай высокого качества, экстракты китайского лимонника, женьшеня, элеутерококка. Среди прочих рекомендаций отметим: метеозависимые люди в дни магнитных бурь должны по возможности уменьшить нагрузку, больше проводить времени на свежем воздухе, не переедать. Поскольку в такие дни в крови повышается уровень холестерина, следует снизить потребление жирного и сладкого.

Эффективные экстренные меры в ответ на наплывы жары еще не разработаны. Один из способов адаптации к жаре состоит в возмещении потерь жидкости с помощью напитков с умеренным количеством глюкозы и NaCl, которые улучшают абсорбцию и задержку воды в организме [82].

ВОЗ призывает также активизировать международное сотрудничество (на межправительственном уровне) по долговременному уменьшению негативного антропогенного влияния на климат. Так, например, адаптацию к изменяющемуся климату помогает обеспечить рациональное планирование домов и поселений. Они должны быть энергосберегающими, не наносить ущерба окружающей среде, их прессинг на функциональное состояние человека должен быть максимально низким [60]. Кроме рационального градостроительства в условиях глобального потепления должны осуществляться определенные мероприятия по максимальному сохранению водных ресурсов и лесов. В сельском хозяйстве рекомендуется приступить к выведению устойчивых к засухе растений и адаптированных к жаркому сухому климату животных [74].

Таким образом, в наши дни назрела необходимость как можно скорее начать широкое внедрение обсуждающихся в мировой литературе глобальных, региональных и индивидуальных мер защиты человека от неблагоприятного воздействия ухудшающегося климата на Земле [63, 65, 70].

### Abstract

*The analysis of the last-years literature data concerning divergent worsening of climate-weather conditions made it possible to suggest pass from the traditional approaches to disease prevention to the system integrative measures on increase human resistance to the environmental changes. In our opinion, it is necessary not only increasing an individual adaptive potential of*

*human organism, but and intensification of international collaboration on long-term decrease of various negative anthropogenic influence upon climate and weather.*

### Литература

1. Авдонина Е.Н., Самовичев Е.Г. Некоторые гелиофизические характеристики серий особо опасных преступлений // Биофизика. 1995. Т. 40, № 5. С.1060–1063.
2. Агаджанян Н.А., Ораевский В.Н., Макарова И.И., Канониди Х.Д. Медико-биологические эффекты геомагнитных возмущений, М., 2001. 136 с.
3. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. Геомагнитные возмущения и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний // Вестн. восстановительной медицины. 2003. № 1. С. 4–6.
4. Андропова Т.И., Деряпа Н.П., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового, больного человека. Л., 1982. 240 с.
5. Анисимов В.Н. Эпифиз, биоритмы и старение организма // Успехи физиол. наук. 2008. Т. 39 б, № 4. С. 40–65.
6. Бреус Т.К., Ранопорт С.И. Магнитные бури. Медико-биологические аспекты. М., 2003. 192 с.
7. Галицкий А.К., Радкевич Т.А., Василик П.В. Влияние солнечной активности на много-дневные ритмы циркуляции энергии в меридиане сердца // Вопр. медицинской электроники. Таганрог, 1986. С. 141–147.
8. Григорьев И.И., Григорьев А.И., Григорьев К.И. Погода и организм человека // Вопр. курортологии. 1998. № 5. С. 5356.
9. Гурфинкель Ю.И. Ишемическая болезнь сердца и геомагнитная активность : автореф. дис. ... докт. мед. наук. М, 2002. 38с.
10. Гурфинкель Ю.И., Любимов В.В., Ораевский В.Н. и др. Влияние геомагнитных возмущений на капиллярный кровоток больных ишемической болезнью сердца // Биофизика. 1995. Т. 4, вып. 4. С. 793–800.
11. Дорошко Т.Н., Булгак А.Г. Влияние гелиометеофакторов на показатели симпатической и парасимпатической активности // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2005. № 1. С. 6–9.
12. Ермолаев Г.Т. Адаптация, метеопатология и метеопрофилактика у больных гипертонией в условиях приморских курортов Прибалтики. Л., 1990. 132 с.
13. Козырева Т.В. Адаптивные изменения температурной чувствительности человека в условиях холода, жары и длительной физической нагрузки // Физиол. человека. 2006. Т. 32, № 6. С. 103–108.
14. Комаров Ф.И., Бреус Т.К., Ранопорт С.И. и др. Медико-биологические эффекты солнечной активности // Вестн. Академии мед. наук. 1994. Вып. 11. С. 37–50.

15. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И., Малиновская Н.К., Анисимов В.Н. Мелатонин в норме и патологии. М., 2004. 308 с.
16. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И., Бреус Т.К. и др. Хронобиологические аспекты природы и характера воздействия магнитных бурь на функциональное состояние организма людей // Хронобиология и хрономедицина / Под ред. Ф.И. Комарова и С.И. Рапопорта. М., 2000. С. 299–317.
17. Коркушко О.В., Хавинсон В.Х., Шатило В.Б. Пинеальная железа: пути коррекции при старении. СПб., 2006. 204 с.
18. Маляренко Т.Н., Быков А.Т., Маляренко Ю.Е., Щеткин А.А. Климат и здоровье человека. Сообщение 1 // Валеология. 2008. № 3. С. 34–48.
19. Медведев В.И. Адаптация человека. М., 2003. 220 с.
20. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. М., 1993. 311 с.
21. Мизун Ю.Г. Космос и здоровье: как уберечь себя и избежать болезней. М., 1998.
22. Мусеева Н.И., Любичкий Р.Е. Воздействие гелиогеофизических факторов на организм человека. Л., 1986. 134 с.
23. Новиков В.С., Шустов Е.Б., Горанчук В.В. Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях. СПб., 1998. 544 с.
24. Новикова К.Ф., Бяков В.М., Михеев Ю.П. и др. Вопросы адаптации и солнечная активность // Проблемы космической биологии. 1982. Т. 43. С. 9–47.
25. Ораевский В.Н., Бреус Т.К., Баевский Р.М. и др. Влияние геомагнитной активности на функциональное состояние организма // Биофизика. 1995. Т. 43. Вып. 4. С. 819–826.
26. Раевская О.С. Геомагнитное поле и организм человека // Успехи физиол. наук. 1988. Т. 19. № 4. С. 91–108.
27. Рануни Ж. Космос. Сверхновый атлас вселенной : Справочник. Пер. с англ. М., 2005. 216 с.
28. Рапопорт С.И., Большакова Т.Д., Малиновская Н.К., Бреус Т.К. Магнитные бури как стресс // Биофизика. 1995. Т. 43. Вып. 4.
29. Рапопорт С.И., Малиновская Н.К. Сезонные обострения заболеваний внутренних органов // Мелатонин в норме и патологии / Под ред. Ф.И. Комарова и др. М., 2004. Гл. 10. С. 163–173.
30. Рыжиков Г.В., Раевская О.С. Влияние геомагнитного поля на некоторые показатели психической деятельности // Психол. журнал. 1984. Т. 3, № 6. С. 73–75.
31. Сдвиг по планете (интервью проф. Ин-та проблем химической физики РАН С. Каленикина) // Смена. 2007. № 9. С. 66–69.
32. Стрелкова Н.И., Бобровицкий И.П. Немедикаментозная коррекция функционального состояния у больных с вегето-сосудистыми кризами // Тр. VIII Междунар. конф. «Современные технологии восстановительной медицины». М., 2005. С. 29–31.
33. Темуриянц Н.А., Макеев В.Б. Изменение некоторых показателей системы крови во время геомагнитных нарушений // Вопросы климатофизиологии, климатопатологии, климатотерапии. Ялта, 1984. С. 99–100.
34. Темуриянц Н.А., Макеев В.Б., Тишкин О.Г. Влияние солнечной активности на заболеваемость и смертность от болезней сердечно-сосудистой системы // Сов. мед. 1982. № 10. С. 66–72.
35. Тишаков А.Ю., Пономаренко Г.Н., Бобров Л.Л. Вариантная климатобальнеотерапия в кардиологии. СПб., 2005. 223 с.
36. Томпсон К. Серотонин и клинические характеристики сезонных аффективных расстройств // Депрессия и преморбидные расстройства. М., 1997. С. 98–102.
37. Фролов В.А., Пухляно В.П. Морфология митохондрий кардиомиоцита в норме и патологии. М., 1989. С. 78–90.
38. Чибисов С.М., Бреус Т.К., Левитин А.Е., Дрозова Г.М. Биологические эффекты планетарной магнитной бури // Биофизика. 1995. Т. 40. Вып. 5. С. 959–968.
39. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973. 350 с.
40. Шульц Н.А. Относительный лейкоцитоз и солнечная активность // Тер. Арх. 1967. Т. 33. Вып. 7. С. 97–99.
41. Arendt J. Melatonin and the mammalian pineal gland. L., 1995. 311 с.
42. Bi P., Parton K.A., Wang J., Donald K. Temperature and direct effects on population health in Brisbane, 1986-1995 // J. Environ Health. 2008, Apr; Vol. 70, № 8. P. 48–53.
43. Blackhurst G., McElroy P.K., Fraser R., et al. Seasonal variation in glucocorticoid receptor binding characteristics in human mononuclear leucocytes // Clinical Endocrinol. (Ox). 2001. Vol. 5. P. 683–688.
44. Bortkiewicz A., Gadziecka E., Zymslony M. Heart rate variability in workers exposed to medium-frequency electromagnetic fields // J. of Autonomic Nervous System. 1996. Vol. 59. P. 91–97.
45. Breus T.K., Golishev S.A., Ivanova S.V., et al. Influence of the interplanetary magnetic field on human health // Solar Terrestrial Energy Programm. COSPAR Colloquia series. Vol. 5. / Ed. By D.N. Baker, V.O. Papitashvili, M.J. Teague. Pergamon Press. 1994. P. 581–605.
46. Buguet A., Bissler S., Josenando T. et al. Sleep structure: A new diagnostic tool for stage determination

in sleeping sickness // *Acta Trop.* 2005. Vol. 93. P. 107–117.

47. *Carskadon M.A., Dement W.C.* Normal human sleep: An overview // *Kryger M.H., Roth T., Dement W.C.* (eds.). Principles and practice of sleep medicine: 4th ed. Philadelphia, 2005. Part 1. Sect. 1. Ch. 2. P. 13–23.

48. *Climate Change 2007: The physical science basis: summary for policymakers.* Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change secretariat, 2007.

49. *Cornelissen G., Halberg F., Breus T.K. et al.* Non-photic solar associations of heart rate variability and myocardial infarction // *J. Atmosph. and Solar-Terrestrial Physics.* 2002. Vol. 64. P. 707–728.

50. *Czeisler C.A., Turek F.W.* Melatonin, sleep, and circadian rhythms. Current progress and controversies // *J. Biol. Rhythms.* 1997. № 12. P. 485–498.

51. *Davis S., Kaune W.T., Mizick D.K., et al.* Residential magnetic fields, light-at-night and nocturnal urinary 6-sulfatoxymelatonin concentration in women // *Am. J. Epidemiol.* 2001. Vol. 154. P. 591–600.

52. *El Aldouni S., Beaulieu C., Ouarda T.B., et al.* Effects of climate on West Nile virus transmission risk used for public health decision-making in Quebec // *Int. J. Health Geogr.* 2007, Sep. 20. № 6. P. 40.

53. *Ezzati M., Lopez A., Rodgers A., Murray C. (eds).* Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease due to selected major risk factors. Geneva: World Health Organization, 2004.

54. *Fernie K.J., Bird D.M.* Evidence of oxidative stress in American Kestrels exposed to electromagnetic fields // *Environ. Res.* 2001. Vol. 86. P. 198–207.

55. *Foukal P.V.* The variable sun // *Scientific America.* 1990. № 4. P. 14–22.

56. *Fuel for life: Household energy and health.* Geneva: WHO, 2006.

57. *Gmitrov J., Gmitrova A.* Geomagnetic field and artificial 0.2 T static field combined effect on blood pressure // *Electro- and Magnitobiology.* 1994. Vol. 13. P. 117–122.

58. *Goldman B.D.* Mammalian photoperiodic systems: formal properties and neuroendocrine mechanism of photoperiodic time measurement // *J. Biol. Rhythms.* 2001. Vol. 16. P. 283–301.

59. *Gould G.L.* Magnetic field sensitivity in animals // *Ann. Rev. Psychol.* 1984. Vol. 46. P. 585–589.

60. *Hales S., Baker M., Howden-Chapman P.* Implications of global climate change for housing, human settlements and public health // *Rev Environ Health.* 2007, Oct-Dec. Vol. 22. № 4. P. 295–302.

61. *Hildenbrant G.* Chronobiological aspects of physical therapy and cure treatment // *Handbuch der bäder und Klimaheilkunde.* Stuttgart, 1962. P. 730–785.

62. *Ito K, Thurston G.D., Silverman R.A.* Characterization of PM<sub>2.5</sub>, gaseous pollutants, and meteorological interactions in the context of time-series health effects models // *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 2007, Dec. 17. Suppl. 2. S. 45–60.

63. *James J.J., Subbarao I., Lanier W.L.* Improving the art and science of disaster medicine and public health preparedness // *Mayo Clin. Proc.* 2008, May. Vol. 83, № 5. P. 559–562.

64. *Kay R.W.* Geomagnetic storms: association with incidence of depression as measured by hospital admission // *Br. J. Psychiatry.* 1994. Vol. 164. P. 403–409.

65. *Kintisch E.* U.S. environmental policy. EPA calls for more studies on health risks of climate change // *Science.* 2008, Jul. 25. № 321(5888). P. 477.

63. *Korhonen H., Niemela P., Tuuri H.* Seasonal changes in platform use by farmed blue foxes // *Appl. Animal Behav.* 1996. Vol. 48. P. 99–114.

66. *Kovats R.S., Hajat S.* Heat stress and public health: a critical review // *Annu. Rev. Public Health.* 2008. № 29. P. 41–55.

67. *Lindgren E., Albihn A., Andersson Y., et al.* Consequences of climate changes for the health status in Sweden. Heat waves and disease transmission most alarming // *Lakartidningen.* 2008, Jul. 9–22. Vol. 105, № 28–29. P. 2018–2023.

68. *Maryon-Davis A., Gilmore I., Hamilton P.* Climate change and health. We must all act now // *BMJ.* 2007, Dec. 1. № 335 (7630). P. 983–984.

69. *McMichael A.J.* Will considerations of environmental sustainability revitalize the policy links between the urban environment and health? // *NSW Public Health Bulletin.* 2007. Vol. 18, № 3-4. P. 41–45.

70. *McMichael A.J., Neira M., Heymann D.L.* World Health Assembly 2008: climate change and health // *Lancet.* 2008, Jun 7. Vol. 371, № 9628. P. 1895–1896.

71. *Neumeister A., Praschak-Rieder N., Besselman B., et al.* Effects of tryptophan depletion on drug-free patients with seasonal affective disorder during a stable response to bright light therapy // *Arch. Gen. Psychiatry.* 1997. Vol. 54. P. 133–138.

72. *O'Neill, Kinney P.L., Cohen A.J.* Environmental equity in air quality management: local and international implications for human health and climate change // *J. Toxicol. Environ. Health A.* 2008. Vol. 71, № 9–10. P. 570–577.

73. *Otsyka K., Yamanaka T., Cornelissen G., et al.* Altered chronome of heart rate variability during span of high magnetic activity // *Scripta medica (Brno).* 2000. Vol. 73. P. 111–116.

74. *Parry M., Rosenzweig C., Livermore M.* Climate change, global food supply and risk of hunger // *Philos.*

Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 2005. Vol. 360. P. 2125–2138.

75. Patz J.A., Campbell-Lendrum D., Holloway T., Foley J.A. Impact of regional climate change on human health // Nature. 2005. Vol. 438. P. 310–317.

76. Pengelly L.D., Campbell M.E., Cheng C.S., et al. Anatomy of heat waves and mortality in Toronto: lessons for public health protection // Can J Public Health. 2007, Sep-Oct Vol. 98, № 5. P. 364–368.

77. Rosenthal N.E., Sack D.A., Gillin J.C., et al. Seasonal affective disorder. A description of the syndrome and preliminary findings with light therapy // Arch. Gen. Psychiatry. 1984. Vol. 41. P. 72–79.

78. Shea K.M. Global climate change and children's health // Pediatrics. 2007, Nov. Vol. 120, № 5. P. 1149–1152.

79. Surface temperature analysis: analysis graphs and plots // NASA: Goddard Institute for Space Studies. 2007.

80. The world health report 2004: changing history. Geneva, WHO. 2004.

81. Tunyi I., Tesarova O. Suicide and geomagnetic activity // Soud. Lek. 1991. Vol. 36, № 1-2. P. 1–11.

82. Wendt D., van Loon L.J., Lichtenbelt W.D. Thermoregulation during exercise in the heat: strategies for maintaining health and performance // Sports Med. 2007. Vol. 37, № 8. P. 669–682.

83. Zhdanova L., Wurtman R.J., Lynch H.J., et al. Sleep-inducing effects of low doses of melatonin ingested in the evening // Clin. Pharmacol. Ther. 1995. Vol. 57. P. 552–558.

ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э.Дзержинского»;  
ФГОУ «Сочинский госуниверситет туризма и курортного дела»

Статья поступила в редакцию 25.02.09

## ВОЗРАСТНАЯ ВАЛЕОЛОГИЯ

УДК 612.8

**И.В. ПИРУМОВА, М.А. СУБОТЯЛОВ,  
Р.И. АЙЗМАН**

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ПОДРОСТКОВ  
В УСЛОВИЯХ ТРАДИЦИОННОГО  
И РАЗДЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Педагогическая наука накопила большой арсенал активных методов обучения, но используются они в традиционных классах без учета половых и психофизиологических особенностей развития детей. При одних и тех же системах и методиках обучения мальчики и девочки достигают определённого уровня знаний, используя разные стратегии мышления [3, 7]. Поэтому в последнее время вызывает большой интерес гендерный подход в учебной и воспитательной практике как один из возможных путей совершенствования системы образования [2].

### Объект и методы исследования

Обследовано 320 школьников 12–15 лет, учащихся общеобразовательной школы № 82 г. Новосибирска, в основу структуры и содержания учебно-воспитательного процесса которой положены принципы раздельного обучения мальчиков и девочек. На базе школы существуют классы раздельного и традиционного обучения. Все обследованные обучались в условиях традиционного (ТО) и раздельного обучения (РО) с 1-го класса (табл. 1).

Проводилось измерение антропометрических параметров: длины и массы тела (ДТ и МТ), окружности грудной клетки (ОГК) [14], рассчитывался массо-ростовой показатель – индекс Кетле ( $ИК = МТ / ДТ^2$ ).

Измерялась частота сердечных сокращений (ЧСС) в условиях физиологического покоя. Для анализа работоспособности сердечно-сосудистой системы (ССС) проводилась оценка стрессоустойчивости ССС на предоставление коротких, требующих быстрого решения математических заданий; на наклоны туловища; изучалась работоспособность ССС по показателю пробы Руфье (проба с приседаниями).

Таблица 1

## Количество обследованных детей по группам

| Возраст, лет | РО (n=170) |         | ТО (n=150) |         |
|--------------|------------|---------|------------|---------|
|              | Мальчики   | Девочки | Мальчики   | Девочки |
| 12           | 17         | 16      | 14         | 14      |
| 13           | 25         | 30      | 18         | 20      |
| 14           | 24         | 27      | 23         | 29      |
| 15           | 16         | 15      | 15         | 17      |

Кардиореспираторный резерв организма по Штанге определяли измерением времени максимальной задержки дыхания (МЗД) после глубокого вдоха. Артериальное давление (АД) измеряли аускультативным методом Н.С. Короткова. Определялся вегетативный индекс Кердо (ВИК), характеризующий соотношение симпатических и парасимпатических влияний:  $VIK = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) \cdot 100$ .

Исследование психофизиологических показателей проводилось с помощью компьютерной программы «Оценка психофизиологического состояния организма человека «Status PF» [10]. Изучались простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР), уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП НП), объем механической (запоминание чисел) и смысловой (запоминание слов) памяти, а также объем и переключение внимания. При изучении сенсомоторных реакций определялся процент количества ошибок и показатель ошибки средней экспозиции (мс), свидетельствующий о стабильности реагирования (чем меньше величина данного показателя, тем стабильнее реакция). Силу нервных процессов изучали с помощью теппинг-теста. Для оценки силы нервных процессов использовался показатель динамической работоспособности (ПДР), который позволяет оценить силу нервных процессов. Чем больше величина показателя, тем слабее нервные процессы [13].

Оценивался уровень личностной тревожности (Ч.Д. Спилбергер, Ю.Л. Ханин). Психофункциональное состояние изучалось при помощи методики «САН». Для изучения социальной устойчивости личности школьников была использована анкета Антоновского [12]. Изучение уровня мотивации школьников проводилось по шкале оценки потребности в достижении [12]. Определялся также уровень деструктивных тенденций при помощи опросника

Басса–Дарки, дифференцирующего проявления агрессии и враждебности.

Отбирали учащихся путем сплошной выборки после получения согласия родителей на участие в работе детей.

Полученный материал обработан общепринятыми методами статистики. Различия показателей между типами обучения и возрастными группами оценивались методами вариационной и разностной статистики по t-критерию Стьюдента и считались достоверными при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты исследования и их обсуждение

Были проанализированы морфофункциональные и психофизиологические различия между учащимися одного пола в условиях РО и ТО, проведен анализ нейродинамических параметров в возрастной динамике, а также изучены половые различия в рамках каждого типа обучения.

В результате исследований было установлено, что антропометрические показатели у мальчиков и девочек 12–15 лет практически не имеют достоверных различий в зависимости от типа обучения. Исключение составляют лишь мальчики 14 лет в условиях РО, ДТ которых была больше по сравнению с мальчиками того же возраста при ТО. В онтогенезе с 12 до 15 лет у школьников отмечалось увеличение ДТ, МТ и ОГК, что соответствует возрастной динамике. Однако у мальчиков показатель ОГК не менялся. ИК также не имел достоверных различий в зависимости от типа обучения, хотя увеличился в период с 12 до 15 лет во всех группах, кроме мальчиков РО (табл. 2). С 14 лет отмечалась тенденция к половым отличиям: при РО у мальчиков стала больше ДТ, а у девочек ОГК.

Таким образом, антропометрические параметры практически не отличались у школьников в зависимости от типа обучения.

Таблица 2

## Морфологические параметры школьников 12 – 15 лет в зависимости от типа обучения

| Показатель                    | Возраст, лет | Раздельное обучение |                          | Традиционное обучение   |                        |
|-------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
|                               |              | Мальчики            | Девочки                  | Мальчики                | Девочки                |
| Рост, см                      | 12           | 153,0±2,1           | 152,5±1,1                | 153,1±1,5               | 151,8±2,3              |
|                               | 13           | 157,2±1,3           | 156,8±1,3 <sup>^</sup>   | 158,8±1,0 <sup>^^</sup> | 158,4±1,3 <sup>^</sup> |
|                               | 14           | 164,0±1,6           | 158,3±1,0 <sup>++</sup>  | 159,4±1,2 <sup>*</sup>  | 158,6±1,3              |
|                               | 15           | 167,2±3,3           | 161,7±0,8                | 162,8±2,9               | 159,7±1,3              |
| Вес, кг                       | 12           | 44,7±2,6            | 42,8±2,3                 | 41,5±1,6                | 40,4±2,2               |
|                               | 13           | 46,3±1,5            | 46,3±1,6                 | 48,0±1,4 <sup>^^</sup>  | 49,6±1,7 <sup>^^</sup> |
|                               | 14           | 51,4±2,3            | 48,1±2,4                 | 50,3±2,2                | 51,0±1,3               |
|                               | 15           | 52,5±2,7            | 58,7±5,1                 | 55,8±4,4                | 52,6±1,2               |
| Окружность грудной клетки, см | 12           | 74,6±1,4            | 72,0±2,4                 | 73,4±1,2                | 73,9±2,5               |
|                               | 13           | 75,3±1,1            | 76,5±1,0                 | 75,1±0,9                | 78,3±1,4 <sup>+</sup>  |
|                               | 14           | 76,0±1,4            | 78,9±1,4 <sup>0</sup>    | 76,2±1,2                | 80,6±1,0 <sup>++</sup> |
|                               | 15           | 76,7±0,9            | 85,0±1,8 <sup>+++^</sup> | 78,7±3,4                | 83,0±2,3               |
| Индекс Кетле                  | 12           | 14,7±0,7            | 14,0±0,7                 | 13,5±0,4                | 13,3±0,5               |
|                               | 13           | 14,7±0,4            | 14,7±0,4                 | 15,1±0,4 <sup>^^</sup>  | 15,7±0,5 <sup>^^</sup> |
|                               | 14           | 15,6±0,6            | 15,2±0,7                 | 15,7±0,6                | 16,0±0,4               |
|                               | 15           | 15,7±0,5            | 18,5±1,5 <sup>^</sup>    | 17,1±1,1                | 16,7±0,4               |

Примечание: \* – достоверные различия между учащимися одного пола в зависимости от типа обучения; + – между учащимися в зависимости от пола; ^ – по отношению к предыдущему возрасту.

В возрастной динамике ЧСС мальчиков уменьшилась в период с 12 до 15 лет (табл. 3.) В возрасте 12 лет ЧСС была достоверно выше у мальчиков ТО по сравнению с мальчиками РО, в 15 лет, наоборот, данный показатель выше у мальчиков РО. У девочек ЧСС в покое не имела достоверных отличий в зависимости от типа обучения и существенно не менялась в онтогенезе.

После задержки дыхания прирост ЧСС не выявил достоверных различий в зависимости от условий обучения, однако в онтогенезе в период от 12 до 15 лет у мальчиков ТО данный показатель увеличился (табл. 3).

Полученные нами результаты пробы Штанге лучше у мальчиков в условиях РО по сравнению с мальчиками ТО в возрасте 13-ти лет. Среди девочек более высокие показатели пробы Штанге были установлены в возрасте 12 – 13 лет в условиях ТО по сравнению с РО (табл. 3). В процессе онтогенеза время задержки дыхания у мальчиков РО увеличилось в период с 12 до 15 лет, тогда как у мальчиков ТО наблюдалось даже некоторое снижение данного показателя в возрасте 13-14 лет (табл. 3).

Показатели систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) соответствуют средним величинам подросткового возраста. САД у мальчиков в условиях РО в возрасте 12 лет было ниже по сравнению со сверстниками при ТО. Анализ величин ДАД достоверных различий в зависимости от условий обучения не выявил (табл. 3). В период с 12 до 15 лет у мальчиков РО и с 12 до 14 лет у мальчиков ТО отмечалось увеличение показателей САД, что согласуется с литературными данными [1, 8]. Однако ДАД в онтогенезе увеличилось только у мальчиков РО, в то же время у девочек возрастных изменений по показателям АД не было установлено. Показатели ЧСС после МЗД и САД у мальчиков стали больше, чем у девочек с 14–15 лет.

У школьников, вне зависимости от типа обучения, величины ВИК имели высокие значения, которые характеризуют преобладание симпатического влияния в регуляции гемодинамики, что свидетельствует о функциональном напряжении нервной системы школьников. У мальчиков в условиях РО в возрасте 13 лет симпатический тонус выражен

значительно меньше по сравнению с мальчиками ТО (табл. 3). Среди девочек достоверных различий по величине ВИК в зависимости от типа обучения не наблюдалось.

Анализ реакции ССС школьников на предъявление коротких, требующих быстрого решения математических заданий позволил выявить нормальный уровень работоспособности организма школь-

ников в целом. Однако работоспособность ССС мальчиков 12, 14 и девочек 12, 13 лет в условиях ТО лучше по сравнению со школьниками РО (табл. 3), о чем свидетельствуют более низкие значения индекса работоспособности. В возрастной динамике у мальчиков и девочек РО происходило ухудшение работоспособности ССС, в то же время у девочек ТО данный показатель улучшился (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели кардиореспираторной системы школьников 12–15 лет в зависимости от типа обучения**

| Показатель                                   | Возраст, лет | Раздельное обучение |                         | Традиционное обучение   |                           |
|--|--------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
|  |              | Мальчики            | Девочки                 | Мальчики                | Девочки                   |
| ЧСС (покой), уд/мин.                         | 12           | 84,0±1,9            | 87,0±2,9                | 95,5±3,3**              | 87,1±3,3                  |
|  | 13           | 89,9±2,1^           | 92,4±1,9                | 88,8±1,9                | 88,9±2,0                  |
|  | 14           | 88,2±2,4            | 89,3±2,3                | 84,7±1,7                | 87,2±2,1                  |
|  | 15           | 82,0±1,4            | 86,0±3,5                | 74,3±1,7**              | 82,5±3,9                  |
| Проба Штанге (МЗД), сек                      | 12           | 41,5±5,7            | 35,0±2,3                | 54,5±4,2                | 48,9±4,9*                 |
|  | 13           | 53,2±2,3            | 31,2±1,8 <sup>++</sup>  | 44,2±3,6*^              | 37,6±2,3* <sup>++^</sup>  |
|  | 14           | 48,1±3,7            | 40,8±2,8^               | 41,3±2,1                | 41,4±3,4                  |
|  | 15           | 65,3±8,7            | 43,0±7,4                | 45,7±9,1                | 43,3±9,1                  |
| ЧСС (после МЗД), уд/мин                      | 12           | 90,5±2,7            | 87,6±3,4                | 96,6±2,1                | 96,0±1,2*                 |
|  | 13           | 94,8±2,2            | 95,5±1,7^               | 93,6±2,8                | 90,1±2,0* <sup>++^</sup>  |
|  | 14           | 94,8±3,3            | 92,7±1,6                | 88,7±2,2                | 89,3±1,8                  |
|  | 15           | 97,3±5,9            | 90,0±4,3                | 83,7±2,4                | 91,5±6,1 <sup>+</sup>     |
| САД, мм рт. ст.                              | 12           | 95,0±2,3            | 102,5±3,5               | 104,0±3,7*              | 106,7±2,6                 |
|  | 13           | 100,0±4,6           | 105,5±2,4               | 106,7±3,8               | 107,1±2,2                 |
|  | 14           | 111,9±1,5^          | 105,0±2,8 <sup>+</sup>  | 114,2±2,3               | 102,5±1,7 <sup>+++</sup>  |
|  | 15           | 113,3±3,3           | 97,5±3,5 <sup>++</sup>  | 110,0±1,3               | 105,0±4,6                 |
| ДАД, мм рт. ст.                              | 12           | 62,5±1,7            | 57,5±1,7 <sup>+</sup>   | 62,0±1,3                | 66,7±2,6*                 |
|  | 13           | 67,5±3,5            | 61,9±1,7                | 61,7±1,1                | 67,1±2,2 <sup>+</sup>     |
|  | 14           | 68,1±1,5            | 66,5±1,6^               | 68,3±3,3                | 63,3±1,4                  |
|  | 15           | 69,4±2,4            | 65,0±3,5                | 66,7±2,6                | 65,0±3,5                  |
| Индекс Кердо                                 | 12           | 14,8±2,4            | 31,3±5,3 <sup>+</sup>   | 20,4±4,2                | 22,5±4,6                  |
|  | 13           | 8,4±2,5             | 24,2±5,0 <sup>+</sup>   | 19,8±3,4*               | 24,8±4,4                  |
|  | 14           | 13,8±2,8            | 21,3±2,4 <sup>+</sup>   | 18,8±3,0                | 20,9±3,3                  |
|  | 15           | 11,3±4,5            | 13,1±7,9                | 13,5±3,1                | 12,9±4,5                  |
| Реакция ССС на математические задания, баллы | 12           | 1,20±0,01           | 1,39±0,08               | 1,15±0,01***            | 1,11±0,05**               |
|  | 13           | 1,21±0,04           | 1,33±0,06               | 1,20±0,05               | 1,02±0,05*** <sup>+</sup> |
|  | 14           | 1,27±0,05           | 1,19±0,03^              | 1,12±0,03**             | 1,19±0,04^                |
|  | 15           | 1,16±0,02^          | 1,15±0,03               | 1,15±0,04               | 1,22±0,07                 |
| Реакция ССС на наклоны туловища, баллы       | 12           | 1,4±0,2             | 1,2±0,2                 | 1,8±0,2                 | 1,0±0,2 <sup>+++</sup>    |
|  | 13           | 1,4±0,1             | 1,3±0,1                 | 1,5±0,1                 | 1,1±0,1 <sup>+</sup>      |
|  | 14           | 1,8±0,1^            | 1,4±0,1 <sup>+</sup>    | 1,0±0,1***^^^           | 1,7±0,1 <sup>+++^^^</sup> |
|  | 15           | 1,4±0,2             | 1,9±0,1 <sup>^^^</sup>  | 1,7±0,1 <sup>^^^</sup>  | 1,6±0,1*                  |
| Проба Руфье, баллы                           | 12           | 7,4±1,3             | 11,2±1,5 <sup>+</sup>   | 8,8±1,1                 | 8,8±0,3                   |
|  | 13           | 5,8±0,7             | 11,1±1,1 <sup>+++</sup> | 8,8±0,9*                | 10,3±0,7                  |
|  | 14           | 8,9±0,4^^           | 10,6±0,6 <sup>+</sup>   | 10,0±0,1*               | 9,5±0,5                   |
|  | 15           | 9,4±0,9             | 7,8±0,5 <sup>^^^</sup>  | 7,1±0,5* <sup>^^^</sup> | 7,6±0,3^^                 |

**Примечание:** \* – достоверные различия между учащимися одного пола в зависимости от типа обучения; + – между учащимися в зависимости от пола; ^ – по отношению к предыдущему возрасту.

Реакция ССС на наклоны туловища была лучше у мальчиков 14 лет в условиях ТО по сравнению с РО. У девочек, наоборот, в 14 лет данный показатель лучше при РО по сравнению с ТО, однако в 15 лет наблюдается ухудшение данного показателя у девочек РО по сравнению с девочками ТО (табл. 3).

Показатели пробы Руфье лучше у мальчиков РО по сравнению с ТО в возрасте 13-14 лет, в 15 лет, наоборот, отмечено улучшение показателей у мальчиков ТО по сравнению с РО (табл. 3). У девочек не было установлено различий по показателю пробы Руфье в зависимости от типа обучения. В целом показатели работоспособности ССС мальчиков и девочек находятся в пределах нормы.

Таким образом, у учащихся РО состояние ССС характеризуется большим напряжением по сравнению с ТО.

Далее были проанализированы нейродинамические различия между учащимися одного пола в условиях РО и ТО.

Время простой сенсомоторной реакции является адекватным показателем функционального состояния нервной системы, а также интегральным показателем скорости проведения возбуждения по различным элементам рефлекторной дуги [5, 11]. Изучение возрастной динамики ПЗМР школьников обоего пола позволило установить достоверное улучшение времени реагирования в период с 12 до 15 лет в условиях РО, в то время как при ТО достоверных улучшений скорости реакции не было установлено. Кроме того, мальчики 12–15 и девочки 14–15 лет, находящиеся в условиях РО, превосходили сверстников, обучающихся в условиях ТО, по скорости реагирования на зрительный раздражитель. По количеству ошибок среди мальчиков не было установлено различий в зависимости от условий обучения, в то время как девочки 12–14 лет в условиях РО допускали достоверно меньше ошибок, что свидетельствует о более высоком качестве выполняемой работы во время реагирования на зрительный раздражитель по сравнению с девочками, находящимися в условиях ТО (табл. 4). В возрастном интервале от 12 до 15 лет у мальчиков РО наблюдалось достоверное снижение показателя ошибки средней экспозиции, что свидетельствует о более оптимальном уровне функционирования центральной нервной системы мальчиков в условиях РО

по сравнению с ТО. У девочек, наоборот, в возрастной динамике с 13 до 15 лет при ТО отмечено достоверное уменьшение показателя ошибки средней экспозиции при выполнении ПЗМР, что свидетельствует об улучшении стабильности их реагирования.

