

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

PECULIARITIES OF THE PSYCHO- PHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF THE STUDENTS' ORGANISM UNDER THE CONDITIONS OF TECHNOGENIC ENVIRONMENTAL POLLUTION

**G. Zolotnikova
N. Zakharov
R. Kurguz**

Summary. The paper presents the results of a comprehensive study of physiological and mental adaptation indicators of adolescents, vocational college students from the areas with different values of technogenic pollution. The health pattern of the examined persons has been revealed, consisting in a decrease of functional capabilities of the physiological adaptation systems of the organism with an increase in the degree of technogenic loads. Informative tests were used to diagnose prenosological disorders of psychophysiological indicators of adaptational reactions in adolescents to the environmental factors. Among the preventive measures to maintain the health of young students in the conditions of the environmental disadvantage is of particular importance to address the problems of improving the functional capacity of the physiological and mental adaptation systems of the organism.

Keywords: technogenic pollution, students, adolescents, adaptation potential, ecopathology prevention.

Золотникова Галина Петровна

Доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО
«Брянский государственный университет имени
академика И.Г. Петровского»
gpzlot15@yandex.ru;

Захаров Никита Евгеньевич

Кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ
ВО «Брянский государственный инженерно-
технологический университет»
zaharov1602@yandex.ru;

Кургуз Роман Викторович

Кандидат биологических наук, преподаватель
ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж»
rkurguz@rambler.ru;

Аннотация. В работе представлены результаты комплексного изучения показателей физиологической и психической адаптации подростков, учащихся колледжей профессионального образования, из районов с разными значениями техногенного загрязнения. Выявлены закономерности изменения здоровья обследованных лиц, заключающиеся в снижении функциональных возможностей физиологических систем адаптации организма при нарастании степени техногенных нагрузок. Используются информативные тесты для диагностики донозологических нарушений психофизиологических показателей адаптационных реакций у подростков на воздействия факторов внешней среды. В числе профилактических мероприятий по сохранению здоровья учащейся молодежи в условиях экологического неблагополучия особое значение имеет решение проблем повышения функциональных возможностей систем физиологической и психической адаптации организма.

Ключевые слова: техногенное загрязнение, учащиеся, подростки, адаптационный потенциал, профилактика экопатологии.

Введение

В настоящее время значительную актуальность приобретает проблема сохранения трудового потенциала страны, охрана здоровья учащихся системы профессионального образования. В решении этих вопросов важная роль принадлежит мероприятиям по снижению рисков развития экозависимой патологии.

Как отмечается в многочисленных исследованиях [2, 3, 6], техногенное загрязнение является одним из ведущих факторов негативного воздействия на здоровье

человека. В литературных источниках на протяжении ряда последних лет приводятся сведения о развитии повышенной заболеваемости, связанной с техногенным экологическим неблагополучием, среди представителей учащейся молодежи [1, 4].

Цель исследований

Учитывая актуальность данной проблемы, нами проведены комплексные исследования для обоснования направления профилактических мероприятий по предупреждению развития заболеваний, связанных с техногенным загрязнением, у подростков, учащихся

профессиональных колледжей. Исследованы психофизиологические показатели адаптационных реакций организма в условиях различных техногенных нагрузок у практически здоровых лиц для возможного выявления донологических признаков риска развития экообусловленной патологии.

Методы исследований

Изучены показатели здоровья учащихся подростков из экологически различных районов с определением функционального состояния систем физиологической и психической адаптации организма. Показатели техногенного загрязнения в районах проживания учащихся изучены с использованием официальных статистических данных [5].

В нашем исследовании приняли участие подростки 15–17 лет, обоого пола, учащиеся колледжей профессионального образования (270 человек). С использованием общепринятых методов исследованы функциональные показатели адаптации различных систем организма у обследованных лиц: дыхательной, с определением жизненной емкости легких (ЖЕЛ); сердечно-сосудистой, с определением адаптационного потенциала кровообращения (АПК); центральной нервной системы, с определением различных составляющих скорости сенсомоторных реакций. Все результаты исследований обработаны статистически с определением показателей достоверности сравниваемых величин.

Результаты и обсуждение

В зависимости от характера и степени техногенного загрязнения районы проживания обследованных учащихся были разделены на пять экологических групп (ЭГ): I — относительно «экологически чистый» район — контроль; II — средний уровень химического загрязнения атмосферного воздуха; III — высокий уровень радиационно-химического загрязнения территорий; IV — высокий уровень токсико-химического загрязнения; V — высокий уровень радиационного загрязнения территорий.

Анализ заболеваемости студентов колледжей профессионального образования, приехавших на обучение из экологически различных районов Брянской области, по данным медицинской документации, выявил, что наиболее высокий процент практически здоровых лиц среди студентов, отнесенных к I группе здоровья, наблюдается в экологически «чистом» районе (I группа), а наиболее низкий — в IV и V группах ($p < 0,05$). Наиболее существенные различия выявлены в отношении показателей заболеваемости НЦД, которые оказались наиболее высокими у студенток из V экологической

группы, статистически достоверно отличаясь от показателей в I группе ($p < 0,05$). Наблюдаются более высокая распространенность заболеваний верхних дыхательных путей (ОРЗ, ОРВИ, трахеит) среди студентов из районов с повышенными химическими и радиационными нагрузками окружающей среды, по сравнению с I группой.

