

Влияние экологических факторов на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения у населения промышленного города Западной Сибири

Яшникова М.В.

Impact of ecological factors in beginning of acute malfunction of cerebral blood circulation in population of industrial city in Western Siberia

Yashnikova M.V.

*Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск
Городская клиническая больница № 1, г. Новосибирск*

© Яшникова М.В.

Изучено влияние экологических факторов на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения у населения одного из промышленных районов г. Новосибирска. Показаны эндогенные и экзогенные эффекты влияния соответствующих факторов.

Examination of ecological factors in their impact of beginning of acute malfunction of cerebral blood circulation in population of one of the industrial regions of Novosibirsk. The article shows endogenous and exogenous effects of impact of appropriate factors.

Особое место среди сосудистых заболеваний головного мозга занимает инсульт, который приобретает все большую значимость в связи с высоким уровнем летальности, значительной инвалидизации и социальной дезадаптации перенесших его пациентов. С 2001 по 2007 г. в России от болезней системы кровообращения умерло 6,4 млн человек [7]. В нашей стране проживает более 1 млн людей, перенесших инсульт, причем 80% из них — инвалиды [8].

В формировании сосудистых заболеваний головного мозга прослеживается множественность факторов риска: среди эндогенных — наследственность, пол, возраст, артериальная гипертензия, атеросклероз, ожирение; среди экзогенных — эмоциональный стресс, гиподинамия, вредные привычки, метеогелиогеофизические факторы [17]. Проводились единичные исследования влияния метеорологических факторов на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) [3, 12]. Имеется пря-

мая зависимость между уровнями шума и электромагнитным излучением (ЭМИ) и распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний [10]. Определено влияние антропогенных факторов окружающей среды на дисбаланс эссенциальных микроэлементов у больных с ОНМК — жителей промышленного города [9].

В России, где экологический кризис не имеет тенденции к снижению, доля экологического фактора риска (загрязнения окружающей среды) составляет значительно большую величину по сравнению с усредненными данными ВОЗ (около 20%). Ю.П. Гичев (2002) считает, что вклад окружающей среды (экологических факторов) в ухудшение здоровья и основные формы патологии в России находится в пределах 40–60%. Одним из факторов окружающей среды, оказывающих наибольшее влияние на состояние здоровья большинства населения Российской Федерации, является качество атмосферного воздуха [6].

Наиболее актуальны проблемы загрязнения окружающей среды в промышленных городах, где сконцентрировано более 50% населения страны и, по ориентировочным расчетам, 40% городского населения проживает в экологически опасных зонах. Экологическая обстановка в крупных городах с развитой промышленной инфраструктурой, несмотря на предпринимаемые усилия, вызывает серьезные опасения. Загрязнение воздушной среды в сибирских городах является одной из наиболее острых проблем. Выброс отходов в атмосферу в городах Сибири составляет 34,2% валового выброса городов России [15, 16, 19].

Цель настоящей работы состояла в том, чтобы определить влияние экологических факторов на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения у населения промышленного города Западной Сибири.

Были проанализированы госпитальные истории болезни, врачебные свидетельства о смерти, заключения судебно-медицинской экспертизы, карта вызова скорой помощи, амбулаторные карты, которые включали все новые и повторные случаи инсульта (госпитализированные и негоспитализированные больные), летальные и не летальные, развившиеся у постоянных жителей исследуемого территориального района в течение 2004–2006 гг. Все исследования проводились по протоколу, включающему стандартизованную анкету «Регистр инсульта и его факторов риска» под руководством Российской НАБИ — форма 01, версия 01 — Методические рекомендации по проведению исследования (2001).

Также получены сведения о загрязняющих веществах, выбрасываемых в атмосферный воздух, по данным отдела санитарно-гигиенического мониторинга городского центра Роспотребнадзора (взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, сажа, диоксид азота, формальдегид, аммиак, бенз(а)пирен). Мониторинг атмосферного воздуха города проводится Новосибирским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с функциями регионального специализированного метеорологического центра Всемирной службы погоды на

10 стационарных постах. В исследуемом районе находятся два стационарных поста. Также были использованы данные регулярной сети Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Данные сети дополняются ежеквартальным обобщением результатов анализов подфакельных наблюдений, проводимых предприятием ТУ Роспотребнадзора г. Новосибирска. В структурных подразделениях Западно-Сибирского центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) выполняются анализы проб атмосферного воздуха, поверхностных вод, снежного покрова, кислотности осадков. Радиометрический анализ проб атмосферных выпадений проводится в лаборатории мониторинга радиоактивного загрязнения Западно-Сибирского ЦМС. Отбор проб воздуха на содержание бенз(а)пирена осуществляется на аэрозольные фильтры, которые накапливаются за месяц, а затем отправляются в лабораторию ПАУ Пермского ЦМС для анализа спектрально-хроматографическим методом. В результате получается 12 среднемесячных значений концентрации бенз(а)пирена, из которых рассчитывается средняя годовая концентрация и выбираются максимальные значения.

