

РОЛЬ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ НАРУШЕНИЙ АДАПТАЦИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

А.И. Григорьев¹, докт. мед. наук, проф., **К.И. Григорьев²**, докт. мед. наук, проф.

¹Воронежский государственный педагогический университет
Российская Федерация, 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 86;

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России
Российская Федерация, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

E-mail: k-i-grigoryev@yandex.ru

Приведены сведения о влиянии экологической ситуации на здоровье детей. Отмечено, что ослабление внимания к экологическим факторам чревато невосполнимыми потерями здоровья населения в ближайшем и отдаленном будущем.

Ключевые слова: экология, дети, адаптация детей, экобелезны, профилактика.

Для цитирования: Григорьев А.И., Григорьев К.И. Роль неблагоприятных факторов окружающей среды в формировании нарушений адаптации у детей и подростков. Медицинская сестра. 2018; 20 (7): 32–8. <https://doi.org/10.29296/25879979-2018-07-07>

При резком увеличении аэрозольного загрязнения городов вследствие поступления воздуха из промышленных или засушливых (степь, пустыня) регионов при неблагоприятной погоде, а часто –

и при ясном небе и хорошей погоде повышается частота обострений «экозависимых» заболеваний.

В последние годы экологическая ситуация улучшилась, по-видимому, в основном благодаря сокращению промышленного производства. Число исследований, посвященных проблеме экологии, сократилось, стала не столь очевидной ее актуальность. Эти вопросы реже обсуждаются на съездах и симпозиумах. Можно отметить только 1 крупное исследование последних лет по экологической педиатрии (Царегородцев А.Д. и соавт. М., 2011). Тем не менее это и последующие исследования подтверждают необходимость учета неблагоприятного влияния окружающей среды на детский и подростковый организм.

Термин «экология» (от греч. *экоэ* – дом, *логос* – учение) предложил Э. Геккель в конце XIX века для обозначения зависимости существования

живых организмов от окружающей среды. В дальнейшем экологией стали именовать науку о среде обитания живых организмов, о законах существования биоценозов, т. е. сообществ человека, животных, растений, микроорганизмов, населяющих биосферу.

Живые организмы, населяющие нашу планету, в процессе эволюции освоили 4 среды обитания – водную, наземно-воздушную, почвенную и организменную, различающиеся особенностями воздействия на организм присущих данной среде экологических факторов, отдельных компонентов или элементов. Для жизни разных организмов границы биосферы разные. Верхняя граница биосферы ограничена интенсивной концентрацией ультрафиолетовых лучей: физический предел распространения жизни в атмосфере – озоновый слой. Нижний предел традиционно определяют дном Мирового океана и глубиной литосферы с температурой 100°C.

Экологические факторы окружающей среды по воздействию на организм могут выступать как:

- ограничители, определяя невозможность существования в данных условиях;
- модификаторы, вызывающие анатомо-морфологические изменения организма;
- раздражители, инициирующие приспособительные изменения физиологических или биохимических показателей;
- сигналы, свидетельствующие об изменении тех или иных факторов среды обитания.

Человек – структурная единица экосистемы планеты Земля. Он испытывает на себе влияние изменяющейся окружающей среды, которое нарастает год от года. Отрицательные факторы антропогенного воздействия не только губительны для экосистем, но и способствуют снижению резервов здоровья на индивидуальном, семейном и популяционном уровнях, нарастанию степени психофизиологического и генетического напряжения, росту специфической патологии и появлению новых форм экологических болезней, а в некоторых районах – развитию явлений депопуляции.

Уровень естественного загрязнения рассматривается как фоновый, который мало изменяется во времени. В зависимости от вида загрязнения может быть биологическим, физическим и химическим, по масштабам – глобальным, региональным, локальным (местным).

Загрязнение окружающей среды в последние годы приобрело глобальный характер. Ситуация усугубляется многолетней практикой игнорирования природоохранных мероприятий, а также рядом крупных технологических аварий на химических комбинатах и атомных электростан-

циях как в России, так и за ее пределами. С выбросами промышленного характера в окружающую среду ежегодно поступают сотни тысяч тонн вредных для природы веществ.

