

индивидуальных клеток структур глаза оказывается основной программы старения организма. Поломки в системе регуляции апоптоза могут играть существенную роль в развитии возрастной патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев А. Г. Биология продолжительности жизни и старения. — СПб., 2009.
2. Ермилов В. В. // Арх. патол. — 1993. — Вып. 6. — С. 43—45.
3. Ермилов В. В., Серов В. В. // Арх. патол. — 1994. — Вып. 4. — С. 9—14.
4. Ермилов В. В., Трофименко О. В. // Успехи геронтол. — 1998, № 3, С. 117—119
5. Ермилов В. В., Капитонова М. Ю. // Клиническая геронтология. — 1997. — № 3. — С. 43—50

6. Зуева М. В. // Российский офтальмологический журнал. — 2010. — № 2. — С. 53—61
7. Зиангирова Г. Г., Антонова О. В. // Вестник РАМН. — 2003. — № 2. — С. 40—43
8. Crowston J. G., Chang L. H., et al. // Invest Ophthalmol Vis Science. — 2002. — Vol. 43. — P. 692—699.
9. Li Q. J., Ashraf M. F., et al. // Arch Ophthalmol. — 2001. — Vol. 119. — P. 1597—1604.
10. Nishi O., Nishi K., et al. // Cur Eye Res. — 2001. — Vol. 23. — P. 192—198.

Контактная информация

Ермилов Виктор Владимирович — д. м. н., профессор кафедры судебной медицины ВолГМУ, тел.: +7 (8442) 37-56-27

УДК 616.2-002.616.233-091.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ БРОНХОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ВОСПАЛЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Е. А. Геренг, И. В. Суходоло, Р. И. Плешко, Л. М. Огородова, Е. Б. Букреева, П. А. Селиванова, А. Н. Дзюман, И. В. Кремис, Т. А. Еремина

Сибирский государственный медицинский университет

Проведено комплексное гистологическое и электронно-микроскопическое исследование бронхобиоптатов при различных типах воспаления в дыхательных путях. Аллергическое воспаление слизистой оболочки бронхов сопровождается развитием периваскулярного отека с нарушением функциональной активности эндотелиоцитов. Деструкции и десквамации эпителиального пласта являются значимым патогенетическим фактором формирования бронхиальной гиперреактивности. Неаллергический воспалительный процесс сопровождается выраженным субэпителиальным и периваскулярным фиброзом, что приводит к необратимой бронхиальной обструкции. Участки атрофии эпителиального пласта чередуются с плоскоклеточной метаплазией, что отражает дисрегуляторные процессы, развивающиеся в дыхательных путях.

Ключевые слова: хроническое воспаление, бронхобиопсия, ультраструктура бронхов.

COMPARATIVE ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF BRONCHIAL MUCOSA IN VARIOUS TYPES OF AIRWAY INFLAMMATION

E. A. Gereng, I. V. Suhodolo, R. I. Pleshko, L. M. Ogorodova, E. B. Bukreyeva, P. A. Selivanova, A. N. Dziuman, I. V. Kremis, T. A. Eremina

A complex histologic and electronic-microscopic analysis of bronchial biopsy specimens was performed in various types of respiratory tract inflammation. Allergic inflammation of bronchial mucosa is accompanied by development of perivascular edema with malfunction of endothelial cellular activity, epithelial destructions and desquamations that are significant pathogenetic factors of bronchial hyperreactivity. Nonallergic inflammatory process is accompanied by subepithelial and perivascular fibrosis, which leads to irreversible bronchial obstruction. Atrophy sites of epithelial layer alternate with squamous cell metaplasia, which reflects dysregeneration processes developing in the respiratory tract.

Key words: chronic inflammation, bronchial biopsy, ultrastructure of bronchus.

Хроническое воспаление, наблюдаемое в дыхательных путях при бронхиальной астме (БА) и хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), имеет различные патогенетические механизмы и патоморфологическую картину [1,2], реализуемую полиморфно-

клеточным инфильтратом в собственной пластинке слизистой оболочки.

