

EDN: <https://elibrary.ru/jlhzzw>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-7-453-462>

УДК 616.1-037:577.125.8:622.33(571.17)

© Коллектив авторов, 2024

Баздырев Е.Д.¹, Центер И.М.¹, Часовских Е.В.², Нахратова О.В.¹, Цыганкова Д.П.¹, Индукаева Е.В.¹, Артамонова Г.В.¹

Факторы сердечно-сосудистого риска у работников угольной отрасли Кузбасса. Фокус на нарушения липидного обмена

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»,

бул. имени академика А.С. Барабараша, 6, Кемерово, 6650002;

²ГБУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева», пр-т Октябрьский, 22, Кемерово, 650066

Введение. Дислипидемия — один из распространённых факторов сердечно-сосудистого риска (ФССР). У работников угольной отрасли наряду с общеизвестными ФССР в качестве дополнительных рассматриваются условия труда, которые могут увеличивать данный риск.

Цель исследования — анализ распространённости ФССР у работников угольной отрасли в сравнении с общей популяцией жителей Кемеровской области — Кузбасса.

Материалы и методы. В исследование включены 2356 респондентов мужского пола, 1656 (70,3%) работников угольной отрасли (основная группа) и 700 (29,7%) человек из популяционной выборки участников многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ, включённых на территории Кузбасса (группа контроля). Оценивались традиционные ФССР, в том числе параметры липидного обмена (общий холестерин (ОХС), триглицериды (ТГ), липопротеины низкой (ЛПНП) и высокой (ЛПВП) плотности).

Результаты. Сравнительный анализ ФССР работников угольной отрасли и контрольной группы показал большую их распространённость в группе контроля: распространённость сахарного диабета в 12,3 раза, ранее перенесённого инсульта в 4,8 раза, инфаркта в 4 раза, артериальной гипертензии в 3,8 раза, ожирения в 1,8 раза, дислипидемии в 1,2 раза. Медиана уровня систолического (САД) и диастолического (ДАД) давления, глюкозы плазмы была в обеих группах в пределах нормальных значений, но статистически выше в группе контроля. Среди лиц, занятых добычей угля, в 1,3 раза было больше курящих (60,4% против 45,7%, $p < 0,001$). Медиана ОХС и его фракций, ТГ были в пределах нормативных значений у работников угольной отрасли, тогда как в группе контроля ЛПНП была статистически выше. Частота встречаемости гипертриглицеридемии (34,2% против 22,4%), и низкого ЛПВП (15,8% против 2,0%) была статистически выше у угольщиков. Гиперхолестеринемия и высокий ЛПНП наблюдалась у больше половины лиц (50,6% и 65,3% соответственно) группы контроля. Корреляционный анализ стажа работы в угольной отрасли и ФССР продемонстрировал связь с возрастом ($r=0,83$, $p \leq 0,001$), индексом массы тела (ИМТ) ($r=0,37$, $p \leq 0,001$), уровнем САД ($r=0,33$, $p \leq 0,001$) и ДАД ($r=0,36$, $p \leq 0,001$), концентрацией ОХС ($r=0,65$, $p \leq 0,001$), ЛПНП ($r=0,51$, $p \leq 0,001$), и ТГ ($r=0,84$, $p \leq 0,001$). Выявлено, что у угольщиков в 11,5 раза увеличивался риск более низкого ЛПВП, в 2,3 раза гипертриглицеридемии, в 2 раза курения в сравнении с популяцией жителей региона. Во всех возрастных группах работников угольной отрасли превалировала доля лиц с гипертриглицеридемией и низким ЛПВП. С учётом диапазона стажа у более стажированных лиц риск гиперхолестеринемии и высокого ЛПНП увеличивается в 2 раза, несколько ниже риск гипертриглицеридемии и низкого ЛПВП.

Ограничения исследования. Дизайн исследования не позволил определить причинно-следственную связь между профессией и ФССР. Не был проведён анализ характера питания, приёма/злоупотребления спиртными напитками и не диагностировался метаболический синдром как возможные причины развития дислипидемии. Включение в основную и группу контроля осуществлялся в разные периоды времени.

Заключение. К наиболее распространённым ФССР у работников угольной отрасли Кузбасса относится курение и дислипидемия. Наибольшую долю составляет гиперхолестеринемия, у одной трети гипертриглицеридемия и повышенный ЛПНП вдвое реже низкий ЛПВП. Длительность работы в подземных условиях ассоциируется с возрастом, ИМТ, САД, ДАД, концентрациями ОХС, ЛПНП, ТГ. Во всех возрастных группах угольщиков превалирует доля лиц с гипертриглицеридемией и низким ЛПВП. У более стажированных работников риск гиперхолестеринемии и высокого ЛПНП увеличивается в 2 раза, несколько ниже риск гипертриглицеридемии и низкого ЛПВП.

Этика. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской Декларации. До включения все респонденты подписывали форму информированного согласия.

