

УДК 616.831-005.1

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

¹Стародубцева О.С., ²Хисматуллина И.Г., ²Оранская И.И.

¹Уральская государственная медицинская академия, Екатеринбург;

²Центр восстановительной медицины при ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП,
Екатеринбург, e-mail: starod.olga@yandex.ru

В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека внедряется и реализуется социально-гигиенический мониторинг. Его основу составляет систематический анализ зависимости здоровья населения от факторов среды обитания. Целью исследования явилось обоснование необходимости внедрения экологической эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний. Для анализа зависимости здоровья населения от факторов внешней среды используются два взаимодополняющих подхода: эколого-эпидемиологическое исследование и оценка риска. Подобное исследование проводилось в двух старопромышленных городах Свердловской области с неблагоприятной экологией, где была выявлена статистически значимая положительная зависимость между колебаниями смертности и загрязненностью атмосферного воздуха. После проведенного анализа ситуации были сделаны следующие выводы: проведенное эколого-эпидемиологическое исследование актуально на территории РФ, в особенности выявление закономерности возникновения сердечно-сосудистых заболеваний в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

Ключевые слова: экологическая эпидемиология, сердечно-сосудистые заболевания, оценка риска

ENVIRONMENTAL EPIDEMIOLOGY OF CARDIOVASCULAR DISEASES

¹Starodubtseva O.S., ²Khismatullina I.G., ²Oranskaya I.I.

¹Ural State Medical Academy, Ekaterinburg;

²Center for regenerative medicine at the Ekaterinburg Medical Research Centre for Prevention and Health Protection of Workers in Industrial Enterprises, e-mail: starod.olga@yandex.ru

At present, worldwide studies on assessment of sanitary-epidemiological well-being of the person and the identification of linkages between morbidity and mortality on the environmental conditions. The same is the presence of harmful factors in ambient air and in the workplace. The purpose of the study was to justify the need to introduce social and hygienic monitoring for the development of cardiovascular diseases in environmentally unfavorable conditions on the territory of Russia. The study was conducted in the two cities of Sverdlovsk region, Yekaterinburg and Nizhny Tagil. After the research findings on the existence of positive relationships between mortality and contamination of the environment. Therefore, this kind of research is very important under high contamination on the Russian territories. The ecological epidemiology studies influence of various adverse factors of environment on health of the population of concrete territories, and proves need of development and adoption of administrative decisions for prevention of diseases at the population living in territories with an adverse ecological situation.

Keywords: environmental epidemiology, cardiovascular diseases, risk assessment.

На современном этапе развития Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека одной из основных её функций является ведение социально-гигиенического мониторинга в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. «Положение о социально-гигиеническом мониторинге» определяет его как государственную систему наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека.

Основу социально-гигиенического мониторинга составляет систематический анализ зависимости здоровья населения от факторов среды обитания с целью определения приоритетов управления санитарно-эпидемиологическим благополучием через разработку научно обоснованных целевых программ и отдельных мероприятий.

Экологическая эпидемиология изучает влияние различных неблагоприятных факторов внешней среды на здоровье населения конкретных территорий и обосновывает необходимость разработки и принятия управленческих решений для профилактики заболеваний у населения, проживающего на территориях с неблагоприятной экологической ситуацией.

Целью работы явилось обоснование необходимости внедрения экологической эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время широко применяются методы аналитической эпидемиологии неинфекционных заболеваний («эпидемиология факторов риска»), имеющие целью не просто количественную характеристику риска развития заболеваний, но и выявление факторов, влияющих на его уровень

в конкретных условиях, в которых протекает жизнь и деятельность популяции [3].

Для анализа зависимости здоровья населения от факторов среды обитания используются два взаимодополняющих подхода – эколого-эпидемиологические исследования и оценка риска.

Эколого-эпидемиологические исследования основаны на ретроспективном установлении связи тех нарушений популяционного здоровья, которые уже могут быть выявлены, с действием конкретных вредных факторов или их комплекса.

Предпосылками к проведению эколого-эпидемиологических исследований обычно являются: наличие в среде обитания фактора или факторов, вредное действие которых на организм человека предполагается исходя из данных экспериментов на животных или на других популяциях; результаты оценки риска, прогнозирующей опасность для здоровья населения в определенных условиях; обнаружение случаев заболевания у людей, подвергающихся воздействию такого фактора или факторов, но на существенно более высоких уровнях (например, профессиональных заболеваний); выявление в какой-то популяции большого числа случаев редких заболеваний, высоких показателей заболеваемости (смертности) или распространенности обычных заболеваний по материалу описательной эпидемиологии или по случайным наблюдениям [5].

Оценка риска – многоступенчатый процесс, нацеленный на выявление или прогноз вероятности неблагоприятного для здоровья результата воздействия на человека вредных веществ, загрязняющих среду обитания или производственную среду [4].

Оценка риска основана на разнообразной информации об уровне загрязнения, токсических свойств вещества, его миграции и превращения в среде, путях воздействия на человека, особенностях подвергающейся воздействию человеческой популяции. В более узком смысле имеется в виду специальная методология «оценки риска» («risk assessment»), развитая Агентством США по охране окружающей среды (US EPA) и рекомендуемая международными организациями (ВОЗ, UNEP).