Латентное время СЗМР у мальчиков РО и ТО с возрастом не изменилось, однако мальчики 14 лет и девочки 13 лет при РО превосходили сверстников ТО по скорости реагирования. Количество ошибок при СЗМР у девочек РО достоверно снижались в возрастной период от 13 до 15 лет, в то время как у мальчиков не наблюдалось различий в зависимости от условий обучения.

Определение УФП НП проводилось в режиме навязанного ритма, что, по определению В.И. Гусельникова, заключается «... в изменении спонтанной активности коры мозга, в результате чего активность коры мозга приобретает ритмический характер с частотой либо равной, либо в целом число большей или меньшей, чем частота ритмических зрительных (световых) раздражений» [6]. Изучение у человека становления данной реакции в онтогенезе показывает, что «...характер реакции усвоения ритма на каждом этапе развития определяется взаимодействием возбуждения, поступающего в кору по специфическому и неспецифическому каналам передачи афферентного сигнала, и способностью воспринимающего аппарата коры реагировать на приходящую импульсацию» [15]. Время выхода на минимальную экспозицию при УФП НП также демонстрирует период вработываемости, или время вхождения в ритм при выполнении задания [4]. В условиях ТО у мальчиков 12–13 лет установлена более быстрая генерация процессов возбуждения в центральной нервной системе, о чем свидетельствует лучшее время выхода на минимальную экспозицию при УФП НП по сравнению с мальчиками в условиях РО (табл. 4).

Возрастная динамика времени выхода на минимальную экспозицию у девочек РО и ТО в период с 12 до 15 лет достоверно не изменилась и не выявила различий в зависимости от типа обучения.

Скорость и качество реакции в режиме навязанного ритма достоверно лучше у мальчиков в возрасте 14 лет и девочек в возрасте 12, 13 и 15 лет в условиях РО по сравнению со сверстниками при



ТО, о чем свидетельствуют более низкие показатели латентного времени реакции и меньшее количество ошибок.

ПДР не имел достоверных различий и в зави-

симости от типа обучения и не менялся в возрастной динамике. Было отмечено, что при РО сила нервных процессов выше у мальчиков по сравнению с девочками в возрасте 15 лет (табл. 4).

Таблица 4

**Нейродинамические показатели мальчиков и девочек 12–15 лет в зависимости от типа обучения**

| Показатель  | Возраст, лет | Раздельное обучение     |                          | Традиционное обучение      |                        |
|---|--------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
|   |              | Мальчики                | Девочки                  | Мальчики                   | Девочки                |
| <b>Простая зрительно-моторная реакция</b>                 |              |                         |                          |                            |                        |
| Среднее время реакции, мс                                 | 12           | 282,9±6,5               | 293,8±11,5               | 325,9±18,3*                | 312,5±14,5             |
|   | 13           | 274,5±5,6               | 300,1±6,1 <sup>++</sup>  | 303,5±7,9**                | 312,5±6,1              |
|   | 14           | 268,3±4,2               | 285,7±5,1 <sup>+</sup>   | 294,9±6,8**                | 307,4±6,4*             |
|   | 15           | 258,3±6,5               | 266,5±7,4 <sup>^</sup>   | 287,8±7,6*                 | 301,8±10,7*            |
| Количество ошибок, %                                      | 12           | 0,3±0,1                 | 0,2±0,1                  | 0,3±0,1                    | 0,8±0,2*               |
|   | 13           | 0,3±0,1                 | 0,3±0,1                  | 0,5±0,2                    | 0,8±0,2*               |
|   | 14           | 0,4±0,1                 | 0,1±0,0 <sup>++^</sup>   | 0,5±0,1                    | 0,6±0,1***             |
|   | 15           | 0,4±0,2                 | 0,4±0,2                  | 0,3±0,1                    | 0,3±0,1                |
| Ошибка средней экспозиции (стабильность реагирования), мс | 12           | 14,4±1,3                | 14,1±1,6                 | 15,1±2,2                   | 17,7±2,6               |
|   | 13           | 12,8±1,0                | 15,1±0,7                 | 16,3±1,6                   | 18,4±1,4*              |
|   | 14           | 13,8±1,0                | 11,9±0,6                 | 17,4±1,0*                  | 15,2±1,0*              |
|   | 15           | 10,8±1,3                | 11,1±1,8                 | 17,9±3,0*                  | 13,6±1,8               |
| <b>Простая слухомоторная реакция</b>                      |              |                         |                          |                            |                        |
| Среднее время реакции, мс                                 | 12           | 280,5±7,5               | 291,1±2,6                | 313,0±14,7*                | 305,8±8,6              |
|   | 13           | 263,5±5,3               | 293,7±9,8 <sup>+++</sup> | 306,8±9,8**                | 303,6±6,1              |
|   | 14           | 252,1±4,                | 289,2±4,5 <sup>+++</sup> | 281,4±4,5 <sup>^****</sup> | 282,0±6,8              |
|   | 15           | 249,3±7,2               | 285,3±9,0 <sup>++</sup>  | 254,1±7,1 <sup>^^</sup>    | 287,3±9,2 <sup>+</sup> |
| Количество ошибок, %                                      | 12           | 0,5±0,1                 | 0,8±0,2                  | 0,4±0,2                    | 0,6±0,3                |
|   | 13           | 1,2±0,2 <sup>^^</sup>   | 0,3±0,1 <sup>+++^</sup>  | 1,1±0,2 <sup>^</sup>       | 1,0±0,2**              |
|   | 14           | 0,7±0,1 <sup>^</sup>    | 1,2±0,3 <sup>^^</sup>    | 0,6±0,1 <sup>^</sup>       | 0,8±0,2                |
|   | 15           | 0,8±0,3                 | 1,0±0,5                  | 0,7±0,3                    | 0,4±0,2                |
| Ошибка средней экспозиции (стабильность реагирования), мс | 12           | 7,5±0,3                 | 15,6±0,7 <sup>+++</sup>  | 11,9±1,5*                  | 21,6±3,9               |
|   | 13           | 20,4±2,1 <sup>^^^</sup> | 13,1±0,7 <sup>++</sup>   | 20,8±2,2 <sup>^^^</sup>    | 18,7±1,7**             |
|   | 14           | 15,8±1,5                | 15,6±1,3                 | 17,7±1,6                   | 14,4±1,1               |
|   | 15           | 17,0±2,9                | 19,2±3,7                 | 13,1±1,2 <sup>^</sup>      | 13,8±1,3               |
| <b>Сложная зрительно-моторная реакция (правая рука)</b>   |              |                         |                          |                            |                        |
| Среднее время реакции, мс                                 | 12           | 489,4±15,3              | 469,4±17,6               | 498,0±9,2                  | 496,2±12,1             |
|   | 13           | 492,4±11,1              | 460,0±9,8 <sup>+</sup>   | 488,0±11,5                 | 522,7±15,6**           |
|   | 14           | 468,1±5,9               | 466,3±8,9                | 507,1±13,7*                | 488,3±9,7              |
|   | 15           | 475,0±22,1              | 443,6±19,3               | 476,8±16,1                 | 461,3±12,6             |
| Количество ошибок, %                                      | 12           | 11,5±0,4                | 11,0±0,4                 | 11,0±0,4                   | 11,0±0,5               |
|   | 13           | 11,8±0,3                | 11,1±0,2                 | 11,7±0,4                   | 11,3±0,3               |
|   | 14           | 11,0±0,3                | 10,9±0,2                 | 11,8±0,4                   | 10,9±0,3               |
|   | 15           | 10,4±0,3                | 10,3±0,2 <sup>^</sup>    | 11,9±0,7                   | 11,5±0,5               |
| Ошибка средней экспозиции (стабильность реагирования), мс | 12           | 44,4±4,5                | 44,6±5,4                 | 32,9±3,4*                  | 38,7±2,9               |
|   | 13           | 46,1±2,9                | 39,0±2,5                 | 47,1±3,8 <sup>^</sup>      | 50,2±3,7 <sup>^</sup>  |
|   | 14           | 44,5±2,8                | 40,8±2,9                 | 47,5±3,1                   | 47,0±3,0               |
|   | 15           | 39,6±4,7                | 33,4±4,1                 | 36,9±5,8                   | 43,1±4,1               |

Продолжение табл. 4

| Показатель   | Возраст, лет | Раздельное обучение   |                         | Традиционное обучение  |                          |
|--|--------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
|  |              | Мальчики              | Девочки                 | Мальчики               | Девочки                  |
| Уровень функциональной подвижности нервных процессов |              |                       |                         |                        |                          |
| Время выхода на минимальную экспозицию, с            | 12           | 40,5±3,5              | 36,7±5,0                | 22,4±3,9***            | 25,2±7,8                 |
|  | 13           | 29,7±2,4 <sup>^</sup> | 27,7±2,4                | 20,1±3,2*              | 26,8±3,1                 |
|  | 14           | 28,9±2,4              | 26,6±2,3                | 26,2±3,0               | 27,3±2,7                 |
|  | 15           | 28,5±5,4              | 31,0±4,1                | 30,7±4,0               | 30,0±4,1                 |
| Среднее время реакции, мс (правая рука)              | 12           | 340,0±8,5             | 299,0±7,4 <sup>++</sup> | 352,4±11,0             | 350,0±11,5**             |
|  | 13           | 327,2±4,9             | 311,4±5,0 <sup>+</sup>  | 336,8±7,1              | 350,3±5,6***             |
|  | 14           | 325,6±7,3             | 319,3±6,0               | 353,3±8,7*             | 319,5±4,0 <sup>++^</sup> |
|  | 15           | 322,9±7,5             | 298,9±11,3              | 317,9±7,7 <sup>^</sup> | 332,6±12,1*              |
| Количество ошибок, % (правая рука)                   | 12           | 11,8±2,5              | 3,9±1,4 <sup>++</sup>   | 7,5±1,1                | 6,7±1,9                  |
|  | 13           | 8,1±1,0               | 4,1±0,7 <sup>++</sup>   | 10,0±1,9               | 6,9±1,1*                 |
|  | 14           | 6,0±0,9               | 3,0±0,6 <sup>+</sup>    | 10,5±1,4*              | 5,3±0,6 <sup>++</sup>    |
|  | 15           | 7,5±1,7               | 2,1±1,1 <sup>+</sup>    | 6,5±0,8 <sup>^</sup>   | 8,8±1,8**                |
| Теппинг – тест (ПДР)                                 | 12           | -22,9±1,3             | -22,8±2,2               | -22,8±3,6              | -19,7±3,8                |
|  | 13           | -20,2±1,3             | -17,1±1,6               | -20,2±2,2              | -17,6±1,6                |
|  | 14           | -23,3±1,2             | -19,5±1,8               | -20,5±1,3              | -18,5±1,2                |
|  | 15           | -26,1±2,4             | -15,8±2,5 <sup>++</sup> | -20,0±1,3              | -17,7±1,3                |

Примечание: \* – достоверные различия между учащимися одного пола в зависимости от типа обучения; + – между учащимися в зависимости от пола; ^ – по отношению к предыдущему возрасту.

Таким образом, улучшение нейродинамических параметров у школьников в динамике от 12 до 15 лет ярче выражено как у мальчиков, так и у девочек в условиях РО. У учащихся обоего пола нейродинамические показатели находятся на более оптимальном уровне, о чем свидетельствует лучшее время реакции, меньшее количество ошибок и показателя ошибки средней экспозиции школьников РО при выполнении заданий по сравнению с учащимися ТО.

Далее был проведен анализ психологических параметров школьников, результаты которых представлены в табл. 5.

При изучении памяти и внимания были отмечены более высокие показатели механической памяти в условиях РО у мальчиков в возрасте 13–14 лет, у девочек в возрасте 12–13 лет. У мальчиков РО в период 12–15 лет отмечалось улучшение механической памяти, тогда как у мальчиков ТО существенных улучшений в онтогенезе не наблюдалось. Среди девочек РО в период 12–14 лет и девочек ТО в период 12–15 лет также было установлено улучшение показателей механической памяти (табл. 5).

Изучая смысловую память школьников, мы установили более высокие показатели в условиях РО по сравнению с ТО, как у мальчиков, так и у девочек во всех возрастных группах. Среди мальчиков изменений в онтогенезе не было отмечено, тогда как девочки РО и ТО в период 12–15 лет продемонстрировали улучшение показателей смысловой памяти (табл. 5).

При анализе показателей внимания выявлен более высокий его объем у девочек в условиях РО по сравнению с представительницами ТО в возрасте 13–15 лет. У мальчиков РО отмечаются лучшие показатели по времени переключения внимания по сравнению с мальчиками ТО в возрасте 14 лет (табл. 5).

Анализ личностной тревожности школьников продемонстрировал высокие её показатели у мальчиков и девочек как в условиях раздельного, так и традиционного обучения. В условиях РО у мальчиков в возрасте 14–15 лет, а у девочек в возрасте 12–13 лет тревожность ниже по сравнению с подростками ТО (табл. 5). В динамике обучения у школьников обоего пола в условиях РО происходило уменьшение показателей тревожности, тогда как при ТО подобной тенденции не наблюдалось.

Таблица 5

**Психофизиологические показатели мальчиков и девочек 12–15 лет  
в зависимости от типа обучения**

| Показатель  | Возраст, лет | Раздельное обучение |             | Традиционное обучение |                |
|---|--------------|---------------------|-------------|-----------------------|----------------|
|   |              | Мальчики            | Девочки     | Мальчики              | Девочки        |
| Механическая память, баллы                                | 12           | 4,5±0,4             | 5,1±0,3     | 5,3±0,3               | 3,8±0,2**+++   |
|   | 13           | 5,9±0,3^            | 5,9±0,2^    | 4,8±0,2**             | 5,0±0,2**^     |
|   | 14           | 5,9±0,2             | 5,8±0,2     | 4,7±0,2***            | 5,3±0,2^       |
|   | 15           | 5,8±0,4             | 5,3±0,4     | 5,1±0,3               | 5,8±0,2        |
| Смысловая память, баллы                                   | 12           | 6,3±0,3             | 5,9±0,4     | 5,1±0,1***            | 4,5±0,2**+++   |
|   | 13           | 5,9±0,2             | 6,1±0,2     | 5,2±0,2*              | 5,0±0,2**      |
|   | 14           | 6,0±0,2             | 7,2±0,2+++  | 5,1±0,2**             | 5,4±0,2***     |
|   | 15           | 6,0±0,3             | 7,2±0,3++   | 5,0±0,3*              | 6,1±0,4**^     |
| Объем внимания, баллы                                     | 12           | 4,3±0,5             | 4,8±0,3     | 4,5±0,7               | 4,3±0,6        |
|   | 13           | 4,6±0,3             | 4,3±0,2     | 4,5±0,3               | 3,5±0,2*^      |
|   | 14           | 4,7±0,3             | 4,7±0,2     | 4,1±0,2               | 3,8±0,2**      |
|   | 15           | 4,9±0,3             | 4,8±0,3     | 4,5±0,5               | 3,8±0,2*       |
| Переключение внимания, с                                  | 12           | 52,3±1,7            | 48,5±3,5    | 54,9±2,9              | 53,8±4,2       |
|   | 13           | 50,8±2,0            | 52,5±2,0    | 56,2±3,0              | 56,2±2,2       |
|   | 14           | 47,3±2,1            | 50,5±2,0    | 54,9±2,4*             | 53,5±2,0       |
|   | 15           | 45,4±1,9            | 49,8±4,1    | 51,6±2,4*             | 51,8±1,9       |
| Личностная тревожность, баллы                             | 12           | 41,0±1,3            | 31,4±1,6+++ | 38,0±0,9              | 44,2±3,9**     |
|   | 13           | 36,2±0,8^^          | 33,4±0,8^   | 36,3±1,1              | 36,6±1,0*      |
|   | 14           | 33,7±1,0            | 35,5±0,7    | 38,3±0,7**            | 36,9±1,6       |
|   | 15           | 33,8±0,8            | 36,5±0,3    | 39,3±1,3***           | 38,0±2,8       |
| Самочувствие, баллы                                       | 12           | 5,3±0,2             | 5,7±0,2     | 5,6±0,3               | 5,9±0,2        |
|   | 13           | 5,2±0,2             | 5,6±0,1     | 5,3±0,3               | 5,8±0,2        |
|   | 14           | 5,3±0,1             | 5,1±0,2     | 5,2±0,2               | 5,7±0,3        |
|   | 15           | 5,4±0,1             | 4,9±0,4     | 4,9±0,5               | 5,3±0,3        |
| Активность, баллы   | 12           | 3,3±0,2             | 2,5±0,2^    | 3,8±0,4               | 3,0±0,2*       |
|   | 13           | 3,4±0,2             | 2,8±0,2^    | 3,7±0,4               | 3,3±0,2        |
|   | 14           | 3,6±0,2             | 3,7±0,2     | 4,1±0,3               | 2,9±0,3^       |
|   | 15           | 4,3±0,2^            | 3,3±0,3^    | 4,6±0,4               | 3,5±0,4^       |
| Настроение, баллы   | 12           | 5,4±0,2             | 6,4±0,2++   | 6,4±0,1***            | 6,4±0,3        |
|   | 13           | 5,5±0,2             | 5,9±0,1     | 5,4±0,4^              | 6,1±0,1        |
|   | 14           | 5,6±0,2             | 5,6±0,2     | 5,1±0,1*              | 6,2±0,2*+++    |
|   | 15           | 5,8±0,2             | 5,3±0,5     | 4,8±0,2**             | 5,8±0,5^       |
| Социальная устойчивость личности (по Антоновскому), баллы | 12           | 123,0±6,0           | 128,7±3,4   | 125,5±0,2             | 125,0±1,1      |
|   | 13           | 123,2±6,1           | 136,1±4,4   | 136,5±0,9*^^^         | 137,0±5,3      |
|   | 14           | 129,3±1,7           | 130,2±2,6   | 124,4±3,5^            | 127,3±2,2      |
|   | 15           | 131,8±3,7           | 128,8±0,8   | 129,2±4,5             | 118,5±3,8*^    |
| Стрессоустойчивость, баллы                                | 12           | 40,3±4,4            | 48,3±0,8    | 31,0±0,5*             | 38,3±3,2**^    |
|   | 13           | 39,8±2,4            | 44,7±2,3    | 32,8±2,3*             | 37,3±3,2       |
|   | 14           | 36,9±0,8            | 43,0±1,0+++ | 36,8±1,7              | 38,8±2,4       |
|   | 15           | 36,5±0,5            | 43,1±2,3^   | 36,0±1,8              | 47,0±0,5*+++^^ |
| Мотивации достижения, баллы                               | 12           | 9,3±0,8             | 10,7±1,2    | 9,7±1,7               | 10,2±0,7       |
|   | 13           | 9,1±0,6             | 11,1±0,8^   | 10,0±0,6              | 10,6±0,5       |
|   | 14           | 10,4±0,3            | 10,5±0,4    | 10,6±0,3              | 10,1±0,6       |
|   | 15           | 10,6±0,2            | 8,3±0,6*+^^ | 9,8±0,9               | 10,6±0,3**     |

Продолжение табл. 5

| Показатель                           | Возраст, лет | Раздельное обучение    |                         | Традиционное обучение   |                         |
|--------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      |              | Мальчики               | Девочки                 | Мальчики                | Девочки                 |
| Агрессия (по Басса–Дарки), баллы     | 12           | 23,0±1,8               | 17,7±1,7 <sup>+</sup>   | 17,3±4,7                | 16,3±1,7                |
|                                      | 13           | 23,0±0,7               | 18,6±1,0 <sup>++</sup>  | 14,0±2,3 <sup>**</sup>  | 16,0±1,9                |
|                                      | 14           | 21,5±0,6               | 18,8±0,7 <sup>++</sup>  | 12,8±0,7 <sup>***</sup> | 14,4±0,8 <sup>***</sup> |
|                                      | 15           | 21,8±0,2               | 20,0±0,5 <sup>++</sup>  | 19,2±2,2 <sup>^</sup>   | 16,5±1,1 <sup>*</sup>   |
| Враждебность (по Басса–Дарки), баллы | 12           | 11,7±1,5               | 8,7±0,8                 | 10,7±2,2                | 16,7±2,3 <sup>**</sup>  |
|                                      | 13           | 10,8±0,8               | 8,8±0,7 <sup>+</sup>    | 14,2±2,6                | 15,4±2,5 <sup>*</sup>   |
|                                      | 14           | 10,0±0,6               | 11,5±0,5 <sup>++^</sup> | 19,5±1,3 <sup>***</sup> | 14,6±1,8 <sup>+</sup>   |
|                                      | 15           | 7,5±0,3 <sup>^^^</sup> | 11,1±0,7 <sup>+++</sup> | 13,0±3,6                | 15,5±1,8 <sup>*</sup>   |

Примечание: \* – достоверные различия между учащимися одного пола в зависимости от типа обучения;

+ – между учащимися в зависимости пола; ^ – по отношению к предыдущему возрасту.

Анализ результатов «САН» в зависимости от типа обучения не выявил существенных различий в состоянии самочувствия школьников во всех возрастных группах в зависимости от типа обучения. В процессе онтогенеза у мальчиков ТО происходило ухудшение настроения, а у РО – активности в период с 12 до 15 лет. Среди девочек были отмечены более высокие показатели активности (12 лет) и настроения (14 лет) в условиях ТО по сравнению с РО. У девочек РО в онтогенезе в период с 12 до 15 лет было установлено увеличение активности и снижение настроения, чего не наблюдалось у девочек ТО (табл. 5).

Изучение результатов анкеты Антоновского показало низкую социальную устойчивость как мальчиков, так и девочек независимо от типа обучения. Мальчики РО продемонстрировали более низкую социальную устойчивость по сравнению с мальчиками ТО в возрасте 13 лет, по другим возрастным периодам отличий не было. У девочек, наоборот, в условиях РО отмечена более высокая социальная устойчивость по сравнению с ТО только в возрасте 15 лет.

Проведенный анализ мотиваций достижения позволил установить низкий уровень мотиваций у обучающихся обоего пола, независимо от типа обучения. В динамике обучения уровень мотиваций при ТО у мальчиков и девочек не менялся, а при РО у мальчиков повысился, у девочек понизился.

Изучая результаты опросника Басса–Дарки, выявили, что агрессия учащихся была в пределах установленной нормы. Показатели агрессии в условиях ТО достоверно ниже у мальчиков в возрасте 13 – 14 лет, у девочек – 14 – 15 лет по сравнению с

учащимися при РО (табл. 5). Что касается враждебности, то данный показатель в норме лишь у мальчиков 14 – 15 лет и у девочек 12 – 13 лет в условиях РО, у всех остальных школьников уровень враждебности повышен. Показатели враждебности с высокой степенью достоверности выше в условиях ТО по сравнению с учащимися РО (табл. 5). При изучении показателей враждебности в онтогенезе в условиях РО установлено снижение данного показателя у мальчиков и повышение у девочек в период с 12 до 15 (табл. 5). Основываясь на интерпретации данных по Басса–Дарки, можно заключить, что у школьников отсутствует физическая и вербальная агрессия, а также раздражение (вспыльчивость, грубость). Однако как у мальчиков, так и у девочек в условиях ТО в большей степени по сравнению с учащимися РО выражены чувства обиды и подозрительности в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют и приносят вред.

## Выводы

1. Антропометрические параметры практически не отличались у обследуемых учащихся в зависимости от условий обучения. Только ДТ у мальчиков РО в возрасте 14 лет была достоверно больше, чем при ТО.

2. У школьников обоего пола в условиях ТО выявлена более высокая работоспособность ССС при эмоциональной и физической нагрузке, по сравнению с РО, однако у мальчиков РО наблюдались более высокие резервные возможности кардиореспиратор-

ной системы и менее выраженное функциональное напряжение вегетативной нервной системы.

3. В условиях РО у подростков обоего пола нейродинамические показатели (УФП, динамичность, стабильность, время сенсомоторных реакций) находились на более оптимальном уровне.

4. У школьников РО психофизиологические параметры (память, внимание) отличались более высокими показателями по сравнению с ТО. У мальчиков в условиях РО ниже активность и уровень враждебности, однако преобладает агрессия по сравнению с мальчиками при ТО. У девочек в условиях РО ниже уровень личностной тревожности и показатели враждебности по сравнению с девочками ТО.

5. Таким образом, РО оказывает более благоприятное влияние на развитие нейродинамических и психофизиологических показателей, не оказывая при этом существенного воздействия на морфофункциональное развитие.

### Литература

1. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Теоретические аспекты изучения физиологического развития ребёнка // Физиология развития ребёнка: теоретические и прикладные аспекты. М., 2000. С. 9 – 13.
2. Гариен М. Мальчики и девочки учатся по-разному. М., 2004.
3. Геодакян В.А. Теория дифференциации полов в проблеме человека // Человек в системе наук. М., 1989. С. 171 – 189.
4. Голубева Э.А. Реакция навязывания ритма как метод исследования в дифференциальной психофизиологии // Проблемы дифференциальной психофизиологии. М., 1972. С. 7 – 24.
5. Горшков С.И., Злина З.М., Мойкин Ю.В. Методики исследования в физиологии труда. Л., 1974. 312 с.
6. Гусельников В.И. Электрофизиология головного мозга. М., 1976. 423 с.
7. Еремеева В.Д. Мальчики и девочки – два разных мира. СПб., 2000.
8. Калюжная Р.А. Роль биологических и социальных факторов в формировании растущего организма. М., 1975.
9. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональной асимметрии мозга. Новосибирск, 1988. 193 с.
10. Литвинова Н.А., Иванов В.И., Березина М.Г. Автоматизированные методы психодиагностики. Кемерово, 2002.

11. Пейсахов Н.М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы. Казань, 1974. 253 с.

12. Рабочая тетрадь для практических занятий по возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиене. Ч. 1 / Под ред. Р.И. Айзмана. Новосибирск, 2003.

13. Рыжков В.И. Основы профессионального и психофизиологического отбора. Киев, 1987.

14. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. М., 1959. 250 с.

15. Фарбер Д.А., Алферова В.В. Электроэнцефалограмма детей и подростков. М., 1972.

Новосибирский государственный педагогический университет

Статья поступила в редакцию 25.02.09

УДК 612.7

### А.А. КУЗЬМИН ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-АДАПТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ И БАСКЕТБОЛИСТОВ 10–15 ЛЕТ В ДИНАМИКЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

#### Реферат

Рассмотрены вопросы роста, развития и адаптации юных футболистов и баскетболистов 11–15 лет к физическим нагрузкам. Показано влияние систематических тренировочных занятий на физическую работоспособность и общую выносливость, идентифицирована соматотипологическая принадлежность и оценено функциональное состояние организма юных спортсменов. Полученные результаты представляют интерес с точки зрения влияния спортивного тренинга на онтогенетическое развитие и адаптивные возможности организма детей и подростков.

## Введение

Развитие детского спорта как одного из средств укрепления здоровья подрастающего поколения делает особенно актуальным вопрос адекватности физических нагрузок. Нагрузка должна дозироваться с учетом возрастной динамики морфофункциональных и адаптивных возможностей организма, уровня его тренированности. Целенаправленное и длительное использование физических нагрузок в режиме дня ребенка оказывает существенное влияние на процессы роста и развития организма, способствует формированию специализированных морфофункциональных модельных характеристик [13].

Занятия футболом и баскетболом являются удачной моделью исследования особенностей функционально-адаптивного состояния организма детей и подростков в условиях физических нагрузок. Тренировочная и соревновательная деятельность в игровых видах спорта, особенно в футболе, требует выполнения значительно большего объема скоростно-силовых и собственно-силовых нагрузок, высокого развития общей и скоростной выносливости. В тренировочный процесс юных футболистов уже на ранних этапах спортивной подготовки включается большое количество тренировочных, контрольных и соревновательных игр с высокой моторной плотностью. Подобного рода тренировочный процесс нуждается в строгом медико-биологическом контроле. Тренер должен знать, как с возрастом происходит изменение морфофункционального статуса организма юных спортсменов. На основании этого определяется текущее функционально-адаптивное состояние, физическая подготовленность и стратегия адаптации юных спортсменов. Оценка морфофункционального статуса имеет и другие практически важные следствия. Одно из них состоит в том, что оценка уровня здоровья вообще, без учета конкретной среды или соответствующего функционально-адаптивного состояния, является недостаточной, поскольку морфофункциональный статус лимитирует функциональное состояние организма и его адаптационный потенциал.

В этом плане для решения задачи сохранения укрепления здоровья и повышения уровня спортивного мастерства возникает необходимость установления вероятного профиля морфофункционального

статуса юных спортсменов при регулярных занятиях футболом и баскетболом.

Динамика текущего функционального состояния чрезвычайно лабильна и тесно связана с характером и интенсивностью внешних воздействий [3]. Очевидно, что режим тренировки должен зависеть не только от конкретной задачи занятий, но и от индивидуального статуса (например, от соматотипа). При этом следует учитывать, что адаптация к физическим нагрузкам предъявляет особые требования к энергетическому звену, мышечному аппарату и кардиореспираторной системе. Количественные показатели  $PWC_{170}$  и МПК, являясь наиболее интегративными и информативными показателями энергетического баланса, функционального состояния кардиореспираторной системы и мышечного аппарата, точно характеризуют физическую и аэробную работоспособность, резервы систем кислородообеспечения и позволяют определить индивидуальный уровень физической подготовленности обследуемого [14, 2, 6]. Высокие показатели  $PWC_{170}$  и МПК – это залог потенциальных физических возможностей организма, и оценка их параметров должна быть положена в основу индивидуальной оздоровительной физической тренировки. Чтобы определить персональный уровень адаптации и работоспособности, сформировать соответствующие рекомендации по совершенствованию текущего функционального состояния организма, необходимо установить уровень сопряженности с типологическими особенностями конституции индивида.

## Методика исследования

В исследовании принимали участие 60 юных футболистов в возрасте от 10 до 15 лет и 60 юных баскетболистов в возрасте 10 – 14 лет, тренировавшихся на базе ДЮСШОР № 1 и № 2 г. Майкопа. Контрольную группу составляли школьники 10–15 лет с традиционным двигательным режимом. Исследование проходило в лонгитюдном режиме на одних и тех же детях в течение ряда лет на базе лаборатории физиологии развития ребенка Адыгейского государственного университета.

В оценку физической работоспособности и общей выносливости организма юных футболистов и баскетболистов входило:

- определение физической работоспособности в условиях теста  $PWC_{170}$ ;

- определение максимального потребления кислорода (МПК).

Физическую работоспособность оценивали с помощью аппаратно-программного комплекса «Полиспектр эрго» фирмы «НейроСофт» (г. Иваново) при моделировании физической нагрузки мощностью  $PWC_{170}$  на велоэргометре под контролем ЭКГ. Расчет МПК проводился в автоматическом режиме по формуле В.Л. Карпмана [4].

Измерение базовых антропометрических показателей производилось медицинским антропометром с точностью до 0,1 см (длина тела) и на медицинских весах с точностью до 0,1 кг (масса тела).

При оценке возраста мы исходили из методических рекомендаций А.В. Ставицкой и Д.И. Арон [11]. Погодовое исследование с достаточной репрезентативной выборкой существенно повышает ценность этих исследований.

Соматические типы определялись с использованием компьютерной программы «Антропометрия», составленной по методике Н. Шевкуненко в модификации С.Ю. Моргалева. При распределении на соматотипы обследуемые были разделены на две возрастные группы на основе возрастной периодизации, предложенной Институтом возрастной физиологии РАО (1965)

### Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований показали, что в возрастном диапазоне 11–15 лет, как у

юных футболистов и баскетболистов, так и у их сверстников, не занимавшихся спортом, динамика соматического развития характеризовалась синхронизацией изменений темпов роста длины и массы тела, что говорит о гармоничном характере развития. При этом установлено, что у мальчиков, не занимавшихся спортом, пубертатный скачок роста приходился на возраст 13 лет. Тогда как наиболее высокие темпы прироста длины и массы тела у мальчиков, занимавшихся футболом, были отмечены в 14 лет (рис. 1, А). Эти данные в определенной степени подтверждаются исследованиями А.В. Шахановой [13], в которых показано, что у юных футболистов на фоне высокого калорического и механического эффекта тренировочных нагрузок происходит смещение сроков пубертатных колебаний темпов роста в сторону более поздних возрастных периодов, т.е. с 13 лет на возраст 14 лет. Чрезмерная по интенсивности и объему систематическая мышечная деятельность, сопровождаемая частыми и длительными напряжениями гормональной системы, приводит к возрастным изменениям базального метаболизма, снижению энергозатрат на процессы роста и развития, к смещению во времени узловых периодов в развитии организма, что и делает несколько иной кривую пубертатных колебаний темпов роста мальчиков-футболистов. Таким образом, реализация адаптивной функции в процессе регулярных занятий футболом изменяет активность метаболических реакций, обеспечивающих процессы роста и развития.

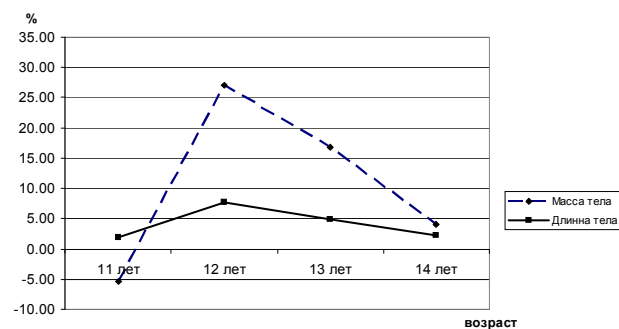
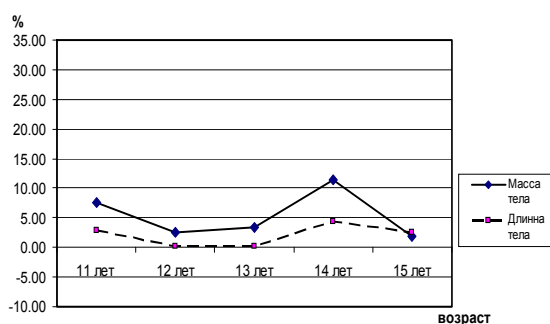


Рис.1. Возрастная динамика темпов прироста длины и массы тела юных футболистов (А) и баскетболистов(Б)

У мальчиков, занимавшихся баскетболом, наиболее высокие темпы прироста длины и массы тела отмечены в возрасте 12 лет (рис. 1, Б). В своих исследованиях О.П. Мартъянов [7] также показал, что наиболее существенные изменения длины тела у

баскетболистов отмечают на начальных этапах многолетней спортивной подготовки, в частности в возрасте 12 лет. При этом прирост длины и массы тела у юных баскетболистов значительно превышал прирост данных показателей у юных футболистов

( $P < 0,01$ ), что связано со спецификой направленности тренировочного процесса в баскетболе.