Выявление структурных особенностей слизистой оболочки бронхиального дерева возможно с помощью анализа бронхиальных биопсий [4, 5, 8]. Согласно со-

временным воззрениям, слизистая оболочка дыхательных путей является активным участником иммунологического ответа, который регулирует, в том числе, и ее структурные нарушения [3, 5, 7]. Между тем мы не встретили данных, раскрывающих субклеточные механизмы изменений состояния эпителия слизистой оболочки бронхов (СОБ), сопровождающее развитие и течение БА и ХОБЛ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установить ультраструктурные особенности клеточных и неклеточных элементов СОБ при различных типах воспаления.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено одномоментное сравнительное исследование бронхобиоптатов пациентов обоего пола с тяжелой терапевтически-резистентной неконтролируемой формой БА фенотипа «хроническая астма с фиксированной бронхиальной обструкцией» ($n = 4$) в возрасте от 49 до 60 лет [(53,7 ± 4,11) лет]. Длительность заболевания составила (15,2 ± 5,88) лет. Диагноз тяжесть болезни верифицировали согласно критериям глобальной стратегии по профилактике и лечению БА (GINA, 2006). Группу сравнения составили больные с тяжелым течением ХОБЛ ($n = 10$), сопоставимые по полу и возрасту со сравниваемой группой пациентов.

Биоптат слизистой оболочки среднедолевого бронха правого легкого брали у пациентов во время фибробронхоскопии. Для проведения электронно-микроскопического исследования образцы бронхобиоптатов обрабатывали по стандартной методике. Полутонкие и ультратонкие срезы готовили на ультратоме LKB III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали 1%-м раствором толуидинового синего и просматривали в световом микроскопе. Ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца и уранил-ацетатом и изучали их в электронном микроскопе «JEM-100 CX» (Япония) [3, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При гистологическом исследовании бронхобиоптатов у пациентов с диагнозом «хроническая астма с фиксированной обструкцией» нами обнаружены признаки аллергического воспаления слизистой оболочки бронхов, реализующегося посредством эозинофилов (ЭФ), лимфоцитов (ЛФ), плазмочитов (ПЛ), гистио-макрофагальных элементов. При электронно-микроскопическом исследовании установлено, что среди макрофагов доминировали активные клеточные формы (обилие фагосом и лизосомальных гранул в цитоплазме, множество митохондрий, вакуолизация эндоплазматической сети). Лимфоидная инфильтрация собственной пластинки слизистой оболочки сочеталась с лимфодиапедезом и появлением интраэпителиальных лимфоцитов. ПЛ находились в со-

стоянии высокой функциональной активности, о чем свидетельствуют расширение цистерн шероховатого эндоплазматического ретикулума и заполнение их хлопьевидным содержимым. Появление лимфоидной инфильтрации в биоптатах слизистой оболочки бронхов в сочетании с интраэпителиальными формами и скопление плазматических клеток с ультраструктурными признаками активно протекающих белок-синтетических процессов может характеризовать их антителенную стимуляцию и высокий функциональный потенциал [2, 8].

Персистенция аллергического воспаления в СОБ у пациентов с БА сопровождалась разволокнением коллагеновых волокон и расширением сосудов микроциркуляторного русла с набуханием эндотелиоцитов и их ядер, агрегацией хроматина в центре ядра и примембранной зоне. На люминальной поверхности эндотелиоцитов выявляется увеличение числа микропиноцитозных везикул и цитоплазматических выростов (рис. 1).

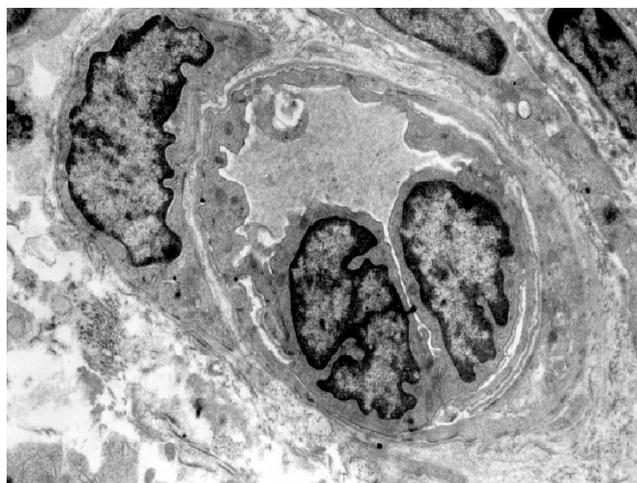


Рис. 1. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме бронхиальной астмы. Отчетливые признаки перикапиллярного отека, «набухшие» эндотелиоциты, формирование микропиноцитозных везикул. Электронная микрофотография. Ув. 4800

