

Медицина труда и экология человека

2018. №3

Сетевое издание ISSN 2411-3794



12+

uniimtech.ru

Медицина труда и экология человека

2018, №3

ISSN 2411-3794

Occupational health and human ecology

2018, №3

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение науки

«Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Главный редактор - А.Б. Бакиров, д.м.н., проф., академик АН РБ – директор ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Зам. главного редактора - Г.Г. Гимранова, д.м.н.

Редакционный совет:

А.Ю. Попова, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
С.П. Алиев, д.м.н., проф. (Таджикистан, Душанбе),
И.В. Бухтияров, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
А.И. Верещагин, к.м.н. (Россия, Москва),
Н.В. Зайцева, д.м.н., ак. РАН (Россия, Пермь),
А.В. Зеленко, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
Г.Е. Косяченко, д.м.н. (Белоруссия, Минск),
И.З. Мустафина, к.м.н. (Россия, Москва),
В.Н. Ракитский, д.м.н., ак. РАН (Россия, Москва),

Ю.А. Рахманин, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Р.С. Рахманов, д.м.н., проф. (Россия, Н.Новгород),
А.Я. Рыжов, д.б.н., проф. (Россия, Тверь),
Е.Г. Степанов, к.м.н. (Россия, Уфа),
В.Ф. Спиринов, д.м.н., проф. (Россия, Саратов),
С.И. Сычик, к.м.н. (Белоруссия, Минск),
В.А. Тутельян, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Х.Х. Хамидуллина, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Т.Н. Хамитов, к.м.н. (Казахстан, Караганда),
С.А. Хотимченко, д.м.н., проф. (Россия, Москва).

Редакционная коллегия:

Г.Р. Башарова, д.м.н. (Россия, Уфа),
Л.Н. Белан, д.м.н. (Россия, Уфа),
Э.Т. Валеева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Т.В. Викторова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
М.Г. Гайнуллина, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Н.Н. Егорова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Т.Р. Зулъкарнаев, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Ибраева, д.м.н., проф. (Казахстан, Караганда),
Л.М. Карамова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Каримова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),

В.О. Красовский, д.м.н. (Россия, Уфа),
А.М. Колбин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
А.Р. Мавзютов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Г.Г. Максимов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
В.А. Мышкин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Х.А. Саидов, к.м.н. (Таджикистан, Душанбе),
О.В. Сивочалова, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
Р.А. Сулейманов, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.С. Терегулова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
М.Р. Яхина, к.б.н. (Россия, Уфа).

Редакция

зав. редакцией – Каримов Д.О.
научный редактор – Ларионова Т.К.
технический редактор – Даукаев Р.А.

технический редактор – Кутлина Т.Г.
технический секретарь – Кудояров Э.Р.
переводчики – Палютина З.Р., Башарова Г.М.
корректор – Нургалиева Р.Р.

Адрес редакции: Российская Федерация, 450106, Республика Башкортостан,
город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94

Тел.: (347) 255-19-57, Факс: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

Электронная версия журнала — на сайте <http://uniimtech.ru/>

ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЕ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ 27.07.2015, НОМЕР СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭЛ № ФС77-62546

Перепечатка текстов без разрешения редакции запрещена.

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Возрастное ограничение: 12+. Подписано в печать: 22.08.2018

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

5 ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Бакиров А.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р., Степанов Е.Г., Давлетнуров Н.Х.

13 МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ (ЗОНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА)

Намазбаева З.И., Цветкова Е.В., Сабиров Ж.Б., Почевалов А.М., Жумашкин Е.Т.

22 ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА

Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Афонькина С.Р., Аллаярова Г.Р., Адиева Г.Ф., Печерская В.Л., Зеленковская Е.Е., Фазлыева А.С., Усманова Э.Н.

28 ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕЛКОДИСПЕРСНЫМИ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Просвирякова И.А., Шевчук Л.М.

33 СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В КОНДЕНСАТЕ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА КАК ИНДИКАТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Егорова М.В., Федорова Н.Е., Родионов А.С.

38 ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У РАБОТНИКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИКЛИНИКИ

Васильева Т.Н., Федотова И.В.

43 ОСОБЕННОСТИ ИММУНОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ЭКСПОЗИЦИИ СТРОНЦИЕМ

Отавина Е.А., Долгих О.В., Дианова Д.Г., Аликина И.Н.

47 НАКОПЛЕНИЕ КАДМИЯ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ, КАК ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Фазлыева А.С., Усманова Э.Н., Каримов Д.О., Смолянкин Д.А., Даукаев Р.А.

- 52 РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**
Масягутова Л.М., Гизатуллина Л.Г., Волгарева А.Д., Бакиров А.Б., Шагалина А.У.
- 59 ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
Егорова М.В., Егорова О.В., Артемова О.В., Родионов А.С.
- 64 СОСТАВ СООБЩЕСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИЙ**
Гизатуллина Л.Г., Масягутова Л.М., Бакиров А.Б.
- 71 ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**
Идиятуллина Э.Ф., Борисова А.И., Урманцева Ф.А., Валеева Э.Т., Кутлина Т.Г., Каримов Д.О., Сулейманова И.Ф., Бакиров А.Б.
- 76 ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА КАФЕДРЕ ТЕРАПИИ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФАРМАКОЛОГИИ ИНСТИТУТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БАШКИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ**
Бакиров А.Б., Назарова Л.Ш., Абдрахманова Е.Р., Мингазетдинова Л.Н., Калимуллина Д.Х., Ахметзянова Э.Х., Гимаева З.Ф.

УДК 614.3:614

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Бакиров А.Б.¹, Сулейманов Р.А.¹, Валеев Т.К.¹, Бактыбаева З.Б.¹, Рахматуллин Н.Р.¹, Степанов Е.Г.², Давлетнуров Н.Х.²

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия,

²Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

Среди промышленных объектов, вызывающих высокое загрязнение окружающей среды, одно из ведущих мест занимают предприятия нефтехимического комплекса. В выбросах этих предприятий содержится широкий спектр органических токсичных веществ, из которых особую опасность представляют канцерогенные вещества, в том числе бензол, сажа, формальдегид, бенз(а)пирен и др. Установленные расчетные значения уровней канцерогенного риска, ассоциированные с загрязнением атмосферного воздуха и питьевой воды исследуемых территорий, свидетельствуют о существовании потенциальной опасности для здоровья населения. Приоритетными загрязнителями, формирующими канцерогенный риск, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, шестивалентный хром, углерод, бензол; в питьевой воде – мышьяк, шестивалентный хром, пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан.

Ключевые слова: *Канцерогеноопасные соединения, атмосферный воздух, питьевая вода, техногенные территории, риск здоровью населения, гигиенические мероприятия*

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

ECOLOGICAL-HYGIENIC ASSESSMENT OF HUMAN CARCINOGENIC HEALTH RISK OF TECHNOGENIC TERRITORIES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Bakirov A.B.¹, Suleimanov R.A.¹, Valeev T.K.¹, Baktybaeva Z.B.¹, Rakhmatullin N.R.¹, Stepanov E.G.², Davletnurov N.Kh.²

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia,

²Department of Rospotrebnadzor in the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

Petrochemical enterprises rank first among industrial facilities causing high environmental pollution. Emissions from these plants contain a wide range of organic toxicants including hazardous carcinogenic substances: benzene, soot, formaldehyde, benzopyrene, etc. The identified calculated values of carcinogenic risk levels associated with air and drinking water pollution in the study areas confirm potential hazards to public health. The priority pollutants, presenting carcinogenic risks are: formaldehyde, carbon tetrachloride, hexavalent chromium, carbon, benzene concentrations in ambient air; arsenic, hexavalent chromium, pentachlorophenol, chloroform, bromodichloromethane - in drinking water.

Key words: *Cancirogenic compounds, atmospheric air, drinking water, technogenic areas, health risks of the population, hygienic measures*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Эколого-гигиеническое обоснование безопасности среды обитания с учетом факторов риска и состояния здоровья населения является важной социальной и медико-экологической проблемой [2, 3]. За последние годы в России и во всем мире наблюдается рост числа злокачественных новообразований. Ежегодно в мире регистрируется 10 млн. новых случаев злокачественных новообразований и более 6 млн. смертей от них. По данным Международного агентства по изучению рака, 85% всех случаев опухолей человека связано с особенностями образа жизни и воздействием канцерогенных факторов окружающей среды [1].

Республика Башкортостан (РБ) относится к одним из ведущих промышленно-развитых регионов Российской Федерации (РФ). Концентрация промышленного производства в РБ существенно превышает общероссийские показатели, особенно в части размещения предприятий нефтепереработки и нефтехимии. Высокая концентрация промышленных предприятий обуславливает значительную нагрузку на объекты окружающей среды [6, 7]. Объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основных объектов отрасли на территории РБ составляет около 300 тыс. тонн в год. В выбросах этих предприятий содержатся химические соединения более 200 наименований, в т.ч. и вещества, обладающие канцерогенным действием.

Наиболее крупные объекты – центры нефтепереработки и нефтехимии в РБ размещены в городах: Уфа, Стерлитамак и Салават, с общей численностью населения около 1,5 млн. человек. По данным Минздрава РБ уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями в этих городах выше среднереспубликанского в 1,1 - 1,7 раза. Заболеваемость злокачественными новообразованиями среди детей также характеризуется более высокими показателями в сравнении со среднереспубликанскими как по впервые выявленной, так и по распространенности [1].

Кроме того, наряду со стационарными источниками загрязнения крупных населенных пунктов, существенное значение имеют выбросы от автотранспорта – в республиканском автопарке насчитывается более 1,2 млн. единиц автотранспортных средств. В спектре загрязнителей, поступающих в окружающую среду за счет эксплуатационного износа дорожно-автомобильного комплекса (отработанные газы, дорожное покрытие, протекторы шин, тормозная система автомобилей), содержатся вещества 1 и 2 класса опасности, создающие высокую степень канцерогенного риска для здоровья населения [4].

Учитывая вышеизложенное, является актуальным проведение исследований, направленных на обоснование фактических уровней канцерогенного риска для здоровья населения техногенных территорий, обусловленных экспозицией потенциально опасных химических загрязнителей окружающей среды, с последующей разработкой санитарно-гигиенических рекомендаций и принятием управленческих решений.

Материал и методы исследования. Для оценки возможной связи присутствующих в объектах окружающей среды техногенных территорий РБ токсикантов с ростом злокачественных новообразований, был осуществлен анализ содержания в атмосферном воздухе и питьевой воде отдельных населенных пунктов основных канцерогеноопасных соединений за длительный период времени.

Оценка экспозиции при аэрогенном пути поступления канцерогеноопасных соединений проведена на основе динамического (2007-2016 годы) анализа данных мониторинговых наблюдений за качеством атмосферного воздуха ФГБУ «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» в городах Уфа, Стерлитамак, Салават, Благовещенск и Туймазы. Для оценки экспозиции перорального (водного) фактора проведен анализ данных социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РБ, лабораторных исследований ГУП «Башкоммунводоканал», ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» за 2007-2016 гг.

Расчеты и анализ риска для здоровья населения проводились в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 «Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [5]. Для оценки экспозиции поступления канцерогеноопасных соединений в организм при оценке рисков проведен расчет средних концентраций с 95%-ной вероятностной обеспеченности.

Статистическая обработка данных осуществлена с использованием программ «Microsoft Excel» и IBM SPSS Statistics 21.0.

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что в атмосферном воздухе и питьевой воде отдельных территорий РБ, на фоне широкого спектра химических веществ, присутствуют примеси канцерогеноопасных соединений около 30 наименований, наиболее значимые загрязнители из которых, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Приоритетные канцерогеноопасные загрязнители атмосферного воздуха и питьевой воды на техногенных территориях РБ

Вещество	Присутствие в среде		Классификация канцерогенов	
	атмосферный воздух	питьевая вода	МАИР ¹	ЕРА ²
Формальдегид	+	-	2A	B1
Бенз(а)пирен	+	+	2A	B2
Бензол	+	+	1	A
Тетрахлорметан	+	+	2B	B2
Углерод (сажа)	+	-	2B	-
Хром (VI)	+	+	1	A
Свинец	+	+	2A	B2
Никель	+	+	2B	A
Кадмий	-	+	1	B1
Бромдихлорметан	-	+	2B	B2
Пентахлорфенол	-	+	2B	B2

Примечание: ¹ – классификация Международного агентства по изучению рака; ² – классификация степени доказанности канцерогенности для человека.

Проведенный анализ данных многолетних исследований качества атмосферного воздуха и питьевой воды (2007-2016 гг.) позволил установить уровни среднегодовых концентраций канцерогеноопасных соединений по отдельным территориям РБ, на основании которых были произведены расчеты риска.

По результатам расчетов уровень суммарного канцерогенного риска, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха, для населения городов: Уфы, Стерлитамака и Салавата составил от $6,4E-04$ до $8,9E-04$, что в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 [5], классифицируется, как приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения в целом (таблица 2).

В структуре канцерогенного риска, наибольшее значение имеют формальдегид (Уфа, Стерлитамак), бензол (Салават), тетрахлорметан (Уфа, Стерлитамак, Салават), углерод (Уфа), шестивалентный хром (Уфа, Стерлитамак, Салават). Уровень популяционного аэрогенного канцерогенного риска для населения исследуемых территорий составил: в Уфе – 984, Стерлитамаке – 198, Салавате – 100 дополнительных (к фоновому) случаев злокачественных новообразований.

Таблица 2

Канцерогенный риск здоровью населения отдельных территорий РБ, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха

Наименование канцерогенов	Уровень индивидуального канцерогенного риска в городах РБ		
	Уфа	Стерлитамак	Салават
Формальдегид	$1,10E-04$	$1,30E-04$	$6,00E-05$
Бенз(а)пирен	$2,00E-06$	$1,90E-06$	$1,70E-06$
Бензол	$8,40E-05$	$7,60E-05$	$1,10E-04$
Тетрахлорметан	$1,80E-04$	$1,80E-04$	$1,50E-04$
Трихлорметан	$1,90E-05$	$3,20E-05$	$3,00E-05$
Углерод (сажа)	$2,40E-04$	–	–
Этилбензол	$9,20E-06$	$5,00E-06$	$3,80E-06$
Хром (VI)	$2,60E-04$	$2,80E-04$	$2,80E-04$
Свинец	$3,10E-07$	$1,70E-07$	$5,90E-08$
Никель	$2,60E-06$	$3,40E-06$	$2,30E-06$
Суммарный канцерогенный риск	$8,9E-04$	$7,1E-04$	$6,4E-04$
Популяционный канцерогенный риск*	984	198	100

Примечание: «-» отсутствуют данные для расчета; *- при численности населения (человек) в Уфе – 1105667, Стерлитамаке – 278678, Салавате – 155655.

Расчетные значения суммарных канцерогенных рисков, обусловленных питьевой водой, для населения исследуемых территорий составили от $1,2E-04$ до $3,4E-04$ – неприемлемый уровень риска для населения и допустимый для профессиональных групп (таблица 3).

Рассчитанные уровни риска находятся в одном диапазоне на всех территориях и обусловлены в первую очередь экспозицией мышьяка ($6,9E-05$ - $1,4E-04$) и шестивалентного хрома (до $7,6E-05$ - $1,9E-04$).

Существенный вклад в суммарные величины канцерогенного риска при пероральном пути поступления вносят ряд хлор- и броморганических соединений, образующихся в процессе обеззараживания (хлорирования) природной воды: пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан и др.

Таблица 3

**Канцерогенный риск здоровью населения отдельных территорий РБ,
обусловленного загрязнением питьевой воды**

Наименование канцерогенов	Уровень индивидуального канцерогенного риска в городах РБ		
	Уфа	Стерлитамак	Салават
Свинец	1,7E-06	1,0E-06	1,2E-06
Хром (VI)	7,6E-05	1,9E-04	1,1E-05
Бенз(а)пирен	1,3E-07	1,3E-08	–
Кадмий	6,8E-07	9,9E-07	–
Мышьяк	1,4E-04	1,1E-04	6,9E-05
Хлороформ*	2,0E-06	6,7E-07	6,7E-07
Бромдихлорметан*	4,5E-06	4,5E-06	4,5E-06
Пентахлорфенол*	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05
Тетрахлорметан*	4,8E-07	4,8E-07	4,8E-07
Трихлорэтилен*	1,0E-07	1,0E-07	1,0E-07
2.4 Д	7,0E-07	7,0E-07	–
Бензол	5,1E-06	5,1E-07	8,2E-07
Бериллий	7,7E-06	7,7E-06	–
Суммарный канцерогенный риск	2,6E-04	3,4E-04	1,2E-04
Популяционный канцерогенный риск**	287	95	19

Примечание: «-» отсутствуют данные для расчета; *-вещества присутствуют в питьевых водах, подвергающихся обеззараживанию (хлорированию); **- при численности населения (человек) в Уфе–1105667, Стерлитамаке–278678, Салавате –155655.

Уровни популяционных канцерогенных рисков для населения отдельных территорий РБ составили: в Уфе – 287, Стерлитамаке – 95, Салавате – 19 дополнительных случаев.

Результаты расчетов общего суммарного многосредового канцерогенного риска от воздействия аэрогенного и перорального (водного) фактора для населения исследуемых территорий позволили установить следующие уровни риска: в Уфе – 1,1E-03, Стерлитамаке – 1,0E-03, Салавате – 7,6E-04 (таблица 4). Наибольшие уровни канцерогенного риска, ассоциированного с комбинированным воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, определены на территории гг. Уфа и Стерлитамак – полученные значения определяются четвертым диапазоном риска и классифицируются как «неприемлемый уровень ни для населения, ни для профессиональных групп». В г. Салават уровень канцерогенного риска для населения несколько меньше и относится к третьему диапазону – «приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый риск для населения в целом».

Таблица 4

**Многосредовой канцерогенный риск здоровью населения, обусловленный
аэрогенным пероральным (водным) факторами**

Факторы риска	Уровень суммарного индивидуального канцерогенного риска		
	Уфа	Стерлитамак	Салават
Атмосферный воздух	8,9E-04	7,1E-04	6,4E-04
Питьевая вода	2,6E-04	3,4E-04	1,2E-04
Общий многосредовой суммарный индивидуальный канцерогенный риск	1,1E-03	1,0E-03	7,6E-04
Суммарный популяционный канцерогенный риск	1216	279	118
Ожидаемое число дополнительных случаев рака в течение года	17	4	2

Ведущий вклад в формирование многосредового канцерогенного риска на всех исследуемых территориях вносит аэрогенный фактор среды обитания: в Уфе – 81%, Стерлитамаке – 71%, Салавате – 84%.

Величина суммарного популяционного многосредового канцерогенного риска от воздействия аэрогенного и водного перорального факторов составила: в Уфе – 1216, Стерлитамаке – 279, Салавате – 118 дополнительных (к фоновому) случаев злокачественных новообразований. Данные величины популяционных канцерогенных рисков отражают дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении всей жизни (70 лет) вследствие воздействия содержащихся в питьевой воде канцерогеноопасных соединений. Расчетное значение ожидаемого (вероятного) числа дополнительных случаев рака в течение года составила: 17 случаев – для населения Уфы, 4 – Стерлитамака, 2 – Салавата.

Выводы. Таким образом, проведенным исследованием установлено, что наиболее существенным фактором негативного влияния на здоровье населения является неудовлетворительное качество атмосферного воздуха. Качество питьевых вод вносит вклад в формирование суммарного канцерогенного риска здоровью населения и, как следствие, в формирование повышенной онкологической заболеваемости населения, однако приоритетной задачей следует считать улучшение качества атмосферы населенных мест.

Наиболее значимыми (приоритетными) загрязнителями объектов окружающей среды исследуемых территорий, формирующими повышенный (неприемлемый) уровень канцерогенного риска, являются: в атмосферном воздухе – формальдегид, тетрахлорметан, шестивалентный хром, углерод (сажа), бензол; в питьевой воде централизованного водоснабжения – мышьяк, шестивалентный хром и ряд галогенсодержащих соединений (продуктов водоподготовки при обеззараживании воды): пентахлорфенол, хлороформ, бромдихлорметан.

Следует отметить, что на надежность итоговых оценок канцерогенного риска оказывает влияние недостаточная степень полноты и репрезентативности химико-аналитических данных, а также охват мониторинговыми исследованиями только части имеющихся в объектах окружающей среды химических примесей. Так, по отдельным территориям РБ отсутствуют данные о количественном содержании ряда

приоритетных канцерогеноопасных соединений в объектах окружающей среды (углерод, трихлорметан, бензол, никель, кадмий и др.).

Кроме того, поскольку оценка риска проводилась в отношении максимально экспонированного индивида (гипотетически подвергающегося максимально возможному воздействию канцерогеноопасными соединениями в течение всей жизни) и полученные величины превышают уровни приемлемого риска, целесообразно проведение расширенных исследований на основе данных о реальных экспозиционных нагрузках, которым подвергаются жители территорий Башкортостана. При этом требуется выявление относительного вклада каждого источника загрязнения в риск развития онкологических заболеваний с целью создания наиболее благоприятных условий для последующего процесса управления риском.

Выявленные приоритетные факторы внешнесредового канцерогенного риска здоровью населения, проживающего в условиях неприемлемого канцерогенного риска, целесообразно учитывать при планировании программ натуральных исследований качества среды обитания для задач социально-гигиенического мониторинга, проведении исследований, расследований, санитарно-эпидемиологических экспертиз в работе органов и служб Роспотребнадзора, планировании и проведении диагностических и лечебно-профилактических мероприятий в отношении контингентов риска и др.

По результатам исследования был разработан комплекс санитарно-гигиенических мероприятий, направленный на осуществление эффективного контроля и надзора за состоянием объектов окружающей среды, снижение канцерогенных рисков здоровью и улучшение медико-демографических показателей населения РБ.

Полученные данные могут быть положены в основу создания адресных мер по обеспечению гигиенической безопасности отдельных территорий РБ путем внедрения в деятельность органов, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, природоохранных организаций.

Финансирование. В статье содержится описание исследований, проведенных при финансовой поддержке гранта РГНФ №17-16-02010-ОГН «Эколого-гигиеническое обоснование канцерогенных рисков здоровью населения Республики Башкортостан от загрязнения объектов окружающей среды».

Список литературы:

1. Заболеваемость злокачественными новообразованиями как индикатор медико-экологической безопасности территорий (на примере Республики Башкортостан) / Н. Х. Давлетнуров, Е. Г. Степанов, А. С. Жеребцов, Г. Я. Пермина // Медицина труда и экология человека. – 2017. - № 2. – С. 53 - 64.
2. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации / Г. Г. Онищенко, А. Ю. Попова, Н. В. Зайцева, И. В. Май, П. З. Шур // Анализ риска здоровью. - 2014. - №2. - С.4 - 13.
3. О развитии системы риск-ориентированного надзора в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей / А. Ю. Попова, Н. В. Зайцева, И. В. Май, Д. А. Кирьянов // Анализ риска здоровью. - 2015. - № 4 (12). - С.4 - 12.
4. Рахманин, Ю.А. Гигиеническая оценка атмосферного воздуха в районах с различной степенью развития дорожно-автомобильного комплекса / Ю. А. Рахманин, А. В. Леванчук // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95(11), С. 1021 - 1024.

5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду : Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
6. Научно-исследовательская деятельность института в решении экологических проблем Республики Башкортостан / Р. А. Сулейманов, А. Б. Бакиров, Т. К. Валеев, З. Б. Бактыбаева, Н. Р. Рахматуллин, Н. Н. Егорова // Медицина труда и экология человека. - 2017. – № 4. – С. 10 - 17.
7. Питьевая вода как фактор риска здоровья населения / Р. А. Сулейманов, Н. Н. Егорова, Т. К. Валеев, З. Б. Бактыбаева, Н. Р. Рахматуллин // Профилактическая медицина. - 2018. - № 2 (21). - С. 63 - 64.

Поступила/Received: 05.06.2018
Принята в печать/Accepted: 18.06.2018

УДК 616.153.7-074

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ (ЗОНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА)

Намазбаева З.И., Цветкова Е.В., Сабиров Ж.Б., Почевалов А.М., Жумашкин Е.Т.

РГКП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний
МЗ РК, Караганда, Казахстан

Анализируемые данные представляют собой одномоментный возрастной срез (репродуктивный возраст) метаболических процессов в популяции населения, длительно проживающих в условиях Приаралья. Полученные результаты свидетельствуют о значительном напряжении метаболического статуса у обследуемых лиц в процессе адаптации к высокой химической нагрузке. Снижение содержания альбумина, как нарушение белоксинтезирующей функции печени указывает на усиление гидролиза и нарушение биосинтетических процессов в печени. Повышение уровня триглицеридов, активности Алат можно рассматривать как компенсаторное увеличение для обеспечения повышенной активности ферментов и обмена веществ. Уменьшение содержания мочевины и мочевой кислоты в крови связано с нарушением белкового обмена, что сказывается на остаточных продуктах его метаболизма. В результате происходит накопление неокисленных продуктов и как следствие, развивается эндотоксикоз. Оценка интенсивности обменных процессов важна для оценки взаимодействия токсичных соединений с белками, ферментами, липидами, лежащие в основе их токсичности.

Ключевые слова: альбумин, зона кризиса, биохимические показатели, липидограмма, эндотоксикоз, химическая нагрузка

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

THE METABOLIC PROFILE IN THE ARAL SEA AREA POPULATION (THE AREA OF THE ECOLOGICAL CRISIS)

Namazbaeva Z.I., Tsvetkova E.V., Sabirov Zh.B., Pochevalov A.M., Zhumashkin E.T.

RSGE "National center of Labour Hygiene and Occupational Diseases", Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, Republic of Kazakhstan

The analyzed data present the one-stage age cutoff (reproductive age) of metabolic processes in the populations living in the Aral Sea region for a long time. The results obtained indicate a significant metabolic stress status in individuals during adaptation to a high chemical load. Reduced albumin concentrations presenting protein-synthesizing dysfunction indicate an intensification of hydrolysis and disruption of biosynthetic processes in the liver. Increasing the triglycerides and ALT activity can be considered as a compensatory increment to provide enhanced enzyme activity and metabolism. Reduction of urea and uric acid in the blood is associated with protein metabolism disorders, which affects the residual products of its metabolism. This results in an accumulation of unoxidized products and development of

endotoxiosis. Evaluation of metabolic processes intensity is important for assessing the interaction of toxic compounds with proteins, enzymes, lipids, underlying their toxicity.

