

Факторы риска развития артериальной гипертензии у больных антракосиликозом

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, Россия, 654041

Введение. Показано, что длительное воздействие угольно-породной пыли связано с формированием патологии не только бронхолегочной, но и сердечно-сосудистой систем. Среди профессиональных заболеваний органов дыхания одно из ведущих мест занимают пневмокониозы, а среди производственно обусловленных заболеваний — артериальная гипертензия. Своевременное выявление и коррекция не только традиционных, но и профессиональных факторов риска является ключевым моментом в профилактике болезней системы кровообращения у работающих во вредных условиях труда.

Цель исследования — выявить наиболее значимые профессиональные и непрофессиональные факторы риска развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом.

Материалы и методы. Обследованы 269 шахтёров, работающих в подземных пылевых условиях: 139 шахтёров с ранее установленным диагнозом антракосиликоза и 130 шахтёров контрольной группы без пылевой патологии лёгких. Всем проведено комплексное лабораторное и клинично-инструментальное обследование для выявления артериальной гипертензии и факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии.

Результаты. Выявлено, что артериальная гипертензия среди шахтёров с антракосиликозом встречается в 2 раза чаще (42,4%), чем в контрольной группе (20,8%). С наибольшим риском развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом ассоциированы: возраст 50 лет и старше, наличие гипергликемии натощак, гипергомоцистеинемии, абдоминального типа ожирения, гиперстенического конституционально-морфологического типа по индексу Риса-Айзенка, группы крови АВ (IV). Кроме того, выявлены профессиональные факторы риска развития артериальной гипертензии: стаж работы во вредных условиях труда 25 лет и более, уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации в 10 и более раз.

Выводы. У работников угольных шахт с антракосиликозом артериальная гипертензия встречается чаще, чем в контрольной группе, что может свидетельствовать о том, что данная профессиональная патология является самостоятельным фактором риска развития артериальной гипертензии. Выявлены наиболее значимые профессиональные и непрофессиональные факторы риска, своевременное выявление и устранение которых позволит снизить вероятность развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом.

Этика. Исследование проведено с соблюдением этических принципов проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра.

Ключевые слова: работники угольных шахт; антракосиликоз; факторы риска; артериальная гипертензия

Для цитирования: Евсеева Н.А., Панев Н.И., Филимонов С.Н., Коротенко О.Ю., Панев Р.Н. Факторы риска развития артериальной гипертензии у больных антракосиликозом. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(5): 318–323. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-5-318-323>

Для корреспонденции: Панев Николай Иванович, начальник научно-клинического отдела медицины труда, ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», доктор мед. наук. E-mail: panevni@gmail.com

Участие авторов:

Панев Н.И., Филимонов С.Н.	— концепция и дизайн исследования;
Евсеева Н.А., Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Панев Р.Н.	— сбор и обработка данных;
Евсеева Н.А., Панев Н.И.	— написание текста;
Филимонов С.Н., Коротенко О.Ю., Панев Р.Н.	— редактирование.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 28.04.2021 / Дата принятия к печати: 30.06.2021 / Дата публикации: 12.07.2021

Natalya A. Evseeva, Nikolay I. Panev, Sergey N. Filimonov, Olga Yu. Korotenko, Roman N. Panev

Risk factors for the development of arterial hypertension in patients with anthracosilicosis

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova Str., Novokuznetsk, Russia, 654041

Introduction. Prolonged exposure to coal-rock dust affects the formation of the pathology of the bronchopulmonary and cardiovascular systems.

Pneumoconiosis occupies one of the leading places among occupational diseases. On the other hand, arterial hypertension occupies a top place among production-related diseases.

Timely identification and correction of traditional and professional risk factors is a main point in preventing diseases of the circulatory system in workers in harmful working conditions.

Thus, identifying the most significant risk factors for the development of arterial hypertension of miners with anthracosilicosis is an urgent task.

The study aims to identify the most significant professional and non-professional risk factors for the development of arterial hypertension in miners with anthracosilicosis.

Materials and methods. We examined 269 miners working in underground dust conditions: 139 miners with a previously established diagnosis of anthracosilicosis and 130 miners of the control group without dust pathology of the lungs.

The researchers conducted a comprehensive laboratory and clinical and instrumental examination to detect arterial hypertension and risk factors for the development of cardiovascular pathology.

Results. Arterial hypertension among miners with anthracosilicosis is two times more common (42.4%) than in the control group (20.8%).