Очевидно, это способствовало развитию суб- и интраэпителиального отека, с усилением десквамации эпителиального пласта. Этот факт является важным патогенетическим звеном формирования бронхиальной гиперреактивности при БА.

Еще одним значимым электронно-микроскопическим признаком реорганизации бронхиальных эпителиоцитов при астме явилось изменение регулярного расположения ресничек, нередко фокальная деструкция реснитчатого аппарата с развитием «атипичных» форм с двойным набором аксонем. На апикальной части эпителиоцитов реснички замещались множеством микроворсинок, а также пальцевидными выростами плазмолеммы с аксонемальными комплексами внутри цитоплазматических отростков (рис. 2).

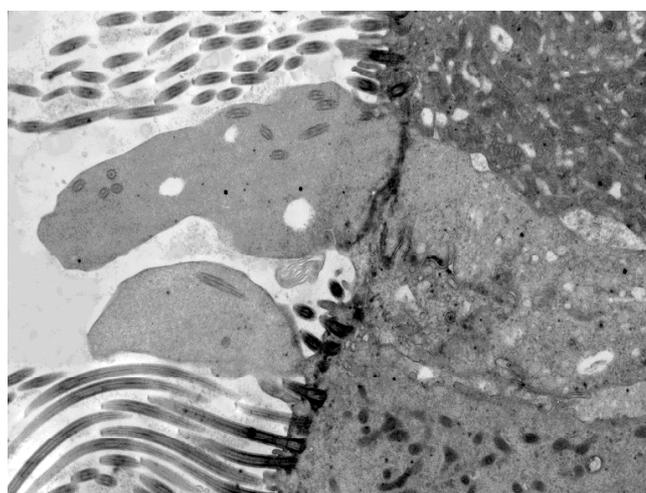
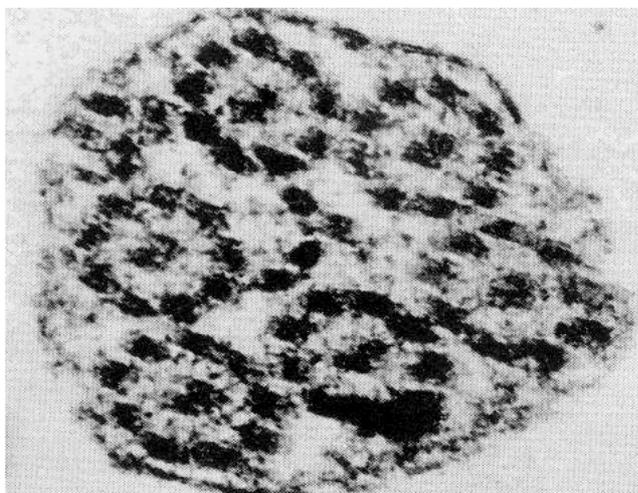


Рис. 2. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме бронхиальной астмы. Цитоплазматические выросты с аксонемальными комплексами и множественные микроворсинки апикальной поверхности реснитчатых эпителиоцитов. Формирование гигантской реснички с множеством аксонемальных комплексов. Электронная микрофотография. Ув. 5800, 10000

Деструкция реснитчатого аппарата, как правило, сочеталась с просветлением матрикса митохондрий и распадом крист. Большая часть митохондрий в эпителиоцитах этих пациентов концентрировалась перинуклеарно и в апикальной части клетки, нередко отмечалось образование гигантских митохондрий (рис. 3).



