

© Е. М. ТРОФИМОВИЧ, 2003

УДК 616.1/.8-036.2-084:614.3/.4

Е. М. Трофимович

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ АНТРОПОПАТОЛОГИЯ

Межрегиональный научно-практический центр по ЧС и гигиенической экспертизе на базе Новосибирского НИИ гигиены Минздрава России

На различных этапах развития гигиены населения, кроме эпидемиологии и гигиены труда, в качестве актуальных решались вопросы коммунальной гигиены, гигиены окружающей среды, санитарной охраны здоровья

населения. Выдающихся результатов достигла эпидемиология, что было отмечено присвоением первых Нобелевских премий Р. Коху (1905 г.), Эдуарду Бухнеру — родоначальнику энзимологии (Институт гигиены в Мюнхене,

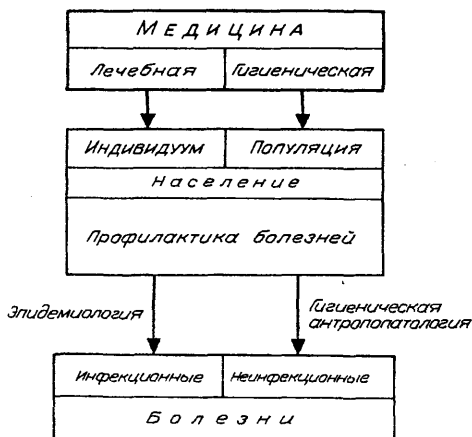


Рис. 1. Клинико-гигиеническая модель профилактики болезней.

1907 г.), Шарлю Л. А. Лаверану — профессору гигиены — за разработку этиологии, патогенеза и профилактики малярии (1907 г.) и И. И. Мечникову (1907 г.).

В настоящее время в гигиене населения профилактика неинфекционных болезней формируется как гигиеническая антропатология, которая подобно эпидемиологии развивается на стыке лечебной и гигиенической медицины (рис. 1.)

В общей теории медицины антропатология изучает динамику развития болезни в целостном организме [4], а гигиеническая антропатология исследует процессы распространения неинфекционных болезней в популяциях человека и обосновывает меры их профилактики с помощью преимущественно санитарных мер подобно эпидемиологии. Санитария обогатила гигиену населения результатами наблюдений за состоянием среды обитания, связи неинфекционных факторов риска и здоровья людей на популяционном уровне, а экспериментальная гигиена такими фундаментальными достижениями, как пороговые факторы риска, закономерности доза—эффект, доза—ответ, доза—время—эффект и патогенетическая детерминантность хронического действия факторов риска. Гигиеническая антропатология при этом применяет также методы антропогенетики, антропоморфологии, эпидемиологии, биохимический, физиологический и другие скрининги. В гигиенической антропатологии принято, что токсикодинамика химических и физических факторов техногенного происхождения при хроническом действии на организм человека не соответствует интоксикациям веществами белковой природы инфекционной этиологии.

Техногенные химические вещества на пороговом уровне при хроническом действии вызывают преимущественно неспецифическую реакцию организма. При дозах химических веществ, эквивалентных ПДК и ниже, в организме человека сохраняется динамический гомеостаз (рис. 2). В диапазоне доз от ПДК до пороговой реакция организма проявляется как неспецифическая, чаще по типу хронического стресса. Именно этот контингент в наибольшей степени является объектом совместной деятельности гигиенической и лечебной медицины по первичной профилактике неинфекционных болезней. При достижении токсической дозы химических веществ ответная реакция организма проявляется первичными синдромами патологического процесса, который может

быть как специфическим для действующего фактора, так и неспецифическим.

Гигиеническая антропатология имеет уже обширную научно-методическую оснащенность, что позволяет сформулировать триаду ее задач: 1) выявление приоритетных факторов риска, их классификация и гигиеническое нормирование в окружающей среде, в том числе с учетом интеркуррентной патологии; 2) скрининговая диагностика и классификация первичных патофизиологических изменений в группах риска по доминантным формам патологии; 3) клинико-гигиеническая санация людей в группах и на территориях риска.