Из сказанного ясно, что генетически детерминированные закономерности онтогенеза не столь устойчивы во временных и количественных характеристиках. Регулярные занятия футболом и баскетболом вносят определенные изменения в логику соматического развития юных спортсменов. Степень и время изменений зависят от силы и длительности физического воздействия.

Вопрос увеличения показателей роста в связи с занятием спортом до сих пор однозначно не доказан. Согласно концепции, выдвинутой отдельными исследователями, влияние спортивной гиперкинезии на рост и гармоничность развития может быть в одном случае нейтральным, в другом – ростостимулирующим или ростотормозящим [8]. А.В. Чоговадзе с соавт. [12] считают, что более высокий рост спортсменов в отдельных видах спорта является результатом специального отбора. Вместе с тем демографический кризис в последние годы ограничил возможности специального отбора в спортивные секции. Наши исследования показали, что если показатели длины тела юных баскетболистов в возрасте 10 и 11 лет ( $143,2 \pm 0,4$  см и  $149 \pm 0,6$  см соответственно) были достоверно ниже таковых у юных футболистов этого же возраста ( $152,3 \pm 0,8$  см и  $156,3 \pm 1,4$  см соответственно,  $P < 0,01$ ), то уже в 12 лет показатели длины тела у юных баскетболистов значительно возрастали вследствие пубертатного скачка (до  $160,4 \pm 1,1$  см против  $156,8 \pm 1,0$  у юных футболистов,  $P < 0,05$ ). Далее, к 14 годам показатели длины тела юных баскетболистов, несмотря на пубертатный скачок у юных футболистов в этот период, по-прежнему превышали и составляли  $172,2 \pm 1,46$  см против  $163,9 \pm 0,5$  у юных футболистов ( $P < 0,1$ ). Специфика роста и развития юных баскетболистов обусловлена конкретными условиями тренировок, которые в большинстве случаев проходят без эффекта гиперкинезии с менее высоким напряжением механизмов энергосбережения, чем в футболе, и в основном направлены на формирование долихоморфного типа телосложения.

Следовательно, в начале футбольного тренинга физическую нагрузку следует рассматривать как стимулятор соматического развития, когда достигается оптимальный баланс между энерготратами на рост, развитие и адаптивные процессы, полезность действия которого определяется не только

высоким соматическим статусом, но и хорошим адаптивным результатом. В дальнейшем феномен спортивной гиперкинезии неминуемо кумулятивно отражается на энергетическом метаболизме и затраты на осуществление ростовой функции у футболистов претерпевают качественные изменения.

Представлялось интересным соотнести логику развертывания процессов соматического развития с динамикой физической работоспособности юных спортсменов. Возрастные изменения работоспособности и ее конкретные характеристики в различные периоды онтогенеза являются дискуссионным вопросом физиологии мышечной деятельности. Весьма распространенным является мнение, что параллельно с возрастом и ростом соматических показателей идет прогрессивное увеличение работоспособности. Это не всегда отражает реально происходящие возрастные изменения функциональных возможностей организма, поскольку рост и развитие не всегда идут параллельно: периоды снижения темпов роста являются, как правило, периодами увеличения функциональных возможностей организма. Это есть одно из проявлений основной закономерности соотношения роста и развития, на которую обратил внимание еще И.И. Шмальгаузен [15]. В дальнейшем это нашло подтверждение в исследованиях E. Voell, R. Weber [17] и других авторов [5,13], а также в наших собственных исследованиях. Так, нами установлено, что у юных футболистов в возрасте 13 лет прирост показателей  $PWC_{170}$  и МПК возрастает на фоне значительного снижения ростовых процессов (рис.2 А). И наоборот, интенсификация ростовых процессов в возрасте 14 лет приводит к отрицательным изменениям характеристик физической работоспособности и общей выносливости организма (рис.1 А, 2 А).

Это связано с изменениями в состоянии тканевых энергетических систем, когда на данных этапах индивидуального развития происходит перераспределение энергозатрат организма, в результате чего расход энергии на процессы роста и развития увеличиваются, а затраты на энергообеспечение адаптивных функций существенно снижаются, мощность тканевых окислительных систем резко падает [6].

Несколько иная картина соотношения соматического развития с динамикой физической работоспособности складывается у мальчиков, занимавшихся баскетболом (рис.1 Б, 2 Б). Наблюдается



некоторая рассогласованность темпов прироста показателей  $PWC_{170}$  и МПК в возрасте 12 лет. На фоне увеличения темпов прироста длины и массы тела происходит значительное увеличение темпов прироста  $PWC_{170}$  и снижение темпов прироста МПК. Большинство авторов считает, что показатели  $PWC_{170}$  и МПК в качестве маркера физического состояния организма спортсменов отражают нечто большее, чем просто мощность аэробной энергетической системы и характеризуют качество вегетативной регуляции, вегетативную реактивность и степень напряжения регуляторных систем [6,16]. Именно в 12 лет у юных баскетболистов наблюдается пик вагусной активности в регуляции сердечной деятельности [13], в результате чего принципиально меняется характер динамики  $PWC_{170}$ , поскольку этот показатель в большей мере, чем МПК характеризует степень напряжения регуляторных систем и реактивность сердечно-сосудистой системы. Также известно, что в возрасте 12 лет у мальчиков происходит прирост анаэробных и снижение аэробных возможностей организма, в мышцах значительно возрастает активность гликолитических

ферментов [9, 6], о чем свидетельствует сниженный уровень МПК. По-видимому, менее интенсивная мышечная деятельность в условиях баскетбольного тренинга не обеспечивает столь высокой степени синхронизации показателей МПК и  $PWC_{170}$ , какую мы наблюдали у мальчиков-футболистов.

Следует отметить, что во всех возрастных группах уровень развития физической работоспособности юных футболистов был значительно выше ( $P<0,05$ ), чем у их сверстников-баскетболистов (рис. 3).

Это связано с относительно меньшим калорическим и механическим эффектом тренировочной деятельности, а также со значительно меньшим количеством часов, отводимых в баскетболе на общефизическую подготовку, сочетающую самые разнообразные нагрузки: силовую, скоростно-силовую, циклического и ациклического характера. В условиях футбольного тренинга значительно преобладают и гармонично сочетаются нагрузки аэробно-анаэробного характера. Отсюда и более высокая физическая работоспособность и общая выносливость у юных футболистов.

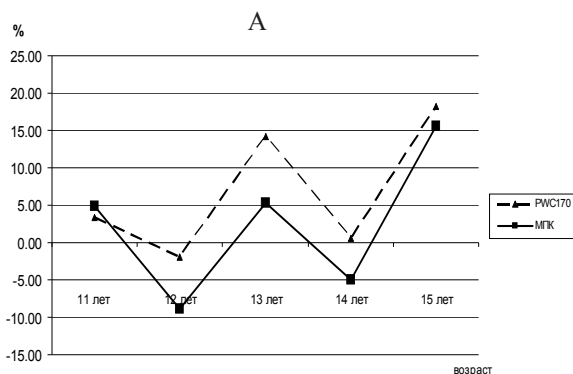


Рис.2-А Возрастная динамика темпов прироста показателей  $PWC_{170}$  и МПК юных футболистов

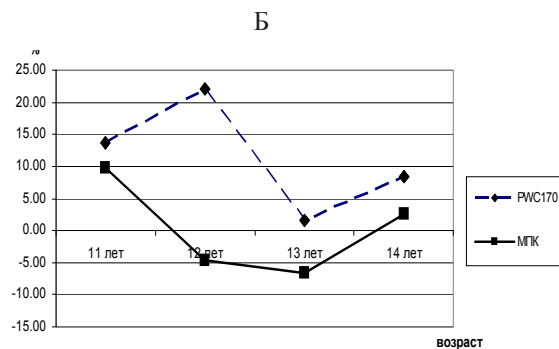


Рис. 2-Б Возрастная динамика темпов прироста показателей  $PWC_{170}$  и МПК у юных баскетболистов

Рис.2. Возрастная динамика темпов прироста показателей  $WC_{170}$  и МПК юных футболистов (А) и баскетболистов (Б)

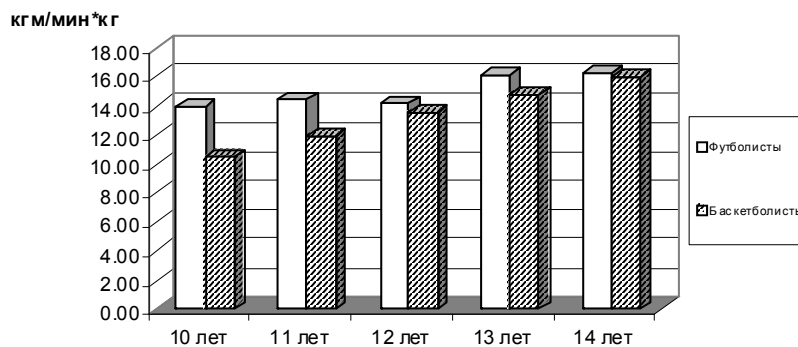


Рис.3 Показатели  $PWC_{170}$  у юных футболистов и баскетболистов 10- 14 лет (кг/мин\*кг)

Разделение на соматотипы показало, что у юных футболистов преобладал мезоморфный тип (М-тип) телосложения, который был зарегистрирован у 66,7 % обследованных в возрасте 10–12 лет и в 73,3 % случаев в возрасте 13–15 лет. Данный морфотип заложен в морфофункциональной модельной характеристике футболиста. В большинстве своем индивидуумы с мезоморфным типом телосложения имеют преимущественно аэробный тип энергообеспечения [10], обуславливающий высокую физическую подготовленность и положительную динамику результирующего эффекта в развитии спортивного мастерства.

Долихоморфный тип (Д-тип) у юных футболистов составлял 20 % и практически не изменялся с возрастом. Брахиморфный тип (Б-тип) у них был менее выражен (13,3 % в возрасте 10–12 лет и 6,7 % в 13–15 лет).

У юных баскетболистов, напротив, отмечено преимущество Д-типа (у 73,3 % в 10–12 лет и у 73,6 % в 13–15 лет). Это означает, что, несмотря на ограниченный объем выборки при комплектовании спортивных групп, указанный тип реально доминирует и имеет преимущественный вектор развития при спортивной специализации «баскетбол». Это подтверждает факт статистической различности конституционных типов. Так, М-тип у юных

баскетболистов был зарегистрирован лишь у 20 % в возрасте 10–12 лет и 13,4 % случаев в возрасте 13–15 лет. Б-тип наблюдался среди юных баскетболистов только у 6,7 % в 10–12 лет и у 10 % в 13–15 лет. Следовательно, в баскетболе для достижения результирующего эффекта отдается предпочтение долихоморфной модельной характеристике и, как правило, исключается брахиморфный соматотип. В результате здесь требуется принципиально иная методология укрепления здоровья.

Анализ показателей  $PWC_{170}$  и МПК (таблица) показал, что наиболее высокие показатели работоспособности и общей выносливости организма как у юных футболистов, так и у юных баскетболистов внутри каждого возрастного периода отмечался у представителей М-типа.

Это означает, что мезоморфному типу телосложения соответствует более экономная деятельность дыхательной и сердечно-сосудистой системы, в силу чего данный контингент спортсменов обладает энергетическими ресурсами, высоким уровнем развития резервных и адаптационных возможностей на фоне снижения напряжения регуляторных систем. По существу, это есть отражение экономизации и эффективности функционирования организма.

### Показатели физической работоспособности и общей выносливости юных спортсменов разных соматотипов

| Исследуемые показатели   | Возраст   |          |          |           |           |           |
|--------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 10-12 лет |          |          | 13-15 лет |           |           |
|                          | Футбол    |          |          |           |           |           |
|                          | М         | Д        | Б        | М         | Д         | Б         |
| $PWC_{170}$ , кгм/мин*кг | 14,3±0,2  | 12,5±0,1 | 10,5±0,1 | 16,0±0,3* | 15,8±0,4* | 13,5±0,4* |
| МПК мл/мин/кг            | 36,8±0,1  | 35,1±0,3 | 33,2±0,2 | 40,6±0,4  | 49,2±0,05 | 38,0±0,1  |
|                          | Баскетбол |          |          |           |           |           |
|                          | М         | Д        | Б        | М         | Д         | Б         |
| $PWC_{170}$ , кгм/мин*кг | *16,1±0,4 | 12,7±0,7 | 10,3±0,3 | 15,7±0,4  | 16,2±0,1* | 13,7±0,7* |
| МПК, мл/мин/кг           | 53,9±0,3  | 49,1±0,2 | 45,0±0,2 | 48,0±0,1  | 48,5±0,3  | 42,2±0,3  |

Обозначения: \* (справа) – достоверность различий ( $p \leq 0,05$ ) в пределах одного типа телосложения в возрасте второго детства и подросткового возраста; \* (слева) – достоверность различий ( $p \leq 0,05$ ) между спортсменами разных типов телосложения в пределах одного возрастного периода

Напротив, наиболее низкий уровень  $PWC_{170}$  и МПК был зарегистрирован у представителей Б-типа, которые представляют собой контингент с ограниченными рабочими возможностями. В реальной жизни от уровня  $PWC_{170}$  и МПК зависят градации адаптации и здоровья. При значениях  $PWC_{170}$  и МПК ниже возрастных норм, как правило, развивается функциональное состояние организма, пограничное со срывом адаптации, низким индексом здоровья [1].

В целом исследования показали, что определение типологической принадлежности юного спортсмена и оценка его функционально-адаптивных резервов составляют единый комплекс информации, на основе которого можно разработать адекватные и персонализированные рекомендации, ведущие к оптимизации двигательных режимов для отдельной группы занимавшихся. Мы разделяем точку зрения В.В. Зайцевой и В.Д. Сонькина [3], которые рассматривают типоспецифический метод, как наиболее корректный подход к достижению индивидуализации обучения спортивному мастерству.

На практике все вышесказанное означает, что при моделировании тренировочных нагрузок в качестве системообразующего фактора должен выступать не только конкретный спортивный результат, но и адекватное индивидуальному профилю функциональное состояние организма. Лишь только в этом случае можно говорить об оптимальности режима двигательной деятельности.

### Выводы

Регулярные занятия спортом вносят определенные изменения в естественный ход онтогенетического развития организма мальчиков. При достаточно длительных и сильных тренировочных воздействиях, особенно в периоды интенсивного развития, происходит смещение во времени узловых периодов, предопределенных нормальным ходом онтогенеза.

Специфика спортивной тренировки в условиях разных видов спорта не нарушает ритмической организации процессов роста, развития и адаптации, но способствует смещению сроков пубертатных колебаний темпов роста и работоспособности в сторону более ранних (при нагрузках умеренной интенсивности и средней плотности, например у юных баскетболистов) или, напротив, более поздних возрастных периодов (при нагрузках

высокой интенсивности и большой моторной плотности, например у юных футболистов). Увеличение объема тренировочных нагрузок не во все периоды онтогенеза себя оправдывает.

Наиболее высокие показатели физической работоспособности ( $PWC_{170}$ ) и выносливости организма (МПК) как у юных футболистов, так и у юных баскетболистов отмечались у представителей М-типа внутри каждого возрастного периода. Наиболее низкий их уровень был зарегистрирован у представителей Б-типа и любое нарушение режима спортивных тренировок может спровоцировать у данного контингента переутомление и различные нарушения, которые сопровождаются снижением здоровья, а в ряде случаев могут привести к срыву адаптации. Учет индивидуальной типологии является ключевым моментом при планировании тренировочных нагрузок.

### Abstract

*The paper examines growth and development of young 10- to 15-year-old football and basketball players and their adaptation to physical loadings. The author shows an influence of regular training on physical capacity for work and on the general endurance, identifies somatotypological status and estimates the functional condition of an organism in young athletes. The results obtained are of interest from the point of view of influence of a sports training on ontogenetic development and adaptive potentialities of an organism of children and teenagers.*

### Литература

1. Апанасенко Г.Л., Казакевич В.К., Коровина Л.Д. Уровень соматического здоровья, его связь с физическим развитием и прогнозирование заболеваемости подростков // Валеология. 2002. № 1. С. 19–24.
2. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М., 1990. 192с.
3. Зайцева В.В., Сонькин В.Д. Компьютерные технологии в физическом воспитании // Физиология развития ребенка / под ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. М., 2000. С. 296–312.
4. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков. И.А. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.
5. Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. М., 1979. 160с.
6. Корниенко И.А., Сонькин В.Д. Онтогенез энергетического метаболизма // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. М., 2000. С. 142–144.

7. *Мартьянов О.П.* Особенности изменения насосной функции сердца баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2006. 25 с.

8. *Никитюк Б.А.* Медико-антропологические критерии оптимальности системы подготовки спортсменов // Психолого-педагогические, медико-антропологические аспекты профессиональной подготовки специалистов : тезисы Междунар. конф. Мацкоп, 1993. С. 138–142.

9. *Сонькин В.Д., Зайцева В.В.* Возрастная динамика физических возможностей школьников (биоэнергетический аспект) // Теория и практика физ. культуры. 1990. № 9. С. 26–32.

10. *Сонькин В. Д. и др.* Основные закономерности и типологические особенности роста и развития // Физиология развития ребенка / под ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. М., 2000. С. 31–59.

11. *Ставицкая А.Б., Арон Л.Н.* Методика исследования физического развития детей и подростков. М., 1959. 75 с.

12. *Чоговадзе А. В., Бахрак Н.И., Дорохов Р.Н.* Влияние систематических занятий спортом на опорно-

двигательный аппарат юных спортсменов // Детская спортивная медицина : руководство для врачей / под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. 2-е изд. М., 1991. С. 92–98.

13. *Шаханова А.В.* Влияния расширенного двигательного режима на онтогенетическое развитие и физическую подготовленность детей и подростков : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1998. 50 с.

14. *Шаханова А.В., Силантьев М.Н.* Инновационные образовательные технологии, двигательная активность, адаптация. Майкоп, 2007. 151 с.

15. *Шмальгаузен И.И.* Рост и дифференцировка // Рост животных. М.; Л., 1935. С. 74–84.

16. *Tanaka K. Matsuura Y.* Marathon performance. anaerobic threshold and onset of blood lactate accumulation // J. Appl. Physiol. 1984. Vol. 57. № 3. P. 640–643.

17. *Weber R., Boell E.J.* // J. Developmental Biol. 1962. Vol. 4. P. 452.

Адыгейский государственный университет

Статья поступила в редакцию 27.02.09

## **ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ФАКТОРЫ РИСКА, ВРЕДНЫЕ ПРИВЫЧКИ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

УДК 612.766.1

**И.Л. ЛЕВИНА, А.А. АРТЕМЬЕВ,  
В.М. КРАСИЛОВ**  
ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ РАЗВИТИЯ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
И ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ЗДОРОВЬЕ

Представления человека о здоровье и болезни, вероятно, появились одновременно с самим человеком. У древнего человека эти представления были связаны с влиянием демонических сил. Так, жители Древней Месопотамии в IV–III тысячелетия до н.э. причиной разнообразных болезней и смерти считали демонов зла, от которых спасались с помощью заклинаний и специальных амулетов, а

многочисленных демонов добра стремились умиловить [6]. Позднее появляются первые оздоровительные системы: в Древнем Китае – «Конгфу» (около 2600 лет до н. э.), в Индии – «Аюрведа» (1800 лет до н. э.), в Древней Греции – «О здоровом образе жизни» Гиппократ (около 400 лет до н. э.), системы оздоровления в Спарте и др., которые были направлены на формирование, сохранение и укрепление здоровья при использовании резервных возможностей организма [9].

Большой вклад в развитие представлений о здоровье внесли античные натурфилософы [1]. Так, Филолай из Кротона (V в. до н. э.) конструировал свои космологические, биологические, медицинские и эстетические концепции, в соответствии с которыми тело и душа – соединение противоположностей, а болезнь – нарушение единства противоположностей, поэтому для сохранения здоровья необходимо соблюдать меру в питании, температуре и т. п.

Плутарх в своих «Советах о сохранении здоровья» вслед за Демокритом писал «Если бы тело привлекло к суду душу, она не была бы оправдана». Сенека в письмах Луцилию подчеркивал, что угрожать телу следует «лишь настолько, насколько нужно для поддержания его крепости, и такой образ жизни считайте единственно здоровым и целебным».

В средние века поддержанию здоровья и сохранению долголетия уделяется все больше внимания. Известнейший врач XI в. Абу Али Ибн Сина (Авиценна), создавший «Канон врачебной науки», сохранение здоровья называл искусством, считая главным в нем уравнивание необходимых общих факторов. Для сохранения здоровья наиболее важными, по его мнению, являются занятия физическими упражнениями: «Физические упражнения при правильном соблюдении других режимов являются наиболее сильными факторами, предотвращающими скопление зачатков переполнения, вместе с тем они повышают природную теплоту и придают телу легкость, потому что возбуждают легкую теплоту и растворяют те излишки, которые ежедневно накапливаются» [4, с. 145]. Авиценна описал механизм действия физических упражнений на тело, классифицировал их виды, подчеркнул необходимость индивидуального подхода к назначению физических упражнений.

Не менее известным в средневековье является Салернский кодекс здоровья, написанный философом и врачом Арнольдом из Виллановы в начале XIV в. Автор в стихотворной форме изложил кредо Салернской медицинской школы относительно сохранения здоровья, главными врачами человека считая «веселый характер, покой и умеренность в пище». Он писал: «Если ты хочешь здоровье вернуть и не ведать болезней, Тягость забот отгони и считай недостойным сердиться, Скромно обедай, о винах забудь, и не сочти бесполезным Бодрствовать после еды, полуденного сна избегай...» [2, с. 312]. Салернский кодекс здоровья содержит, главным образом, диетические указания, но не исключает в качестве оздоровительного средства и умеренную физическую активность.

Уже с периода античности здоровье рассматривается с двух позиций – как здоровье души (духа) и как здоровье тела. Примером тому крылатая фраза «*mens sana in corpore sano*», которую современный человек привычно понимает «в здоровом теле – здоровый дух». Но на самом деле

в оригинале у Ювенала – римского сатирика – эта фраза звучит почти наоборот: «*Orandum est ut mens sana in corpore sano*» – «Хотелось бы, чтобы в здоровом теле был здоровый ум».

Особенно четко разделяется, почти противопоставляется, здоровье тела и здоровье души в христианстве. По мнению святых отцов, редко бывает, что в здоровом теле здоровая душа живет, а по большей части, и почти всегда, в немощном. В связи с этим отношение к культу физического тела в христианстве негативное, хотя современная православная церковь не возбраняет занятия физической культурой.

Постепенно происходит разделение здоровья на две «зоны ответственности». Здоровьем тела все больше начинают заниматься врачи, здоровьем души – церковь.

По мере развития цивилизации человечество пришло к выводу, что, совершенствуя свои двигательные возможности, можно не только успешнее трудиться, охотиться, воевать и пр., но и физически развивать самого себя. Данное обстоятельство стало существенным толчком к возникновению физической культуры [3]. Первые предпосылки к формированию школьного физического воспитания появились в XVII–XVIII вв., когда в наиболее развитых странах Европы складывались начальные формы буржуазной культуры и промышленного производства.

Среди педагогов, пришедших к пониманию необходимости развития физического воспитания, одним из наиболее выдающихся был Ян Амос Коменский. В его работе «Великая дидактика», где рассматриваются вопросы воспитания детей, содержится ясное признание того, что правильно выбранные и дозированные физические движения не только облегчают сохранение здоровья, но и помогают переносить усталость, связанную со школьными занятиями. Долгое время как в Европе, так и в России физическое воспитание развивалось как элемент дворянской культуры и признавалась его важность для целей воспитания, образования и военного дела.

Начало самостоятельной науки о физическом воспитании в России положил выдающийся ученый, анатом и педагог П.Ф. Лесгафт. Среди многочисленных заслуг П.Ф. Лесгафта перед отечественной наукой особое место занимает созданная им теория физического образования и система подготовки кадров для ее внедрения в жизнь.

Историческое значение П.Ф. Лесгафта состоит в том, что им была сформулирована и практически стала воплощаться в жизнь задача огромной важности – подготовка педагогических кадров на научных основах физического воспитания и образования. С этой целью им в 1872 г. организуются домашние курсы, где он читал своим слушателям лекции по анатомии, связывая их с вопросами физического воспитания и развития. В дальнейшем, после долгих мытарств, а также в связи с ростом в России прогрессивного педагогического движения Лесгафту 1 сентября 1896 г. удается добиться официального открытия курсов при обществе содействия физическому развитию, которые в 1889 г. были преобразованы в Институт человека, первый в мире институт, занимавшийся комплексными проблемами человека (после революции на его базе создан Институт физкультуры им. П.Ф. Лесгафта).

В трудах П.Ф. Лесгафта физическое образование получает глубокое научное обоснование. Изучив отечественный и зарубежный опыт по данной проблеме, он впервые сумел строго отграничить друг от друга основные понятия в области физической культуры. В основу его положения о физическом образовании ложится принцип физического развития наравне с умственным [7]. Задача физического образования, по мнению П.Ф. Лесгафта, состоит в том, чтобы в полной гармонии с умственным развитием приучить молодого человека сознательно относиться к своим действиям и производить свою работу с возможно меньшей тратой. Впервые он высказал мысль о необходимости приучения детей с наименьшим трудом в возможно меньший промежуток времени сознательно проводить наибольшую физическую работу или действовать изящно и энергично, считая, что школа должна развивать в ребенке не только силы, но и, главным образом, умение управлять ими, умение целесообразно применять их к деятельности [7].

Он высоко оценивал общественное значение школы, считая ее лучшим периодом в жизни молодого человека. В своей работе «О физическом образовании в школе» П.Ф. Лесгафт различает три фактора в ходе развития ребенка: воспитание, обучение и образование. Под воспитанием им понимается совокупность условий, необходимых для правильного питания и роста ребенка, в силу которых у него образуется известный запас энергии, необходимый вообще для деятельности. При

этом ученый выделяет в человеке две стороны – физическую и духовную, а его воспитание разделяет на физическое и нравственное. Переходя далее к определению сущности образования, отмечает, что до сих пор плохо отличают образование от учения. Задача учения – это простое наполнение знаний, усвоение наибольшего количества фактов, «вбитых» наукой [7]. Задача же образования состоит в том, чтобы выработать в человеке сознательное отношение к своим действиям, ограничить произвол их и развить в человеке стремление к совершенствованию путем постепенного приближения к идеалу. Из этого определения уже ясно, что смешивать понятие «образование» с понятием «учение» отнюдь не следует и в школе учение должно быть только одним из средств, способствующих достижению образовательных целей.

П.Ф. Лесгафт видел в умственном и физическом образовании главную цель школы. Целеустремленно и в соответствии с педагогическими требованиями осуществленное умственное и физическое образование приводит к нравственному и эстетическому развитию молодежи, помогает ей выбрать профессию. Эти идеи П.Ф. Лесгафта, высказанные более 150 лет назад, остаются до сих пор актуальными и не в полной мере реализованными физкультурным образованием в современных условиях.

Во времена советской власти, особенно в ее первые десятилетия, цель физической культуры была подчинена решению главной для страны задачи – защиты социалистического отечества от внешних врагов. Государство проявляло высокий интерес к подготовке физически крепких, идейно закаленных борцов за коммунистические идеалы. Идея сохранения здоровья в этих условиях как таковая не существовала, потому что за коммунистические идеалы предлагалось жертвовать не только здоровьем, но и самой жизнью. Проблема сохранения здоровья души исчезла одновременно с понятием души и торжеством марксистско-ленинского материализма, а ответственность за большую психику целиком была возложена на психиатрию.

В марте 1931 г. был утвержден физкультурный комплекс «Готов к труду и обороне» первой ступени, который стал основной формой работы комсомола в области развития физической культуры. Общеобразовательным и спортивным школам были предоставлены спортооружения, в том числе и

профсоюзных организаций, которые на тот период обладали неплохой базой. В 1939 г. разработаны первые школьные программы физического воспитания, в которые были включены начальная и допризывная подготовка школьников. Физическое воспитание учеников становилось одним из основных показателей работы школ. Однако при всей многогранности физкультурно-спортивной деятельности того периода здоровьесбережение занимающихся в этом комплексе рассматривалось чисто в прикладном виде – выполнение санитарного минимума, знание основ самоконтроля, оказания первой медицинской помощи.

Великая Отечественная война внесла свои коррективы в школьное физическое воспитание – в июне 1941 г. Наркомпрос РСФСР издал приказ о введении в 1941–1942 учебном году военно-физического воспитания. По мере перехода из класса в класс учащиеся изучали военный строй, стрелковое дело и тактику ведения боевых действий.

В конце 40-х – начале 50-х гг. физкультурные организации нашей страны ставили перед собой задачу повышения престижа советского спорта на мировой спортивной арене. Присущая спортивная направленность в развитии физической культуры не могла не сказаться на содержании общеобразовательных программ физического воспитания [5]. В программе четко прослеживалась необходимость большого внимания к спорту. Высокой ценой достижения мировых спортивных рекордов нужно было доказать всему миру, что советская система физического воспитания – лучшая. Вопросы сохранения здоровья обучающихся как таковые в этих условиях и не ставились.

В начале 60-х гг. перед физкультурными организациями страны были поставлены очередные задачи. Утверждаются новые программы по физическому воспитанию для 1–8-х классов общеобразовательной школы. В этот период в медицине выдвинулось направление санонология – учение о выздоровлении (от греч. *sānus*, -а, -um – здоровый, здравый). Оно имело цель изучать защитно-компенсаторные механизмы в процессе восстановления организма от болезни до выздоровления. Постепенно появляется интерес к проблеме не лечения больного организма, а сохранения исходного уровня здоровья, а также его восстановления в случае утраты.

В 1974 г. в Москве состоялся Всемирный научный конгресс «Спорт в современном обществе».

Особое внимание на Конгрессе было уделено вопросам здоровьесбережения в спорте высших достижений. Опыт, накопленный в отечественном и зарубежном юношеском спорте, накануне Московской Олимпиады был обобщен в ряде работ отечественных специалистов по теории и методике детского и юношеского спорта.

В 80-е гг. в Советском Союзе появляются и нарастают признаки социально-экономического и политического кризиса. Общество находится в переходном периоде, который характеризуется поиском путей перехода от авторитарных к цивилизованным формам управления государством и обществом. Радикальные перемены в общественной жизни влекут за собой изменения в мировоззрении, идеологии, культуре и образовании. Гуманный подход в образовании становится главной ценностью педагогического процесса и выводит на первое место личность обучающегося. Постепенно педагогика ориентируется на личность обучаемого, программы обучения начинают усложняться, образовательный процесс – интенсифицироваться. В обучении начинают формироваться принципиально новые подходы – личностный, личностно-ориентированный, личностно-деятельностный.

В 1988 г. выходит книга В.К. Бальсевича «Физическая культура для всех и для каждого», в которой отражаются основные проблемы физического воспитания этого периода. Автор конкретизирует свое внимание на различиях между оздоровительными занятиями физической культурой и спортом высших достижений. Обосновывает новые подходы к организации физической подготовки. В 1991 г. Л.П. Матвеев разрабатывает программу построения занятий неурочного плана. Основу этой программы, которая была рекомендована институтам физической культуры, составили разнообразные формы проведения физической культуры во внеурочное время.

На фоне свертывания системы бесплатного медицинского обслуживания населения, в том числе детского, ухудшения материально-экономических условий жизни, роста социальной напряженности в обществе, к концу 90-х гг. произошло резкое ухудшение здоровья населения. Ученые начинают бить тревогу, опираясь на многочисленные свидетельства снижения уровня здоровья подрастающего поколения.

Законы Российской Федерации «Об образовании» 1992 г., «Основы законодательства Российской

Федерации о физической культуре и спорте» 1993 г. стали важным шагом в реформировании школьного физического воспитания. Школам были предложены разнообразные концепции развития физического воспитания в общеобразовательных учреждениях, цель которых заключалась в формировании гармонично развитого здорового ребенка.

Статья 14 закона «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» (1999 г.) предоставила общеобразовательным учреждениям право самостоятельно определять формы занятий физической культурой и средства физического воспитания, методы и продолжительность учебных занятий на основе федеральных государственных образовательных стандартов и нормативов физической подготовленности, а также проводить внеучебную физкультурно-оздоровительную работу с привлечением к ней учреждений дополнительного образования детей и физкультурно-спортивных объединений, в том числе федераций по различным видам спорта. Однако адаптированных учебных программ не было, в образовательных учреждениях не хватало подготовленных учителей ФК, практически отсутствовали специалисты по оценке физического развития и физического здоровья детей. В итоге администрация и учителя общеобразовательных учреждений стали негативно относиться к некоторым формам физкультурно-оздоровительной работы [8].

Организация самого учебно-воспитательного процесса, методики обучения зачастую не учитывали возрастных анатомо-физиологических и психологических особенностей организма детей. Это касалось и учебного расписания, и проведения контрольных мероприятий, и взаимоотношений учитель – ученик, и обучения новому материалу, и многих других аспектов учебно-воспитательной работы.

Таким образом, к середине 90-х гг. XX в. стало ясно, что в рамках старого подхода к целям и задачам физической культуры, образования и здравоохранения решить проблемы повышения уровня здоровья невозможно. Необходимо было определить новую стратегию сохранения здоровья, основанную на социальной ценности здоровья личности и идее ответственности каждого человека за свое здоровье. Такую стратегию предложила валеология (от греч. *valeō, valūī, valitūrus* – быть сильным, здоровым) – новое междисциплинарное научное направление, созданное на стыке медицины,

биологии, психологии, теории физического воспитания, педагогики, социологии [9]. Цель валеологии – сохранение и укрепление здоровья личности путем развития ее духовных, психических и соматических возможностей, позволяющих успешно адаптироваться к изменяющейся среде и совершенствовать механизмы здоровья. Функция валеологов состояла в организации специальной работы в школе по охране и укреплению здоровья, формированию у школьников ценности здоровья и обучение здоровью и здоровому образу жизни. Один из основоположников валеологии И.И. Брехман считал, что обучение здоровью обозначает психологизацию медицинского и биологического знания. В 1995 г. Государственный комитет по высшему образованию Российской Федерации принял решение об утверждении новой учебной специальности 040700 – Валеология.

История валеологии была короткой, но весьма насыщенной событиями, многочисленными исследованиями, открытиями и достижениями в области здоровья. Однако в силу различных причин валеология как учебная дисциплина существовала недолго, и уже в 1999 г. она была исключена из Перечня направлений подготовки и специальностей высшего педагогического образования. Главными причинами драматичной судьбы валеологии были, во-первых, привлекательность самой идеи сохранения и укрепления здоровья человека без средств классической медицины; во-вторых, отсутствие научно обоснованных и апробированных методик обучения, коррекции и развития. К валеологии прибились бесчисленное множество людей, далеких от медицинской и педагогической науки, связанных с различными оккультными идеями, шаманизмом, магией, порой просто психически больных. Это до такой степени дискредитировало новую, только формирующуюся науку, что против нее поднялась русская православная церковь, научная общественность, широкое общественное мнение. Валеологию обвинили в многочисленных грехах: выполнении некоего социального заказа, одиозности, «лженаучности», «логической непротиворечивой связи с фашистской идеологией», «растлении детей и молодежи программами сексуального просвещения», стремлении «оттеснить классическую медицинскую науку и действительно необходимое молодому поколению физическое воспитание», использовании оккультных



практик йоги и торы, навязывании «идеологии вседозволенности и бездуховности», формировании сектантского мировоззрения, насаждении «не только чуждых, но и впрямую враждебных нашей традиции учения и практики» и во многом другом. Апофеозом нападков стало «Открытое письмо» министру образования Владимиру Филиппову, которое подписали 140 человек – известных писателей, ученых, политических деятелей, священнослужителей<sup>1</sup>. В результате валеология была признана как «неприкрытая духовная агрессия против нашей страны», несущая «в себе угрозу нашей национальной безопасности», причислена к религиозным учениям и, в конце концов, исчезла как таковая.