В России к регионам с неблагоприятной экологической ситуацией относятся: Кольский полуостров (высокая чувствительность северных экосистем к техногенным воздействиям, особенно к кислотным осадкам, образующимся в результате выбросов предприятий цветной металлургии); Московский регион (промышленность, автотранспорт, сельское хозяйство); Северный Прикаспий (Астраханский нефтегазовый комплекс); Среднее Поволжье, Прикамье (нефтяная и нефтехимическая промышленность); промышленная зона Урала, нефтегазопромысловые районы Западной Сибири, Кузбасс, Норильский промышленный район; Новая Земля; зона влияния аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) и ряд других территорий. В зонах экологического неблагополучия проживают жители ряда крупных городов, таких как Норильск, Нижний Тагил, Челябинск, Магнитогорск, Новокузнецк, Липецк, Новомосковск, Череповец. Для московских медиков-экологов долгое время Мытищи служили «экспериментальной» базой для изучения экопатологии человека.

Свои проблемы есть в каждой области и регионе. Так, экологические загрязнения в Воронежской области определяются наличием крупных промышленных городов (Воронеж, Павловск, Острогожск, Калач, Россось, Борисоглебск, Лиски и др.), в которых сконцентрированы крупные предприятия машиностроения, химической и пищевой промышленности, производства строительных материалов и др. Одной из экологических проблем Воронежского моря является загрязнение водной среды сточными водами. Около 40 хозяйствующим субъектам выдано разрешение на сброс промышленных и хозяйственных стоков в местные водные ресурсы, на использование этой воды для орошения сельскохозяйственных угодий.

При эпидемиологической оценке заболеваемости детей в загрязненных регионах принимают во внимание следующие демографические показатели: рождаемость; частоту бесплодных браков; число мертворождений; младенческую смертность; общую смертность; среднюю продолжительность жизни. В тесной связи с загрязнением окружающей среды находятся основные медико-демографические показатели:

- частота недоношенности;
- соотношение пола новорожденных;
- частота рождения детей с врожденными пороками развития, хромосомными заболеваниями, множественными стигмами, нарушениями эмбрионального развития;