В исследованиях участвовали практически здоровые учащиеся, не имеющие клинически выраженных признаков заболевания.

Исследование функционального состояния респираторной системы показало, что процентное соотношение лиц со значениями жизненной емкости легких (ЖЕЛ) «ниже должного» уровня преобладает среди обследованных учащихся из наиболее загрязненных районов; так, в первой экологической группе (I ЭГ) у юношей 27,4%, у девушек 30,6%; а во второй, третьей и четвертой, пятой группах (II, III, IV, V ЭГ) процент лиц с показателями ЖЕЛ ниже «должной физиологической нормы» составляет, соответственно: 27,4; 40,3; 39,8; 51,4; 40,8 — у юношей; 30,6; 45,8; 54,3; 64,8; 47,6 — у девушек.

Таким образом, выявлено нарушение адаптации дыхательной системы, снижение функции внешнего дыхания у подростков, учащихся профессиональных лицеев, из техногенно-загрязненных районов, в большей степени выраженное в условиях химического загрязнения окружающей среды.

Результаты сравнительного анализа показателей адаптации сердечно-сосудистой системы среди учащихся учреждений начального профессионального образования из экологически различных групп также выявили существенные различия. При анализе средне-групповых значений адаптационного потенциала кровообращения (АПК) выявлены более неблагоприятные значения этого показателя, свидетельствующие о значительных нарушениях адаптации сердечно-сосудистой системы, в условиях экологического неблагополучия. Установлено статистически существенное, по сравнению с контрольной группой, превышение значений АПК, оцениваемое как «срыв механизмов адаптации», у юношей — из II, III и IV ЭГ, у девушек — в IV экологической группе.

По данным сравнительного анализа индивидуальных значений степени адаптации системы кровообращения, отмечается тенденция к увеличению количества лиц показателями, оцениваемыми как «напряжение механизмов адаптации» (АПК 2,11–3,20), среди юношей подростков в III и IV ЭГ (в 1,7 и 2,4 раза, соответственно), и у девушек — из IV и V ЭГ (в 2,4 и 2,8 раза, соответственно), по сравнению с контрольной группой (I ЭГ).

Установлена зависимость степени снижения показателей адаптации кардиореспираторной системы учащихся подростков от характера и степени техногенных нагрузок окружающей среды.

Показатели сенсомоторных реакций являются информативными тестами при оценке функционального состояния организма, отражая изменения центральной нервной системы. Изучение значений этих показателей для оценки влияния техногенных нагрузок на состояние ЦНС у обследованных подростков выявило следующее.

Сравнительный анализ времени простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) учащихся, проживающих в районах с разным уровнем техногенного загрязнения окружающей среды (ОС), выявил определенные различия.

Анализ среднегрупповых показателей времени ПЗМР юношей выявил статистически существенное увеличение времени ответной реакции у лиц из III, IV ЭГ ($266,6 \pm 8,93$ мс; $265,7 \pm 9,86$ мс, соответственно) по сравнению с контрольной группой ($229,1 \pm 5,68$ мс). Установлено статистически существенное увеличение времени ответной ПЗМР у девушек из III, IV и V ЭГ ($258,1 \pm 10,78$ мс; $283,9 \pm 11,14$ мс; $267,2 \pm 9,17$ мс, соответственно) по сравнению с контрольной группой, имеющей значения $228,7 \pm 6,31$ мс.

Сравнительный анализ среднегрупповых значений среднего квадратического отклонения (СКО) времени ПЗМР, выявил статистически существенное увеличение этого показателя у юношей из III и IV ЭГ ($76,2 \pm 7,18$ и $75,6 \pm 6,32$ мс, соответственно) и у девушек — из II, IV и V ЭГ ($68,7 \pm 3,56$, $86,4 \pm 5,72$ и $84,9 \pm 8,53$ мс, соответственно) по сравнению с контролем, что указывает на ухудшение стабильности реакций центральной нервной системы у лиц из техногенно-загрязненных районов.

У юношей из IV ЭГ выявлено статистически существенное уменьшение амплитуды моды времени ответной реакции ($32,7 \pm 1,69\%$) по сравнению с контролем ($39,2 \pm 1,68\%$), что отражает снижение уровня стабильности реакции и увеличение уровня централизации механизмов обработки информации.

В ходе анализа среднего количества ошибок, допущенных при проведении ПЗМР, установлено статистически существенное увеличение этого показателя у юношей из IV и V ЭГ ($2,21 \pm 0,254$ ед. и $1,94 \pm 0,168$ ед.), что выше по сравнению с контрольной группой в 2,1 и 1,9 раза, соответственно. Анализ среднего количества ошибок, допущенных девушками при прохождении ПЗМР, не выявил статистически существенной разницы, однако в целом показатели у лиц из загрязненных рай-

онов более низкие по сравнению с контрольной группой.

