УДК 616–057

Обухова Т.Ю.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ, ЭКСПОНИРОВАННЫХ К ФИБРОГЕННОЙ ПЫЛИ

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
Роспотребнадзор, ул. Попова, 30, Екатеринбург, Россия, 620014

Проведена оценка распространенности и профессиональной обусловленности сердечно-сосудистой патологии у работников, экспонированных к фиброгенной пыли, с использованием методов однофакторного анализа. Обнаружена более высокая распространенность артериальной гипертензии (АГ), гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ), синусовой тахикардии, ожирения, гипертриглицеридемии, повышенной гликемии натощак у больных силикозом и асбестозом по сравнению со стажированными рабочими огнеупорного и асбестообогатительного производств. На основании расчета относительного риска и этиологической фракции выявлена средняя производственная обусловленность АГ (этиологическая фракция 45%), высокая производственная обусловленность гипертрофии ЛЖ (этиологическая доля 59,7%), синдрома синусовой тахикардии и ожирения, а также очень высокая производственная зависимость нарушений углеводного обмена (этиологическая фракция 77,2%) от фиброгенной пыли, что позволяет отнести данную метаболическую и сердечно-сосудистую патологию к производственно обусловленным заболеваниям.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая патология; производственно обусловленные заболевания; фиброгенная пыль; асбестоз; силикоз

Для цитирования: Обухова Т.Ю. Производственная обусловленность кардиоваскулярных заболеваний у работников, экспонированных к фиброгенной пыли. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 11: 56–60. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-11-56-60>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Tatyana Yu. Obukhova

OCCUPATIONAL CONDITIONALITY OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN WORKERS EXPOSED TO FIBROGENIC DUST

Ekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection of Industrial Workers, 30, Popova Str., Ekaterinburg, Russia, 620014

Using single-factor analysis, the study covered prevalence and occupational conditionality of cardiovascular diseases in workers exposed to fibrogenic dust. The findings are higher prevalence of arterial hypertension, left ventricle myocardium hypertrophy, sinus tachycardia, obesity, hypertriglyceridemia, fasting hyperglycemia in silicosis and asbestosis patients if compared to refractory and asbestos-enrichment production workers with long length of service. Based on calculated relative risk and etiologic fraction, the authors revealed average occupational conditionality of arterial hypertension (etiologic fraction 45%), high occupational conditionality of left ventricle myocardium hypertrophy (etiologic share 59.7%), sinus tachycardia syndrome and obesity, and extremely high occupational dependence of carbohydrate metabolism (etiologic fraction 77.2%) on fibrogenic dust — that helps to assign this metabolic and cardiovascular disorders to occupationally-conditioned diseases.

Key words: cardiovascular pathology; industrial-conditioned diseases; fibrogenic dust; asbestos; silicosis

For citation: Obukhova T.Yu. Occupational conditionality of cardiovascular diseases in workers exposed to fibrogenic dust. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 11: 56–60. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-11-56-60>

Sponsorship: The study had no sponsorship.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

В последние годы в профпатологической клинике большое внимание уделяется заболеваниям, ассоциированным с условиями труда. Исследованиями российских профпатологов выявлена высокая частота общесоматической (прежде всего кардиоваскулярной) патологии среди лиц, работающих в условиях повышенной запыленности [1–3]. Сердечно-сосудистая патология по-прежнему занимает ведущее место в структуре заболеваемости и смертности, несмотря на усилия, направленные на ее профилактику и лечение, а заболеваемость АГ во всем мире носит характер пандемии [4].

Данные литературы свидетельствуют о том, что сочетание бронхо-легочной и кардиоваскулярной патологий приводит к взаимному отягощению и во многом изменяет их течение и прогноз [1,5], что вызвано общностью патогенетических механизмов развития заболеваний. Качество и продолжительность жизни данной категории пациентов определяется как профессионально обусловленными изменениями в состоянии здоровья, так и выраженностью сопутствующей патологии [6].

В настоящее время актуальным является выделение групп риска не только по профессиональной, но и по общим патологиям, среди которых наибольшее значение для продления периода активной трудовой деятельности и продолжительности жизни имеют заболевания сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования — оценить спектр кардиоваскулярных заболеваний, достоверно влияющих на развитие профессионального легочного фиброза и профессиональную обусловленность сопутствующей сердечно-сосудистой патологии у рабочих огнеупорного производства и асбестообогатительной фабрики, экспонированных к фиброгенной пыли.