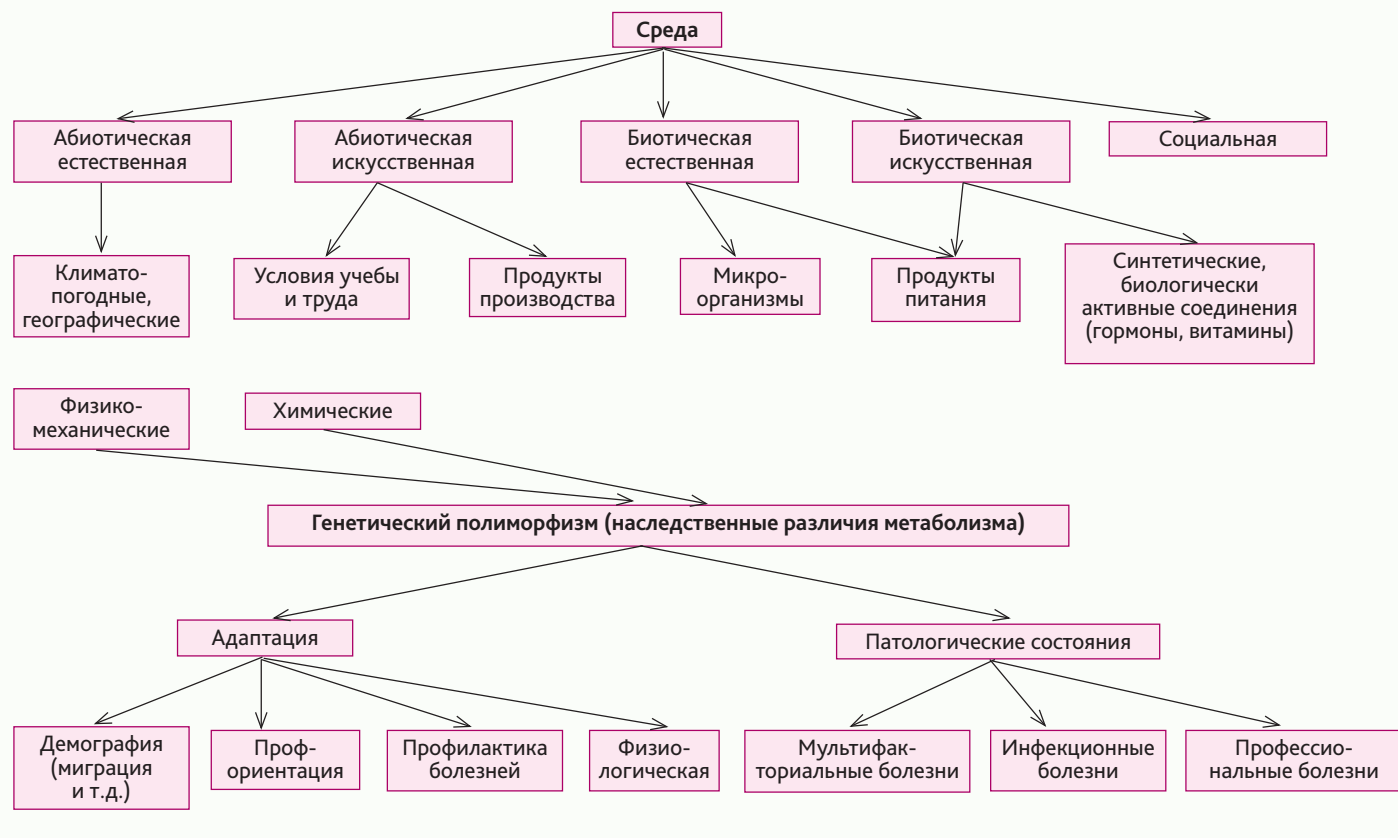


Рис. 1. Схема реализации экогенетических механизмов [5; с изменениями]

- распространенность среди детей аномалий скелета, анемий, вторичных иммунодефицитов, патологии ЛОР-органов;
- частота у детей инфекционных болезней, в том числе «контролируемых», аллергической патологии;
- распространенность среди детей мочекаменного диатеза, нейродиатезов, умственной отсталости;
- распространенность и клинические особенности хронической соматической патологии;
- появление новых необычных болезней и синдромов, доминантных «сторожевых» фенотипов;
- частота и виды онкологической патологии у детей;
- число детей-инвалидов и инвалидов детства.

В последние годы ведутся активный поиск и определение объективных и информативных показателей ранних изменений в организме, обусловленных влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. Теоретической основой диагностики экологических нарушений является концепция адаптивного реагирования (приспособление к изменяющимся условиям существования) организма, направленного на поддер-

жание гомеостаза в изменяющихся условиях окружающей среды.

Подчеркнем, что все основные теории адаптации человека применимы к экоадаптации. Так, одним из важнейших проявлений жизнедеятельности на всех уровнях ее организации считается антиципация по А.Д. Сперанскому. Работы А.Д. Сперанского имели пионерское значение для изучения врожденной антиципации, предвосхищающей и предупреждающей нежелательные для организма стереотипные изменения после первичного болезнетворного воздействия. Было доказано, что механизмы «естественного» выздоровления включаются с момента появления болезнетворного фактора и с опережением действуют на всем протяжении болезни. Поэтому лечение и профилактика заболеваний должны быть направлены не только на нейтрализацию патогенного раздражителя (что возможно далеко не всегда), но и на активацию генетически детерминированных механизмов естественного выздоровления.

А.Д. Сперанский изучал также вторичные и третичные адаптивные структурно-функциональные изменения на тканевом и клеточном уровнях, предвосхищающие и предупреждающие стереотипное развитие уже возникших первичных расстройств, что способствовало формированию

Классификация фенотипов БА

Клинические/физиологические фенотипы	Фенотипы, определяемые триггерами	Фенотипы, определяемые типом воспаления
Тяжесть; частота обострений; выраженность обструкции дыхательных путей; возраст начала БА; ответ на терапию	Аспирин и другие НПВП; аллергены; профессиональные аллергены и раздражители; гормональные факторы; физические нагрузки	Эозинофильное; нейтрофильное; малоградулоцитарное

Примечание. НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты.

