

*Н. Г. ЩЕРБАНЬ*, д-р мед. наук, проф., Харьковский национальный медицинский университет, Харьков

## **БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ**

В результате экспериментальных исследований на теплокровных при воздействии вредных для здоровья человека химических загрязнителей источников водоснабжения населения установлены биохимические механизмы возникающей экологической патологии. Даны рекомендации по раннему выявлению в организме структурно-функциональных нарушений. Из.: 0. Библиогр.: 5 назв.

**Ключевые слова:** экологическая патология, химические вещества, здоровье населения

### **Введение**

Экологическая патология – официально признана в Украине как результат антропогенного изменения окружающей среды и действия на организм человека комплекса вредных факторов. Предложены различные классификации, например: бытовая, профессиональная, урбанизационная, геохимическая, радиационная, трансграничная, парапрофессиональная и др.

Гигиенисты и экологи считают, что на современном этапе недостаточно учитываются факторы риска при оценке вероятностей возникновения патологии среди населения.

Общепризнано мнение о необходимости совершенствования медико-экологического мониторинга.

Имеется необходимость совершенствования методических подходов к прогнозированию эколого-санитарной ситуации на основании построения современных моделей, использования наиболее чувствительных объектов исследований, совершенствования информационной базы, изучения факторов малой интенсивности, изучения мутагенного, онкогенного, аллергенного и общетоксического эффектов, как установленной последовательности проявления этих эффектов у населения в связи с возрастанием вредных факторов [1-2].

Рекомендовано использование гигиенических нормативов (в частности, ПДК) как ориентировочный показатель (величина) для контроля за состоянием окружающей среды, а также учет эквивалентных показателей рисков для оценки и прогноза влияния различных факторов на здоровье населения.

Донозологическая диагностика патологии среди населения рассматривается как важный этап для установления причинных связей между значимыми эколого-гигиеническими факторами и показателями здоровья, результаты которой должны как можно раньше использоваться для реализации в профилактических мероприятиях.

Следует отметить, что эта проблема продолжает оставаться дискуссионной в плане трактовки глубоких механизмов, однако ученые единодушны в следующем: воздействие вредного вещества на организм определяется в первую очередь его природой; при изучении необходимо учитывать роль данного фактора, образующиеся в организме метаболиты, социальную среду и возрастные особенности организма.

Следует отметить важную тенденцию в развитии современных гигиенических исследований, которая предусматривает внедрение системного подхода как методологии познания сложных объектов, пришедшей на смену аналитическим исследованиям, что позволяет анализировать сложные мультифакторные системы и множество факторов внешней среды, влияющих на организм человека.

Установлено, что донозологические состояния возникают в результате напряжения механизмов регуляции функций в тех случаях, когда организм должен затратить больше усилий, чем обычно, чтобы обеспечить уравнивание со средой.

Если воздействие вредных факторов на организм продолжается достаточно длительное время или велико по интенсивности, то постоянное или продолжительное и чрезмерное напряжение регуляторных систем может привести к истощению резервных возможностей и развитию состояния перенапряжения, а затем и к срыву адаптации.

В современных условиях воздействия множественных факторов малой интенсивности назрела острейшая необходимость в разработке методов выявления предпатологических состояний организма, поскольку это позволит, во-первых, своевременно выявлять контингенты людей, подвергающихся потенциальной опасности, с целью своевременного проведения необходимых профилактических мероприятий, а во-вторых, определять степень опасности появления тех или иных заболеваний и прогнозировать для организма определенные изменения предпатологического характера[3].

Предпатологическое (преморбидное) состояние - явление сложное. В литературе по этому вопросу нет единого мнения по поводу его оценки. Нельзя согласиться с тем, что преморбидный период рассматривается как аналог продромального, так как последний является обязательным элементом уже начавшегося болезненного процесса и поэтому преморбидным состоянием данного заболевания он, естественно, считаться не может.

Поскольку всякая болезнь, в том числе и наследственная, связана с воздействием на организм какого-либо внешнесредового чрезвычайного раздражителя, то особенность индивидуальной реактивности организма, а значит, и его чувствительность к данному раздражителю имеет большое значение в возникновении или, наоборот, не возникновении соответствующего болезненного процесса. Следовательно, функциональной основой преморбидного периода является измененная реактивность организма.

