

Е. М. Трофимович, Г. И. Крашенинина, М. А. Садовой, Т. Н. Садовая

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ АНТРОПОПАТОЛОГИЯ И ПРЕВЕНТИВНАЯ ДЕТСКАЯ ВЕРТЕБРОЛОГИЯ

ГУ Новосибирский НИИ гигиены Минздравсоцразвития РФ, ГУ Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии Минздравсоцразвития РФ

Гигиеническая антропопатология на современном этапе развития перешла к решению конкретных задач профилактики неинфекционных болезней [2, 3]. При этом обращение к любой нозологической форме на популяционном уровне требует полного соблюдения методических основ гигиенической антропопатологии, включающих пространственную характеристику факторов окружающей среды по динамическим интегральным показателям, экспериментальное моделирование, выявление детерминант первичного нарушения состояния здоровья населения, скрининговую диагностику латентных патологических состояний, клинико-гигиеническую классификацию групп риска среди населения и специфическую санацию.

В городских агломерациях особенно актуально районирование по степени выраженности аэрогенной токсической нагрузки (АТН) на здоровье населения. В Красноярске и Барнауле АТН формируется за счет высоких концентраций формальдегида и диоксида азота (табл. 1). Однако ее патогенетическая направленность в этих городах различается, так как в Красноярске комплексную АТН определяют дополнительно фтористый водород, сероуглерод и в отдельных районах хлор, а в Барнауле — фенол и оксид углерода.

Наличие АТН на здоровье населения свидетельствует о превышении концентрации вредного вещества в приземном слое атмосферного воздуха относительно средне-суточной ПДК в любой момент. Ранжирование вредных веществ по величине показателя АТН позволяет прогнозировать не только направленность их патогенетического действия на организм, но и определять группы риска среди населения.

Показатель АТН как пространственной гигиенической величины позволил районировать обследуемые города и определить территории высокого, повышенного и низкого риска для здоровья населения. По данным социально-гигиенического мониторинга, проведенного на основе методологии гигиенической антропопатологии, приоритетными формами патологии, например в популяции детей Красноярска, явились болезни крови и кроветворных органов, органов дыхания, пищеварения, костно-мышечной системы, кожи и подкожной клетчатки, психические расстройства (табл. 2).

Для долгосрочной и эффективной профилактики неинфекционных болезней в популяции детей перспективным является определение групп адаптивного среднепопуляционного оптимума и риска в возрастном интервале 0—1 год по методике Института общей генетики РАН [1]. Выявлено, что для каждого региона или города когорты

Показатель аэрогенной токсической нагрузки (АТН) на здоровье населения

Сезон	Наименование вредных веществ, показатель АТН											
	Красноярск						Барнаул					
	№ метеопоста	формальдегид	NO ₂	СО	CS ₂	HF	№ метеопоста	формальдегид	NO ₂	СО	фенол	сажа
Зима	3	0,93	0,19	0,47	—	0,34	18	0,88	0,32	0,28	0,95	0,32
Лето		0,81	0,64	0,28	0,82	0,34		0,94	0,55	0,12	0,94	0,83
Зима	5	—	—	0	0	0,31	3	0,93	0,59	0,81	0,77	0,67
Лето		0,95	0,09	0	0	0,36		0,97	0,81	0,25	0,93	0,29
Зима	7	—	0,77	0	0,72	0,41	13	0,9	0,78	0,32	0,49	—
Лето		0,96	0	0	0,88	0,31		0,95	0,93	0,31	0,67	—
Зима	8	0,83	0,44	—	—	—	6	0,92	0,54	0,53	0,23	0,7
Лето		0,94	0,97	—	0,2	—		0,94	0,69	0,19	0,43	0,13
Зима	9	0,62	0,28	0,33	0	0,33	1	0,91	0,87	0,44	—	0,63
Лето		0,98	0,62	0	0	0,2		0,96	0,92	0,29	—	0,42
Зима	20	0,0	—	—	0	0,35	14	0,84	0,14	0,32	0,5	—
Лето		0,73	0,06	—	0	0,03		0,93	0,24	0,4	0,83	—
Зима	21	0,68	0,5	—	—	0,38	16	0,85	0,23	0,63	0,67	—
Лето		0,97	0,42	—	—	0,41		0,94	0,3	0,35	0,68	—

Примечание. АТН < 0,4 — низкая; 0,4—0,7 — повышенная; > 0,7 — высокая; — анализ не проводился.