Key words: *albumin, the crisis zone, biochemical parameters, lipidogram, endotoxiosis, chemical load*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Вследствие частичного обмеления и высыхания Аральского моря возникла техногенная биогеохимическая провинция на территории Приаралья Казахстана [1]. Одним из факторов риска в условиях Приаралья являются стойкие химические загрязнители (СОЗ), которые обладают способностью оказывать влияние на обменные процессы в организме человека, создавая условия для развития различной патологии [2]. Эндотоксины могут стать причиной дисфункции эндотелия, что в свою очередь, является патогенетическим звеном развития ишемических повреждений, метаболическим синдромом, полиорганной недостаточностью [3-7]. Не вызывает сомнения, что наибольшего эффекта в профилактике нарушений со стороны органов можно добиться на начальных этапах, когда в патогенезе болезненного процесса сохраняется ведущая роль донозологических механизмов [7-8].

Известно, что детоксикация ксенобиотиков химической природы, в основном, происходит в печени. Снижение альбумина, как нарушение белоксинтезирующей функции печени, указывает на усиление гидролиза и нарушение биосинтетических процессов в печени. Окислительный стресс оказывает негативное действие не только на орган, но и на весь организм в целом, за счет альвеолярно-капиллярной диффузии и поступления ксенобиотиков и его метаболитов в системный кровоток. В результате, происходит накопление неокисленных продуктов и как следствие, развивается эндотоксикоз. В связи с тем, что альбуминами в норме связываются и выводятся все токсины, гипоальбуминемия отрицательно влияет на функциональное состояние организма. [9-11].

Изменения активности ферментов в биологической жидкости (γ -глутамилтрансферазы, аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы) указывает на нарушение функционирования гепатобилиарной системы. Согласно литературным данным, показатели липидограммы информативны в плане выраженности метаболических нарушений и степени адаптации к стрессовым ситуациям.

В настоящее время метаболические расстройства рассматриваются как один из факторов риска в развитии цереброваскулярных нарушений. Это определяет актуальность изучения метаболических изменений в организме в условиях экологического неблагополучия.

Целью работы явилось определение состояния метаболического статуса у жителей г.Аральска, относящегося к кризисной зоне Приаралья.

Материалы и методы исследования.

Согласно комплексной санитарно - гигиенической оценки (2014 – 2016 гг.) индекс опасности загрязнения объектов окружающей среды г. Аральска находится на уровне

48 баллов, в соответствии с данным критерием, территория относится к зоне кризиса [12].

Проведено проспективное медицинское исследование по типу случай-контроль. Пациенты из г. Аральск были разделены на группы: основная и сравниваемая, а лица, проживающие в г. Атасу являлись контрольной группой, отдаленной от кризисной зоны, но по климато-географическим и социально-экономическим условиям идентичны сравниваемым группам. Отбор пациентов в группы проводили в 2 этапа (предварительный и окончательный). На первом этапе проведен медицинский осмотр у 911 человек г. Аральска, из них выбраны 80 человек с клиническими проявлениями энцефалопатии – группа 1, и 98 человек без клинических проявлений энцефалопатии (практически здоровые лица) – группа 2. В контрольном районе г. Атасу был проведен медицинский осмотр 806 человек, из которых были выбраны 97 человек без клинических проявлений энцефалопатии – группа 3.

Критерии соответствия: выбраны группы сравнения: 1 основная группа – лица, имеющие клинику дизциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) с когнитивными расстройствами, 2 сравниваемая группа – население, не имеющие клинических проявлений ДЭ и не предъявляющие жалобы на снижение памяти и умственной работоспособности. Третья группа -контрольная, обследуемые, проживающие в г. Атасу, не имеющие клинических проявлений ДЭ.

Критерием включения в исследование явились 275 человек, у которых отсутствовали острые нарушения мозгового кровообращения, психические расстройства, тяжелые соматические заболевания. [13]. Лица сравниваемых групп проживали в г. Аральск, а контрольная в г. Атасу со дня рождения, у которых не было контакта на рабочем месте с производственными вредными факторами, в анамнезе отсутствовало употребление алкоголя. В группу обследуемых были включены лица репродуктивного возраста от 21 до 45 лет. Применялось электрофизиологическое оборудование, включающее автоматизированный комплекс «Варикард», фирмы «Рамена» (Россия).

Проведены биохимические исследования следующих показателей сыворотки крови –активности аланинаминотрансферазы (Алат), аспаратаминотрансферазы (Асат), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), общей амилазы, содержание общего белка, глюкозы, креатинина, мочевины, холестерина, триглицериды, мочевой кислоты (МК). Биохимические исследования проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «Humastar-80» (Германия) и на полуавтоматическом анализаторе «SturDast MC-15» на реактивах фирмы «DyaSys». Определение белковых (альбумин, альфа1, альфа2, бета, гамма), холестеринных (липопротеины высокой плотности – ЛПВП, липопротеины низкой плотности – ЛПНП, липопротеины промежуточной плотности – ЛППП) фракций проводилось на автоматическом анализаторе «Sebia Hydrasys 2 Scan» (Франция). Полученные результаты статистически обработаны программой Statistica 10. Статистическая обработка данных включала подсчет средних арифметических величин (M), стандартных ошибок средних арифметических (m), доверительных интервалов и

стандартного отклонения для переменных с нормальным распределением. Нормальность распределения проверяли путем оценки критерия Шапиро-Уилка и критерия Колмогорова-Смирнова. Различия между группами с нормальным распределением выявляли методами параметрической статистики, при помощи критерия Стьюдента для двух несвязанных групп. Для выявления линейной зависимости использовали коэффициент парной корреляции Пирсона для показателей с нормальным распределением. [14]

Результаты и обсуждение.

С учетом данных литературы о различных функциональных нарушениях, при воздействии комплекса токсичных химических соединений оценивали метаболический статус по биохимическим показателям. Так, проведенные биохимические исследования крови у обследуемых лиц, показали превышение Алат в первой и второй группе на 32% и 30% соответственно. Наблюдается достоверное увеличение содержания билирубина в первой и второй группах, в среднем в 4 раза. Сравнительный анализ биохимических показателей, характеризующий выраженность отдельных компонентов метаболического статуса, выявил существенные изменения со стороны мочевины, триглицеридов, общего белка в первой и второй группах, по сравнению с контрольной группой (таблица 1). Достоверное превышение уровня белка в крови может свидетельствовать об их обороте в тканях и может резко возрастать при свободно-радикальной патологии [15-16].

Таблица 1

Биохимические показатели в крови у обследуемых лиц (сравниваемые и контрольные группы)

Показатель	Референтные значения	группа 1 M±m ДИ	группа 2 M±m ДИ	группа 3 M±m ДИ
Алат	до 31-40 ед/л	33,58±2,49• (28,62-38,54)	32,99±0,03• (28,79-37,18)	24,61±0,83 (22,96-26,26)
Асат	до 31-37 ед/л	36,12±2,65 (30,85-41,40)	36,42±0,11• (32,37-40,47)	22,33±0,88 (20,57-24,09)
Общий билирубин	1,7-21 мкмоль/л	13,65±0,56•* (12,52-14,77)	15,18±0,10• (14,21-16,15)	3,38±0,14 (3,09-3,67)
Амилаза	0 – 110 ед/л	61,15±2,48• (56,20-66,10)	64,04±0,08• (59,35-68,72)	77,63±6,09 (65,53-89,72)
Белок	65-85 г/л	78,30±1,17• (75,96-80,64)	81,22±0,33• (78,84-83,60)	68,83±0,45 (67,93-69,73)
Глюкоза	4,2-6,1 мкмоль/л	4,76±0,14 4,46-5,06	5,07±0,89 (4,06-6,07)	4,80±0,08 (4,63-4,96)
ГГТ	0-32 ед/л	27,79±1,84 (24,12-31,45)	30,04±0,51• (27,35-32,73)	24,95±1,73 (21,51-28,39)
Креатинин	44-115 мкмоль/л	71,68±1,30 (69,09-74,27)	71,00±0,84 (68,70-73,29)	72,25±1,45 (69,37-75,13)

Мочевина	1,7-8,3 мкмоль/л	3,55±0,15• (3,24-3,87)	3,20±0,05• (2,80-3,59)	6,65±0,16 (6,32-6,98)
ЩФ	до 117 ед/л	71,12±2,25 (66,62-75,61)	83,70±7,52• (79,15-88,25)	74,57±1,85 (70,90-78,25)
Триглицериды	0,14-1,82 мкмоль/л	1,39±0,08• (1,22-1,55)	1,29±1,04• (1,14-1,44)	0,91±0,02 (0,86-0,96)
Мочевая кислота	142-416 мкмоль/л	248,05±8,18•* (231,75-264,35)	281,76±0,53 (266,68-296,84)	272,00±3,69 (264,66-279,34)
Примечание: * - достоверные различия относительно группы сравнения по Стьюденту $p < 0,05$				
• - достоверные различия относительно контрольных показателей по Стьюденту $p < 0,05$				

Спектральный анализ белковых фракций показал, что достоверные изменения характерны для γ -глобулинов (таблица 2). Наблюдается достоверное увеличение γ -глобулинов в первой группе в 1,7 раз, по сравнению с контрольной группой. Во второй группе наблюдается снижение данного показателя на 52%, по сравнению с физиологическими пределами. Увеличение содержания белка, триглицеридов, активности Алат можно рассматривать как компенсаторное увеличение за счет усиленного биосинтеза белка и липидов для обеспечения повышенной активности ферментов и обмена веществ. Вместе с тем, уменьшение мочевины и мочевой кислоты в крови, по-видимому, связано с нарушением белкового обмена, что сказывается на остаточных продуктах его метаболизма. [17].

Таблица 2

**Показатели белковых фракций у обследуемых лиц
(сравниваемые и контрольные группы)**

Показатели	Референтные значения	группа 1 M±m (ДИ)	группа 2 M±m (ДИ)	группа 3 M±m (ДИ)
альбумины	60,3-72,8%	64,20±0,66 (62,87-65,52)	65,84±0,20 (65,18-66,49)	62,81±0,35 (62,11-63,50)
α_1 глобулины	1,0-2,6%	2,23±0,05 (2,12-2,33)	1,91±0,05• (1,83-1,98)	2,30±0,08 (2,12-2,47)
α_2 глобулины	7,2-11,8%	8,91±0,21 (8,49-9,33)	8,83±0,20 (8,60-9,06)	9,09±0,10 (8,87-9,30)
β_1-глобулины	5,6-9,1%	7,32±0,15• (7,03-7,61)	7,10±1,62 6,90-7,30	6,97±0,09 (6,78-7,16)
β_2-глобулины	2,2-5,7%	3,58±0,18 (3,22-3,94)	3,64±0,002• (3,47-3,81)	2,95±0,07 (2,80-3,11)

γ- глобулины	6,2-15,4%	15,61±0,26•* (15,09-16,14)	4,28±0,23• (3,62-4,95)	8,85±0,71 (7,42-10,28)
---------------------	-----------	-------------------------------	---------------------------	---------------------------

Примечание: * - достоверные различия относительно группы сравнения по Стьюденту $p < 0,05$

• - достоверные различия относительно контрольных показателей по Стьюденту $p < 0,05$

Некоторое превышение содержания β - глобулинов в сравниваемых группах, по отношению к контролю, по- видимому, обусловлено гиперлипопротеинемией и обычно связывают с гипотериозом [14-15].

Спектральный анализ липидограммы показал достоверное увеличение общего холестерина, что превышал физиологические показатели на 8%, а по сравнению с контрольной группой на 29% (таблица 3). Наблюдается значительное снижение ЛПВП в первой группе ниже физиологических пределов на 16%, а по сравнению с контрольной группой на 65%. Наблюдается достоверное увеличение ЛПНП на 43%, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3

Показатели липидного обмена в представленных группах

Показатели	Референтные значения	группа 1 M±m (ДИ)	группа 2 M±m (ДИ)	группа 3 M±m (ДИ)
ХОЛЕСТ	5,17 мкмоль/л	5,59±0,59• (4,40-6,78)	4,90±0,42 4,32-5,48	4,31±0,05 (4,20-4,42)
ЛПВП(HDL)	38,6-69,4%	32,721±1,79•* (29,153-36,2)	48,669±0,19• (46,90-50,437)	54,01±0,85 (52,32-55,70)
ЛППП (VLDL)	4,4-23,1%	13,67±1,25* (11,17-16,17)	9,741±4,99• (8,720-10,76)	13,16±0,41 (12,34-13,98)
ЛПНП(LDL)	22,3-53,3%	52,29±2,04•* (48,21-56,36)	33,46±0,09 (31,78-35,14)	32,97±0,91 (31,15-34,80)

Примечание: * - достоверные различия относительно группы сравнения по Стьюденту $p < 0,05$

• - достоверные различия относительно контрольных показателей по Стьюденту $p < 0,05$

Анализ мочи по биохимическим тестам показал достоверное увеличение билирубина в моче в первой группе в 2,7 и во второй группе в 3,4 раза, по сравнению с контрольной группой (таблица 4). Вместе с тем, эти показатели были в пределах референтных значений. Наблюдается во второй группе достоверное увеличение белка в моче в 4,6 раз, по сравнению с контрольной группой и референтными значениями. Значительное возрастание уробилиногена в первой в 2 раза и второй группе 2,8 раза, по сравнению с контрольной группой. Основным путем метаболизма токсичных

соединений является печень, и остаточные продукты выводятся почками. Превышение концентрации биохимических показателей в моче имеет существенное значение в токсикокинетическом балансе и в качестве косвенного критерия интенсивного окислительного метаболизма в организме. Оценка интенсивности обменных процессов важна для оценки взаимодействия токсичных соединений с белками, нуклеиновыми кислотами, липидами, микроэлементами, лежащими в основе их токсичности.

Таблица 4

Биохимические показатели в моче у обследуемых лиц (сравниваемые и контрольные группы, %, $M \pm m$, ДИ)

Показатель	Референтные значения	группа 1 $M \pm m$ ДИ	группа 2 $M \pm m$ ДИ	группа 3 $M \pm m$ ДИ
Уробилиноген	0-16 моль/л	0,32±0,06 (0,20-0,45)	0,51±0,05 (0,39-0,62)	0,38±0,09 (0,18-0,57)
Билирубин	0-5 Мкмоль/л	3,65±0,61• (2,42-4,89)	4,51±0,42• (3,67-5,34)	1,32±0,31 (0,70-1,95)
Кетоновые тела	0-0,5 Ммоль/л	0,13±0,08 (0,00-0,30)	0,35±0,13 (0,09-0,61)	0,30±0,17 (0,00-0,66)
pH	5-6	6,06±0,02• (6,02-6,10)	5,37±0,20• (4,96-5,79)	6,18±0,02 (6,13-6,23)
белок	0-0,15 г/л	0,05±0,01* (0,03-0,06)	0,23±0,05• (0,12-0,35)	0,05±0,01 (0,02-0,07)

Примечание: * - достоверные различия относительно группы сравнения по Стьюденту $p < 0,05$
• - достоверные различия относительно контрольных показателей по Стьюденту $p < 0,05$

Полученные результаты свидетельствуют о значительном напряжении метаболического статуса у обследуемых лиц в процессе адаптации к высокой химической нагрузке. Анализируемые данные представляют собой одномоментный возрастной срез (репродуктивный возраст) метаболических процессов в популяции, длительно проживающей в условиях Приаралья. Согласно полученным данным, органами – мишенями в условиях экологического неблагополучия являются печень и почки, что согласуется с литературными данными.

Выводы.

1. Длительная химическая нагрузка в кризисной зоне Приаралья у экспонированного населения, в частности, у лиц репродуктивного возраста вызывает нарушение белкового и липидного обмена.

2. Полученные результаты свидетельствуют о значительном напряжении метаболического статуса у обследуемых лиц в процессе адаптации к высокой химической нагрузке.

3. Превышение концентрации биохимических показателей в моче имеет существенное значение в токсикокинетическом балансе и в качестве косвенного критерия интенсивного окислительного метаболизма в организме, лежащего в основе его токсичности.

Список литературы:

1. Титов, В. Н. Атеросклероз. Роль эндогенного воспаления, белков острой фазы и жирных кислот / В. Н. Титов, С. Г. Осипов. – М., 2003 .
2. Титов, В. Н. Становление в филогенезе биологической функции эндэкологии. Поддержание "чистоты" межклеточной среды в паракринных сообществах клеток, органах и в организме (лекция) / В. Н. Титов // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – Т. 59. – №. 10.
3. Сидельникова, В. И. Эндогенная интоксикация и воспаление: последовательность реакций и информативность маркеров / В. И. Сидельникова, А. Е. Черницкий, И. И. Рецкий // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – №. 2.
4. Альтман, Д. Ш. Ранние формы цереброваскулярной недостаточности при атеросклерозе и артериальной гипертензии / Д. Ш. Альтман. – Екатеринбург: УрОРАН, 2004.
5. Титов, В. Н. Мочевая кислота. Биология, биохимия и диагностическое значение в роли интегрального теста / В. Н. Титов, В. А. Дмитриев, Е. В. Ощепкова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. - № 1. - С.23 - 34.
6. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения : методические рекомендации Госкомсанэпиднадзора РФ. Утв. 30.07.1997, № 2510/5716-97-32. М., 1997. - С. 27.
7. Рязанцева, Н. В. Невротические расстройства: клинко-биохимические параллели. / Н. В. Рязанцева, В. В. Новицкий // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. - № 5. - С. 5 - 8.
8. Вараксин, А. Н. Статистические модели регрессионного типа в экологии и медицине. – Екатеринбург, 2006.
9. Камышников, В. С. Справочник по клинко-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. - Минск: Беларусь, 2002. -Т.2. - С. 463.
10. Малахова, М. Я. Лабораторная диагностика эндогенной интоксикации. Справочник: медицинские лабораторные технологии (в 2-х томах) / М. Я. Малахова. - С.-Петербург : Интермедика,1999. - Т. 2. - С. 618 - 647.

11. Титов В. Н. – Мочевая кислота. Биология, биохимия и диагностическое значение в роли интегрального теста / В. Н. Титов, В. А. Дмитриев, Е. В. Ощепкова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. - № 1. - С. 23 - 34.
12. UNESCO (2000) Water-related vision for the Aral Sea basin for the year 2025. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.
13. Gupta, A. Environmental Challenges in Aral sea basin: impact on Human health / A. Gupta // International Journal of Research in Social Sciences. – 2016. – Vol. 6, №. 8. – P. 419-440.
14. Clinical biochemical and neurobehavioural studies of workers engaged in the manufacture of quinalphos. / A. K. Srivastava, B. N. Gupta, V. Bihari et. al. // Food Chem. Toxicol. – 2000. – Vol. 38. - С. 65-69.
15. Singh, S. Neurological syndromes following organophosphate poisoning. Neurology India / S. Singh, N. Sharma. – 2000. – Vol. 48 (4). - P. 308 - 313.
16. Phosphylated tyrosine in albumin as a biomarker of exposure to organophosphorus nerve agent. // Arch. Toxicol / N. H. Williams, J. M. Harrison, R. W. Read, R. M. Black. – 2007. –Vol. 81. - P.627 - 639.
17. Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) for detection and identification of albumin phosphorylation by organophosphorus pesticides and G- and V-type nerve agent / H. John, F. Breyer, J. O. Thumfart et. al. // Anal. Bioanal. Chem. – 2010. – Vol. 398. – P. 2677 - 2691.

Поступила/Received: 30.05.2017

Принята в печать/Accepted: 22.06.2018

УДК 614.7 (470.57)

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА**

Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Афонькина С.Р., Аллаярова Г.Р., Адиева Г.Ф., Печерская В.Л., Зеленковская Е.Е., Фазлыева А.С., Усманова Э.Н.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Проведена оценка загрязнения тяжелыми металлами овощей и картофеля, выращенных в частных подсобных хозяйствах и на дачных участках, расположенных в зоне влияния крупного промышленного города. Установлено, что овощная продукция не может считаться безопасной: до 50% проб не соответствуют требованиям нормативных документов по содержанию кадмия, хрома, никеля. Кроме того, в овощах выявлен недостаток железа, меди, цинка и марганца. Полученные данные свидетельствуют о необходимости постоянного контроля загрязнения тяжелыми металлами пищевых продуктов, произведенных в частных хозяйствах республики.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, продукция растительного происхождения, атомно-абсорбционная спектрометрия, безопасность пищевых продуктов*

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

**THE STUDY OF POLLUTION BY HEAVY METALS OF VEGETABLES GROWN UP IN
THE INDUSTRIAL AREA**

Daukaev R.A., Larionova T.K., Afonkina S.R., Allayarova G.R., Adieva G.F., Zelenkovskaya E.E., Pecherskaya V.L., Usmanova E.N., Fazlieva A.S.

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

We have studied the impact of heavy metal pollution on vegetables and potatoes grown up in private farms and in the suburbs of the large industrial city. It has been shown that vegetable products cannot be considered safe: up to 50% of samples do not meet the requirements of regulations on the concentrations of cadmium, chromium, nickel. Moreover, in vegetables there is a lack of iron, copper, zinc and manganese. The data obtained indicate the need for continuous monitoring of heavy metal contamination of food products produced on private farms of the republic.

Key words: *heavy metals, vegetables, atomic absorption spectrometry, food safety*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Продовольственная безопасность - один из важнейших критериев и показателей экономической и национальной безопасности страны. Уровень продовольственной безопасности в каждом регионе определяется его природно-климатическими условиями, социально-экономическим положением, состоянием агропромышленного производства [1]. Республика Башкортостан является многоотраслевым регионом, на

ее территории можно выделить различные зоны риска производства пищевых продуктов, не удовлетворяющих требованиям безопасности. Особенно актуальна эта проблема для города Уфы, имеющего многоотраслевую производственную структуру: машиностроительную, металлообрабатывающую, нефтеперерабатывающую, химическую, нефтехимическую, легкую и лесную отрасли промышленности, которые способствуют загрязнению тяжелыми металлами объектов окружающей среды и, как следствие, пищевых продуктов.

Если на предприятиях, производящих пищевые продукты, осуществляется производственный контроль качества, то продукты из частных хозяйств остаются без наблюдения. Доля местной продукции в питании населения, в том числе с приусадебных участков, достаточно велика, что ставит задачу оценки ее безопасности для выявления риска здоровью населения [4].

Цель работы – провести оценку и установить особенности загрязнения тяжелыми металлами продукции растительного происхождения, произведенной в частных хозяйствах вблизи крупного промышленного города.

Материал и методы исследования. Эколого-гигиенические исследования проведены на территориях, прилегающих к городу Уфе Республики Башкортостан. Предметом исследования являлись сельскохозяйственные культуры (картофель, морковь, свекла), как наиболее часто употребляемые в пищу. Всего было отобрано 183 пробы.

Исследуемая местность была поделена на четыре зоны географического расположения точек отбора проб относительно города Уфы с учетом розы ветров и удаления от основных источников загрязнения. При этом была выбрана следующая размерность удаления: до 25 км и 26 – 55 км.

В первую группу наблюдения вошли населенные пункты, расположенные к югу, юго-востоку от Уфы – п. Самохваловка, п. Нагаево, п. Чесноковка, д. Александровка, с. Кармаскалы. Ко второй группе наблюдения отнесены населенные пункты, расположенные к западу, юго-западу – с. Жуково, п. Алкино, д. Богомолровка, д. Еремеево. К третьей группе наблюдения отнесены населенные пункты, размещенные к востоку, северо-востоку: д. Дудкино, д. Князево, п. Иглино, д. Булан-Турган. Четвертую группу наблюдения составили населенные пункты, расположенные к северу и северо-западу: п. Алексеевка, с. Шарипово, г. Благовещенск, с. Кушнареново.

Работа по отбору, подготовке проб и количественному определению тяжелых металлов в продуктах выполнена в аккредитованном на техническую компетентность и независимость Испытательном центре (химико-аналитический отдел) Федерального бюджетного учреждения науки «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.510411). Отбор проб картофеля и овощей производили согласно действующим методическим документам непосредственно в местах их произрастания - в личных подсобных хозяйствах местных жителей и на дачных участках, из точечных проб составляли объединенную массой 2 кг, упаковывали в полиэтиленовые пакеты и доставляли в лабораторию.

Подготовку проб проводили способом сухого озоления, полученную золу растворяли в тигле при нагревании в азотной кислоте (1:1 по объему) из расчета 1-5 см³ кислоты на навеску в зависимости от зольности продукта. Раствор выпаривали до

влажных солей. Осадок растворяли в 15-20 см³ азотной кислоты массовой долей 1%, количественно переносили его в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводили до метки той же кислотой.

Содержание химических элементов (свинец, кадмий, хром, никель, марганец, медь, цинк, железо) в образцах определяли атомно-абсорбционным методом с использованием спектрометров Spectr AA 240FS и 240Z (Varian, Австралия) с пламенной и электротермической атомизацией.

Полученные результаты сравнивали с предельно-допустимыми уровнями, представленными в техническом регламенте ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и «Временных гигиенических нормативах содержания некоторых химических элементов в основных пищевых продуктах» № 2450-81, а также с литературными данными.

Элементный состав продуктов оценен как по средним величинам (или медиане), так и в зависимости от расположения и удаленности точки произрастания сельскохозяйственной культуры от источников промышленных выбросов.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel» и «Statistica», достоверность различий в группах осуществляли путем вычисления критерия Стьюдента. Заданный уровень вероятности составлял 95% ($P < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Промышленные предприятия, расположенные в г. Уфе, автомобильные и железные дороги являются источником поступления в объекты окружающей среды кадмия, свинца, марганца, хрома и никеля. Известно, что почвы пригородных зон загрязнены тяжелыми металлами, в связи с чем, повышенное содержание металлов в сельскохозяйственной продукции может быть следствием поступления его из почвы [2, 3, 5, 6].

На первом этапе было рассмотрено содержание элементов в овощах по всей изучаемой выборке, без учета расположения мест отбора проб относительно г. Уфы (таблица 1). Во всех культурах выявлены высокие концентрации кадмия, превышающие допустимый уровень в 1,2-3,1 раза: в картофеле - в 16% проб, свекле - в 47% проб, моркови - в 30% проб (рис.1). При этом наибольшее содержание кадмия обнаружено в картофеле, выращенном в пригороде Благовещенска (0,044 мг/кг), в моркови (0,071 мг/кг) из с. Кармаскалы, свекле (0,092 мг/кг) из Кушнаренковского района.