Ключевые слова: факторы сердечно-сосудистого риска; дислипидемия; работники угольной отрасли; шахтёры

Для цитирования: Баздырев Е.Д., Центер И.М., Часовских Е.В., Нахратова О.В., Цыганкова Д.П., Индукаева Е.В., Артамонова Г.В. Факторы сердечно-сосудистого риска у работников угольной отрасли Кузбасса. Фокус на нарушения липидного обмена. *Мед. труда и пром. экол.* 2024; 64(7): 453–462. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-7-453-462> <https://elibrary.ru/jlhzzw>

Для корреспонденции: Баздырев Евгений Дмитриевич, e-mail: edb624@mail.ru

Участие авторов:

Баздырев Е.Д. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;

Центер И.М. — сбор материала и обработка данных, написание текста;

Часовских Е.В. — сбор материала и обработка данных, написание текста;

Нахратова О.В. — обработка данных, написание текста;

Цыганкова Д.П. — обработка данных, написание текста;

Индукаева Е.В. — обработка данных, написание текста;

Артамонова Г.В. — концепция и дизайн, редактирование;

Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей.

Финансирование. Исследование проведено в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0419-2022-0002. Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учётом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 17.05.2024 / Дата принятия к печати: 19.06.2024 / Дата публикации: 20.08.2024

Evgeny D. Bazdyrev¹, Iosif M. Tsenter¹, Elena V. Chasovskikh², Olga V. Nakhratova¹, Daria P. Tsygankova¹, Elena V. Indukaeva¹, Galina V. Artamonova¹

Cardiovascular risk factors in Kuzbass coal industry workers. Focus on lipid metabolism disorders

¹Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, 6, Akademika Barbarasha Blvd, Kemerovo, 650002;

²Kuzbass Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, 22, Oktyabrya Ave., Kemerovo, 650066

Introduction. Dyslipidemia is one of the most common risk factors for cardiovascular disease (RFCVD). In coal industry workers, working conditions are considered as an additional risk factor to the well-known RFCVD.

The study aims to analyze the prevalence of RFCVD in coal industry workers in comparison with the general population of the Kemerovo region.

Materials and methods. The study included 2,356 male respondents, 1,656 (70.3%) coal industry workers (the main group) and 700 (29.7%) people from the population sample of participants in the multicenter epidemiological study of ESSE-RF included in the territory of Kuzbass (control group). The traditional FSSR was evaluated, including the parameters of lipid metabolism (total cholesterol (TCH), triglycerides (TC), low-density lipoproteins (LDL) and high-density lipoproteins (HDL)).

Results. A comparative analysis of the FSSRP of coal industry workers and the control group showed their high prevalence in the control group: the prevalence of diabetes mellitus by 12.3 times, previous stroke by 4.8 times, myocardial infarction by 4 times, arterial hypertension by 3.8 times, obesity by 1.8 times, dyslipidemia by 1.2 times. The average values of systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure and plasma glucose levels were within the normal range in both groups, but statistically significantly higher in the control group. There were 1.3 times more smokers among coal industry workers (60.4% compared to the control group). 45.7%, $p < 0.001$). The median of TCH and its fractions, TC were within the limits of the normative values for workers in the coal industry, whereas in the control group the LDL level was statistically significantly higher. The incidence of hypertriglyceridemia (34.2% vs. 22.4%) and low HDL (15.8% vs. 2.0%) was statistically significantly higher in miners. The researchers observed hypercholesterolemia and high LDL levels in more than half of the patients (50.6% and 65.3%, respectively) of the control group. A correlation analysis of work experience in the coal industry and the FSSR demonstrated an association with age ($r = 0.83$, $p \leq 0.001$), body mass index (BMI) ($r = 0.37$, $p \leq 0.001$), SBP level ($r = 0.33$, $p \leq 0.001$) and DBP ($r = 0.36$, $p \leq 0.001$), concentration of TCH ($r = 0.65$, $p \leq 0.001$), LDL ($r = 0.51$, $p \leq 0.001$) and TC ($r = 0.84$, $p \leq 0.001$). The authors found that coal miners had an 11.5-fold increased risk of HDL reduction, 2.3-fold increased hypertriglyceridemia, and 2-fold increased risk of smoking compared to the population of the region. The proportion of people with hypertriglyceridemia and low HDL prevailed in all age groups of coal industry workers. Taking into account the work experience of more trained individuals, the risk of hypercholesterolemia and high LDL levels increases by 2 times, the risk of hypertriglyceridemia and low HDL levels is slightly lower.

Limitation. The design of the study did not allow to determine the causal relationship between the profession and the RFCVD. The analysis of the nature of nutrition, intake/abuse of alcoholic beverages was not carried out and metabolic syndrome was not diagnosed as possible causes of dyslipidemia. Inclusion in the main and control groups was carried out for different periods of time.