Материалы и методы исследования. В огнеупорном производстве были обследованы работники основных профессий: бегунчики смесительных бегунов, машинисты мельниц, прессовщики, слесари-ремонтники, транспортёры. В асбестообогатительном производстве обследованы рабочие основных профессий: машинист конвейера, регулировщик, машинист обогатительного оборудования, слесарь-ремонтник, машинист упаковочных машин.

Проводилась сравнительная оценка частоты встречаемости и профессиональной обусловленности кардиоваскулярной патологии и факторов риска, способствующих ее развитию.

На огнеупорном производстве основную группу составили пациенты с установленным диагнозом силикоз (52 человека), группу сравнения — работники без профессионального заболевания (49 человек). Группы были сопоставимы по полу (мужчин в группах было соответственно 58% в основной группе и 76% в группе сравнения, $p=0,072$), возрасту (в основной группе средний возраст составил $55,1 \pm 1,0$ года, в группе сравнения — $51,6 \pm 1,6$ года, $p=0,067$), а также по стажу работы в условиях воздействия пыли ($22,96 \pm 1,23$ и $26,06 \pm 1,74$ года соответственно, $p=0,148$). Все рабочие подвергались воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, основным из которых являлась высокофиброгенная пыль с содержанием кремния диоксида кристаллического более 10%. При этом группы достоверно различались по уровню среднесменных концентраций (ССК) кремнийсодержащей пыли: у больных силикозом средняя по группе ССК превышала предельно допустимый уровень, равный $0,5 \text{ мг/м}^3$, и составила $3,10 \pm 0,31 \text{ мг/м}^3$, в то время как для группы сравнения эта величина оказалась значительно ниже ($1,70 \pm 0,32 \text{ мг/м}^3$, $p=0,01$), хотя также превышала предельно допустимый уровень для данного вида аэрозолей.

На асбестообогатительной фабрике основную группу составили пациенты с установленным диагнозом «асбестоз» (161 человек), группу сравнения — работники без профессионального заболевания (222 человека). Группы также были сопоставимы по полу (мужчин в группах было соответственно 51% в основной группе и 53% в группе сравнения, $p=0,733$), возрасту (в основной группе средний возраст составил $58,9 \pm 0,56$ года, в группе сравнения — $57,34 \pm 0,6$ года, $p=0,066$), а также по пылевому стажу ($25,49 \pm 0,65$ и $25,47 \pm 0,64$ года соответственно, $p=0,984$). Все рабочие подвергались воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, основным из которых являлась умеренно фиброгенная асбестосодержащая пыль, при содержании в ней асбеста более 20%. При этом группы также достоверно различались по уровню ССК асбестосодержащей пыли: у больных асбестозом средняя по группе ССК превышала предельно допустимый уровень, равный $0,5 \text{ мг/м}^3$, и составила $2,59 \pm 0,49 \text{ мг/м}^3$, в то время как для группы сравнения эта величина оказалась значительно ниже ($1,92 \pm 0,10 \text{ мг/м}^3$, $p=0,013$), хотя также превышала предельно допустимый уровень для данного вида аэрозолей.

Программа обследования включала определение показателей состояния здоровья рабочих, патогенетически связанных с развитием общего сердечно-сосудистого риска [7]: антропометрические измерения (рост, вес, окружность талии, окружность бедер с расчетом индекса массы тела (ИМТ)), измерение уровня артериального давления, определение липидного спектра крови, характеристики коагулограммы, перекисного окисления липидов. Нарушения углеводного обмена диагностировались в соответствии с критериями, указанными в «Алгоритмах специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом» [8]. Абдоминальное ожирение и степень его выраженности определялись в соответствии с критериями диагностики метаболического синдрома [9]. Гипертрофия миокарда ЛЖ оценивалась на основании данных эхокардиографии. Диагноз АГ устанавливался согласно Национальным рекомендациям по диагностике, профилактике и лечению АГ [10,11].

Статистическая обработка материала выполнена с использованием пакета прикладных программ SPSS, версия 20 [12]. Проводилось сравнение средних величин для независимых выборок с использованием коэффициента Стьюдента. Оценка производственной обусловленности изменений в состоянии здоровья осуществлялась в соответствии с руководством по оценке профессионального риска для здоровья работников Р 2.2.1766–03 [13]. Рассчитывался относительный риск, доверительный интервал и этиологическая фракция.