Таблица 1
Среднее содержание элементов в овощах, выращенных в зоне влияния
промышленного города

Содержание элемента, мг/кг								
	Pb ¹	Cd ¹	Ni ²	Mn ³	Cr ²	Fe ⁴	Cu ³	Zn ³
Картофель								
Норма	0,5	0,03	0,5	1,70	0,2	9	1,4	3,6
Факт	0,018	0,020	0,18	0,89	0,18	4,50	0,73	2,88
M±m	±0,012	±0,008	±0,12	±0,35	±0,12	±1,17	±0,26	±0,61
медиана	0,018	0,021	0,13	0,89	0,11	4,35	0,67	2,95
Морковь								
Норма	0,5	0,03	0,5	2,0	0,2	7	0,80	4,0
Факт	0,011	0,045	0,19	1,19	0,08	3,02	0,52	2,07
M±m	±0,008	±0,039	±0,10	±1,06	±0,06	±1,09	±0,26	±0,76
медиана	0,007	0,022	0,16	0,58	0,05	2,60	0,39	2,00
Свекла								
Норма	0,5	0,03	0,5	6,60	0,2	14	1,4	4,25
Факт	0,018	0,039	0,18	4,57	0,11	3,98	0,76	2,91
M±m	±0,013	±0,028	±0,12	±2,18	±0,09	±1,65	±0,17	±0,76
медиана	0,014	0,028	0,13	4,20	0,07	3,30	0,76	2,70

Примечание: в качестве нормы приведены данные по содержанию химических элементов в продуктах питания:

¹ - ПДУ согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

² - ПДУ согласно «Временным гигиеническим нормативам содержания некоторых химических элементов в основных пищевых продуктах» № 2450-81.

³ - по справочнику «Химический состав Российских пищевых продуктов» (2002).

⁴ - по книге Сушанский А.Г., Лифляндский В.Г. Энциклопедия здорового питания (1999).

Средние концентрации хрома (суммарного) и никеля были в пределах гигиенических нормативов, при этом максимальный уровень хрома, превышающий ПДУ в 2,5 раза (0,51 мг/кг), обнаружен в картофеле, выращенном в деревне Еремеево Чишминского района.

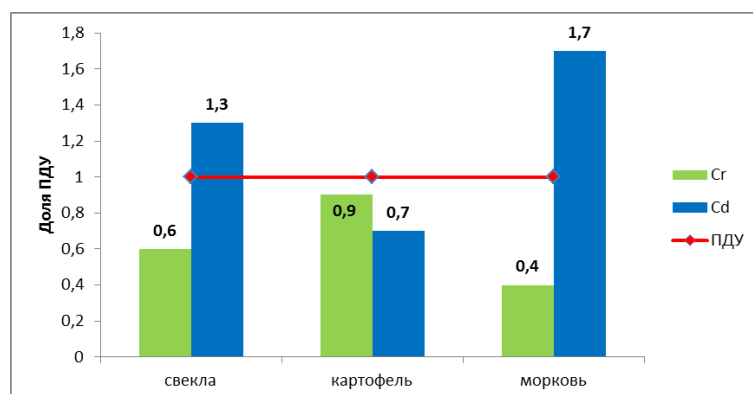


Рис. 1 Среднее содержание хрома и кадмия в овощах (в долях от ПДУ)

Никель на предельно-допустимом уровне (0,5 мг/кг) содержится в свекле, выращенной на садовых участках в д. Дудкино и в д. Александровка, в среднем по всем проанализированным образцам, его содержание составляет 0,4 ПДУ.

Содержание свинца (в диапазоне от 0,001 до 0,064 мг/кг) во всех пробах овощей и картофеля не превышало соответствующего предельно допустимого уровня.

При сравнении полученных результатов со среднероссийскими данными по содержанию макро- и микроэлементов, приведенными в справочной литературе, в овощах местного производства выявлен недостаток железа, меди, цинка и марганца (в среднем до 50%). Как известно, эти элементы необходимы для нормального функционирования организма человека, их недостаток может вызвать ряд серьезных проблем со здоровьем. Уровень марганца и железа в большей степени определяется не точкой отбора, а видом овощей. Так, марганца больше всего содержится в свекле ($4,57 \pm 2,18$ мг/кг), железа – в картофеле ($4,50 \pm 1,17$ мг/кг). Концентрация цинка и меди достоверно не отличается в зависимости от вида продукта.

Для оценки влияния промышленных выбросов на втором этапе обработки результатов исследования была сформирована база данных элементного состава пищевых продуктов, отобранных на различном удалении и в разных направлениях от города с учетом розы ветров. Согласно данным Башгидромета, в Уфе преобладают южные и юго-западные ветра, следовательно, северо-восточная окраина города находится в экологически проблемной зоне. При изучении воздействия промышленных выбросов городских предприятий установлено, что на элементный состав пищевых продуктов влияет как расстояние и направление от точки отбора до города, так и, в большей степени, химический состав почв, на которых выращены овощи и картофель. Суммарное загрязнение почв тяжелыми металлами выше в северной части города, а водорастворимыми формами - в южной [2]. Наибольший уровень загрязнения почв изучаемой территории свинцом и кадмием отмечен в южном и юго-западном направлении от города, вдоль железной дороги и автомагистралей, в этих же направлениях отмечена максимальная суммарная контаминация овощей. Накопление тяжелых металлов в овощах, произведенных вокруг города, носит разнонаправленный характер, например в северо-восточной и юго-восточной зонах в пробах обнаружено больше кадмия, свинец и никель преобладают в образцах, отобранных в южной части (рис.2).

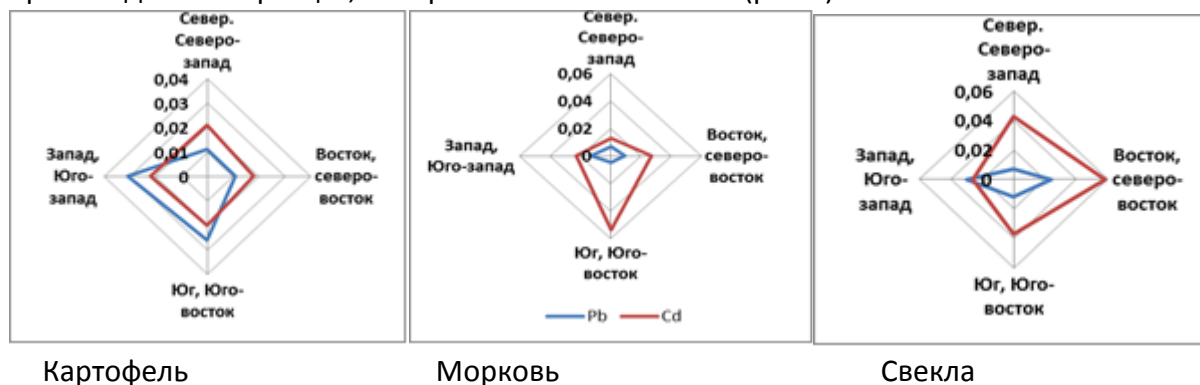


Рис.2 Содержание свинца и кадмия (мг/кг) в овощах в зависимости от расположения точек отбора проб относительно г. Уфы.

Самый высокий уровень кадмия наблюдается в свекле, выращенной в северо-восточном направлении на расстоянии более 25 км от Уфы, максимальная концентрация в моркови обнаружена в юго-восточном направлении на расстоянии также более 25 км. В северо-западном направлении от Уфы на расстоянии до 25 км в свекле выявлено высокое содержание хрома (0,47 мг/кг) и никеля (0,50 мг/кг).

Выводы:

1. Овощная продукция, произведенная в частных подсобных хозяйствах, расположенных в зоне влияния промышленного города, не может считаться безопасной: до 50% проб не соответствуют требованиям нормативных документов по содержанию элементов – кадмия, хрома, никеля.

2. В овощах и картофеле, выращенных в пригородной зоне Уфы, выявлен недостаток железа, меди, цинка и марганца.

3. Полученные данные свидетельствуют о необходимости постоянного контроля загрязнения тяжелыми металлами пищевых продуктов, произведенных в частных хозяйствах республики.

Список литературы:

1. Анищенко, А. Н. Оценка продовольственной безопасности региона / А. Н. Анищенко // Проблемы развития территории - 2013. - № 4(66). - С. 30 - 39.
2. Тяжелые металлы в почве индустриального, рекреационного и селитебного назначения в городе Уфе / Л. Н. Белан, З. К. Амирова, А. У. Валиуллина, Л.Р. Шамсутдинова, А.А. Хакимова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2015. - №6(17). - С. 169-173.
3. Даукаев, Р. А. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения тяжелыми металлами окружающей среды в городе Уфе / Р. А. Даукаев, В. О. Красовский // Вестник Тверского государственного университета. - 2008. - № 7. - С. 185 - 188.
4. Ларионова, Т. К. Питание населения Республики Башкортостан в современных условиях / Т. К. Ларионова, А. Б. Бакиров, Р. А. Даукаев. - Уфа, Издательство "Гилем", 2015. - 196 с.
5. Осипова, Н. А. Тяжелые металлы в почве и овощах как фактор риска для здоровья человека / Н. А. Осипова, Е. Г. Язиков, Е. П. Янкович // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 8-3. - С. 681-686; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31981> (дата обращения: 22.05.2018).
6. Сульдина, Т. И. Содержание тяжелых металлов в продуктах питания и их влияние на организм // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. - 2016. - № 1. - С. 136-140; URL: <http://journal-nutrition.ru/ru/article/view?id=35727> (дата обращения: 22.05.2018).

Поступила/Received: 30.05.2018
Принята в печать/Accepted: 05.06.2018

УДК 614.715:543.275.3-044.3

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕЛКОДИСПЕРСНЫМИ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Просвирякова И.А., Шевчук Л.М.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
Минск, Республика Беларусь

Объектом исследования послужило загрязнение мелкодисперсными твердыми частицами атмосферного воздуха территорий жилой застройки, расположенных в зонах влияния стационарных источников промышленных объектов по производству строительных материалов, а также показатели общей заболеваемости, проживающего на данных территориях детского населения. Целью работы являлось определение уровней риска здоровью и оценка динамики показателей заболеваемости детского населения в зависимости от уровней загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами фракций размером 10 и 2,5 мкм.

Результаты выполненных исследований позволили определить уровни риска здоровью населения от воздействия твердых частиц фракций размером 10 и 2,5 мкм, выявить закономерности изменения показателей риска и динамических процессов общей заболеваемости детского населения в зависимости от изменения уровней загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами.

Ключевые слова: атмосферный воздух, мелкодисперсные твердые частицы, предприятие, риск здоровью, жилая зона

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

HYGIENIC ASSESSMENT OF IMPACT OF AMBIENT AIR POLLUTION BY FINELY DISPERSED SOLID PARTICLES ON POPULATION'S HEALTH

Prosviryakova I.A., Sheuchuk L.M.

Republican unitary enterprise «Scientific practical centre of hygiene», Minsk, Republic
of Belarus

The object of the study was the contamination by finely dispersed solid particles of atmospheric air of residential areas located in the influence zones of industrial facilities stationary sources for the production of building materials, as well as indicators of the overall morbidity rates of the child population. The aim of the work was to determine the levels of health risks and assess the dynamics of morbidity rates of the child population, depending on the degree of air pollution by solid particles of 10 and 2.5 microns fractions. The results obtained made it possible to determine health risks to the population caused by the impact of solid particles of 10 and 2.5 microns fractions, to reveal the patterns of risk changes and

dynamic processes of general morbidity of the population, depending on the changes in the levels of ambient air pollution by finely dispersed solid particles.

Key words: *ambient air, finely divided particulates, enterprise, health risk, residential construction*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от степени дисперсности твердых частиц, поступающих в атмосферный воздух в составе производственных выбросов, зависит степень их неблагоприятного влияния на здоровье населения [1]. По мнению экспертов ВОЗ, в зависимости от продолжительности воздействия мелкодисперсные частицы могут являться причиной респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний [2].

Основными антропогенными источниками, вносящими значительный вклад в формирование загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами, являются промышленные предприятия, преимущественно по производству строительных материалов, а также предприятия машиностроительного и металлургического профиля. На территории Республики Беларусь предприятиями строительной индустрии ежегодно выбрасывается в атмосферный воздух более 7,05 тыс. тонн загрязняющих веществ, в том числе около 3,05 тыс. тонн или 42,98 % полидисперсных твердых частиц [3]. Выбросы предприятий по производству строительных материалов содержат в себе твердые частицы размером от 0,5 до 200 микрон. Однако, частицы размером менее 10 микрон практически не улавливаются наиболее распространенными в промышленности строительных материалов пылеочистными установками, в отличие от более крупных частиц, улавливаемых до 90-95 %.

Цель работы – определить уровни риска здоровью и оценить динамику показателей заболеваемости детского населения в зависимости от уровней загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами фракций размером 10 и 2,5 мкм. Обосновать критерии гигиенической оценки воздействия на здоровье детского населения загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами.

Материал и методы исследования. Изучение общей заболеваемости детского населения, проживающего в районе размещения предприятия по производству строительных материалов проведено на основании анализа обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения. При изучении динамики общей заболеваемости детского населения рассчитан темп прироста ($T_{пр.}$), статистическая значимость различий между показателями заболеваемости установлена путем расчета t -критерия Стьюдента при уровне доверия 95,0 % и более ($p \leq 0,05$). Корреляционный анализ проведен путем определения коэффициента ранговой корреляции Спирмена R при уровне доверия 95,0 % и более ($p \leq 0,05$).

Для исследуемого населения рассчитаны значения риска острого и хронического действия твердых частиц фракций размером 10 мкм (PM_{10}) и 2,5 мкм ($PM_{2,5}$), индекса опасности для критических органов и систем в соответствии с инструкцией 2.1.6.11-9-29-2004 «Оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух». Обработка данных проведена с помощью статистического пакета Microsoft Office Excel 2010, Statistica 10 (серийный номер 1234567890).

До проведения анализа общей детской заболеваемости на исследуемой территории было выделено два временных периода статистически значимо

отличающиеся по уровню загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами:

период 2010-2013 гг. характеризовался максимальными производственными выбросами твердых частиц – порядка 778,09-778,47 тонн в год, лабораторно подтвержденными превышениями значений предельной допустимой концентрации (ПДК) содержания мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе, «неблагоприятной» категорией опасности загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами;

в период 2014-2017 гг., в результате проводимых предприятием мероприятий, производственные выбросы твердых частиц значительно снизились до 465,62 тонн/год в 2014 году и до 9,81 тонн/год в 2015-2017 гг. Превышения ПДК носили эпизодический характер, индекс качества атмосферного воздуха соответствовал «умеренной» категории опасности загрязнения атмосферного воздуха [4].

Результаты и обсуждение. Установлено, что темп прироста общей заболеваемости, заболеваемости болезнями органов дыхания и острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в группе детей 5-14 лет на исследуемой территории в период максимального производственного выброса твердых частиц было статистически значимо выше, чем в период реализации мероприятий по снижению выбросов ($t = 2,50-2,90$, $p < 0,05$).

Общая заболеваемость детского населения в группах 5-9 и 10-14 лет в период 2010-2013 гг. характеризовалась выраженной тенденцией к росту ($T_{пр.} = 9,9 \%$ и $15,9 \%$). Наибольшие значения темпа прироста отмечались в 2012 г. и 2013 г. во время максимального выброса твердых частиц ($T_{пр.} = 19,0 \%$ и $9,1 \%$ в группе 5-9 лет, $T_{пр.} = 23,5 \%$ и $31,4 \%$ в группе 10-14 лет). В период 2014-2017 гг. динамика уровней общей заболеваемости являлась относительно стабильной в возрастной группе 5-9 лет ($T_{пр.} = -0,7 \%$) и характеризовалась умеренной тенденцией к снижению в возрастной группе 10-14 лет ($T_{пр.} = -4,7 \%$). Наибольший темп снижения общей заболеваемости отмечался в 2014 году на фоне снижения выбросов твердых частиц в 1,7 раза с 778, 47 т/год до 465,62 т/год ($T_{пр.} = -6,0 \%$ в группе 5-9 лет и $T_{пр.} = -10,6 \%$ в группе 10-14 лет). Установлена положительная корреляционная связь высокой силы между значениями индекса качества атмосферного воздуха, характеризующего категорию опасности загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами и показателями общей заболеваемости детского населения ($R = 0,94$, $p = 0,01$ в группе 5-9 лет, $R = 0,84$, $p = 0,02$ в группе 10-14 лет).

В структуре общей заболеваемости детского населения 75,0 % составляли болезни органов дыхания. Определено, что в период 2010-2013 гг. общая заболеваемость болезнями органов дыхания, в том числе острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей, характеризовалась выраженной тенденцией к росту как в группе детей 5-9 лет ($T_{пр.} = 13,8 \%$ и $14,9 \%$), так и в группе детей 10-14 лет ($T_{пр.} = 21,4 \%$ и $30,3 \%$). В период 2014-2017 гг. отмечалась умеренная тенденция к росту общей заболеваемости болезнями органов дыхания, острыми респираторными инфекциями в группе детей 5-9 лет ($T_{пр.} = 2,6 \%$, $2,0 \%$), а также умеренная тенденция к снижению общей заболеваемости болезнями органов дыхания ($T_{пр.} = -1,9 \%$) и стабилизация динамического процесса заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в группе детей 10-14 лет ($T_{пр.} = 0,1 \%$).

Уровень общей заболеваемости болезнями органов дыхания в 2017 году снизился на 4,7 % по сравнению с уровнем 2013 года в группе детей 5-9 лет и на 16,8 % в группе детей 10-14 лет. Между значениями индекса качества атмосферного воздуха и

показателями общей заболеваемости болезнями органов дыхания, в том числе острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей установлено наличие положительной корреляционной связи высокой силы ($R = 0,78$, $p = 0,04$, $R = 0,87$, $p = 0,01$ в группе 5-9 лет, $R = 0,81$, $p = 0,03$, $R = 0,76$, $p = 0,05$ в группе 10-14 лет).

Отмечено снижение общей заболеваемости детского населения в 2017 году по сравнению с 2013 годом по болезням миндалин и аденоидов на 45,5 %, хроническим ринитом, фарингитом, синуситом – на 37,0 %, астмой – на 12,5 % и аллергическим ринитом – на 8,3 %, болезнями системы кровообращения – на 30,0 %.

Для оценки вероятности неблагоприятного влияния загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами на показатели заболеваемости населения с использованием методологии оценки риска определены значения потенциального риска здоровью населения в условиях острого и хронического воздействия PM_{10} и $PM_{2,5}$ (таблица 1).

Таблица 1

Максимальные значения уровней риска здоровью населения на исследуемой территории

Показатель	2010-2013 гг.	2014-2017 гг.
Риск острого действия PM_{10} , %	3,3 (удовлетворительный)	1,1 (приемлемый)
Риск острого действия $PM_{2,5}$, %	9,4 (удовлетворительный)	3,9 (удовлетворительный)
Риск хронического действия PM_{10} , %	6,2 (вызывающий опасение)	4,7 (приемлемый)
Риск хронического действия $PM_{2,5}$, %	7,4 (вызывающий опасение)	5,0 (приемлемый)

Выполненные исследования позволили выявить наличие положительных корреляционных связей высокой и очень высокой силы в анализируемые периоды между значениями рисков острого/хронического действия PM_{10} , $PM_{2,5}$ и показателями общей заболеваемости детского населения ($R=0,84-0,90$, $p=0,05$), в том числе заболеваемости болезнями органов дыхания ($R=0,76-0,82$, $p=0,05$) и болезнями системы кровообращения ($R=0,91-0,94$, $p<0,05$), а также положительной связи высокой силы между значениями риска хронического действия PM_{10} , $PM_{2,5}$ и показателями общей заболеваемости детского населения острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей ($R=0,78-0,80$, $p<0,05$). Величина риска острого действия отражает вероятность появления неблагоприятных эффектов чаще всего проявляющихся в виде рефлекторных реакций, в то время как риск хронического действия указывает на вероятность неспецифического повреждающего действия ЗХВ.

С использованием методологии оценки риска, для установления неблагоприятных эффектов влияния загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами на отдельные органы и системы определены значения индексов опасности (таблица 2). Установлена положительная связь высокой силы между значениями индексов опасности при остром воздействии PM_{10} , $PM_{2,5}$ и общей заболеваемостью аллергическим ринитом (поллинозы) в группе детей 10-14 лет ($R=0,79$, $p<0,05$), а также между значениями индексов опасности при хроническом

воздействии PM_{10} , $PM_{2,5}$ и общей заболеваемостью астмой в группе детей 5-9 лет ($R=0,89$, $p<0,05$).

Таблица 2

Значения индексов опасности на исследуемой территории

Показатель	2010-2013 гг.	2014-2017 гг.
Индекс опасности острого действия PM_{10} , %	1,14 (средний)	1,00 (низкий)
Индекс опасности острого действия $PM_{2,5}$, %	1,90 средний	1,70 средний
Индекс опасности хронического действия PM_{10} , %	1,73 средний	1,30 средний
Индекс опасности хронического действия $PM_{2,5}$, %	2,10 средний	1,58 средний

Отмечено, что максимальные значения индексов опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны критических органов и систем в анализируемые периоды формировались при остром и хроническом воздействии $PM_{2,5}$. При этом, установлено наличие положительной связи между значениями индексов опасности в условиях острого/хронического воздействия PM_{10} , $PM_{2,5}$ и показателями общей заболеваемости детского населения, в том числе болезнями органов дыхания и заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей во всех исследуемых возрастных группах ($R=0,78-0,83$, $p<0,05$ в группе 1-4 года, ($R=0,74-0,87$, $p<0,05$ в группе 5-14 лет, $R=0,82-0,97$, $p<0,05$ в группе 15-17 лет).

Выводы. Таким образом, количественными критериями гигиенической оценки воздействия загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами на здоровье населения могут быть рассмотрены значения рисков острого и хронического воздействия и индексы опасности для критических органов и систем, что обосновывается установленными общими закономерностями изменения показателей риска и динамики показателей общей заболеваемости наиболее уязвимой группы детского населения 5-14 лет в зависимости от различных уровней загрязнения атмосферного воздуха.

Список литературы:

1. Состояние природной среды Беларуси : экол. бюл., 2015 г. / Бел НИЦ «Экология», М-во природ. Ресурсов и охраны окружающей среды ; под ред. С. Б. Мельнова. – Минск : [б. и.], 2016. – 323 с.
2. Просвирякова, И. А. Анализ риска здоровью с учетом дисперсного и компонентного состава твердых частиц в атмосферном воздухе / И. А. Просвирякова, Л. М. Шевчук // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / сборник мат. респ. науч.-практич. конф. с междун. участием «Здоровье и окружающая среда» ; Минск, 26–28 октября 2017 г. / Науч.-практ. центр гигиены. – Минск, 2017. – Т. 1. – С. 40–42.
3. Air quality guidelines for Europe, 2nd edition : WHO Regional Publications, European Series, №. 91 // WHO Regional Office for Europe [Electronic resource]. – 2000. – Mode of access: <http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>. – Date of access: 05.06.2012.
4. Health effects of particulate matter : Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia [Electronic resource] / WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2013. – Mode of access: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf. – Date of access: 08.07.2013.

Поступила/Received: 10.08.2018

Принята в печать/Accepted: 14.08.2018

УДК 612.015

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В КОНДЕНСАТЕ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА КАК ИНДИКАТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Егорова М.В.^{1,2}, Федорова Н.Е.¹, Родионов А.С.¹

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия;

²ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России, Москва, Россия

В работе представлены методические подходы к определению содержания металлов в образцах конденсата выдыхаемого воздуха для оценки влияния атмосферных загрязнений на здоровье населения и прогнозирования развития патологических состояний. Приведены условия электротермального атомно-абсорбционного определения меди, железа, цинка, хрома, кобальта и никеля. Получены данные о количественных уровнях содержания элементов в образцах конденсата выдыхаемого воздуха у детей из разных по степени загрязнения металлами районов.

Ключевые слова: конденсат выдыхаемого воздуха, атомно-абсорбционный анализ, тяжелые металлы

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

METAL CONTENT IN THE EXHALED AIR CONDENSATE AS AN ENVIRONMENTAL FACTOR INDICATOR

Egorova M.V.^{1,2}, Fedorova N.E.¹, Rodionov A.S.¹

¹The Federal Budgetary Establishment of Science «Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman » of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Russia

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia

The methodological approaches to the identification of metal content in samples of exhaled air condensate to assess the impact of atmospheric pollution on public health and predict the development of pathology are presented. The conditions for electrothermal atomic absorption determination of copper, iron, zinc, chromium, cobalt and nickel are considered. Data on the quantitative levels of the elements content in the samples of exhaled air condensate obtained from children living in different metal pollution areas are presented.

Key words: exhaled air condensate, electrothermal atomic absorption spectrometry, heavy metals

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Традиционно оценка влияния на здоровье человека техногенных факторов среды обитания, в том числе и загрязнения тяжелыми металлами, базируется на исследовании устоявшегося круга биологических сред - кровь и моча, волосы. В последнее время все чаще начинает использоваться такая перспективная

неинвазивная биосреда, как выдыхаемый воздух. Анализируется, как правило, конденсат выдыхаемого воздуха (КВВ), отбор которого может быть легко осуществлен при помощи как промышленно выпускаемых устройств [9], так и всевозможных самодельных приспособлений [7]. Предложенный в конце 70-х годов подход к использованию КВВ в качестве маркера для выявления самых различных патологий организма, прежде всего бронхолегочных, в настоящее время позволил установить наличие в конденсате более 1000 различных субстанций и соединений [2, 3, 10].

Конденсат выдыхаемого воздуха идентичен по биохимическому составу легочному сурфактанту - липидно-белково-углеводному комплексу, выстилающему внутреннюю поверхность альвеол [1]. Существует неоднократно подтверждаемое предположение о том, что изменения концентрации химических веществ в КВВ под действием факторов различного характера имеют ту же направленность, что и в других биосредах организма – крови, легочной ткани, бронхоальвеолярной жидкости [3].