Conclusion. Smoking and dyslipidemia are among the most common RFCVD among workers in the Kuzbass coal industry. The largest proportion is hypercholesterolemia, one third has hypertriglyceridemia and elevated LDL, half as often as low HDL. The duration of work in underground conditions is associated with age, BMI, SBP, DBP, concentrations of TCH, LDL, TC. The proportion of people with hypertriglyceridemia and low HDL prevails in all age groups of coal miners. In more trained workers, the risk of hypercholesterolemia and high LDL increases by 2 times, the risk of hypertriglyceridemia and low HDL is slightly lower.

Ethics. The study was performed in accordance with the standards of good clinical practice and the principles of the Helsinki Declaration. Prior to inclusion, all respondents signed an informed consent form.

Keywords: cardiovascular risk factors; dyslipidemia; coal industry workers; miners

For citation: Bazdyrev E.D., Tsenter I.M., Chasovskikh E.V., Nakhratova O.V., Tsygankova D.P., Indukaeva E.V., Artamonova G.V. Cardiovascular risk factors in workers of the Kuzbass coal industry. Focus on lipid metabolism disorders. *Med. truda i prom. ekol.* 2024; 64(7): 453–462. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2024-64-7-453-462> <https://elibrary.ru/jlhzzw> (in Russian)

For correspondence: Evgeny D. Bazdyrev, e-mail: edb624@mail.ru

Contribution:

Bazdyrev E.D. — research concept and design, writing, editing;

Tsenter I.M. — collecting material and processing data, writing text;

Chasskikh E.V. — collecting material and processing data, writing text;

Nakhratova O.V. — data processing, text writing;

Tsygankova D.P. — data processing, text writing;

Indukaeva E.V. — data processing, text writing;

Artamonova G.V. — concept and design, editing;

All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts.

Funding. The study was conducted within the Framework of the fundamental theme of the Research Institute of the CPSU No. 0419-2022-0002. Development of innovative models for managing the risk of developing diseases of the circulatory system, taking into account comorbidity, based on the study of fundamental, clinical, epidemiological mechanisms and organizational technologies of medical care in the industrial region of Siberia.

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

Received: 17.05.2024 / Accepted: 19.06.2024 / Published: 20.08.2024

Введение. Кемеровская область — Кузбасс — крупнейший индустриальный и ресурсодобывающий регион с развитой угледобывающей отраслью. По данным Министерства угольной промышленности Кузбасса на 01.09.2023 в Кузбассе работает 152 угледобывающих и перерабатывающих предприятий из которых 38 шахт, 57 разрезов и 57 обогатительных фабрик и установок с преимущественным открытым способом добычи угля (64% против 36%).

По сравнению с большинством других отраслей промышленности, среди работников горнодобывающей промышленности высока доля хронических неинфекционных заболеваний. Которые могут быть обусловлены воздействием целого ряда физических, химических, биологических, эргономических и психосоциальных факторов, а также спецификой работы включая вахтовый и посменный режимы работы, загрязнение воздуха, кварцевую пыль, повышенный уровень стресса, что может обуславливать повышение уровня холестерина, глюкозы в крови, артериального давления и индекса массы тела (ИМТ) посредством различных патофизиологических механизмов, включая прямые физиологические эффекты, нарушение регуляции нейроэндокринных путей и поведенческую модификацию в сторону нездорового образа жизни [1].

Согласно оценкам ВОЗ и Международной организации труда (МОТ), только 363283 (19%) из 1 879 890 смертей, связанных с работой, во всем мире в 2016 году были вызваны травмами, тогда как 1 516 607 (81%) смертей были вызваны заболеваниями. Необходимо отметить, что на долю неинфекционных заболеваний пришлось 81% всех случаев смерти. К ведущим причинам смертности были отнесены хроническая обструктивная болезнь лёгких (450 тыс. умерших); инсульт (400 тыс. умерших) и ишемическая болезнь сердца (350 тыс. умерших). Производственные травмы стали причиной лишь 19% случаев смерти. Экспертами ВОЗ и МОТ были выделены 19 опасных производственных факторов, в том числе чрезмерная продолжительность рабочего времени и воздействие загрязнения воздуха, асбестов, канцерогенных веществ, эргономических факторов риска и шума на рабочем месте. Ключевым фактором риска оказалась чрезмерная продолжительность рабочего времени; этим фактором обусловлено примерно 750 000 случаев смерти. Воздействие загрязнения воздуха (твёрдых взвешенных частиц, газов и выхлопов) на рабочем месте вызвало 450 000 случаев смерти. В выпущенном бюллетене ВОЗ «Совместные оценки бремени болезней и травматизма в связи с трудовой деятельностью, 2000–2016 гг.: глобальный доклад о мониторинге» авторы свидетельствуют, что за анализируемый период, удельная смертность, обусловленная трудовой деятельностью, снизилась на 14%. Но вместе с этим, отмечают увеличение количества летальных случаев от сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта на 41% и 19% соответственно [2, 3].