Результаты исследования. При анализе распространенности кардиоваскулярной патологии у рабочих сравнимых групп огнеупорного производства наличие АГ достоверно чаще встречалось у больных силикозом (58% рабочих основной группы и у 31% рабочих группы сравнения, $p=0,006$). Следует отметить, что общепопуляционный уровень частоты встречаемости АГ в России для данной возрастной группы составляет в среднем 43,7% [14], то есть у больных силикозом АГ развивается чаще, чем в общей популяции. У пациентов основной группы достоверно чаще диагностировалась высокая степень АГ (12% и 0%, соответственно, $p=0,014$). Кроме того, у больных силикозом достоверно чаще по данным эхокардиографии регистрировалась гипертрофия миокарда ЛЖ (52% и 27% соответственно, $p=0,05$), что свидетельствует о развитии более высокой степени АГ. Закономерно, что у больных силикозом выявлена более высокая распространенность синусовой тахикардии (53% и 26% соответственно, $p=0,020$), что отражает преобладание избыточной активации симпатического отдела вегетативной нервной системы у данной категории пациентов.

Существенные различия выявлены по распространенности ожирения среди рабочих исследуемой когорты. Так, ожирением страдали 50% больных силикозом и 27% пациентов группы сравнения ($p=0,015$). При этом среднегрупповой показатель ИМТ больных основной группы составил $28,59 \pm 0,77$, что значительно выше аналогичного показателя группы сравнения ($26,2 \pm 0,63$, $p=0,019$). Обращает на себя внимание то, что частота встречаемости ожирения у больных силикозом значительно выше общепопуляционного уровня, который, по данным многоцентрового российского исследования, составляет 29,7% [15].

Достоверно чаще у больных основной группы была зарегистрирована коронарная болезнь (42% и 22% соответственно, $p<0,01$), в то время как общепопуляционный уровень хронических форм ишемической болезни сердца (ИБС) составляет в России 10–12% [16].

При анализе состояния липидного обмена выявлен достоверно более высокий, превышающий референсные значения, средний по группе уровень атерогенной фракции липидов (триглицеридов) у больных силикозом ($2,09 \pm 0,42$ и $1,35 \pm 0,08 \text{ ммоль/л}$ соответственно, $p=0,017$).

Анализ нарушений углеводного обмена в изучаемой когорте показал, что в группе больных силикозом уровень гликемии натощак превышал референсные значения и был существенно выше, чем у стажированных рабочих без профзаболевания ($6,2 \pm 0,37$ и $5,5 \pm 0,7 \text{ ммоль/л}$ соответственно, $p=0,07$). При этом зарегистрирована значимо более высокая распространенность гипергликемии натощак в основной группе (38% и 9% соответственно, $p=0,011$).

Относительный риск (RR) АГ в группе рабочих, имеющих профессиональную патологию (силикоз), составил 1,818 при 95% доверительном интервале (ДИ) 1,032–3,204 и этиологической фракции (EF) 45%. Полученные данные ($1,5 < RR < 2,0$ и EF 33–50%) позволяют расценивать степень

связи развития АГ с работой как среднюю [13]. Аналогично для частоты наблюдений гипертрофии миокарда ЛЖ по данным эхокардиографии в группе больных силикозом RR=2,476 (95% ДИ 1,131–5,423) с этиологической долей 59,7%. Полученные данные соответствуют высокой профессиональной обусловленности данного состояния. При анализе связи синдрома синусовой тахикардии с работой получено значение RR=2,073 (95% ДИ 1,119–3,84) с этиологической долей 51,8%, что также отражает высокую степень производственной обусловленности данного состояния. При оценке данных характеристик для ожирения получен RR=2,094 (95% ДИ 1,170–3,748) с этиологической долей 52,3%, то есть связь развития ожирения с работой на силикозоопасном производстве расценивается как высокая.

Обращает на себя внимание то, что для частоты наблюдений гипергликемии натощак в группе больных силикозом RR=4,375 (95% ДИ 1,249–15,321) с этиологической долей 77,2%, что свидетельствует в пользу очень высокой профессиональной заболеваемости.