Разработанная нами и апробированная методологическая схема гигиенической антропатологии представлена на рис. 3. Гигиенический блок А на I—II уровнях схемы включает определение приоритетных патогенетических факторов риска окружающей среды, осуществление их гигиенической регламентации, проведение гигиенического районирования и классификации территории по степени риска [2]. Клинико-гигиенический блок В на уровнях I—II связан с выявлением детерминант развития состояний хронического стресса в популяциях. Он включает разработку и применение скрининговых методов первичной диагностики латентных патофизиологических состояний доминантных для данного региона патологий, клинико-гигиеническую классификацию степени проявления первичных изменений в организме, патогенетически направленных на развитие доминантных патологий и санацию групп риска. Гигиеническая классификация патофизиологических преморбидных состояний и латентных форм патологии должна отражать степень проявления дезадапционного синдрома и первичных специфических нарушений функций организма. На основе этих классификаций субпопуляция населения подразделяется на группы, сохраняющие гомеостаз, и группы латентных преморбидных состояний по доминантным патологиям, а также, что естественно, группы с начальными клиническими симптомами болезни.

Третий уровень методологической схемы (III; см. рис. 3) включает регламентацию индивидуального и комплексного действия доминантных для конкретного региона факторов окружающей среды, установление индивидуальных и комплексных нормативов, а также определение патогенетической направленности действия факторов риска.

Заключительный уровень методологической схемы (см. рис. 3) направлен на санитарно-гигиеническую оптимизацию качества жизни с использованием механизмов страховой медицины и финансово-экономического обеспечения медико-социальных программ.

Предложенная методологическая схема гигиенической антропатологии направлена на профилактику конкретных форм неинфекционных заболеваний, свя-

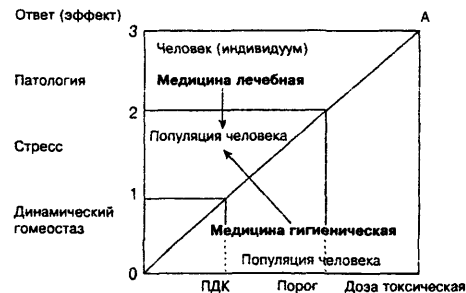


Рис. 2. Клинико-гигиеническая направленность профилактики неинфекционных болезней на популяционном уровне.