Трудоспособное население составляет чуть больше половины всего населения Кузбасса, а значительная доля его занята в угольной отрасли, в связи с этим проблема сохранения здоровья трудоспособного населения, как источника социально-экономического благополучия является приоритетным вопросом национальной политики, что обуславливает актуальность данного исследования.

Цель исследования — оценить особенности нарушений липидного обмена у работников угольной отрасли в сравнении с общей популяцией жителей Кемеровской области — Кузбасса.

Материалы и методы. В исследование включено 2356 респондентов мужского пола, из которых 1656 (70,3%) работников горнодобывающей отрасли и 700 (29,7%) человек популяционной выборки многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ включённых на территории Кузбасса. Медиана возраста составила 42 (32; 49) года.

Данные о ФССР 1656 работников угольной отрасли были собраны при проведении периодического медицинского осмотра в 2022–2023 гг. Исследование одобрено этическим комитетом (выписка из протокола № 8 от 10.10.2022 г.) НИИ КПССЗ (г. Кемерово). Основную группу исследования составили 1656 лиц мужского пола занятые в добычи угля подземным способом. Из которых 170 (10,3%) горнорабочие очистного забоя, 229 (13,8%) машинисты горных выемочных машин, 196 (11,8%) электрослесарь подземный, 82 (5%) горномонтажник подземный, 414 (25%) горнорабочий подземный, 103 (6,2%) машинист подземных установок и 462 (27,9%) проходчик. Медиана стажа работы в подземных условиях составила 16 (7; 23) лет. В соответствии с представленными картами аттестации рабочих мест отделом охраны труда предприятий, гигиеническая характеристика оценки условий труда вышеуказанных профессий была сопоставима.

Группа контроля была сформирована из случайной выборки мужского и женского взрослого населения нашего региона в возрасте 25–64 года одномоментного многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ (выписка из протокола НЭК ФГБУ ГНИЦПМ № 107-03/12 от 03.07.2012 г.) выполненного в 2013 году включающие данные 1628 респондентов. К критериям отбора в контрольную группу (700 человек) был отнесён мужской пол, к критериям исключения — профессия, связанная с добычей угля подземным способом. Из 700 включённых в исследование 219 (31,3%) относились к профессиям умственного 192 (27,4%) физического, 139 (19,9%) операторского труда и 150 (21,4%) не работающие лица.

До включения все респонденты подписывали форму информированного согласия.

Протокол исследования подразумевал сбор данных (интервьюирование респондентов по разработанной анкете для данного исследования) об основных ФССР (курение, ожирение, артериальная гипертензия (АГ), нарушение углеводного и липидного обмена) и ранее зарегистрированных значимых с позиции данного риска заболеваний по представленным подтверждающих диагноз медицинской документации, электронной амбулаторной карты респондента или верификация заболевания при проведении данного исследования в соответствии с национальными клиническими рекомендациями (АГ, инсульт, инфаркт миокарда (ИМ), ожирения, сахарный диабет (СД)). Клинико-инструментальная часть исследования подразумевала измерение систолического (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), расчёт ИМТ, а также верификацию АГ и ожирения в соответствии с общепринятыми клиническими рекомендациями.

Определение уровня глюкозы, общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), липопротеинов низкой (ЛПНП) и высокой (ЛПВП) плотности плазмы крови выполнено с помощью стандартных тест-систем фирмы Thermo Fisher Scientific (Финляндия). Анализ уровня липидов оценивался в соответствии с клиническими рекомендациями «Нарушения липидного обмена» 2023 г. [4]. К оптимальным значениям параметров

характеризующий липидный обмен у мужчин группы низкого риска были отнесены следующие значения: ОХС<5,0 ммоль/л; ТГ<1,7 ммоль/л; ЛПНП<3,0 ммоль/л; ЛПВП>1,0 ммоль/л.

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета программ Statistica 10. Характер распределения данных оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Распределение всех количественных данных отличалось от нормального. Количественные переменные представлялись в виде медианы (*Me*), в качестве мер рассеяния использовались процентиля (25% (*Q1*) и 75% (*Q3*)). Для описания качественных признаков использовались частоты (проценты). Их сравнение проводилось с помощью *U*-критерия Манна–Уитни и критерия Хи-квадрат Пирсона. Для оценки различий относительных величин использовали анализ таблиц сопряжённости 2×2. Проверку гипотез проводили по критерию χ^2 (Пирсона). При малом числе наблюдений применяли двусторонний точный критерий Фишера с поправкой Йетса. С целью оценки наличия и уровня ассоциаций риска развития основных ФССР и дислипидемии с учётом работы в угольной отрасли был проведён линейный регрессионный анализ по расчёту отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). За 1 было принято работа в угольной отрасли и различный стаж работы. Для анализа связей между при-

