

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ф. Ф. Даутов

*Кафедра общей гигиены (зав.— проф. Ф. Ф. Даутов)
Казанского института усовершенствования врачей имени В. И. Ленина*

Необходимость комплексных исследований состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды обусловлена не только возможным ухудшением здоровья, но и потерями рабочего времени и уменьшением производства продукта в результате повышенной заболеваемости. Особенно важно установление количественной связи между степенью загрязнения воздуха и здоровьем детского населения.

Воздушный бассейн города загрязнен выбросами не одного, а десятков предприятий, отличающимися по химическому составу. Поэтому наряду с изучением влияния диффузного загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения проведены исследования по оценке влияния зональных загрязнений. Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивали по методике, разработанной М. А. Пинигиным.

Основным в методике установления количественной взаимосвязи между степенью загрязнения атмосферы и состоянием здоровья детского населения является не только учет всех элементов биологической, социальной и гигиенической сторон, но и правильная методология комплектации однородных групп обследуемых. Для учета значения биологических и социально-гигиенических факторов при отборе качественно однородных групп детей мы заполняли специальные анкеты опроса родителей, по которым изучали условия жизни ребенка не только в данный момент, но и характер изменения социально-гигиенических условий в прошлом. Анализ заполненных анкет позволил выяснить условия жизни ребенка, здоровье родителей и наличие у них вредных привычек, жилищные и социально-экономические условия семьи (свыше 40 факторов).

Водоснабжение в изучаемых районах централизованное. Химический состав и показатели бактериального загрязнения питьевой воды идентичны. Шумовой режим в дошкольных учреждениях также не различался.

При оценке влияния вредных примесей атмосферы на состояние здоровья детей нами использованы показатели функционального состояния отдельных систем организма (в том числе состава периферической крови, иммунологической реактивности и др.), дан-

ные заболеваемости и продолжительности каждого случая заболевания, трудопотери (по уходу за больным ребенком).

Исходной информацией служили сведения о степени загрязнения атмосферы города комплексом вредных веществ, о заболеваемости детского населения по материалам первичной обращаемости в лечебно-профилактические учреждения, а также результаты углубленных медицинских осмотров с участием специалистов.

Заболеваемость изучали в зависимости от пола, возраста; определяли ее структуру, вычисляли интенсивный показатель заболеваемости, среднюю продолжительность одного случая, устанавливали частоту различных нозологических форм. Учитывали процент детей, болевших спорадически (1—3 раза в год) и многократно (4 раза в год и более). Для сравнения уровней заболеваемости как по отдельным годам (возрастам), так и в целом, а также за ряд лет число детей каждого возраста (3, 4, 5, 6, 7 лет) в наблюдаемых группах было одинаковым.

Определенный интерес представляла количественная связь между степенью загрязнения воздуха и продолжительностью заболеваний. Если с некоторыми нозологическими формами (ОРЗ, грипп, катар верхних дыхательных путей, бронхит, пневмония) эта связь была недостоверной, то с назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом, детскими инфекциями она была статистически значимой. Так, изменение показателя P от 2,8 до 4,8 приводило к увеличению продолжительности заболеваний на 5 дней ($5,6 \pm 0,9$ и $10,6 \pm 0,9$; $P < 0,001$), от 2,8 до 7,3 — на 7,9 дня ($5,6 \pm 0,9$ и $13,5 \pm 1,2$; $P < 0,001$), от 2,8 до 9,6 — на 8,6 дня ($5,6 \pm 0,9$ и $14,2 \pm 1,2$; $P < 0,001$). Увеличение продолжительности заболеваний при изменении показателя P на единицу по другим нозологическим формам было менее выраженным. Однако длительность заболеваний в районах с более высоким уровнем загрязнения атмосферы была выше, чем в относительно чистом районе, что отражает большую тяжесть заболевания.

Установлена также количественная связь между степенью загрязнения и кратностью заболеваний. Так, повышение показателя P от 2,8 до 7,3 приводило к увеличению кратности заболеваний назофарингитом,

фарингитом, острым тонзиллитом на 0,3 ($1,3 \pm 0,2$ и $1,9 \pm 0,2$; $P < 0,05$) и отитом на 0,19 ($0,11 \pm 0,03$ и $0,3 \pm 0,015$; $P < 0,0001$). Наибольшее увеличение кратности заболева- ний наблюдалось при повышении показате- ля Р от 2,8 до 9,6, при этом разница в забо- лееваемости назофарингитом, фарингитом, острым тонзиллитом как у мальчиков, так и у девочек была в высокой степени достовер- ной.