Данные корреляционного анализа подтвердили установленные закономерности. Получены следующие коэффициенты корреляции Пирсона — прямая, умеренная, достоверная связь между развитием силикоза и наличием АГ ($\kappa=0,272$; $p=0,006$), в том числе АГ высокой степени ($\kappa=0,244$; $p=0,014$); повышением уровня триглицеридов крови ($\kappa=0,313$; $p=0,017$); повышенным ИМТ ($\kappa=0,275$; $p=0,019$); ожирением ($\kappa=0,241$; $p=0,015$); уровнем глюкозы крови натощак ($\kappa=0,352$; $p=0,011$); синдромом синусовой тахикардии ($\kappa=0,273$; $p=0,02$).

При анализе распространенности сердечно-сосудистой патологии у рабочих асбестообогатительной фабрики наличие АГ также достоверно чаще встречалось среди больных асбестозом (66 и 49% соответственно, $p=0,001$). При этом частота встречаемости АГ у больных асбестозом превышает общепопуляционный уровень для возрастной группы 55–64 года, который по данным многолетних эпидемиологических срезов в России составляет 63,8% [14]. Кроме того, у больных асбестозом также значимо чаще по данным эхокардиографии регистрировалась гипертрофия миокарда ЛЖ (29 и 9% соответственно, $p=0,001$). Достоверно чаще у больных основной группы была зарегистрирована коронарная болезнь (42 и 22% соответственно, $p<0,01$).

При анализе состояния липидного обмена выявлен достоверно более низкий (ниже референсных значений) средний по группе уровень липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) у больных асбестозом ($1,26\pm 0,06$ и $1,47\pm 0,08$ ммоль/л соответственно, $p=0,042$). Распространенность пациентов с пониженным уровнем ЛПВП в основной группе также оказалась значимо выше (74 и 53% соответственно, $p=0,025$), в то время как частота встречаемости повышенной атерогенной фракции липопротеидов низкой плотности у больных асбестозом была существенно выше (39 и 23% соответственно, $p=0,079$).

Относительный риск АГ в группе рабочих, имеющих профессиональную патологию (асбестоз), составил 1,353 при 95% ДИ 1,136–1,612 и этиологической фракции (EF) 26,1%. Полученные данные ($1<RR<1,5$ и $EF<33\%$) позволяют расценивать степень связи развития АГ с работой как малую. Аналогично для частоты наблюдений гипертрофии миокарда ЛЖ по данным эхокардиографии в группе больных асбестозом RR был равен 3,217 (95% ДИ 1,647–6,243) с этиологической долей 69,0%. Полученные данные соответствуют об очень высокой профессиональной обусловленности данного состояния. При анализе связи коронарной болезни с работой получено значение RR=1,864 (95%

ДИ 1,369–2,536) с этиологической долей 46,48%, что свидетельствует о средней степени производственной обусловленности данного заболевания.

Обращает на себя внимание то, что для частоты наблюдений сахарного диабета 2 типа в группе больных асбестозом RR=2,189 (95% ДИ 1,105–4,336) с этиологической долей 54,4%, что свидетельствует в пользу высокой профессиональной обусловленности.

При проведении корреляционного анализа получены следующие коэффициенты корреляции Пирсона: прямая, слабая, достоверная связь между развитием асбестоза и наличием АГ ($\kappa=0,171$; $p=0,001$), сахарным диабетом 2 типа ($\kappa=0,148$; $p=0,021$); прямая умеренная, достоверная связь между развитием асбестоза и ИБС ($\kappa=0,206$; $p<0,01$); а также гипертрофией миокарда ЛЖ ($\kappa=0,259$; $p<0,01$).