Валеология как интегративная область научных знаний была уничтожена, но проблемы, ее вызвавшие, остались – низкий уровень здоровья подрастающего поколения, здоровьезатратное образование, нарастающий вал детско-подростковой преступности, наркомании и алкоголизма. Поэтому валеологические идеи в образовании сохранились и пробили себе дорогу под терминами «здоровьесбережение», «здоровьесберегающая деятельность», «здоровьесберегающие педагогические технологии».

### Литература

1. Антология мировой философии: Античность. Минск; Москва, М., 2001. 960 с.
2. *Глас Дж.* Жить до 180 лет / Дж. Глас; Пер. с англ. Г.Г.Демирчогляна. Чудо голодания / П.Брегг; пер. с англ. С.Шенкмана, Б.Шенкмана. Салернский кодекс здоровья, написанный в четырнадцатом столетии философом и врачом Арнольдом из Виллановы / пер. с лат. Ю.Ф.Шульца. Минск, 1994. 366 с.
3. *Голощанов Б.Р.* История физической культуры и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 4-е изд., испр. М., 2007. 312с.
4. *Ибн Сина А.А.* Канон врачебной науки. Избранные разделы. С.1. /Составители: У.И. Каримов, Э.У. Хуршут. М.; Ташкент, 1994. 400 с.
5. *Исаев А.А.* Спортивная политика России. М., 2002. 512с.

6. *Вигасин А.А., Дандамаев М.А., Крюков М.В. и др.* История Древнего Востока / под ред. В.И.Кузнецина. 3-е изд. перераб. и дополн. М., 2003. 462 с.

7. *Лесгафт П.Ф.* Избранные труды. / Сост. И.Н. Решетень. М., Физкультура и спорт, 1987. 359 с.

8. *Миненко П.П.* Организационно-методические основы физкультурно-оздоровительной обучающей деятельности в общеобразовательных учреждениях: автореф. дис. ... канд.пед.наук. Хабаровск, 2000. 24 с.

9. Физиологические основы здоровья/ под ред. Засл. деятеля науки РФ Р.И. Айзмана. Новосибирск, 2001. 309 с.

ГОУ ВПО Кузбасская государственная педагогическая академия

Статья поступила в редакцию 27.02.09

УДК 612.66

### М.А. САВЕНКО ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛЮДЕЙ СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

#### Реферат

*Активное долголетие человека является основной проблемой современной геронтологии. В последние годы проблема двигательных возможностей при старении последовательно изучается в связи с ее значением в системе оздоровительных мероприятий. Современные исследования доказали, что рациональные физические нагрузки в пожилом возрасте улучшают состояние здоровья, повышают работоспособность, стимулируют деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма.*

<sup>1</sup>Тот же прием – открытое обращение к президенту РФ – через 9 лет был использован 10 академиками уже против сотрудничества церкви и образования (речь идет о преподавании основ православной культуры).

## Введение

Жизнь современного человека, с эмоциональными перегрузками и быстрым темпом меняющихся событий, предъявляет высокие требования к уровню здоровья и работоспособности. В пожилом возрасте возникают определенные трудности, обусловленные снижением адаптационных возможностей организма. Рост числа пожилых людей и проблемы, связанные с их жизнеобеспечением, заставляют общество обратить внимание на их нужды и социальную защищенность.

Старение организма происходит не только по медико-биологическим причинам, оно в значительной степени зависит от условий существования, качества и образа жизни, который ведет человек. Люди, занимающиеся спортом, на всю жизнь остаются особой социально-демографической группой, которая имеет свои отличия в образе жизни. Тренировочная и соревновательная деятельность спортсменов является основой для их совершенствования.

В последние годы проблема двигательных возможностей при старении последовательно изучается в связи с ее значением в системе оздоровительных мероприятий. Активное долголетие человека является основной проблемой современной геронтологии. Одним из важнейших вариантов ее решения считают регулярное выполнение физической работы, рационально спланированной по направленности и применяемым средствам [1].

В пожилом возрасте изменяется регуляция нервной системы и появляется замедленность движений, по сравнению с молодыми людьми. Изменяется походка, исчезает раскрепощенность. Снижается общая работоспособность в связи с изменившейся функцией центральной нервной системы, много времени тратится на подготовку любого действия.

Двигательные навыки в пожилом возрасте могут ухудшаться, но показываемые результаты остаются на прежнем уровне, вероятно, благодаря длительной практике и опыту. Так человек, который каждый день выполняет одну и ту же работу, с возрастом будет по-прежнему показывать в этой деятельности одни и те же результаты, но осваивать новые навыки ему становится все труднее [3].

В различных областях геронтологии объективно исследованы те основные процессы, которые

происходят с организмом человека в период старения. Однако эффективные пути влияния на эти процессы в достаточной степени не изучены. Из эмпирического опыта и отдельных исследований известно, что сильнейшим средством, позволяющим оказывать значимое воздействие на процессы старения, являются занятия физическими упражнениями.

В практике занятий спортом людей среднего и пожилого возраста предлагается широкий спектр двигательной активности: дозированная ходьба, бег, гимнастические упражнения, плавание, лыжи, езда на велосипеде и т. д. [2, 4].

В значительной степени научные работы [5, 6] позволяют конкретизировать дозировку физических упражнений в зависимости от возраста человека, состояния здоровья и уровня его подготовленности.

Направленность воздействия детерминируется гетерохронией возрастного регресса двигательных возможностей и биологических функций организма, глубина воздействия определяется в основном состоянием здоровья и уровнем подготовленности человека [7].

Однако вопросы направленности педагогического воздействия требуют дальнейшего решения, также недостаточно изучены резервные возможности двигательных функций организма.

## Эксперимент и его результаты

Ранее проведенные нами исследования, посвященные определению закономерности возрастного регресса физических качеств, показали, что величина параметров, их характеризующих, снижается постепенно. Как правило, между двумя возрастными группами наблюдается лишь тенденция к снижению, т.е. различия статистически недостоверны. Однако анализ закономерностей регресса показал резкое снижение показателей скоростно-силовых качеств во второй возрастной группе (45 – 49 лет) и параметров выносливости в третьей возрастной группе (50 – 54 года).

С целью коррекции тренировочного воздействия и замедления снижения рассматриваемых параметров для ветеранов спорта второй возрастной группы (45 – 49 лет), была на 15 % увеличена работа с направленностью на совершенствование скоростно-силовых качеств. Для ветеранов спорта третьей

возрастной группы (50 – 54 года) была увеличена на 20 % работа с направленностью на поддержание выносливости.

Эффективность предпринятых мероприятий по выравниванию параметров возрастного регресса проверена в ходе педагогического эксперимента. Эксперимент представлял собой два тестирования, проводимых на ветеранах спорта второй возрастной группы (45 – 49 лет) и два тестирования на ветеранах спорта третьей возрастной группы (50 – 54 года).

Были использованы следующие тесты: скоростно-силовые качества определяли по величине динамометрии правой и левой руки и прыжку с места в длину с двух ног; выносливость оценивали с помощью интерпретированного Гарвардского степ-теста. Нагрузку выполняли на шагиванием на

ступеньку по метроному при темпе 18 и 23 шага в минуту, с постоянной регистрацией частоты сердечных сокращений. Критерием выносливости являлось количество шагов при ЧСС n-ударов в минуту. Координацию оценивали с помощью пробы Ромберга, гибкость – по наклону вперед, стоя на шведской скамейке.

Организация педагогического эксперимента протекала следующим образом. Ветераны возрастной группы 45 – 49 лет были разделены на две однородные подгруппы: опытную и контрольную. Ветераны спорта опытной группы выполняли тренировочную работу по скорректированной программе, ветераны контрольной – по общепринятой. Тестирование проводилось дважды с интервалом три месяца. Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Динамика параметров физических качеств мужчин возрастной группы 2 (45 – 49 лет), при увеличении воздействия на скоростно-силовые качества,  $M \pm m$**

| № обл. | Тест<br>Группа    | Динамометрия |       | Прыжок в длину, см | Степ-тест, шаг | Проба Ромберга, с | Тест на гибкость, см |
|--------|-------------------|--------------|-------|--------------------|----------------|-------------------|----------------------|
|        |                   | Пр, кг       | Л, кг |                    |                |                   |                      |
| 1      | Опытная, n=21     | 51±5         | 49±4  | 224±18             | 58±6           | 7,4±4,2           | 8,3±3,2              |
|        | Контрольная, n=18 | 52±4         | 48±5  | 220±21             | 57±7           | 6,1±3,1           | 7±3                  |
| 2      | Опытная, n=21     | 52±4         | 48±5  | 223±26             | 55±3           | 6,5±3,2           | 7±2                  |
|        | Контрольная, n=18 | 50±5         | 44±3  | 212±19             | 54±6           | 5,7±2,8           | 6±3                  |

Примечание. Различия статистически достоверны ( $p < 0,05$ ): второго тестирования по сравнению с первым.

Из таблицы видно, что при первом тестировании показатели скоростно-силовых качеств не имеют достоверных различий. Во втором тестировании результаты в опытной подгруппе достоверно выше, чем у ветеранов контрольной подгруппы. Представленные факты свидетельствуют об эффективной коррекции тренировочного воздействия на поддержание скоростно-силовых качеств.

Проверку эффективности коррекции тренировочного процесса в третьей возрастной группе 50 – 54 года, проводили в ходе второго педагогического эксперимента. Аналогично первому эксперименту ветераны третьей возрастной группы 50 – 59 лет были разделены на две подгруппы: опытную

и контрольную. Ветераны опытной подгруппы выполняли работу по скорректированной программе, контрольной – по обычной. Тестирование проводили дважды с интервалом 4 месяца, по программе, представленной выше. Результаты тестирования представлены в табл. 2.

Из таблицы видно, что показатель выносливости при первом тестировании не имеет достоверных различий в опытной и контрольной группах, что свидетельствует об однородности группы. При повторном тестировании этот показатель достоверно выше у ветеранов опытной подгруппы, что свидетельствует об эффективности проведенной коррекции тренировочного воздействия.

Таблица 2

Динамика параметров физических качеств мужчин возрастной группы 3 (50 – 54 года), при увеличении воздействия на поддержание выносливости,  $M \pm m$

| № обл. | Тест<br>Группа    | Динамометрия |       | Прыжок<br>в длину,<br>см | Степ-<br>тест,<br>шаг | Проба<br>Ромберга,<br>с | Тест на<br>гибкость,<br>см |
|--------|-------------------|--------------|-------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|
|        |                   | Пр, кг       | Л, кг |                          |                       |                         |                            |
| 1      | Опытная, n=23     | 44±5         | 41±4  | 217±16                   | 58±5                  | 7,8±3,4                 | 5,4±3,1                    |
|        | Контрольная, n=21 | 43±4         | 40±3  | 219±14                   | 57±4                  | 6,9±4,6                 | 6,4±2,9                    |
| 2      | Опытная, n=23     | 45±4         | 42±3  | 216±13                   | 57±6                  | 7,1±4,6                 | 4,8±2,9                    |
|        | Контрольная, n=21 | 44±3         | 41±4  | 218±15                   | 53±3                  | 6,1±3,9                 | 5,6±3,8                    |

Различия статистически достоверны ( $p < 0,05$ ): второго тестирования по сравнению с первым.

Анализируя показатели координационных способностей и гибкости, можно видеть, что они изменяются незначительно. Все изменения статистически недостоверны.

### Заключение

Проведенные исследования показали, что знание закономерности возрастного регресса позволяет в значительной степени управлять процессом старения, корректировать поддержание тех физических качеств, которые в большей степени подвержены регрессу.

### Abstract

*Active human longevity is the main problem of the modern gerontology.*

*Problem of the impellent facilities in the human aging logically studying in connection with health-improving actions. According to contemporary researches reasonable physical activity in elderly age improves health condition, stimulates cardio-vascular, respiratory, and other systems of the human organism.*

### Литература

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М., 1979.
2. Ратов И.П., Иванов В.В. и др. К проблемам выбора перспективных направлений в использовании нетрадиционных методов и средств оздоровительной физической культуры // Теория и практика физической культуры. 1999. № 5. С. 9 – 12.
3. Реан А.А., Бородовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика. СПб., 2000.
4. Фотина Л.А., Норбеков М.К. Дорога в молодость и здоровье. Екатеринбург, 1999. 316 с.
5. Brown D.A., Miller W.C. Normative data for strength and flexibility of women throughout life // Euro. J. Appl. Physiol. And Occup. Physiol. 1998. Vol. 78. № 1. P. 77 – 82.
6. Huang C.A., Macera S.N. et al. Physical fitness, physical activity, and functional limitation adults age 40 and older // Med. Sci. Sports Exerc. 1998. Vol. 30. № 9. P. 1430 – 1435.
7. Martel G.F. et al. Strength Training Normalizes Resting Blood Pressure in 65 to 73 Year Old Man and Women with High Normal Blood Pressure // J. Am. Geriatr. Soc. 1999. Vol. 47, № 10. P. 1215 – 1222.

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры

Статья поступила в редакцию 27.02.09

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

УДК 159.938

**А.В. ЛЫСЕНКО, Р.Г. ШЕЙХОВА,  
В.А. МАМЧЕНКО, Е.В. МОРГУЛЬ**  
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИЧНОСТНОЙ  
ТРЕВОЖНОСТИ С УРОВНЕМ ЗДОРОВЬЯ  
И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ  
УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

### Реферат

*Преподаватели и учащиеся с высоким уровнем тревожности, работающие по традиционной системе обучения, менее устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов, что подтверждается низким уровнем здоровья и качества жизни. В таких условиях повышается риск развития процессов преждевременного старения.*

### Введение

На современном этапе развития биологии и медицины проблема стрессустойчивости является одной из важнейших, так как чрезмерная реакция на экстремальное воздействие в молодом возрасте может стать причиной старческой немощи на более поздних этапах онтогенеза.

Целью работы было сравнительное изучение уровня здоровья высоко- и низкотревожных преподавателей разного возраста (22–35 лет и 36–55 лет) и учащихся 9–11 классов на базе школ г. Ростова-на-Дону, работающих по разным образовательным программам.

Тревожные испытуемые [2, 5] более чувствительны к неблагоприятным воздействиям внешней среды, что может (по нашему мнению) приводить к ухудшению здоровья, работоспособности и преждевременному старению преимущественно особей с избыточно высоким уровнем личностной тревожности.

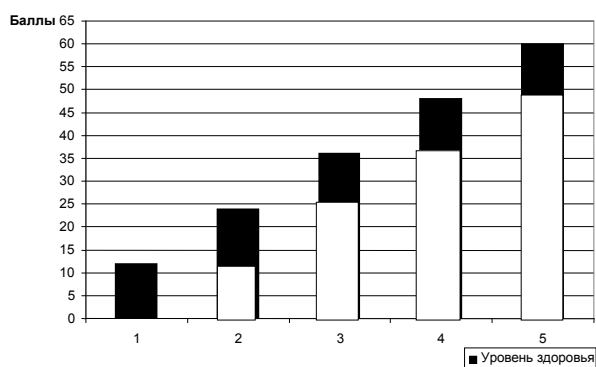
### Материалы и методы

В обследовании приняли участие 67 учеников 9–11-х классов и 39 преподавателей г. Ростова-на-

Дону, которые были разделены на группы и подгруппы в зависимости от возраста, уровня личностной тревожности и места работы и учебы (школы с традиционной и развивающей системами обучения). В настоящее время на полюсах всего многообразия официально принятых в России обучающих систем находятся система классического традиционного обучения (не выходящего за рамки объяснительно-иллюстративного метода) и система развивающего обучения.

Регистрировали показатели устойчивости внимания (А), объема зрительной информации (Q), коэффициента умственной продуктивности (Р) и скорости переработки информации (V) в корректурной пробе Анфимова [7], которые позволяют определить степень утомления в любой отрезок времени.

Для индивидуальной оценки уровня здоровья использовали анкету, в которой содержится перечень признаков, характеризующих функциональные нарушения различных систем [7] с использованием интегрального коэффициента (рис. 1).



**Рис. 1. Шкала индивидуальной оценки уровня здоровья некоторых систем организма при анкетировании**  
(1 – высокий уровень здоровья, 2 – выше среднего, 3 – средний, 4 – ниже среднего, 5 – низкий)

Биологический возраст определяли методом Войтенко, уровень личностной тревожности оценивали с помощью теста Спилбергера – Ханина, а адаптационный потенциал по методу Баевского [7]. Для оценки качества жизни использовали шкалу SF-36 [8].

Результаты обрабатывались в среде статистических программ «Statistica» версия 5.5a с использованием Т-критерия Стьюдента.

### Результаты и обсуждение

Установлена взаимосвязь роста степени утомления и величины снижения умственной работоспособности и точности внимания к концу рабочего дня у преподавателей с личностной тревожностью и возрастом. У преподавателей, работающих по традиционной системе, описанные зависимости были более выражены (табл. 1).

Возможно, при использовании традиционной системы обучения организм преподавателя подвергается хроническому стрессогенному действию неблагоприятных профессиональных факторов, что приводит к зарегистрированному нами ухудшению адаптационного потенциала (табл.2) и качества жизни (табл. 3).

Таблица 1

**Степень утомления, оцениваемая по корректурной пробе с помощью таблицы Анфимова (M + m, n=4-6, p – достоверность отличий по сравнению с контролем) в группах преподавателей с различным уровнем личностной тревожности**

| Показатель                    | Низкая и умеренная тревожность |               | Высокая тревожность |               |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|---------------|
|                               | Р                              | А             | Р                   | А             |
| Традиционная система обучения |                                |               |                     |               |
| Учителя (22-35 лет)           |                                |               |                     |               |
| Начало дня (контроль)         | 1116,5 ±21,4                   | 0,739 ± 0,02  | 1158,9 ±18,1        | 0,910 ±0,04   |
| Конец рабочего дня            | 926,7 ±17,8                    | 0,591± 0,01   | 846,1 ±15,4         | 0,592 ±0,05   |
| Р по отношению к контролю, %  | -17<br>p<0,05                  | -20<br>p<0,05 | -27<br>p<0,05       | -35<br>p<0,05 |
| Учителя (36-55 лет)           |                                |               |                     |               |
| Начало дня (контроль)         | 743,9 ±15,7                    | 0,683 ±0,05   | 1039,7 ±20,4        | 0,659 ±0,02   |
| Конец рабочего дня            | 587,7 ±30,8                    | 0,430 ±0,06   | 571,8 ±19,9         | 0,349 ±0,04   |
| Р по отношению к контролю, %  | -21<br>p<0,05                  | -37<br>p<0,05 | -45<br>p<0,05       | -47<br>p<0,05 |
| Развивающая система обучения  |                                |               |                     |               |
| Учителя (22-35 лет)           |                                |               |                     |               |
| Начало дня (контроль)         | 1098,6 ±19,5                   | 0,812±0,02    | 1307,6 ±21,8        | 0,895 ±0,04   |
| Конец рабочего дня            | 944,8 ±7,4                     | 0,650±0,04    | 1006,9 ±41,4        | 0,618±0,02    |
| Р по отношению к контролю, %  | -14<br>p<0,05                  | -20<br>p<0,05 | -23<br>p<0,05       | -31<br>p<0,05 |
| Учителя (36-55 лет)           |                                |               |                     |               |
| Начало дня (контроль)         | 819,9 ±10,6                    | 0,701 ±0,03   | 1269,8 ±11,8        | 0,725 ±0,02   |
| Конец рабочего дня            | 713,3 ±9,63                    | 0,557±0,01    | 888,0±16,8          | 0,514±0,01    |
| Р по отношению к контролю, %  | -13<br>p>0,1                   | -26<br>p>0,1  | -43<br>p<0,05       | -41<br>p<0,05 |

*Примечание.* Показатели V и Q в таблице не приводятся, так как их динамика была сходной с изменениями показателей Р и А.

Большая склонность высокотревожных испытуемых к развитию ускоренного старения и патологических состояний, индуцированных стрессом и неблагоприятными факторами профессиональной деятельности, регистрировалась при оценке биологического возраста и уровня здоровья по основным функциональным системам. Наиболее низкий уровень здоровья систем организма и превышение биологического возраста над календарным отмечены в группах высокотревожных преподавателей, работающих по традиционной системе обучения, причем прослеживается ухудшение изученных показателей с возрастом (рис. 2, табл. 2).

Это может способствовать повышению риска возникновения профессиональных заболеваний, характерных для преподавателей, именно в подгруппах с высоким уровнем личностной тревожности при использовании традиционной системы обучения.

К числу причин, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья преподавателей, относятся специфические особенности деятельности: большие требования к памяти и речи, длительная фиксация внимания на нескольких объектах, необходимость запоминать и воспроизводить значительный объем информации, нагрузки на голосовой аппарат, физические и психические нагрузки при подготовке к занятиям, повышенная продолжительность рабочего времени, высокая напряженность и ответственность [4] (табл. 4).

Неблагоприятные профессиональные воздействия являются причиной возникновения профессиональных заболеваний [1]. Профессиональные заболевания преподавателей могут быть обусловлены физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (табл. 4).

Производственный стресс у преподавателей при использовании традиционной системы обучения может быть обусловлен недостатком времени, спешкой, высоким ритмом работы, необходимостью выполнять несколько работ, неудовлетворенностью оплатой своего труда. Напряженность, свойственная педагогической деятельности, позволяет рассматривать стрессоустойчивость как профессионально значимое качество личности учителя. В возрастной группе после 40 лет 25 % педагогов имеют заболевания нервной и сердечно-сосудистой систем (в т.ч. стенокардия, инфаркт миокарда), растет процент лиц, имеющих онкопатологию [6].

Стрессы, связанные с отрицательными эмоциями, чаще дают неблагоприятные эффекты. Вегетативные проявления стресса (т.е. изменения крови, иммунитета и функций внутренних органов) становятся более значительными, когда человек пытается или вынужден ограничить внешние, двигательные проявления эмоций (радость, гнев, страх). Возможно, причины такого ограничения возникают при использовании традиционных образовательных технологий, где ученик рассматривается как объект (даже не субъект), воспринимающий знания, обязанный четко следовать принятым правилам и нормам поведения, чтобы потом воспроизводить знания, умения и навыки в том виде, в котором от него ожидает учитель, а учебный процесс в большинстве случаев сопряжен с переутомлением учащихся, гиподинамией и стрессами.

Не обедняя знаниями, развивающее обучение нацелено на всестороннее развитие ребенка. При этом речь идет и о способности ориентироваться в изменчивой окружающей среде, прогнозировать, предвидеть и адаптироваться. Это именно то, что обеспечивает человеку успешность при решении любых жизненных задач. А успешность невозможна без сохранения и укрепления здоровья. Сохранения и укрепления здоровья можно добиться при положительном отношении педагога и учащихся к деятельности, когда возникает интерес, творчество, идет поиск эффективных приемов и способов, которые соответствуют особенностям личности и помогают достигнуть всем участникам образовательной среды наиболее высоких результатов [3].

При обследовании учащихся школы, где применяется развивающая система обучения, выявлено, что уровень здоровья изученных систем у большинства мальчиков и девочек по сумме баллов, набранной при анкетировании, соответствовал высокому и выше среднего (не более 24 баллов у высокотревожных и не более 31 балла у высокотревожных). Напротив, у большинства низкотревожных девочек и мальчиков в школах с использованием традиционной системы обучения здоровье вегетативной нервной и дыхательной системы соответствовало уровню ниже среднего и низкому, в то время как у высокотревожных дополнительно зарегистрировано ухудшение состояния здоровья иммунной, сердечно-сосудистой систем и выявлены симптомы астенического синдрома и хронической усталости (рис. 2).

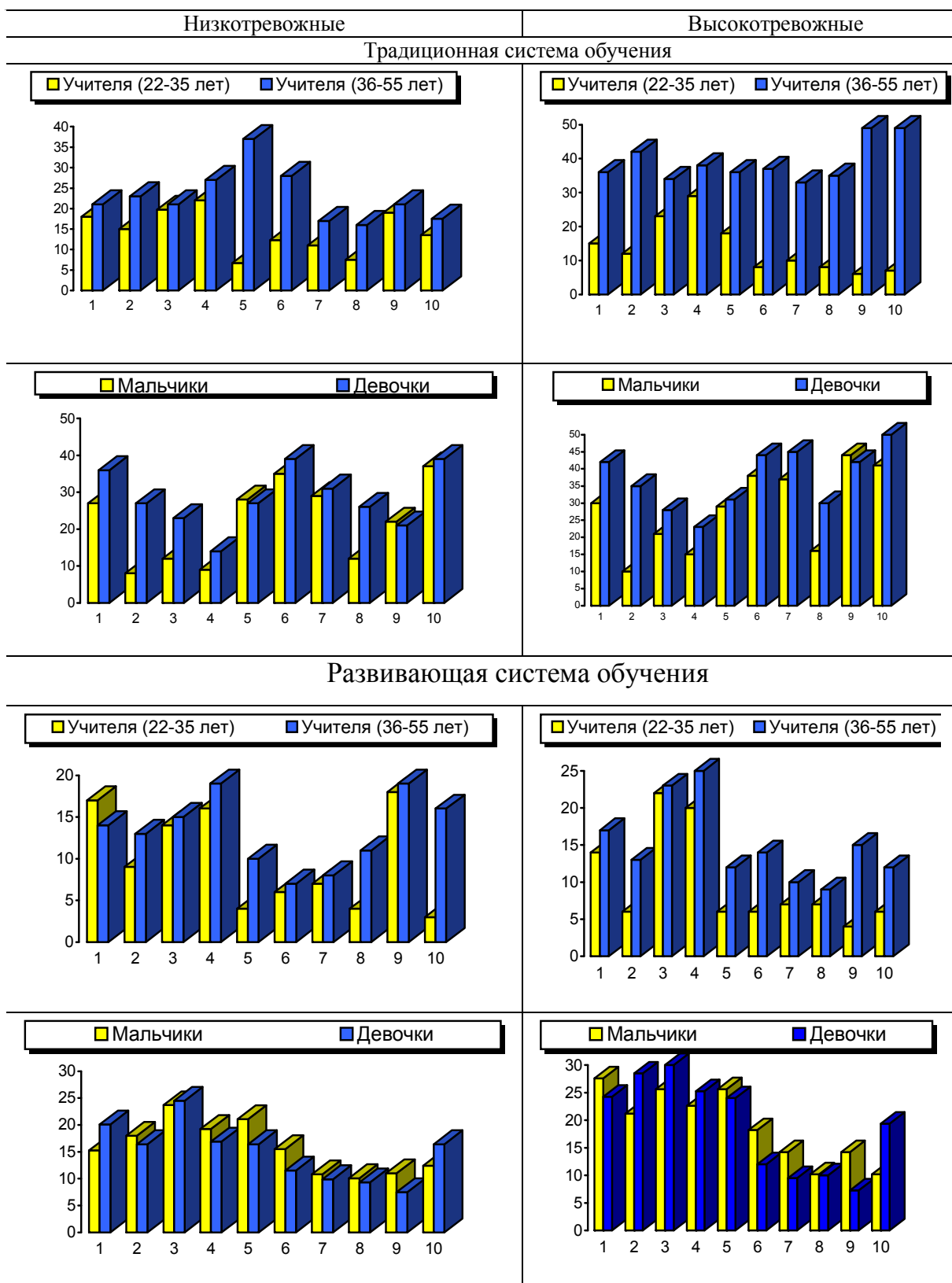


Рис. 2. Уровень здоровья основных систем организма и сила выраженности нарушений поведения пограничного уровня (в баллах): 1 – астенический синдром, 2 – невротический, 3 – истероподобный, 4 – психастенический, 5 – опорно-двигательный аппарат, 6 – дыхательная система, 7 – состояние ССС, 8 – анемический синдром, 9 – состояние иммунитета, 10 – симптомы ВСД



Таблица 2

**Взаимосвязь личностной тревожности со скоростью старения и адаптационными возможностями преподавателей (M+m, p – достоверность различий между подгруппами учителей, работающих по различным системам обучения)**

| Показатель   | Молодые<br>низкотревожные    | Молодые<br>высотревожные     | Старшая<br>возрастная<br>группа,<br>низкотревожные | Старшая<br>возрастная<br>группа,<br>высотревожные |
|--------------|------------------------------|------------------------------|--|---|
| Традиционная |                              |                              |  |   |
| СБ           | 39,82 ± 0,94                 | 28,36 ± 1,03                 | 11,58 ± 0,65                                       | 8,97 ± 0,73                                       |
| БВ           | 23,5 ± 0,45                  | 28,6 ± 0,81                  | 52,4 ± 1,47  | 54,3 ± 2,96                                       |
| ДБВ          | 22,8 ± 0,27                  | 23,9 ± 0,43                  | 48,1 ± 1,62  | 46,4 ± 3,21                                       |
| БВ-ДБВ       | +0,7                         | +4,7                         | +5,2   | +7,9  |
| АП           | 2,08 ± 0,06<br>удовлетворит. | 2,75 ± 0,32<br>напряженная   | 3,16 ± 0,09<br>напряженная                         | 4,26 ± 0,12<br>неудовлетворит.<br>на грани срыва  |
| Развивающая  |                              |                              |  |   |
| СБ           | 43,50 ± 3,57<br>+9%, p>0,1   | 40,01 ± 2,89<br>+42%, p<0,05 | 17,93 ± 1,37<br>+55%, p<0,05                       | 16,65 ± 1,33<br>+86%, p<0,05                      |
| БВ           | 23,6 ± 0,42<br>+1%, p>0,1    | 26,3 ± 0,23<br>-8%, p>0,1    | 43,7 ± 1,7<br>-17%<br>0,05<p<0,1                   | 43,5 ± 0,09<br>-20%<br>0,05<p<0,1                 |
| ДБВ          | 23,1 ± 0,58<br>+1%, p>0,1    | 25,4 ± 1,03<br>+6%, p>0,1    | 41,3 ± 2,14<br>-14%, p>0,1                         | 39,2 ± 0,95<br>-16%, p>0,1                        |
| БВ-ДБВ       | +0,5<br>-29%, p<0,05         | +0,9<br>-81%, p<0,05         | +2,4<br>-54%, p<0,05                               | +4,3<br>-46%, p<0,05                              |
| АП           | 1,93 ± 0,03<br>удовлетворит. | 2,04 ± 0,05<br>удовлетворит. | 2,48 ± 0,13<br>напряженная                         | 3,11 ± 0,09<br>напряженная                        |

Таблица 3

**Влияние образовательной системы на качество жизни преподавателей (M+m, \* – достоверность различий между подгруппами учителей, работающих по различным системам обучения, \*\* – тенденция к достоверным различиям)**

| Показатель                               | Низкотревожные | Высотревожные |
|--|----------------|---------------|
| Молодые, ТРАДИЦИОННАЯ                    |                |               |
| PF – физическое функционирование         | 64,7 ± 3,05    | 56,9 ± 4,22   |
| RP – влиян. физ. сост. на ролев. функц.  | 58,1 ± 4,35    | 52,6 ± 5,03   |
| BP – болевой синдром                     | 67,2 ± 2,17    | 68,0 ± 3,94   |
| GH – общее состояние здоровья            | 55,7 ± 1,53    | 49,4 ± 2,76   |
| VT – активность, энергичность            | 51,9 ± 0,96    | 53,1 ± 1,85   |
| SF – социальное функционирование         | 63,6 ± 5,37    | 54,8 ± 3,75   |
| RE – влиян. эмоц. сост. на ролев. функц. | 60,4 ± 2,49    | 49,5 ± 1,94   |
| MH – психическое здоровье                | 69,6 ± 1,31    | 70,1 ± 2,78   |

Продолжение табл. 3

| Показатель                               | Низкотревожные      | Высототревожные     |
|--|---------------------|---------------------|
| Старшая группа, ТРАДИЦИОННАЯ             |                     |                     |
| PF – физическое функционирование         | 43,9 ± 0,62         | 39,5 ± 4,02         |
| RP – влиян. физ. сост. на ролев. функц.  | 50,6 ± 4,88         | 46,3 ± 1,17         |
| BP – болевой синдром                     | 56,4 ± 3,69         | 52,3 ± 5,08         |
| GH – общее состояние здоровья            | 42,5 ± 1,84         | 40,7 ± 2,99         |
| VT – активность, энергичность            | 43,6 ± 2,35         | 39,2 ± 3,23         |
| SF – социальное функционирование         | 49,2 ± 1,64         | 42,1 ± 5,11         |
| RE – влиян. эмоц. сост. на ролев. функц. | 45,7 ± 3,91         | 38,4 ± 3,85         |
| MH – психическое здоровье                | 62,4 ± 1,16         | 54,6 ± 6,75         |
| Молодые, РАЗВИВАЮЩАЯ                     |                     |                     |
| PF – физическое функционирование         | 69,2 ± 2,33, +7%    | 62,4 ± 5,12, +10%   |
| RP – влиян. физ. сост. на ролев. функц.  | 60,3 ± 0,85, +4%    | 59,5 ± 1,34, +13%   |
| BP – болевой синдром                     | 61,7 ± 4,25, -8%    | 63,1 ± 2,97, -7%    |
| GH – общее состояние здоровья            | 74,9 ± 0,57, +34%*  | 60,8 ± 3,78, +23%*  |
| VT – активность, энергичность            | 66,8 ± 5,94, +29%*  | 61,5 ± 4,03, +16%   |
| SF – социальное функционирование         | 67,2 ± 1,42, +6%    | 62,7 ± 6,01, +14%   |
| RE – влиян. эмоц. сост. на ролев. функц. | 69,5 ± 0,51, +15%   | 65,3 ± 1,88, +32%*  |
| MH – психическое здоровье                | 72,6 ± 3,29, +4%    | 71,4 ± 2,95, +2%    |
| Старшая группа, РАЗВИВАЮЩАЯ              |                     |                     |
| PF – физическое функционирование         | 45,1 ± 3,42, +3%    | 42,9 ± 1,77, +9%    |
| RP – влиян. физ. сост. на ролев. функц.  | 57,6 ± 1,35, +14%   | 53,2 ± 0,89, +16%** |
| BP – болевой синдром                     | 60,5 ± 0,46, +7%    | 57,9 ± 4,22, +11%   |
| GH – общее состояние здоровья            | 53,8 ± 4,18, +27%*  | 52,5 ± 1,46, +29%*  |
| VT – активность, энергичность            | 52,3 ± 2,74, +20%** | 54,2 ± 0,79, +38%   |
| SF – социальное функционирование         | 54,2 ± 3,01, +10%   | 55,0 ± 3,66, +31%*  |
| RE – влиян. эмоц. сост. на ролев. функц. | 50,8 ± 2,17, +11%   | 59,3 ± 2,35, +54%*  |
| MH – психическое здоровье                | 68,1 ± 5,04, +9%    | 70,9 ± 4,08, +30%*  |

Таблица 4

**Некоторые профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем**

| Наименование болезни   | Опасные и вредные производственные факторы  | Примерный перечень производимых работ, производств  |
|--|---|---|
| 4.1. Координаторные неврозы, в том числе писчий спазм  | Работы, требующие высокой координации движений и выполняемые в быстром темпе  | Работа на клавишных аппаратах, игра на музыкальных инструментах, стенография, рукописные, машинописные и другие |
| 4.2. Заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата: невропатии, шейные и пояснично-крестцовые радикулопатии, хронические миофиброзы, деформирующие остеоартрозы и др. | Работы, связанные с локальными мышечными напряжениями, однотипными движениями, выполняемыми в быстром темпе, давлением на нервные стволы, мышцы, связки, сухожилия, их травматизацией, работы. Связанные с пребыванием в вынужденной рабочей позе | Работы на клавишных, вычислительных машинах, пишущей машинке, музыкальные и другие виды работ.                  |

Продолжение табл. 4

**Некоторые профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками  
и перенапряжением отдельных органов и систем**

| Наименование болезни   | Опасные и вредные производственные факторы                                | Примерный перечень производимых работ, производств   |
|--|---|--|
| 4.4. Выраженное варикозное расширение вен на ногах, осложненное воспалительными (тромбофлебит) или трофическими расстройствами | Длительное пребывание в вынужденной рабочей позе стоя                     | Работы, связанные с длительным статическим напряжением, стоянием, систематической переноской тяжелых грузов и т.д. |
| 4.5. Заболевания, вызываемые перенапряжением голосового аппарата: хронический ларингит и др.                                   | Систематическое напряжение голосовых связок в течение длительного времени | Преподавательская, дикторская работа, вокально-разговорные виды актерских работ и т.д.                             |

Данные анкетирования подтверждаются результатами, представленными в табл. 5, особенно при анализе величин адаптационного потенци-

ала, задержки дыхания на вдохе (ЗДВ), статической балансировки (СБ) и частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Таблица 5

**Некоторые параметры здоровья учеников, обучающихся по традиционной  
и развивающей системе (M + m)**

| Показатель                  | Низкотревожные, n=41 |             | Высокотревожные, n=26 |             |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                             | Мальчики             | Девочки     | Мальчики              | Девочки     |
|                             | Традиционная         |             |                       |             |
| ЗДВ (проба Штанге), с       | 52,15±1,34           | 49,43±0,92  | 47,78±2,22            | 45,69±1,25  |
| Статическая балансировка, с | 16,36±1,44           | 18,78±2,07  | 14,89±1,53            | 12,12±4,06  |
| АДс, мм рт. ст.             | 121,62±4,67          | 119,27±5,65 | 128,67±10,63          | 124,76±7,68 |
| АДд, мм рт. ст.             | 73,88±7,45           | 76,68±4,47  | 65,48±8,48            | 84,78±5,57  |
| ЧСС, уд/мин                 | 70,83±5,76           | 79,16±3,46  | 85,34±7,64            | 91,47±6,94  |
| ЛТ, баллы                   | 38,89±3,57           | 39,43±1,34  | 50,31±2,53            | 51,76±4,43  |
| СОЗ, баллы                  | 5,26±0,93            | 4,21±0,64   | 6,53±1,07             | 9,84±0,88   |
| АП, усл. ед.                | 2,14±0,02            | 2,38±0,01   | 3,43±0,02             | 3,58±0,02   |
|                             | напряженная          |             | неудовлетворительная  |             |

Продолжение табл. 5

**Некоторые параметры здоровья учеников, обучающихся по традиционной и развивающей системе (М + m)**

| Показатель                  | Низкотревожные, n=41 |             | Высокотревожные, n=26 |             |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                             | Мальчики             | Девочки     | Мальчики              | Девочки     |
|                             | Развивающая          |             |                       |             |
| ЗДВ (проба Штанге), с       | 68,92±3,38           | 58,20±2,34  | 60,40±3,36            | 51,50±4,32  |
| Статическая балансировка, с | 7,64±0,19            | 7,77±0,25   | 9,60±0,92             | 8,50±1,09   |
| АДс, мм рт. ст.             | 119,18±1,78          | 117,22±2,67 | 134,60±0,82           | 123,50±1,68 |
| АДд, мм рт. ст.             | 62,82±0,64           | 74,00±1,56  | 63,20±1,34            | 86,50±0,99  |
| ЧСС, уд/мин                 | 60,18±0,73           | 71,00±0,86  | 65,20±0,65            | 76,50±0,76  |
| ЛТ, баллы                   | 38,16±1,53           | 37,83±0,45  | 49,80±0,93            | 50,00±1,33  |
| СОЗ, баллы                  | 4,08±0,74            | 4,03±0,25   | 5,20±0,82             | 7,50±0,58   |
| АП, усл. ед.                | 1,98±0,02            | 2,03±0,03   | 2,27±0,02             | 2,34±0,01   |
|                             | удовлетворительная   |             | напряженная           |             |

### Вывод

Индивиды с высоким уровнем личностной тревожности менее устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов, что обуславливает более низкий уровень здоровья, причем проявления данной взаимосвязи увеличиваются с возрастом и зависят от того, какую образовательную программу использует общеобразовательное учреждение.