Miners aged 50 years and older have the greatest risk of developing arterial hypertension. Also, the presence of fasting hyperglycemia, hyperhomocysteinemia, abdominal type of obesity, hypersthenic constitutional-morphological type according to the Rice-Eysenck index, blood group AB (IV).

We identified professional risk factors for the development of arterial hypertension: work experience in harmful working conditions of 25 years or more, the level of the dustiness of the active area exceeding the maximum permissible concentrations by ten or more times.

Conclusions. In coal mine workers with anthracosilicosis, arterial hypertension is more common than in the control group, which may indicate that this occupational pathology is an independent risk factor for the development of arterial hypertension.

Scientists identified the most significant professional and non-professional risk factors, the elimination of which will reduce the likelihood of developing arterial hypertension in miners with anthracosilicosis.

Ethics. We conducted the study in compliance with the ethical principles of conducting medical research with a person's participation as a subject, set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association of the last revision.

Keywords: coal mine workers; anthracosilicosis; risk factors; arterial hypertension

For citation: Evseeva N.A., Panev N.I., Filimonov S.N., Korotenko O.Yu., Panev R.N. Risk factors for the development of arterial hypertension in patients with anthracosilicosis. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(5): 318–323. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-5-318-323>

For correspondence: Nikolay I. Panev, the Head of the Scientific and Clinical Department of Occupational Health, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: panevni@gmail.com

Contribution:

Panev N.I., Filimonov S.N.

— the concept and design of the study;

Evseeva N.A., Panev N.I., Korotenko O.Yu., Panev R.N.

— data collection and processing;

Evseeva N.A., Panev N.I.

— writing the text;

Filimonov S.N., Korotenko O.Yu., Panev R.N.

— editing.

Funding. The study had no funding.

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

Received: 28.04.2021 / Accepted: 30.06.2021 / Published: 12.07.2021

Введение. В структуре профессиональных заболеваний органов дыхания в Российской Федерации пневмокониозы занимают одно из ведущих мест [1, 2].

Отмечено, что длительное воздействие угольно-породной пыли связано с формированием патологии не только бронхолегочной, но и сердечно-сосудистой систем. В частности, у шахтёров, занятых на подземных работах, чаще регистрируется повышение артериального давления [3], модификация структурно-функциональных показателей левого желудочка [4], ремоделирование сосудистого звена [5].

В настоящее время артериальная гипертензия (АГ) признается одним из наиболее значимых факторов риска неинфекционных заболеваний [6]. При этом в Кузбассе отмечена более высокая распространенность АГ по сравнению с другими субъектами РФ [7], что может быть связано с особенностями отраслевой структуры промышленности региона.

Имеются данные, позволяющие утверждать, что АГ является значимым фактором риска развития атеросклероза среди работников угольной промышленности [8]. Кроме того, наличие АГ связано со значительным риском развития ИБС у шахтёров с пылевой патологией легких и вибрационной болезнью [9].

Несмотря на присутствие «эффекта здорового рабочего» у лиц, работающих в неблагоприятных условиях труда [10], с увеличением возраста и стажа работы в условиях воздействия вредных производственных факторов при добыче угля, риск развития АГ возрастает [11].

Изучение факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии в настоящее время сохраняет актуальность, поскольку позволяет разрабатывать и совершенствовать комплекс профилактических мер. Основные мероприятия по профилактике болезней системы кровообращения должны быть направлены прежде всего на своевременное выявление и устранение факторов риска.

Цель исследования — выявить наиболее значимые профессиональные и непрофессиональные факторы ри-

ска развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом (АС).

Материалы и методы. Для изучения распространенности факторов риска и разработки системы прогнозирования АГ проведено комплексное клиничко-лабораторное и инструментальное обследование у 269 работников основных профессий угольных шахт юга Кузбасса (проходчики, горнорабочие очистного забоя, машинисты горных выемочных машин): 139 шахтёров с ранее установленным диагнозом «антракосиликоз», 130 шахтёров контрольной группы без пылевой патологии легких и без других профессиональных заболеваний. Все обследованные — мужчины в возрасте от 40 до 54 лет, поступившие в клинику ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (НИИ КППГЗ) г. Новокузнецка. Разница по возрасту в группах была статистически незначима ($p > 0,05$), по стажу работы в условиях запыленности основная и контрольная группы также не различались ($p > 0,05$).

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам биоэтического комитета НИИ КППГЗ, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003. Все обследованные лица дали информированное согласие на участие в исследовании.

Антракосиликоз был установлен клиничко-экспертной комиссией с использованием федеральных клинических рекомендаций.