К достоинствам этой методологии относится возможность выразить складывающееся на той или иной территории санитарное и экологическое неблагополучие не только путем сопоставления наблюдаемых или расчетных уровней ее техногенного загрязнения с допустимыми, но и в величинах ожидаемого неблагоприятного ответа со стороны здоровья населения, снижение которого рассматривается как цель рекомен-

дуемых управляющих воздействий и может быть оценено в качестве наиболее важного критерия их эффективности [1].

Сравнительная оценка риска от разных факторов, при разных путях воздействия на население и для разных групп этого населения создает основу для ранжирования таких управляющих воздействий. Однако методология оценки риска не является альтернативой характеристике среды обитания на основе действующей системы гигиенических нормативов (ПДК, ОБУВ, ПДД), а служит ценным дополнением к ней [2].

Метод анализа временных рядов (time series analysis) при проведении эколого-эпидемиологических исследований в последние годы используется все чаще.

Наиболее эффективно этот метод может быть использован для анализа связи между кратковременными заболеваниями экспозиции (которые практически возможны только в отношении атмосферного загрязнения) и быстро наступающими кратковременными ответами (такими как повышение смертности, обращаемости за экстренной медицинской помощью, обострение заболеваний и т.п.) [2].

Для выявления зависимости используется регрессионный анализ, проводимый на базе сопоставления временных рядов – последовательностей чисел, одна из которых представляет регистрируемые случаи смерти (ежедневно или в некоторых исследованиях – за каждые 2–5 дней), а другая – регистрируемые значения показателей состояния атмосферы в те же дни на протяжении длительных периодов времени (от года до 15 лет).

Наибольшее число таких исследований относится к анализу связи между «острой смертностью» и концентрацией взвешенных частиц. Dockery и Pope (1996) привели обобщающую сводку 15-ти таких работ, опубликованных в 1990–1996 гг. и проводившихся в различных городах США, а также в Чили, Бразилии, Голландии, Германии и Греции. По разным данным, коэффициенты регрессии, выраженные как процентный прирост общей смертности на 10 мкг/м³ концентрации PM₁₀, укладывались в диапазон от 0,5 до 1,6, а в тех 5 работах, в которых имелись данные по концентрации суммарной пыли (total suspended particles – TSP), – в диапазон от 0,6 до 1,2.

В 5 из этих 15 публикаций имелись данные не только по общей, но также по респираторной смертности (найденные коэффициенты регрессии в той же размерности – от 1,5 до 3,5) и по сердечно-сосудистой смертности (от 0,8 до 1,8).

В других исследованиях чувствительным индикатором вредного ответа на ко-

лебания концентрации частиц в атмосфере оказалась смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Имеются данные, позволяющие связать этот эффект с тем, что при ингаляции тонкодисперсных частиц с аэродинамическим диаметром до 2,5 мкм ($PM_{2.5}$) нарушается нормальная регуляция сердца со стороны автономной нервной системы, что сказывается на снижении частоты сердечных сокращений (Liao e.a., 1999; Gold e.a., 2000).

В 1997 году был опубликован отчет американского Health Effects Institute о результатах анализа, относящихся к г. Филадельфия. Прирост респираторной смертности на интерквартильный диапазон концентрации TSP (равный $34,5 \text{ мкг/м}^3$) был и в этом случае наиболее высок, но статистически значимые коэффициенты регрессии были получены только в возрастной группе > 75 лет по сердечно-сосудистым (1,84%) и общим (2,14%) причинам смерти. Если допустить линейный характер зависимости, то последняя величина примерно соответствует 0,6% на 10 мкг/м^3 , что не противоречит результатам других работ.

По результатам европейского транснационального проекта APNEA2 (мета-анализ по 28 городам) показано, что приросту концентрации PM_{10} на 10 мкг/м^3 соответствует увеличение сердечно-сосудистой смертности на 0,9% (95%-й доверительный интервал 0,5–1,6%) и респираторной – на 1,0% (0,2–1,8%) (Ада e.a., 2001).

Прирост общей и сердечно-сосудистой смертности на $10 \text{ мкг/м}^3 \text{ NO}_2$ составлял, соответственно, только 0,34 (0,29–0,39) и 0,43 (0,36–0,50)% (Ада e.a., 2001). Различия между результатами, полученными в отдельных городах Европы, являются существенными.

В некоторых работах показано, что с повышением концентрации пылевых частиц в атмосфере связано повышение не только числа смертей, но и количества больных, госпитализируемых по поводу обострения сердечно-сосудистых заболеваний (Sunyer e.a., 1991; Zanobetti e.a., 2000; Atkison, Anderson, 2001; Zanobetti, Schwartz, 2002).

Исследования на основе анализа временных рядов были впервые проведены в Уральском регионе в городах Нижний Тагил и Екатеринбург Б.А. Кацнельсоном и соавторами в конце XX века. Иностранными консультантами при выполнении этих исследований были Н. Ozkaynak и John D. Spengler (Harvard School of Public Health).