Увеличение степени загрязнения атмо- сферы вызывало достоверный рост случаев остаточного явления рахита, при этом у мальчиков отмечалась более выраженная разница интенсивных показателей остаточ- ного явления рахита, чем у девочек. Самые низкие показатели были зафиксированы в районе с относительно чистым воздухом. Так, среди мальчиков 3,5 лет остаточные яв- ления рахита (на 100 детей) были у $4,5 \pm 0,3$, а в районе с показателем Р, равным 4,8, — $8,0 \pm 0,7$ ($P < 0,001$), среди девочек 3,5 лет — соответственно $4,0 \pm 0,4$ и $8,5 \pm 0,6$ ($P < 0,001$).

Разная степень загрязнения атмосферы неодинаково влияет на уровень заболевае- мости: в одних случаях превышение концен- трации вредных веществ приводит к парал- лельному росту заболеваемости, а в дру- гих — вначале к росту, а затем, по мере дальнейшего увеличения степени загрязне- ния атмосферы, — к относительно слабому подъему заболеваемости. Такое явление связано, видимо, с включением ряда приспо- собительных реакций организма к действию факторов окружающей среды. Рост заболе- ваемости при увеличении степени загрязне- ния атмосферы вначале происходит за счет наиболее чувствительных лиц, а в последую- щем рост концентрации загрязняющих воз- дух веществ вызывает лишь относительно слабое повышение заболеваемости, посколь- ку остаются более устойчивые к действию вредных примесей индивидуумы.

Иммунологическая реактивность органи-зма детей снижена даже в тех районах, где степень загрязненности воздуха выше до-пустимых величин в 1,5—2,0 раза, однако ухудшения здоровья детей не наблюдалось. Это указывает на то, что снижение иммуно-логической реактивности организма про-

исходит раньше, чем появляются изменения со стороны нервной системы, органов дыха- ния, морфологического и биохимического состава крови.

Все эти данные в определенной степени обуславливают у детей более частое возник- нение заболеваний, а также более низкий уровень здоровья в целом (см. табл.).

Как видно по данным таблицы, детей, отнесенных ко 2-й и, особенно, к 3 и 4-й группам здоровья, в районах с показателем Р от 4,8 до 9,6 было больше, чем на терри- тории с Р, равным 2,8; детей, вошедших в 1-ю группу, было мало. Комплексная оценка изучаемых контингентов по группам здо- ровья выявила различия в состоянии здо- ровья детей, проживающих в районах с раз- ной степенью загрязнения атмосферы.

При вдыхании в течение 3—7 лет вред- ных примесей в концентрациях, превышаю- щих ПДК, большинство показателей крови у детей подвергается изменению, однако морфологический состав крови находится в пределах возрастных норм, то есть измене- ния несут характер неспецифических адап- тивных реакций.

Одним из чувствительных тестов являет- ся изменение показателей витаминного об- мена. Среднее содержание аскорбиновой кислоты в моче детей, проживающих в за- грязненном районе составляло $0,34—0,022$ мг/ч, а в контрольном — $0,48—0,025$ мг/ч. В загрязненном районе детей с содержа- нием аскорбиновой кислоты до $0,25$ мг/ч было больше (35,4%), чем в контрольном (12,5%), а с высоким содержанием (более $0,51$ мг/ч), наоборот, меньше (соответственно 9,6% и 35%). Если в районе влияния предприятия наблюдалось незначительное (до $0,48$ мг/ч) нарастание содержания аскорбиновой кис- лоты в моче к последнему дню нагрузки, то в контрольном районе выделение аско- рбиновой кислоты к 4-му дню достигало $0,73$ мг/ч ($t=3,28$). Однако показатели обмена витаминов следует анализировать в комп- лексе с результатами исследований, полу- ченными другими методами.

Влияние вредных веществ на состояние здоровья детского населения оценивали так- же по коэффициентам корреляции между степенью загрязнения атмосферы и уровнем

Распределение детей по группам здоровья (в % к итогу)

Группы здоровья	Показатели загрязнения (Р) в ходе обследования					
	на первом этапе		втором		третьем	
	от 4,8 до 9,6 (n=372)	2,8 (n=124)	от 4,8 до 9,6 (n=372)	2,8 (n=124)	от 4,8 до 9,6 (n=372)	2,8 (n=124)
1-я	32,53	63,71	30,65	56,44	27,97	50,81
2-я	44,35	26,61	47,31	32,26	55,37	34,68
3-я	16,93	3,22	16,15	8,04	16,66	14,51
4-я	6,19	6,46	5,89	3,26	—	—

Примечание. Интервал между этапами обследования равен 6 мес.