Наличие артериальной гипертензии признавали при повышении артериального давления (АД) более 140/90 мм рт. ст. (при двукратном измерении); в исследование не включались случаи симптоматического повышения АД.

Отягощенный семейный анамнез по сердечно-сосудистым заболеваниям учитывался при перенесенном

инфаркте миокарда или ишемическом инсульте у родственников первой линии, у женщин до 65 лет, у мужчин до 55 лет. Табакокурением считали систематическое выкуривание хотя бы одной сигареты в день. Наличие избыточной массы тела и ожирения (ИМТ) оценивали по индексу Кетле, вычисляемому как масса тела (в кг) / длина тела (в кв. м), при значении индекса более 25 единиц. Абдоминальный тип ожирения принимали при значении отношения окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ) более 0,9. Конституционально-морфологический тип (КМТ) оценивали, рассчитывая индекс Риса-Айзенка: длина тела $\times 100$ / поперечный диаметр грудной клетки $\times 6$; при этом гиперстенический КМТ принимался при значении индекса менее 91,9, астенический — более 102,3, нормостенический — при 91,9–102,3.

Биохимическое исследование крови проводилось на автоматическом биохимическом анализаторе *Sapphire 400* (Япония) с использованием реактивов Вектор Бест. Определяли липидный спектр крови, при этом гиперхолестеринемии (гиперХС) считали при уровне общего холестерина сыворотки выше 5,0 ммоль/л, повышение липопротеинов низкой плотности (ХСЛПНП) — при уровне ХСЛПНП выше 3,0 ммоль/л, снижение липопротеинов высокой плотности (ХСЛПВП) — при уровне ХСЛПВП ниже 1,0 ммоль/л, гипертриглицеридемию (гиперТГ) — при уровне ТГ выше 1,7 ммоль/л; рассчитывался коэффициент атерогенности (КА) по формуле:

$$КА = (\text{общий холестерин} - \text{ХСЛПВП}) / \text{ХСЛПВП}$$

Повышение КА считали при значении более 3,0 ед. Также определяли уровень глюкозы натощак (гипергликемией признавали показания в плазме крови 6,1 ммоль/л и более); С-реактивный белок (СРБ) определяли иммунотурбидиметрическим методом, набор фирмы *Human* (Германия), при значении более 3,0 мг/л уровень СРБ считали повышенным. Уровень гомоцистеина определяли методом твердофазного конкурентного ИФА на фотометре *Multiskan FC* (Финляндия), гипергомоцистеинемия признавалась при значении выше 15 мкмоль/л.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакетов программ «EXCEL» и «STATISTICA». О силе ассоциации между изучаемыми факторами судили по критерию относительного риска Вульфа (ОР) и отношению шансов (ОШ), для оценки статистической значимости различий двух относительных показателей использовали непараметрический критерий χ^2 , достоверными считали различия при $p < 0,05$. При малом количестве обследованных и определении χ^2 применялась поправка Йейтса. Определяли доверительные интервалы (ДИ).

Результаты и обсуждение. Выявлено, что АГ встречается чаще среди шахтёров с АС (42,4%), чем в группе шахтёров без профессиональной лёгочной патологии, — 20,8% ($\chi^2=14,51$, $p < 0,001$, ОР=2,04, ОШ=2,81, ДИ=1,38–3,01).

Для изучения влияния возраста обследуемых на распространенность АГ все обследуемые были разделены на 3 возрастные категории: 40–44 лет, 45–49 лет, 50–54 лет. Среди шахтёров основной группы в возрасте 50–54 лет АГ диагностировалась у 53,06% лиц — чаще, чем в контрольной группе — 27,27% ($\chi^2=6,38$, $p < 0,05$, $p=0,012$, ОР=1,95, ОШ=3,01, ДИ=1,13–3,38) (рис. 1) и в возрастной группе 40–44 лет — 31,25% ($\chi^2=5,47$, $p < 0,05$, ОР=1,7, ОШ=2,49, ДИ=1,09–2,66).