К сожалению, в литературе имеются весьма скудные сведения о содержании в КВВ токсичных или эссенциальных металлов, что затрудняет использование этой информации в оценке влияния факторов среды на здоровье человека [6].

Основные проблемы при решении задачи количественного определения металлов в образцах КВВ связаны с ограниченным объемом проб и ожидаемыми низкими концентрациями большинства элементов, что вызывает необходимость поиска возможности снижения пределов обнаружения. Кроме того, КВВ, как и любая другая биосреда, представляет собой сложную органическую матрицу, поэтому необходимо создать условия для снижения возможных матричных эффектов.

С точки зрения возможностей инструментального анализа несомненным преимуществом для исследования КВВ обладают методы масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС). Однако применение его в современных лабораториях пока еще очень ограничено.

Целью настоящего исследования являлся поиск оптимальных условий проведения количественного определения ряда металлов в образцах конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ) методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермальной атомизацией (ААС-ЭТА), а также установление уровня естественных содержаний металлов в исследуемой биосреде для оценки возможности использования данных показателей в качестве биомаркеров при оценке воздействия факторов среды обитания на организм человека.

Материалы и методы исследования.

В исследовании использованы образцы КВВ, отобранные при проведении гигиенических исследований, проводимых ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, у 149 детей 5-6 лет одного из регионов России, проживающих в районах, различных по уровню загрязнения тяжелыми металлами. При выборе условий атомно-абсорбционного определения элементов использовали модельную среду, для приготовления которой объединяли образцы КВВ нескольких добровольцев с целью получения объема, достаточного для методических разработок.

Отбор проб КВВ осуществляли в поглотитель Полежаева, помещенный в ёмкость со смесью льда и хлористого натрия для более полной конденсации. Влагу отбирали в течение 20-25 минут при нефорсированном дыхании до достижения объема 1,0-1,5 мл. Конденсат сразу переводили в пробирки Eppendorf, плотно закрывали и помещали в термососуд, наполненный сухим льдом для транспортировки к месту проведения анализа. Содержание в КВВ меди, железа, цинка, хрома, кобальта и никеля, контролировали методом электротермальной атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС-ЭТА) с использованием спектрофотометра VARIAN 280Z с

зеemanовской коррекцией фона. Образцы КВВ вводили в графитовую кювету спектрофотометра после размораживания при комнатной температуре без их предварительной пробоподготовки и без разбавления.

При приготовлении фонового раствора для ААС во избежание контаминации тяжелыми металлами применяли азотную кислоту 69% для анализа следовых количеств металла (ppb) фирмы Panreac.

Результаты и обсуждение.

Выбранные для анализа тяжелые металлы относятся к эссенциальным и действуют как координаторы ферментов, витаминов в организме: кобальт – витамин В12, хром обеспечивает толерантность глюкозы, железо и медь участвуют в образовании гемоглобина, цинк – компонент многих ферментов, никель также участвует в ферментативных процессах [6]. Вместе с тем, все эти элементы достаточно часто являются ведущими загрязнителя среды обитания, особенно в районах размещения металлургических предприятий.

Ограниченный объем пробы для исследования нескольких показателей делает невозможным применение пламенных способов атомизации, поэтому основное внимание было сосредоточено на подборе условий ЭТА.

Условия, представленные в таблице 1, обеспечили возможность количественного определения выбранных для исследования элементов в образцах КВВ в диапазонах 0,5 – 10 нг при введении в кювету от 10 до 50 мм³ образца.

Таблица 1

Аналитические условия определения элементов в КВВ

Элемент	Длина волны, нм	Температурная программа, °С			Предел обнаружения, нг
		Высушивание	Пиролиз	Атомизация	
Медь	324,7	100	900	2550	0,1
Железо	248,3	100	1200	2500	0,2
Цинк	213,9	125	500	1900	0,1
Хром	357,9	100	1200	2700	1,0
Никель	232,0	100	1200	2700	1,0
Кобальт	240,7	100	900	2550	0,5

Продолжительность высушивания устанавливалась в зависимости от объема вводимой аликвоты. Длительность пиролиза составляла не менее 30 с, атомизации – 10 с. После атомизации для всех элементов добавлялась стадия обжига кюветы в течение 2-3 секунд при максимальной температуре атомизатора.

Следует отметить, что неразбавленные образцы КВВ могут быть несколько вязкими, поэтому при исследовании предпочтение следует отдать ручному способу ввода пробы в графитовую кювету атомизатора, что одновременно позволяет контролировать расход пробы.

Определение проводили с Зеemanовской коррекцией неселективного поглощения без модификации матрицы, так как КВВ содержит в числе прочих молекул и пероксид водорода [1], который сам применяется в качестве модификатора [4].

Данные по абсолютному содержанию металлов в образцах конденсата, отобранных среди детей незагрязненного района, позволили установить присутствие всех исследованных элементов (таблица 2)

Таблица 2

Содержание металлов в конденсате выдыхаемого воздуха (мкг/дм³)

Элемент	Среднее значение	Интервал содержаний	Число наблюдений
Медь	19,1	10-28	125
Железо	64	22-108	122
Цинк	71	52-93	121
Хром	7,5	8-9	121
Никель	25	14-38	114
Кобальт	7,9	3-15	121

Аналогичные данные по содержанию меди, железа и цинка (ведущих загрязнителей региона проживания) в пробах КВВ у детей из промышленного района (24 человека) в целом укладываются в те же диапазоны, однако средние значения (в мкг/дм³) по группе выше: для меди – 33,0 (диапазон 18-52); цинк – 91,3 (52-155); железо – 83 (45-105).

Исходя из положения о большей стабильности не столько абсолютных количественных значений, а соотношений элементов, близких по химическим свойствам [5, 6] было рассчитано и проанализировано изменение соотношения содержания пары элементов “цинк - медь” в исследуемой биосреде, поскольку именно эти элементы участвуют в реакциях перекисного окисления липидов (ПОЛ), проявляя про- или антиоксидантные свойства [5]. Изменение количественных параметров этих элементов в КВВ как в биосреде может свидетельствовать о нарушении равновесия процессов ПОЛ – продуцирования свободных радикалов с одной стороны, и антирадикальной защиты - с другой.

В данном исследовании показатель соотношения “цинк - медь” в промышленном районе (2,77) значительно ниже, чем в условно чистом (3,72), что указывает на снижение уровня антирадикальной защиты и адаптационных возможностей организма детей, увеличивая риск развития патологических состояний.

Выводы.

Изучение количественных показателей содержания металлов в неинвазивной биосреде – конденсате выдыхаемого воздуха представляет значительный интерес при оценке воздействия факторов среды обитания и прогнозировании развития риска для здоровья населения. Атомно-абсорбционный анализ с электротермальной атомизацией позволяет при тщательно подобранных условиях определять низкие концентрации металлов, характерные для данной биосреды. Данные могут быть использованы как для индикации факта воздействия комплекса тяжелых металлов на организм, так и для оценки степени адаптации организма к негативному фактору.

Список литературы:

1. Анаев, Э. Х. Биомаркеры конденсата выдыхаемого воздуха при ХОБЛ / Э. Х. Анаев, Т. Н. Анохина, М. Э. Гаджиева // Атмосфера. Пульмонология и аллергология.- 2011.- № 4. – С. 13 - 18.
2. Анаев, Э. Х. Исследование конденсата выдыхаемого воздуха в пульмонологии (обзор зарубежной литературы) / Э. Х. Анаев, А. Г. Чучалин // Пульмонология. – 2002. - № 2. – С. 57 - 65.

3. Клименко, В. А. Анализ выдыхаемого воздуха как маркер биохимических процессов в организме / В. А. Клименко, Д. Н. Кривородько // Теоретична медицина.- 2011. - № 1.- С. 138 - 143.
4. Пупышев, А. А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ / А. А. Пупышев. - М.: Техносфера . - 2009. - 784 с.
5. Ракитский, В. Н. Антиоксидантный и микроэлементарный статус организма: современные проблемы диагностики / В. Н. Ракитский, Т. В. Юдина // Вестник Российской АМН. - 2005. - № 3. - С. 33 - 36.
6. Скальный, А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. - М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. - 216 с.
7. Смирнов, А. С. Конденсат выдыхаемого воздуха. Подходы к диагностике заболеваний легких / А. С. Смирнов, А. Е. Скрягин, А. Д. Таганович // Белорусский медицинский журнал. - 2004. - № 3. - С. 17 - 19.
8. Юдина, Т. В. Показатели свободно-радикального окисления в конденсате альвеолярной влаги человека: клинико-диагностическое значение / Т. В. Юдина, М. В. Егорова, Н. Е. Федорова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1996. - № 3. – С. 15 - 18.
9. Lothar Neumann. EcoScreen - система для отбора проб чистого конденсата из выдыхаемого воздуха: Каталог продукции компании ПАРАМЕД [Электронный ресурс]. – 2007.- URL: <http://paramed.com.ua> (дата обращения: 08.05.2018).
10. Raed, A. Ehaled breath analysis: the new frontier in medical testing / Raed A. Dweik, Anton Amann. // J. Breath Res. - 2008. - № 2 – P. 1 - 3/ doi:10.1088/1752-7163/2/3/030301.

Поступила/Received: 17.05.2018
Принята в печать/Accepted: 21.05.2018

УДК 613.6

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У РАБОТНИКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИКЛИНИКИ

Васильева Т.Н., Федотова И.В.

ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

Профессиональная деятельность работников стоматологического профиля характеризуется рядом неблагоприятных факторов производственной среды и психоэмоциональными перегрузками, что создает вероятность развития профессионального стресса. Сравнительная психодиагностика врачей и медицинских сестер стоматологической поликлиники показала различие их коммуникативного поведения. Разработана и внедрена программа психопрофилактики, после участия в которой у испытуемых обеих групп прослеживается позитивная динамика уровней коммуникативного самоконтроля, что позволяет оптимизировать психологический климат в коллективе как основу предупреждения психоэмоционального стресса.

Ключевые слова: стресс-факторы; коммуникативная сфера, медицинские сестры, врачи-стоматологи

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF OCCUPATIONAL STRESS PREVENTION AMONG DENTAL CARE WORKERS

Vasil'eva T.N., Fedotova I.V.

FBSI "Nizhny Novgorod research institute for hygiene and occupational pathology",
Rospotrebnadzor, Nizhny Novgorod, Russia

Occupational activity of dental care workers is characterized by the presence of adverse factors of work environment and psycho-emotional overloads which makes the development of occupational stress possible.

The comparative psychodiagnostics of doctors and nurses of the dental clinic showed the difference in their communicative behavior. A programme of psychological prophylaxis was developed and introduced, after participating in which the research subjects of both groups had a positive dynamics in the communicative self-control. This allows to optimize social climate and create the basis for prevention of psycho-emotional stress.

Key words: stressors; communicative sphere, nurses, dental practitioners

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Проблема высокой патогенности медицинской деятельности, как одной из актуальных проблем профилактической медицины, обусловлена тем, что психологическое состояние врача и медицинской сестры жизненно важно для безопасности и качества их профессиональной деятельности [5, 8, 12].

Особую роль среди самых востребованных видов медицинской помощи принадлежит стоматологии, занимающей второе место по числу обращений. Исследователи отмечают, что профессиональная деятельность сотрудников стоматологических поликлиник сопровождается воздействием ряда неблагоприятных

гигиенических факторов, обусловленных особенностями лечебного процесса, устройством помещений и неэргономичностью конструкции стоматологического оборудования и инструментария, недостатками пломбировочных и зуботехнических материалов [4]. Согласно комплексной оценке факторов производственной среды и трудового процесса деятельность стоматологов в зависимости от специализации (стоматологи-терапевты, стоматологи-хирурги, стоматологи-ортопеды) можно отнести к вредному классу 1-2 степени [4].

Кроме неблагоприятных гигиенических факторов данная категория медицинских работников, характеризуется постоянными негативными психосоциальными стресс-факторами – контактом с эмоционально напряженными (или эмоционально нестабильными) пациентами, конфликтами, постоянными психоэмоциональными перегрузками, возможной травлей (моббингом), финансовыми проблемами, вопросами карьерного роста, отсутствием должного общественного имиджа и т.д.). Сочетанное действие неблагоприятных гигиенических и психосоциальных стресс-факторов способно вызвать профессиональный стресс, следствием которого могут стать депрессионные состояния и эмоциональное выгорание, что сказывается на здоровье сотрудников и социально-психологическом климате коллектива [2, 4-9, 11, 13].

Для снижения негативных последствий профессионального стресса в работе медиков исследователи предлагают ряд рекомендаций, в том числе различные варианты психологической помощи [1, 3, 10].

Цель данной работы заключается в сравнительной психодиагностике показателей коммуникативной сферы двух профессиональных групп персонала стоматологической поликлиники, разработке и оценке эффективности авторской тренинговой программы «Деловое общение – путь к успеху», направленной на формирование стрессоустойчивости.

Материал и методы исследования. В исследовании принимали участие 20 сотрудников одной из стоматологических поликлиник г. Нижнего Новгорода, в том числе 10 медсестер и 10 врачей-стоматологов. Психодиагностика показателей коммуникативной сферы испытуемых осуществлялась с помощью методик: «Диагностика социально-психологической атмосферы коллектива»; «Диагностики межличностных отношений»; тест К. Томаса и Р. Килменна; тест на оценку самоконтроля в общении. Результаты подвергались качественной и математико-статистической обработке с вычислением t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ полученных результатов проводился по двум направлениям: изучение показателей коммуникативной сферы медицинских сестер и врачей стоматологической поликлиники; оценка показателей коммуникативной сферы испытуемых до и после их участия в авторской тренинговой программе «Деловое общение – путь к успеху», состоящего из информационного и тренингового блоков (таблица 1).

Таблица 1

Результаты сравнительной психодиагностики показателей коммуникативной сферы испытуемых до и после участия в авторской тренинговой программе «Деловое общение – путь к успеху»

Изучаемые показатели коммуникативной сферы испытуемых	Медицинские сестры		Врачи-стоматологи	
	До тренинга	После тренинга	До тренинга	После тренинга
Стратегии поведения в конфликтной ситуации (в баллах)				
1. Соперничество	2,7±0,94	2,2±0,7	1,3±0,33	1,3±0,4
2. Сотрудничество	7,9±0,39	9,0±0,58**	8,5±0,6	7,8±0,5
3. Компромисс	7,9±0,58	8,0±0,58	5,9±0,7*	6,7±0,58
4. Избегание	6,1±0,71	5,8±0,6	3,6±0,63*	3,8±0,58
5. Приспособление	5,2±0,6	4,5±0,5	3,2±0,6*	3,8±0,67
Составляющие социально-психологической атмосферы в коллективе (методика Шкатуллы, в баллах)				
«Дружелюбие»/«Враждебность»	2,6±0,63	3,1±0,7	5,0±0,5*	3,3±0,4**
«Согласие»/ «Несогласие»	3,9±0,70	3,9±0,6	6,0±0,45*	4,7±0,4**
«Удовлетворение»/«Неудовлетворенность»	3,4±0,83	3,4±0,8	5,0±0,58	4,6±0,58
«Увлеченность»/ «Равнодушие»	4,5±0,92	3,9±0,9	5,3±0,46	5,1±0,6
«Продуктивность»/ «Непродуктивность»	3,4±0,84	3,4±0,75	4,7±0,73	4,5±0,6
«Теплота»/« Холодность»	4,3±0,88	4,0±0,8	8,3±0,9*	8,4±0,8
«Сотрудничество»/«Отсутствие сотрудничества»	2,9±0,48	3,3±0,73	4,5±0,61*	4,0±0,5
«Взаимная поддержка»/ «Недоброжелательность»	2,9±0,6	3,6±0,8	5,3±0,71*	4,9±0,7
«Занимательность»/«Скука»	3,4±0,78	3,3±0,72	4,1±0,40	3,8±0,4
«Успешность»/«Неуспешность»	3,0±0,58	3,2±0,6	4,2±0,59	4,1±0,55
Типы отношений к людям в самооценке и взаимооценке (в баллах)				
«Властный/лидирующий»	6,1±0,9	6,5±0,9	7,0±0,9	6,9±0,8
«Независимый/доминирующий»	4,4±0,55	4,3±0,54	6,5±0,7*	4,7±0,5**
«Прямолинейный/агрессивный»	3,4±0,6	3,2±0,6	5,7±0,9*	4,5±0,9
«Недоверчивый/скептический»	4,4±0,7	4,6±0,7	4,2±0,8	4,3±0,79
«Покорный/застенчивый»	5,0±0,9	4,8±0,7	4,6±0,67	4,5±0,54
«Зависимый»	4,8±0,9	4,7±0,9	5,2±0,87	5,1±0,7
«Сотрудничающий»	7,1±0,8	8,2±0,85	8,2±0,7	8,0±0,7
«Альтруистический»	6,8±0,9	6,6±0,8	7,1±0,7	7,5±0,7
Уровни коммуникативного самоконтроля (М. Снайдер, в процентах)				

Высокий контроль	40%	60%	40%	50%
Средний контроль	50%	40%	60%	50%
Низкий контроль	10%	-	-	-

Примечание: * - различие показателей двух групп испытуемых статистически значимо; ** - различие показателей до и после тренинга статистически значимо.

Как показал анализ, предпочитаемыми стратегиями поведения в конфликтных ситуациях испытуемых обеих групп до участия в авторской программе являлись стратегии – «Сотрудничество» и «Компромисс». Медицинские сестры в отличие от врачей чаще использовали три стратегии – «Компромисс» ($t=2,11$; $P<0,05$), «Избегание» ($t=2,63$; $P<0,05$) и «Приспособление» ($t= 2,36$; $P<0,05$).

Врачи-стоматологи отличались от медсестер положительной оценкой социально-психологической атмосферы в коллективе. Достоверные различия между группами испытуемых получены по следующим составляющим социально-психологического климата: «Дружелюбие»/«Враждебность» ($t= 2,98$; $P<0,01$); «Согласие»/ «Несогласие» ($t=2,44$; $P<0,05$); «Теплота»/«Холодность» ($t=3,01$; $P<0,01$); «Сотрудничество»/«Отсутствие сотрудничества» ($t=2,1$; $P<0,05$); «Взаимная поддержка»/ «Недоброжелательность» ($t= 2,58$; $P<0,05$).

Наблюдались различия между врачами-стоматологами и медсестрами по двум типам межличностных отношений – «Независимый/доминирующий» ($t= 2,35$; $P<0,05$) и «Прямолинейный/агрессивный» ($t=2,13$; $P<0,05$). Врачи-стоматологи склонны демонстрировать уверенность, независимость, соперничество, настойчивость в достижении цели и энергичность.

Результаты сравнительной психодиагностики показателей коммуникативной сферы испытуемых обеих групп, принимавших участие в тренинговой работе, выявили ряд изменений. Так, предпочитаемой стратегией медсестер в конфликтных ситуациях являлось «Сотрудничество» ($t=2,69$; $P<0,05$). В то время как врачи-стоматологи стали считать составляющие социально-психологической атмосферы в коллективе «Дружелюбие» /«Враждебность» ($t=2,66$; $P<0,05$), и «Согласие»/ «Несогласие» ($t= 2,13$; $P<0,05$) как более низкие, а также в меньшей степени демонстрировать соперничество – «Независимый/Доминирующий» ($t= 2,33$; $P<0,05$). После участия в тренинговых занятиях у испытуемых обеих групп прослеживается позитивная динамика уровней коммуникативного самоконтроля.

Таким образом, полученные результаты сравнительной психодиагностики показателей коммуникативной сферы испытуемых до и после участия в авторской программе позволяют рекомендовать использование данного вида психопрофилактики в качестве варианта психологической помощи.

На основе результатов нашего исследования можно предположить, что для формирования здоровьесберегающей среды в стоматологической поликлинике целесообразно проведение психологической помощи в виде двух форм – групповой и индивидуальной. Целью групповой психокоррекции является обучение сотрудников навыкам стрессоустойчивости и делового общения в рамках долговременных тренинговых программ. Для психокоррекции психических нарушений каждого члена коллектива необходимо использование индивидуальных консультаций психолога.

Выводы:

1. Результаты сравнительной психодиагностики медсестер и врачей стоматологической поликлиники, принявших участие в тренинговых занятиях,

направленных на выработку навыков делового общения, выявили позитивную динамику показателей коммуникативной сферы, что позволяет их рекомендовать, в качестве одного из вариантов психологической помощи.

2. Формирование здоровьесберегающей среды в стоматологической поликлинике возможно при сочетании рационального режима труда и отдыха, эргономической корректировке рабочих мест, решение вопросов кадрового менеджмента в здравоохранении и целенаправленной психологической помощи в виде групповой и индивидуальной психотерапии.

Список литературы:

1. Бирюкова, Е. Г. Инновационные технологии подготовки сестринского персонала на примере дневного стационара клиники высоких технологий / Е. Г. Бирюкова, Е. Ю. Варфоломеева // Педиатрическая фармакология. – 2012. – №4. – С. 103–105.
2. Влах, Н. И. Особенности синдрома эмоционального выгорания у представителей медицинских профессий / Н. И. Влах // Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология». – 2017. – № 1. – С. 5–11.
3. Гафарова, Н. В. Социально-психологический тренинг, направленный на преодоление профессионального выгорания и эмпирическая проверка его эффективности / Н. В. Гафарова // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – № 2. – С. 43-49.
4. Современное состояние условий труда врачей-стоматологов / Ю. Ю. Елисеев, И. И. Березин, Н.О. Петренко, В.В. Сучков // Современная стоматология. – 2014. – № 2. – С. 43 - 49 с.
5. Карамова, Л. М. Роль психосоциальных факторов в формировании состояния здоровья медицинских работников / Л. М. Карамова, Р. Г. Нафиков // Медицина труда и экология человека. – 2015 – № 4. – С. 128 - 135.
6. Крушинина, Т. В. Значимость различных психосоциальных факторов в формировании профессионального стресса у врачей-стоматологов / Т. В. Крушинина, Д. В. Пискун, О. Б. Трушко // Современная стоматология. – № 2. – 2012. – С. 91 - 93.
7. Петрова, Н. Г. Синдром эмоционального выгорания у среднего медицинского персонала / Н. Г. Петрова, В. Б. Брацлавский, С. Г. Погосян // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2016. – №2. – С. 452-454
8. Погосян, С. Г. Здоровье среднего медицинского персонала и влияющие на него факторы / С. Г. Погосян // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – № 6. – С. 24–27.
9. Сидоров, П. И. Моббинг как синдром деструктивного профессионализма / П. И. Сидоров // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – № 5. – С. 27 – 35.
10. Соловьева, О. В. Психологическая профилактика профессионального выгорания у медицинских работников / О. В. Соловьева, С. Б. Темрокова // Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика, психология. – 2016. – № 3. – С. 96-99.
11. Спивак, И. М. Повышение коммуникативной компетентности старших медицинских сестер как основа формирования здоровьесберегающей среды в педиатрическом стационаре / И. М. Спивак, Е. Г. Бирюкова // Педиатрическая фармакология. – 2014 – №2. – С. 98–101.
12. Темрокова, С. Б. Профессиональное выгорание медицинских работников: причины и последствия / С. Б. Темрокова // Прикладная психология и психоанализ. – 2013. – № 2. – С. 5–10.
13. Systematic review: factors contributing to burnout in dentistry / P. Singh, D.S Aulak, S.S. Mangat, M.S. Aulak // Occupational Medicine. – 2016. – N. 1. – P. 27-31.

Поступила/Received: 17.05.2018

Принята в печать/Accepted: 25.05.2018

УДК 614.7; 575.22; 57.083

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ЭКСПОЗИЦИИ СТРОНЦИЕМ

Отавина Е.А.¹, Долгих О.В.^{1,2}, Дианова Д.Г.¹, Аликина И.Н.¹

¹ ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь, Россия

² ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

Цель работы заключалась в анализе особенностей иммунорегуляторных показателей детей, проживающих и посещающих школы на территории с избыточным содержанием стронция в воде хозяйственно-бытового назначения. Использование индикаторных показателей проточной цитометрии и иммуноферментного анализа позволило установить их особенности в условиях контаминации биосред стронцием, которые характеризовались: повышенным содержанием маркеров костного метаболизма - RANKL и остеопротегерина (более 40% обследуемых), повышенным уровнем специфической сенсибилизации к стронцию по критерию IgG, недостаточным по отношению к норме и контролю относительным содержанием маркера клеточной активации CD95+ с кратностью понижения 1,4 и 1,2 раза соответственно, а также достоверным дефицитом внутриклеточных белков - Bcl-2, p53 и TNFR по отношению к референтному уровню и контрольной группе ($p < 0,05$). Установленная комбинация ответных иммунологических эффектов отражает процессы костной резорбции на фоне нарушений клеточной гибели и формирования специфической сенсибилизации и может служить индикаторной диагностической системой, характеризующей условия избыточной экспозиции стронцием для выбранной когорты обследуемых.

Ключевые слова: иммунорегуляторные показатели, стронций, маркеры костного метаболизма, внутриклеточные белки

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

SPECIFICITIES OF IMMUNOREGULATORY INDICATORS OF SCHOOL-AGED CHILDREN EXPOSED TO STRONTIUM

Отавина Е. А. ¹, Dolgikh O. V. ^{1,2}, Dianova D. G. ¹, Alikina I. N. ¹

¹ FBSI "Federal scientific center for medical and preventive health risk management technologies", Perm, Russia

² FSBEI HPO "Perm State National Research University", Perm, Russia

The aim of the work was to analyze the features of immunoregulatory indicators of children, who live and attend schools in a territory with an excessive content of strontium in household water. The use of flow cytometry and enzyme immunoassay indicators allowed us to establish their characteristics in conditions of biological media contaminated with strontium, which were manifested in: increased content of bone metabolism markers - RANKL and osteoprotegerin (more than 40% of the study group), increased level of specific sensitization to strontium according to the IgG criterion, insufficient relative content of the

CD95+ cell activation marker with a reduction rate of 1.4 and 1.2 times respectively with regard to the norm and control, as well as a significant deficiency of intracellular proteins - Bcl-2, p53 and TNFR, relative to the reference level and control group ($p < 0.05$). The established combination of response immunological effects reflects the processes of bone resorption against the background of cell death disorders and the formation of specific sensitization and can serve as an indicator diagnostic system characterizing the conditions of excessive exposure to strontium for a selected cohort of experimental subjects.