Основные клинические формы экопатологии у детей по Ю.Е. Вельтищеву

Клинические варианты	Проявления экопатологии
Синдромы экологической дезадаптации или общей экогенной (химической) сенсibilизации, в том числе синдром нездоровых зданий, синдром раздражения (бронхиальной, кишечной), парааллергия	Утомляемость; функциональные нарушения ЦНС, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта; вегетативная дистония, сердечные аритмии, неврологические реакции; патология ЛОР-органов (носовые кровотечения, гипертрофия миндалин, назальная гиперсекреция); анемия; бронхообструктивный синдром; повторные ОРВИ, бронхиты, пневмонии; замедление темпов физического, нервно-психического, полового развития. Артралгия. Повышенная чувствительность ко многим ксенобиотикам (полиаллергия)
Синдром специфической низкодозовой химической гиперчувствительности	Недостаточность местного и системного иммунитета; респираторные аллергозы; бронхиты; пневмонии; аутоаллергические заболевания; проявления кожной и органной реакции гиперчувствительности замедленного типа. Гиперчувствительность к конкретным химическим веществам
Синдром низкодозовой радиационной гиперчувствительности	Вторичный иммунодефицит; лимфаденопатия; хроническая патология ЛОР-органов; аномалии поведения. Невротические реакции
Хроническая ксеногенная интоксикация	Токсические энцефалопатии; нефропатии; гепатопатии; остеопатии; гипопластическая анемия; вторичные иммунодефициты; накопление ксенобиотиков в организме
Хронические болезни	Воспалительные, дегенеративные, атипично протекающие, резистентные к терапии, диатезы
Особые социально значимые болезни, состояния и их последствия	Проявления доминантно наследуемых болезней у детей клинически здоровых родителей (новые генные мутации); большинство хромосомных болезней; врожденные пороки развития; канцерогенез; новые экологические заболевания у детей (болезни Ю-Шо, Ю-Ченг и т.п.), репродуктивные потери; инвалидность
Синдром множественной химической чувствительности	Полисимптомное экологически обусловленное заболевание, вызванное воздействием факторов окружающей среды малой интенсивности; нарушаются процессы адаптации организма к действию разных факторов на фоне наследственной или приобретенной повышенной индивидуальной чувствительности к химическим веществам

Примечание. ЦНС – центральная нервная система; ОРВИ – острые респираторные вирусные инфекции.

новых представлений медиков о механизмах развития и течения заболеваний. Теория антиципации позволяет трактовать биологическое значение латентного периода патологических расстройств с позиций предупреждения и преодоления последствий первичного патогенного воздействия. Так, в инкубационный период всегда активируется то, что И.П.Павлов называл «физиологической мерой защиты». Иначе бы все и всегда болели, поскольку патогенные раздражители (вирусы, микробы и т.д.) постоянно воздействуют на организм.

Сегодня реально известно существование разной чувствительности разных людей к средовым факторам в зависимости от индивидуальных наследственных особенностей, уже сформированного нормального генетического полиморфизма. В частности, это проявляется различиями метаболизма после воздействия на организм внешних средовых агентов. Адаптивный процесс или, напротив, дезадаптация, сопровождающаяся прояв-

лением мультифакториальных, в том числе профессиональных заболеваний, возникающих в результате таких контактов, представляются звеньями единой цепи экогенетических взаимодействий (механизмы таких взаимодействий схематически показаны на рис. 1.).

Факторы внешней среды, воздействующие на человека, можно подразделить на естественные и искусственные, а также на абиотические и биотические. Каждая из выделенных категорий в зависимости от продолжительности действия, сопряженного с длительностью адаптивного процесса, определяется, во-первых, на уровне эволюционной адаптации, что является длительным процессом приспособления к среде обитания, от которого зависит накопление новой, а также перераспределение уже имеющейся генетической информации, определяющей образование новых адаптивных признаков. Для реализации такого процесса требуется период жизни многочисленных поколений. Во-вторых, адаптивный процесс может происхо-