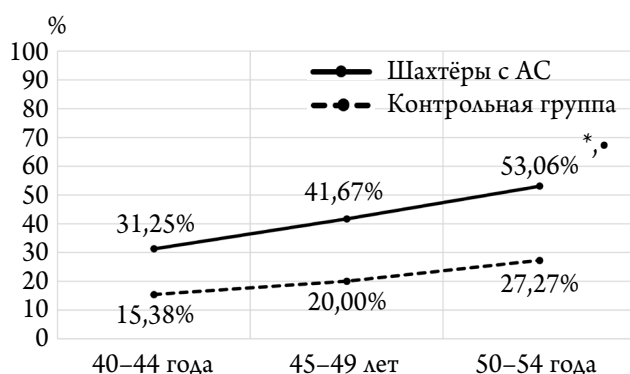


Рис. 1. Частота артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом в различных возрастных группах
Fig. 1. Frequency of arterial hypertension in the miners with anthracosilicosis in different age groups

Примечания: * — значимые различия частоты артериальной гипертензии в сравнении с контрольной группой; • — значимые различия частоты артериальной гипертензии в сравнении с возрастной группой 40–44 лет.

Notes: * — significant differences in the frequency of arterial hypertension in comparison with the control group; • — significant differences in the frequency of arterial hypertension in comparison with the age group of 40–44 years.

По продолжительности работы во вредных условиях труда были сформированы 3 стажевые группы: 15–19 лет, 20–25 лет и 25 и более лет работы в подземных пылевых условиях (рис. 2). Частота АГ у шахтёров с АС при пылевом стаже более 25 лет (51,35%) была в 2,7 раза выше, чем у шахтёров со стажем работы 15–19 лет, — 18,75% ($\chi^2=4,4$, $p < 0,05$, ОР=2,74, ОШ=4,57, ДИ=0,96–7,78) и в 2 раза выше, чем у шахтёров контрольной группы, — 23,26% ($\chi^2=8,87$, $p < 0,005$, ОР=2,21, ОШ=3,48, ДИ=1,23–3,97). Статистически значимой разницы в частоте АГ в

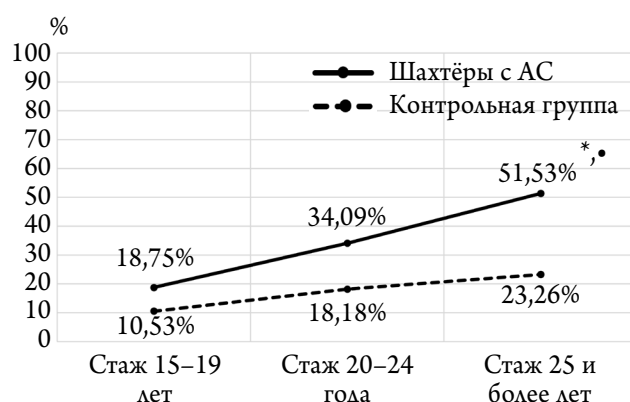


Рис. 2. Частота артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда
Fig. 2. Frequency of arterial hypertension in the miners with anthracosilicosis depending on the length of work experience under harmful labor conditions

Примечания: * — значимые различия частоты артериальной гипертензии в сравнении с контрольной группой; • — значимые различия частоты артериальной гипертензии в сравнении со стажевой группой 15–19 лет.

Notes: * — significant differences in the frequency of arterial hypertension in comparison with the control group; • — significant differences in the frequency of arterial hypertension in comparison with the group of 15–19 years of work experience.

стажевой группе от 20 до 24 лет с другими стажевыми группами и контролем не выявлено.

При анализе влияния различных уровней запыленности рабочей зоны на заболеваемость выявлено, что у шахтёров с АС, работающих в условиях запыленности, превышающей предельно допустимые концентрации (ПДК) в 10 и более раз, чаще встречалась АГ (49,46 %), чем при работе в условиях запыленности, превышающей ПДК менее чем в 10 раз — у 28,26% ($\chi^2=5,66$, $p<0,05$, ОР=1,75, ОШ=2,48, ДИ=1,06–2,9) и в группе контроля — у 21,36% ($\chi^2=17,04$, $p<0,001$, ОР=2,32, ОШ=3,6, ДИ=1,52–3,54).

Анализ частоты встречаемости традиционных факторов риска АГ (таблица) показал, что гипергликемия натощак чаще встречалась у шахтёров с АС с сопутствующей АГ (23,7%), чем у шахтёров с АС без АГ, — 5,0% ($\chi^2=9,0$, $p<0,005$, ОР=4,75, ОШ=5,91, ДИ=1,65–13,7), а также чаще, чем в контрольной группе, — 6,9% ($\chi^2=9,2$, $p<0,005$, ОР=3,43, ОШ=4,18, ДИ=1,57–7,47).

При сравнении работников с АС с наличием АГ и без неё статистически значимых различий по частоте выявления ИМТ не отмечено ($p=0,581$). В то же время число случаев с абдоминальным типом ожирения (таблица) преобладало в группе шахтёров с АС в сочетании с АГ (76,27%) по сравнению с шахтёрами с АС без сопутствующей АГ — у 43,75% ($\chi^2=14,7$, $p<0,001$, ОР=1,74, ОШ=4,13, ДИ=1,31–2,32).