Рис. 3. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме бронхиальной астмы. Просветление цитоплазматического матрикса, вакуолизация эндоплазматической сети, «гигантская» митохондрия. Электронная микрофотография. Ув. 7200

Клетки мерцательного эпителия в СОБ при БА имели развитые цистерны гранулярного эндоплазматического ретикулума, сочетающиеся со вздутием и расширением диктиосом пластинчатого комплекса Гольджи, вблизи которых определялись полиморфные секреторные гранулы (рис. 4).

Бокаловидные клетки содержали большое число плотно упакованных гранул, формирующих крупные конгломераты слизи (рис. 5).

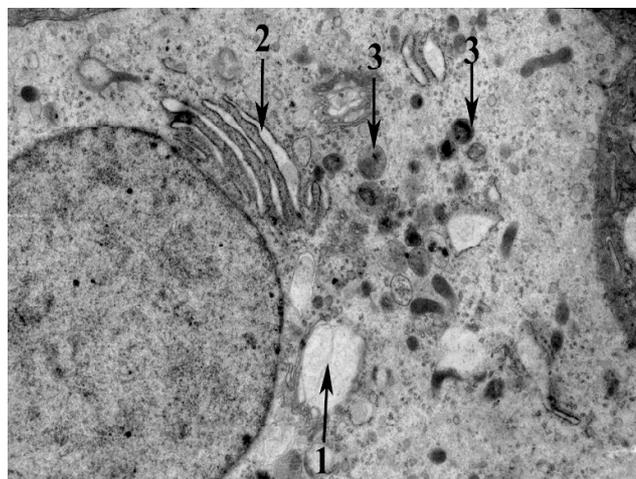


Рис. 4. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме бронхиальной астмы. Расширение цистерн эндоплазматического ретикулума (1), диктиосом пластинчатого комплекса Гольджи (2). Формирование полиморфных секреторных гранул (3). Электронная микрофотография. Ув. 7200

Реорганизация строения ресничек в комплексе с признаками усиления секреторных процессов и гиперсекреции бокаловидных клеток могут свидетельствовать о нарушении мукоцилиарного транспорта и дренажа слизи в дыхательных путях, что, вероятно, лежит в основе бронхообструктивного синдрома [4, 6].

При ХОБЛ в СОБ светооптически определялся периваскулярный нейтрофильный инфильтрат. Нейтрофилы (НФ) отличались признаками нарушения целостности мембраны и выраженной дегрануляцией. При ультраструктурном анализе НФ характеризовались наличием крупных цитоплазматических выростов и признаками частичного опустошения лизосомальных гранул. Эти изменения сочетались с выраженным субэпителиальным, межжелезистым и периваскулярным фиброзом.

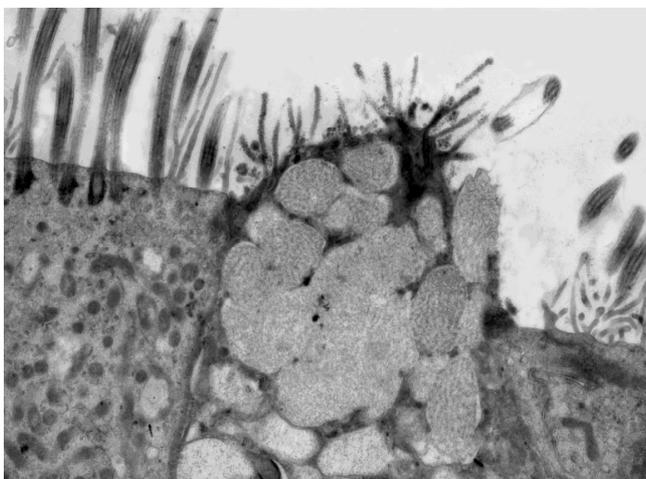


Рис. 5. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме бронхиальной астмы. Плотная упаковка и нарушение целостности гранул слизистого секрета, возвышение апикальной части бокалового эпителиоцита. Электронная микрофотография. Ув. 7200