Екатеринбург – административный центр Свердловской области. Территория – 1025 км^2 . Население ~ 1272 тысячи человек. Основными источниками загрязнения

атмосферного воздуха являются крупные машиностроительные предприятия, предприятия по производству стройматериалов, сталепрокатное, химические производства, транспорт (моторные двигатели, работающие преимущественно на этилированном бензине или дизельном топливе).

Нижний Тагил – второй по величине город в Свердловской области. Территория – 298 км^2 . Население ~ 400 тысяч человек. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются Нижнетагильский металлургический комбинат (один из крупнейших в России) с полным производственным циклом, включая коксохимическое производство, крупное машиностроительное предприятие, большой химический завод, производство строительных материалов, моторные двигатели, работающие преимущественно на этилированном бензине или дизельном топливе.

В Екатеринбурге статистически значимая положительная зависимость между колебаниями ежедневной смертности и загрязнения атмосферного воздуха была найдена (в скобках указан лаг в днях) [2]:

1. Для общей смертности и CO (лаг 4) и SO_2 (лаг 4).

2. Для смертей от сердечно-сосудистых болезней и общей пыли (лаг 0).

3. Для смертей от болезней органов дыхания и общей пыли (лаг 1) и CO (лаг 4).

В Нижнем Тагиле статистически значимая положительная зависимость между колебаниями ежедневной смертности и загрязнением атмосферного воздуха была найдена [2]:

1. Для общей смертности и общей пыли (лаг 1) и NH_3 (лаг 1).

2. Для смертности от болезней системы кровообращения и общей пыли (лаг 1), NH_3 (лаг 1) и фенола (лаг 1).

3. Для смертности от болезней органов дыхания и NH_3 (лаг 1) и CO (лаг 2).

В других регионах России, как и на Урале, также были проведены эколого-эпидемиологические исследования по изучению связи между загрязнением окружающей среды (главным образом, атмосферного воздуха) и нарушениями здоровья населения. Однако наиболее часто изучались респираторная патология и состояние здоровья детского населения, как наиболее восприимчивого. Исследований, посвященных изучению связи неблагоприятной экологии и патологии сердечно-сосудистой системы, проведено мало.

Выводы

Применение методов экологической эпидемиологии необходимо с целью выяв-

ления связей между загрязнением окружающей среды и развитием сердечно-сосудистых заболеваний. Чем большее число эколого-эпидемиологических исследований будет проведено в регионах России, тем более точными будут результаты рисков, выявленных для отдельных территорий и России в целом.

Следует отметить, что относительный вклад экологических факторов риска в развитие сердечно-сосудистых заболеваний может быть различным в конкретных условиях разных стран и регионов, поэтому для разработки основных направлений профилактики заболеваний необходимо оценивать не только популяционные риски, но и значение индивидуальных факторов риска развития данной патологии.

Список литературы

1. Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И., Кузьмин С.В. и др. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2001. – 244 с.
2. Методология оценки риска загрязнения среды обитания для здоровья населения: методические рекомендации для Свердловской области. – Екатеринбург, 2009.
3. Оценка индивидуальных и экологически обусловленных факторов риска онкологической заболеваемости в условиях малых промышленных городов (пособие для врачей). – М., 2005. – 157 с.
4. Оценка и управление риском для здоровья населения: сборник информационно-методических документов. – Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2009. – 488 с.
5. Экологическая эпидемиология: принципы, методы, применение: монография (научное издание). – Екатеринбург, 2003. – 277 с.

References

1. Katsnelson B.A., Privalova L.I., Kuzmin S.V. *Otsenka riska kak instrument sotsialno-gigienicheskogo monitoring* [Risk assessment as a tool of social-hygienic monitoring]. Ekaterinburg, 2001, 244 p.
2. *Metodologiya otsenki riska zagryazneniya sredi obinaniya dlya zdorovya naseleniya (Metodicheskie rekomendatsii dlya Sverdlovskoi oblasti)*. Ekaterinburg, 2009.
3. *Otsenka individualnih i ekologicheskimi obuslovlennymi faktorov riska onkologicheskoi zaboлеваemosti v usloviyah malih promishlennih gorodov (posobie dlya vrachei)* [Individual assessment and environmentally related risk factors of oncological diseases in small industrial cities (for doctors)]. Moscow, 2005, 157 p.
4. *Otsenka i upravlenie riskom dlya zdorovya naseleniya: sbornik informatsionno-metodicheskikh dokumentov* [Assessment and management of risk to the health of the population: the collection of information and methodological documents]. Ekaterinburg, 2009, 488 p.
5. *Ekologicheskaya epidemiologiya: printsipi, metodi, primeneniye* [Environmental Epidemiology: principles, methods, application]. Ekaterinburg, 2003, 277 p.

Рецензенты:

Оранский И.Е., д.м.н., доцент, профессор, главный научный сотрудник ФБУН Екатеринбургский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих на промышленных предприятиях Роспотребнадзора, г. Екатеринбург;

Фрейдлина М.С., д.м.н., заместитель директора по лечебной работе ГБУЗ СО «Уральский институт кардиологии», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 26.10.2012.