### Abstract

*The teachers and pupils with high level of anxiety, who work in a traditional system of education, are less stable to the fluence of unfavourable factors. This is confirmed by the low level of health and quality of life. In these conditions the risk of the development of early becoming old processes raises.*

### Литература

1. Артамонова В.Г., Шаталов Н.Н. Профессиональные болезни. М., 1996. 432 с.
2. Влияние эмоционального стресса на структуру сна здорового человека: роль личностных факторов /

А.М. Вейн, К.В. Судаков, Я.И. Левин и др. // Сон – окно в мир бодрствования. М., 2001. С. 15.

3. Жуков А. О двух- и трехколесных велосипедах или о перспективах развивающего обучения // Начальная школа. 2004. № 33. С. 17–20.

4. Измеров Н.Ф., Каспаров А.А. Медицина труда. Введение в специальность: пособие для постдипломной подготовки врачей. М., 2002. 392 с.

5. Каплан А.Я. Человек тревожный (Homo anxius): в поисках гармонии // Материалы 7-го Междисциплинарного симпозиума «Психофизиология стресса». М., 2003. С. 29–32.

6. Комплексная оценка показателей здоровья и адаптации обучающихся и педагогов в образовательных учреждениях / Э.М. Казин, И.А. Свиридова и др. Кемерово, 2006.

7. Косованова Л.В. Мельникова М.М., Айзман Р.И. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях. Новосибирск, 2003. 240 с.

8. Петрова Н.Н. Качество жизни в медицине. СПб., 2004. 32 с.

Пединститут Южного федерального университета;  
Дагестанский государственный университет

Статья поступила в редакцию 27.02.09

УДК 612.82

**А.Е. МАТУХНО**  
РОЛЬ МЕТАБОТРОПНЫХ РЕЦЕПТОРОВ  
В УПРАВЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ  
СОСТОЯНИЕМ НЕЙРОНОВ

**Реферат**

*Исследуются механизмы ритмообразования в ЦНС. Приводится анализ современных научных работ по проблеме организации ритмики в нейронных структурах. Полагаясь на известные литературные данные, полученный экспериментальный материал позволяет сделать выводы о том, что различные нейромедиаторы в комплексе с рецепторными системами могут выполнять модуляторные функции различных ритмических феноменов в ЦНС.*

**Введение**

Несомненно, что ритмическая активность головного мозга вносит существенный вклад в осуществление различных форм поведения, управляемых центральной нервной системой (ЦНС). Первые гипотезы о механизмах ритмообразования основывались на особенностях функционирования нейросетевых структур, где развитие ритма осуществляется благодаря межклеточным синаптическим связям. С конца 70-х гг. развивается иная теория генерации ритмов, согласно которой в структурах мозга имеются нейроны, обладающие свойствами водителя ритма (пейсмекера), выходные сигналы которого задают ритм другим клеткам. Однако механизмы генерации, поддержания и затухания ритмической активности полностью не ясны. Исследования возможных механизмов ритмообразования имеют важное значение, поскольку могут прояснить природу функционального состояния ЦНС человека в целом.

**Теоретическое обоснование проблемы**

Тип рецепторов на мембране постсинаптического нейрона определяет по большей части природу ответа эффекторной клетки при воздействии нейромедиаторов. Рецепторы химического типа

могут обеспечивать либо прямое открытие ионного канала (ионотропный тип рецепторов), либо изменение активности внутриклеточных метаболитов, что в конечном итоге приводит к изменению проницаемости мембраны для разных ионов и, как следствие, изменению мембранного потенциала клетки (метаботропный тип рецепторов).

Squire et al. [10] приводят обширный материал, описывающий структурные и функциональные характеристики как ионотропных рецепторов, так и метаботропных. Важно отметить, что метаботропные рецепторы осуществляют изменения мембранного потенциала посредством активации G-протеинов, которые инициируют целый комплекс химических реакций с образованием широкого ряда молекул посредников. В качестве посредников могут выступать молекулы циклического аденозинмонофосфата ( $\text{цАМФ}$ ), циклического гуанинмонофосфата ( $\text{цГМФ}$ ) и фосфолипазы С. Образованные посредники, распространяясь во внутриклеточном пространстве нейронов, модулируют активность различных ионных каналов.

Таким образом, ионотропные рецепторы, обуславливают быстрые (миллисекундный временной диапазон), а метаботропные рецепторы обеспечивают относительно медленные в развитии и по длительности (секунды, часы) постсинаптические ответы.

Существует большое количество работ, где описываются особенности организации и функциональные свойства катионных каналов, активирующихся на фазе гиперполяризации (так называемые h-каналы), которые принимают непосредственное участие в образовании ритмической активности в различных отделах головного мозга. Важно отметить работу McCormick et al. [8], в которой приводятся данные, свидетельствующие об эндогенных механизмах развития осцилляций мембранного потенциала нейронов. Такие эндогенные механизмы авторы связывают с активностью медленных внутренних токов ( $I_h$ ), которые обусловлены изменением проницаемости для ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . Bal et al. [3] в своей работе связывают возникновение осцилляций нейрональной активности с наличием в различных частях нейронов (соне и дендритах) h-каналов, которые активируют низкопороговые  $\text{Ca}^{2+}$ -токи «Т-типа» (ТТ), инициирующие, в свою очередь, развитие одного или двух  $\text{Na}^+$ -зависимых потенциалов действия. Jiang et al. [6] в своей работе подробно

описывают механизмы развития и поддержания пейсмекерной активности нейронов. По утверждению авторов, взаимодействие  $I_h$ - и  $I_T$ -токов на фазе гиперполяризации предшествующего импульса приводит к развитию последующего импульса. Перекрытие этих токов во время фаз развития и завершения нервного импульса способствует смещению мембранного потенциала в сторону гиперполяризации, что является условием повторного запуска пейсмекерного механизма.

В работах Jiang et al. [6] и Ludwig et al. [7] приводится описание строения h-каналов. Авторы отмечают, что в составе полипептида, образующего ионный канал, имеется специализированный участок или домен (CNBD), который может модулировать активность h-каналов посредством взаимодействия с молекулами цАМФ или цГМФ. Известно, что некоторые нейромедиаторы ( $\beta$ -адреналин, серотанин, ацетилхолин), которые повышают или понижают уровень цАМФ или цГМФ могут модулировать активность h-каналов Di Francesco et al. [5], Pare et al. [9].

Анализ исследований последних лет демонстрирует исключительную роль h-каналов в нейрональной пейсмекерной активности, организации формы веретена, а также завершении веретена, продолжительности межверетенного интервала. Установлено также, что h-каналы обладают огромным набором модуляторных функций, которые совместно с метаболитными механизмами синаптической пластичности регулируют многообразные ритмические феномены в ЦНС.

Анализ современных литературных данных позволил определить перспективное направление научных работ, целью которых служит выявление возможных механизмов влияния различных метаболитных систем на организацию ритмической активности в коре головного мозга крыс, опосредованной модулирующей функционального состояния мембранных пейсмекерных каналов. Методические решения позволили выполнить экспериментальные работы на целом (не сегментированном) головном мозге животных. Данное положение определяет уникальность проведенных научных экспериментов и имеет ряд преимуществ: регистрируемая фокальная фоновая активность сомато-сенсорной коры белых крыс до и после выведения медиаторов для различных метаболитных рецепторных систем осуществлялась с учетом сохраненной в

целостности структурно-функциональной организации афферентных корково-корковых связей колонок соматической коры крысы. Такая методика позволяет получить наиболее объективную и полную картину развивающихся событий в коре головного мозга на протяжении длительного времени.

### Методика исследования

Исследования были проведены на белых лабораторных крысах. Представленные в работе результаты были получены в экспериментах, выполненных в условиях острых опытов, на ненаркотизированных обездвиженных животных.

Фокальную активность в соматосенсорной области коры отводили склейками стеклянных микроэлектродов, заполненных 2,5 М раствором NaCl с сопротивлением 1–3 МОм и диаметром кончика 2–3 мкм. Для одновременной регистрации фокальной активности в верхних и нижних слоях коры делали вертикальные склейки микроэлектродов с расстоянием между кончиками 0,7–1,0 мм по вертикали. В склейке находилось 2 микроэлектрода. Одновременно использовали 2 регистрирующие склейки (контрольная и опытная). Для регистрации фокальной активности в колонках микроэлектроды погружали на глубину 0,4–0,5 мм для отведения из верхних слоев и до 1,3–1,6 мм при отведении из 5–6 слоев коры.

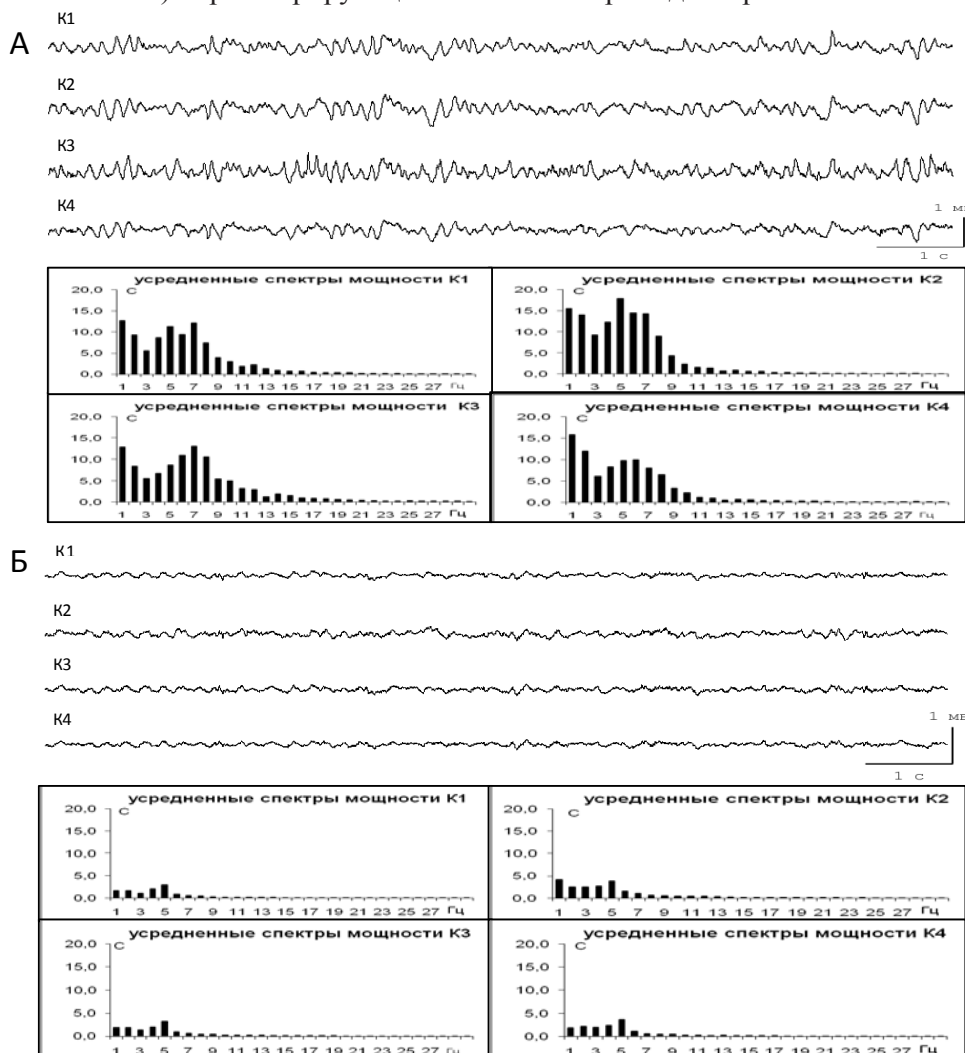
В соответствии с поставленными целями исследования механизмов ритмообразования, регистрацию фокальной активности проводили до аппликации нейромедиаторов и после их локального выведения. Выведение медиаторов (ацетилхолин, ГАМК, глутамат) осуществлялось с помощью аппликационного микроэлектрода (толщина кончика до 10 мкм) в непосредственной близости (100–200 мкм) от опытной склейки. Положение контрольной склейки устанавливалось на расстоянии 1 мм от опытной. Аппликация нейромедиаторов осуществлялась на различной глубине: в верхних (0,4–0,6 мм) и нижних (1,3–1,5 мм) слоях соматосенсорной коры, при этом регистрация фоновой активности выполнялась в течение 10–15 мин (отрезками по 30 с) после каждого выведения медиатора.

Для обработки экспериментального материала использовались методы спектрального анализа временных рядов, в частности, вычислялись усредненные спектры мощности регистрируемой фоновой активности.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Определенный интерес для выяснения механизмов формирования ритмической активности на уровне соматосенсорной коры крысы представляют данные о влиянии нейромедиатора ГАМК. Результаты проведенных опытов выявили существенное подавление фокальной фоновой ритмики при локальном микроэлектродном выведении ГАМК. На рис. 1 показаны фоновая активность коры головного мозга крысы, зарегистрированная в соматической коре до применения нейромедиатора ГАМК (рис. 1, А) и спустя 5 мин после его выведения в верхних слоях на глубине 0,5 мм (рис. 1, Б). Выведение ГАМК осуществлялось в непосредственной близости (100 мкм) от регистрирующих

микроэлектродов, обозначенных на рисунке К3 и К4 (К3 – верхние, К4 – нижние слои коры). К1 и К2 обозначают микроэлектроды, находящиеся в контрольной колонке коры (верхние и нижние слои, соответственно). На представленных электрокортикограммах (ЭКоГ) можно отметить, что после аппликации ГАМК веретенообразная активность в записи практически отсутствует. Спектральный анализ фоновой активности также свидетельствует о подавлении амплитудно-частотных характеристик ритмики после воздействия ГАМК. На рис. 1 (ниже ЭКоГ) приведены гистограммы, отражающие усредненные спектры мощности сигнала для соответствующих регистрирующих микроэлектродов до и после применения нейромедиатора.



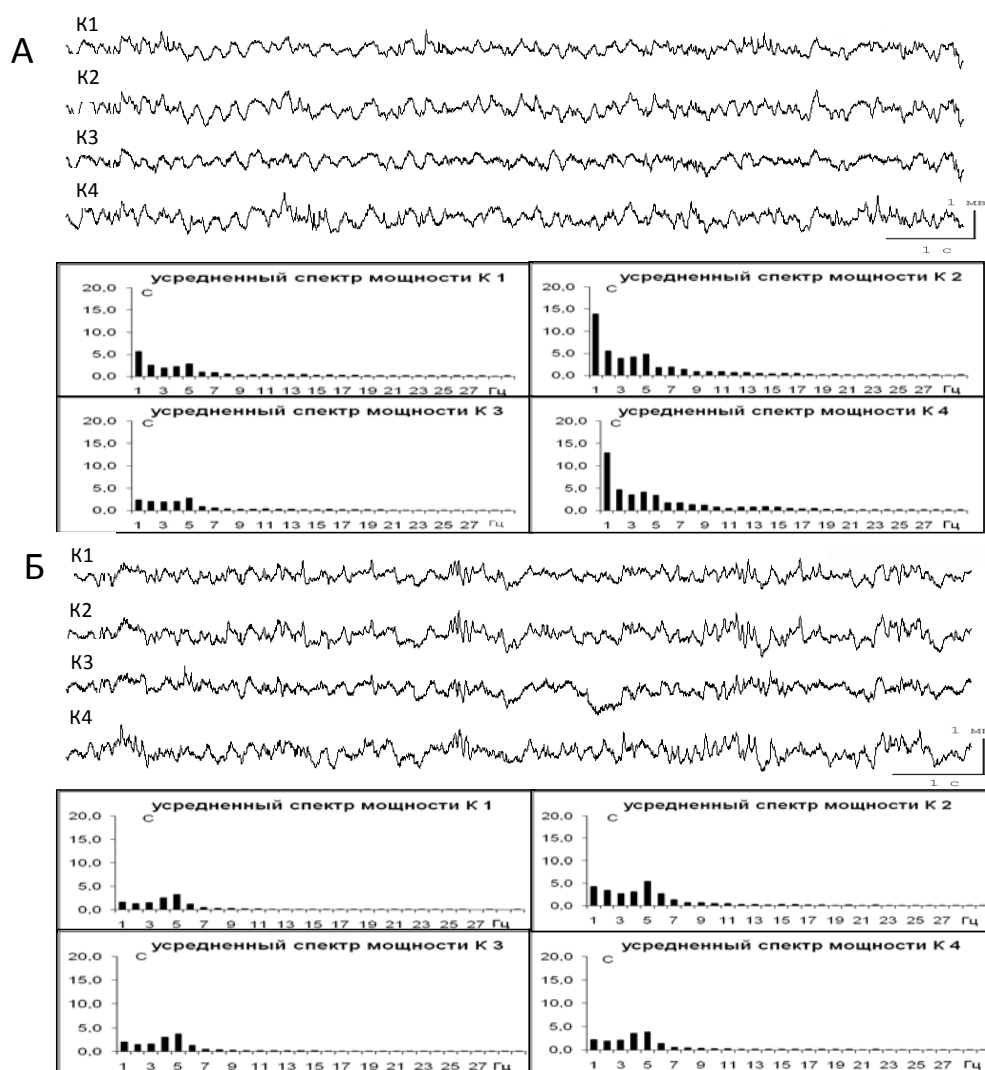
**Рис. 1. Фокальная фоновая активность в соматосенсорной коре мозга крысы и рассчитанные усредненные спектры мощности регистрируемых каналов: А – фокальная фоновая активность до выведения ГАМК; Б – фокальная фоновая активность после выведения ГАМК в верхних слоях (0,5 мм).**

*Обозначения:* К1 и К2 – верхние и нижние слои соматосенсорной коры в контрольной склейке микроэлектродов. К3 и К4 – верхние и нижние слои коры в опытной склейке. С – коэффициент при разложении сигнала в ряд Фурье

Полученные нами результаты подтверждают мнение А.В. Семьянова [2] о роли тонического ГАМК-опосредованного тока в поддержании определенного значения потенциала на мембране и соответствующей модуляции возбудимости клетки. Такое тоническое торможение модулирует регулярность паттернов импульсной активности и синаптической интеграции нейронов, что определяет ритмические процессы в нейросетевых структурах.

Представляют интерес также экспериментальные данные о влиянии глутамата на организацию фоновой ритмики в соматической коре крыс.

На рис. 2 можно увидеть типичные результаты таких экспериментов, где представлены ЭКоГ и соответствующие усредненные спектры мощности биоэлектрической активности (по каналам), полученные до (рис. 2, А) и после аппликации раствора глутамата в верхних слоях (0,5 мм) коры (рис. 2, Б). На представленных ЭКоГ видно, что после выведения глутамата появляется более высокочастотная ритмика. Усредненные спектры мощности регистрируемых каналов показывают перераспределение доминирующих частот фоновой активности (преобладающей становится 5 Гц ритмика).



**Рис. 2. Фокальная фоновая активность в соматосенсорной коре мозга крыс и усредненные спектры мощности регистрируемых каналов:** А – фокальная фоновая активность до выведения глутамата; Б – фокальная фоновая активность после выведения глутамата в верхних слоях (0,5 мм).

*Обозначения:* К1 и К2 – верхние и нижние слои коры в контрольной склейке микроэлектродов.

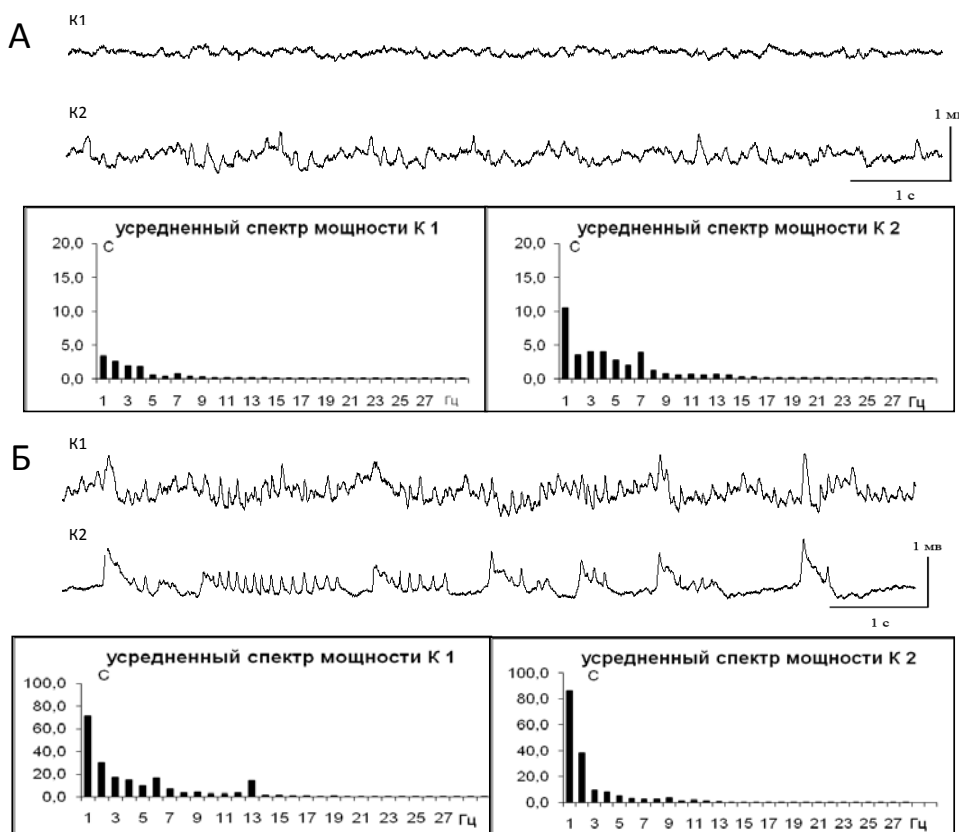
К3 и К4 – верхние и нижние слои коры в опытной склейке. С – коэффициент при разложении сигнала в ряд Фурье



Полагаясь на полученный экспериментальный материал, можно говорить о том, что воздействие глутамата обуславливает развитие ритмики с более высокими частотами. Полученный материал согласуется с данными Debanne et al. [4], где авторы отмечают, что NMDA-глутаматные рецепторы метаботропного типа модулируют активность кальций-зависимых калиевых автогиперполяризационных токов и оказывают существенное влияние на возбуждение нейронов в течение длительного времени.

Неоднозначные изменения фоновой фокальной активности в соматосенсорной коре наблюдались в условиях аппликации ацетилхолина (АХ). Рис. 3 иллюстрирует запись ЭКОГ в верхних и нижних слоях коры (приведены данные только опытной колонки коры) до и после выведения АХ (рис. 3, А и Б). На рисунке приведены также усредненные спектры

мощности регистрируемых каналов. Визуальный анализ фоновой фокальной активности свидетельствует о возбуждающем действии АХ. Можно отметить, что после аппликации медиатора существенно увеличилась ритмическая активность. Причем появилась ритмика различных частотных диапазонов: дельта и альфа. Важно, что ритмическая активность в верхних и нижних слоях коры после выведения АХ на глубине 1 мм (рис. 3, Б) заметно различается. В глубоких слоях более отчетливо видно формирование медленных отрицательных волн (с частотой около 1 Гц), за которыми следует несколько или серия более высокочастотных колебаний (10–13 Гц). Спектральный анализ также выявил перераспределение доминирующих частот фоновой активности после выведения АХ (рис. 3, А, Б).



**Рис. 3. Фокальная фоновая активность в соматосенсорной коре мозга крыс и рассчитанные усредненные спектры мощности регистрируемых каналов:** А – фокальная фоновая активность до выведения ацетилхолина; Б – фокальная фоновая активность после выведения ацетилхолина в глубоких слоях (1 мм).

*Обозначения:* K1 и K2 – верхние и нижние слои соматосенсорной коры в опытной склейке микроэлектродов; С – коэффициент при разложении сигнала в ряд Фурье

Проведенные исследования согласуются с данными А.В. Исаковой и др. [1] о тесной связи импульсной активности нейронов с реакцией на АХ, вызванной посредством активации мускариновых рецепторов, что приводит к ослаблению нескольких типов  $K^+$ -токов, формирующих постактивационную гиперполяризацию. Таким образом, подтверждаются наши предположения о метаботропных механизмах модуляции пейсмекерной активности.

### Заключение

Результаты наших исследований показывают, что локальное выведение нейромедиаторов (ГАМК, глутамат, ацетилхолин) в непосредственной близости от регистрирующих микроэлектродов оказывает воздействие на процессы формирования ритмической активности в коре головного мозга крыс. Выполненный спектральный анализ биоэлектрической активности свидетельствует о преобразовании выраженности частот преобладающих ритмов.

Таким образом, наши предположения о возможных механизмах влияния различных метаботропных рецепторных систем на организацию ритмической активности в коре головного мозга крыс, осуществляемых путем модуляции функционального состояния мембранных пейсмекерных каналов, находят полное подтверждение. Это означает, что такие нейромедиаторы, как ГАМК, глутамат и ацетилхолин могут выступать в качестве регуляторов процессов ритмообразования, определяя функциональное состояние ЦНС животных.

Работа поддержана грантом РФФИ № 07-04-00424.

### Abstract

*Researches of pacemaker mechanisms in CNS were carried out. The analysis of modern scientific works on a problem of the organization of rhythmic in neural structures is reported. Relying on the known literary data, the received experimental material allows to draw conclusions that various neuromediators in a complex with receptor systems can carry out modulating functions of various rhythmic phenomena in CNS.*

### Литература

1. Исакова А.В., Медникова Ю.С. Сравнительная роль ацетилхолина и норадреналина в регулиро-

вании спонтанной активности корковых нейронов // Журн. высш. нервн. деят. 2006. Т. 56. № 5. С. 664–673.

2. Семьянов А.В. Гамк-эргическое торможение в ЦНС: типы ГАМК-рецепторов и механизмы тонического гамк-опосредованного тормозного действия // Нейрофизиология/Neurophysiology. 2002. Т. 34. № 1. С. 82–92.

3. Bal T., McCormick, D.A. What stops synchronized thalamocortical oscillations? // Neuron. 1996. Vol. 17. P. 297–308.

4. Debanne D., Daoudal G., Sourdet V., Russier M. Brain plasticity and ion channels // J. of Physiology. Paris. 2003. Vol. 97. P. 403–414.

5. DiFrancesco D., Tromba C. Acetylcholine inhibits activation of the cardiac hyperpolarizing-activated current // Pflugers Arch. 1987. Vol. 410. P. 139–142.

6. Jiang Y., Sun Q., Tu H., Wan Y. Characteristics of HCN Channels and Their Participation in Neuropathic Pain // Neurochem. Res. 2008. DOI 10.1007/s11064-008-9717-6.

7. Ludwig A., Zong X., Jeglitsch M., Hofmann F., Biel M. A family of hyperpolarization-activated mammalian cation channels // Nature. 1998. Vol. 393. P. 587–591.

8. McCormick D.A., Pape H.C. Properties of a hyperpolarization-activated cation current and its role in rhythmic oscillation in thalamic relay neurones // J. of Physiology. 1990. Vol. 431. Issue 1. P. 291–318.

9. Pape H.C., McCormick D.A. Noradrenaline and serotonin selectively modulate thalamic burst firing by enhancing a hyperpolarization-activated cation current // Nature. 1989. Vol. 340. P. 715–718.

10. Squire L.R. Fundamental neuroscience / L.R. Squire, F.E. Bloom, S.K. McConnell, J.L. Roberts, N.C. Spitzer, M.J. Zigmond. Academic Press (USA). 2003. P. 1426.

НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана  
Южного федерального университета

Статья поступила в редакцию 27.02.09

**ВАЛЕОПЕДАГОГИКА, ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

УДК 371.7

**Т.А. ХОЛОДНЮК, Э.М. КАЗИН,  
Н. А. ЛИТВИНОВА, Л.М. ШВАЧУНОВА**  
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОПРОВОЖДЕНИЕ НА ЭТАПЕ  
ПРЕДПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

**Реферат**

*Осуществление психофизиологического сопровождения в педагогической практике позволяет прогнозировать состояние соматического и психологического здоровья детей дошкольного и школьного возраста, учащейся молодежи, педагогов, а также проводить соответствующие психолого-педагогические и медико-физиологические коррекционные и реабилитационные мероприятия с целью обеспечения успешности учебной деятельности при её минимальной «физиологической стоимости».*

Учебный процесс обеспечивается целой системой социально-педагогических и психофизиологических механизмов. Успешность учебной деятельности школьников определяется, наряду с другими факторами, также и тем, насколько учитываются индивидуально-типологические особенности нервной системы ребёнка при выработке учебных навыков, формирование знаний по тем или иным учебным предметам. Знание индивидуальных психофизиологических особенностей школьников необходимо для содействия со стороны педагога в выработке реализации индивидуально-дифференцированного подхода к обучению.

Внедрение в практику образования мониторинга индивидуального психофизиологического статуса предполагает, прежде всего, осуществление социально-педагогического контроля за обеспечением соответствия содержания учебно-воспитательного процесса личностным, интеллектуальным и адаптационно-приспособительным возможностям учащихся.

Согласно учению И.П. Павлова, доминирующую роль в определении признаков индивидуальности играет центральная нервная система (ЦНС)

с рядом свойств, характеризующих генерируемые в ее структурах процессы возбуждения и торможения. По данным ряда авторов [2, 8], свойства нервной системы отражаются не только в саморегуляции поведенческих актов, но и в саморегуляции мыслительных процессов. Они проявляются в динамической строго умственной деятельности, а при прочих равных условиях – в продуктивности деятельности.

Наиболее широко распространена в наши дни такая школьная новация, как профильное обучение – это вид дифференцированного обучения учащихся в старших классах, который предполагает углубленное изучение учащимися одного или нескольких предметов, специальных курсов, соответствующих выбранному профилю и обеспечивающих допрофессиональную подготовку с целью выбора будущей сферы деятельности. Профильное обучение способствует также тому, что школьник действительно осознает себя субъектом профессионального выбора [6, 7].

Однако такому процессу обучения, как правило, сопутствует возрастающий объем информации, усложнение учебных программ, привлечение разнообразных технических средств. По мнению С.М. Громбаха, это оказывает влияние на нервно-психические функции учащихся [1].