Климат Новосибирска и его пригородов континентальный. Зима суровая, продолжительная, с устойчивым снежным покровом, сильными ветрами и метелями. Короткое жаркое лето характеризуется незначительными изменениями температуры от месяца к месяцу и большим количеством осадков. Отличительной особенностью климата города является большое количество инверсий, наличие которых значительно снижает способность атмосферы рассеивать примеси вредных веществ. Жилая застройка города и выбор местоположения промышленных предприятий произведены без учета его климатических характеристик. Поэтому в юго-западной и южной его частях оказалось большое количество производственных объектов, выбросы которых преобладающими южными (25,4%) и юго-западными (21,4%) ветрами переносятся на всю территорию города. Качество приземного слоя атмосферного воздуха г. Новосибирска, как и других промышленных центров, определяется

суммированием выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников и метеоусловий. В последние годы на качество атмосферы г. Новосибирска все большее влияние оказывают выбросы автотранспорта [5, 16].

Статистический анализ проводился с помощью пакета программ SPSS 13.0. Для оценки достоверности различий между группами использовали *t*-критерий Стьюдента для парных измерений. Достоверность различий считали установленной при $p < 0,05$. Для установления связей между параметрами использовался корреляционный анализ.

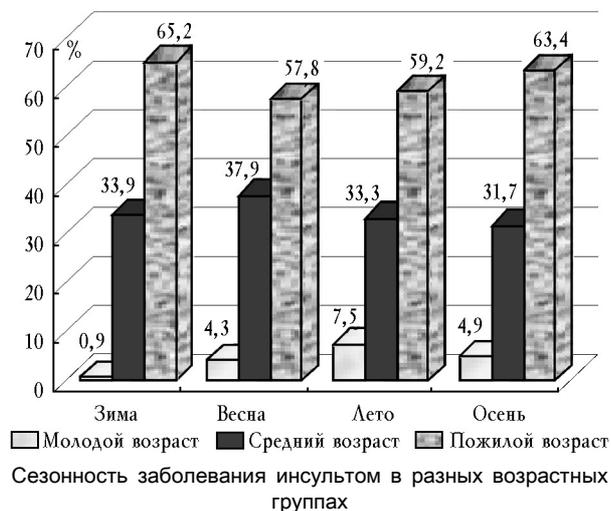
В когорту для исследования включены 538 случаев инсульта (280 у мужчин (52,0%), 258 у женщин (48,0%)). Все они были жителями одного территориального района г. Новосибирска. Структура инсульта в исследуемой когорте больных представлена следующим образом (табл. 1): ишемический инсульт (ИИ) был выявлен в 310 (57,6%) случаях, из них 168 (31,2%) мужчин и 142 (26,4%) женщины; внутримозговое кровоизлияние (ВМК) диагностировано в 107 (19,9%) случаях, из них 65 (12,2%) мужчин и 42 (7,8%) женщины; субарахноидальное кровоизлияние (САК) в 25 (4,6%) случаях, из них 6 (1,1%) мужчин и 19 (3,5%) женщин; неуточненный инсульт составил 96 (17,9%) случаев, из них 41 (7,6%) мужчины и 55 (10,3%) женщин. Изучение исходов инсульта в остром периоде выявило 190 (35,3%) случаев с летальным исходом, из них 96 (17,8%) мужчин и 94 (17,5%) женщины. Выжило 348 (64,7%) больных: 184 (34,2%) мужчины и 164 (30,5%) женщины.

Таблица 1
Структура инсульта среди мужчин и женщин в исследуемой популяции

Тип инсульта	Пол				Всего	
	Мужской		Женский			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
ИИ	168	31,2	142	26,4	310	57,6
ВМК	65	12,1	42	7,8	107	19,9
САК	6	1,1	19	3,5	25	4,6
НИ	41	7,6	55	10,3	96	17,9
Всего	280	52,0	258	48,0	538	100,0

При изучении структуры сезонности заболевания (рисунок) была выявлена следующая частота: зимний период года — 115 (21,4%) человек,

весенний период года — 161 (29,9%), летний период — 120 (22,3%), осенний период — 142 (26,4%).