знаками использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Различия медиан и корреляционные связи считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты. Анализируемые группы различались по возрасту, респонденты группы сравнения были старше на 7 лет, лиц, работающих на угольных предприятиях. Сравнительный анализ клинико-анамнестических параметров работников угольной отрасли и контрольной группы показал большую распространённость основных ФССР преимущественно у лиц группы контроля (**табл. 1**). Так, распространённость СД в 12,3 раза, ранее перенесённого инсульта в 4,8 раза, ИМ в 4 раза, АГ в 3,8 раза и в 1,8 раз ожирение чаще встречалось у лиц группы контроля. Кроме этого, несмотря на то, что медиана уровня САД, ДАД, а также глюкозы плазмы был в обеих группах были в пределах нормальных значений, но статистически выше регистрировался именно у лиц группы сравнения. Но при этом, для лиц занятых добычей угля подземным способом характерно было в 1,3 раза больше курящих лиц (60,4% против 45,7%, $p < 0,001$).

Анализируя параметры характеризующий липидный обмен, необходимо отметить, что медиана ОХС и его фракций, а также уровень ТГ были в пределах нормативных значений у работников угольной отрасли, тогда как в группе сравнения уровень ЛПНП был статистически вы-

Таблица 1 / Table 1

Сравнительная клинико-анамнестическая характеристика в анализируемых группах исследования
Comparative clinical and anamnestic characteristic of patient groups

Параметр	Основная группа (<i>n</i> =1656)	Контрольная группа (<i>n</i> =700)	<i>p</i>
Возраст, лет, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	40 (31; 47)	47 (36; 56)	<0,001
Курение, <i>n</i> (%)	1000 (60,4)	320 (45,7)	<0,001
Артериальная гипертензия, <i>n</i> (%)	241 (14,6)	396 (56,6)	<0,001
Ранее перенесённый инфаркт миокарда, <i>n</i> (%)	7 (0,4)	11 (1,6)	0,003
Ранее перенесённый инсульт, <i>n</i> (%)	8 (0,5)	17 (2,4)	<0,001
Сахарный диабет, <i>n</i> (%)	5 (0,3)	26 (3,7)	<0,001
ИМТ, кг/м ² , (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	25,9 (23,6; 28,4)	27,1 (23,9; 30,9)	<0,001
Ожирение, <i>n</i> (%)	263 (15,9)	199 (28,4)	<0,001
САД, мм рт. ст., (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	130 (120; 130)	135 (124; 150)	<0,001
ДАД, мм рт. ст., (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	80 (80; 80)	87 (80; 97)	<0,001
ОХС, ммоль/л, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	4,9 (4,3; 5,8)	5,0 (4,3; 5,7)	0,704
ТГ, ммоль/л, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	1,5 (1,0; 2,2)	1,1 (0,8; 1,6)	<0,001
ЛПНП, ммоль/л, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	2,7 (2,2; 3,3)	3,4 (2,8; 4,1)	<0,001
ЛПВП, ммоль/л, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	1,2 (1,1; 1,5)	1,5 (1,4; 1,8)	<0,001
Дислипидемия, <i>n</i> (%)	1030 (62,2)	509 (72,7)	<0,001
Гиперхолестеринемия, <i>n</i> (%)	698 (42,2)	354 (50,6)	<0,001
Гипертриглицеридемия, <i>n</i> (%)	566 (34,2)	156 (22,4)	<0,001
Повышены ЛПНП, <i>n</i> (%)	519 (31,3)	457 (65,3)	<0,001
Понижены ЛПВП, <i>n</i> (%)	262 (15,8)	14 (2,0)	<0,001
Глюкоза крови, ммоль/л, (<i>Me</i> , <i>Q1</i> ; <i>Q3</i>)	4,7 (4,1; 5,3)	5,0 (4,5; 5,4)	<0,001
Гипергликемия, <i>n</i> (%)	92 (5,6)	67 (9,6)	0,014

Примечание (здесь и в таблицах 2–5): ДАД — диастолическое артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, ЛПВП — липопротеины высокой плотности, ЛПНП — липопротеины низкой плотности, ОХС — общий холестерин, САД — систолическое артериальное давление, ТГ — триглицериды.

Note (here and further in Tables 2–5): ДАД — diastolic blood pressure, ИМТ — body mass index, ЛПВП — high density lipoproteins, ЛПНП — low density lipoproteins, ОХС — total cholesterol, САД — systolic blood pressure, ТГ — triglycerides.

ше и составил 3,4 (2,8; 4,1) против 2,7 (2,2; 3,3) ммоль/л., $p < 0,001$. Но, несмотря на это, частота встречаемости гипертриглицеридемии (34,2% против 22,4%), и низкого уровня ЛПВП (15,8% против 2,0%) была статистически выше у угольщиков. Тогда как частота встречаемости гиперхолестеринемии и высокого уровня ЛПНП наблюдалась у больше половины лиц (50,6% и 65,3% соответственно) из группы контроля. Анализируя получаемую терапию на момент включения в исследование, необходимо отметить, что из основной группы 160 (9,7%) человек получали на регулярной основе лишь гипотензивную терапию, из группы контроля 170 (24,3%) гипотензивную, 21 (3%) сахароснижающую и 35 (5%) липидснижающую терапию.