Key words: immunoregulatory indicators, strontium, bone metabolism markers, intracellular proteins

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Активность иммунной системы – важная составляющая поддержания гомеостаза, участвующая в контроле большого числа физиологических процессов, включая гиперчувствительность, вследствие чего она может служить приоритетным индикаторным показателем адаптационных возможностей организма в условиях повышенной внешнесредовой химической нагрузки, включая факторы природного происхождения [1-6].

Цель работы - анализ особенностей иммунорегуляторных показателей у детей, проживающих в условиях стронциевой геохимической провинции.

Материалы и методы исследования. Проведено иммунологическое диагностическое обследование 70 человек, постоянно проживающих и посещающих школы на территории с повышенным содержанием стронция в воде хозяйственно-бытового водоснабжения. Группу сравнения составили 87 детей из «условно чистого» района.

Исследование популяции и субпопуляции лимфоцитов, а также внутриклеточную экспрессию белков, контролирующих процессы апоптоза, - Bcl-2, p53, уровень TNFR проводили на проточном цитометре FACSCalibur фирмы «Becton Dickinson» с использованием универсальной программы CellQuestPro. Содержание RANKL (рецептор активации ядерного фактора каппа), остеопротегерина определяли методом иммуноферментного анализа. Определение гиперчувствительности по критерию IgG специфический к стронцию осуществляли методом аллергосорбентного тестирования. Измерение содержания стронция в пробах крови и мочи выполнено методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре Agilent 7500cx («Agilent Technologies Inc.», США) в соответствии с МУК 4.1.3230–14. Анализ химических соединений в водопроводной воде выполняли в соответствии с НСАМ № 480-Х.

Статистическая обработка результатов включала в себя использование описательной статистики и двухвыборочного t-критерия Стьюдента, а также метод корреляционно-регрессионного анализа и расчет коэффициента детерминации (R^2). Различия между группами считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Содержание стронция в биосредах (кровь, моча) обследуемых основной группы превышало референтный уровень от 1,2 до 2,3 раз, а также значения группы контроля от 2,1 до 2,8 раз.

В результате проведенного клинико-лабораторного исследования состояния здоровья детей были выявлены функциональные нарушения со стороны иммунной системы. В группе наблюдения выявлены изменения содержания маркеров костного метаболизма – повышение значения RANKL и остеопротегерина у 40% и 70% детей соответственно (таблица 1). Анализ причинно-следственных связей позволил

установить достоверное ($p < 0,05$) повышение содержания остеопротегерина и RANKL при увеличении концентрации стронция в крови ($R^2 = 0,681-0,865$), а также при увеличении концентрации стронция в моче ($R^2 = 0,296-0,397$).

У 51% обследуемых основной группы отмечен повышенный по сравнению с возрастной нормой уровень специфической сенсибилизации к стронцию по критерию IgG. Причем среднее содержание специфического IgG к стронцию в группе наблюдения в 1,5 раза превышало уровень в контрольной группе.

Установлены достоверные изменения параметров CD-иммунограммы и маркеров апоптоза. Выявлено достоверно пониженное по отношению к референтному интервалу относительное содержание рецептора клеточной смерти CD95⁺ у 83% обследуемых ($p < 0,05$). Анализируемая выборка детского населения, составляющая группу наблюдения отличалась достоверно пониженным как по отношению к норме, так и к контрольной группе уровнем Vcl-2, p53 и TNFR ($p < 0,05$).

Таблица 1

Изменения иммунных показателей у детского населения, экспонированного стронцием

Показатель	Референтный интервал	Группа наблюдения	Группа контроля
IgG к стронцию, у.е.	0-0,15	0,196±0,028**	0,134±0,029
CD3+CD95 ⁺ -лимфоциты, отн., %	15-25	10,5±1,39*/**	12,5±1,01**
Vcl-2, %	1-1,5	0,25±0,04*/**	1,5±0,315**
p53, %	1,2-1,8	0,495±0,086*/**	1,925±0,348**
TNFR, %	1-1,5	0,31±0,04*/**	1,774±0,337**

Примечание: * - разница достоверна относительно группы сравнения ($p < 0,05$);

** - разница достоверна относительно референтного интервала ($p < 0,05$).

Анализ отношения шансов позволил выявить достоверное ($p < 0,05$) понижение p53 и Vcl-2 при увеличении концентрации стронция в крови ($R^2 = 0,707-0,819$), а также дефицит p53 и TNFR при возрастании концентрации стронция в моче ($R^2 = 0,960$).

Таким образом, полученные данные указывают на нарушения функциональной активности иммунной системы у детей в условиях внешнесредовой экспозиции стронцием, связанные с активацией маркеров костного метаболизма, а также повышением уровня специфической сенсибилизации к стронцию по критерию IgG по отношению к норме и контрольной группе в 1,2 и 1,3 раза соответственно, дефицитом в сравнении с нормой содержания рецептора клеточной смерти CD95⁺, а также пониженным более чем в 3 раза содержанием внутриклеточных белков - Vcl-2, p53 и TNFR как по отношению к норме, так и к группе контроля. Идентифицированные иммунологические эффекты отражают процессы костной резорбции, нарушения апоптотической гибели иммунцитов, формирование специфической сенсибилизации и могут служить индикаторной диагностической системой, характеризующей условия избыточной экспозиции стронцием для выбранной когорты обследуемых.

Список литературы:

1. Особенности иммунной и генетической дезадаптации у детей в условиях избыточной гаптенной нагрузки / О. В. Долгих, Н. В. Зайцева, К. П. Лужецкий, Е. Е. Андреева // Российский иммунологический журнал. – 2014. - № 8 (3):. – С. 299 - 302.

2. Иммунологические и генетические маркеры внешнесредовой экспозиции стронцием / К. Г. Горшкова, О. А. Бубнова, Е. Д. Маерова, О. В. Долгих // Санитарный врач. – 2014. – № 3. – С. 72 – 74.
3. Иммуномодулирующие эффекты у детей в условиях воздействия стронция при поступлении с питьевой водой / К. Г. Старкова, О. В. Долгих, Д. Г. Дианова, Т. М. Лебедева // Гигиена и санитария. - 2016; 95(1): 63-66.
4. Dolgikh, O.V. Regulation of apoptotic signal by strontium in immunocytes / O. V. Dolgikh, N. V. Zaitseva, D. G. Dianova // Biochemistry (Moscow) Supplement Series A: Membrane and Cell Biology. – 2016. – Vol.10 (2)/ - P. 158 - 161.
5. Yurchenko, M. The multilevel regulation of CD95 signaling outcome / M. Yurchenko, L. M. Shlapatska, S. P. Sidorenko // Exp. oncol. – 2012. - Vol. 34 (3). – P. 200 - 201.
6. Zaitseva, N. V. Effects of cellular immunity in conditions of surplus supply of strontium with consumed water / N. V., Zaitseva D. G. Dianova, O. V. Dolgikh // European journal of natural history. – 2014. – № 1. – С. 7–8.

Поступила/Received: 18.05.2018

Принята в печать/Accepted: 23.05.2018

УДК 615.099:599.323.4

НАКОПЛЕНИЕ КАДМИЯ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ, КАК ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Фазлыева А.С., Усманова Э.Н., Каримов Д.О., Смолянкин Д.А., Даукаев Р.А.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

В статье рассматриваются вопросы о токсичности кадмия. Эксперимент проводился на крысах массой 180-200 г., которым вводили кадмия хлорид в острых (0,1; 1, 10 мг/кг в пересчете на кадмий) и субхронических дозах (0,5; 30 мг/кг в пересчете на кадмий). Количественное определение кадмия в органах проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Показано, что при отравлении хлоридом кадмия накопление в органах происходит при высоких концентрациях кадмия, в большей степени кадмий накапливается в печени.

Ключевые слова: кадмий, интоксикация, органы лабораторных крыс

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

ACCUMULATION OF CADMIUM IN LIVING SYSTEMS AS AN ENVIRONMENTAL POLLUTUIN PROBLEM

Fazlyeva A.S., Usmanova E.N., Karimov D.O., Smolyankin D.A.,
Daukaev R.A.

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

The article deals with the issues of cadmium toxicity. The experiment was performed on rats weighing 180-200 grams, which received cadmium chloride in acute (0.1, 1, 10 mg / kg in terms of cadmium) and subchronic doses (0.5, 30 mg / kg in terms of cadmium). The quantitative determination of cadmium in the organs was carried out by atomic absorption spectrometry. It is shown that when cadmium chloride is poisoned, accumulation occurs in organs at high concentrations of cadmium, more cadmium accumulates in the liver.

Key words: cadmium, intoxication, organs of laboratory rats

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Опасность тяжелых металлов для окружающей среды и здоровья человека обусловлена тем, что они обладают способностью накапливаться в организме и вмешиваться в метаболический цикл. Одним из основных загрязнителей воздуха, воды и почвы в крупных промышленно - развитых городах является токсичный микроэлемент - кадмий. Источниками поступления кадмия являются выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий, производство и использование фосфатных удобрений, сжигание отходов, угля и бензина [1].

В организм человека кадмий поступает при употреблении воды и растительной продукции, растущих на землях, расположенных вблизи промышленных предприятий, что может явиться причиной хронического отравления кадмием. Действуя на самые разные органы и системы, он обладает высокой способностью накопления. В основном кадмий накапливается в печени, почках и двенадцатиперстной кишке. Из-за относительно продолжительного срока биологического полувыведения кадмия возможны два типа отравления: острое и хроническое. [2].

Целью исследования было изучение накопления кадмия во внутренних органах лабораторных животных при внутрижелудочном введении хлорида кадмия в острой и субхронической дозе.

Материал и методы исследования.

Исследования проводились на лабораторных крысах с массой тела 180-200 г, разделенных на 2 серии. Для каждой серии выделена контрольная группа. Хлорид кадмия вводили подопытным животным внутрижелудочно. Все концентрации были рассчитаны на ион кадмия. Животным первой серии однократно вводили хлорид кадмия в концентрации 0,1 мг/кг (1 группа N=10), 1,0 мг/кг (2 группа N=10), 10 мг/кг (3 группа N=10). Животные второй серии

еженедельно в течение месяца получали хлорид кадмия в концентрации 0,5 мг/кг (4 группа N=9) и 30 мг/кг (5 группа N=9).

Навеску органов массой 1-1,5 г, сразу после декапитации и вскрытия, взвешивали на аналитических весах и переносили в кварцевый тигель. Затем добавляли концентрированную азотную кислоту и упаривали на электроплитке. Подготовленные пробы озоляли в муфельной печи при температуре 430°C в течение 120 минут. Тигель с золой охлаждали до комнатной температуры и растворяли золу в 1% азотной кислоте [3]. Исследования выполнены на базе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Накопление кадмия в органах крыс определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией на приборе VARIAN AA240Z (Австралия).

Статистические данные, полученные в опытах, обрабатывали с помощью критерия (t) Стьюдента и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

При уходе за животными, питании и проведении экспериментов руководствовались базисными нормативными документами: Рекомендациями комитета по экспериментальной работе с использованием животных при Минздраве России, рекомендациями ВОЗ, рекомендациями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей.

Результаты и обсуждение.

По результатам исследования было показано, что при острой интоксикации в группе, получавшей 0,1 мг/кг кадмия, средняя концентрация кадмия в печени была ниже (0,022 мг/кг), чем в группе контроля и остальных экспериментальных группах ($F=26,43$; $p=0,0001$). В группе, получавшей 1,0 мг/кг, концентрация кадмия в печени выше (0,063 мг/кг), чем при 0,1 мг/кг, но при этом не различается с контрольной группой. В группе, получавшей 10 мг/кг, наблюдается самая высокая концентрация кадмия (0,280 мг/кг) (рис.1).

При субхронической интоксикации средняя концентрация кадмия в печени животных группы, получавшей 0,5 мг/кг выросла в 1,64 раза по

сравнению с контрольной группой и составила 0,065 мг/кг ($F=47,07$; $P=0,0001$). В группе, получавшей 30 мг/кг кадмия средняя концентрация выросла практически в 30 раз по сравнению с контрольной группой и составила 1,22 мг/кг ($F=47,07$; $P=0,0001$) (рис.2).

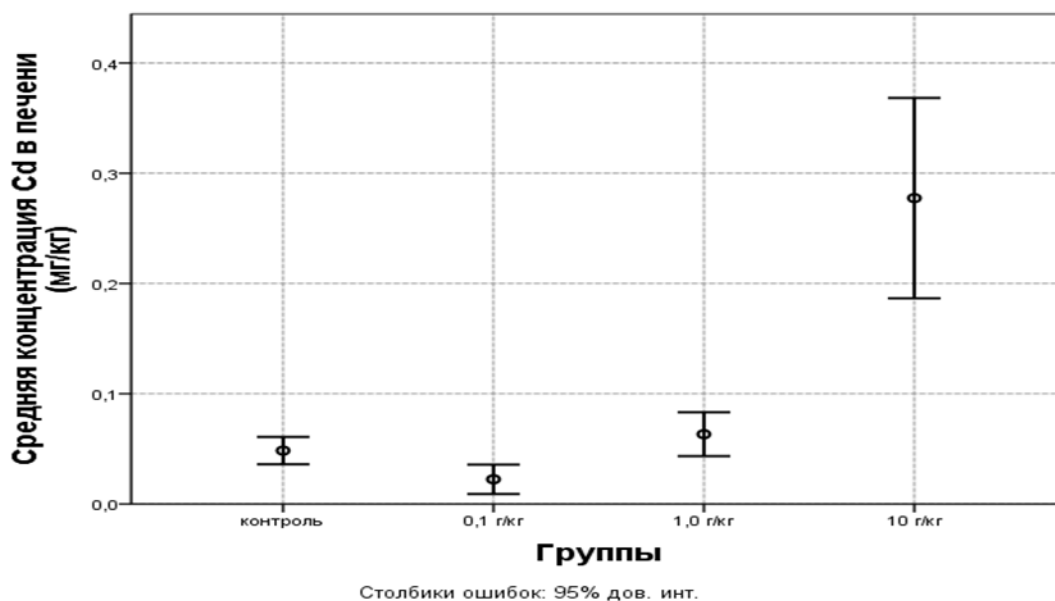


Рис. 1 Средняя концентрация кадмия в печени крыс в разных группах при остром отравлении.

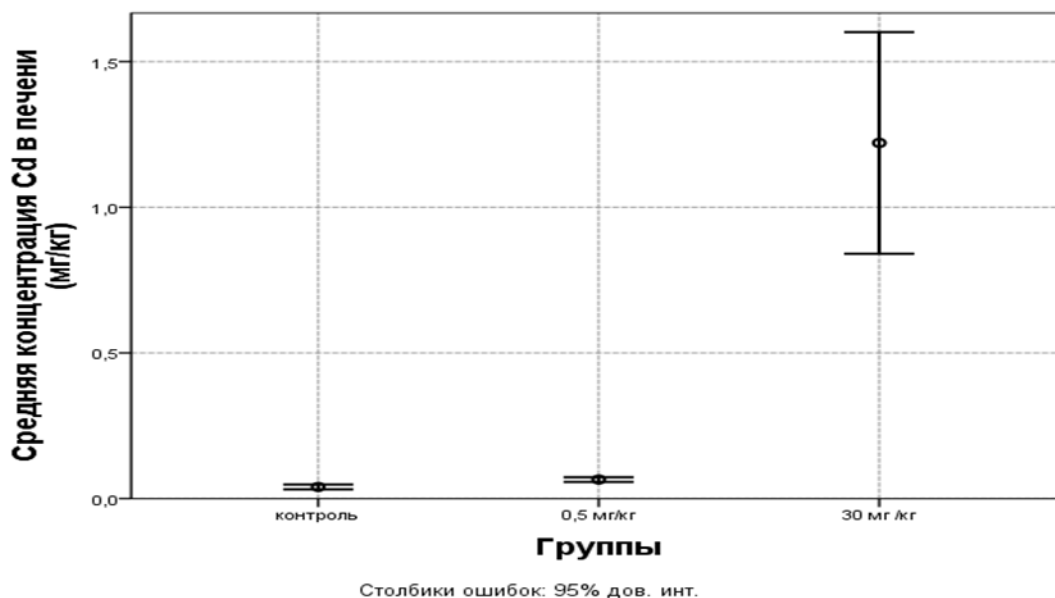


Рис. 2 Средняя концентрация кадмия в печени крыс в разных группах при субхроническом отравлении.

При острой интоксикации средняя концентрация кадмия в почках в группе, получавшей 0,1 мг/кг, была ниже (0,034 мг/кг), чем в группе контроля и остальных экспериментальных группах ($F=42,67$; $p=0,0001$). В группе, получавшей 1,0 мг/кг, концентрация кадмия в почках больше (0,061 мг/кг), чем при 0,1 мг/кг, но при этом не отличается от контрольной группы. В группе, получавшей 10 мг/кг, наблюдается самая высокая концентрация кадмия (0,140 мг/кг) (рис.3).

При субхроническом эксперименте содержание кадмия в почках животных, получавших 30 мг/кг, выросло в 7,6 раз по сравнению с контрольной группой и составило 0,33 мг/кг ($F=100,56$; $P=0,0001$). Было отмечено снижение содержания кадмия в почках животных, получавших 0,5 мг/кг, по сравнению с контрольной группой в 2,3 раза и составило 0,046 мг/кг ($F=100,56$; $P=0,0001$) (рис.4).

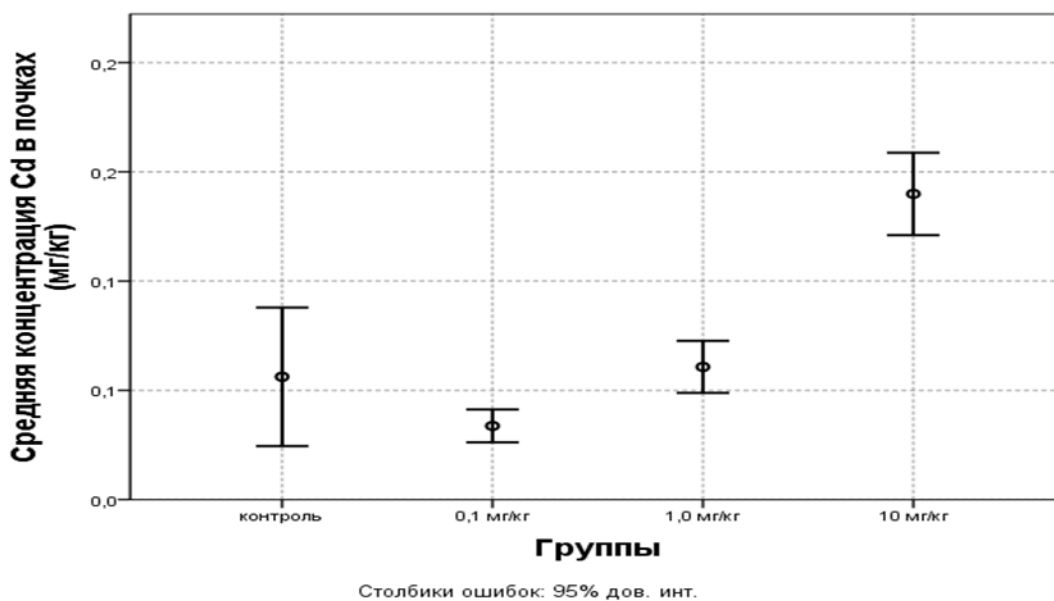


Рис. 3 Средняя концентрация кадмия в почках крыс в разных группах при остром отравлении.

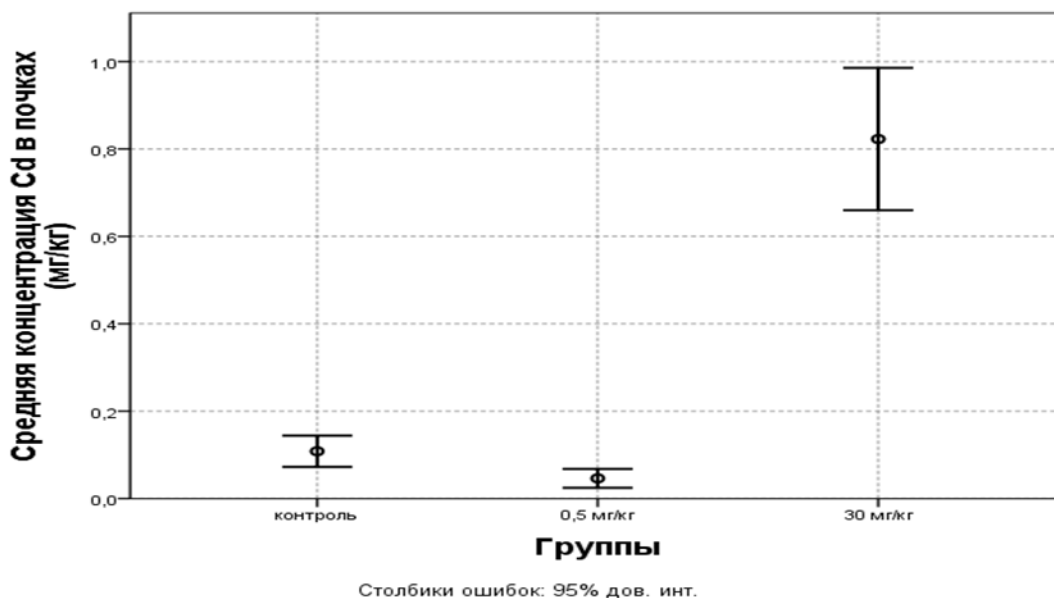


Рис. 4 Средняя концентрация кадмия в почках крыс в разных группах при субхроническом отравлении.

Также было показано, что при остром и субхроническом отравлении наибольшее накопление металла наблюдалось в печени, чем в почках. При однократном введении хлорида кадмия концентрацией 10 мг/кг - в 2 раза больше, чем в почках той же самой группы (0,280 мг/кг против 0,140 мг/кг, соответственно). При еженедельной дозе 0,5 мг/кг - в 1,4 раза больше, а при затравке еженедельной дозой 30 мг/кг - в 1,5 раза.

При острой и субхронической интоксикации происходит накопление кадмия в печени и почках, концентрация кадмия увеличивается в них в несколько раз. В случае острой интоксикации достоверное повышение кадмия наблюдается только при высоких дозах. Однако при дозе 0,1 мг/кг в печени наблюдалось понижение содержания кадмия, что мы объясняем активацией экспрессии генов металлтеонинов и последующим выведением ионов кадмия ими. Поскольку в группах 1 мг/кг наблюдалось несколько повышенное содержание кадмия, мы предполагаем, что данные адаптивные механизмы не обеспечивают в полной мере выведение кадмия при данной дозе затравки, но токсичные проявления интоксикации при этом не

наступают. Выявлены отличия по характеру накопления кадмия печенью и почками при субхронической интоксикации. В случае печени можно говорить о постепенной аккумуляции токсиканта, при еженедельной дозе 0,5 мг/кг концентрация кадмия в органе достигла 0,065 мг/кг, при еженедельной дозе 30 мг/кг – 1,22 мг/кг. В почках, согласно нашим исследованиям, и без пероральной заправки присутствовало некоторое количество кадмия. При еженедельном поступлении кадмия в дозе 0,5 мг/кг наблюдалось снижение его концентрации в почках в 2,3 раза по сравнению с контрольной группой. По-видимому, введение кадмия в малых дозах активирует систему выведения металла, поэтому его концентрация снижается

Выводы. При остром и субхроническом отравлении солями кадмия наибольшее накопление металла наблюдалось в печени. Таким образом, можно предположить, что почки менее подвержены действию кадмия в отличие от печени.

Список литературы:

1. Черных, Н. А. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н. А. Черных, Н. З. Милащенко, В. Ф. Ладонин. – М.: Агроконсалт, 1999.-176 с.
2. Агаджанян Н.А. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека/ Н. А. Агаджанян, А.В. Скальный. – М.,2001.-83с.
3. МУК 4.1.986-00. Методика выполнения измерений массовой доли свинца и кадмия в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической ААС.

Поступила/Received: 11.05.2018

Принята в печать/Accepted: 14.08.2018

УДК 613.62:616-056:636

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Масягутова Л.М., Гизатуллина Л.Г., Волгарева А.Д., Бакиров А.Б., Шагалина А.У.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

В условиях стационара обследовано 1634 работника животноводства четырех профессиональные группы: занятые разведением лошадей, крупного рогатого скота, свиней и птицы. Установлено, что распространенность основных неинфекционных заболеваний составляет 552,4 на 100 осмотренных, причем среди мужчин этот показатель составил 479,0, среди женщин – 613,8 на 100 осмотренных. Суммарный удельный вес патологии аллергической природы сформирован за счет вазомоторного аллергического ринита и бронхиальной астмы и составляет почти треть от всех выявленных заболеваний – 32,8%. Проведенный опрос для выявления наличия скрытых симптомов сенсibilизации к факторам производства, показал преобладание положительных ответов у работников предприятий по разведению сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: микроорганизм, воздушная среда, производственный фактор, аллергия

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

PREVALENCE OF ALLERGIC DISEASES AMONG STOCKBREEDING WORKERS

Masyagutova L.M., Gizatullina L.G., Volgareva A.D., Bakirov A.B., Shagalina A.U.

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

We examined 1634 stockbreeding workers of four occupational groups engaged in breeding horses, cattle, pigs and poultry. It has been shown that prevalence of main noninfectious diseases is 552,4 per 100 examined subjects, at that the indicator among males was 479,0, and among females - 613,8 per 100 cases. Total specific weight of allergic pathology comprised vasomotor allergic rhinitis and bronchial asthma and consists of one third of all diseases revealed - 32,8%. The questionnaire conducted to detect latent sensibilization symptoms to occupational factors showed the predominance of positive responses of poultry production workers.

Key words: microorganism, air environment, occupational factor, allergy

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Проблема аллергической патологии, связанной с воздействием промышленных факторов является актуальной медико-социальной проблемой для всех развитых стран [1].