Анализ литературных данных свидетельствует, что основным гигиеническим направлением и ведущей проблемой является дальнейшее развитие исследований в области прогнозирования состояний на грани нормы и патологии. Недостаточно нашли отражение в гигиенических исследованиях такие проблемные вопросы как:

1) изучение состояний при переходе от функционального оптимума к неполной или недостаточной адаптации организма к факторам среды;

2) изучение собственно донозологических состояний, условий развития гомеостатических нарушений, возникающих в результате перенапряжения и истощения регуляторных механизмов;

3) изучение нозологических форм патологии в плане адаптации организма к социальным и трудовым нагрузкам (экологический диагноз). Каждая из этих областей имеет актуальное значение для определенных разделов медицины и

физиологии. В каждом таком разделе существуют свои специфические требования к задаче прогнозирования состояний. Несомненно, что эти направления важны и лишь частично удовлетворяют современным требованиям и нуждаются в дальнейшем совершенствовании и развитии эколого-гигиенических исследований в области охраны окружающей среды и здоровья населения.

В современных условиях воздействия множественных факторов малой интенсивности назрела острейшая необходимость в разработке методов выявления предпатологических состояний организма, поскольку это позволит, во-первых, своевременно выявлять контингенты людей, подвергающихся потенциальной опасности, с целью своевременного проведения необходимых профилактических мероприятий, а во-вторых, определять степень опасности появления тех или иных заболеваний и прогнозировать для организма определенные изменения предпатологического характера.

Изменения в отдельных органах и системах в этой фазе уже могут быть выражены сильнее, чем в других фазах, но еще не носят патологического характера, могут быть скрытыми или эпизодическими. В этой фазе при использовании соответствующих методов исследования уже можно определить, какие именно органы и системы будут в дальнейшем основной ареной патологического процесса. В фазе специфических изменений достаточно четко намечается характер вероятного в будущем заболевания, хорошо определяются анатомо-морфологические структуры - «мишень» патологического процесса.

Можно условно выделить две фазы предболезни: с преобладанием неспецифических изменений и с преобладанием специфических изменений. Неспецифическую фазу можно отнести к таким поломкам адаптационного механизма, которые ведут к нарушениям гомеостаза на уровне обмена информацией, энергией и веществом в целостном организме и еще не могут быть отнесены к определенным органам или системам.

Прежде всего, следует иметь в виду, что при развитии любого заболевания происходит активация механизмов саногенеза, направленных на защиту организма от болезни, на компенсацию возникших нарушений. В начале заболевания защитно-компенсаторные процессы могут протекать на клеточном и субклеточном уровнях и в последствии привести к ликвидации патологического состояния. Если функциональные резервы организма достаточны, его «запас прочности» велик, заболевание может не возникнуть даже при наличии полного комплекса этиологических факторов болезни. Поэтому понимание предболезни как состояния активной борьбы организма с повреждающими факторами очень важно для сближения точек зрения клинициста и физиолога.

Предболезнь можно определить как реализованную организмом вероятность заболевания, которая обуславливалась факторами риска. Предболезнь означает переход определенных этиологических факторов в патогенетические факторы. Предболезнь следует рассматривать не как точку в «пространстве» состояний организма, а как некоторую область состояний, поскольку можно выделить несколько фаз предболезни, динамически связанных друг с другом, а также с состояниями болезни и здоровья.

Во всех случаях необходимо, чтобы глубина ретроградного и настоящего исследования по времени сочеталась возможными временными интервалами латентного периода развития тех или иных биологических изменений в организме.

Развитие гигиенической науки на современном уровне требует перенацеливания работы с установления и фиксации факта возникновения заболевания на контроль, за динамикой здоровья и функциональным состоянием организма в процессе жизнедеятельности и проведения своевременных профилактических мер по их сохранению и восстановлению.

Характер воздействия экзогенных факторов на организм достаточно изучен[4]. Установлена ведущая роль образующихся в процессе биотрансформации исходных экзогенных веществ - реактивных метаболитов. Известно, что метаболические превращения сравнительно инертных экзогенных химических веществ в организме сопровождается образованием электрофильных метаболитов. Процесс накопления реактивных метаболитов в организме, который авторами назван, как "первый порочный круг", сопровождается на фоне ослабления функций гипоталамуса, нарушением ферментной и нейромедиаторных систем.