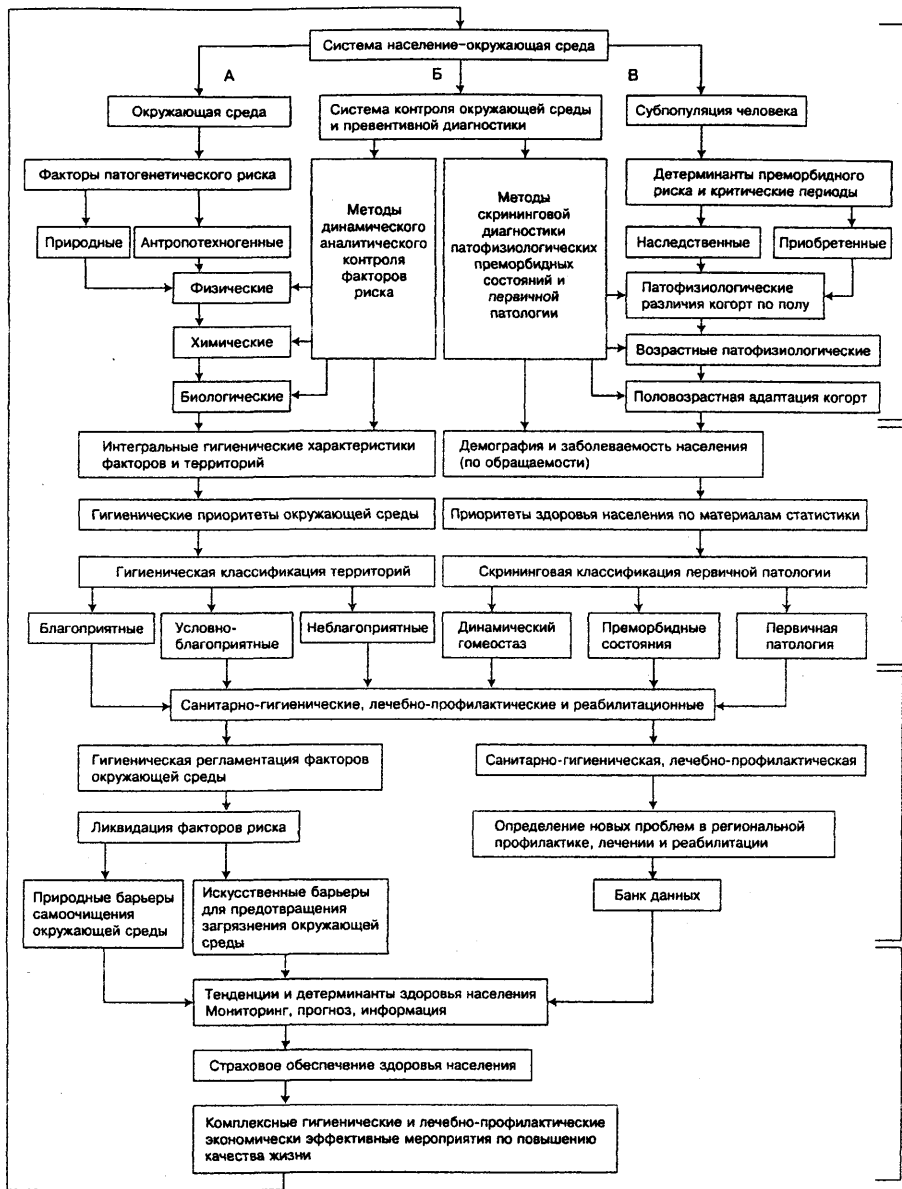


Рис. 3. Методологическая схема гигиенической антропопатологии.

занных с индивидуальными факторами риска, в отличие от распространенной в настоящее время методики установления комплексных показателей связи окружающей среды и здоровья населения, лишенных определенности в достижении этой цели.

Существенной особенностью методологии гигиенической антропопатологии является изучение хрониче-

ского действия техногенных факторов малой интенсивности на теплокровный организм, имеющий интеркуррентную патологию. Это необходимо для решения ряда задач гигиены населения, важнейшими из которых являются установление надежности существующих ПДК и ПДУ, выявление патогенетического или иного детерминизма между факторами риска и интеркуррентной пато-

Расчет показателя аэрогенной токсической нагрузки диоксидом азота на здоровье населения Барнаула

Интервалы концентрации NO ₂ , мг/м ³	C _{ср} интервала	$\frac{C_{ср}}{ПДК_{ср}}$	n	$f = \frac{n}{N}$	$f \cdot \frac{C_{ср}}{ПДК_{ср}}$	Сумма $\frac{C_{ср}}{ПДК_{ср}}$
0,00—0,04		1	155	0,651	0,651	0,651
> 0,04—0,08	0,06	1,5	61	0,256	0,384	> ПДК _{ср}
> 0,08—0,12	0,10	2,5	14	0,059	0,147	
> 0,12—0,16	0,14	3,5	6	0,025	0,087	0,654
> 0,16—0,20	0,18	4,5	2	0,008	0,036	

Примечание. C — средняя концентрация; n — число наблюдений, включая нулевые; f — частотный индекс.

логий, определения условий проведения клинико-гигиенического скрининга на фоне генетических, возрастных и иных заболеваний при техногенной нагрузке факторами среды обитания на здоровье населения.