Данные литературы и проведенные собственные исследования свидетельствуют, что в условиях работы на современных сельскохозяйственных предприятиях по уходу за животными, имеет место сочетанное воздействие факторов производственной среды: пыль растительного и животного происхождения, параметры микроклимата, тяжесть трудового процесса, высокая микробиологическая обсемененность воздуха рабочей зоны [2,3,4,5].

Характеризуя загрязнение воздуха рабочей зоны производственных помещений, специалисты, как правило, особое внимание уделяют мелкодисперсной (от 20 до 60 мкм) смешанной пыли, концентрации которой могут превышать соответствующие гигиенические нормативы в два и более раза [6].

Высокодисперсные или так называемые респирабельные пыли нередко идентифицируются как биологические аэрозоли растительного и животного происхождения, причем это рассматривается как одна из наиболее специфических особенностей животноводческих профессий.

В работах исследователей отмечается, что пылевые частицы малого размера, воздействующие на протяжении длительного периода времени, представляют основную опасность для поражения системы органов дыхания [7].

Развитие интенсивных форм в агропромышленном производстве, укрупнение животноводческих хозяйств, способствуют изменению рациона животных, потребности дополнительного введения в корма антибиотиков, различных витаминных и биологически активных добавок [8,9], что наряду с потенциальной фиброгенной опасностью может провоцировать аллергическую опасность.

При этом производственные аллергены биологической природы, способны индуцировать у работников агропромышленного комплекса широкий круг аллергической патологии от аллергических ринитов и аллергодерматозов до бронхиальной астмы.

Цель работы - проанализировать распространенность и структуру заболеваний аллергического генеза, а также наличие сенсибилизации к факторам производства, без развития клинических симптомов.

Материал и методы исследования.

В условиях стационара клиники Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека обследовано 1634 работника животноводства, которые были распределены на четыре профессиональные группы: занятые разведением лошадей, крупного рогатого скота, свиней и птицы. Каждая профессиональная группа делилась на три подгруппы: работники, занятые непосредственным уходом за животными, выполняющие вспомогательные операции (уборка помещений, ремонт технологического оборудования и др.) и не имеющие контакта с факторами производства (таблица 1).

Таблица 1

Общая характеристика работников животноводческих комплексов, обследованных в стационаре

Группа	Виды работ и включенные работники	Численность					
		Мужчины		Женщины		Всего	
		абс.ч.	%	абс.ч.	%	абс.ч.	%
Работники по уходу за лошадьми							
I	Уход за животными	120	57,4	69	45,1	189	52,2
II	Вспомогательные операции	64	30,6	47	30,7	111	30,7
III	Работники, не имеющие контакта с вредными факторами	25	11,9	37	24,1	62	17,1
Всего		209	100,0	153	100,0	362	100,0
Средний возраст, лет		47,0±5,7		49,0±5,1		47,5±5,4	

Средний стаж работы, лет		23,0±4,6	17,0±2,3	21,5±7,9			
Работники по уходу за крупным рогатым скотом							
I	Уход за животными	27	52,94	31	43,06	58	47,15
II	Вспомогательные операции	13	25,49	25	34,72	38	30,9
III	Работники, не имеющие контакта с вредными факторами	11	21,57	16	22,22	27	21,95
Всего		51	100	72	100	123	100
Средний возраст, лет		55,0±5,9		60,1±6,1		57,9±3,1	
Средний стаж работы, лет		33,0±4,6		37,0±2,3		34,2±2,9	
Работники по уходу за свиньями							
I	Уход за животными	56	53,33	44	46,32	100	50,0
II	Вспомогательные операции	41	39,05	39	41,05	80	40,0
III	Работники, не имеющие контакта с вредными факторами	8	7,62	12	12,63	20	10,0
Всего		105	100	95	100	200	100,0
Средний возраст, лет		49,0±6,8		52,1±6,4		48,7±3,1	
Средний стаж работы, лет		23,0±4,6		31,0±2,3		27,2±2,9	
Работники по уходу за птицами							
I	Уход за животными	242	63,85	238	41,75	480	50,6
II	Вспомогательные операции	95	28,11	251	44,74	346	36,5
III	Работники, не имеющие контакта с вредными факторами	42	12,43	81	14,44	123	13,0
Всего		379	100	570	100	949	100,0
Средний возраст, лет		45,0±7,8		52,4±6,9		48,7±3,1	
Средний стаж работы, лет		8,5±1,9*		10,6±2,6*		9,25±2,1*	
Все работники животноводства							
I	Уход за животными	445	59,8	382	42,9	827	50,6
II	Вспомогательные операции	213	28,6	362	40,7	575	35,2
III	Работники, не имеющие контакта с вредными факторами	86	11,6	146	16,4	232	14,2
Итого		744	100,0	890	100,0	1634	100,0
Средний возраст, лет		49±7,8		53,4±6,8		50,95±4,8	
Средний стаж работы, лет		21,9±5,8		23,9±6,7		23,0±6,9	
Примечание. * - Различия статистически достоверны с соответствующими показателями других профессиональных групп; P≤0,05							

Результаты и обсуждение.

Общая распространенность основных неинфекционных заболеваний по данным углубленного стационарного обследования работников животноводческих производств составила 552,4 на 100 осмотренных, причем среди мужчин этот показатель составил 479,0, среди женщин – 613,8 на 100 осмотренных, т.е. каждый животновод в среднем имеет не менее пяти – шести хронических заболеваний.

В структуре выявленных заболеваний у мужчин первое место (28,4%) занимают болезни системы кровообращения (БСК), далее следуют болезни костно-мышечной системы (БКМС, 20,4%), болезни органов пищеварения (БОП, 17,1%), болезни органов дыхания (БОД 7,1%) и болезни нервной системы (БНС, 5,5%).

У женщин указанные нозологии также формируют основную часть структуры выявленных заболеваний, однако на первом месте у них находятся болезни органов пищеварения (25,0%), на втором – костно-мышечной системы (17,6%), на третьем – нервной системы (14,6%), а болезни системы кровообращения занимают лишь пятое место (11,2%) после болезней органов дыхания (12,7%).

Учитывая, что на большинстве изученных рабочих мест имеют место аэрозоли преимущественно фиброгенного действия в виде, чаще всего, пыли растительного и животного происхождения на основе зерна, а также отдельные вредные химические вещества, способствующие формированию аллергического статуса, для выявления наличия скрытых симптомов сенсибилизации к факторам производства был проведен опрос по специальному опроснику.

Всего опрошено 188 человек, их них – работники по уходу за лошадьми - 44; работники по уходу за крупным рогатым скотом -37; работники по уходу за свиньями – 25; работки по уходу за сельскохозяйственной птицей 82 человека.

Достоверные различия в частоте положительных ответов на вопросы о характере состояния здоровья с момента контакта с производственным аллергеном и об изменениях в нем в период прерывания такого контакта, несколько чаще встречались у работников предприятий по разведению сельскохозяйственной птицы, по сравнению с работниками по уходу за лошадьми; второе место по частоте достоверных различий заняли работники ухода за крупным рогатым скотом и третье – по уходу а свиньями (таблица 2).

Таблица 2

Результаты анализа анкет работников различных предприятий, на 100 обследованных (% положительных ответов).

Вопрос	Работники по уходу за:				Средний показатель (n= 188)
	лошадьми (n=44)	КРС (n=37)	свиньями (n= 25)	птицей (n=82)	
Наличие аллергических заболеваний у членов семьи	11,4±4,8	10,8±5,1	12,0±6,5	9,8±3,3	10,6±2,2
Отмечалась ли у Вас реакция на введение вакцин и сывороток	2,3±2,3	5,4±3,7	16,0±7,3	8,5±3,1	7,5±1,9
Отмечалась ли у Вас реакция на введение различных медикаментов	4,5±3,1	2,7±2,7	12,0±6,5	7,3±2,9	6,4±1,8
Отмечаете ли Вы ухудшение состояния во время цветения трав и деревьев	6,9±3,8	5,4±3,7	20,0±8,0	12,2±3,6	10,6±2,2
Отмечаете ли Вы непереносимость отдельных продуктов питания	9±4,3	8,1±4,5	20,0±8,0	18,3±4,3	14,4±2,6

Отмечаете ли Вы в течение последних 12 месяцев свистящее дыхание или свистящие хрипы в груди	2,8±2,5	13,5±5,6	16,0±7,3	13,4±3,8*	11,2±2,3
Отмечаете ли Вы ли усиление проявлений аллергии с работой	0±0,0	16,2±6,1*	28,0±9,0*	23,2±4,7*	17,0±2,7
Отмечаете ли Вы ли улучшение во время отпуска	2,3±2,3	24,3±7,1*	32,0±9,3*	26,8±4,9*	21,3±3,0
Отмечаете ли Вы периодический зуд, покраснение кожных покровов	6,8±3,8	29,7±7,5*	16,0±7,3	24,4±4,7*	20,2±2,9

Примечание. Различия статистически достоверны относительно группы работников по уходу за лошадьми: * - $p \leq 0,05$

Частота положительных ответов на вопросы, касающиеся признаков генетической предрасположенности, наличия инсектной аллергической реакции, перенесенных аллергических состояний в детстве, достоверно не различается у работников всех производственных групп.

Сопоставимые результаты получены при оценке содержания специфических (бактериальных и грибковых) Ig E в сыворотке крови на примере 46 работников животноводческих комплексов. Очень высокий и высокий уровень Ig E к бактериальным аллергенам выявлен у 30% обследованных, умеренное содержание – у 22%, что в совокупности составляет свыше 50% от всей группы обследования. К грибковым антигенам очень высокая и высокая степень реакции наблюдались у 29%, умеренная - у 30%.

Суммарный удельный вес патологии аллергической природы сформирован за счет вазомоторного аллергического ринита и бронхиальной астмы и составляет почти треть от всех выявленных заболеваний – 32,8% (таблица 3).

Таблица 3

Структура болезней аллергического генеза, выявленных у работников предприятий животноводства (по результатам ПМО, анкетирования и данных амбулаторных карт), %

Болезни		Удельный вес в структуре, %
Дыхательных путей, всего		32,8
из них:	J30.4 Аллергический ринит неуточненный	21,4
	J 44.1 – Хронический бронхит астматический (обструктивный)	5,2
	J 44 – Другая хроническая обструктивная легочная болезнь	1,7
	J45.0 Астма с преобладанием аллергического компонента	4,5
Кожи и подкожной клетчатки		43,6
из них:	L 23 – Аллергический контактный дерматит	6,2
	L24 – Простой раздражительный [irritant] контактный дерматит	4,1

	L25 – Контактный дерматит неуточненный	10,5
	L28 – Простой хронический лишай и чесука	3,5
	L29 – Зуд	8,0
	L50 – Крапивница	9,2
	L52 – Эритема узловатая	2,0
Прочие болезни аллергического генеза, всего		23,6
из них	H-10 Острый атопический конъюнктивит	11,8
	R21 Сыпь и другие неспецифические кожные высыпания	11,8
Итого		100

Учитывая особенности микробиологического риска и наличие пылевой нагрузки аэрозолями животного и растительного происхождения, отдельно для анализа были выделены **болезни органов дыхания**. Из общего количества выявленных в процессе углубленного обследования болезней органов дыхания в 27,9% случаев диагноз заболевания этой нозологической группы трактовался как основной, в остальных случаях – как сопутствующий.

В структуре выявленных болезней органов дыхания более половины (56,8%) занимают заболевания верхних дыхательных путей – риниты, тонзиллиты, синуситы, полипы носа. Оставшийся удельный вес (43,2%) занимают бронхит, астма, эмфизема, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), альвеолиты, пневмониты и пневмонии, которые условно можно объединить в группу болезней нижних дыхательных путей (таблица 4).

Таблица 4

Структура болезней органов дыхания, выявленных у работников животноводства в процессе углубленного обследования, %

Болезни		Удельный вес в структуре, %
Верхних дыхательных путей, всего		56,8
Из них:	Хронический ринит	22,5
	Вазомоторный аллергический ринит	18,9
	Хронический тонзиллит	9,0
	Хронический синусит	5,4
	Полип носа	0,9
Нижних дыхательных путей, всего		43,2
из них:	Бронхит	18,9
	Бронхиальная астма	12,6
	Эмфизема	3,6
	ХОБЛ	2,7
	Альвеолит	2,7
	Гиперсенситивный пневмонит, вызванный органической пылью	1,8
	Пневмония	0,9
Итого		100,0

Выводы. Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что постоянное воздействие микроорганизмов, загрязняющих воздушную среду животноводческих производств на органы дыхания работников, приводит к активации их иммунной системы и повышенной распространенности заболеваний аллергического генеза.

Список литературы:

1. Бодиенкова, Г. М. Актуальные вопросы профессиональной аллергопатологии в современный период / Г. М. Бодиенкова, В.С. Рукавишников, О.В. Ушакова // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 1. – С. 11-14.
2. Влияние комплекса специфических производственных факторов на заболеваемость работников агропромышленного комплекса / Л. М. Масыгутова, А. Б. Бакиров, М. К. Гайнуллина, Э. Т. Валеева // Гигиена труда и медицинская экология. – 2013. – № 2. – С. 25-33
3. Масыгутова, Л. М. О состоянии профессиональной аллергической заболеваемости в Республике Башкортостан / Л. М. Масыгутова, А. Б. Бакиров, А. У. Шагалина // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2011. - № 1. – С. 34 – 37.
4. Попова, А. Ю. Проблемы и тенденции профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Российской Федерации / А.Ю. Попова // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 9. – С. 4-9.,
5. Рыбаков, И. Д. Иммунологические аспекты формирования аллергических заболеваний у работниц современных птицефабрик / И. Д. Рыбаков, А. Б. Бакиров, Л. М. Масыгутова // Медицина труда и промышленная экология – 2010. – № 11. – С. 5-8,
6. Endotoxin and dust at respirable and nonrespirable particle sizes are not consistent between cage- and floor-housed poultry operations / S.P. Kirychuk, S.J. Reynolds, N.K. Koehncke [et al.] // Ann. Occup. Hyg. – 2010. – Vol. 54. – P. 824-32.
7. Effect of acute exercise on circulating angiogenic cell and microparticle populations / K.A. Lansford, D.D. Shill, A.B. Dicks [et al.] // Exp. Physiol. – 2016. – Vol. 101. – P. 155-67.
8. Reducing the health effect of particles from agriculture / B. Brune-kreef, R.M. Harrison, N. Künzli [et al.] // Lancet Respir. Med. – 2015. – Vol. 3. – P. 831-2.
9. Samadi, S. A review of bio-aerosol exposures and associated health effects in veterinary practice / S. Samadi, I.M. Wouters, D.J. Heederik // Ann. Agric. Environ. Med. – 2013. – Vol. 20. – P. 206-21.

Поступила/Received: 28.06.2018

Принята в печать/Accepted: 13.08.2018

УДК 613.63

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Егорова М.В.^{1,2}, Егорова О.В.¹, Артемова О.В.¹, Родионов А.С.¹

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора,
Мытищи, Россия;

²ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального
образования Минздрава России, Москва, Россия

В работе представлены результаты исследований по гигиенической оценке условий применения препарата на основе коллоидного серебра в качестве фунгицида и бактерицида широкого спектра действия для обработки посадочного материала и вегетирующих растений. Количественная оценка содержания серебра проведена методом атомно-абсорбционного анализа с электротермальной атомизацией. Установлено, что риск воздействия пестицида на организм работающих по экспозиции и поглощенной дозе при ингаляционном и дермальном поступлении ниже допустимой величины - 1 (0,002-0,017). Показана минимальная вероятность загрязнения почвы в результате сноса данного пестицида.

Ключевые слова: коллоидное серебро, пестицид, гигиеническая оценка условий труда, оценка риска

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

HYGIENIC ASSESSMENT OF COLLOIDAL SILVER OCCUPATIONAL EXPOSURE IN AGRICULTURE

Egorova M.V.^{1,2}, Egorova O.V.¹, Artemova O.V.¹, Rodionov A.S.¹

¹The Federal Budgetary Establishment of Science «Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman» of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia

The hygienic assessment of occupational exposure using the colloidal silver formulation as fungicide and bactericide against of the broad range of phytopathogens for treatment of tuber and vegetative plant parts is presented. Quantitative determination of silver was carried out by atomic absorption analysis with electrothermal atomization. It has been shown that the health risk to agricultural workers based on the exposure and adsorbed dose for inhalation and dermal intake is below a threshold level of 1 (0,002-0,017). The potential adverse effect on soil contamination resulting from the pesticide spray drift was considered to be minimal.

Key words: colloidal silver, pesticide, hygienic assessment of occupational exposure, risk assessment

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

В настоящее время отмечается рост практического применения антимикробных свойств коллоидного серебра при водоочистке, производстве лекарственных и

косметических средств, пищевых добавок, упаковочных средств, агрохимикатов и др [7]. Накоплены обширные экспериментальные данные, характеризующие физико-химические свойства частиц серебра в составе коллоидных растворов, механизмы их токсического действия, возможность развития отдаленных эффектов, допустимые пороги токсичности и т.д. [8].

Сообщается о возможности использования коллоидного серебра в сельском хозяйстве в качестве фунгицида и бактерицида для борьбы с патогенными микроорганизмами, вызывающими ряд заболеваний, таких как фитофтороз, сосудистый бактериоз, альтернариоз и др. [9]. Разработаны методические подходы к контролю содержания коллоидного серебра в почве, а также воздушной и водной средах [1].

Согласно нормативно-правовым документам обращение любого пестицида на территории Российской Федерации возможно только после государственной регистрации, которой предшествует цикл регистрационных испытаний, доказывающий его эффективность, безопасность и качество [6].

Гигиеническое изучение условий труда работающих при применении препарата с последующей оценкой риска является одним из важнейших критериев его регламентации, требуемых при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы пестицида [5-6].

Целью настоящего исследования являлась гигиеническая оценка условий применения коллоидного серебра при штанговом опрыскивании полевых культур, а также при протравливании клубней картофеля с последующей высадкой.

Материал и методы исследования.

Исследования по гигиенической оценке условий труда в рамках регистрационных испытаний проводили при использовании препарата на основе металлического серебра (в виде водного коллоидного раствора), проявляющего фунгицидную и бактерицидную активность против широкого спектра патогенов растений. Согласно результатам санитарно-токсикологических исследований в соответствии с гигиенической классификацией пестицидов по степени опасности [2] препарат на основе коллоидного серебра может быть отнесен к веществам 4 класса опасности (мало опасные соединения).

Оценивали регламент применения препарата при протравливании клубней картофеля с помощью четырехрядной полуприцепной тросовой картофелесажалки марки «Miedema structural 4000» агрегатированной с трактором марки «John Deere 6.150 M» с одновременной высадкой в почву (норма расхода по коллоидному серебру 1,8 г/т), а также при тракторном штанговом опрыскивании полевых культур в период вегетации (норма расхода 15 г/га). Опрыскивание проводили с помощью штангового опрыскивателя «Amazone UX 3200» агрегатированного с трактором марки «Agrotrop 165.7», захват штанги 24 метра.

Метеоусловия при протравливании с одновременной высадкой: температура воздуха +23°C, относительная влажность воздуха – 39%, скорость ветра – 0,9- 2,7 м/с, порыв до 4,5 м/с, атмосферное давление – 740 мм рт. ст.; микроклимат: температура воздуха +24°C, относительная влажность воздуха – 35%, атмосферное давление – 749 мм рт. ст.

Метеоусловия при штанговом опрыскивании: температура воздуха +27°C, относительная влажность воздуха – 64%, скорость ветра – до 3,0 м/с, атмосферное давление – 737 мм рт. ст.; микроклимат: в кабине трактора +24°C.

Оценка риска воздействия препарата на работающих проведена в соответствии с Российской моделью оценки риска пестицидов [3], основанной на сопоставлении

экспозиционных уровней вещества в воздухе рабочей зоны и на коже с гигиеническими нормативами [4], а также поглощенной дозы вещества при ингаляционном и дермальном поступлении с допустимым суточным уровнем экспозиции для работающих, рассчитанным на основе величины недействующей дозы коллоидного серебра в хроническом токсикологическом эксперименте (NOELch).

Коллоидное серебро определяли в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и на коже оператора с последующим расчетом поглощенной дозы. Оценивали возможность сноса действующего вещества препарата за пределы участка обработки на расстоянии 300 м, величины санитарного разрыва в соответствии с СанПиН 1.2.2584-10.

Отбор проб воздуха осуществляли на фильтры АФА-ХА-20 со скоростью 5 дм³/мин в течение 4 мин (воздух рабочей зоны) и 20 мин (атмосферный воздух), седиментационные пробы – на фильтры “синяя лента” диаметром 7 см.

Фильтры подвергали микроволновой минерализации с азотной кислотой с использованием системы микроволновой пробоподготовки МС-6 (НПФ Вольта, С.-Петербург). К фильтрам, помещенным в контейнеры из фторопласта, добавляли по 5 мл концентрированной азотной кислоты (69%), выдерживали до окончания протекания бурной реакции, помещали в микроволновую печь. Минерализацию проводили в две стадии – на первой стадии температуру поднимали до 120°C, давление 5 атм (выдержка 2 мин), на второй – температуру до 150°C, давление до 10 атм (выдержка 6 мин). После охлаждения объем раствора доводили деионизированной водой до 10 см³.

Смыв с кожных покровов осуществляли салфеткой, в качестве смывающей жидкости использовали этиловый спирт. Пробу упаривали досуха, сухой остаток растворяли в 2 см³ фонового раствора (0,3М раствор азотной кислоты).

Количественную оценку содержания серебра проводили методом атомно-абсорбционного анализа с электротермальной атомизацией с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра VARIAN AA280Z с Зеемановской коррекцией фона, резонансная линия 328,1 нм.

В работе использован государственный стандартный образец ГСО 7782-2000 (ион серебра 0,1 мг/см³). Средняя полнота извлечения серебра (по данным исследований модельных образцов воздушной среды с внесением серебра) – 106,38%, среднее квадратичное отклонение повторяемости 6,02% (5 повторностей).

Пределы обнаружения серебра в воздухе при отборе 20-100 дм³ составили 0,002 - 0,0004 мг/м³; в воздушных сносах - менее 0,02 мг/м²; в образцах смывов с кожных покровов – 0,04 мкг.

Статистический анализ включал определение средней величины и среднего квадратичного отклонения с использованием стандартной программы Microsoft Excel 2013.

Результаты и обсуждение.

Анализ воздушных проб, отобранных при обработке посадочного материала и вегетирующих растений, показал, что содержание серебра находится в концентрациях ниже предела количественного определения.

В соответствии с МУ 1.2.3017-12 при отсутствии в пробах анализируемого вещества экспозиционный уровень определяется на уровне ½ нижнего предела обнаружения (0,001 мг/м³) при ПДК в воздухе рабочей зоны – 1,0 мг/м³ [4]. Риск ингаляционного воздействия действующего вещества по экспозиции, определяемый соотношением фактического содержания в воздухе рабочей зоны и ПДК в воздухе

рабочей зоны, характеризовался величиной коэффициента безопасности для всех работающих 0,001.

В смывах с кожных покровов работающих, выполненных после работы, серебро не обнаружено, за исключением пробы, взятой с кожных покровов груди тракториста (под спецодеждой), в количестве 0,046 мкг/смыв. Среднее содержание серебра на коже работающих за смену с учетом $\frac{1}{2}$ нижнего предела обнаружения (0,02 мкг/смыв) составило: при обработке и высадке картофеля $7,1 \pm 1,9 \times 10^{-8}$ мг/см² (оператор), $9,7 \pm 4,1 \times 10^{-8}$ мг/см² (тракторист), при опрыскивании полевых культур $7,7 \pm 1,6 \times 10^{-8}$ мг/см² (тракторист).

Риск дермального воздействия по экспозиции, определяемый соотношением фактической кожной экспозиции действующего вещества на кожных покровах работающих и ориентировочного допустимого уровня загрязнения кожных покровов оператора, характеризовался величиной коэффициента безопасности, при обработке и высадке картофеля – 0,001 (оператор), 0,0013 (тракторист), при опрыскивании полевых культур – 0,0018 (тракторист).

Коэффициент безопасности для работающих при комплексном (ингаляционном и дермальном) поступлении коллоидного серебра при обработке и высадке картофеля составил 0,002 (оператор), 0,0023 (тракторист), при опрыскивании полевых культур – 0,0028 (тракторист), при допустимом уровне ≤ 1 .

Поглощенная экспозиционная доза коллоидного серебра при обработке и высадке картофеля составила: 0,00015 мг/кг (оператор), 0,00016 мг/кг (тракторист), при опрыскивании полевых культур 0,00017 мг/кг (тракторист). Допустимый суточный уровень экспозиции для работающих – 0,01 мг/кг (NOELch для коллоидного серебра – 0,25 мг/кг). Риск воздействия пестицида на организм работающих по поглощенной дозе при ингаляционном и дермальном поступлении определялся величиной коэффициента безопасности и составил для работающих 0,015 – 0,016 (обработка картофеля), 0,017 (опрыскивание полевых культур), при допустимом ≤ 1 .

Выводы.

Отсутствие серебра в воздухе рабочей зоны и незначительное его содержание на коже работающих, с учетом результатов по оценке риска по экспозиции и поглощенной дозе при комплексном поступлении вещества в организм свидетельствует, что условия применения препарата при данных технологиях соответствуют гигиеническим требованиям.

Анализ содержания серебра в пробах воздуха и седиментационных пробах за пределами участка обработки и на границах санитарного разрыва, позволяет предположить минимальную вероятность загрязнения почвы в результате сноса данного пестицида.

Соблюдение гигиенических и технологических требований по применению пестицида на основе коллоидного серебра для обработки картофеля и наземного штангового опрыскивания, гарантирует безопасность данного пестицида для работающих, населения и объектов окружающей среды.