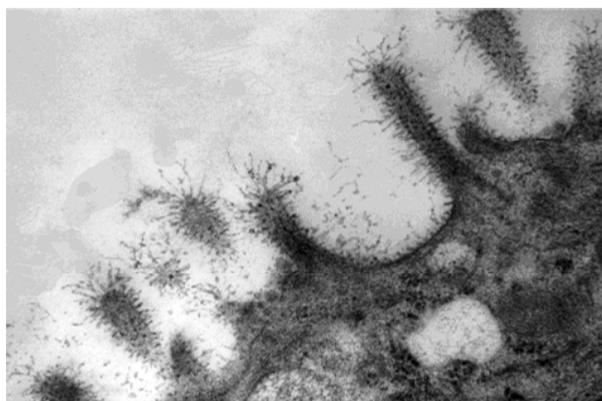


Рис. 6. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме хронической обструктивной болезни легких. Утрата многорядности эпителиального пласта, уплощение эпителиоцитов, глубокое повреждение реснитчатого аппарата, формирование множества микроворсинок. Электронная микрофотография. Ув. 3600, 7800

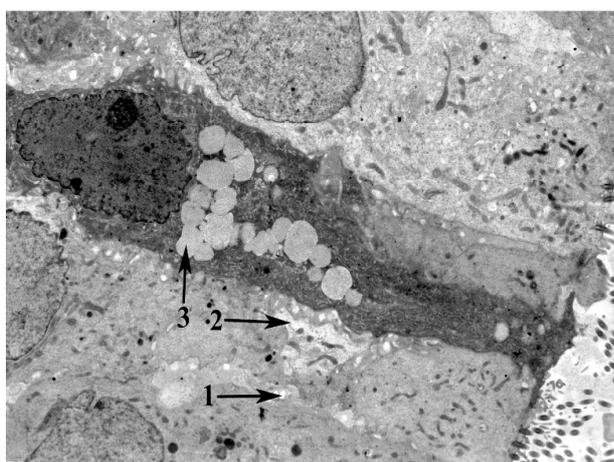
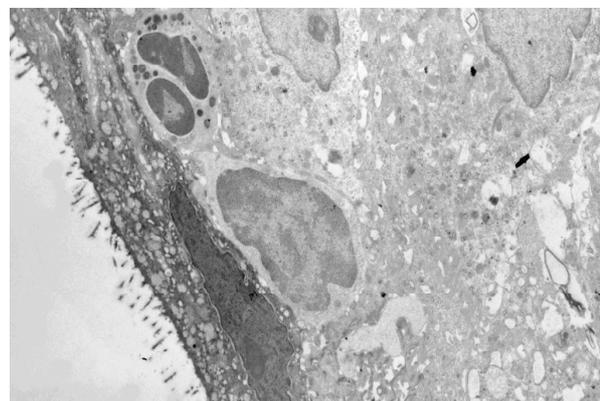


Рис. 7. Биоптат слизистой оболочки бронхов при тяжелой форме хронической обструктивной болезни легких. Вакуолизация (1) и просветление цитоплазматического матрикса (2), дегенеративные изменения бокалоцитов с единичными «светлыми» гранулами в базальной части клетки (3). Ув. 3300

Такая реорганизация собственной пластинки СОБ приводит к нарушению васкуляризации эпителиального пласта и развитию хронической гипоксии, сопровождающейся дистрофией и атрофией эпителиальной выстилки бронхов. В бронхобиоптатах отмечалось уменьшение или полная утрата многорядности эпителиального пласта, а нередко трансформация сохранившихся клеток в эндотелиоподобные, лишенные реснитчатого аппарата (рис. 6, 7).