Анализ индивидуальных значений скорости реакции выявил наибольший процент лиц с высоким уровнем быстрой реакции у юношей из I ЭГ (13,0%) и V ЭГ (11,1%), во II и IV ЭГ учащихся с высоким уровнем быстрой реакции выявлено не было. У девушек высокий уровень быстрой реакции выявлен только у представительниц контрольной группы (4,2%). Наибольший процент юношей с низким уровнем быстрой реакции выявлен в III и IV ЭГ (21,4% и 35,7%), что превышает аналогичный показатель контрольной группы в 4,9 и 8,1 раза; у девушек — в III, IV и V ЭГ (21,4%, 41,7% и 31,2% соответственно), что выше аналогичного показателя у девушек в экологически условно чистом районе в 5,1; 9,9 и 7,4 раза, соответственно.

На основе индивидуальных показателей среднего времени ответной реакции и среднего квадратического отклонения времени реакций рассчитана интегральная оценка активации ЦНС. Наибольший процент юношей с высоким уровнем активации ЦНС отмечается в I ЭГ (13,7%), а в IV и V ЭГ подобных лиц не выявлено ($p < 0,05$). Наибольший процент юношей с низким уровнем активации ЦНС отмечается в IV ЭГ (21,5%) ($p < 0,05$), при этом в I и II ЭГ подобных лиц не выявлено.

Во всех обследованных группах девушек с высоким уровнем активации ЦНС выявлено не было. Наименьший процент девушек с уровнем активации ЦНС выше среднего отмечается во II и IV ЭГ (13,3% и 16,6% соответственно) ($p < 0,05$), что меньше аналогичного показателя контрольной группы в 3,4 и 2,7 раза, соответственно. Наибольший процент девушек с низким уровнем активации ЦНС отмечается у представительниц V ЭГ (18,6%) ($p < 0,05$), в I и II ЭГ подобных лиц не было.

Анализ среднегрупповых показателей времени сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) юношей выявил статистически существенное увеличение времени ответной реакции у лиц из IV ЭГ ($428,7 \pm 16,50$ мс) по сравнению с контрольной группой ($379,8 \pm 11,46$). Установлено статистически существенное увеличение времени ответной СЗМР у девушек из III, IV и V ЭГ ($434,9 \pm 21,42$ мс; $453,9 \pm 20,79$ мс; $420,5 \pm 10,79$ мс.) по сравнению с контрольной группой — $377,9 \pm 8,77$ мс.

Таким образом, выявлены нарушения показателей сенсомоторных реакций у подростков, учащихся профессиональных колледжей, в определенной зависимости от характера и степени техногенного загрязнения, что отражает снижение адаптивных реакций центральной нервной системы на факторы экологического техногенеза.

Заключение

Выявлены закономерности изменения показателей здоровья подростков, учащихся профессиональных колледжей, в условиях современного техногеоза, заключающиеся в снижении психофизиологических показателей адаптационных реакций организма при нарастающей степени техногенных нагрузок окружающей среды.

В системе профилактических мероприятий по сохранению здоровья учащейся молодежи в условиях экологического неблагополучия особое значение имеет анализ донозологических изменений в организме, в частности, выявляемое с помощью общедоступных информативных тестов снижение показателей физиологической и психической адаптации, что позволит предупредить риск развития экзозависимой патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева Н.В. Научные принципы применения биомаркеров в медико-экологических исследованиях (обзор литературы) / Н.В. Зайцева, М.А. Землянова, В.П. Чащин // *Экология человека*. — 2019. — № 9. — С. 4–14.
2. Золотникова Г.П. Адаптационный потенциал организма лиц подросткового и юношеского возраста при спортивных нагрузках в современных экологических условиях. Монография / Г.П. Золотникова, Н.Е. Захаров. — Брянск: Изд-во «Белобережье», 2018 г. — 156 с.
3. Золотникова Г.П. Влияние техногенного загрязнения на показатели здоровья учащихся лицеев / Г.П. Золотникова, В.А. Капцов, Р.В. Кургуз // *Гигиена и санитария*. — 2017. — Т. 96. — № 5. — С. 470–474.
4. Золотникова, Г.П. Выявление рисков развития экзозависимой патологии у населения в районах, ранжированных по степени техногенного загрязнения / Г.П. Золотникова, Э.В. Гегерь // *Экология человека*. — 2018. — № 4. — С. 10–17.
5. Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области. Годовой доклад о состоянии окружающей среды Брянской области в 2020 г. / Составители: Е.Г. Цублова, С.В. Лукашов // Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области. — Брянск, 2021. — 258 с.
6. Рахманин, Ю.А. Гигиена окружающей среды: нормирование химического воздействия и оценка его риска здоровью / Рахманин Ю.А., Синицына О.О. // В книге: *Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины*. Руководство. — Москва, 2016. — С. 269–275.

© Золотникова Галина Петровна (rkurguz@rambler.ru), Захаров Никита Евгеньевич, Кургуз Роман Викторович.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Брянский государственный университета им. акад. И.Г. Петровского