Список литературы:

1. Гигиенические аспекты, связанные с применением коллоидного серебра в сельском хозяйстве / В. Н. Ракитский, Т. А. Сеницкая, Н. Е. Федорова, М. В. Егорова // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015. - № 9(40), ч. 4. - С. 63-64. <https://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/9-4-40.pdf>.
2. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов

- и агрохимикатов / Санитарные правила и нормативы. СанПиН 1.2.2584-10. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора - 2010. 71 с.
3. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих / Методические указания. МУ 1.2.3017-12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012 - 15 с.
 4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 13 февраля 2018 № 25 «Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» //Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 23.04.2018, N 0001201804230006 [Электронный ресурс]. URL.: <http://docs.cntd.ru/document/557235236> (Дата обращения 14.05.2018).
 5. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 10.07.2007 N 357 «Об утверждении Порядка государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов» (с измен.и дополнен.)
 6. Федеральный закон от 19.07.1997 ФЗ №109 «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (с изм. и дополн.)
 7. Drake, P. L. Exposure-Related Health Effects of Silver and Silver Compounds: A Review / P. L. Drake, K. J. Hazelwood // The Annals of Occupational Hygiene. - 2005.- Vol. 49 (7), N 1. – P. 575–585. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mei019>
 8. Hadrup, N. Oral toxicity of silver ions, silver nanoparticles and colloidal silver – A review / N. Hadrup, H. R. Lam // Regulatory Toxicology and Pharmacology. - 2014.- Vol. 68. - P. 1 – 7. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2013.11.002>
 9. A New Composition of Nanosized Silica-Silver for Control of Various Plant Diseases / H.-J. Park, S.- H. Kim, H.- J. Kim, H. C. Seong // The plant pathology journal. - 2006. – Vol. 22(3). <https://doi.org/10.5423/PPJ.2006.22.3.295>

Поступила/Received: 18.05.2018

Принята в печать/Accepted: 29.05.2018

УДК 616.2:613.62:615.015.8

СОСТАВ СООБЩЕСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИЙ

Гизатуллина Л.Г., Масыгутова Л.М., Бакиров А.Б.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*Показано, что у больных с заболеваниями бронхолегочной патологии превалирует грамотрицательная флора (в 38% случаев), далее следуют дрожжеподобные грибы (до 36% случаев), грамположительная флора составила 26%. Наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении штаммов золотистого стафилококка у пациентов изученной группы являются цефотаксим, спарфлоксацин, левофлоксацин. В отношении штаммов бактерий кишечной группы - препараты цефотоксим, цефтриаксон, ципрофлоксацин. В отношении штаммов неферментирующих грамотрицательных бактерий - цефепим, цефтазидим. В отношении грибов рода *C. Albicans* - амфотерицин и флюконазол.*

Ключевые слова: микроорганизм, бронхолегочная патология

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

MICROORGANISM COMMUNITY COMPOSITION OF THE LOWER RESPIRATORY TRACT IN CHRONIC BRONCHOPULMONARY PATHOLOGY IN WORKERS OF DIVERSE OCCUPATIONS

Gizatullina L.G., Masyagutova L.M., Bakirov A.B.

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

*It has been shown that in patients with bronchopulmonary pathology gram-negative flora prevails (38% of cases) followed by yeast-like fungi (36% of cases), and gram-positive flora (26% cases). In patients of the study group, the most effective antibacterial drugs against golden staphylococcus strains are considered to cefotaxime, sparfloxacin, levofloxacin. With regard to bowel bacteria cefotaxime, ceftriaxon, ciprofloxacin were used. Nonfermenting gram-negative bacteria were treated with cefepim, ceftazidim. Amfotericin and fluconazol were used for *C. Albicans* fungi.*

Key words: micriorganism, bronchopulmonary pathology

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

На современном этапе развития медицины, одной из актуальных проблем, является болезни органов дыхания и возможности подбора адекватной антибиотикотерапии [1].

По данным литературы, обострению патологии способствуют неблагоприятные производственные факторы, снижение у работников естественной резистентности, размножение условно-патогенной микрофлоры [2,3].

Своевременное выявление антибиотикорезистентных штаммов является необходимым для проведения своевременного лечения и профилактики осложнений бронхолегочной патологии [4, 5, 6]. В связи с высокой распространенностью

антибиотикорезистентных штаммов возбудителей инфекций верхних и нижних дыхательных путей, проведенное нами исследование является актуальным.

Цель исследования - изучить микробный пейзаж и чувствительность выделенных штаммов у больных с хронической бронхолегочной патологией к антимикробным препаратам.

Материал и методы исследования.

Изучен состав микробиоты у 2027 больных с заболеваниями бронхолегочной патологией, находившихся на стационарном лечении в клинике института. Нозологическая структура представлена: хронический бронхит - 50,3%; бронхиальная астма - 25,8%; ХОБЛ - 16,5%; внебольничная пневмония - 5,9%; аллергический ринит - 1,5%.

Средний возраст обследованных - 55,7±1,9 лет.

Отбор проб, микробиологические исследования проведены стандартными унифицированными методиками [1].

Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным и противогрибковым препаратам осуществлен дискодиффузным методом, где в качестве носителя АБП используется бумажный диск¹.

Оценка чувствительности к антибактериальным и противогрибковым препаратам выполнена 959 выделенным штаммам микроорганизмов, с проведением контроля качества на каждом этапе исследований.

Использованы диски к антимикробными препаратами производства «HiMedia» (Индия). Интерпретация результатов проведена согласно международным стандартам PSADST (Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Test) [2].

Результаты и обсуждение.

При посеве условно-патогенных бактерий у больных с бронхолегочной патологией выявлено преобладание грамотрицательной флоры в 38% случаев, дрожжеподобных грибов в 36%, грамположительной флоры составила 26%. Из них *Staph. aureus* - 30,6%, *Kl.pneumoniae* - 36,1%, *Ps.aeruginosa* - 8,6, *C.albicans* - 24,7%.

Спектр бактериальных возбудителей хронической бронхолегочной патологии выглядел следующим образом (таблица 1):

Таблица 1

Спектр бактериальных возбудителей хронической бронхолегочной патологии в среднем по годам

	2015	2016	2017
Грам «положительные»	112	82	100
Грам «отрицательные»	66	94	121
Неферментирующие	13	13	12
Дрожжеподобные грибы	148	84	171

Лишь при корректности отбора биологического материала, подтвержденного предварительной микроскопией, выявлялся данный спектр возбудителей.

Изучение чувствительности выделенных штаммов микроорганизмов к антибактериальным препаратам позволило установить, что активность цефотаксима и спарфлоксацина определяется у 90% выделенных стафилококков, а к левофлоксацину,

¹ Электронный ресурс. Доступно на сайте <http://docs.cntd.ru/document/1200038583>

амикацину и цефипиму - у 60%. Наименьшую чувствительность проявляли к амоксициллину и ципрофлоксацину.

Дальнейший анализ показал устойчивую динамику снижения чувствительности циркулирующих штаммов *Staph.aureus* к антибактериальным препаратам. Так, количество штаммов, резистентных к одному и более антибактериальным препаратам составило 30%, до 20% штаммов - к трем и четырем антибактериальным препаратам, а к пяти устойчивы до 5% выделенных штаммов золотистого стафилококка.

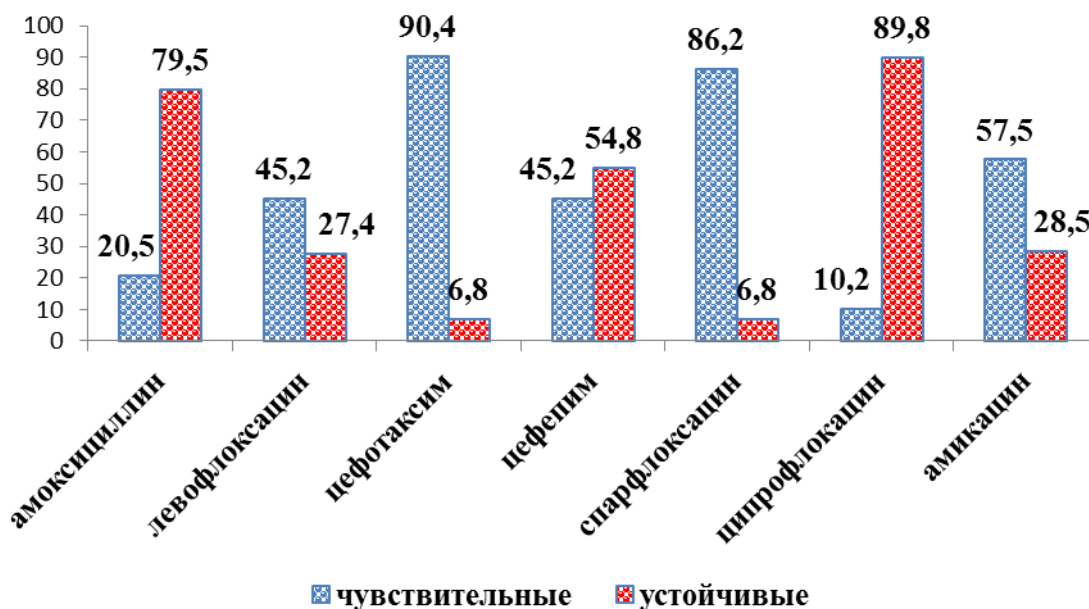


Рис. 1 - Чувствительность *S. Aureus* к различным антимикробным препаратам.

Как видно из рисунка 1, наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении штаммов золотистого стафилококка у пациентов изученной группы являются цефотаксим, спарфлоксацин и левофлоксацин. В качестве препаратов выбора можно рекомендовать цефалоспорины III поколения - цефотаксим и фторхинолоны - спарфлоксацин и левофлоксацин. Выделенные штаммы оказались не чувствительными к амоксициллину и ципрофлоксацину.

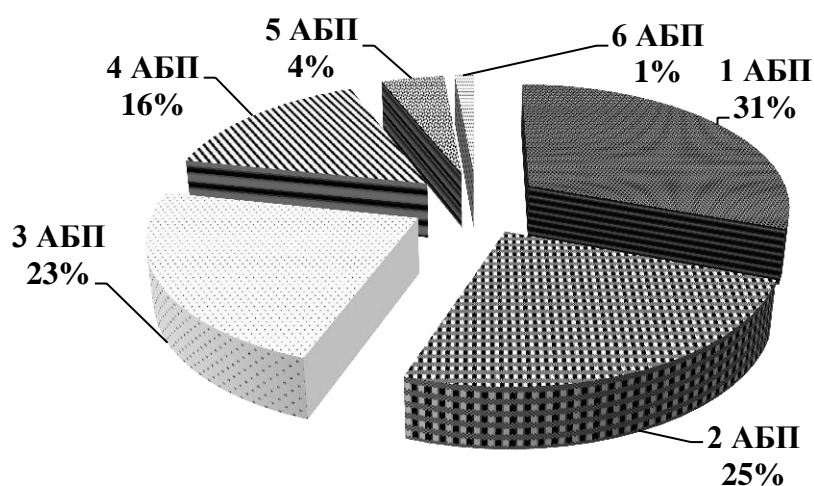


Рис. 2 - Количество штаммов *S.aureus*, резистентных к антибактериальным препаратам (%). АБП- антибактериальный препарат

Среди бактерии кишечной группы *Klebsiella pneumoniae* чувствительность к цефотоксиму проявили 90% штаммов, цефепиму и ципрофлоксацину - 60 %. Наименьшая чувствительность выделенных штаммов отмечена к амикацину(10%), меронему, азтреонаму и имепинему (3%).

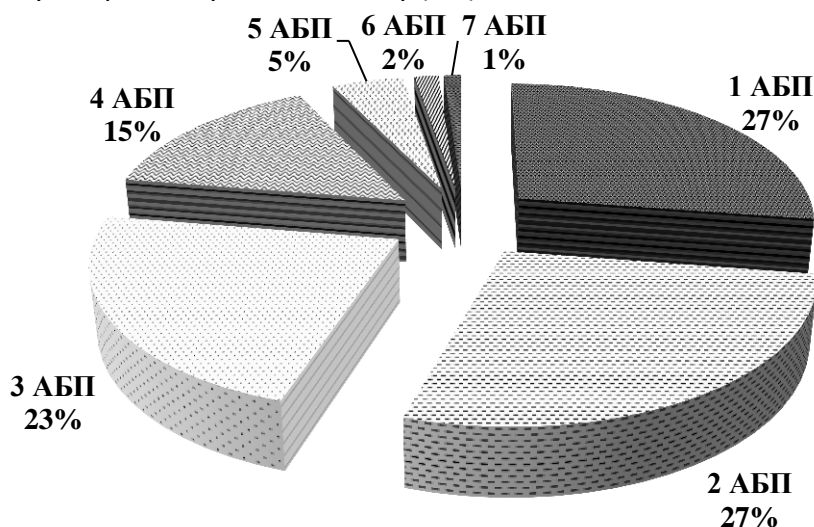


Рис. 3 - Количество штаммов *Kl.pneumoniae*, резистентных к антибактериальным препаратам (АБ) (%)

Резистентность к одному препарату проявили до 25% штаммов, к трем препаратам до 20% штаммов, к пяти - до 2%, к семи - до 1% штаммов.

Наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении штаммов бактерий кишечной группы у пациентов изученной группы являются препараты цефотоксим, цефтриаксон, ципрофлоксацин и цефепим. В качестве препаратов выбора можно рекомендовать цефалоспорины третьего и четвертого поколения.

В группе неферментирующих грамотрицательных микроорганизмов *Pseudomonas aeruginosa* в 90% обладали чувствительностью к цефипиму и к цефтазидиму, в 50% - к имипинему и ципрофлоксацину. Штамм *Ps. aeruginosa* проявил наименьшую чувствительность к амикацину (менее 4%).

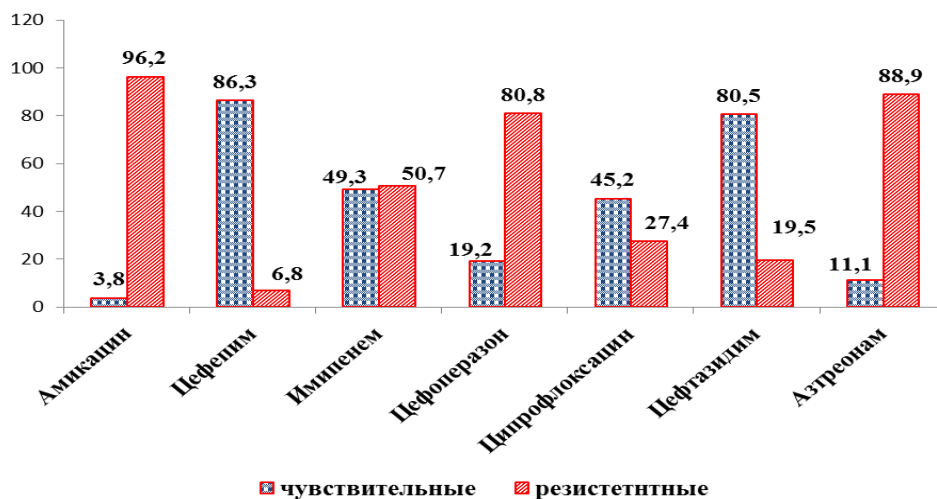


Рис. 4 - Количество штаммов *Ps.aeruginosa*, чувствительных и резистентных к антибактериальным препаратам (АБ) %

Резистентность к одному препарату выявилась у 40% штаммов *Ps. Aeruginosa*, к двум препаратам - у 20%, к трем и четырем препаратам - у 15%, а к шести и семи антибактериальным препаратам - у 1,5% штаммов (рисунок 5).

Наибольшую активность в отношении штаммов неферментирующих грамотрицательных бактерий проявляли антибактериальные препараты: цефепим, цефтазидим, имипинем и ципрофлоксацин.

У этих же пациентов проведено исследование на предмет грибковой обсемененности. Среди грибов, колонизирующих слизистые оболочки верхних дыхательных путей у пациентов в большинстве случаев были идентифицированы условно-патогенные микроорганизмы рода *Candida*: 42% - *C. albicans*, 19% - *C. krusei*, 21% проб биоматериала грибы не выявлялись. 82,6% штаммов *C. albicans* продемонстрировали чувствительность к амфотерицину, в тоже время 73,2% колоний лизировались препаратом флюконазол.

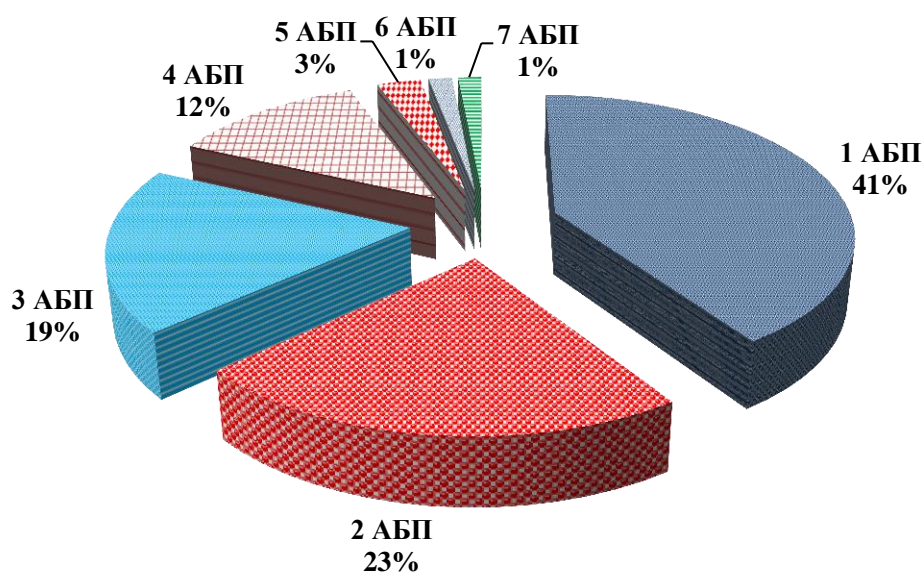


Рис. 5 - Количество штаммов *Ps. Aeruginosa*, резистентных к антибактериальным препаратам (%).

Данные противогрибковые препараты показали себя как наиболее эффективные препараты в отношении грибов рода *C. albicans*. (рисунок 6).

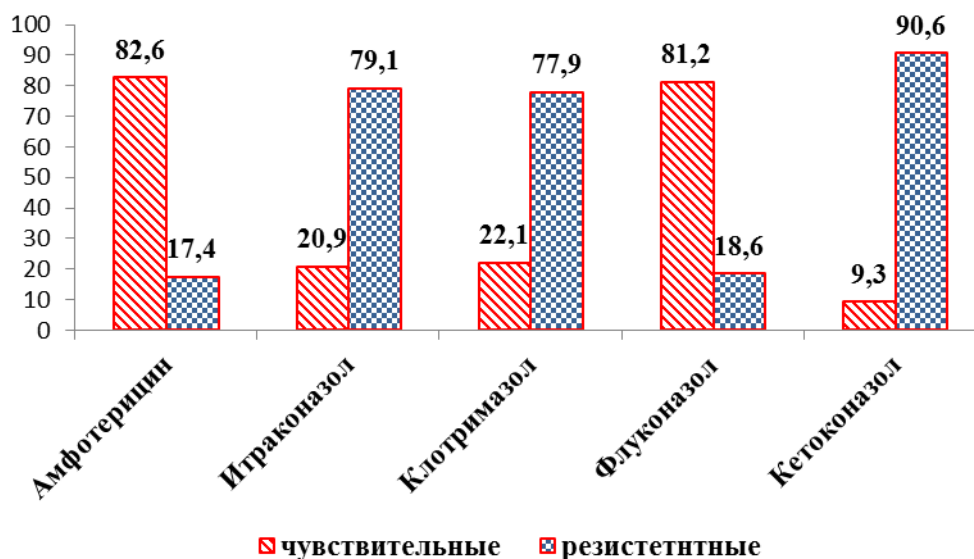


Рис. 6 - Количество штаммов *S. Albicans*, чувствительных и резистентных к антигрибковым препаратам %.

Наименее чувствительными оказались клотримазол, (до 20%) и кетоконазол (менее 10%). Резистентность проявилась наибольшая к четырем препаратам – 18,6% к пяти препаратам резистентность у 3% штаммов *S. Albicans*.

Препараты выбора можно рекомендовать амфотерицин и флюконазол, резервный препарат - итраконазол.

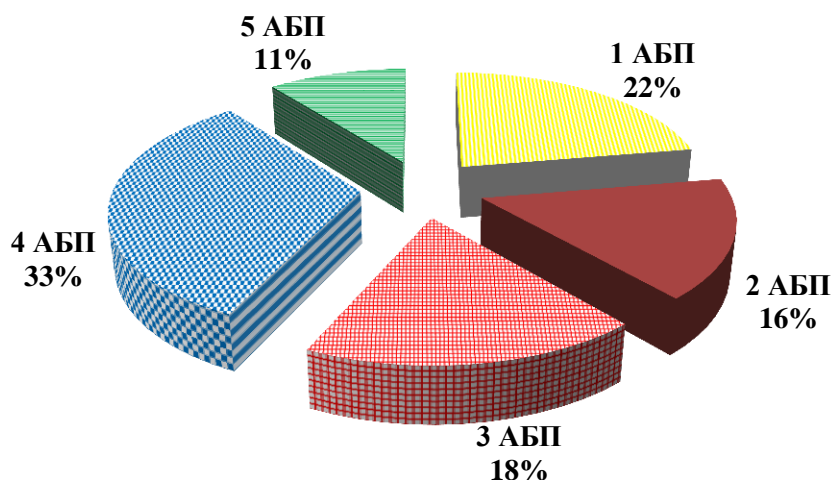


Рис. 7 - Количество штаммов *S. Albicans*, резистентных к антигрибковым препаратам (%).

Выводы:

1. Выявлено видовое разнообразие сообщества микроорганизмов нижних дыхательных путей.

2. Наиболее активными антибактериальными препаратами в зависимости от преобладания возбудителя являются: для штаммов золотистого стафилококка - цефотаксим и спарфлоксацин; для штаммов бактерий кишечной группы - цефотоксим, цефтриаксон; для штаммов неферментирующих грамотрицательных бактерий - цефепим, цефтазидим; для грибов рода *S. Albicans* - амфотерицин и флюконазол.

Список литературы:

1. Клинико-гигиенические аспекты риска развития и прогрессирования пылевой бронхолегочной патологии у работников различных отраслей экономики под

- воздействием производственных факторов риска / А. Б. Бакиров, С. Р. Мингазова, Л. К. Каримова, П. В. Серебряков, Г. Ф. Мухаммадиева // Анализ риска здоровью. – 2017. - № 3. – С. 83 – 91.
2. Клинические особенности заболеваний органов дыхания и коморбидной патологии у работников промышленных предприятий, совершенствование методов профилактики и лечения: монография / под ред.: П. В. Серебряков, А. Б. Бакиров, Л. К. Каримова, О. П. Рушкевич; соавт.: Н. А. Бейгул, В. А. Вавилова, З. Ф. Гимаева и др. – Уфа; М., 2016. – 369 с.
 3. Этиологическое значение и антибиотикочувствительность неферментирующих грамотрицательных бактерий в клинической практике / Г. Ф. Хасанова, А. Р. Мавзютов, И. А. Мирсаяпова, С. Г. Хасанова, Г. Д. Хазеева, Р. Ш. Магазов, Н. Н. Ворошилова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. - № 1. – С. 63 - 65.
 4. Occupational exposure to bacterial single cell protein induces inflammation in lung and blood / L. Sikkeland, W. Eduard, A.M. Stangeland, E. B. Thorgersen, T. Haug, P. Aukrust, B. Halvorsen, T.E. Mollnes, J.Kongerud // Inhal Toxicol. - 2009. - № 21. – P. 674 - 681.
 5. Occurrence and characterization of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pig industries of northern Thailand / P. Patchanee, P. Tadee, O. Arjkumpa [et al.] // J. Vet. Sci. – 2014. – Vol. 15. – P. 529 - 36.
 6. Trace levels of staphylococcal enterotoxin bioactivity are concealed in a mucosal niche during pulmonary inflammation / A. Ménoret, J. Svedova, B. Behl, A.T. Vella // PLoS One. – 2015. – Vol. 10. – E0141548.

Поступила/Received: 28.06.2018

Принята в печать/Accepted: 13.08.2018

УДК: 616.24 : 613.62 : 616.12-008.331.1 : 615.849.19

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ
ЛЕГКИХ В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

**Идиятуллина Э.Ф., Борисова А.И., Урманцева Ф.А., Валеева Э.Т., Кутлина Т.Г.,
Каримов Д.О., Сулейманова И.Ф., Бакиров А.Б.**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Цель работы заключалась в определении влияния лазеротерапии в комплексе с базовой фармакотерапией, у пациентов с сочетанной патологией. Было проведено обследование и лечение 72 больных профессиональной ХОБЛ средней и тяжелой степеней тяжести в период обострения в сочетании с АГ II-III стадии. Для лечения больных контрольной группы применялась традиционная терапия в соответствии со стандартами лечения. Больные основной группы на фоне медикаментозного лечения получали курс лазеротерапии. Лазерная терапия проводилась полупроводниковым лазерным аппаратом Мустанг 2000 с излучающей головкой ЛОЗ-2000. Анализируя полученные данные, можно предположить о том, что данный метод позволяет ускорить нормализацию клинических показателей, снижение уровня артериального давления, улучшение показателей внешнего дыхания, а также увеличить сроки ремиссии.

Ключевые слова: лазеротерапия, профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких, артериальная гипертензия

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

**THE USE OF LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH
OCCUPATIONAL CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE COMBINED
WITH ARTERIAL HYPERTENSION**

**Idiyatullina E.F., Borisova A.I., Urmantseva F.A., Valeeva E.T., Kutlina T.G., Karimov
D.O., Suleymanova I.F., Bakirov A.B.**

Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

The aim of the work was to determine the effect of laser therapy in combination with basic pharmacotherapy on patients with combined pathology. Examination and treatment of 72 patients with occupational chronic obstructive pulmonary disease in the period of exacerbation combined with II-III stage arterial hypertension were conducted. For the treatment of patients in the control group conventional therapy was used in accordance with treatment standards. Patients of the study group treated using pharmacotherapy received a course of laser therapy. Laser therapy was carried out using the semiconductor laser apparatus Mustang 2000 with the radiating head LOSE-2000. Analyzing the results obtained, it can be assumed that this method allows to accelerate the normalization of clinical indicators, decrease blood pressure, improve external breathing, as well as increase the duration of remission.

Key words: *laser therapy, occupational chronic obstructive pulmonary disease, arterial hypertension*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Ведущее место среди причин заболеваемости и смертности взрослого населения в России, согласно официальной статистике, занимают хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), число больных которой составляет около 1 млн человек, и артериальная гипертензия — около 11 млн [1]. Эти заболевания, развиваясь совместно, взаимно отягощают друг друга.