В общей группе по заболеваемости лидировал весенний период — 29,9%. При анализе заболеваемости по возрастным группам у лиц молодого возраста летний период — 7,5%, затем следует осенний период — 4,9%, затем весенний — 4,3%, реже всего пациенты молодого возраста болели зимой — 0,2%. В группе лиц среднего возраста на первое место выходил весенний период — 37,9%, показатели зимнего и летнего периода достоверно не отличались — 33,9 и 33,3% соответственно, самый низкий показатель в этой группе осенью — 31,7%. В группе пожилого возраста преобладали показатели зимне-осеннего периода — 65,2 и 63,4% соответственно и снижались в весенне-летний период — 57,8 и 59,2% соответственно.

В соответствии с данными Санитарно-эпидемиологического надзора по Новосибирской области можно говорить о негативном влиянии факторов внешней среды на здоровье населения. Особенностью экологической ситуации в городе является концентрация в нем промышленного потенциала области. Наибольший уровень загрязнения зафиксирован, в частности, в исследуемом районе по ряду показателей (основные загрязняющие вещества и специфические ингредиенты), которые оказывают неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую и нервную системы. Так, среднегодовая концен-

трация формальдегида в целом по городу составила 2,7 ПДК, наиболее загрязненным данной примесью являлся исследуемый район – 4,0 ПДК. Концентрация 3,4-бенз(а)пирена по городу составила 2,6 ПДК, в районе – 2,9 ПДК. Концентрация взвешенных веществ (пыли) по городу составила 1,6 ПДК, в районе – 1,8 ПДК. Концентрация аммиака составила 1,5 ПДК, в районе – 4,6 ПДК. Концентрация сажи составила 0,3 ПДК, в районе – 3,6 ПДК.

Имеются характерные особенности загрязнения атмосферы города в течение года. Для Новосибирска характерны повышенные концентрации взвешенных веществ в теплый период года, когда в атмосфере воздуха преобладают вещества естественного происхождения (почвенная пыль), к которым добавляются взвешенные вещества промышленного происхождения. Превышение ПДК оксида углерода фиксируется на «автопостах». Уровень загрязнения воздуха города в основном формируется в результате воздействия выбросов от низких однородных источников (главным образом от автотранспорта), поэтому отмечаются сравнительно плавные изменения концентрации диоксида азота от месяца к месяцу. В холодный период года в результате нагрузки на отопительную систему среднемесячные концентрации диоксида азота несколько выше. Повышенное содержание формальдегида отмечается в теплый период года, что связано с ростом суточной температуры воздуха и фотохимическими превращениями. Концентрации сажи имеют простой сезонный ход. Увеличение концентрации сажи в воздухе обычно наблюдается в холодное полугодие, что обусловлено повышенными выбросами котельных и ТЭЦ в связи с переводом их на зимний режим работы.

Для оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха на уровень заболеваемости был вычислен коэффициент корреляции. Были определены средние концентрации основных загрязняющих веществ по месяцам, а также среднее количество больных ОНМК за исследовательский период (2004–2006 гг.).

В табл. 2 представлены средние концентрации загрязняющих веществ, по которым прово-

дится мониторинг в Заельцовском районе, и среднее количество больных. Также указаны максимальные значения этих величин.

Максимальные показатели оксида углерода отмечены в марте и в июне. Бенз(а)пирен достигает высоких концентраций в январе, феврале. Диоксид серы также в январе. Уровень взвешенных веществ максимален в весенне-летний период (май, июнь, июль). Концентрация сажи в атмосфере максимальна зимой (декабрь, январь). Уровень диоксида азота в течение года не имеет выраженных резких скачков (максимум – май, август, октябрь). Формальдегид повышен в мае, июне, июле. Концентрация аммиака максимальна в июне, июле. Таким образом, в весенне-летний период достигает максимальных концентраций большая часть загрязняющих веществ (оксид углерода, взвешенные вещества, диоксид азота, формальдегид, аммиак). Среднее количество больных максимально в марте, мае, октябре.

Для окончательного вычисления коэффициента корреляции были определены относительные значения сравниваемых величин: концентрация загрязняющего вещества и количество больных ОНМК по месяцам. Были установлены положительные корреляционные связи для четырех загрязняющих веществ.

Сильная корреляционная связь ($r = 0,72$) выявлена между количеством больных и уровнем концентрации диоксида азота. Изменения обоих показателей идут параллельно. Нарастание в течение зимы к маю, снижение в июле, пик повышения в августе и октябре.