Нами совместно с Новосибирским научно-исследовательским институтом травматологии и ортопедии и Институтом цитологии и генетики СО РАН была изучена гигиеническая надежность ПДК флотореагента дитубилдитиофосфорнокислого натрия (ДБДФ), имеющего ПДК в воде 0,2 мг/дм³ с санитарно-токсикологическим признаком вредности. Флотореагент вводили внутривенно-людоно линейным крысам самцам с генетически детерминированным сколиозом, развивающимся на 3—4-м месяце жизни. Крысы 1-й группы затравливали ДБДФ в дозе, эквивалентной 1 ПДК, 2-й — 10 ПДК, крысы 3-й группы служили контролем. Сколиотическое изменение позвоночника у контрольных и подопытных крыс измеряли на рентгенограммах по величине угла Кобба. Через 2 мес после начала затравки угол сколиотического изгиба у крыс 2-й группы достиг 5,51 ± 2,8* (p < 0,05), через 3 мес — 11,5 ± 3,38* (p < 0,05), 1-й группы и контрольных — 6,25 ± 1,9* и менее. Клинически динамика сколиоза у крыс 2-й группы отличалась ранним развитием и злокачественностью течения, что свидетельствует как минимум о патогенетической аддитивности нозологических эффектов. Морфологически у крыс 2-й группы выявлены дистрофические изменения в хондромокоиде пластинок роста тел позвонков и дисков с разволокнением матрицы. Билы диагностированы также пролиферация хондробластов и нарушение синтеза гликозаминогликанов. Процессы остеогенеза у крыс 2-й группы на первой стадии затравки были более интенсивными, но формирование эпифиза в целом было длительным и незавершенным. Мы сделали вывод о том, что хроническая пороговая интоксикация вначале стимулирует процесс дифференцировки клеток, а затем вызывает дистрофические нарушения в них, приводящие к незавершенному остеогенезу и раннему формированию эпифиза за счет гравитационной зоны пластинок роста, снижая тем самым потенциал роста организма и повышая риск формирования деформаций позвоночника. Поскольку в ранний возрастной период эпифиз у крыс еще не сформирован, топологически пульповозное ядро и пластинка роста у крыс и у человека аналогичны. Следовательно, материалы санитарно-токсикологического эксперимента, выполненного по методологии гигиенической антропатологии, можно с определенной уверенностью экстраполировать на человека. Исследования выполнены совместно с проф. М. А. Садовым и проф. А. М. Зайдман.

В клетках хорды пульповозного ядра на ранних стадиях онтогенеза образуется гиалуроновая кислота — основной метаболит хрящевой ткани и тела позвонка, в частности, пластинок роста. Биохимический контроль ферментов и метаболитов обменных процессов в костной и соединительной ткани, а также некоторых систем, участвующих в адаптационных процессах, проводился в фоновый период и в процессе 4-месячной затравки крыс. У животных 2-й группы на 1-м месяце затравки было выявлено статистически достоверное уменьшение уровня свободного оксипролина в крови и повышение активности β-N-ацетилглюкозаминидазы в сыворотке. Пороговый уровень ДБДФ проявился в том, что большинство контролируемых органов и систем соответствовало параметрам контроля (активность гиалуронидазы, дневных конъюгатов, малонового диальдегида, каталазы, свободных SH-групп в крови, гликозамингликанов в сыворотке). Реакция со стороны системы крови у крыс 2-й группы отличалась статистически достоверным снижением концентрации гемоглобина в эритроцитах и их общего числа в крови. При затравке крыс ДБДФ в дозе, эквивалентной ПДК, и у контрольных животных генетически детерминированный сколиоз развивался синхронно без активации ферментов лизосом и нарушения обменных процессов в печени.

Методология гигиенической антропатологии была применена при проведении социально-гигиенического

мониторинга окружающей среды и здоровья населения в городах Сибири [3]. Гигиенический анализ факторов окружающей среды осуществляли путем расчетов водной и аэрогенной токсических нагрузок на здоровье населения (табл. 1). Так, в Барнауле аэрогенная токсическая нагрузка (АТН) на здоровье населения была определена по концентрации каждого контролируемого в приземном слое атмосферного воздуха химического соединения техногенной природы. Методика расчета предусматривает принятие в качестве критерия безопасности величину среднесуточной ПДК вредного вещества в атмосферном воздухе.