детей адаптивного оптимума имеют неодинаковый процент в общей популяции новорожденных (табл. 3). В Барнауле численность здоровых детей в группе риска была в 2,5 раза ниже, чем в группе адаптивного оптимума. Первичная и общая заболеваемость детей 1-го года жизни, как и в других возрастных группах на территориях с высокой АТН, была выше, чем детей контрольного района.

Одной из приоритетных форм патологий в популяциях детей городов Сибири являются заболевания позвоночника, профилактика которых осуществляется на методической базе превентивной детской вертебрологии — научном направлении, методологической базой которого является скрининговая диагностика и профилактика пограничных состояний и первичных латентных форм заболеваний позвоночника в популяциях детей на территориях гигиенического риска [2].

В превентивной детской вертебрологии основное значение имеют патологические состояния, определяемые как деформации позвоночника. Поэтому нами была разработана популяционная классификация первичного проявления вертебральной патологии у детей, в основе которой лежит степень выраженности деформации по-

звоночника. По предложенной классификации установлены четыре степени проявления вертебральной патологии (СПВП) с учетом функциональных и структуральных изменений: 1) негрубые функциональные нарушения осанки во фронтальной или сагиттальной плоскости; 2) грубые функциональные нарушения осанки или деформации во фронтальной и сагиттальной плоскостях одновременно; 3) структуральные деформации во фронтальной или сагиттальной плоскости — до II клинической степени (до 10° по Коббу); 4) структуральные деформации во фронтальной или сагиттальной плоскости — II клинической степени и более (более 10° по Коббу). Для проведения популяционного скрининга деформаций позвоночника у детей различных возрастно-половых групп была разработана интерференционно-оптическая система "Компьютерный оптический топограф", основанная на бесконтактном измерении формы поверхности спины ребенка методом проекции полос без рентгенографии и предназначенная для количественной оценки деформаций позвоночника у детей в трех плоскостях измерения — фронтальной, сагиттальной, горизонтальной [2].

Таблица 2

Приоритетные заболевания у детей Красноярского края на 1000 человек в 2002 г.

Приоритетные классы заболеваний	Шифр	Возраст, годы							
		0—1		1—2		2—6		7—14	
		показатель заболеваемости							
		М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
Новообразования	C00—D48	26,8	44,1	5,8	10,5	2,2	2,2	1,9*	1,9
Болезни крови и кроветворных органов	D50—D89	89,8	83,3	55,4	53,4	8,0	7,0*	1,1*	1,5
Болезни эндокринной системы	E00—E90	59,5	68,3*	11,9	24,6	6,0	8,1	10,9	17,7
Психические расстройства	F00—F99	2,5	1,0*	25,1	20,0*	28,5*	21,1*	11,7*	8,6*
Болезни нервной системы	G00—G99	94,7	70,9	72,7	69,8	30,0	19,8	31,9	28,9
Болезни системы кровообращения	I00—I99	67,1	65,4*	10,9	7,7	15,4*	14,8	25,3*	18,8*
Болезни органов дыхания	J00—J99	1122,5	1014,0	1659,6	1565,8	1655,0	1551,9	655,6	679,4
Болезни органов пищеварения	K00—K93	187,1	158,1	145,4	148,5	62,3	54,9	38,3	41,2
Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00—L99	219,0*	188,9	193,6*	200,8	91,5*	93,2*	54,7*	61,3*
Болезни костно-мышечной системы	M00—M99	17,6	17,1*	27,8	34,0	61,3*	55,5*	51,1*	52,0*
Болезни мочеполовой системы	N00—N99	99,0	71,4	87,6	78,6	68,3*	46,1*	12,2*	20,8
Врожденные аномалии	Q00—Q99	5,1	3,4*	34,1	18,3	15,3*	12,4*	6,2*	5,6*

Примечание. М — мальчики, Д — девочки; * — статистически достоверные различия с контролем.