Средняя корреляционная связь ($r = 0,31$) выявлена между количеством больных и уровнем концентрации взвешенных веществ. Параллельные изменения показателей видны в первые месяцы года и в осенний период.

Слабая корреляционная связь выявлена между количеством больных и уровнем концентрации оксида углерода ($r = 0,05$) и уровнем концентрации формальдегида ($r = 0,03$). Параллельные изменения в первом случае отмечены в период с февраля по апрель, июнь – июль, август – октябрь. Во втором случае февраль – март, апрель – май, август – октябрь.

Материалы 5-й Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы неврологии»

Основными поставщиками в атмосферу диоксида азота являются предприятия энергетики и автотранспорт. Диоксид азота угнетает аэробное и стимулирует анаэробное окисление. При длительном воздействии вызывает тенденцию к брадикардии и гипотонии. Было установ-

лено, что выбросы диоксида азота от газовых ТЭЦ в 3–5 раз меньше по сравнению с энергетическими предприятиями, использующими уголь (Калифорнийское агентство по охране окружающей среды) [4, 11, 14].

Таблица 2

Средние концентрации загрязняющих веществ в атмосфере и количество больных по месяцам

Месяц	Концентрация загрязняющего вещества (среднее значение) за 2004–2006 гг., мг/м ³								Среднее количество больных
	Оксид углерода	Бенз(а)пирен (10 ⁻⁸)*	Диоксид серы	Взвешенные вещества	Сажа	Диоксид азота	Формальдегид	Аммиак	
1	2,0	6,1	0,024	0,13	0,08	0,02	0,004	0,03	8,67
2	1,7	6	0,015	0,17	0,04	0,04	0,004	0,03	14
3	2,3	4,5	0,014	0,19	0,03	0,04	0,005	0,04	18,67
4	2,0	2,8	0,004	0,25	0,01	0,04	0,006	0,04	16,67
5	1,7	2,4	0,003	0,35	0,015	0,05	0,007	0,05	18,33
6	2,3	1,9	0,0025	0,3	0,015	0,04	0,007	0,06	14
7	1,7	1,6	0,001	0,28	0,01	0,04	0,008	0,06	11,33
8	1,7	1,4	0,0025	0,26	0,015	0,05	0,004	0,04	14,67
9	1,0	1,7	0,003	0,24	0,01	0,03	0,002	0,04	13
10	1,3	2,8	0,003	0,26	0,02	0,05	0,003	0,03	17,67
11	1,6	3,2	0,003	0,19	0,02	0,04	0,004	0,04	16,67
12	2,0	4,5	0,012	0,16	0,05	0,04	0,005	0,05	15,67
М*	2,3	6,1	0,024	0,35	0,08	0,05	0,008	0,06	18,67

* Максимальное значение.

К пыли относятся все взвешенные вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух промышленными предприятиями, а также дорожная пыль. Известно влияние взвешенных частиц на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. В процессе фагоцитоза при действии пылевого аэрозоля возможно образование свободнорадикальных продуктов, которые воздействуют на левое предсердие и левый желудочек, куда кровь, обогащенная кислородом и активированными фагоцитами, поступает из легких. Не случайно ИБС и инфаркт миокарда характерны для левой половины сердца. Аутоагрессия фагоцитов на коронарные сосуды сердца особенно возрастает при их дополнительной стимуляции в легких пылевыми частицами. Активные формы кислорода способствуют возникновению изменений эндотелия коронарных сосудов. Активированные фагоциты участвуют и в развитии инфаркта миокарда [2, 4, 13, 14, 18].

Наиболее важный источник СО — отработавшие газы автомобилей, работающих на бензине. Воздействию СО могут подвергаться как

работники, так и пассажиры автотранспорта, жильцы домов с печным отоплением и курильщики. СО влияет на углеводный обмен, повышая уровень сахара в крови, ликворе. СО нарушает фосфорный обмен, сильно возбуждает каротидные химиорецепторы; нарушение азотистого обмена вызывает азотемию, изменение содержания белков плазмы, снижение активности холинэстеразы крови и уровня витамина В₆. Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечаются функциональные расстройства: лабильность и учащение пульса, экстрасистолия, стенокардические явления, временное расширение сердца. Хроническое действие СО ухудшает течение атеросклероза за счет увеличения содержания в крови холестерина [4, 13, 14].

При проведении одного исследования были установлены количественные связи между частотой ревматизма и концентрациями загрязнений атмосферного воздуха: весной с диоксидом азота, СО; осенью с пылью; летом с диоксидом азота [1].