Сложившаяся ситуация ставит перед психофизиологами и педагогами вопрос о том, как улучшить продуктивность профильного обучения, не навредив здоровью школьника и его интересам. Этой проблеме посвящено немало работ отечественных исследователей, которые утверждают, что если выбранное направление в обучении соответствует психофизиологическим особенностям, интересам и склонностям учащихся, то, несмотря на повышенные требования и увеличенную учебную нагрузку, утомление и связанные с ним невротические явления наблюдаются гораздо реже, а эффективность обучения повышается [3–5].

В связи с вышесказанным целью настоящего исследования явилось изучение индивидуальных психофизиологических особенностей учащихся на этапе предпрофильного обучения.

В ходе реализации данной цели решались следующие задачи:

1. Определить степень готовности к профилю обучения по психофизиологическим параметрам в 8-х классах и динамику их изменения в процессе обучения;

2. Провести сравнительный анализ успеваемости и напряжения механизмов вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в зависимости от выданной психофизиологической рекомендации.

### Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в период с 2005 по 2007 г. в два этапа. Согласно поставленным задачам, на первом этапе было проведено обследование учащихся трех 8-х классов (социально-гуманитарного, физико-математического, химико-биологического), которые считаются предпрофильными, затем через год было проведено повторное обследование учащихся, перешедших в девятый класс. Всего было обследовано 82 человека в возрасте 12–14 лет.

Для оценки показателей когнитивной сферы, нейродинамики и вариационной пульсометрии использовали автоматизированную профориентационную программу «Профиль ПФ», разработанную на кафедре физиологии человека и животных и валеологии Кемеровского госуниверситета, которая включает следующие методы: определение уровня функциональной подвижности (УФП) и работоспособности головного мозга (РГМ) (силы нервных процессов) в режиме «обратная связь», оценку времени простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) на световой раздражитель (цвета, геометрические фигуры, слова); исследование реакции на движущийся объект (РДО). Эти методы позволяют получить информацию об основных нейродинамических характеристиках, которые отражают индивидуально-типологические особенности обследуемых.

Изучение когнитивной сферы и психодинамических особенностей учащихся проводилось с помощью методов определения кратковременной зрительной памяти на числа и слова, объема и переключения внимания, тестов на пространственное восприятие, математико-теоретическое, языковое абстрактное и логическое мышление; личностные особенности учащихся были исследованы с помощью теста Кеттелла.

Для изучения уровня активности механизмов вегетативной регуляции сердечно-сосудистой

системы определялись показатели сердечного ритма (частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс напряжения по Р.М.Баевскому (ИН), мода ( $M_0$ ), амплитуда моды ( $AM_0$ ), вариационный размах ( $dX$ )).

Обработка полученного материала проводилась на компьютере при помощи автоматизированной программы статистической обработки данных «Statistica 6.0».

### Результаты и их обсуждение

В классе социально-гуманитарного профиля психофизиологические показатели, способствующие эффективности обучения, следующие: память, внимание, мышление, простая зрительно-моторная реакция, уравновешенность, уровень функциональной подвижности нервных процессов, работоспособность головного мозга.

Установлены психологические качества, способствующие успешности обучения в данном профиле: ученик социально-гуманитарного профиля должен характеризоваться дипломатичностью (фактор E), непосредственностью поведения ( $Q_1$ ), общительностью (A), ответственностью (G) высоким творческим потенциалом (M), эмоционально-психической устойчивостью (C) и художественным восприятием мира (I), тогда как снижают успешность обучения рассеянность, замкнутость, черствость, неусидчивость, эмоциональная неустойчивость, узость кругозора, практичность, низкая ответственность.

В результате проведенного комплексного психолого-физиологического исследования было получено следующее распределение по рекомендации в данный класс: 68,2 % условно рекомендованных, 22,7 % нереконмендованных и 9,1 % рекомендованных.

Показано, что для успешности обучения в классе с *физико-математическим профилем* необходимо обладать эмоциональной устойчивостью (фактор C), высокой активностью в социальных контактах (H), рассудительностью (F), высокой нормативностью поведения (G) и самоконтролем ( $Q_3$ ). Нереконмендованные учащиеся данного профиля характеризуются робостью и эмоциональной неустойчивостью, непоследовательностью в действиях, низким самоконтролем, экспрессивностью и эксцентричностью и следующими психофизиологическими

особенностями: памятью; вниманием, пространственным восприятием; мышлением, простой зрительно-моторной реакцией, уравновешенностью, уровнем функциональной подвижности нервных процессов, работоспособностью головного мозга

По результатам исследования выявлено, что в 8-х классах физико-математического профиля 30 % учащихся являются нерекондованными, 63,3 % – условно рекомендованными и всего 6,7 % – рекомендованными.

Успешности обучения в классе *химико-биологического профиля* способствуют такие психологические характеристики, как тактичность (фактор E), отзывчивость (L), высокий самоконтроль (фактор Q<sub>3</sub>), богатое воображение (M), рассудительность (F), непосредственность поведения (N). Менее успешными являются учащиеся с низким самоконтролем, экспрессивностью, стремлением манипулировать людьми, с сентиментальным подходом к событиям, а также характеризующиеся низким воображением и эгоизмом.

В данном профиле 50 % учащихся не были рекомендованы к дальнейшему обучению, 50 % являются условно рекомендованными, рекомендованных учащихся нет совсем.

Анализируя полученные материалы, следует обратить внимание на то, что значительное число учащихся, не соответствующих или условно соответствующих выбранному профилю обучения, характеризуются низким уровнем развития абстрактного мышления (75,9 %), пространственного восприятия (62,1 %), механической памяти (34,5 %) и индуктивного мышления (32 %).

Наибольшие отличия в когнитивной сфере между «рекомендованными», «условно рекомендованными» и «нерекондованными» были выявлены по показателям объема внимания, языкового мышления (индукции) и смысловой памяти ( $p < 0,05$ ), т.е. по параметрам, являющимся критическими для гуманитарного и естественно-научного профиля обучения.

Несмотря на то что в выделенных группах являются достоверные различия значений по основным нейродинамическим показателям (ПЗМР, УФП, РГМ), в целом эти показатели соответствуют программам обучения, поскольку 95,2 % школьников характеризуются высоким уровнем простой зрительно-моторной реакции; подвижности нервных процессов (68,7 %), работоспособности головного мозга (91,6%).

Следовательно, наибольшее число учащихся попадает в группы условно рекомендованных и нерекондованных по показателям памяти, абстрактного и индуктивного мышления, а также по уровню развития пространственного восприятия. По-видимому, конституционные факторы личности при определении рекомендации по выбору профиля не являются доминирующими, однако могут, при прочих равных, оказывать влияние на этапе предпрофильного обучения.

В качестве последующего этапа нами было рассмотрено распределение школьников в связи с успешностью обучения с учетом выданных рекомендаций: выявлено, что рекомендованные учащиеся лучше успевают по всем предметам, чем условно рекомендованные и нерекондованные – разница в оценках между рекомендованными и нерекондованными достаточно высока и составляет 0,39 балла по предметам гуманитарного цикла, 0,47 и 0,33 балла по предметам физико-математического и химико-биологического цикла соответственно.

В целях выявления зависимости состояния адаптационных механизмов школьников от степени адекватности к выбранному профилю выделенные группы были изучены на основании анализа показателей активности системы вегетативной регуляции сердечного ритма (таблица 1, рис. 1)).

Установлено, что 52 % учащихся гуманитарного профиля обучаются на фоне развития напряжения механизмов вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Показано, что в группе «нерекондованных» успеваемость достоверно выше у тех, кто обучается без выраженного функционального напряжения при сопоставлении с лицами, у которых являются стрессорные реакции ( $3,98 \pm 0,08$ ;  $3,53 \pm 0,12$ ,  $p < 0,05$ ), тогда как у «рекомендованных» учащихся регистрируется инверсия исследуемых зависимостей, что может быть связано с повышенным уровнем тревожности рекомендованных учащихся, стремящихся к высоким показателям учебной деятельности (рис. 2).

Сведения о результатах первого этапа исследования были доведены до учителей и родителей испытуемых с целью *оптимизации мотивационно-поведенческой, эмоционально-волевой, когнитивной и адаптивно-ресурсной составляющей процесса адаптации* на этапе предпрофильного обучения.

**Принципы выделения групп по состоянию сердечно-сосудистой системы согласно показателям вариационной пульсометрии (Фитинг, Белявский, 1995)**

| Показатель                 | 1 группа | 2 группа                        | 3 группа                       |                           |           |
|----------------------------|----------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|
|                            | Норма    | Напряжение механизмов адаптации | Неудовлетворительная адаптация | Срыв механизмов адаптации |           |
|                            |          |                                 |                                | Стресс                    | Истощение |
| Мода, с.                   | 1,1-0,8  | 0,79-0,66<br>1,11-1,20          | 0,65-0,55<br>1,21-1,40         | <0,55                     | >1,4      |
| Индекс напряжения, усл.ед. | 46-148   | 149-564<br>45-20                | 565-1170<br>19-11              | >1170                     | <11       |
| Амплитуда моды, %          | 31-49    | 50-79<br>30-19                  | 80-90<br>18-16                 | >90                       | <16       |
| Вариационный размах, с.    | 0,16-0,3 | 0,15-0,11<br>0,31-0,40          | 0,10-0,07<br>0,41-0,50         | <0,07                     | >0,5      |



Рис. 1. Процентное распределение учащихся по зависимости от напряжения механизмов адаптации и психофизиологических особенностей

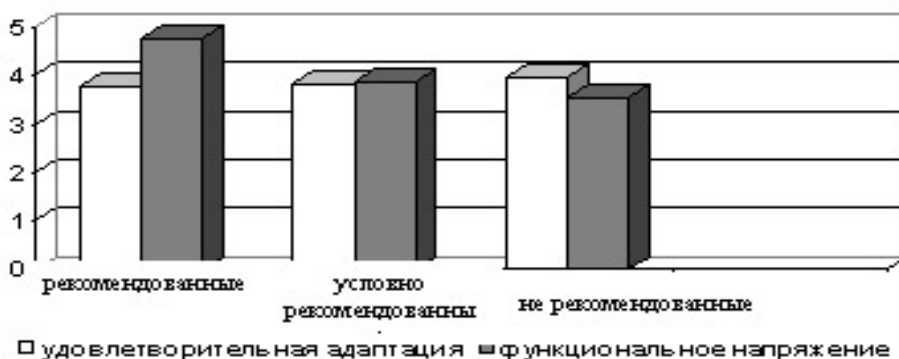


Рис. 2. Процентное распределение учащихся по зависимости от напряжения механизмов адаптации, успеваемости и психофизиологических особенностей

Анализ возрастной динамики показателей вариабельности сердечного ритма при действии умственной нагрузки свидетельствует, что учащиеся 9-го класса характеризуются наиболее низкими значениями индекса напряжения, индекса вегетативной регуляции, чем на более ранних этапах предпрофильного обучения, что указывает на повышение приспособительных возможностей учащихся в динамике предпрофильного обучения.

Таким образом, выявлено, что переход на предпрофильное обучение из общеобразовательного и затем спустя два года вхождение в профиль, по видимому, существенно увеличивает «физиологическую стоимость» учебной деятельности, которое сопровождается серьезными нейровегетативными перестройками в организме подростка.

### Выводы

1. Использование комплекса психофизиологических показателей на этапе предпрофильного обучения свидетельствует, что от 13 до 50 % учащихся попадают в группу нерекомендованных к выбранному профилю, которая характеризуется низкими показателями психодинамической и когнитивной сферы, в основном абстрактного и индуктивного мышления, а также низким уровнем развития пространственного восприятия.

2. Наибольшая степень функционального напряжения выявлена у тех учеников, чьи психофизиологические особенности не соответствуют выбранному профилю обучения.

3. По мере адаптации к выбранному профилю обучения у школьников наблюдается развитие и совершенствование основных психофизиологических показателей, что существенно уменьшает «физиологическую стоимость» учебной деятельности, повышает эффективность учебного процесса.

4. Использование автоматизированных диагностических комплексов позволяет проводить адекватный психофизиологический мониторинг возможностей учащихся, способствуя тем самым повышению эффективности образовательного процесса в рамках профильного обучения.

### Abstract

*Realization psychophysiology supports in student teaching allows to predict a condition of somatic and psychological health of children of the preschool and school age, a studying youth, teachers, and also to spend corresponding psychology-pedagogical both medicine-physiological correctional and rehabilitation actions with the purpose of maintenance of success of educational activity at its minimal «physiological cost».*

### Литература

1. Громбах С. М. Психогигиена детей и подростков. М., 1965. 224 с.
2. Гуревич К. М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы. М., 1970.
3. Заруба Н. А. Психическое и физическое развитие личности как индивидуальности // Здоровье, личность, образование. Кемерово, 1996. С. 84–89.
4. Казин Э. М. и др. Проблемы валеологизации образовательной среды. Межрегиональный опыт, перспективы : науч.-метод. пособие. Кемерово, 1999. 316 с.
5. Казин Э. М., Панина Т. С., Кураев Г. А. Центры научных основ здоровья и развития : науч.-метод. пособие. Кемерово, 1993. 191 с.
6. Казин Э. М., Кривошеев В. Ф., Майдииков Ю. Л. Роль индивидуальной психофизиологической диагностики в комплексной оценке учащихся различных профилей обучения : материалы науч.-метод. разработок. М., 1995. С. 126.
7. Казин Э. М., Толстикова О. Д., Корнишина Л. А., Дубинина Т. В. Влияние адекватного выбора профиля обучения на физиологическую адаптацию и успешность учебной деятельности // Валеология. 2006. № 4. С. 40–45.
8. Медведев В. И. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации // Физиол. человека. 1998. Т. 24. № 4. С. 7–13.

ГОУ ВПО «Кемеровский  
государственный университет»

Статья поступила в редакцию 25.02.09

УДК 373.1 (37) + 15

**Т.А. ЗЕРЩИКОВА, Л.П.ФЛОРИНСКАЯ**  
ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТУДЕНТОВ

**Реферат**

*Рассматривается актуальная проблема состояния отношения студентов вузов к собственному здоровью, утверждается первостепенная значимость личностной установки молодежи для поддержания своего здоровья, рассматривается поведенческая основа обеспечения основных факторов риска для здоровья. Приводится краткая характеристика отношения студенческой молодежи, отличающегося любовью и созерцательностью, но недостаточностью активной деятельности. Обращается внимание на основные черты отношения молодежи к здоровью и предлагаются пути их коррекции.*

**Введение**

В медицине и педагогике одной из актуальных проблем остается неудовлетворительное состояние здоровья молодежи, обусловленное вследствие невысокого качества среды обитания (особенно у городского населения) экономическими неурядицами и интенсификацией учебного процесса [4, 10]. Отсюда – несомненный интерес к валеологии, наблюдающийся у педагогических кадров начиная от детских образовательных учреждений и начальной школы и заканчивая звеном высшего образования. Поскольку валеология возникла на стыке экологии, биологии и гигиены, ее предмет связан и с многосторонним изучением проблем здоровья, включающих его оценку, процесс активного формирования человеком, поддержания здорового образа жизни, увеличения продолжительности жизни и иные. Указанный спектр проблем реализуется в образовательной сфере при условии комплексного изучения и обновления содержательной стороны, технологий и внедрения в экологически ориентированный образовательный процесс. Уровень здоровья человека во многом зависит от поведения, которое формируется в процессе воспитательно-образовательной деятельности и от сформированных потребностей

человека [5, 7, 10, 11]. Компоненты здоровьесбережения выступают неотъемлемой частью экологической культуры, а внедрение инновационных технологий на каждом этапе образовательной системы предполагает необходимость установления начального уровня отношений [12].

Изучение специфики отношения молодежи к здоровью позволяет установить его реальную значимость для личности, более четко понять поведение, выяснить возможности профилактики определенных болезней и усовершенствовать программы воспитания студентов с позиций стремления поддерживать здоровый образ жизни. Существующая проблема противоречия между сознанием в области охраны здоровья и реальным поведением студента обеспечила значительную активизацию исследований здоровья в системе образования со стороны медицинских, психологических, педагогических и т.п. кадров. Такие ученые, как А.С. Батуев, В.Ф. Базарный, Л.С. Выготский, А.И. Захаров, Д.Н. Исаев, Е.В. Руденский, Л.Г. Татарникова и др., показали, что поведенческая основа обеспечивает основные «факторы риска» здоровья. Социальные факторы, по мнению таких ученых, как Р.И. Айзман, Г.К. Зайцев, Э.М. Казин, В.П. Куликов и др., оказывают преобладающее влияние на здоровье. Е.Р. Маргиева выделяет основы валеологической культуры (знания о сохранении и совершенствовании личностного здоровья, проявляющегося в жизнедеятельности, ведении здорового образа жизни, психофизической регуляции, отношения к здоровью как самооценности), указывает на значимость знания человеком своих генетических, физиологических и психологических особенностей, наличие потребности в сохранении здоровья как личной ценности и организация здравотворческой деятельности и распространение валеологических знаний. В данном случае личностная установка оказывается наиболее важной в исходных посылах [8]. Негативные процессы в формировании отношения к здоровью усугубляются усилением и учащением стрессов совокупно с нездоровым образом жизни молодежи [6]. Сейчас заметно активизировались разнообразные исследования поведения человека с позиций здорового образа жизни, включающие определение состояния здоровья у отдельных групп населения и способы поддержания его, аспекты экологической безопасности питания и т.п. [2, 3, 5-6]. С другой стороны, изучаются компоненты



экологических отношений личности, разработаны параметры субъективного отношения личности и выявлены особенности развития отношения к природе, показан сложный интегративный характер отношения к любому природному феномену [8]. Нами предприняты попытки выявить *субъективные параметры* отношения к здоровью, разработать *систему и методику* его формирования в рамках целостного процесса экологического образования.

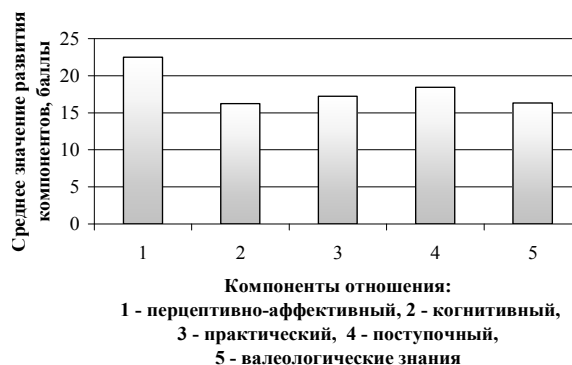
### Методика исследования

Для выявления особенностей и динамики валеологических аспектов экологических отношений студентов были разработаны анкеты, по которым проводился опрос студентов БелГУ и БУПК очного и заочного отделений в течение нескольких лет [1–3], проводились также устные беседы. Результаты оценивались по балльной системе и подвергались математической и статистической обработке.

### Результаты и их обсуждение

Результаты анкетирования показали, что многие респонденты склонны к самолюбованию и созерцательности, но вот активность и действие для них несвойственны, о чем свидетельствует более слабое развитие поступочного компонента по сравнению с перцептивно-аффективным (рисунок). Человек в таком случае мало или совсем не читает разнообразную литературу, не стремится узнать как можно больше об организме и слабо прислушивается к нему. Не характерно для них и стремление вести здоровый образ жизни. К примеру, соблюдение диеты, как правило, присуще тем студентам, которые имеют заболевания желудочно-кишечного тракта. Так, в опрашиваемых группах наиболее часто встречаются гастриты (в одной из описываемых групп, проанализированной детальнее и состоящей из горожан, его частота 24,9%). Реже отмечаются сахарный диабет (16,7%), язва желудка, гипертония, а иногда – холецистит или панкреатит. Как правило, у признающихся больными студентов наблюдаются случаи семейных заболеваний желудочно-кишечного тракта, диабета или гипертонии. Поэтому неудивительно, что соблюдение диеты и чтение медицинской литературы отмечается у таких студентов. Однако

стремление соблюдать диету менее присуще студентам, имеющим семейные формы гипертонии, чем болезней желудочно-кишечного тракта. Те же, кто не страдает такими болезнями, к соблюдению диеты, как правило, не стремятся (91,7%). Исключение составляет контингент девушек, ложно убежденных в необходимости похудения; таких за последние годы становится меньше из-за изменения тенденции моды на фигуру.



Развитие компонентов отношения к организму у студентов группы

Вопросы анкеты были сформулированы с целью выявления также стремления вести здоровый образ жизни, соответствующего эмоционального состояния, двигательной активности, ритмичности в жизни и аспектов безопасности жизнедеятельности. Все эти параметры воспитываются с раннего детства, в первую очередь – в семье. Одна из описываемых групп позволяет отследить именно семейный уклад, так как респонденты живут в домашних условиях в городе (83,3%) или в поселке городского типа (8,3%). Таким образом, группа достаточно однородна. Только один студент имеет опыт самостоятельного проживания, без родителей, на съемной квартире (8,3%). При этом, в отличие от предыдущих обследуемых групп, респонденты (75%) не работают на земельном участке и не имеют возможности чаще контактировать с природой, получая положительные эмоции; только 16,7% из них иногда помогает родителям работать на дачах. Регулярно на земле никто не трудится.

Питание происходит преимущественно в столовой, буфете (24,9%), только дома – 16,7%, или в разных местах. Режим питания обычно не соблюдается (58,3%) или соблюдается не всегда (33,2%). Кроме того, отдельные студенты убеждены, что

питаться необходимо только тогда, когда захочешь есть, но никак не регулярно по часам. Число приемов пищи колеблется от одного (8,3 %) до четырех в день (16,6 %) с преобладанием двукратного питания у более чем 70 % респондентов разных групп. Таким образом, питание происходит как правило нерегулярно (33,3 %), с большими перерывами между приемами пищи (24,9 %), или когда придется (58,3 %). Причем перерывы во многом зависят от обстоятельств. Следует расширить ассортимент буфетов, обеспечив более полноценное питание студентов в виде салатов, горячих и мясных блюд, компотов, натуральных соков вместо предпочитаемых подростками бутербродов, пицц, шоколадок, сырков (по 16,7 %), ароматизированных сладких вод типа кока-колы, лимонада (в отдельных группах от 33,3 до 77,7 %) и т.п.

Особое внимание необходимо обратить родителям и педагогам на то, что основной прием пищи у студентов (как и у школьников) приходится на ужин 33,3%, и иногда даже на время непосредственно перед сном 8,3 %, причем в это время происходит, по собственному признанию респондентов, основательное поглощение меню из нескольких блюд (50 % опрошенных, некоторые из которых едят даже в 22 – 24 часа). Тем не менее, 75,1 % рассматриваемых студентов (живущих дома!) отмечают, что по выходным они питаются качественнее и разнообразнее, используя больше овощей, фруктов, мяса и молочных продуктов. Даже группа студентов старшего возраста, имеющая повышенное количество желудочно-кишечных заболеваний, отличается таким неправильным питанием, показывая собственным детям неверный стиль поведения. Поэтому педагогам необходимо усилить воспитательную и просветительную работу с родителями своих учеников, тем более что в современных учебниках здоровому и экологически грамотному питанию уделяется значительное место.

Анализируя пирамиду питания, студенты отмечают недостаточное потребление овощей и фруктов (у 50 % из которых предпочтение отдается апельсинам и бананам); молочных продуктов (у 24,9 %, причем частота потребления может достигать до 1 раза в месяц или полгода); рыбных продуктов (у 24,9 %, а 16,7 % их практически не употребляют); соков (у 66,6 %, или вообще не употребляют сок, или пьют его в недостаточном количестве не чаще, чем раз в месяц). Мясо присутствует,

но чаще птичье, что может быть связано с ценой продукта. Зерновые в виде каш и бобовые у основной массы студентов присутствуют явно в недостаточном количестве: один или два раза в неделю. Жидкие и горячие блюда употребляются не каждый день (41,6 %). Зато сладости после еды 66,6 % студентов потребляют регулярно. По-прежнему основой выбора продуктов питания остается удобство и быстрота их приготовления, отсюда – чрезмерное увлечение готовой пищей 83,3 % и полуфабрикатами, свойственное горожанам; польза и цена продукта значительно уступают вкусу. Вкусный продукт выбирают от 73,37 до 96,25 % в разных группах, а польза продукта более значима для старших студентов (61,52 %), чем для подростков (от 18,75, до 55,5 %). Цена же значима только для 16,7 – 33,35 % опрошенных.

Вместе с тем опрос показал, что далеко не все студенты имеют представление об основах правильного питания (66,6 %), причем сведения они получали из книг (16,7 %), газет (8,3 %), где-то слышали (8,3 %), а также (больные) из медицинских журналов (8,3 %). Это показывает, что школе надо активнее проводить воспитательно-образовательную работу в области здорового образа жизни, проводя внеклассные часы, семинары, факультативы, конкурсы и т.п. по организации правильного питания, включать соответствующие вопросы в викторины. Конечно, в вузах изучаются основы медицинских знаний, но закладывается база и формируется сознание именно в детском возрасте. В вуз подростки приходят уже с практически сформированным отношением к организму, с выработанными привычками [6]; исправление неверного отношения требует значительных временных и энергетических ресурсов, которых у студента может и не быть из-за ослабленного состояния его организма.

Биодобавки, усиленно пропагандируемые рядом дилеров, молодежи почти неизвестны. Менее половины студентов применяют поливитамины хотя бы иногда (33,3 %), а микроэлементы используются еще реже (16,7 %).

Вредные привычки, по мнению студентов, им не свойственны. Не курят 53,83 % из зрелых студентов и 53,36 – 88,8 % подростков. Алкоголь не употребляют, или употребляют по случаю 66,7 %, раз в неделю и реже – 24,9 % студентов (в группе горожан). А вот физическим упражнениям

уделяется очень мало времени. Отсутствуют ежедневные занятия, даже 15 минутные, у 41,7 % горожан. Еще 8,3 % занимаются не более 5 мин и не каждый день, ежедневно по 3 мин – 8,3 %. Значительная часть студентов имеет дело с физкультурой только в университете. Сон у большинства, в отличие от ранее обследованных групп, почти нормальный: только 33,3 % спят не более 6 ч. Однако признаются в том, что им для хорошего самочувствия особенно не хватает: нормального сна – 41,7 %, нормального и правильного питания – по 16,7 %, нормального отдыха – 33,3, времени – 24,9, природы – 8,3 %. Вместе с тем на недостаточность физической активности указывает только 8,3 %. Последнее должно насторожить педагогов, так как ощущение цейтнота и отсутствие отдыха указывают на состояние стресса, в котором находится значительная часть студентов. Этот вывод был подтвержден исследованиями Ю.П. Рыжковой [9].

Примечательно, что красоту студенты не связывают со здоровьем и здоровым образом жизни. Их больше привлекает модная и красивая одежда, прическа, макияж, а не тренированное тело.

Многие респонденты утверждают, что предпочитают занятия в спортзале, однако этот выбор в значительной мере декларативен, о чем свидетельствуют данные по частоте занятий физическими упражнениями. Редко останавливают выбор на курсах по культуре питания. Советы родных или знакомых оказываются предпочтительнее посещения врача, несмотря на опасность ошибки в лечении. Вместе с тем большинству студентов известно о необходимости вести правильный образ жизни. На определенную пассивность в отношениях указывает и тот факт, что чрезмерно увлекающихся конфетами малышей, как и выпивающих подростков, практически никто не станет останавливать, предпочитая пройти мимо.

### Заключение

Таким образом, проведенное анкетирование позволило выявить слабые места в воспитании молодежи, на которых необходимо акцентировать внимание родителей и педагогов.

- Повысить уровень экологических и валеологических знаний, ибо они позволяют строить жизненную позицию в соответствии с законами природы и

средовыми условиями, обеспечивая максимальную активность индивида в конкретных условиях.

- Сделать знания активными, осмысливая валеологические и экологические требования, следуя им в практической деятельности, руководствуясь экологическими характеристиками питания, поскольку именно питание обеспечивает энергетические и вещественные потоки для развития личности.

- Формировать стремление к саморазвитию в области валеологии и экологии, стремление к поддержанию положительного баланса здоровья, развивая активную личностную позицию; повышая эрудицию в тех областях искусства и искусствоведения, которые ориентированы на здоровье человека и его экологию, адекватную физиологическим и психологическим возможностям дозированной нагрузки, медицинскую активность и другие компоненты здорового образа жизни.

- Воспитывать вкус, развивать культуру потребления, формировать критерии прекрасного, эстетические приоритеты, обеспечивая адекватную самооценку с позиции валеологии и экологии.

- Воспитывать стремление к активному информационному потреблению, позволяющему, задействуя механизмы памяти, эмоций, внимания, восприятия и других процессов, формировать адекватное отношение к миру и самоотношение; вследствие включения личности в окружающий природный и человеческий мир, обеспечить образование новой, более сложной системы личности.

- Формировать практические валеологические и экологические умения и навыки, анализ и самоанализ, самостоятельность; навыки использования технологий, обеспечивающих максимальное сохранение здоровья человека в конкретных условиях среды обитания, быстрого и соответствующего реагирования на изменения этих условий с целью поддержания гомеостаза организма, соблюдения правил здорового образа жизни. Особое внимание обратить на развитие физической активности, что особенно важно для поколения, широко использующего компьютерные технологии, благодаря чему ведущего малоподвижный образ жизни, испытывающего серьезные информационные и психические перегрузки; на правильную организацию питания, использование экологически безопасных продуктов питания.

- Способствовать овладению инновационными теориями и технологиями образования, психологии,

практической профессиональной деятельности преподавателя или создателя рекламы, позволяющих успешно осуществлять профессиональную деятельность в условиях соблюдения экологических и здоровьесберегающих моральных требований и норм человека.

- Активизировать воспитательно-просветительскую работу с родителями, интенсифицируя роль семейного окружения в формировании норм и правил адекватного поведения, развитии эстетических приоритетов, физической активности, возрастнo-нормативных способностей, самостоятельной личности в целом.

Реализация указанных мер позволит улучшить здоровье подрастающего поколения, формировать более корректное субъективное отношение, способствовать развитию личности.

### Abstract

*This article discusses the actual problem of the higher school students' attitude towards their own health; states the paramount importance of the young people personality aim at the maintenance of their own health; examines the behavioural base of the main health risk factors. The article gives the brief characteristic of the students' relations which distinguish by their admiration and contemplation, but not by sufficient active work. The authors analyze the main features of the young people's attitude towards their health and suggest the ways of their correction.*

### Литература

1. Зерщикова Т.А., Флоринская Л.П. Аксиологические аспекты здорового образа жизни // Успехи современного естествознания. 2006. № 1. С. 75 – 76.
2. Зерщикова Т.А., Флоринская Л.П. Экологические аспекты культуры питания // Современные наукo-емкие технологии. 2005. № 8. С. 92 – 93.
3. Зерщикова Т.А. Экологические и гигиенические аспекты питания студентов // Успехи современного естествознания. 2005. № 11. С. 64 – 67.

4. Изучение образа жизни, состояния здоровья и успеваемости студентов при интенсификации образовательного процесса / Н.А. Агаджанян, Т.Ш. Миннибаев, А.Е. Северин и др. // Санитария и гигиена. 2005. № 3. С. 48 – 74.

5. Ильин А.Г., Звездина И.В. Здоровый образ жизни как основа профилактики хронических неинфекционных заболеваний // Формирование здорового образа жизни российских подростков /под ред. Л.В. Баль, С.В. Барканова. М., 2002. С. 29 – 33.

6. Кузнецов А.Ф. Образ жизни и здоровье студента-первокурсника // Дошкольник и младший школьник в системе современного естественно-математического образования: сборник докл. межрегион. науч.-практич. интернет-конф. Белгород, 2007. С. 60 - 61.

7. Мамедов, Н.М., Суравегина И.Т. Экологическое образование: проблемы базовых знаний // Биология в школе. 1997. № 1. С. 33 – 37.

8. Маргиева Е.Р. Формирование валеологической культуры молодежи в системе вузовского образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Владикавказ, 2007. Режим доступа : <[http://www.dissers.info/abstract\\_202360.html](http://www.dissers.info/abstract_202360.html); <http://www.nosu.ru/msgmedia/34bfc85fedeac0466f87cfe7f84a07f5/file/margieva.pdf>>

9. Рыжкова Ю.П. Психофизиологическая характеристика студентов группы дезадаптации // Дошкольник и младший школьник в системе современного естественно-математического образования // Межрегиональная интернет-конференция, 2008. <<http://www.bsu.edu.ru/Nauka/Conf/YoungScool>>.

10. Севрюкова Г.А. Адаптивные изменения функционального состояния и работоспособность студентов в процессе обучения // Гигиена и санитария. 2006. № 1. С. 72 – 74.

11. Тимофеев С.П., Луханин В.В., Колесников А.Г. Здоровый образ жизни в современных образовательных учреждениях : метод. рекомендации. Белгород, 2004. 336 с.

12. Ясвин В.А. Психология отношения к природе. М., 2000. 456 с.

Белгородский государственный университет;  
Белгородский университет  
потребительской кооперации

Статья поступила в редакцию 27.02.09

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ МЕДИЦИНА**

УДК 616:579.61

**А.В. СОКОЛЕНКО, Е.И. ШИМАНСКАЯ**  
**ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ**  
**И ЦИТОКИНОВ ЧЕЛОВЕКА**  
**НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ**  
**И НЕКУЛЬТИВИРУЕМЫЕ**  
**ФОРМЫ ХОЛЕРНЫХ ВИБРИОНОВ****Реферат**

*В экспериментах in vitro изучено влияние гормонов и цитокинов человека, фитогормонов на рост и размножение возбудителя холеры – V. cholerae O1/O139 на разных этапах некультивируемой трансформации. Адреналин и интерферон стимулировали рост вегетативных популяций обеих серогрупп. Окситоцин обладал бактериостатическим действием на атоксигенный штамм и не оказывал влияния на штамм, выделенный от человека. Растительные гормоны значительно слабее стимулировали рост вегетативных популяций. На разных этапах некультивируемой трансформации адреналин стимулировал рост обоих штаммов, интерферон подавлял рост переходных и некультивируемых популяций водного штамма, а фитогормоны – штамма, выделенного от человека, стимулируя рост водного штамма. Полученные данные указывают, что гормоны и цитокины человека, фитогормоны обладают регуляторным действием в отношении возбудителя холеры, влияя на кинетику популяции in vitro.*

Многие патогенные бактерии могут существовать и размножаться как в организме хозяина, так и в таких объектах окружающей среды, которые обычно заселяют микробы-сапрофиты [7, 14, 15]. Под влиянием защитных сил макроорганизма бактерии реализуют сложную генетическую программу взаимодействия хозяин – паразит, а для выживания во внешней среде часто используется стратегия некультивируемости. Научный и практический интерес представляет изучение физиолого-биохимических механизмов приспособления патогенов к условиям местообитания, будь то внешняя среда или макроорганизм.