При проведении корреляционного анализа между стажем работы в угольной отрасли с одной стороны и всеми анализируемыми в данной работе ФССР с другой, были выявлены от умеренной до сильной однонаправленных положительных корреляционных связи с высокой статистической значимостью с возрастом ($r=0,83$, $p \leq 0,001$), ИМТ ($r=0,37$, $p \leq 0,001$), уровнем САД ($r=0,33$, $p \leq 0,001$) и ДАД ($r=0,36$, $p \leq 0,001$), концентрацией ОХС ($r=0,65$, $p \leq 0,001$), ЛПНП ($r=0,51$, $p \leq 0,001$), и ТГ ($r=0,84$, $p \leq 0,001$).

Проведённый логистический регрессионный анализ по оценке риска развития основных ФССР продемонстрировал (табл. 2), что у работников угольной отрасли, занимающиеся добычей угля подземным способом в 11,5 раза увеличивался риск более низкого уровня ЛПВП, в 2,3 раза увеличивался риск повышения высокого уровня ТГ и более высокой частотой курения. Но при этом, выявлено, что в 2,1 раза риск развития ожирения, в 1,6 раза дислипидемии в целом, в 1,4 раза риск гиперхолестеринемии, в 4,12 раза высокого уровня ЛПНП у работников угольных предприятий в сравнении с лица не относящихся к данным профессиям был ниже.

С учётом выявленного различия по возрасту между анализируемыми группами, далее был проведён сравнительный анализ концентраций параметров липидограммы и распространённости вариантов дислипидемии (табл. 3) с условным разделением на следующие возрастные диапазоны: менее 30 лет, 31–48 лет и старше 48 лет. Половина выборки составили лица от 31 до 48 лет (51,9%), вторую половину составили лица до 30 лет и старше 48 лет (20,7% и 27,4% соответственно).

Характеризуя параметры липидного обмена, необходимо отметить, что медиана показателей липидограммы закономерно была в пределах должных значений в обеих анализируемых группах у лиц более молодого возраста (до 30 лет), с увеличением возраста отмечается параллель-

ное увеличение уровня ОХС и ЛПНП. Тогда как концентрация ТГ и ЛПВП соответствовала норме во всех возрастных диапазонах. Но, несмотря на это, статистически выше уровень ТГ наблюдался у работников угольной отрасли, а более высокий уровень ЛПНП и ЛПВП был характерен для лиц группы сравнения.

Для лиц, работающих в угольной отрасли, в возрасте до 30 лет было больше лиц с гипертриглицеридемией (28,1% против 16,3%) и с низким уровнем ЛПВП (11,9% против 1,2%). А для лиц группы контроля аналогичного возраста большая частота лиц с высоким уровнем ЛПНП (50% и 21,6% соответственно). Выявленная закономерность была характерна и для лиц других анализируемых возрастных диапазонов. У респондентов контрольной группы были по уровню концентраций анализируемых показателей. Несмотря на отсутствие статистических различий по уровню ОХС, у лиц до 30 лет, гиперхолестеринемия диагностировалась у четверти респондентов, тогда как у более старших респондентов, данный вид расстройств липидного обмена выявлялась практически у половины. Кроме того, даже при нормальных значениях ТГ, более высокие концентрации данной фракции наблюдались у работников угольной отрасли, что логично нашло отражение и в большей доле респондентов в этой когорте с гипертриглицеридемией независимо от анализируемого возраста. Так, в группах до 30 и 31–48 лет частота гипертриглицеридемии у работников занимающиеся добычей угля подземным способом в 1,7 раз, у лиц старше 48 лет в 1,4 раза была больше в сравнении с группой контроля. Аналогичная закономерность была выявлена и по частоте встречаемости лиц с более низким уровнем ЛПВП (в 9,9 раза у лиц младше 30 лет, в 10,5 раз у лиц в возрасте 31–48 лет и в 6 раз у лиц старше 48 лет).

Таким образом, более худший профиль параметров, характеризующий липидный обмен в большей степени характерен для лиц контрольной группы, но при этом для работников угольных предприятий характерным было статистически более высокие концентрации ТГ, большая доля лиц с гипертриглицеридемией и с низким уровнем ЛПВП вне зависимости от возраста.

Далее был выполнен анализ параметров липидограммы и частоты развития нарушения липидного обмена среди работников угольной отрасли с учётом стажа работы в подземных условиях (табл. 4).