Стадию накопления реактивных метаболитов в организме под воздействием ксенобиотиков авторы считают предпатологии, поскольку следующие процессы (нарушение энергетики клетки, ковалентное связывание с электрофильными центрами макромолекул, мембраноповреждающие эффекты, нарушение синтеза азотистых оснований) носят выраженный патологический характер и сопровождаются глубокими изменениями в активности ферментной системы (второй круг) и нарушением обмена веществ (третий круг). При этом, главную роль в защите организма, по мнению авторов, играет иммунная система, которая под влиянием возрастных изменений, а также неблагоприятных социальных и физических факторов значительно утрачивает свою защитную функцию, что усиливает цикличность замкнутых кругов и приводит к развитию выраженного патологического процесса

В связи с вышеизложенным, очевидна необходимость разработки и утверждения единого методического подхода к диагностике и учету случаев массовых заболеваний, связанных с факторами окружающей среды, который до настоящего времени не осуществлялся

Одним из ранних эффектов при действии на организм химических загрязнителей является ферментная дезорганизация и лабилизация клеточных мембран (микросом, митохондрий, лизосом, эндоплазматической сети и др.). Показано, что воздействие различных соединений на организм определяется в первую очередь природой данного вещества. Физические и биологические факторы непосредственно воздействуют на клетки и внутриклеточные структуры, а большинство химических соединений метаболизируется и выводится из организма, минуя клеточный матрикс.

В связи с этим, большое значение приобретает выбор биохимических методов исследований, позволяющих определять возможность реализации неблагоприятного эффекта с учетом состояния систем детоксикации (метаболизма) химических веществ. Нашими исследованиями [4-5] установлено, что одной из основных систем детоксикации является микросомальная оксигеназная система, которая осуществляет превращение более токсичных гидрофобных соединений в гидрофильные с последующим выводом образовавшихся метаболитов из организма. При этом, не исключается возможность образования более токсичных продуктов окисления, особенно в условиях предварительной индукции всей системы в

результате таких факторов, как курение, алкоголь, лекарства и т.п. Кроме того, было установлено, что предварительная индукция системы метаболизма может привести к модификации специфического эффекта, обуславливающего образование канцерогенных и мутагенных метаболитов.

### **Выводы**

Полученные результаты санитарно-токсикологических экспериментов на теплокровных, проведенные в Харьковском национальном медицинском университете, позволили обосновать модели экологической патологии в связи с вредным воздействием химических веществ-загрязнителей источников водоснабжения, а также научно обосновать биохимические корреляты для донозологической диагностики у населения экологической патологии[5].

**Список литературы:** 1. Цыганенко А. Я., Щербань Н. Г., Бондаренко Л. А., Пивень В. И., Жуков В. И. Методические основы регламентации сложных смесей: триэтаноламиновых солей алкилфосфатов и алкилполифосфатов в воде водоемов. – Белгород, 2001. – 178 с. 2. Проданчук Н. Г., Мудрый И. В. Эколого-гигиенические проблемы охраны окружающей среды и здоровья человека на современном этапе // Довкілля та здоров'я. - 2000. - № 4. - С. 2-5. 3. Щербань Н. Г. Методические аспекты использования методологии оценки риска здоровью населения при воздействии факторов окружающей среды в Украине и России / Н. Г. Щербань, В. В. Мясоедов, Е. А. Шевченко. // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.-2010.- №898 серія: Медицина, вип.. 19.-С.97-103. 4. Щербань Н. Г. Биохимические механизмы структурно-функциональных нарушений в организме экспериментальных животных под влиянием токсических химических веществ/Щербань Н. Г., Мясоедов В. В., Шевченко Е. А.// Ж. Экология и промышленность.-№4.-2010.-С.12-15. 5. Щербань Н. Г. Биохимические аспекты экологической патологии, связанной с химическим загрязнением поверхностных источников водоснабжения/Н. Г. Щербань, Жуков В. И., Мясоедов В. В.; под общ. ред. Н. Г. Щербаня: Харьков, 2011.-175с.

---

УДК 658.567:66.040

**Біохімічні механізми екологічної патології /Щербань М.Г.** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. - №44(950). . С157-161.

В результаті експериментальних досліджень на теплокровних при впливі шкідливих для здоров'я людини хімічних забруднювачів джерел водопостачання населення встановлені біохімічні механізми виникаючої екологічної патології. Дано рекомендації щодо раннього виявлення в організмі структурно-функціональних порушень. Іл.: 0. Бібліогр.:5. назв.

Ключові слова: екологічна патологія, хімічні речовини, здоров'я населення

UDC 658.567:66.040

**The biochemical mechanism environmental pathology/ Scherban N.** //Bulletin of NTU “KhPI”. Subject issue: New desicions of modern technologies. – Kharkov: NTU “KhPI”. – 2012. - № 44(950). P.157-161.

Experimental studies on warm-blooded animals when exposed to any harmful chemical contaminants in public water supply sources are installed biochemical mechanisms of emerging environmental pathology. The recommendations for the early detection of the body of structural and functional abnormalities. Im.:0 : Bibliogr.: 5.

**Keywords:** environmental pathology, chemicals, health

Надійшла до редакції 20.09.2012