В настоящее время интенсивно изучается персистенция бактерий в различных экологических нишах, механизмы и индукторы активации возбудителя в организме хозяина при попадании из окружающей среды. Уже накоплен фактический материал, позволяющий делать определенные выводы. В.Ю. Литвин в одной из своих работ, посвященных экологии возбудителей сапронозов (1994), обобщая многолетние экспериментальные данные, высказывает предположение, что патогенные бактерии для адаптации к условиям внешней среды или организма хозяина используют одни и те же универсальные механизмы: адгезию, токсинопродукцию, модификацию ферментативной активности, защиту от фагоцитоза. Есть сведения, что патогенные бактерии имеют на клеточной поверхности рецепторы для многих гормонов человека, цитокинов и других биологически активных веществ, которые, вероятно, могут оказывать на прокариотические клетки регуляторное действие. Получены первые экспериментальные данные, что цитокины, аутокринные вещества, гормоны животных [13], фитогормоны [7] могут индуцировать рост и размножение патогенов in vivo и in vitro. В эксперименте показано, что воздействие этих веществ влияет не только на вегетативные формы, но и может индуцировать реверсию некультивируемых форм (НФ) возбудителя [13].

Все вышеизложенное относительно экологии патогенных бактерий справедливо и для возбудителя холеры – *Vibrio cholerae*. По ряду причин заболеваемость холерой не удается ликвидировать на глобальном уровне. По данным ВОЗ в период 2001–2005 гг. в 23 странах мира сформировались эндемичные очаги, из которых происходят ежегодные завозы на благополучные территории, что создает угрозу для санитарного благополучия России. Особенностью эпидемиологической ситуации в России является ежегодное выделение холерных вибрионов их окружающей среды. В период 1996–2005 гг. из различных абиотических и биотических объектов изолировано 777 штаммов *V. cholerae* O1 и 48 штаммов *V. cholerae* O139 [8].

Поддержанию эндемичных и временных очагов инфекции, наряду с адаптивными изменениями биологических свойств возбудителя, способствуют

социальные, экономические факторы, климатические и экологические условия [10]. В настоящее время сформулирована гипотеза о циркуляции нетоксигенных холерных вибрионов, которая обусловлена их способностью к существованию в окружающей среде в качестве компонента аутохтонной микрофлоры водоема [18]. Одной из возможных форм переживания неблагоприятных условий называют некультивируемое состояние – НС [16]. При проникновении в человеческую популяцию *V. cholerae* O1/O139 серогруппы способен вызывать опустошительные эпидемии [17].

Есть сведения, что в патогенезе холеры важное значение имеют гастроинтестинальные гормоны, которые выделяются эндокринными клетками кишечника – апудоцитами [3], которые, в свою очередь, могут оказывать влияние и на биологические свойства холерных вибрионов. Учитывая вышеизложенное, для выяснения механизмов адаптации *V. cholerae* O1/O139 к разным экологическим нишам представляет интерес изучение влияния биологически активных веществ на рост и размножение вибрионов, а также реверсию НФ. Нами предпринята попытка изучить действие биологических соединений, как животного, так и растительного происхождения, на рост вегетативных форм и на индукцию реверсии НФ.

**Цель:** изучение влияния гормонов и цитокинов человека, фитогормонов ауксина и эпина на рост и размножение вегетативных форм холерных вибрионов и на культуры, находящиеся на разных этапах некультивируемой трансформации в экспериментах *in vitro*.

### Материалы и методы

В работе использованы исходные (вегетативные), переходные (т.е. при высеве на плотной среде вырастает  $10-10^2$  микробных клеток) и НФ холерных вибрионов *V. cholerae* O1 17551, ctx<sup>+</sup>, *V. cholerae* O139 17673 ctx<sup>-</sup>, *V. cholerae* O1 5879, *V. cholerae* O1 16077 из коллекции музея живых культур РостНИПЧИ. Некультивируемые формы получали в микрокосмах с речной водой, при температуре 4–6 °С, как описано ранее [9], конечная концентрация клеток, вносимых в микрокосм, составила  $10^6$  кл/мл. Изучали влияние биологически активных компонентов животного происхождения (коммерческие препараты адреналина гидрохлорида,

окситоцина, интерферона лейкоцитарного человеческого) и растительного происхождения (коммерческие препараты гетероауксина – индолил-3-уксусная кислота (далее – ауксин), эпина (эпибрасинолида). Концентрации препаратов подбирали экспериментально в предварительных опытах. В экспериментальных образцах конечная концентрация препаратов составила: адреналина гидрохлорида – 0,125; 0,25; 1,25; 2,5 мкг/мл; окситоцина – 0,006; 0,125; 0,06; 0,125 мкг/мл; интерферона – 0,65; 1,25; 6,25; 12,5 мкг/мл; эпина – 0,125 мкг/мл, 0,6 мкг/мл, 1,25 мкг/мл, 12,5 мкг/мл; ауксина – 0,1 мкг/мл, 0,5 мкг/мл, 1,0 мкг/мл, 10 мкг/мл.

В опытах по индукции реверсии в присутствии биологически активных веществ к 2 мл взвеси НФ добавляли 0,2 мл 1 % пептонной воды, 27000 U/L каталазы и/или один из следующих компонентов: 100 мкл/мл эпина, 2 mM ауксина, 0,01–0,25 ME окситоцин, 0,3–2,7 mM адреналина,  $2,5 \times 10^3-5 \times 10^5$  ME/мл интерферона. Инкубировали при 20–22 °С 1–10 сут. Определяли ОП при 560 нм, КОЕ на агаре Мартена, pH 7,8 и СЭДХ на 1-е, 3-и, 5-е и 10 сут, окрашивали препараты акридиновым оранжевым, разведенным в дистиллированной воде в концентрации 1:5000.

Исследовали влияние указанных препаратов в однокомпонентных микрокосмах, содержащих только клетки холерных вибрионов. Влияние препаратов оценивали по изменению оптической плотности образцов (ОП) на ФЭК КФ-77, при длине волны 560 нм. Пробы, в которых наблюдалось уменьшение или увеличение ОП через 24 и 48 ч после внесения препаратов, высевали на агар Мартена, pH 7,4–7,6 для определения КОЕ. Все эксперименты повторяли 3 раза. Статистическую обработку результатов проводили на PC Pentium 4, Excel 8.0, программа для статистической обработки Biostat 4.03.

### Результаты и обсуждение

Первоначально изучали влияние гормонов и цитокинов человека на рост вегетативных форм *V. cholerae* O1/O139 *in vitro*. Эта информация имеет практическое значение, так как направлена на понимание механизмов адаптации возбудителя холеры к условиям макроорганизма. В качестве объектов для изучения выбраны гормоны окситоцин и адреналин, а также цитокин интерферон.

Помимо доступности указанных соединений в виде коммерческих стандартных препаратов основанием к изучению стали публикации по их влиянию на свойства бактерий и применению в медицинской практике [12].

Как известно, окситоцин – пептидный нейрогормон, синтезируемый крупноклеточными ядрами гипоталамуса. Стимулирует сокращение гладких мышц. О.А. Абрамзон и соавт., изучая действие окситоцина на микробные клетки, обнаружили его модифицирующее действие на персистентные свойства бактерий [1]. Адреналин (от лат. *ad* – при и *renal* – почечный) – гормон мозгового слоя надпочечников, играющий важную роль в жизнедеятельности организма человека и животных. Это низкомолекулярный (М 183,2) водорастворимый антиоксидант, входящий в систему защиты макроорганизма от окислительного стресса [5]. Попадая в кровь, адреналин повышает потребление кислорода, интенсифицирует обменные процессы. Интерферон – белок молекулярной массой 25000 – 100000, относится к неспецифическим факторам противовирусного иммунитета группы цитокинов. Образование интерферона может быть индуцировано бактериями. В то же время показано, что человеческий интерферон обладает антибактериальными свойствами. Предполагается, что антимикробный эффект интерферона в большей степени связан с повышением фагоцитарной активности, синтезом иммуноглобулинов, усилением цитотоксичности естественных киллеров, однако интерферон обладает и прямыми антибактериальными свойствами в отношении ряда грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов [11]. Интерферон участвует во взаимодействии бактерий с клетками макроорганизма и влияет на чувствительность микроорганизмов к действию этиотропных средств *in vitro* [4]. Сведений о влиянии указанных соединений на холерные вибрионы в доступной литературе мы не обнаружили.

В опыт по изучению влияния гормонов и интерферона человека на рост вегетативных форм возбудителя холеры взяты два штамма, относящиеся к разным экологическим вариантам: штамм *V. cholerae* O1 в свое время был выделен от больного холерой, штамм *V. cholerae* O139 – водного происхождения. Причем штамм O1 серогруппы содержит ген холерного токсина, что

свидетельствует о его высокой эпидемической значимости, а у штамма *V. cholerae* O139 указанный ген отсутствует. Выбор штаммов разных серогрупп и экологических вариантов обусловлен предположением, что биологически активные вещества человека могут оказывать на них неодинаковое влияние.

В ходе проведения эксперимента выявлено следующее: в контрольных образцах *V. cholerae* O1, в которые не вносили добавки, ОП практически не изменялась, в пробах *V. cholerae* O139 – на  $0,03 \pm 0,0025$  ед. Количество клеток в микрокосмах при этом увеличилось в среднем в 10 раз (рис. 1). В присутствии адреналина наблюдали достоверное ( $p < 0,001$  и  $p = 0,001$ ) повышение ОП суспензий и увеличение КОЕ на агаре Мартена. В результате добавления адреналина ОП микробных взвесей *V. cholerae* O1 17551 через 24 часа инкубации изменялась в среднем на 0,146 ед, что соответствует увеличению концентрации клеток более чем в сто раз:  $\lg 6,62$  против  $\lg 8,42$ . Достоверное ( $p < 0,0001$ ) увеличение ОП в среднем в 4 раза обнаружено при добавлении интерферона, что соответствовало увеличению количества КОЕ в 10 раз. Наблюдалось 2-х–4-х кратное увеличение ОП и КОЕ в пробах, содержащих окситоцин, что указывает на отсутствие ингибирующего влияния гормона на токсигенный штамм холерных вибрионов.

Вопреки предположению, влияние адреналина, интерферона на атоксигенный штамм O139 серогруппы было аналогично выявленному в предыдущей серии опытов: максимальное возрастание  $\lg$  КОЕ обнаружено при добавлении адреналина (на 1,74). В десять раз увеличивалась концентрация клеток в микрокосмах с интерфероном ( $\lg 6,21$  до воздействия и  $\lg 7,9$  после 24 часов инкубации с субстратом). Но, в отличие от предыдущего опыта, в присутствии окситоцина увеличение ОП не превышало значений в контрольных образцах (рис. 2).

В обоих экспериментах при добавлении адреналина наблюдали дозозависимый эффект: стимуляция роста популяции была прямо пропорциональна концентрации субстрата, максимальные значения получены при добавлении 50 и 100 мкл/мл адреналина. Наибольший положительный эффект от интерферона наблюдался при добавлении 10 и 50 мкл препарата.

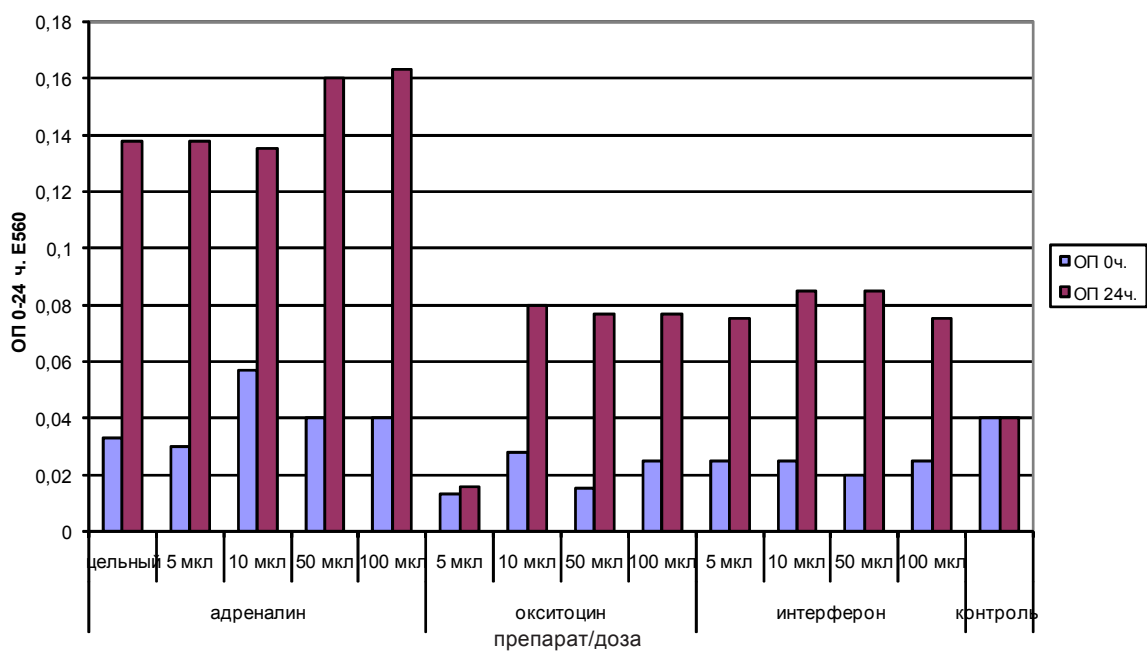


Рис.1. Влияние гормонов и цитокинов человека на рост вегетативных форм *V. cholerae* O1

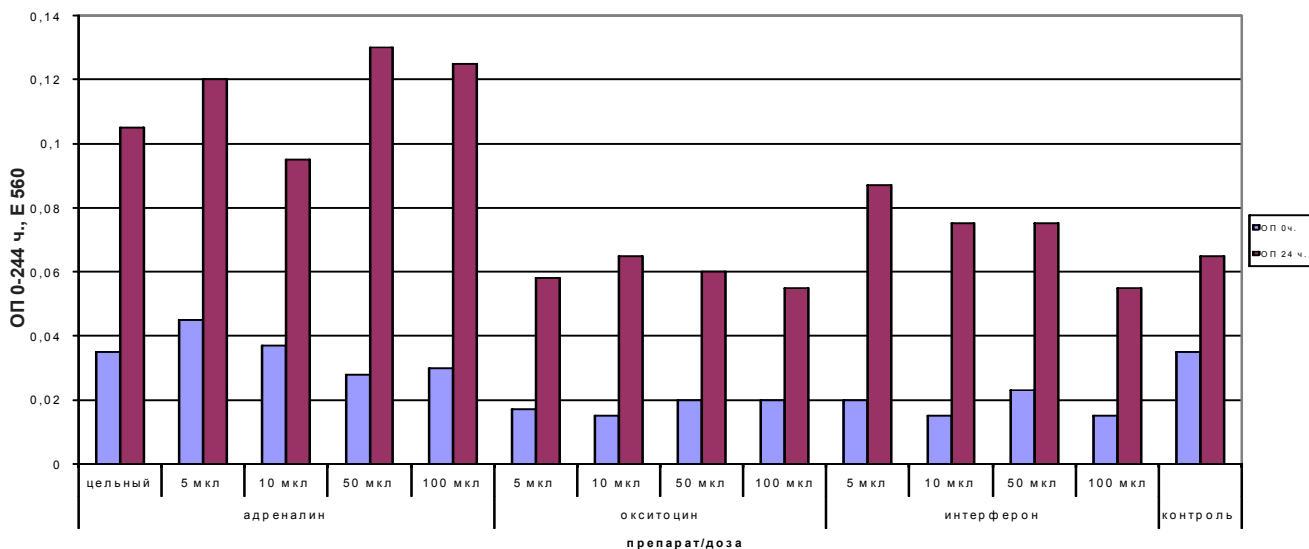


Рис. 2. Влияние гормонов и цитокинов человека на рост вегетативных форм *V. cholerae* O139

Как упоминалось ранее, возбудитель холеры способен жить и размножаться не только в организме человека, вызывая заболевание или персистируя в скрытой форме, но и в водных объектах окружающей среды. В связи с этим эксперименты были продолжены с использованием растительных гормонов эпина и ауксина. В следующей серии экспериментов изучали влияние растительных гормонов на

рост вегетативных холерных вибрионов. Ауксины – класс фитогормонов, действующим веществом которых является индолил-3-уксусная кислота (ИУК). Ауксин синтезируется в растущих частях растений. В семенах, находящихся в состоянии глубокого покоя, концентрация ауксина достигает ингибирующих значений. Этот факт представляет интерес в связи с последующими



экспериментами по влиянию гормонов и цитокинов на индукцию НС бактерий, так как НФ функционально сходны со спорами. Большое содержание ауксина характерно для некоторых бактерий и патогенных плесневых грибов. Эпин относится к фитогормонам класса брассинолида, обладает иммуностимулирующим действием, увеличивает устойчивость растений к стрессу и фитопатогенам за счет активации или подавления ключевых ферментативных реакций, стимуляции синтеза белка, активации фотосинтеза [2].

В целом влияние растительных биологически активных субстратов было слабее, чем гормонов человека. ОП в опытных образцах *V. cholerae* O1 увеличилась при добавлении ауксина – 0,032 ед., эпина – 0,034 ед. В контрольных пробах *V. cholerae* O139 17673 ОП в среднем возросла на 0,03 ед, при добавлении ауксина – 0,033, эпина – 0,034.

Как упоминалось выше, особенностью экологии многих патогенных бактерий, в том числе и холерного вибриона, является некультивируемая трансформация при наступлении неблагоприятных условий. В предыдущих экспериментах обнаружено положительное влияние на рост вегетативных культур адреналина, интерферона, эпина и ауксина, в связи с чем далее изучали влияние гормонов растений и человека на *V. cholerae* на разных этапах некультивируемой трансформации.

Аналогичных сведений в доступной литературе мы не обнаружили.

Сравнительное изучение влияния биологически активных субстратов на переходные и НФ холерных вибрионов показало, что они по-разному влияют на культуры, находящиеся на разных стадиях некультивируемой трансформации (рис. 3, 4). Наиболее выраженный стимулирующий эффект обнаружен в популяциях переходных форм при добавлении адреналина. Об этом можно было судить по возрастанию ОП на 0,315 единиц (в исходных вариантах увеличение составило 0,08 единиц) и увеличению КОЕ на lg 2,7. В пробах, содержащих интерферон также наблюдали значительное увеличение ОП (0,145 ед) и КОЕ (lg 2,9). Несколько иначе изученные вещества влияли на переходные и некультивируемые популяции водного атоксигенного штамма *V. cholerae* O139 17673. Положительное действие оказывало добавление к пробе адреналина (ОП увеличилась на 0,08 единиц, КОЕ – на lg 1,3). Ауксин, эпин оказывали статическое воздействие (ОП и КОЕ образцов практически не снижались), а интерферон – травматическое (ОП снизилась на 0,035 ед, а КОЕ – на lg 0,55). В некультивируемых популяциях реверсия происходила в контрольных пробах без добавок, и после внесения адреналина. Интерферон оказывал выраженное бактерицидное воздействие, а ауксин и эпин – бактериостатическое.

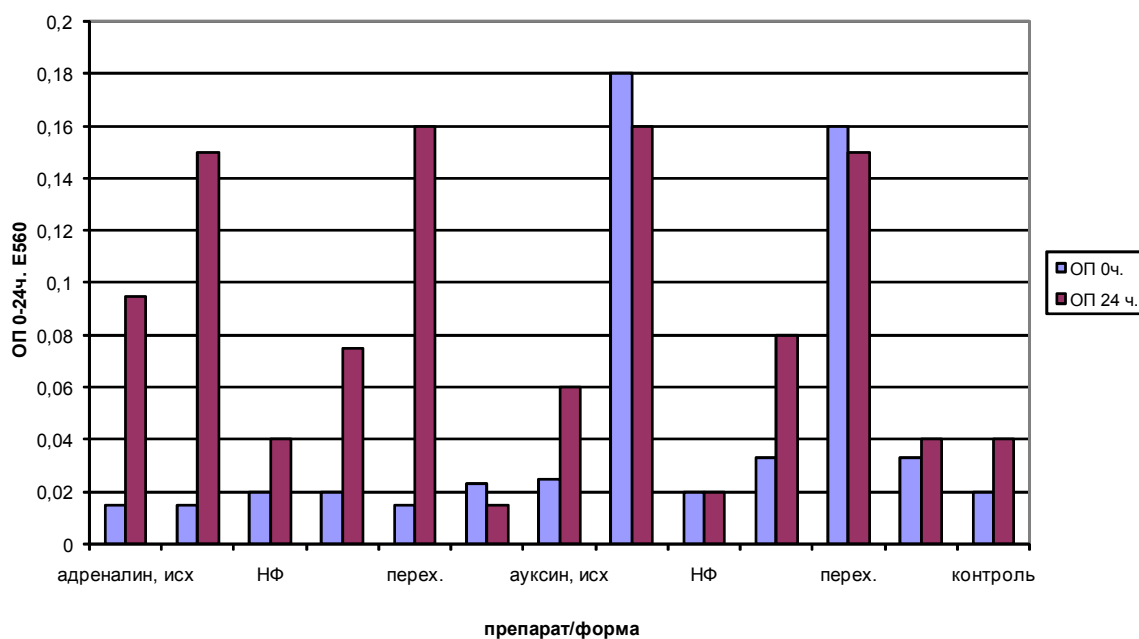


Рис. 3. Влияние растительных и животных гормонов и цитокинов на *V. cholerae* O1 на разных этапах некультивируемой трансформации



серогруппы возбудителя. С определенными допущениями обнаруженную тенденцию можно представить в виде тезиса: растительные вещества регулируют кинетику роста штамма, выделенного из воды, а гормоны человека – культуру штамма, выделенного от больного холерой. Возможно, увеличение концентрации адреналина, интерферона в результате стрессовых воздействий и/или вирусной инфекции на макроорганизм, может опосредованно влиять на рост вегетативных форм холерного вибриона. Негативное влияние изученных соединений на НФ, вероятно, указывает на ограниченный физиологический потенциал некультивируемых клеток и ставит под сомнение возможность реверсии НФ в присутствии гормонов/цитокинов растительного и животного происхождения. Для понимания механизмов адаптации холерных вибрионов к условиям макроорганизма, для разработки новых подходов к лечению и профилактики дальнейшего изучения требуют поверхностные структуры бактерий, являющиеся рецепторами гормонов растительного и животного происхождения, аутокринные вещества, алкалоиды, витамины, молекулярно-генетические и биохимические механизмы активации роста, индуцированного такими соединениями.

### Abstract

*It was studied the influence of human hormones, cytokines and phytohormones towards growth and generation Vibrio cholerae O1/O139 – causative agent of cholera, during the nonculturable transformation. Adrenalin and interferon initiated the growth of vegetative populations the both serogroups. Oxytocine was bacteriostatic for atoxigenic strain and did not influence towards human strain. During nonculturable transformation adrenalin initiate growth both strains, interferon depress the intermediary and nonculturable populations of waterborne stain, but phytohormones – human strain and stimulated the growth of waterborne strain. Our data showed that human hormones and cytokines, like as phytohormones can regulate growth of Vibrio cholerae and kinetics of their populations.*

### Литература

1. Абрамзон О.М., Карташова О.Л., Кириллов Д.А. и др. Экспериментально-клиническое изучение вли-

яния антибиотиков, окситоцина и их сочетаний на персистентные свойства возбудителей острых гнойно-воспалительных заболеваний легких и плевры // Антибиотики и химиотерапия. 2003. № 12. С. 12–15.

2. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Ростов н/Д., 2003. 204 с.

3. Бугоркова С.А., Литвинова Л.Ф., Кобкова И.М. и др. Ультраструктурные аспекты изучения влияния рекомбинантных штаммов холерных вибрионов на организм биомодели // Проблемы ООИ. 2001. Вып. 91. С. 53–57.

4. Интерфероновый статус, препараты интерферона в лечении и профилактике инфекционных заболеваний и реабилитации больных / Под. ред. С.С. Афанасьева, Г.Г. Онищенко, В.А. Алешкина и др. М., 2005. 767 с.

5. Коровина Н.А., Захарова И.Н., Обычная Е.Г. Применение антиоксидантов в педиатрической практике // Consilium medicum. 2003. Т. 5 (№9).

6. Курлаева П.П., Чернова О.Л., Киргизова С.Б. Взаимодействие окситоцина, лазерного и электромагнитного излучения на персистентные свойства Staphylococcus aureus. // Журн. микробиол. 2000. № 4. Приложение. С. 62–64.

7. Литвин В.Ю., Гинцбург А.Л., Пушкарева В.И., Романова Ю.М. Обратимый переход патогенных бактерий в покоящееся (некультивируемое) состояние: экологические и генетические механизмы // Вестн. РАМН. 2000. № 1. С. 7–13.

8. Москвитина Э.А., Ломов Ю.М., Горобец А.В. и др. Эпидемиологическая обстановка по холере в мире, странах СНГ и России (2001–2004гг.) // Холера и патогенные для человека вибрионы : сб. материалов проблемной комиссии Научного совета по санитарно-эпидемиологической охране территории Российской Федерации. 2005, Вып. 18. С. 15–18.

9. Подосинникова Л.С., Соколенко А.В., Чепкова Е.А. и др. Экспериментальное получение и характеристика некультивируемых форм холерных вибрионов // Холера и патогенные для человека вибрионы. Ростов н/Д., 1999. С. 39–41.

10. Покровский В.И. Эволюция инфекционных болезней в России в XX веке. М., 2003. 664 с.

11. Рафальский В.В. Клиническое применение препаратов интерферона. Смоленск, 1997.

12. Рафальский В.В. Клиническое применение препаратов интерферона. М., 2000.

13. Романова Ю.М., Гинцбург А.Л. Цитокины – возможные активаторы роста патогенных бактерий // Вестн. РАМН. 2000. № 1. С. 13–17.

14. Романова Ю.М., Чегаева Е.В., Гинцбург А.Л. Некультивируемое состояние у патогенных бактерий: известные и возможные факторы индукции обратимого

процесса //Молек. генет., микробиол. и вирусол. 1998. № 3. С. 3–8.

15. Эпидемиологические аспекты экологии бактерий / В.Ю. Литвин, А.Л., Гинцбург В.И. Пушкарева и др., М., 1998.

16. Colwell R.R., Bryton P. R., Grimes D.J. et al. Viable but nonculturable *Vibrio cholerae* and related pathogens in the environment: implication for the release of genetically engineered microorganisms // Bio. Technology. 1985. Vol. 3. P. 817–820.

17. Islam M.S., Mahmuda S., Morshed M.G. et al. Role of cyanobacteria in the persistence of *Vibrio cholerae* O139 in saline microcosms // J. Microbiol. 2004. 50(2):127–131.

18. Lipp E.K., Huq A., Colwell R.R. Effects of Global Climate on Infectious Disease: the Cholera Model //Clinical Microbiology Reviews. October 2002. Vol. 15. № 4. P. 757–770.

НИИ биологии ЮФУ

Статья поступила в редакцию 27.02.09

УДК 616:579.61

**Т.П. ШКУРАТ, Г.И. ВОЛОСОВЦОВА,  
В.Н. ПРОКОФЬЕВ**  
ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ  
ОБРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ  
ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ  
НА СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ  
СИСТЕМ У ПОТОМКОВ ПЕРВОГО  
ПОКОЛЕНИЯ

### Реферат

*Исследован уровень свободнорадикальных процессов у потомков животных, полученных в результате скрещиваний преадаптированных и неадаптированных к окислительному стрессу животных. Показано снижение интенсивности хемилюминес-*

*ценции, суммарной пероксидазной активности после воздействия гипербарической оксигенации на животных первого поколения, полученных от преадаптированных матерей, и повышение их у потомков F1 преадаптированных отцов. Обсуждаются возможные механизмы передачи приобретенного признака устойчивости к окислительному стрессу по материнской линии.*

### Введение

В последнее время появляется все больше работ отечественных и зарубежных исследователей о ведущей роли окислительного стресса в патогенезе многих заболеваний. Окислительный стресс, возникающий при некомпенсированном повышении уровня активных форм кислорода (АФК) и/или снижении активности систем антиоксидантной защиты, сопровождается разнообразными патологические процессы (цереброваскулярные, злокачественные, воспалительные и др.) [2, 7, 8, 13, 14]. Весьма эффективно, однако, гипербарическая оксигенация используется при лечении широкого спектра болезней сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной и пр. систем, инфекционной и неинфекционной природы, такие как сепсис, асфиксия, пневмония, гипоксия и др. [9].

При действии на организм повышенного парциального давления кислорода ключевым механизмом в развитии всех нарушений от молекулярного до органного уровня является усиление реакций образования активных форм кислорода и, как следствие, процессов свободнорадикального окисления. Это реализуется благодаря высокой химической активности молекулы кислорода и наличию в организме различных по структуре и функциям соединений, которые содержат металлы переменной валентности и являются высокоэффективными катализаторами свободнорадикального окисления даже при незначительном увеличении напряжения кислорода в тканях [7]. В экспериментах на млекопитающих было показано, что предварительная обработка взрослых животных малыми давлениями кислорода повышает их устойчивость к сублетальным давлениям [15].

Особой формой адаптивных реакций животных является реакция незрелого организма на окислительный стресс. Презумптивные клетки адаптивнее воспринимают новый режим функционирования, чем клетки взрослого организма, при этом показано, что

у шпорцевых лягушек этот эффект способен сохраняться и после достижения животными половозрелого состояния [10, 3]. После воздействия малых доз окислительного стресса, индуцируемого гипербарической оксигенацией (ГБО) (0,2 МПа-1ч) на млекопитающих, в частности новорожденных крыс, также формируется качественно новое соотношение про- и антиоксидантных систем в организме взрослых животных, и преадаптированные животные приобретают повышенную устойчивость к токсическим режимам окислительного стресса [1]. В то же время в литературе отсутствуют данные о том, влияет ли воздействие ГБО на ранних стадиях онтогенеза на состояние системы антиоксидантной защиты у потомков первого поколения (F1) животных.

|     |   |     |   |                   |   |                   |
|-----|---|-----|---|-------------------|---|-------------------|
| ♀К  | х | ♂К  | - | ♀ интактная самка | х | ♂ интактный самец |
| ♀ПА | х | ♂К  | - | ♀ 0,2 МПа-1ч      | х | ♂ интактный самец |
| ♀К  | х | ♂ПА | - | ♀ интактная самка | х | ♂ 0,2 МПа-1ч      |
| ♀ПА | х | ♂ПА | - | ♀ 0,2 МПа-1ч      | х | ♂ 0,2 МПа-1ч      |

Моделью окислительного стресса являлась обработка животных токсическим режимом гипербарической оксигенации (ГБО) – 0,5 МПа-1ч. Животных рандомизировали и подвергали действию кислорода под давлением в специальных барокамерах объемом 25 л, снабженных системой регенерации (поглотитель углекислого газа – концентрированный раствор щелочи). Компрессию и декомпрессию проводили со скоростью 0,1 МПа в минуту. В каждом варианте потомков (F1) исследовали животных, обработанных ГБО (0,5 МПа-1ч) сразу и через 24 ч после окончания воздействия. Для минимизации страданий животных, согласно общепринятым нормам биоэтики в соответствии с «Правилами лабораторной практики в Российской Федерации» (приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г.), применялась декапитация.

Определяли интенсивность  $H_2O_2$  – люминолзависимой хемилюминесценции (ХЛ), как высокочувствительного показателя развития свободнорадикальных процессов и состояния активности про- и антиоксидантных систем крови, играющих важную роль в развитии патологических нарушений при окислительном стрессе [4]. Изменение интенсивности хемилюминесценции определяли по величине быстрой вспышки (h) и светосуммы (Sm) [12],

В связи с этим целью данной работы было изучение емкости антиоксидантных систем плазмы крови у потомков преадаптированных животных в ответ на окислительный стресс, индуцированный гипербарической оксигенацией.

### Материалы и методы

Исследование проведено на взрослых потомках (F1) белых беспородных крыс *Rattus norvegicus*, полученных в результате реципрокных скрещиваний от родителей, обработанных в новорожденный период малой дозой повышенного давления кислорода 0,2 МПа-1ч:

оксидазную активность церулоплазмينا (ЦП) [5], суммарную пероксидазную активность (СПА) в плазме крови.

### Результаты и обсуждение

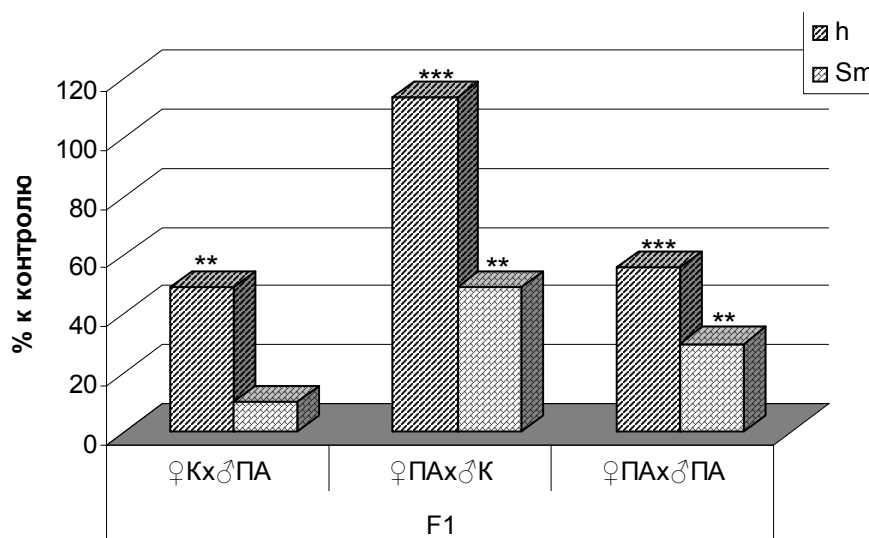
Полученные нами результаты показали (рисунок, табл. 1), что фоновый уровень интенсивности свободнорадикальных процессов, определяемый по показателям хемилюминесценции у всех потомков преадаптированных животных выше, чем у контрольных животных. Исследуемые нами параметры хемилюминесценции представляют собой статистически усредненные характеристики каждой группы потомков, полученных в результате реципрокных скрещиваний преадаптированных особей. Уровень генерации активных форм кислорода, определяемый  $H_2O_2$ -люминолзависимой хемилюминесценцией плазмы крови животных, зависит от варианта поставленных реципрокных скрещиваний преадаптированных животных. Наиболее существенно повышен уровень окисляемости тканевых липидов и концентрации металлов переменной валентности, определяемый по высоте быстрой вспышки ХЛ в плазме крови, у потомков преадаптированных самок и интактных самцов (F1)

(♀ПАх♂К) – 114%, по сравнению с контролем. Гораздо ниже эти показатели в обратном скрещивании, где были преадаптированы самцы. У группы животных (F1) (♀Кх♂ПА) высота быстрой вспышки выше на 49 %, по сравнению с контролем. Величина светосуммы (Sm), отражающая степень скорость расходования свободных радикалов липидной природы вследствие их взаимодействия с антиоксидантами у животных (F1) (♀ПАх♂ПА) в 2 раза ниже такой у потомков скрещивания (F1) (♀ПАх♂К), но выше контрольной группы на 30 %. Повышенная генерация свободных радикалов в клетках в условиях гипероксии, постулированная R. Gershman et. al. [13], получила убедительное подтверждение в многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных

авторов [6, 7, 3].

Пребывание животных в условиях повышенного давления кислорода 0,5МПа в течение 1ч, сразу после окончания воздействия, приводило к существенному повышению уровня свободнорадикальных процессов в плазме крови животных, что подтверждает увеличение высоты быстрой вспышки ХЛ на 75 % ( $p<0,01$ ) и светосуммы на 55 % ( $p<0,01$ ) по сравнению с контрольными животными (табл.1).