Анализ распространенности табакокурения показал, что у шахтёров с АГ и без АГ значимой разницы по числу курящих не выявлено ($p=0,062$).

При анализе частоты некоторых биохимических маркеров сердечно-сосудистой патологии выявлены значимые различия при повышении эндотелий-повреждающего соединения — гомоцистеина: у шахтёров с АС в сочетании с АГ гипергомоцистеинемия встречалась в 3 раза чаще (25,42%), чем у шахтёров с АС без АГ, — 8,75% ($\chi^2=5,9$, $p<0,01$, ОР=2,91, ОШ=3,56, ДИ=1,27–6,69).

Отмечалось двукратное преобладание частоты повышенного уровня СРБ у шахтёров с АС — 44,6% — по

сравнению с контрольной группой — 19,23% ($\chi^2=19,76$, $p<0,001$, ОР=2,32, ОШ=3,38, ДИ=1,56–3,45), но связи с наличием АГ и повышением СРБ у шахтёров с АС не выявлено ($p=0,562$).

При оценке частоты встречаемости различных КМТ по индексу Риса–Айзенка выяснилось, что гиперстенический тип телосложения более распространён у шахтёров с АС с сопутствующей АГ (62,71%), чем у шахтёров с АС без АГ, — 36,25% ($\chi^2=9,54$, $p<0,005$, ОР=1,73, ОШ=2,96, ДИ=1,22–2,46) и в контрольной группе — 40,77% ($\chi^2=7,83$, $p<0,01$, ОР=1,54, ОШ=2,44, ДИ=1,16–2,05). Нормостеники, наоборот, в группе шахтёров с АС и с АГ встречались реже (32,2%), чем в группе шахтёров с АС без АГ, — 53,75% ($\chi^2=6,38$, $p<0,05$, ОР=0,6, ОШ=0,41, ДИ=0,39–0,92) и реже, чем в контрольной группе, — 50,0% ($\chi^2=5,21$, $p<0,05$, ОР=0,64, ОШ=0,48, ДИ=0,43–0,96).

Анализ распределения групп крови по системам АВ0, Rh и MN среди обследуемых показал, что группа крови АВ (IV) у шахтёров с АС при сопутствующей АГ выявляется чаще (15,25%), чем среди шахтёров с АС без АГ, — 3,75% ($\chi^2=4,3$, $p<0,05$, ОР=4,07, ОШ=4,62, ДИ=1,15–14,39).

Таким образом оказалось, что с наибольшим риском развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом ассоциированы: возраст 50 лет и старше, стаж работы во вредных условиях труда 25 лет и более, уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации в 10 и более раз, наличие гипергликемии натощак, гипергомоцистеинемии, абдоминального типа ожирения, гиперстенического конституционально-морфологического типа по индексу Риса–Айзенка, группы крови АВ (IV).

Обсуждение. Проведенное исследование показало большую частоту встречаемости АГ среди шахтёров с АС, чем у шахтёров без профессиональной патологии органов дыхания. Сведения из литературных источников по вопросу частоты встречаемости АГ среди профессиональной группы шахтёров носят противоречивый харак-

Таблица / Table

Частота основных факторов риска развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом
Frequency of the main risk factors for the development of arterial hypertension in the miners with anthracosilicosis

Группа	Факторы риска							
	Табакокурение		Гипергликемия натощак		Избыточная масса тела		Абдоминальный тип ожирения	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Шахтёры с АС ($n=139$)	107	76,98 ...	18	12,9	110	79,13 ...	80	57,55
Шахтёры с АС с АГ ($n=59$)	50	84,75 ...	14	23,7 .. **	48	81,36 ..	45	76,27 ... ***
Шахтёры с АС без АГ ($n=80$)	57	71,25 ..	4	5,0	62	77,5 .	35	43,75
Контрольная группа ($n=130$)	66	50,8	9	6,9	79	60,77	64	49,23

Примечания: АС — антракосиликоз; АГ — артериальная гипертензия; n — количество обследованных; **, *** — значимость различия частоты факторов риска ($p<0,01$, $p<0,001$) у шахтёров с АС с АГ и без АГ; •, ••, ••• — значимость различия частоты факторов риска ($p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,001$) по сравнению с контрольной группой.