Санитарно-токсикологический класс химического вещества учитывается при установлении типа действия АТН и формирования непрерывной статистической совокупности данных анализа атмосферного воздуха. Для веществ I и II класса регистрации нулевых концентраций допускается непрерывно в течение 3 сут, а для веществ III и IV классов — в течение 2 сут. При расчете АТН учитывается не каждая конкретная концентрация вредного вещества, а их количество в интервалах, включая нулевые значения, входящие в интервал ниже ПДК. За исходный интервал принимаются величины от нулевого значения до среднесуточной ПДК, и он используется в качестве времени интервала для всего последующего ряда концентраций. Если нулевые значения регистрируются более 2 или 3 сут для указанных выше классов веществ, то АТН трактуется как интермиттирующая и расчет проводится только для каждого непрерывного массива концентрации.

Оптимальным расчетным числом наблюдений можно считать 30—50 анализов и более. Поскольку в общем статистическом массиве данных диапазоны ниже и выше ПДК являются качественно неоднородными, отражающими недействующие и действующие концентрации вредного вещества, средняя концентрация в диапазоне ниже ПДК не рассчитывается и нормативный индекс (соотношение концентрации с ПДК) принимается равным 1.

Расчет АТН проводится при условии, если в выбранный интервал времени концентрации контролируемого вещества в приземном слое атмосферного воздуха составляют 2 среднесуточных ПДК (ПДК_{ср}) и более и не менее чем в 10% случаях.

Среди населения, относящегося к группам повышенного риска к действию факторов окружающей среды, особое значение в гигиенической антропатологии придается популяции детей первого года жизни. В Барнауле по показателям массы тела и роста детей при рождении были определены группа детей среднепопуляционного оптимума по массоростовым показателям при рождении (M₀), и когорты риска с отклонениями этих показателей в сторону увеличения (M*) и уменьшения (M-) массы тела и роста, а также группа детей с крайними отклонениями и по массе, и по росту — фенотипиантов (Fd) по методике института общей генетики РАН [1]. Группу среднепопуляционного оптимума составили дети в диапазоне ± 1,5 σ от среднестатистического значения показателей массы тела и роста (табл. 2).

Таблица 2

Гигиеническая классификация детей первого года жизни Барнаула за 1998—1999 гг. по массе и росту при рождении

Группа	σ	Длина тела, см	Масса тела, г
M_0 адаптивный оптимум	$\pm 1,5$	50—53 (5719)	3130—3663 (3927)
M^+ — группа риска	+1,5+2	54—56 (1320)	3664—4312 (1724)
M^- — группа риска	-1,5-2	49—47 (810)	3129—2421 (2004)
Fd — фенотипы	< 2 >	< 47 (150) > 56 (109)	< 2421 (236) > 4312 (217)

Примечание. В скобках — число случаев. Общее число наблюдений составило 8108 случаев.

В течение первого года жизни у детей Барнаула были диагностированы болезни с установлением более 100 основных диагнозов. При этом в группах риска количество и разнообразие установленных диагнозов было выше, чем в когорте адаптивного оптимума (табл. 3).

Следовательно, у детей в группах риска, составляющих около 20% общего числа родившихся, количество нозологических форм было выше среднепопуляционного уровня относительно аналогичного показателя у детей адаптивного оптимума. У мальчиков и девочек в группе адаптивного оптимума не встречалось 45 диагнозов из тех, которые были поставлены детям в группах риска. Характер заболеваемости детей в районах с повышенной и высокой АТН свидетельствует об определенном отрицательном вкладе техногенных факторов риска в формирование здоровья в постнатальном периоде. Группа болезней, зависящих в существенной степени от состояния неспецифической устойчивости организма (а именно: железодефицитная анемия, пневмония, бронхит и стоматит), на территориях высокого и повышенного гигиенического риска имеет выраженную тенденцию к росту (табл. 4).

В заключение можно констатировать, что научные основы гигиенической антропатологии как науки о клинко-гигиенической профилактике неинфекционных болезней в популяциях человека могут быть успешно использованы при решении проблемы социально-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения на основе следующих принципиальных положений.