Обструкция дыхательных путей, деструкция паренхимы и расстройство легочного кровотока при ХОБЛ уменьшают способность легких к газообмену - это приводит к гипоксемии. Вследствие повышения активности биологических механизмов при АГ, происходит сужение артериальных сосудов. Усиливается тканевая гипоксия [3, 4]. Борьба с гипоксемией является важной составной частью лечебной программы больных ХОБЛ и АГ [5].

Доказано, что использование низкоинтенсивного лазерного излучения эффективно в этой области. Актуальна проблема разработки комплексного подхода к лечению больных профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ с использованием медикаментозной и лазеротерапии, учитывая высокие результаты при применении инфракрасного света для улучшения микроциркуляции и оксигенации крови [6, 7].

Материал и методы исследования.

Было проведено обследование и лечение 72 больных профессиональной ХОБЛ средней и тяжелой степеней тяжести в период обострения в сочетании с АГ II-III стадии, среди которых 46 мужчин и 26 женщин в возрасте от 24 до 82 лет. Подбирая больных, учитывались возраст, пол, наличие сопутствующей патологии и индивидуальных факторов риска. Были выделены 2 группы: контрольная (34 человека) и основная (38 человек). Для лечения больных контрольной группы применялась традиционная терапия в соответствии со стандартами лечения. Больные основной группы на фоне медикаментозного лечения получали курс лазеротерапии. Лазерная терапия проводилась полупроводниковым лазерным аппаратом Мустанг 2000 с излучающей головкой ЛОЗ-2000. Использовалось инфракрасное импульсное лазерное излучение длиной волны 0,89 мкм, мощность в импульсе 5 Вт. Частота следования импульсов составляла 1500 Гц. Воздействие осуществлялось накожно по точкам, соответствующим рецепторным зонам, афферентная импульсация от которых формирует рефлекторные реакции, способствующие уменьшению отека слизистой бронхиального дерева, улучшению отхождения мокроты вследствие бронхолитического эффекта, в конечном итоге оказывая противовоспалительное действие. Точки воздействия указаны на рис. 1. Время экспозиции на одно поле 1 мин при суммарной дозе облучения не более 0,05 Дж/см², общее время воздействия 10 мин. Курс состоял из 10—12 ежедневных процедур.

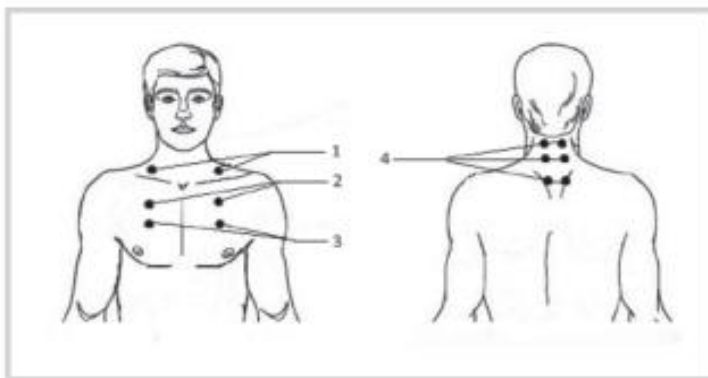


Рис. 1. Точки воздействия инфракрасным излучением.

1 — надключичные области на уровне середины ключицы; 2 — второе межреберье; 3 — третье межреберье; 4 — паравертебрально по 2—3 поля справа и слева на уровне С_{III}—Т_{III}.

Эффективность проводимой терапии оценивалась по динамике клинических проявлений заболеваний (уменьшение кашля, одышки, улучшение отхождения мокроты, повышение физической активности), лабораторных показателей (уровень лейкоцитов, СОЭ, С-реактивного белка (СРБ) и результатов компьютерной спирометрии и суточного мониторирования АД (СМАД).

Комплексное обследование проводилось на 1—2-й день пребывания в стационаре, через 10—14 дней, через 1 мес и через 3 мес. Для обработки результатов применялись статистические пакеты Statistica 6.1 фирмы «StatSoft».

Результаты и обсуждение.

В результате проведенного исследования, у пациентов, получавших лазеротерапию, уменьшение основных клинических проявлений заболеваний было более значимым, чем у больных контрольной группы, получавших только традиционную медикаментозную терапию (таблица 1).

Таблица 1
Динамика клинических показателей (в баллах) под влиянием лечения (M±m)

Симптом	Основная группа		Контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Уменьшение одышки (шкала MRC)	2,4±0,5	1,06±0,39	2,3±0,55	1,6±0,55
Уменьшение кашля (ВАШ)	3,6±0,4	1,2±1,11	2,7±1,59	2,5±0,4
Улучшение отхождения мокроты (ВАШ)	2,7±0,4	1,5±±0,55	2,0±0,97	2,1±0,85

Таблица 2

Показатели ФВД под влиянием лечения ($M \pm m$)

Показатель ФВД	Основная группа		Контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
ФЖЕЛ, %	66,5±1,59	71,5±0,4	61,2±0,39	66,5±0,55
ОФВ ₁ , %	61,2±0,85	67,4±0,97	64,5±1,11	63,2±0,4
Индекс Тиффно, %	62,75±0,98	67,14±0,2	62,7±0,54	64,7±0,47

Таблица 3

Показатели СМАД под влиянием лечения ($M \pm m$)

Показатель СМАД	Основная группа		Контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
САД(24), мм рт.ст.	151±0,4	134±0,55	154±0,39	142±0,97
ДАД(24), мм рт.ст.	91±0,39	81±1,59	93±0,85	89±0,4
САД(Д), мм рт.ст.161	143±0,97	162±0,4	161±0,55	147±0,39
ДАД(Д), мм рт.ст.	96±0,4	87±0,5	97±1,11	94±0,55
САД(Н), мм рт.ст.	132±1,11	121±0,85	130±0,55	125±0,8
ДАД(Н), мм рт.ст.	79±0,97	71±0,39	83±0,55	77±0,4

По результатам лабораторных исследований было установлено уменьшение ($p > 0,05$) числа лейкоцитов в обеих группах. При этом разница показателей между основной и контрольной группой была незначительна. Показатели лейкоцитов снизились до предельно допустимых значений в обеих группах, но снижение не было достоверным ($p > 0,1$). Оценка данных компьютерной спирометрии выявила достоверное повышение индекса Тиффно у больных основной группы ($p < 0,05$), тогда как в контрольной группе не было получено статистически значимого улучшения (таблица 2). Данный факт свидетельствует о том, что лазеротерапия улучшает отдельные параметры бронхиальной проходимости у больных профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ. Для оценки влияния терапии на артериальное давление был проведен анализ некоторых показателей СМАД (таблица 3). Было установлено, что проведение лазеротерапии на фоне медикаментозного лечения вызывает более значительное понижение АД, что предполагает наличие самостоятельного гипотензивного эффекта. Также гипотензивное действие лазеротерапии можно частично объяснить положительным влиянием на разрешение бронхиальной обструкции и, следовательно, ослаблением симптоматической АГ, возникающей в ответ на гипоксемию. Это подтверждается ослаблением гипотензивного эффекта у больных профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ, у которых эффективность лазеротерапии в ночные часы снижается. Кроме того, применение лазеротерапии позволило добиться длительной ремиссии заболевания у больных профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ. Период ремиссии длительностью до 3 мес наблюдался у 61% пациентов основной группы и 44% — контрольной.

Выводы.

- 1) Применение лазеротерапии у пациентов с профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ способствовало нормализации основных клинических признаков, снижению уровня АД, улучшению показателей внешнего дыхания и удлинению ремиссии заболевания. На фоне процедур лазеротерапии наблюдалось улучшение переносимости физических нагрузок.
- 2) Использование комбинированного лечения инфракрасным светом в комплексной терапии больных профессиональной ХОБЛ в сочетании с АГ является достаточно эффективным методом лечения и может рекомендоваться для широкого применения в клинической практике.

Список литературы:

1. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр 2016 г.) / Белевский, А. С., ред.; :пер. с англ. - М.: Российское респираторное общество, 2017. - 82 с.
2. Буйлин, В.А. Свето-лазерная терапия. Руководство для врачей / В. А. Буйлин, А. И. Ларюшин, М. В. Никитина. - Тверь: Триада-Х, 2004. - 256 с.
3. Кароли, Н. А. Факторы риска смерти пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / Н. А. Кароли, А. П. Ребров // Клиническая медицина. – 2006. - № 9. – С. 24- 29.
4. Никитин, А. В. Низкоинтенсивное лазерное излучение в практической медицине / А. В. Никитин, И. Э. Есауленко, Л. В. Васильева. - Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2000. - 192 с.
5. Хроническая обструктивная болезнь легких. Практическое руководство для врачей / Чучалин А.Г., ред. - М.: «КолорИтСтудио», 2004. 64 с.
6. Burgel P.R., Nadel J.A. Roles of epidermal growth factor receptor activation in epithelial cell repair and mucin production in airway epithelium / P. R. Burgel, J. A. Nadel // Thorax. – 2004. – Vol. 59 (11). – P. 992 - 996.

Поступила/Received: 25.05.2018

Принята в печать/Accepted: 29.05.2018

УДК 378:614.23

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА КАФЕДРЕ ТЕРАПИИ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФАРМАКОЛОГИИ ИНСТИТУТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БАШКИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ

Бакиров А.Б.^{1,2}, Назарова Л.Ш.¹, Абдрахманова Е.Р.^{1,2}, Мингазетдинова Л.Н.¹, Калимуллина Д.Х.¹, Ахметзянова Э.Х.¹, Гимаева З.Ф.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа, Россия

²ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия

Цель работы заключалась в проведении анализа результатов реализации программы непрерывного медицинского образования (НМО) на кафедре терапии и клинической фармакологии Института дополнительного профессионального образования (ИДПО) Башкирского государственного медицинского университета (БГМУ) и определении перспектив ее дальнейшего развития. В 2016-2017 гг. сотрудниками кафедры были разработаны 15 дополнительных профессиональных программ повышения квалификации (ДПП ПК) НМО по 8 специальностям. В 2017 г. на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ было проведено 9 циклов ПК НМО, на которых успешно обучился 191 врач. Результаты анализа позволяют сделать вывод об успешном старте реализации программы НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ.

Ключевые слова: непрерывное медицинское образование (НМО), программы повышения квалификации

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

EXPERIENCE OF THE IMPLEMENTATION OF THE CONTINUING MEDICAL EDUCATION PROGRAM AT THE DEPARTMENT OF THERAPY AND CLINICAL PHARMACOLOGY OF INSTITUTE OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION OF BASHKIR STATE MEDICAL UNIVERSITY AND PROSPECTS OF ITS FURTHER DEVELOPMENT

Bakirov A.B.^{1,2}, Nazarova L.Sh.¹, Abdrakhmanova E.R.^{1,2}, Mingazetdinova L.N.¹, Kalimullina D.Kh.¹, Akhmetzyanova E.Kh.¹, Gimaeva Z.F.^{1,2}

¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

²Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

The aim of the study was to analyze the implementation results of the continuing medical education (CME) program at the Department of Therapy and Clinical Pharmacology of Institute of Additional Professional Education of Bashkir State Medical University (BSMU) and to determine prospects for its further development. Between 2016 and 2017, the staff of the department developed 15 additional professional programs of the CME in 8 specialties. In 2017 year, the Department of Therapy and Clinical Pharmacology of Institute of Additional Professional Education of Bashkir State Medical University conducted 9 cycles for successful

educational training of 191 doctors. The results of the analysis allow to draw a conclusion about the successful start of the implementation of the CME program at the Department of Therapy and Clinical Pharmacology of Institute of Additional Professional Education of Bashkir State Medical University.

Key words: *continuing medical education (CME), professional development programs*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

На сегодняшний день медицина является одной из наиболее активно развивающихся отраслей науки. Сведения и рекомендации по оптимальным стратегиям диагностики, лечения и профилактики заболеваний непрерывно обновляются, что является залогом дальнейшего совершенствования системы здравоохранения, повышения качества оказания медицинской помощи и улучшения демографических показателей. Для успешного внедрения в практику современных технологий, отвечающих международным требованиям и стандартам, необходимо постоянное совершенствование и освоение врачами новых компетенций. Реализация данной цели в Российской Федерации осуществляется путем развития системы непрерывного медицинского образования (НМО). В ноябре 2013 г. Министром здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцовой был подписан приказ "Об утверждении Положения о модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования для врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых, врачей общей практики (семейных врачей) с участием общественных профессиональных организаций" (приказ Минздрава России № 837 от 11.11.2013) [1]. Согласно данному приказу, в 2014-2015 гг. организациями, осуществляющими образовательную деятельность, совместно с общественными профессиональными медицинскими организациями и органами государственной власти субъектов РФ в сфере здравоохранения отработывался проект непрерывного профессионального медицинского образования, а целевой аудиторией модели являлись врачи-терапевты участковые, врачи-педиатры участковые, врачи общей практики (семейные врачи) [1, 2]. В проекте принимали участие 16 образовательных организаций Минздрава России, 11 общественных профессиональных медицинских организаций, 10 органов исполнительной власти в сфере здравоохранения субъектов РФ [2].

Проект реализовывался с учетом принципов НМО [2]:

- непрерывности обучения (отдельными модулями, циклами, путем прохождения отдельных учебных мероприятий в течение всего календарного года);
- применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) (доля дистанционных технологий и электронного обучения в образовательной программе должны составлять не менее 50%);
- учет наиболее актуальных проблем практического здравоохранения при формировании программ;
- сетевое взаимодействие образовательных и профессиональных общественных медицинских организаций.

Приказом Минздрава РФ № 328 от 09.06.2015 "О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 11 ноября 2013 г. № 837 «Об утверждении Положения о модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования для врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых, врачей общей практики (семейных врачей) с участием общественных профессиональных организаций»" приказ Минздрава РФ от 11.11.2013 № 837 был переименован (новая редакция: "Об утверждении Положения о модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования специалистов с

высшим медицинским образованием в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации, с участием медицинских профессиональных некоммерческих организаций") [3]. В приказ Минздрава РФ от 11.11.2013 № 837 были внесены изменения, согласно которым расширена целевая аудитория и участники проекта («... реализуется на территории Российской Федерации путем обучения специалистов с высшим медицинским образованием (далее - врачи) в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, находящихся в ведении Министерства здравоохранения Российской Федерации, по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации»), а срок реализации модели пролонгирован до конца 2020 г. [2, 3].

Цель работы заключалась в проведении анализа результатов реализации программы НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии Института дополнительного профессионального образования (ИДПО) Башкирского государственного медицинского университета (БГМУ) и определении перспектив ее дальнейшего развития.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования были проанализированы учебно-методические материалы, результаты опросов обучающихся о качестве преподавания, а также данные официальных отчетов кафедры терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ за 2017 год. Построение диаграмм и математическая обработка результатов была выполнена с использованием программ Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение.

В рамках приказа Минздрава России № 837 от 11.11.2013 (в ред. с изменениями, внесенными приказом Минздрава РФ № 328 от 09.06.2015) на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в 2016-2017 гг. были разработаны 15 дополнительных профессиональных программ повышения квалификации (ДПП ПК) НМО (таблица 1). Указанные ДПП ПК НМО направлены на обучение врачей по 8 специальностям: Терапия, Общая врачебная практика (семейная медицина) (ОВП), Гастроэнтерология, Клиническая фармакология, Кардиология, Пульмонология, Ревматология, Эндокринология. Продолжительность циклов составляет 36 академических часов.

Таблица 1

Перечень ДПП ПК НМО, разработанных сотрудниками кафедры терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в 2016-2017 гг.

Наименование цикла	Количество часов	Наименование специальности
«Основные стандарты и клинические рекомендации в пульмонологии. Критерии качества медицинской помощи больным с заболеваниями органов дыхания»	36	Терапия, Пульмонология, ОВП
«Интерстициальные заболевания легких»	36	Терапия, ОВП Пульмонология,
«Клиника, диагностика и лечение эндокринной патологии»	36	Терапия
«Организация оказания медицинской	36	Терапия, ОВП

помощи по профилю «Терапия»»		
«Болезни сердечно-сосудистой системы в практике терапевта»	36	Терапия
«Клиника, диагностика и лечение заболеваний органов дыхания»	36	Терапия
«Клиника, диагностика и лечение заболеваний органов пищеварения»	36	Терапия
«Болезни пищевода, желудка, 12типерстной кишки и поджелудочной железы»	36	Гастроэнтерология, Терапия, ОВП
«Болезни печени и желчевыводящей системы»	36	Гастроэнтерология, Терапия, ОВП
«Болезни кишечника»	36	Гастроэнтерология, Терапия, ОВП
«Основные стандарты и клинические рекомендации в гастроэнтерологии. Критерии качества медицинской помощи больным с заболеваниями органов пищеварения»	36	Гастроэнтерология
«Клиническая фармакология средств, применяемых в кардиологии»	36	Клиническая фармакология, Терапия, ОВП, Кардиология
«Клиническая фармакология в практике терапевта»	36	Клиническая фармакология, Терапия, ОВП
«Современные клинические рекомендации и стандарты ведения пациентов эндокринологического профиля»	36	Эндокринология, Терапия, ОВП
«Клиника, диагностика и лечение диффузных заболеваний соединительной ткани»	36	Ревматология, Терапия, ОВП

В 2017 г. на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ было проведено 9 циклов ПК НМО. Оценка распределения циклов в течение календарного года показала, что в I квартале было проведено 3 цикла, во II, III, IV кварталах – по 2 (рис. 1).



Рис. 1 – Распределение циклов ПК НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в течение 2017 г.

По программе НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в 2017 году был обучен 191 врач, из них в I квартале – 72, во II – 48, в III – 56, в IV – 15 (рис. 2). Общее число курсантов на кафедре за 2017 год составило 431, таким образом, доля обучающихся по программе НМО достигла отметки 44,32%.

Следует отметить, что 17,80% специалистов прибыли на циклы ПК НМО из сельской местности, 3,66% – из других регионов России.

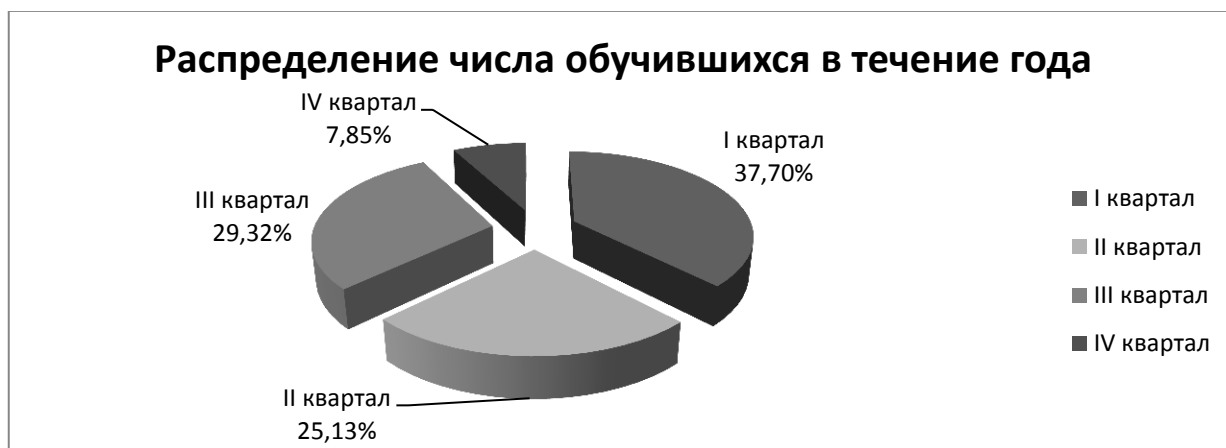


Рис. 2 – Распределение числа обучившихся на циклах ПК НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в течение 2017 г.

Анализ с учетом специальностей показал, что наибольшее число врачей обучались на циклах ПК НМО по Терапии (114 человек), Гастроэнтерологии (40 человек), Эндокринологии (24 человека) (рис. 3). Полученные данные отражают высокую потребность в специалистах соответствующего профиля, а также служат подтверждением удовлетворенности курсантами качеством преподавания, так как выбор в пользу обучения на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО осуществлялся ими на добровольной основе.

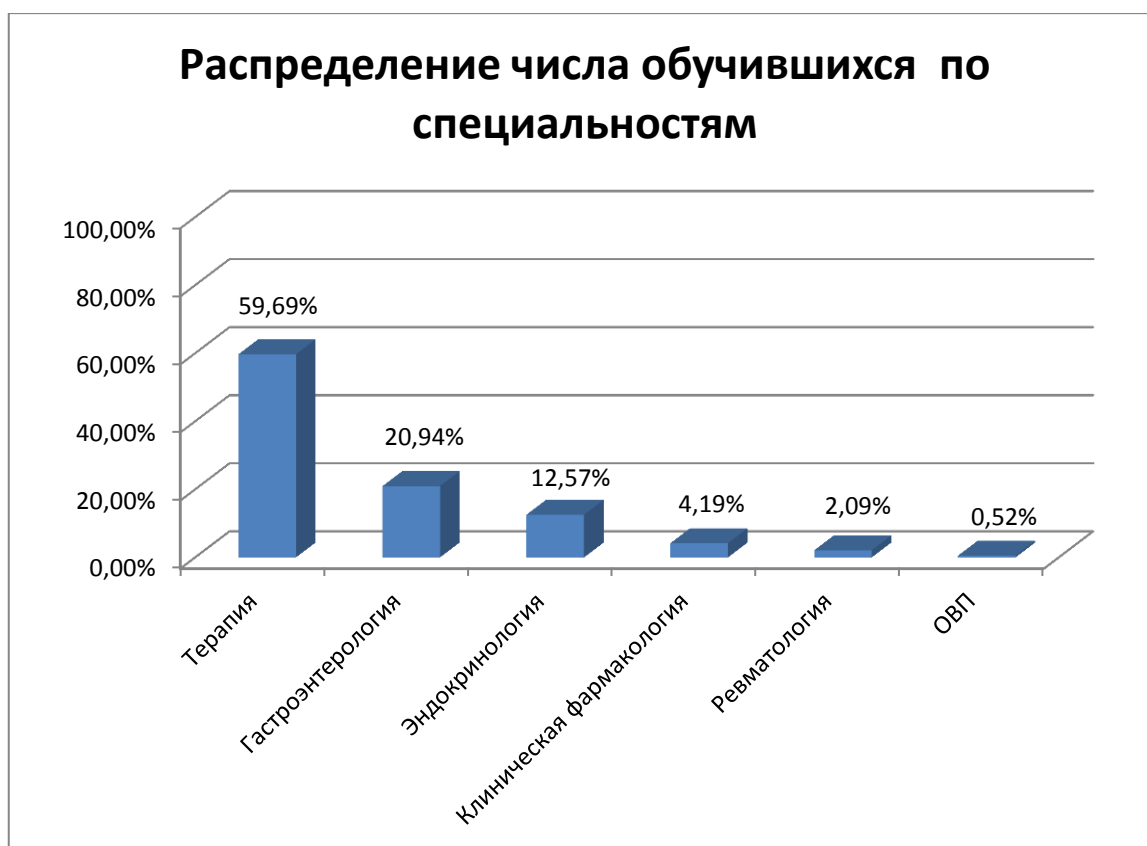


Рис. 3 – Распределение числа обучившихся на циклах ПК НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ по специальностям

Результаты опросов, проведенных в ходе реализации программы НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ, также свидетельствуют о полной удовлетворенности врачей уровнем преподавания дисциплин и о положительном отношении врачей к изменениям, происходящим в системе медицинского образования. Учитывая вышесказанное, а также достаточное число курсантов (в том числе из сельской местности, из других регионов РФ) и разнообразие специальностей обучившихся, можно сделать вывод об успешном старте реализации программы НМО на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ.

При анализе перспектив развития программы НМО следует отметить необходимость постоянной актуализации материалов уже существующих, а также разработки и внедрения новых ДПП ПК. В современной системе здравоохранения наметилась тенденция к увеличению числа медицинских осмотров, в проведении которых участвуют врачи различных профилей. Обучение на таких циклах требует кооперации знаний в области профессиональных болезней и узких специальностей. Наличие на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ преподавателей, обладающих действующими сертификатами по нескольким специальностям, в том числе по терапии, профессиональным болезням, гастроэнтерологии, эндокринологии, кардиологии и другим, позволило предположить целесообразность включения в учебный план кафедры ДПП ПК НМО, освещающих вопросы проведения медицинских осмотров. Пилотный цикл ДПП ПК НМО "Медицинские осмотры: предварительные и периодические, организация, проведение" был проведен на кафедре терапии и клинической фармакологии ИДПО БГМУ в I квартале 2018 года. Продолжительность цикла составила 72 часа, число

обучившихся – 17, что говорит о востребованности соответствующей ДПП ПК и необходимости ее дальнейшего внедрения в учебный план кафедры.

Список литературы:

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 11 ноября 2013 г. № 837 "Об утверждении Положения о модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования для врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых, врачей общей практики (семейных врачей) с участием общественных профессиональных организаций" [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 11 ноября 2013. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/8961-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-11-noyabrya-2013-g-837-ob-utverzhdanii-polozheniya-o-modeli-otrabotki-osnovnyh-printsipov-nepreryvnogo-meditsinskogo-obrazovaniya-dlya-vrachev-terapevtov-uchastkovyh-vrachev-pediatrov-uchastkovyh-vrachev-obschey-praktiki-semeynyh-vrachev-s-uchastiem-obschestvennyh-professionalnyh-organizatsiy>.
2. Реализация модели отработки основных принципов НМО в 2014-2015 [Электронный ресурс] // Координационный совет по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования Министерства здравоохранения Российской Федерации. – URL: http://www.sovetnmo.ru/pages/basic_2015.html?SSr=390133ed6806ffffff27c_07e2031c062724-454d
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 9 июня 2015 г. № 328 "О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 11 ноября 2013 г. № 837 "Об утверждении Положения о модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования для врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых, врачей общей практики (семейных врачей) с участием общественных профессиональных организаций" [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 09 июня 2015. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/9408-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rf-ot-9-iyunya-2015-g-328>

Поступила/Received: 25.06.2018

Принята в печать/Accepted: 14.08.2018