Notes: AC means anthracosilicosis (AS); AG means arterial hypertension (AH); n is the number of examined subjects; **, *** - the significance of the difference in the frequency of risk factors ($p<0.01$, $p<0.001$) in the miners with AS with AH and without AH; •, ••, ••• — the significance of the difference in the frequency of risk factors ($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$) compared with the control group.

тер. Часть из них согласуется с полученными результатами [12]; кроме того, среди работников угольных шахт чаще встречалась осложненная АГ с поражением органов-мишеней [13].

Ряд источников утверждают, что повышение артериального давления для шахтёров не характерно, особенно в категории лиц младше 45–50 лет; с возрастом вероятность развития АГ увеличивается, но всё равно остаётся ниже, чем в общей популяции [10, 14, 15], что может говорить о значительной роли «эффекта здорового рабочего», присущего категории работников особо тяжелого труда. В нашем исследовании обнаружено, что в группе угольщиков с АС возрастает вероятность развития АГ в возрастной группе 50–54 лет и при длительности подземного стажа более 25 лет, что связано не только с увеличением возраста больных, но и с повышением пылевой нагрузки.

Проведенное исследование выявило, что абдоминальный тип ожирения чаще диагностировался при сопутствующей АГ. По данным литературы нет однозначных сведений о распространённости избыточного веса среди работников угольных шахт: так, некоторые исследования позволяют считать ожирение для шахтёров нехарактерным [14, 15], что связано с высокими энергетическими затратами при выполнении тяжелого труда; по другим данным избыточная масса тела среди угольщиков встречается довольно часто [16, 17] и преобладает у лиц с пылевой патологией легких, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Выявлено, что у шахтёров с АС чаще отмечалось повышение уровня гомоцистеина при наличии у них АГ. Имеются данные о развитии гипергомоцистеинемии у шахтёров при увеличении стажа работы в условиях запыленности; гомоцистеин обладает повреждающим действием на эндотелий и ведет к развитию его дисфункции [18].

Выявленная в данном исследовании частая встречаемость АВ-фенотипа крови по системе АВ0 при наличии АГ у шахтёров с АС соотносится с данными литературы в том, что у лиц со всеми группами крови по системе АВ0, кроме первой (0), имеется высокий риск развития сердечно-сосудистой патологии [19].

В другом научном исследовании по изучению иммуногенетических факторов риска артериальной гипертензии у населения Республики Алтай (тубаларов) выявлена положительная корреляция с АГ с фенотипом MN, а NN-фенотип был ассоциирован с резистентностью к развитию этого заболевания; также выявлен достаточно высокий риск развития АГ у обладателей группы крови Rh (-) и резистентность к заболеванию у обладателей фенотипа Rh (+) [20].

Выводы:

1. У работников угольных шахт с антракосиликозом артериальная гипертензия встречается чаще, чем у шахтёров, длительно работающих во вредных условиях труда, но не имеющих профессиональной легочной патологии. В связи с этим можно утверждать, что наличие антракосиликоза является самостоятельным фактором риска развития АГ.

2. С наибольшим риском развития артериальной гипертензии у шахтёров с антракосиликозом ассоциированы: возраст 50 лет и старше, наличие гиперликемии натощак, гипергомоцистеинемии, абдоминального типа ожирения, гиперстенического конституционально-морфологического типа по индексу Риса–Айзенка, группы крови АВ (IV). Кроме того, выявлены профессиональные факторы риска развития артериальной гипертензии: стаж работы во вредных условиях труда 25 лет и более, уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации в 10 и более раз.