В целом необходимо отметить, что больший стаж работы закономерно характеризовался статистически большим возрастом респондентов, большими концентрациями анализируемых показателей, а также большей частотой

Таблица 2 / Table 2

Оценка риска развития факторов сердечно-сосудистого у работников угольной отрасли Assessment of cardiovascular risk factors in coal industry workers

Фактор	ОШ	95%-й ДИ	P-уровень
Курение	1,81	1,52-2,16	<0,001
Ожирение	0,48	0,39-0,59	<0,001
Дислипидемия	0,62	0,51-0,75	<0,001
Гиперхолестеринемия	0,71	0,56-0,85	<0,001
Гипертриглицеридемия	2,37	1,93-2,92	<0,001
Повышенный уровень ЛПНП	0,24	0,20-0,29	<0,001
Пониженный уровень ЛПВП	11,5	6,67-19,86	<0,001

Таблица 3 / Table 3

Параметры липидограммы в зависимости от возраста в анализируемых группах исследования
Lipidogram parameters depending on age of patients in both groups

Параметр	Возрастной диапазон					
	<30 лет		31–48 лет		>48 лет	
	Основ- ная группа (n=402)	Контрольная группа (n=86)	Основ- ная группа (n=928)	Контроль- ная группа (n=294)	Основ- ная группа (n=326)	Контроль- ная группа (n=320)
ОХС, ммоль/л, Me (25%; 75%)	4,6 (3,9; 5,2)	4,5 (3,9; 5,0)	5,1 (4,3; 5,9)	4,9 (4,4; 5,7)	5,3 (4,5; 5,9)	5,3 (4,5; 5,9)
p	0,366		0,131		0,673	
ТГ, ммоль/л, Me (25%; 75%)	1,4 (0,9; 1,9)	0,9 (0,7; 1,5)	1,6 (1,1; 2,3)	1,1 (0,8; 1,6)	1,6 (1,0; 2,3)	1,2 (0,8; 1,7)
p	<0,001		0,010		<0,001	
ЛПНП, ммоль/л, Me (25%; 75%)	2,4 (1,9; 3,0)	3,0 (2,5; 3,4)	2,8 (2,2; 3,4)	3,3 (2,8; 4,0)	2,9 (2,3; 3,5)	3,6 (2,9; 4,2)
p	<0,001		<0,001		<0,001	
ЛПВП, ммоль/л, Me (25%; 75%)	1,3 (1,1; 1,5)	1,6 (1,4; 1,8)	1,2 (1,0; 1,5)	1,6 (1,4; 1,9)	1,3 (1,1; 1,5)	1,5 (1,3; 1,8)
p	<0,001		<0,001		<0,001	
Гиперхолестерине- мия, %	26,1	25,6	44,1	47,6	47,9	59,1
p	0,918		0,287		0,004	
Гипертриглицериде- мия, %	28,1	16,3	36,9	22,1	34,1	24,1
p	0,023		<0,001		0,005	
Высокий уровень ЛПНП, %	21,6	50,0	33,3	62,9	36,8	70,3
p	<0,001		<0,001		<0,001	
Низкий уровень ЛПВП, %	11,9	1,2	17,8	1,7	15,0	2,5
p	0,002		<0,001		<0,001	

встречаемости вариантов нарушений липидного обмена, хотя в ряде случаев без статистически значимых различий. Медианы значений ТГ, ЛПНП, ЛПВП соответствовали референсным значениям, тогда как медиана ОХС была выше у лиц, работающих более 10 лет (стаж работы 10–20 лет: 5,1 (4,4; 5,9) и стаж работы >20 лет: 5,2 (4,5; 6,0) ммоль/л, $p<0,001$). Уровень ТГ и ЛПНП были выше у более стажированных лиц (в группе 10–20 лет и >20 лет работы) и не различался между данными группами. Медиана концентрации ЛПВП не различались у лиц с учётом анализируемого стажа и были в диапазоне от 1,1 до 1,5 ммоль/л.

Анализируя частоту выявления различных вариантов нарушения липидного обмена, необходимо отметить, что у групп со стажем более 10 лет (группы старше 10 лет и более 20 лет) статистических различий не наблюдалось и частота анализируемых вариантов нарушений была выше в среднем в 1,5 раза, чем у лиц со стажем менее 10 лет. К наиболее частому варианту нарушения липидного обмена была отнесена гиперхолестеринемия, встречающаяся от одной трети лиц со стажем менее 10 лет и до половины у лиц со стажем более 10 лет. К менее распространённым вариантам относились гипертриглицеридемия и высокий уровень ЛПНП, которые наблюдались у четверти работающих со стажем менее 10 лет и трети лиц со стажем работы 10 лет и более. Наименьшую распространённость на-

блюдалась по частоте выявления низкого уровня ЛПВП, данный вид нарушения встречался у одной шестой части лиц в каждой из анализируемых групп.

При проведении логистического регрессионного анализа, после нивелирования влияния возраста и наличия ожирения (*табл. 5*), было выявлено, что при увеличении стажа работы в «подземных условиях», ассоциируется с большим риском развития вариантов дислипидемии.