Формальдегид является постоянным компонентом атмосферы. Но в отличие от углеводо-

родов, имеющих природные и антропогенные источники поступления в атмосферу, он образуется также и непосредственно в атмосфере в результате фотохимических процессов трансформации загрязняющих органических веществ. Встречается как компонент выхлопных газов автомобилей и образуется при неполном сгорании жидкого топлива. Получается окислением метилового спирта кислородом воздуха. Есть указания о сильном воздействии на ЦНС, особенно на зрительные бугры. Однако такое действие связывают не с прямым действием формальдегида, а с наличием в техническом формалине примеси метилового спирта, а также распадом формальдегида в организме на муравьиную кислоту и метиловый спирт, избирательно поражающий зрительные бугры [4, 13, 14].

Анализ материала показал, что высокие концентрации различных химических веществ и пыли способствуют нарушению барьерных функций защитных механизмов организма. В зоне воздействия промышленных выбросов оказываются не только здоровые, но и больные с хроническими заболеваниями, а также лица, имеющие факторы риска хронических заболеваний. Платой за такую ситуацию является негативное влияние техногенного загрязнения окружающей среды на показатели заболеваемости инсультом.

Литература

1. Аманжолова Ш.А. Влияние загрязненности атмосферного воздуха на клинико-эпидемиологические особенности заболеваемости ревматизмом // Гигиена и санитария. 2004. № 3. С. 31–35.
2. Величковский Б.Т. Патогенетическое значение пиковых подъемов среднесуточных концентраций взвешенных частиц в атмосферном воздухе населенных мест // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 14–16.
3. Воропай Н.Г. Клинические и конституциональные особенности пациентов с ишемическими инсультами в метеорологических условиях г. Новосибирска: Дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2003. 199 С.
4. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей / Под ред. Н.В. Лазарева. Л., 1976. Т. 1. С. 504–506; Т. 3. С. 48–60; 88–90; 106–107.
5. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу городов и районов Новосибирской области в 2006 году: Стат. бюл. Новосибирск, 2007. 46 с.
6. Гичев Ю.П. Экологическая обусловленность преждевременного старения и сокращения продолжительности жизни населения России // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 48–51.
7. Гусев Е.И., Скворцова В.И., Стаховская Л.В. Эпидемиология инсульта в России // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Прил.: Инсульт. 2007. Вып. 8. С. 4–8.
8. Гусев Е.И., Скворцова В.И., Стаховская Л.В. Проблема инсульта в Российской Федерации: время активных современных действий // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2003. Вып. 8. С. 4–9.
9. Долгов А.М., Кадырмаева Д.Р., Кудрин В.И. Влияние антропогенных факторов среды обитания на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения у населения промышленного города // Гигиена и санитария. 2002. № 5. С. 29–31.
10. Дунаев В.Н. Гигиеническая оценка физических факторов селебитной территории промышленного города и состояния здоровья населения: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Оренбург, 1999. 280 с.
11. Иваненко А.В., Новиков С.М. Анализ риска для здоровья населения от выбросов ТЭЦ с оценкой вклада в загрязнение атмосферного воздуха г. Москвы // Здоровье населения и среда обитания. 2006. № 9. С. 26–29.
12. Иерусалимский А.П., Фейгин В.Л., Альперин Л.Б. Опыт прогнозирования и факторы риска мозгового инсульта в Новосибирске // Журн. неврологии и психиатрии. 1988. № 1. С. 44–48.
13. Исаев Л.К. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов (метрологические аспекты). М., 1997. Т. 1. С. 11–17; 126–128.
14. Измеров Н.Ф., Монаenkova А.М., Тарасова Л.А. Профессиональные заболевания / Под ред. Н.Ф. Измерова. М., 1996. Т. 1. С. 136–200.
15. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И. Оценка ущерба здоровья человека как одного из приоритетных направлений экологии человека // Гигиена и санитария. 2006. № 5. С. 10–12.
16. Селегей Т.С. Формирования уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Сибири. Новосибирск, 2005. 348 с.
17. Трошин В.Д., Густов А.В., Трошин О.В. Острые нарушения мозгового кровообращения. Н. Новгород, 2000. 440 с.
18. Dockery D., Pope C.A. Particles in Our Air. Concentration and Health Effects / Eds R. Wilson, J. Spindler. Cambridge, 1996. P. 259.
19. Resketin V.R. // Environ Modelling and Assessment. 2003. V. 10. P. 1–8.