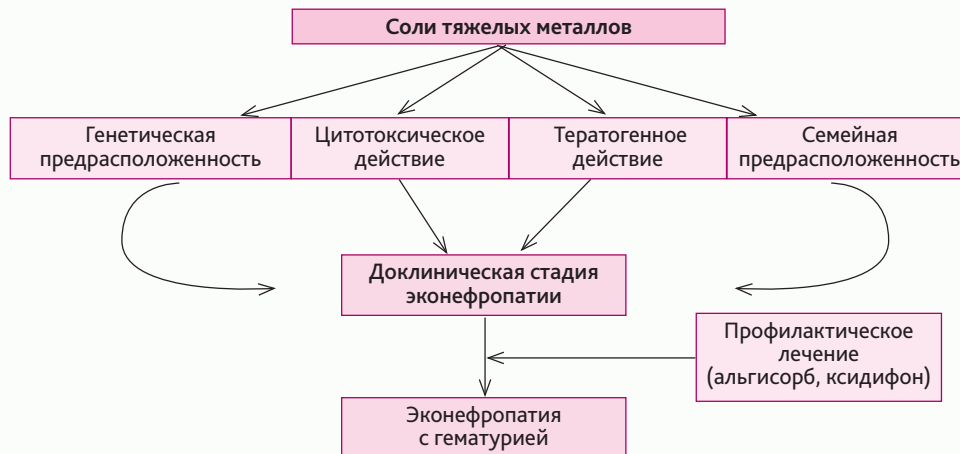


Рис. 2. Схема формирования эконефропатии у детей в регионе с повышенным уровнем тяжелых металлов (Игнатова М.С., 2002)

дить на уровне акклиматизации в течение жизни 1 или нескольких поколений.

Наибольший практический интерес вызывает дифференциация адаптационных изменений на фенотипические и генотипические имеет, когда речь идет о бронхиальной астме (БА). На основании клинико-биологических параметров врачи давно и успешно идентифицируют фенотипы интермиттирующей, легкой, средней и тяжелой персистирующей БА — вариант классификации S. Wenzel (табл. 1).

Не представляет сложности выделение фенотипов на основании возраста дебюта БА или триггерных факторов, однако сложнее определить биофенотип заболевания, связанный с типом воспаления и отражающий преимущественный тип клеток, вовлеченных в воспаление. Исследования индуцированной мокроты, проведенные у больных БА, постоянно выявляют 2 типа воспаления: эозинофильное и неэозинофильное. Некоторые исследователи предлагают выделять 4 типа воспаления при БА (Simpson J.L. et al., 2006):

- эозинофильное (эозинофилы >3% в индуцированной мокроте);
- нейтрофильное (нейтрофилы >61%);
- смешанное гранулоцитарное (эозинофилы >3% + нейтрофилы >61%);
- малогранулоцитарное (эозинофилы и нейтрофилы в пределах нормы).

Экологическая патология детского и подросткового возраста представлена прежде всего врожденными пороками развития, хроническими нервнопсихическими, соматическими, аллергическими и онкологическими заболеваниями (табл. 2).

По данным российских и международных организаций, занимающихся статистикой, частота вро-

жденных аномалий развития возрастает. Изучение частоты врожденных пороков развития в Республике Саха (Якутия) выявило рост заболеваемости в Промышленной и Вилюйской группах районов по сравнению с таковой в других регионах, где население в основном занято сельским хозяйством.

Существенное влияние факторы окружающей среды оказывают на состояние иммунной системы и опосредованно – на частоту инфекционных, аллергических, аутоиммунных, онкологических заболеваний. Формирование пороков развития у детей в значительной степени зависит от характера воздействия неблагоприятных внешних факторов на организм беременной женщины. Так, в регионах, загрязненных пестицидами, чаще наблюдаются расщелины твердого неба или скелетно-мышечные аномалии, при загрязнении тяжелыми металлами – дефекты нервной или пищеварительной систем, для регионов с повышенным содержанием полимеров характерны хромосомные аномалии.

В регионах с загрязнением тяжелыми металлами у детей с гематурическим синдромом выявлена повышенная экскреция Cd, Cr, As, Sb. У них же обнаружилась повышенная чувствительность к одному из перечисленных элементов в реакции «лейкоцитолитиза». Все это позволило выделить отдельную нозологическую форму – эконефропатию с гематурией при особом механизме формирования заболевания (рис. 2).