Количество детей в возрасте 0—1 год, входящих в группу адаптивного среднепопуляционного оптимума и в группу риска по массе и длине тела при рождении

Группа	σ	Длина тела				Масса тела			
		Красноярск		Барнаул		Красноярск		Барнаул	
		см	%	см	%	г	%	г	%
М ⁰	± 1,5	48—57	91	50—53	70,5	2453—4061	87,9	3130—3663	48,4
М ⁺	+1,5—2	58—59	2,1	54—56	16,3	4062—4329	3,8	3664—4312	21,3
М ⁻	-1,5—2	46—47	2,7	49—47	10,0	2452—2185	3,2	3129—2421	24,7
Fd	> 2 <	< 46; > 59	4,2	< 47; > 56	3,2	< 2185; > 4329	5,1	< 2421; > 4312	5,6

Примечание. М⁰ — группа детей адаптивного среднепопуляционного оптимума; М⁺, М⁻, Fd (фенодевианты) — группы детей риска к токсическому действию вредных веществ.

Обследование детей на территории, где население не было подвержено техногенной токсической нагрузке, показало, что проявление вертебральной патологии I степени тяжести соответствовало возрастному физиологическому профилю, но у девочек характеризовалось несколько более высокой распространенностью. При II и III степени выраженности деформации позвоночника также имели физиологическую динамику в возрастно-половых группах детей, а IV СПВП практически не наблюдалась (табл. 4).

На территории с высоким уровнем АТН динамика СПВП у детей имела патологическую доминанту. У детей 7—9 лет, особенно у девочек, уже преобладала II степень тяжести деформации позвоночника, а у детей 11—15 лет процент выраженности II степени СПВП был в 2—3 раза выше, чем у детей контрольного района. У подростков и детей 11—13 лет диагностировалась устойчивая вертебропатология IV степени. В районе с высокой АТН имелась устойчивая тенденция к усилению тяжести проявления вертебральной патологии у детей в зависимости от длительности их проживания в данной местности. Высокая диагностическая результативность скринингового топографического теста позволила нам создать специализированный детский вертебрологический центр, в котором проведено скрининговое обследование 35 500 детей.

Экспериментальное моделирование в гигиенической антропатологии и превентивной вертебрологии позволяет оценить степень воздействия факторов окружающей среды на организм, провести токсико-динамический анализ зависимости доза—время—эффект при интеркуррентной патологии и установить пределы клинической регистрации состояний гомеостаза, хронического стресса и латентной патологии.

Нами была создана экспериментальная модель хронического влияния флотореагента дибутилдифосфорнокислого натрия, обладающего остеотропным действием, на возникновение и прогрессирование вертебральной патологии у лабораторных белых крыс линии WSS/M. У крыс этой линии в период роста развивается генетически детерминированный сколиоз. Дибутилдифосфорнокислый натрий вводился внутривенно с питьевой водой в дозах, эквивалентных ПДК и 10 ПДК. Контрольная группа животных получала питьевую воду, не содержащую дибутилдифосфорнокислого натрия. Генетически детерминированный сколиоз начал развиваться у всех подопытных и контрольных животных на 2-м месяце эксперимента. Наиболее выраженные изменения активности ферментов у животных в группе, получавших токсическое вещество в дозе, эквивалентной 10 ПДК, наблюдались в отношении лизосомальной N-ацетилглюкозаминидазы и кислой фосфатазы. В период активного формирования сколиоза у всех крыс в первой половине эксперимента было выявлено снижение свободного оксипролина в крови. У группы крыс, получавших флотореагент на уровне ПДК, изменений активности кислой фосфатазы, гиалуронидазы в сыворотке, содержания глюкозаминогликанов и SH-групп в крови жи-