1. Диагностика хронического стресса и латентных форм первичной неинфекционной патологии на популяционном уровне находится в пограничной области деятельности гигиенической и лечебной медицины.
2. Гигиеническая медицина должна иметь и совершенствовать методы аналитического контроля индивидуальных факторов риска на основе гигиенических нормативов и систему классификации территорий проживания людей по степени риска.
3. Лечебная медицина должна обеспечить решаемую проблему методами скрининговой диагностики преморбидных состояний по доминантной патологии, патогномичной каждому фактору риска.
4. Специалисты по гигиенической и лечебной медицине совместно определяют группы риска на основе па-

Таблица 3

Соотношение количества диагнозов у детей адаптивного оптимума и у групп риска на первом году жизни относительно среднепопуляционного уровня распространенности в Барнауле

Обследуемые	Группа детей и индекс различия количества диагнозов			
	норма M_0	группа риска M^+	группа риска M^-	фенотипы Fd
Мальчики	1	2,20	2,07	2,50
Девочки	1	1,80	1,40	1,27

Таблица 4

Распространенность доминантных форм патологии у детей на первом году жизни в районах с высокой (I), повышенной (II) и условно низкой (III) аэрогенной токсической нагрузки в Барнауле

Диагноз	Код	Число случаев на 1000 человек					
		мальчики			девочки		
		I	II	III	I	II	III
Железодефицитная анемия	D.50.9	248,78	84,62	40,0	113,57	59,35	47,21
Наружный отит	H60	9,76	15,38	12,00	16,19	2,87	12,88
Кардиомиопатия	I42	107,32	251,92	104,00	178,06	38,78	90,13
Пневмония	G18	9,76	13,46	9,52	13,85	17,99	4,29
Острый бронхит	G20	9,76	19,23	12,00	2,77	21,58	12,88
Стоматит	K12	4,88	15,84	8,00	11,08	12,59	4,29
Пупочная грыжа	K42	19,51	15,38	8,00	16,62	12,59	12,88
Неонатальная желтуха	P59.9	48,78	28,25	12,00	30,47	14,39	8,58
Врожденные аномалии	Q	39,02	80,77	28,00	49,86	46,76	42,92

тогенетической направленности хронического действия факторов риска, анализа, в том числе экспериментального, возрастано-половых и генетических детерминант.

5. По результатам углубленного медицинского обследования населения на территориях риска, группы риска классифицируются на когорты, сохраняющие динамический гомеостаз, находящиеся в состоянии хронического стресса, преморбидном и раннем патологическом статусе.

6. На территориях риска путем создания искусственных барьеров, препятствующих поступлению техногенных факторов в окружающую среду и в результате реализации мер по сохранению природных барьеров самоочищения окружающей среды, создаются благоприятные санитарные условия жизни населения.

7. В когортах риска, отнесенных к различным гигиеническим классам, проводится лечебно-гигиеническая санация населения на основе профилактических мероприятий и страхового обеспечения здоровья населения.

Для реализации изложенных положений необходимы в первую очередь специально подготовленные медицинские кадры. В лечебной медицине наиболее близко к этой проблеме подходит программа подготовки врачей общей практики. В гигиенической медицине мы предлагаем приступить к подготовке санитарных врачей-антропатологов. Подобно эпидемиологам, осуществляющим профилактику инфекционных болезней, санитарные врачи-антропатологи должны обеспечить работу по первичной профилактике неинфекционных болезней путем практического применения фундаментальных результатов экспериментальной и прикладной гигиены на основе методологии гигиенической антропатологии.

Совершенствование гигиенической антропатологии на современном этапе развития гигиены населения имеет объективную научно-методологическую базу, а подготовка гигиенистов-антропатологов обеспечит квалифицированную деятельность гигиенической медицины в деле первичной профилактики неинфекционных болезней.

Литература

1. Алтухов Ю. П., Ботвинцев О. К., Курбатова О. Л. // Генетика. — 1979. — Т. 15, № 2. — С. 354—360.
2. Трофимович Е. М., Косибород Н. Р. Гигиенические основы решения территориальных проблем. — Новосибирск, 1987. — С. 45—65.
3. Трофимович Е. М. // Консилиум. — 2000. — № 8. — С. 6—9.
4. Энциклопедический словарь медицинских терминов. — М., 1982. — Т. 1. — С. 72—73.

Поступила 28.03.03