Обсуждение. Важность своевременной диагностики и лечения сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний у работников, подвергающихся воздействию фиброгенных аэрозолей, вызвана современными тенденциями в медицине труда, согласно которым решение о возможности продолжения работы в условиях воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия должно основываться не только на данных, характеризующих функциональное состояние бронхо-легочного аппарата, но и на признаках формирования патологии сердечно-сосудистой и эндокринной систем [1]. В работах российских профпатологов показано, что длительное пылевое воздействие приводит к перенапряжению, а при определенных условиях — к срыву компенсаторно-защитных реакций и развитию органной патологии [17–19]. Полученные в данном исследовании результаты (высокая распространенность сердечно-сосудистой патологии у рабочих, подвергающихся воздействию повышенных концентраций как высокофиброгенной кварцсодержащей, так и умеренно фиброгенной асбестосодержащей пыли) подтверждают существующую в современной медицине труда концепцию о том, что пылевой фактор запускает универсальные механизмы развития и прогрессирования мультифакторных заболеваний, в том числе, влияет на интенсивность биологического старения [20]. В этой связи высокая производственная обусловленность сердечно-сосудистой и тесно связанной с ней метаболической патологии может служить прогностическим маркером раннего развития профессионального легочного фиброза у рабочих пылевых производств. Тот факт, что сравниваемые группы достоверно различались между собой только по уровню ССК, а, следовательно, и по пылевой нагрузке на организм работников, позволяет трактовать полученные различия в состоянии здоровья как следствие воздействия данного фактора. Можно предположить, что у работников, подвергающихся воздействию повышенных концентраций фиброгенной пыли, создаются условия для формирования не только профессионального легочного фиброза, но также для быстрого прогрессирования процессов атерогенеза, что в дальнейшем способствует развитию более выраженной сердечно-сосудистой патологии. Следовательно, рабочим пылевых производств необходимо включать в программу реабилитационных мероприятий коррекцию рационов питания, метаболического статуса, а также медикаментозное и физиотерапевтическое лечение нарушений углеводного обмена и сердечно-сосудистой патологии.

Выявлены различия в спектре производственно-обусловленных заболеваний и сопутствующих метаболических нарушений. Например, у рабочих огнеупорного производ-

ства выявлены более выраженные нарушения жирового обмена и АГ (EF=45%), а также ожирения (EF=52,3%), а у работников асбестообогащительного производства наряду с гипертрофией миокарда ЛЖ и АГ выявлена средняя степень ИБС (EF=46,48%) и высокая — сахарного диабета 2 типа (EF=54,4%). Это может свидетельствовать в пользу наличия особенностей клинического течения производственно обусловленных заболеваний у рабочих различных пылевых производств, что позволит выработать дифференцированные подходы к профилактике сердечно-сосудистых и профессиональных пылевых заболеваний у работников данных производств.

Выводы:

1. Выявлена более высокая распространенность АГ, гипертрофии миокарда ЛЖ, синусовой тахикардии, ожирения, гипертриглицеридемии, нарушенной гликемии натощак у больных силикозом и асбестозом по сравнению со стажированными рабочими огнеупорного и асбестообогащительного производств.

2. На основании расчета относительного риска и этиологической фракции у рабочих огнеупорного производства выявлена средняя производственная обусловленность АГ, высокая — гипертрофии миокарда ЛЖ, синусовой тахикардии и ожирения, а также очень высокая — нарушенной гликемии натощак.

3. На основании расчета относительного риска и этиологической фракции у рабочих асбестообогащительного производства выявлена средняя производственная обусловленность АГ и ИБС, очень высокая — гипертрофии миокарда ЛЖ, а также очень высокая — сахарного диабета 2 типа.

4. Для увеличения эффективности профилактики развития профессионального легочного фиброза у рабочих пылевых производств необходимо включать в программу реабилитационных мероприятий медикаментозное и физиотерапевтическое лечение метаболических нарушений и сердечно-сосудистой патологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство. Под редакцией акад. РАН Н.Ф. Измерова и акад. РАН А.Г. Чучалина. М.; 2015.
2. Вавилова В.А., Ружкевич О.П. Сердечно-сосудистая патология у больных с пылевыми заболеваниями легких: тез. докл. XIII национ. конгресса по болезням органов дыхания, Санкт-Петербург, 10–14 ноября, 2003. СПб; 2003.
3. Филимонов С.Н., Станкевич Н.Г., Панев Н.И. Частота ишемической болезни сердца и конституционально-морфологические типы у шахтеров с хронической пылевой патологией легких. Профессия и здоровье: матер. Всерос. конгр. Иркутск; 2003.
4. Кобалава Ж.Д., Моисеев С.В. Основы внутренней медицины. М.; 2015.
5. Обухова Т.Ю. Сердечно-сосудистая патология и развитие профессиональных заболеваний органов дыхания у лиц, подвергавшихся воздействию пыли хризотил-асбеста. Автореф. дисс. ... к.м.н. Екатеринбург; 2006.
6. Бугаева И.В., Будкарь Л.Н., Обухова Т.Ю., Карпова Е.А., Терешина А.Г., Тюльканова Г.М. Кардиоваскулярные предикторы выживаемости работников, подвергающихся воздействию пыли хризотил-асбеста. Медицинская наука и образование Урала. 2009; 1: 9–12.
7. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации кардиологического общества Национального обще-

ства по изучению атеросклероза. Российского общества кардиологической реабилитации и вторичной профилактики, VI пересмотр. М.; 2017.

8. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Сахарный диабет. 2011; Прил. 3 (5): 5.

9. Рекомендации экспертов ВНОК по диагностике и лечению метаболического синдрома (второй пересмотр). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009; 6: Прил. 2.

10. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008; 7: Прил. 2.

11. Рекомендации по лечению артериальной гипертензии Европейского общества по гипертензии (ESH) и Европейского общества кардиологов (ESC). М.; 2013.

12. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации: анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб.: ООО «ДиаСофт»; 2002.

13. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Р 2.2.1766–03 2.2. М.; 2004.

14. Максимов С.А., Артамонова Г.В. Профессия и артериальная гипертензия. Кемерово; 2015: 15.

15. Муромцева Г.А. Концевая А.В., Константинов В.В., Артамонова Г.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014; 13 (6): 4–11.

16. Ощепкова Е.В. Смертность населения от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации в 2001–2006 гг. и пути по ее снижению. Кардиология. 2009; 2: 67–72.

17. Андриенко Л.А. Патогенетическое обоснование риска развития профзаболеваний легких при воздействии пылевого фактора: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск; 2014.

18. Песков С.А., Потеряева Е.Л., Масленников А.Б. Оценка персонализированного риска и первичная профилактика производственно обусловленных заболеваний у рабочих пылеопасных профессий в условиях крупного регионального диагностического центра. Инновационные технологии в медицине труда: материала Всерос. науч.-практ. конф. Новосибирск; 2011.

19. Потеряева Е.Л., Поляков А.Я., Ромейко В. Л. Профессиональное здоровье: клинико-гигиенические аспекты профилактики. Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ; 2010.

20. Бабанов С.А. Биологическое старение работающих в условиях воздействия фиброгенных аэрозолей. Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих». 2006; 4: 62–4.

REFERENCES

1. N.F. Izmerov, A.G. Chuchalin, academicians RASc, eds. Occupational respiratory diseases. National manual. Moscow; 2015 (in Russian).
2. Vavilova V.A., Rushkevich O.P. Cardio-vascular disease in patients with pulmonary dust diseases: theses of XIII National Congress on respiratory diseases, Sankt-Peterburg, 10–14 November. 2003. St-Peterburg; 2003 (in Russian).
3. Filimonov S.N., Stankevich N.G., Panev N.I. Coronary heart disease incidence and constitutional morphologic types in miners with chronic dust diseases of lungs. Occupation and health: materials of All-Russia Congress. Irkutsk; 2003 (in Russian).
4. Kobalava Zh.D., Moiseev S.V. Basics of internal medicine. Moscow; 2015 (in Russian).