вотных выявлено не было. При морфогистохимическом исследовании было обнаружено, что доза вредного вещества на уровне 10 ПДК отрицательно влияет на метаболизм структурных компонентов позвоночника в системе клетка—матрикс. Нарастание активности лизосомальных ферментов в крови этой группы крыс коррелировало с нарушением барьерной функции хондромукоида и ранним формированием эпифиза. Выявленная дезорганизация матрикса хряща, падение синтетической активности клеток и нарушение остеогенеза оценены нами как процесс остеодистрофии в начальных стадиях. Это сопровождалось также нарушением пластической функции костного мозга и синтеза гемоглобина, что опосредованно также влияет на остеогенез. Рентгенография позвоночника крыс на стадии формирования сколиоза показала, что у животных, подвергшихся хроническому действию токсического вещества на уровне 10 ПДК, в начале и особенно к концу эксперимента развились более отчетливые структуральные деформации позвоночника. У животных, получавших токсическое вещество на уровне ПДК, симптомы сколиоза, биохимические и морфологические показатели не отличались от контроля. Результаты экспериментального исследования позволили заключить, что токсическое вещество техногенной природы при хроническом воздействии на организм в дозах, выше ПДК, приводит к ускорению развития генетически

Таблица 4

Распространенность деформаций позвоночника у детей в группах тяжести СПВП в районах с высокой АТН и на контрольной территории

Возраст, годы	Пол	Группы тяжести СПВП, %							
		контрольный район				район с высокой АТН			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
7	м	18,0	25,8	5,6	0,0	14,7	20,6	5,9	0,0
	ж	13,7	9,5	5,3	0,0	13,0	26,1	4,3	0,0
8	м	12,0	20,0	2,0	0,0	6,9	27,6	0,0	0,0
	ж	7,7	7,7	12,8	0,0	0,0	4,0	8,0	0,0
9	м	13,7	21,6	11,8	0,0	14,3	25,0	0,0	0,0
	ж	22,0	12,5	4,5	0,0	10,6	20,0	3,3	0,0
10	м	13,7	13,7	5,9	2,0	3,3	13,3	0,0	0,0
	ж	8,6	11,4	7,1	1,4	4,5	4,5	4,5	4,5
11	м	15,0	9,0	4,5	0,0	12,0	6,3	0,0	0,0
	ж	7,5	4,5	6,0	0,0	10,0	26,7	6,7	16,7
12	м	12,5	15,6	3,1	0,0	6,7	33,3	0,0	6,7
	ж	16,9	9,9	5,6	0,0	14,3	21,4	10,7	15,2
13	м	11,9	19,1	3,8	0,0	13,3	24,0	13,3	6,7
	ж	13,8	12,1	2,5	0,0	16,2	11,8	12,5	17,3
14	м	6,7	11,7	2,5	0,0	31,8	24,5	13,6	4,0
	ж	8,5	12,8	4,9	0,0	19,8	18,7	15,3	19,1
15	м	6,7	13,3	0,0	0,0	24,8	16,7	11,8	3,3
	ж	6,2	6,3	2,2	0,0	22,7	22,7	19,8	24,3

обусловленных деформаций позвоночника и более тяжелому их течению.

Таким образом, используя методологию гигиенической антропатологии и систему превентивной детской вертебродологии, впервые появилась возможность районирования крупных промышленных поселений по критериям распространенности вертебральной патологии в зависимости от аэрогенного фактора риска как приоритетного показателя санитарного состояния окружающей среды, а также проведения комплекса целенаправленных профилактических мероприятий.

Л и т е р а т у р а

1. *Алтухов Ю. П., Ботвиньев О. К., Курбатова О. Л.* // Генетика. — 1979. — Т. 15, № 2. — С. 354—360.
2. *Садовой М. А.* Ранняя скрининговая диагностика вертебральной патологии у популяций детей, проживающих в регионах с различным техногенным загрязнением окружающей среды: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — СПб., 1995.
3. *Трофимович Е. М.* // Гиг. и сан. — 2003. — № 6. — С. 43—48.

Поступила 22.04.05