Клинико-эпидемиологическое изучение популяции детей, проживающих в радиационно-загрязненных районах и включенных в Российский государственный дозиметрический регистр в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, пока-

зало, что во всех районах, начиная со 2-го 5-летнего периода, повысилась заболеваемость раком щитовидной железы, превышающая стандарт общероссийской заболеваемости (0,4 на 100 тыс. детей). Радиационно-обусловленный рак щитовидной железы актуален и в наше время. С 2006 по 2010 г. было зарегистрировано 59 случаев рака щитовидной железы у лиц 1969–1987 гг. рождения, которые на момент аварии находились в детском, подростковом возрасте или во внутриутробном периоде развития. У детей 1988 г. рождения и моложе (представители 1-го и 2-го поколений детей облученных родителей) частота случаев рака уже не выходит за пределы популяционной (0,2 на 100 тыс.), но в когорте этих детей зарегистрированы высокая частота зоба, не соответствующая тяжести йодного дефицита в регионе, а также ранняя манифестация узловых патологий и ее высокая частота.

Экологически обусловленные патологические изменения чаще всего носят неспецифический характер, и оценивать их сложно, используя нозологический подход. Речь чаще всего идет о донозологической диагностике. Учитываются, как правило, так называемые переходные состояния, характеризующиеся разной степенью адаптации организма к условиям окружающей среды.

Предложены критерии оценки здоровья в зависимости от степени адаптации организма:

- удовлетворительная адаптация (состояние физиологической нормы);
- функциональное напряжение (донозологическое состояние);
- неудовлетворительная адаптация (преморбидные состояния);
- срыв адаптации (резкое снижение адаптационных возможностей).

Неблагоприятная экологическая ситуация определяет появление необычных заболеваний (диоксиновая болезнь, черновицкий синдром, синдром тотальной аллергии, болезнь Минамата и пр.); атипичность течения известных заболеваний у детей, «омоложение» ряда нозологических форм (язвенная болезнь, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда). Клинический спектр экологически детерминированных синдромов и болезней чрезвычайно широк, поэтому их распознавание и дифференциальная диагностика связаны с большими трудностями.

Представляют интерес масштабные клинко-эпидемиологические исследования, посвященные распространенным заболеваниям, например дефициту витамина D, признанному в настоящее время в мире одной из наиболее важных проблем, влияющих на популяционное здоровье.

К сожалению, в России высока распространенность гиповитаминоза D, причем дефицит витамина D существенно увеличивается на 2-м и 3-м годах жизни и различается в зависимости от региона проживания.

Пролонгированные «некальциемические» эффекты кальцидиола, определяющие его влияние на большинство органов и тканей организма, осуществляются лишь при его концентрации не менее 30 нг/мл. Достичь этого уровня можно только увеличивая дозу препаратов холекальциферола. Изменилась парадигма профилактики многих острых и хронических, неинфекционных и инфекционных заболеваний. Речь идет о необходимости ежедневного на протяжении всей жизни приема витамина D и изменения принципа назначения холекальциферола отечественным медицинским сообществом под девизом: «От профилактики рахита в раннем возрасте к эффективной пожизненной профилактике гиповитаминоза D».

Действительно, все большее распространение в последнее время получает профилактический подход к экопатологическим состояниям. Для детей и подростков предусматривается следующий комплекс лечебно-реабилитационных мер:

- элиминационная (эфферентная, выводящая) терапия;
- снижение интенсивности реакций организма в ответ на действие химических агентов;
- повышение общей и иммунологической реактивности организма;
- воздействие на нервно-психические нарушения;
- гипосенсибилизирующая терапия при явных признаках сенсибилизации организма;
- применение специальных методов лечения при хронических формах патологии;
- функциональная реабилитация при наличии стойких нарушений функции органов и систем.