Одновременно в эпителиальном пласте индуцировались компенсаторные процессы, проявляющиеся развитием плоскоклеточной метаплазии бронхиального эпителия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, персистирующее аллергическое воспаление, развивающееся при БА, сопровождается дезорганизацией реснитчатого и секреторного аппарата эпителиоцитов СОБ, а ультраструктурные нарушения при ХОБЛ воспалением неаллергического типа, проявляющиеся в развитии фиброза, атрофии и метаплазии бронхиального эпителия [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов А. В., Чучалин А. Г., Поливанова А. Э. // Терапевтический архив. — 2009. — № 3. — С. 9—15
2. Дугарова И. Д., Анаев Э. Х., Чучалин А. Г. // Пульмонология. — 2009. — № 4. — С. 96—101
3. Загоруйко А. К., Аскари Т. А., Зарогуйко А. А. // Украинский пульмонологический журнал. — 2002. — № 2. — С. 51—53
4. Круликов Г. Г., Величковский Б. Т., Чучалин А. Г. // Пульмонология. — 2003. — № 3. — С. 16—19
5. Непомнящих Г. И., Айдагулова С. В., Трубникова Н. В. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2009. — № 4. — С. 462—467
6. Klagas I., Goulet S., Karakiulakis G., et al. // Eur Respir J. — 2009. — Vol. 34, № 2. — P. 616—628
7. Holgate S. T. // Eur. Respir. J. — 2007. — Vol. 29. — P. 7—43.
8. Puchelle E., Zahm J.-M., Tournier J. M., et al. // Proc. Amer. Thor. Soc. — 2006. — Vol. 3. — P. 726—733.

Контактная информация

Геренг Елена Андреевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры морфологии и общей

патологии, старший научный сотрудник Центральной научно-исследовательской лаборатории Сибирского государственного медицинского университета, e-mail: e-gereng@mail.ru.

УДК 61:504(470.45)

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОГО АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ НЕКАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛГОГРАДА

В. О. Крамарь, Н. И. Латышевская

Волгоградский государственный медицинский университет

Динамическое наблюдение за состоянием атмосферного воздуха Волгограда показало, что южные районы города постепенно утрачивают значение территорий с высоким риском формирования неканцерогенных заболеваний, тогда как на севере города наблюдается прогрессирующее ухудшение экологической ситуации, проявляющееся значительным увеличением неканцерогенных рисков.

Ключевые слова: экологическая ситуация, химические загрязнения, неканцерогенные риски, здоровье населения.

EFFECT OF CHEMIC ANTHROPOGENIC CONTAMINATION FACTORS ON NON-CARCINOGENIC HEALTH RISK IN VOLGOGRAD

V. O. Kramar, N. I. Latyshevskaja

Dynamic observation of the state of atmospheric air of Volgograd has shown that southern districts of the city gradually lose the status of territories with a high risk of non-carcinogenic diseases whereas in the north of the city a progressing deterioration of ecological situation is observed manifested by substantial growth of non-carcinogenic risks.

Key words: ecological situation, chemical pollution, not cancerogenic risks, population health.

Сохранение благоприятной среды обитания человеческой популяции является важнейшим условием обеспечения устойчивого социально-экономического развития общества. Несмотря на значительное количество публикаций, посвященных изучению влияния факторов внешней среды на здоровье популяции, многие аспекты теории и практики селитебного ранжирования территорий по степени антропогенного воздействия остаются нерешенными и нуждаются в дальнейшем совершенствовании [1].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование влияния приоритетных факторов химического антропогенного загрязнения в различных районах Волгограда на формирование неканцерогенных рисков для здоровья населения города.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Характер и особенности воздействия на здоровье населения химического загрязнения атмосферного воздуха изучались за период с 1996 по 2008 г. на территории трех модельных районов («юг», «центр», «север»), выделенных на основании архитектурно-планировочных особенностей Волгограда.

Интенсивность химического загрязнения оценивалась ретроспективно по данным официальных отчетов ГУ «Волгоградское областное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», Комитета по охране окружающей среды и природопользованию Волгограда за 1996—2008 г., а также официальных материалов Государственных докладов «О состоянии окружающей среды Волгоградской области» с 2003 по 2008 г. включительно.

Изучение риска развития неканцерогенных эффектов проводилось согласно методическим рекомендациям МосМР 2.1.9.001-03 «Критерии установления минимального риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды» [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Волгоград — крупнейший промышленный центр Поволжья, в котором сосредоточено большое количество предприятий разного профиля. Первая его особенность состоит в размещении техногенных узлов как в селитебной зоне, так и по ее периметру, вторая — в постоянном, длительном (более 20 лет), многокомпонентном, интенсивном влиянии на организм жителей