Список литературы

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; (3): 7–13.
2. Бабанов С.А. *Профессиональные заболевания органов дыхания*. Самара: ООО «Офорт»; 2018.
3. Zhi C.X., Liu X.Y., Pan H.W., Li G.F., Li Z.H., Zhao Y.Z. et al. Association between dust exposure and the risk of hypertension of male coal miners in Henan Province. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2019; 53(6): 597–602. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.06.011>
4. Коротенко О.Ю., Филимонов Е.С. Деформация миокарда и параметры диастолической функции левого желудочка у работников с артериальной гипертензией угледобывающих предприятий юга Кузбасса. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(3): 151–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-151-156>
5. Zelko I.N., Zhu J., Ritzenthaler J.D., Roman J. Pulmonary hypertension and vascular remodeling in mice exposed to crystalline silica. *Respir Res*. 2016; 17: 160. <https://doi.org/10.1186/s12931-016-0478-5>
6. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В., Артамонова Г.В., Гатагонова Т.М., Дупляков Д.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2014; 13(6): 4–11.
7. Максимов С.А., Индукаева Е.В., Скрипченко А.Е., Черкасс Н.В., Павлова С.В., Артамонова Г.В. Распространенность основных факторов сердечно-сосудистого риска в Кемеровской области: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ЭССЕ-РФ». *Мед. в Кузбассе*. 2014; 13(3): 36–42.
8. Филимонов Е.С., Коротенко О.Ю., Румпель О.А., Блажина О.Н. Оценка факторов риска мультифокального атеросклероза у работников основных профессий угольных предприятий юга Кузбасса. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(3): 157–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-157-161>
9. Филимонов С.Н., Панев Н.И., Семенова Е.А., Коротенко О.Ю. Влияние артериальной гипертензии на риск развития ишемической болезни сердца у шахтёров Кузбасса. В кн.: *Тезисы XI Всероссийского конгресса «Артериальная гипертензия: от теории к практике»*. Кемерово, 18–20 марта. Кемерово; 2015: 14.
10. Максимов С.А., Скрипченко А.Е., Артамонова Г.В. Роль эффекта здорового рабочего в эпидемиологии артериальной гипертензии у шахтёров. *Экол. человека*. 2015; (9): 15–20.
11. Чигисова А.Н., Огарков М.Ю., Максимов С.А. Социально-гигиеническая оценка риска артериальной гипертензии у работников угледобывающих предприятий. *Анализ риска здоровью*. 2017; (3): 76–82. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.3.09>
12. Филимонов С.Н., Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Евсеева Н.А., Данилов И.П., Зацепина О.В. Распространенность соматической патологии у работников угольных шахт с профессиональными заболеваниями органов дыхания.

- Мед. труда и пром. ecol. 2019; 59(6): 381–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-6-381-384>
13. Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональная патология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
 14. Максимов С.А., Табакаев М.В., Чигисова А.Н., Артамонова Г.В. Результаты комплексной оценки факторов риска ишемической болезни сердца у работающего населения. *Гигиена и сан.* 2018; 97(4): 310–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-4-310-314>
 15. Чигисова А.Н., Огарков М.Ю., Максимов С.А. Комплексная оценка факторов риска артериальной гипертензии у работников угольных шахт. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2018; (3): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2018-61-3-8>
 16. Филимонов С.Н., Горбатовский Я.А., Станкевич Н.Г., Панев Н.И., Батарина Н.В., Федосеева Н.В. и др. Оценка значимости некоторых факторов риска для профилактики ИБС у шахтеров с пылевой патологией легких. *Мед. в Кузбассе*. 2006; (S5): 115–7.
 17. Болотнова Т.В., Благинина Т.Ф., Хасанова Ю.В., Боровинский Д.А., Верясов Д.А., Семенова К.А. и др. Прогностическая значимость начальных клинико-лабораторных изменений в развитии хронических неинфекционных заболеваний у работающих во вредных условиях труда. *Мед. наука и образ. Урала*. 2019; 20(4): 15–21.
 18. Екимовских А.В., Чурляев Ю.А., Епифанцева Н.Н., Кан С.Л., Данцигер Д.Г., Редкокаша Л.Ю. Механизмы дисфункции сосудистого эндотелия у шахтеров. *Сиб. мед. ж.* (Томск). 2013; 28(3): 28–34.
 19. He M., Wolpin B., Rexrode K., Manson J.E., Rimm E., Hu F.B. et al. ABO blood group and risk of coronary heart disease in two prospective cohort studies. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012; 32(9): 2314–20. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.112.248757>
 20. Мулерова Т.А., Филимонов С.Н., Лузина Ф.А., Дорошилова А.В., Онищенко Е.Г. Замятина Г.С. и др. Исследование иммуногенетических факторов риска артериальной гипертензии у коренного и некоренного населения Республики Алтай. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2012; (3–2): 129–32.