5. Obuhova T.Yu. Cardiovascular diseases and development of occupational respiratory diseases in individuals subjected to chrysotile asbestos dust. Diss. Ekaterinburg; 2006 (in Russian).
6. Bugaeva I.V., Budkar L.N., Obuhova T.Yu., Karpova E.A., Teryoshina L.G., Tyulkanova G.M. Cardiovascular predictors of survival rate in workers exposed to chrysotile asbestos dust. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2009; 1: 9–12 (in Russian).
7. Diagnosis and correction of lipid metabolism disorders for prevention and treatment of atherosclerosis. Russian recommendations of cardiologic society in National society on atherosclerosis study, Russian society of cardiologic rehabilitation and secondary prophylaxis, VI revision. Moscow; 2017 (in Russian).
8. Algorithms of specialized medical care for diabetes mellitus patients. *Saharnyj diabet*. 2011; Pril. 3 (5): 5 (in Russian).
9. Recommendations of RSCS on diagnosis and treatment of metabolic syndrome (second revision). *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2009; 6: Pril. 2 (in Russian).
10. Recommendations of Russian medical society on arterial hypertension and of Russian Scientific Cardiologists Society. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2008; 7: Pril. 2 (in Russian).
11. Recommendations on arterial hypertension treatment by European Society on Hypertension (ESH) and European Society of Cardiologists (ESC). Moscow; 2013 (in Russian).
12. Byuyul A., Cefel P. *SPSS: art of information processing: analysis of statistic data and disclosure of hidden principles*. St-Peterburg: ООО «DiaSoft»; 2002 (in Russian).
13. Manual on evaluation of occupational risk for workers' health. Organizational and methodic basics, principles and evaluation criteria. R 2.2.1766–03 2.2. M.; 2004 (in Russian).
14. Maksimov S.A., Artamonova G.V. *Occupation and arterial hypertension*. Kemerovo; 2015: 15 (in Russian).
15. Muromceva G.A. Konceva A.V., Konstantinov V.V., Artamonova G.V. et al. Prevalence of risk factors of noninfectious diseases in Russian population in 2012–2013. Results of studies by ESSE-RF. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2014; T. 13 (6): 4–11 (in Russian).
16. Oshepkova E.V. Mortality with cardiovascular diseases in Russian Federation over 2001–2006 and ways to its decrease. *Kardiologiya*. 2009; 2: 67–72 (in Russian).
17. Andrienko L.A. Pathogenetic basis of occupational pulmonary diseases risk under exposure to dust factor. Diss. Novosibirsk; 2014 (in Russian).
18. Peskov S.A., Poteryaeva E.L., Maslennikov A.B. *Evaluation of personified risk and primary prophylaxis of occupationally conditioned diseases in workers exposed to dust at work, within major regional diagnostic center. Innovation technologies in occupational medicine: materials of All-Russian scientific and practical conference*. Novosibirsk; 2011 (in Russian).
19. Poteryaeva E.L., Polyakov A.Ya., Romejko V.L. *Occupational health: clinical and hygienic aspects of prevention*. Novosibirsk: Sibmedizdat NGMU; 2010 (in Russian).
20. Babanov S.A. Biologic ageing of workers under exposure to fibrogenic aerosols. *Byulleten nauchnogo soveta «Mediko-ekologicheskie problemy rabotayushih»*. 2006; 4: 62–4 (in Russian).

Поступила 4.10.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Обухова Татьяна Юрьевна (Tatyana Yu. Obukhova),
ст. науч. сотр. НПО «Клиника терапии и диагностики профзаболеваний» ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора, канд. мед. наук. E-mail: obuhova@ymrc.ru.
<https://orcid.org/0000-0002-7913-5586>

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 613.6

Чуленбаева А.Е.¹, Кашанский С.В.², Манекенова К.Б.³, Ильдербаева Г.О.⁴, Омаров Т.М.³, Ильдербаев О.З.¹

КАНЦЕРОГЕННЫЕ И ГЕНОТОКСИЧЕСКИЕ РИСКИ ПЫЛЕ-РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФОНЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. К. Мунайпасова, 5, Астана, Казахстан, 010000;

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, ул. Попова, 30, Екатеринбург, Россия, 620014;

³АО «Медицинский университет Астана», ул. Бейбітшілік, 49А, Астана, Казахстан, 010000;

⁴Государственный медицинский университет г. Семей, ул. Абая, 103, г. Семей, Казахстан, 071400

У крыс, подвергнутых воздействию угольной пыли в сочетании с дозой радиации 6 Гр в отдаленном периоде, выявлены цитогенетические повреждения и отмечались изменения слизистой оболочки бронхов, сосудистой стенки артерий и артериол в строме легкого, а также деструктивные изменения паренхимы печени с развитием очагов коагивационного некроза в печеночных дольках на фоне оксидативного стресса. Установлено, что комбинированное пыле-радиационное воздействие в эксперименте на фоне окислительного стресса повышает канцерогенные и генотоксические риски у животных.

Ключевые слова: угольная пыль; радиация; комбинированное воздействие; отдаленный период; окислительный стресс; микроядра; фиброз; некроз

Для цитирования: Чуленбаева А.Е., Кашанский С.В., Манекенова К.Б., Ильдербаева Г.О., Омаров Т.М., Ильдербаев О.З. Канцерогенные и генотоксические риски пыле-радиационного воздействия на фоне окислительного стресса. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 11: 60–64. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-11-60-64>