В постгипероксический период (24 ч после действия ГБО) уровень свободнорадикальных процессов снижался на 26 % (h) и 11% (Sm), по отношению к интенсивности ХЛ, регистрируемой сразу после окончания действия агента. При этом высота быстрой вспышки и светосуммы ХЛ на 30 % ( $p<0,05$ ) и 20 % ( $p<0,05$ ) превышает контрольные значения.



Изменение интенсивности H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-люминол зависимой хемилуминесценции в плазме крови потомков (F1) преадаптированных животных

*Примечание:* \* – означает достоверность различий по сравнению с контролем (группой животных ♀Кх♂К) ( $p<0,05-0,001$ ).

В наших экспериментах при ГБО-индуцированном окислительном стрессе обнаружено резкое повышение (69 %) оксидазной активности церулоплазмينا (ЦП), важнейшего антиоксиданта биологических жидкостей и «умеренного» реактанта реакции острой фазы сразу после окончания действия ГБО 0,5МПа-1ч на 69 % ( $p<0,05$ ) (табл.2). Чрезмерная активация ЦП при ГБО, по-видимому, не может рассматриваться только как компенсаторная реакция, так как создается напряженность

системы с высоким риском её срыва и перехода в патологическую реакцию. Повышение активности ЦП при ГБО может быть вызвано рядом причин. Одной из них является повышение концентрации ионов Fe<sup>2+</sup>, показанное в исследованиях [7], что стимулирует ферроксидазную активность ЦП. Другой возможной причиной активации ЦП при ГБО может быть избыточная продукция супероксида, который стимулирует СОД-подобную активность ЦП.

Таблица 1

**Интенсивность ХЛ в плазме крови потомков преадаптированных животных при ГБО (0,5МПа-1ч)**

| Вариант   | h, мм             |            |            | Sm, опед/100сек   |              |              |
|-----------|-------------------|------------|------------|-------------------|--------------|--------------|
|           | До ГБО (контроль) | ГБО        |            | До ГБО (контроль) | ГБО          |              |
|           |                   | 0ч         | 24ч        |                   | 0ч           | 24ч          |
| ♀Кх♂К     | 20,3±2,71         | 35,5±3,33* | 26,3±2,45* | 146,1±13,41       | 226,5±20,63* | 176,3±14,71* |
| (%до ГБО) |                   | +75        | +30        |                   | +55          | +20          |
| (%0ч-24ч) |                   |            | -26        |                   |              | -11          |
| ♀ПАх♂К    | 43,5±3,86         | 36,7±2,34* | 29,3±2,23* | 218,3±20,92       | 241,7±23,46  | 161,5±17,28* |
| (%до ГБО) |                   | -16        | -33        |                   | 10           | -26          |
| (%0ч-24ч) |                   |            | -29        |                   |              | -49          |
| ♀Кх♂ПА    | 30,2±1,58         | 34,1±2,61  | 27,4±2,91* | 176,5±12,57       | 243,6±15,79* | 222,8±20,41* |
| (%до ГБО) |                   | +12        | -10        |                   | +38          | +30          |
| (%0ч-24ч) |                   |            | -24        |                   |              | -6           |
| ♀ПАх♂ПА   | 31,7±2,22         | 42,3±3,36* | 34,4±3,49  | 189,5±10,66       | 236,1±20,59* | 231,7±23,41  |
| (%до ГБО) |                   | +46        | +19        |                   | +24          | 22           |
| (%0ч-24ч) |                   |            | -18        |                   |              | -            |

*Примечание:* % – изменение в процентах по отношению к контролю; \* достоверность при P<0,05.

Таблица 2

**Оксидазная активность церулоплазмينا в плазме (мкмоль/л) при ГБО-индуцированном стрессе 0,5 МПа-1ч (n=10)**

| Группа  | До ГБО    | ГБО (0)    | ГБО+24      |
|---------|-----------|------------|-------------|
| ♀Кх♂К   | 1,26±0,11 | 2,23±0,20* | 1,77±0,15*  |
| (%)     |           | +77        | +40         |
| ♀ПАх♂К  | 1,23±0,04 | 0,86±0,06* | 1,73±0,009* |
| (%)     |           | -30        | +41         |
| ♀Кх♂ПА  | 1,74±0,09 | 1,68±0,1   | 1,62±0,08   |
| (%)     |           |            |             |
| ♀ПАх♂ПА | 1,54±0,01 | 1,99±0,08* | 1,72±0,09*  |
| (%)     |           | +29        | +12         |

*Примечание.* % – изменение в процентах по отношению к группе животных до воздействия ГБО 0,5МПа-1ч; \* достоверность при P<0,05.

Следует отметить, что у потомков предадаптированных животных иная динамика показателей люминолзависимой ХЛ в ответ на действие токсического режима ГБО (0,5 МПа-1ч). Величина интенсивности повышается в ответ на действие окислительного стресса, но уровень этого повышения ниже, чем у непредадаптированных животных, а направленность изменений зависит от того, кто из родителей подвергся воздействию малой дозы гипербароксигенации (0,2МПа-1ч) на раннем этапе постэмбрионального развития. Поскольку метаболический след предадаптации животных к окислительному стрессу имеет у потомства разнонаправленный характер, мы сочли необходимым рассматривать изменение нормы реакции отдельно, в каждой группе животных, полученных в результате реципрокных скрещиваний предадаптированных и непредадаптированных животных по отношению к собственному контролю.

Так, у животных, полученных в результате скрещивания предадаптированных самок и интактных самцов (F1) (♀ПАх♂К), воздействие ГБО (0,5МПа-1ч) уменьшает суммарное количество образующихся радикальных продуктов, о чем свидетельствует снижение высоты быстрой вспышки люминолзависимой хемилюминесценции. Через 24 ч степень окисляемости тканевых липидов и уровень прооксидантов в плазме крови также остается достоверно ниже уровня собственного контроля на 33 (p<0,001) и 26 % (p<0,01) соответственно. Снижение показателей быстрой вспышки ХЛ характеризует уменьшение окисляе-

мости радикалов липидной природы вследствие их взаимодействия с антиоксидантами. Снижение активности ЦП на 30 % при действии ГБО 0,5МПа-1ч также свидетельствует о достаточной емкости системы антиоксидантной защиты, поскольку суммарная пероксидазная активность плазмы крови не изменяется по сравнению с контрольными значениями после действия ГБО, ни сразу после окончания, ни через 24 ч. Низкая интенсивность свечения свидетельствует о непрерывном протекании свободнорадикального окисления в организме также на крайне низком уровне, что исключает накопление токсичных конечных продуктов свободнорадикального окисления (альдегидов, кетонов, окисления жирных кислот) в концентрациях, опасных для организма.

Пребывание потомков интактных самок и предадаптированных самцов (F1) (♀Кх♂ПА) в условиях ГБО (0,5МПа-1ч) приводило к генерации АФК в плазме крови. После действия ГБО достоверно возрастала светосумма на 38 % (p<0,05) по сравнению с контролем. В постгипероксический период уровень свободнорадикальных процессов, оцениваемый по интенсивности ХЛ, снижался относительно группы животных в условиях ГБО, но оставался выше собственного контроля. О нарушении стабильности мембран эритроцитов крыс в условиях ГБО-индуцированного окислительного стресса и сохранение этих изменений в постгипероксический период указывает увеличение суммарной пероксидазной активности на 122 и 59 % соответственно (табл. 3).

Таблица 3

**Активность СПА (усл.ед./мл) в плазме крови потомков предадаптированных животных при ГБО-индуцированном стрессе 0,5 МПа-1ч (n=10)**

| Группа                    | Без ГБО  | ГБО (0)     | ГБО+24     |
|---------------------------|----------|-------------|------------|
| <i>СПА</i> ед.опт.пл./мл. |          |             |            |
| ♀К х ♂К                   | 4,9±0,28 | 11,9±0,78 * | 8,9±0,65*  |
| %                         |          | +142        | +81        |
| ♀ПА х ♂К                  | 8,4±0,51 | 11,02±1,16  | 5,1±0,41*  |
| %                         | +70      |             | -38        |
| ♀К х ♂ПА                  | 5,4±0,36 | 12,08±1,23* | 8,2±0,65*  |
| %                         |          | +124        | +53        |
| ♀ПА х ♂ПА                 | 6,2±0,06 | 12,3±1,34*  | 9,32±1,09* |
| %                         |          | +98         | +50        |

*Примечание.* % – изменение в процентах по отношению к группе животных до воздействия ГБО 0,5МПа-1ч;  
\* достоверность при P<0,05.



У потомков обоих преадаптированных родителей (F1) (♀ПАх♂ПА) динамика повышения уровня свободнорадикальных процессов при действии ГБО (0,5МПа-1ч), оцениваемая по интенсивности хемилюминесценции, активности ЦП и СПА, в данной группе животных аналогична таковой в группе контрольных, но в меньших значениях.

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что воздействие токсического режима ГБО (0,5 МПа-1ч) влияет на интенсивность свободнорадикальных процессов у потомков преадаптированных животных. В системе скрещивания преадаптированных самок и интактных самцов (F1) (♀ПАх♂К), у потомков действие ГБО (0,5МПа-1ч) снижает уровень свечения люминолзависимой ХЛ как сразу после окончания воздействия, так и через 24 ч. У потомков преадаптированных самцов (F1) (♀Кх♂ПА) ГБО-индуцированный окислительный стресс в режиме 0,5МПа-1ч способствует повышению показателей люминолзависимой ХЛ как сразу после окончания действия стрессирующего агента, так и в последствии, но в меньшей степени по сравнению с таковым у контрольных животных.

### Заключение

Достоверное снижение интенсивности СРП, характеризующееся показателями хемилюминесценции, активностью ЦП и СПА у потоков преадаптированных самок (F1) (♀Кх♂ПА) при действии ГБО-индуцированного окислительного стресса 0,5МПа-1ч, можно рассматривать как объективный показатель повышения устойчивости и совершенства регуляции гомеостаза системы крови, повышения емкости ее антиоксидантных систем. В обратном скрещивании у потомков преадаптированных самцов и интактных самок (F1) (♀Кх♂ПА) подобный эффект не выявлен, что свидетельствует о наследовании адаптивных признаков по материнской линии («материнский эффект»). Механизм обнаруженного явления дискусионен, но мы полагаем, что в основе механизмов адаптации новорожденных животных к окислительному стрессу может лежать геномный импринтинг материнских хромосом как следствие метилирования ДНК после окислительного стресса матери; неспецифическая активация генов матери, контролирующих

ROS-модулирующие ферменты в ядрах ооцитов; формирование новых изоформ митохондриальных цитохромоксидаз; селекция митохондрий в гетероплазматических клетках овариальных животных.

### Abstract

*Level free radical processes at descendants of the animals received as a result of crossings of animals preadapted and not preadapted for oxidative stress is investigated. Intensity decrease chemiluminescence and total peroxidase activity is shown after influence of hyperbaric oxygenation (0,5 MPa) on the animals of the first generation received from preadapted mothers and their increase at descendants F1 of preadapted fathers. Possible mechanisms of transfer of the got sign of stability to oxidative stress on a parent line are discussed.*

### Литература

1. Азарова А.Э. Свободнорадикальные и мутационные процессы у животных, преадаптированных к окислительному стрессу: Дис. канд. биол. наук. Ростов н/Д., 2005. 147 с.
2. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972. 250 с.
3. Гуськов Е.П., Клецкий М.Е., Корниенко И.В. и др. Аллантоин как тушитель свободных радикалов // Докл. РАН. 2002. Т. 383. № 3. С. 105–107.
4. Журавлев А.И. Развитие идеи Б.Н. Тарусова о роли цепных процессов в биологии // Биоантиокислители в регуляции метаболизма в норме и патологии. М., 1982. С. 3–36.
5. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клин. химии. Минск, 1982. 328 с.
6. Кричевская А.А., Лукаш А.И., Броницкая З.Г. Биохимические механизмы кислородной интоксикации. Ростов н/Д., 1980. 120 с.
7. Лукаш А.И., Внуков В.В., Ананян А.А. и др. Металлосодержащие соединения плазмы крови при гипербарической оксигенации. Ростов н/Д., 1996. 108 с.
8. Мауэр Г. Диск-электрофорез. Теория и практика электрофореза в полиакриламидном геле: пер. с нем. М., 1971. 190 с.
9. Петровский Б.В., Ефуни С.Н. Основы гипербарической оксигенации. М., 1976. 344с.
10. Тимофеева И.В. Генетико-биохимические особенности реакции *Xenopus laevis* на окислительный стресс: дис. ...канд. биол. наук. Ростов н/Д., 1997. 146 с.

11. Шестаков В.А., Бойчевская Н.О., Шерстнев М.П. Хемилюминесценция плазмы крови в присутствии перекиси водорода // *Вопр. мед. химии*. 1979. № 2. С. 132–137.

12. Allen R.G., Tresini M. Oxidative stress and gene regulation // *Free Radical Biol. Med.* 2000. Vol. 28. P. 463–499.

13. Gerschman R., Gilbert D.L., Frost J.N. Sensitivity of *Paramecium caudatum* to high oxygen tension and modification by cobalt and manganese ions // *Amer. J. Physiol.* 1958. Vol. 192. P. 572–577.

14. Kohen R., Nyska A. Oxidation of biological systems: oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions, and methods for their quantification // *Toxicol. Pathology*. 2002. Vol. 30. № 6. P. 620–650.

15. Kravetz G., Fisher A.B., Formen H.T. The oxygen-adapted rat model tolerance to oxygen at 1,5 and 2 ATA // *Aviation Space Environ. Med.* 1980. Vol. 51. P. 775–777.

НИИ биологии ЮФУ

Статья поступила в редакцию 27.02.09

## ВАЛЕОЛОГИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

УДК 373.2.37.035.617.75

**О.Г. БОЛДИНОВА**  
СОЦИАЛИЗАЦИЯ ДЕТЕЙ  
С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ  
ВИДАХ ДОШКОЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

### Реферат

*Раскрыта актуальность теоретико-методологического подхода к проблеме социализации детей с нарушением зрения в условиях дошкольного образовательного учреждения. Автором рассмотрено понятие «социализация», представлены педагогические условия социализации дошкольников с нарушением зрения, а так же выявлены противоречия в исследованиях по социализации детей с нарушением зрения, которые явились предпосылкой для разработки коррекционной программы, структура ее реализации представлена в статье.*

### Введение

Социокультурные условия, экономическая ситуация, сложившиеся в современной России, актуализируют качественную трансформацию существующей государственной социальной политики в области образования, ее ориентацию на смягчение

практик неравенства, повышение доступности форм и видов образования для представителей различных групп общества. Создание оптимальных условий для успешного развития личности и социализации ребенка, независимо от уровня его психофизического развития, выступает сегодня одной из приоритетных задач во всех развитых странах.

По материалам Международной научно-практической конференции по проблемам интегрированного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья 29–31 января 2001 г. была разработана концепция интегрированного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья (со специальными образовательными потребностями) [1]. В ней одним из путей налаживания качественно нового взаимодействия между специальными и массовым образованием является создание и развитие принципиально новых образовательных учреждений – учреждений комбинированного вида, включающих в себя дошкольные группы как для нормально развивающихся детей, так и для детей с определенным нарушением. Именно в этих учреждениях могут быть созданы наиболее адекватные условия и реализованы разные модели интеграции ребенка с нарушением зрения в социокультурную среду.

В настоящее время в результате стремительного роста компьютерных технологий и их широкого использования в различных сферах жизнедеятельности человека актуализируются вопросы охраны зрения взрослых и детей. В отношении пос-

ледних проблема обостряется из-за уменьшения числа рождения здоровых детей. Статистика рождаемости в России и за рубежом свидетельствует об увеличении детской инвалидности, включая зрительную патологию. Доказано, что 95 % информации о внешнем мире мы получаем только благодаря зрению. Оно приняло на себя огромные перегрузки, на которые не было запрограммировано в процессе эволюции. Это привело к возникновению различных глазных патологий. В том числе увеличилось и число детей с ранней близорукостью, дальнорукостью, астигматизмом, косоглазием и другими более тяжёлыми нарушениями. В настоящее время дети с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность обучаться как в системе специального образования, так и в общеразвивающих дошкольных образовательных учреждениях и средней образовательной школе по типу интегрированного обучения. В России накоплен позитивный опыт совместного обучения детей с различными сенсорными, двигательными, интеллектуальными нарушениями в коллективе здоровых сверстников (Л.В. Белкина, М.И. Земцова, Н.Н. Малофеев и др.), таким образом интегрированное обучение является не самоцелью, а выступает механизмом социализации ребенка с нарушением зрения [3]. Эти проблемы связаны с вопросами образования, обучения, воспитания и социализации дошкольников с нарушением зрения, а идеи интегрированного обучения повышают интерес к вопросам воспитания социализации, обучения детей с нарушением зрения в различных видах дошкольных образовательных учреждений – как основного института социализации личности.

До настоящего времени государственная социальная политика ориентирована в основном на обучение и воспитание детей с ограниченными возможностями здоровья и содержание их в закрытых стационарных учреждениях интернатного типа. Традиционный подход к детям на основе уровня психофизического развития выступает мощным фактором дальнейшего углубления социальной дифференциации и неравенства, противоречит ценностям цивилизованного гражданского общества, нарушая права человека. Решение проблемы находится в сфере образования как обучения толерантности, диалогу культур, предполагает осуществление совместных проектов между детскими садами

и школами, различными конфессиями, культурными и этническими общинами.

Анализ современных концепций образовательной деятельности дошкольных образовательных учреждений по вопросам социализации дошкольников с нарушением зрения и их личностной поддержки во всех видах деятельности доказывает актуальность вопросов социализации детей с нарушением зрения. При этом обнаружены недостатки решения вопросов социализации дошкольников с нарушением зрения в деятельности педагогического коллектива. Кроме того, процессы гуманизации общества и образования приводят к развитию интеграционных процессов. Встает задача создания педагогических условий в различных видах дошкольных учреждений, обеспечивающих успешную социализацию дошкольников с нарушением зрения, и дающих возможность для развития их социализации и формирования толерантности для детей с сохранным зрением.

Учитывая особую роль социокультурной среды дошкольного образовательного учреждения в формировании личности дошкольника, в нашем исследовании особое внимание сосредоточено на вопросах социализации ребенка с нарушением зрения дошкольного возраста и его интеграции в детско-взрослом сообществе в компенсирующих и общеразвивающих дошкольных образовательных учреждениях.

Проблема изучения дошкольного образовательного учреждения как среды социализации личности стала предметом изучения педагогов Ш.А. Амонашвили, Е.В. Бондаревской, В.С. Мухиной, Н.А. Сементайн, Р.М. Чумичевой и психологов Б.Г. Ананьева, Л.С. Выготского, Л.И. Солнцевой, А.Г. Литвака, В.Л. Феоктистовой, и др. Анализ исследований по социализации детей с нарушением зрения в дошкольном образовательном учреждении позволил высветить ряд противоречий между:

- вопросами социализации детей и подростков в социальное пространство жизни и состоянием процесса социализации ребенка с нарушением зрения в дошкольном образовательном учреждении;

- идеями гуманизации процесса образования, определяющими необходимость интеграции детей с ограниченными возможностями в социально-образовательное пространство, и фактическим отсутствием научно обоснованных программ

и технологий социализации детей с нарушением зрения в различных видах дошкольных образовательных учреждений;

- актуализацией проблемы социализации детей с нарушением зрения в научных исследованиях и недостаточной разработанностью теоретических и технологических вопросов социализации в теории коррекционной педагогики;

- необходимостью организации процесса социализации детей с нарушением зрения в различных видах дошкольных образовательных учреждений и недостаточной компетентностью воспитателей в вопросах социализации детей с нарушениями зрения;

- научной обоснованностью необходимости дифференцированного подхода к обучению, воспитанию и социализации детей в различных видах образовательных учреждений и состоянием практики социализации детей с нарушением зрения в компенсирующих и общеразвивающих дошкольных учреждениях.

Исследования по проблеме социализации детей с нарушением зрения в дошкольном образовательном учреждении и данные противоречия позволили определить: цель нашего исследования - разработать и апробировать педагогические условия социализации детей с нарушением зрения в компенсирующих и общеразвивающих дошкольных образовательных учреждениях.

### **Объект и методы исследования**

Экспериментальная работа осуществлялась на базе дошкольных образовательных учреждений: г. Ростова-на-Дону – Муниципальное дошкольное образовательное учреждение: детский сад компенсирующего вида II категории № 26, Муниципальное дошкольное образовательное учреждение: детский сад компенсирующего вида II категории № 137, ГОУ СПО Детский сад – школа «Лукоморье»; г. Батайска – Муниципальное дошкольное образовательное учреждение: детский сад компенсирующего вида II категории № 11. Исследованием было охвачено 200 детей 5–7 лет, где реализовывалась разработанная программа по социализации детей с нарушением зрения, и использовался комплекс педагогических методов исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; анкетирование специалистов; педагогическое наблюдение; методы оценки

социализации; педагогический эксперимент: констатирующий эксперимент и формирующий эксперимент; математико-статистическая обработка экспериментальных данных (корреляционный и факторный анализ).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Одним из оптимальных стратегических направлений в педагогических и психологических концепциях является решение проблемы социализации ребенка, предполагающей объективный процесс, обусловленный механизмом внутренней саморегуляции общества, коллектива, личности. Решение проблемы социализации личности требует определения методологического подхода, с позиции которого выстраивается логика исследования. Методология исследования рассматривается на философском, педагогическом и психологическом уровнях. На философском методологическом уровне под социализацией понимается совокупность чувств, настроений, привычек, мыслей, иллюзий, направленности воли, особых черт характера, присущих людям благодаря общности социально-экономических условий жизни. Педагогический уровень методологии под социализацией понимает общественно-организованный педагогический процесс целенаправленной подготовки растущего человека к выполнению социальных ролей и функций, в результате чего происходит его включение в жизнь общества в качестве полноправного члена. На психологическом уровне методологии понятие «социализация» представлено исходя из антропологического подхода к личности, т.е. рассматривается сначала ребенок, человек, а потом выявляются его особенности.

Исходя из рассмотренных зарубежных социально-психологических и педагогических концепций, на наш взгляд, наиболее значимы два положения. Во-первых, разнообразие и неоднозначность представлений о том, как возникает социальность личности и как происходит ее социальное развитие в рамках социально-психологических концепций XX в., во многом обусловлены различными философскими воззрениями авторов и, соответственно, различным методологическим обоснованием проявлений социальности личности.

Во-вторых, во всех рассмотренных нами концепциях социальность личности всегда детермини-

рована особенностями системы более высокого уровня – обществом. Общество определяет саму социальную жизнь личности через систему процессов производства, потребления, через действия своих институтов, ритуалов, символов, норм и ценностей, тем самым обозначив дифференцированный подход к каждому человеку.

Анализ зарубежных научных работ М. Монтессори, С. Френе, Р. Штайнер, выступивших в первой трети XX в. со своими педагогическими концепциями, показал различные, порой прямо противоположные пути педагогического обеспечения социализации детей. Педагогика М. Монтессори отставляет как приоритет для социализации ребенка специальную организацию окружающей образовательной среды [4]. С. Френе придает первостепенное значение отношениям между детьми, взрослыми и детьми, утверждая, что только в отношениях сотрудничества происходит становление общественных ценностей в опыте детей [5]. Р. Штайнер ориентируется на индивидуальный внутренний мир ребенка, на жизнь его души и духа и призывает воспитателей избегать власти над детьми [6]. Общими идеями этих разных педагогических систем европейской педагогики конца XIX – начала XX в. явились активное стремление педагогов решать проблему «ребенок и общество», основываясь на дифференцированном подходе, и убеждение, что образование необходимо сделать мощным фактором позитивного развития культуры и социального прогресса. Благодаря этому педагогические идеи М. Монтессори, С. Френе и Р. Штайнера успешно состоялись и как теоретические концепции, обогатившие мировую педагогику, и как новаторские образовательные системы европейского образования XX столетия.

Термин «социализация» пришел в науку из исследования «Теология социализации» американского социолога Ф.Г. Гиддинга в 1887 г. Как общепринятое научное понятие «социализации» начало активно работать в России в начале XX в. Выдающиеся педагоги 20-х гг. XX в. серьезно обращались к педагогической природе социализации, к проблемам взаимосвязи воспитания и социализации, они обходились весьма разнородными категориями: «педагогика среды» (С.Т. Шацкий), «отношения с окружающей средой» (А.С. Макаренко), «общественная среда ребенка» (П.П. Блонский). Вплоть до 80-х г. XX в. педагогика объявляла

социализацию предметом буржуазной науки и понятие «социализация» употреблялось исключительно в контексте критики концепций западных идеологов.

Исследование отечественных научных педагогических работ позволило констатировать методологические разногласия по поводу толкования понятия «социализация». Исследователи этой проблемы ее содержание рассматривают с различных точек зрения. Социализация В.И. Андреевым рассматривается как «процесс и результат двух взаимно дополняющих видов деятельности: социального воспитания и социального обучения с целью овладения социально-ролевыми функциями жизнедеятельности личности и ее самореализации в социуме». Т.И. Зубкова предполагает, что это «сложный и многогранный процесс становления и развития индивида в социального субъекта, который способен эмоционально идентифицироваться в существующем обществе, определять свое функционально-ролевое поведение и согласовывать свои представления, позиции, ценностные ориентации с общественным мнением». Р.А. Литвак полагает, что это – «все процессы приобщения индивида к культуре, все виды коммуникации, с помощью которых формируется социальная природа человека, его способность участвовать в жизни общества» [2]. В нашем исследовании понятие «социализация детей с нарушением зрения» рассматривается как способность и готовность усвоения ребенком с нарушением зрения общественной жизни, ценностей, адаптации, интеграции и понимания социального пространства, способствующего развитию полноценной личности.

Социализация осуществляется в двух направлениях: первое – стихийное взаимодействие ребенка с окружающим миром и социальной действительностью, второе – в процессе целенаправленного приобщения к различным аспектам социальной действительности. Поэтому в процессе взаимодействия дошкольника и социальной среды дети усваивают социальные нормы и культурные ценности через активную собственную деятельность. В связи с этим в дошкольном образовательном учреждении необходимо создавать полифункциональную, предметно-развивающую среду, обеспечивающую приобщение детей с нарушением зрения к эталонам культуры (общечеловеческим, традиционным, региональным). Важнейшей целью различных

видов дошкольных образовательных учреждений является подготовка воспитанников, способных быстро и свободно адаптироваться в обществе. В свою очередь, протекание процесса социализации детей с нарушением зрения зависит от уровня интеграции каждого конкретного индивида в детско-взрослое сообщество компенсирующего и общеразвивающего дошкольного образовательного учреждения. Под высоким уровнем социального развития в настоящее время понимается не только усвоение дошкольником социальных и психологических механизмов, норм и ценностей общества, но и способность функционирования его в качестве полноценного члена общества.

В педагогике разрабатываются разные пути, методы и приемы социализации детей с ограниченными возможностями здоровья. Можно выделить три основных направления, где средствами образования осуществляют социализацию детей с нарушением зрения.

Во-первых, повышают социально-психологическую компетентность, т.е. способность детей с нарушением зрения эффективно взаимодействовать с окружающими его людьми в системе межличностных отношений. Знания о социальном мире ребенок должен суметь применить в собственной жизни.

Во-вторых, расширяют бытовой и социальный опыт детей с нарушением зрения. При обучении необходимо уделять внимание востребованным теоретическим знаниям в повседневной жизни. Для этого необходимо связывать любые теоретические понятия с окружающей действительностью (Т.П. Трубочева, Н.А. Сементайн) и по возможности приближать учебный процесс к реальным, жизненным условиям, например, моделировать жизненные ситуации (А.П. Антропов, Н.Л. Белопольская). Рекомендуется включать детей с нарушением зрения в процесс активной практической деятельности (Л.Б. Баряева, Н.Л. Белопольская), а усвоение предметных действий будет наиболее эффективным при создании условий для эмоционального, ситуативно-делового общения с взрослым (Э. Кулеш).

В-третьих, формируют у детей с нарушенным зрением адекватное восприятие своей социальной роли и окружающих (Ж.И. Намазбаева, О.Ф. Чумакова).

На наш взгляд, процесс социализации детей с нарушением зрения в компенсирующем и общеразвивающем дошкольных образовательных

учреждениях эффективно осуществляется при условии, что содержание программы социализации детей с нарушением зрения направлено на развитие социального опыта ребенка и раскрывает способности взаимодействия в детско-взрослой среде. Это условие реализовано в разработанной дифференцированной программе для различных видов дошкольного образовательного учреждения «Социализация дошкольников с нарушенным зрением», направленной на социализацию детей 5–7 лет с нарушением зрения. Содержательный компонент программы представлен двумя разделами.

Первый раздел «Социально-педагогическая поддержка ребенка с нарушением зрения» ориентирован на овладение родителями и педагогами социально-педагогических методов поддержки в педагогическом процессе и в самостоятельных видах деятельности. Данный раздел состоит из параграфов:

1.1. «Успешная социальная адаптация ребенка в дошкольном образовательном учреждении».

1.2. «Педагог – помощник в социализации».

1.3. «Интеграция и Я».

Второй раздел программы «Я в детско-взрослом сообществе» ориентирован на познание ребенком с нарушением зрения своего социального статуса в группе, особенностей эмоционального самочувствия и социального поведения, а также освоения основных способов социального взаимодействия и поведения. Этот раздел представлен параграфами:

2.1. «Я – коммуникативный».

2.2. «Я – толерантный».

2.3. «Я в сообществе».

Содержательный компонент программы разрешает задачи по обеспечению социально-педагогических и психологических условий для сохранения у дошкольников с нарушением зрения эмоционального равновесия и социально-психического комфорта в первые месяцы пребывания в различных видах дошкольных образовательных учреждений; способствует нахождению дошкольниками с нарушением зрения способов презентации себя в детско-взрослом сообществе и умению находить правильные решения в незнакомых для него жизненных ситуациях; формирует опыт педагога по организации процесса социальной адаптации и интеграции дошкольников с нарушением зрения в регламентированной и нерегламентированной деятельности в детско-взрослом сообществе.

Содержанием процесса социализации выступают нормы поведения, культурные ценности, способы общения и коммуникации. Значимость процесса социализации состоит в том, что он обеспечивает интеграцию индивида в общество. В связи с этим компенсирующие и общеразвивающие дошкольные образовательные учреждения как социокультурная среда создают оптимальные условия для интеграции индивида в общество, включения ребенка с нарушением зрения в социальные отношения и нахождения самореализации в социальном пространстве сверстников и взрослых.

### Выводы

В ходе исследования мы определили, что процесс социализации детей с нарушением зрения в компенсирующем и общеразвивающем дошкольных образовательных учреждениях эффективно осуществляется при соблюдении следующих условий, если:

- процесс социализации ориентирован на психофизиологические особенности детей с нарушением зрения;
- обеспечивается дифференцированный подход к социализации детей с нарушением зрения в различных видах дошкольных образовательных учреждений;
- система диагностических методик выявляет реальное состояние процесса социализации детей с нарушением зрения, обеспечивающее разработку дифференцированных программ и технологий для компенсирующих и общеразвивающих дошкольных образовательных учреждений;
- результаты диагностики определяют динамику социализации детей с нарушением зрения и позволяют педагогу оказывать своевременную коррекционную и педагогическую помощь и поддержку.
- содержание программы социализации детей с нарушением зрения направлено на развитие социального опыта ребенка и раскрывает способы взаимодействия в детско-взрослой среде в условиях дошкольного образовательного учреждения;
- содержание программ и технологий социализации детей с нарушением зрения дифференцировано соответственно виду дошкольного образовательного учреждения (компенсирующего и общеразвивающего);
- технологии социализации дошкольников с нарушением зрения обеспечивают индивидуальную

поддержку ребенка в становлении его активной социальной позиции в детско-взрослом сообществе.

Результаты внедрения коррекционной программы в различных видах дошкольных образовательных учреждений позволяют предложить рекомендации по оптимизации процесса социализации детей с нарушением зрения в возрасте 5–7 лет.

1. Процесс социализации необходимо строить с учетом возрастных и психофизических особенностей развития детей с нарушением зрения.

2. На основе процесса социализации должно быть осуществлено комплексное, всестороннее, продолжительное по времени, акцентированное воздействие на выявление зрительных и сенсорно-перцептивных нарушений во время занятий и в повседневной жизни.

3. Формы и средства социализации дошкольников с нарушением зрения, направленные на индивидуальную поддержку, способствуют проявлению активной социальной позиции в детско-взрослом сообществе.

4. В дифференцированной работе следует уделить внимание формированию моторной асимметрии посредством введения на занятиях асимметричных и смешанных упражнений. В работе с детьми леволатерального типа обращается внимание на совершенствование правосторонней асимметрии с детьми праволатерального типа – левосторонней асимметрии, для детей со смешанным типом тоже выбираются варианты предпочтения левой или правой стороны.

5. Развитие способности пространственной ориентировки осуществляется посредством совершенствования функций вестибулярного, проприоцептивного (двигательного) и зрительного анализаторов, а также их интеграции.

6. Целесообразно оказание различных видов дополнительной помощи со стороны специалистов и родителей детям с нарушением зрения.

Таким образом, в условиях специально организованного, дифференцированного педагогического процесса и осуществления педагогического контроля над деятельностью в компенсирующем и общеразвивающем дошкольных образовательных учреждениях, возможно достижение значительных успехов социализации детей с нарушением зрения в возрасте 5–7 лет. Особенности нарушения зрения у дошкольника позволяют ему достичь необходимого уровня социализации в детско-взрослом сообществе.

**Abstract**

*In the article the actually is exposed Theoretic methodical by approach to problem of sociality children with branches of vision in condition pre-school education. By author looked through the concept «sociality» is presented pedagogical conditions of sociality of pre-school children with branches of vision and also the contradictions were sound out in searching about sociality children with branch of vision, which is premise of exploitation correctional program, the structure is for realization is presented in article.*

**Литература**

1. Инновации в российском образовании: Специальное (коррекционное) образование. М., 2000. 14 с.

2. Литвак А.Г. Теоретические вопросы тифлопсихологии. М., 1986.

3. Малофеев Н.Н. Становление и развитие государственной системы специального образования в России: дис. ... д-ра пед. наук в форме науч. докл. М., 1996. 280 с.

4. Монтессори М. Разум ребенка. М., 1997.

5. Френе С. Избранные педагогические сочинения : пер. с фр. М., 1990.

6. Штайнер Р. Вопрос воспитания как социальный вопрос : пер. с нем. Калуга, 1992.

Педагогический институт  
ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет»

*Статья поступила в редакцию 27.02.09*



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

1. Учредителем журнала «Валеология» является Учебно-научно-исследовательский институт валеологии «Южного федерального университета» (адрес редакции: 344090, г.Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 28/2, корп. 5А Валеоцентр УНИИ валеологии «Южного федерального университета», Тел. (863) 247-36-78, 247-80-51, тел/факс (863) 292-95-16. E-mail: valeocentr@rsu.ru; cvvt@mail.ru и ему принадлежат все права на данный журнал.

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

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

3. Издание журнала осуществляется на основе следующих основных принципов.

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

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

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

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

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

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

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

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

3.9. **Подписаться на первое полугодие 2009 г. можно в почтовом отделении по каталогу (подписной индекс № 79607), а также через редакцию журнала.**

**Стоимость одного номера – 200 руб.**