References

1. Popova A.Yu. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Med. труда i prom. ecol.* 2015; (3): 7–13 (in Russian).
2. Babanov S.A. *Occupational respiratory diseases*. Samara: ООО "Ofort"; 2018 (in Russian).
3. Zhi C.X., Liu X.Y., Pan H.W., Li G.F., Li Z.H., Zhao Y.Z. et al. Association between dust exposure and the risk of hypertension of male coal miners in Henan Province. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2019; 53(6): 597–602. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.06.011>
4. Korotenko O.Yu., Filimonov E.S. Myocardial deformation and parameters of diastolic function of the left ventricle in workers of coal mining enterprises in the South of Kuzbass with arterial hypertension. *Med. труда i prom. ecol.* 2020; 60(3): 151–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-151-156> (in Russian).
5. Zelko I.N., Zhu J., Ritzenthaler J.D., Roman J. Pulmonary hypertension and vascular remodeling in mice exposed to crystalline silica. *Respir Res.* 2016; 17: 160. <https://doi.org/10.1186/s12931-016-0478-5>
6. Muromtseva G.A., Kontsevaya A.V., Konstantinov V.V., Artamonova G.V., Gatagonova T.M., Duplyakov D.V. et al. Prevalence of risk factors for non-communicable diseases in the Russian population in 2012–2013 ESSE-RF research results. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2014; 13 (6): 4–11 (in Russian).
7. Maksimov S.A., Indukaeva E.V., Skripchenko A.E., Cherkass N.V., Pavlova S.V., Artamonova G.V. Prevalence of the main factors of cardiovascular risk in the Kemerovo region: the results of the multicenter epidemiological study "ESSE-RF". *Meditsina v Kuzbasse*. 2014; 13(3): 36–42 (in Russian).
8. Filimonov E.S., Korotenko O.Yu., Rumpel O.A., Blazhina O.N. Assessment of risk factors for multifocal atherosclerosis in the workers of the main professions of coal enterprises in the South of Kuzbass. *Med. труда i prom. ecol.* 2020; 60(3): 157–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-3-157-161> (in Russian).
9. Filimonov S.N., Panev N.I., Semenova E.A., Korotenko O.Yu. The effect of arterial hypertension on the risk of coronary heart disease in Kuzbass miners. In: *Abstracts of the XI All-Russian Congress "Arterial hypertension: from theory to practice"*. Kemerovo, March 18–20. Kemerovo; 2015: 14 (in Russian).
10. Maksimov S.A., Skripchenko A.E., Artamonova G.V. Role of healthy worker effect in epidemiology of arterial hypertension of miners. *Ekologiya cheloveka*. 2015; (9): 15–20 (in Russian).
11. Chigisova A.N., Ogarkov M.Y., Maksimov S.A. Social and hygienic assessment of the risk of arterial hypertension in workers of coal mining enterprises. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; (3): 76–82. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.3.09> (in Russian).
12. Filimonov S.N., Panev N.I., Korotenko O.Yu., Evseeva N.A., Danilov I.P., Zatssepina O.V. Prevalence of somatic pathology in coal mine workers with occupational respiratory diseases. *Med. труда i prom. ecol.* 2019; 59(6): 381–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-6-381-384> (in Russian).
13. Izmerov N.F., ed. *Occupational pathology: national guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011 (in Russian).
14. Maksimov S.A., Tabakaev M.V., Chigisova A.N., Artamonova G.V. Results of the complex risk factor assessment for the coronary heart disease in working population. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(4): 310–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-4-310-314> (in Russian).
15. Chigisova A.N., Ogarkov M.Y., Maksimov S.A. Comprehensive assessment of risk factors of arterial hypertension in coal miners. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2018; (3): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2018-61-3-8> (in Russian).
16. Filimonov S.N., Gorbatovskiy Ya.A., Stankevich N.G., Panev N.I., Batarina N.V., Fedoseeva N.V. et al. Assessment of the significance of some risk factors for the prevention of coronary artery disease in miners with dusty lung pathology. *Meditsina v Kuzbasse*. 2006; (S5): 115–7 (in Russian).
17. Bolotnova T.V., Blaginina T.F., Khasanova J.V., Borovinskiy D.A., Varyasov D.A., Semenova K.A. et al. Prognostic significance of initial clinical and laboratory changes in the development of chronic non-communicable diseases in employees under harmful working conditions. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2019; 20(4): 15–21 (in Russian).
18. Eкимовских А.В., Чурляев Ю.А., Епифанцева Н.Н., Кан С.Л., Данцигер Д.Г., Редкокаша Л.Ю. Mechanisms of vascular endothelial dysfunction in miners. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Tomsk)*. 2013; 28(3): 28–34 (in Russian).
19. He M., Wolpin B., Rexrode K., Manson J.E., Rimm E., Hu F.B. et al. ABO blood group and risk of coronary heart disease in two prospective cohort studies. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012; 32(9): 2314–20. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.112.248757>
20. Mulero T.A., Filimonov S.N., Luzina F.A., Doroshilova A.V., Onishchenko E.G., Zamyatina G.S. et al. Study of immunogenetic risk factors for arterial hypertension in the indigenous and non-indigenous population of the Altai Republic. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2012; (3–2): 129–32 (in Russian).