Показания к назначению лекарственных средств определяются выраженностью системно-органной симптоматики и наличием специфических проявлений ксеногенной интоксикации. Как пример лечения экологически обусловленной патологии приводим возможные назначения при гастроэнтерологических заболеваниях. Рекомендации включают в себя: питание (включение в рацион кисломолочных продуктов, обогащенных лизоцимом, бифидумбактерином, продуктов, богатых пектиновыми основаниями) с применением экологически чистого сырья; питьевой режим (в том числе минеральные воды); энтеросорбенты с целью детоксикации; адаптогены (элеутерококк, женьшень, аралия маньчжурская, алоэ и др.); витамины

(С, группы В, К, А); повышение иммунологической резистентности (деринат, натрия нуклеинат, метилурацил, пентоксил); биопрепараты для коррекции микробиоты; фитотерапия (кислородные коктейли из отваров лечебных трав; препараты, повышающие антиоксидантную функцию печени); водные процедуры; массаж; аппаратная физиотерапия и др.

Синдром экологической дезадаптации, безусловно, корригируется под влиянием физических факторов, в том числе питьевых минеральных вод. Так, оптимальным средством помощи подросткам и детям, проживающим в условиях экологического неблагополучия, являются санаторно-курортные факторы, осуществляющие адаптивное регулирование биосистем. Поездка на курорт сама по себе является безусловным средством элиминации влияния средовых неблагоприятных факторов.

Большое значение имеет также социальная ситуация. В годы реформ у населения снизилась сопротивляемость организма, повысилась заболеваемость мультифакториальной патологией (включая профессиональную), что особенно значимо для лиц молодого возраста

Отмечающиеся тенденции к уменьшению младенческой и детской смертности в немалой степени связаны с улучшением экологической и социальной ситуации в России. Ослабление внимания к экологическим факторам чревато невосполнимыми потерями здоровья населения в ближайшем и отдаленном будущем.

Рекомендуемая литература

Балева Л.С., Яковлева И.Н., Карахан Н.М., Данилычева Л.И. Радиационно-индуцированная патология щитовидной железы у лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на ЧАЭС во внутриутробном, детском и подростковом возрасте. Рос. вестник перинатологии и педиатрии. 2013; 5: 82–91.

Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Альбицкий В.Ю., Терлецкая Р.Н. Тенденции младенческой и детской смертности в условиях реализации современной страте-

гии развития здравоохранения РФ. Вестник РАМН. 2017; 72 (5): 375–82.

Величковский Б.Т. Реформы и здоровье населения страны (пути преодоления негативных последствий). М.-Воронеж, 2002; 158.

Громова О.А., Торшин И.Ю. Витамин D – смена парадигмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017; 576.

Захарова И.Н., Климов Л.Я., Мальцев С.В., Малявская С.И. и др. Коррекция недостаточности витамина D у детей раннего возраста в РФ (результаты исследования РОДНИЧОК-2). Consilium medicum. 2017; 1: 73–6.

Ненашева Н.М. Бронхиальная астма. Современный взгляд на проблему. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018; 304.

Полунина Н.В., Разумовский А.Ю., Саввина В.А., Варфоломеев А.Р., Николаев В.Н. Частота врожденных аномалий как составляющая показателя здоровья детского населения региона. Рос. вестник перинатологии и педиатрии. 2014; 5: 47–51.

Царегородцев А.Д., Викторова А., Османов И.М. Экологическая педиатрия. М., Триада; 2011: 382 с.

ROLE OF ENVIRONMENTAL DISEASES IN THE DEVELOPMENT OF ADAPTATION DISORDERS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Prof. A.I. Grigoryev, MD¹; Prof. K.I. Grigoryev, MD²

¹Voronezh State Pedagogical University,
86, Lenin St., Voronezh 394043, Russia

²N.I. Pirogov Russian National Research Medical
University, Ministry of Health of Russia, Moscow
1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia

The paper presents information on the impact of the environmental situation on children's health. Less attention to environmental factors is noted to be fraught with irreversible losses of public health in the near and distant future.

Key words: ecology, children, environmental diseases, prevention.

For citation: Grigoryev A.I., Grigoryev K.I. Role of environmental diseases in the development of adaptation disorders in children and adolescents. Meditsinskaya Sestra. 2018; 20 (7): 32–38. <https://doi.org/10.29296/25879979-2018-07-07>