заболеваемости по отдельным нозологическим формам. Для выявления связи между степенью загрязнения воздуха несколькими веществами и отдельными нозологическими формами вычисляли коэффициенты множественной корреляции. Установлена тесная положительная связь между загрязненностью воздуха и заболеваемостью в днях, при этом коэффициент корреляции (r) колебался от 0,97 до 0,99. Исключение составляла заболеваемость бронхитом и пневмонией со слабой и средней корреляцией.

Аналогичная взаимосвязь со степенью загрязнения воздуха прослеживалась и при изучении продолжительности заболеваний.

Результаты исследований свидетельствуют, что о влиянии загрязнения атмосферы на здоровье населения можно судить по коэффициентам корреляции между выраженностью фактора и показателями состояния здоровья детей. Поскольку на здоровье детей могут влиять различные факторы, для выяснения удельного веса вредных примесей атмосферы в формировании заболеваемости детей проведен дисперсионный анализ. Оценены степень зависимости и доля влияния как отдельных факторов, так и в комбинации (оксид углерода, пыль, диоксид азота, диоксид серы). Определена доля влияния на заболеваемость детей трех факторов (пыль, оксид углерода, диоксид серы). Воздействие этих факторов оказалось вполне достоверным ($P < 0,001$).

Установлена сила действия четырех факторов, особенно ощутимая в совокупности (пыль, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода), на заболеваемость детей отдельными нозологическими формами, которая также была статистически достоверной ($P < 0,001$).

Дисперсионный анализ позволил выявить приоритетность отдельных факторов в их вредном влиянии на состояние здоровья населения, выяснить причину высокой заболеваемости детского населения отдельными нозологическими формами и обосновать в результате этого оздоровительные мероприятия.

Полученные данные показали, что даже

незначительное повышение загрязненности атмосферы сопровождается небольшим, но определенным увеличением заболеваемости. Поэтому заболеваемость детского населения служит одним из показателей влияния вредных веществ на организм.

При исследовании здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха необходимо проводить углубленное изучение ведущих производств, размещенных на территории города, а также автотранспорта как источников загрязнения окружающей среды. Важное значение имеет правильный выбор загрязненных в различной степени районов города. Особое место занимает формирование идентичных групп для наблюдения по принципу парной выборки. После осуществления указанных этапов исследований следует дать качественную и количественную оценку влияния вредных примесей атмосферы на состояние здоровья населения с использованием корреляционного и дисперсионного анализов.

По результатам исследований были разработаны мероприятия, направленные на сокращение выбросов в атмосферу. Так, в ПО «Органический синтез» внедрен комплекс мероприятий (технические, санитарно-технические и др.), позволивших снизить концентрации определяемых вредных примесей в воздухе. Кроме того, составлена карта загрязнения атмосферного воздуха города, которая передана гидрометеослужбе и городской СЭС. Благодаря этой карте можно оценивать закономерности распространения вредных веществ в городе при различных метеорологических условиях. Она имеет большое практическое значение при выборе участка перспективной жилой застройки и корректировки генерального плана города.

Сделанные выводы и конкретные рекомендации дают возможность выявлять причины повышенной детской заболеваемости в условиях химического загрязнения атмосферы, давать количественную оценку причиняемого ущерба и определять практические мероприятия, способствующие снижению вредных выбросов и оздоровлению детского населения.

Поступила 01.03.88.

УДК 547.412.262.3/5:613.63

ВЛИЯНИЕ ФТОРОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ РАБОТАЮЩИХ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Р. Я. Хамигова, Л. Н. Титенок, Г. И. Шайсултанова, Э. Г. Задорова

Кафедра общей гигиены (зав.— проф. А. Т. Гончаров), кафедра гигиены труда, профзаболеваний и гигиены детей и подростков (зав.— проф. Н. Х. Амиров) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института имени С. В. Курашова

Фторорганические соединения, несмотря на постоянное расширение сфер их применения и синтез новых препаратов, остаются

мало изученными. В цехе, где технологический процесс протекает по закрытому типу, ведущим неблагоприятным фактором