У более стажированных лиц (более 10 лет работы) риск гиперхолестеринемии и высокого уровня ЛПНП увеличивается в 2 раза несколько ниже риск гипертриглицеридемии и низкого уровня ЛПВП.

Обсуждение. Результаты проведённого исследования продемонстрировали, что у работников угольной отрасли в сравнении с общей популяцией (население Кузбасса) имели лучший профиль по частоте распространения ФССР, что подтверждено в ранее проводимых исследованиях в нашем центре [5] и связано с эффектом «здорового рабочего», за счёт более углублённого и тщательного медицинского и профессионального отбора при устройстве на работу во вредные условия. Но несмотря на это, к распространённым ФССР среди работников угольной отрасли выявлены курение и дислипидемия.

Определение дислипидемия характеризуется как состояния, когда концентрация липидов и липопротеидов

Таблица 4 / Table 4

Сравнительная характеристика параметров липидограммы в зависимости от стажа работы в угольной отрасли
Comparison of lipidogram parameters depending on the length of service in the coal industry

Показатель	<10 лет (n=571)	10–20 лет (n=575)	>20 лет (n=510)	p
Возраст, лет, Me, (Q1; Q3)	29 (25; 37)	39 (36; 44)	48 (46; 51)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
ОХС, ммоль/л, Me, (Q1; Q3)	4,6 (4,0; 5,4)	5,1 (4,4; 5,9)	5,2 (4,5; 6,0)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
ТГ, ммоль/л, Me, (Q1; Q3)	1,4 (0,9; 2,0)	1,5 (1,0; 2,3)	1,6 (1,1; 2,4)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-2}=0,006$ $p_{1-3}=0,012$ $p_{2-3}=0,324$
ЛПНП, ммоль/л, Me, (Q1; Q3)	2,5 (2,1; 3,1)	2,8 (2,3; 3,4)	2,9 (2,3; 3,6)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
ЛПВП, ммоль/л, Me, (Q1; Q3)	1,3 (1,1; 1,5)	1,2 (1,0; 1,5)	1,2 (1,1; 1,4)	$p_{1-2-3}=0,181$
Гиперхолестеринемия, n (%)	178 (31,2)	268 (46,6)	252 (49,4)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,356$
Гипертриглицеридеми, n (%)	166 (29,1)	202 (35,1)	198 (38,8)	$p_{1-2-3}=0,004$ $p_{1-2}=0,028$ $p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}=0,208$
Высокий уровень ЛПНП, n (%)	127 (22,2)	199 (34,6)	193 (37,8)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,268$
Низкий уровень ЛПВП, n (%)	71 (12,4)	101 (17,6)	90 (17,7)	$p_{1-2-3}=0,032$ $p_{1-2}=0,015$ $p_{1-3}=0,016$ $p_{2-3}=0,972$

Таблица 5 / Table 5

Вероятность развития дислипидемии в зависимости от стажа работы в угольной отрасли
The probability of dyslipidemia depending on the length of service in the coal industry

Параметр	ОШ	95%-й ДИ	p-уровень
Стаж работы <10 лет			
ОХС	1,93	1,51–2,45	0,001
ТГ	1,30	1,00–1,69	0,048
ЛПНП	1,85	1,42–2,40	0,001
ЛПВП	0,69	0,49–0,97	0,030
Стаж работы >10 лет			
ОХС	2,03	1,64–2,52	0,001
ТГ	1,42	1,13–1,79	0,003
ЛПНП	1,98	1,57–2,49	0,001
ЛПВП	0,69	0,51–0,93	0,015
Стаж работы >20 лет			
ОХС	2,16	1,68–2,76	0,001
ТГ	1,57	1,19–2,05	0,001
ЛПНП	2,12	1,16–2,78	0,001
ЛПВП	0,69	0,49–0,98	0,035

крови выходя за пределы референсных значений, обусловленные как наследственными (первичные), так и приобретенными (вторичные) причинами [4]. Доказано, что дислипидемия является одним из известных факторов риска БСК, и её распространённость растёт во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в мире из-за гиперхолестеринемии умирает более 2,5 млн человек в год, что приводит к потере 29,7 млн лет трудоспособности [6]. К наиболее чаще встречающемуся варианту была отнесена гиперхолестеринемия, с одинаковой частотой верифицировалась гипертриглицеридемия и повышенный уровень ЛПНП, вдвое реже пониженный уровень ЛПВП. Стаж работы в подземных условиях закономерно ассоциировался с возрастом, но при этом выявлена связь с высоким уровнем ИМТ, артериального давления, а также с более высокими концентрациями ОХС, ЛПНП и ТГ. Кроме этого, во всех анализируемых возрастных диапазонах у работников угольной отрасли превалирует доля лиц с гипертриглицеридемией и низким уровнем ЛПВП. Причём у более стажированных работников риск гиперхолестеринемии и высокого уровня ЛПНП увеличивается в 2 раза несколько ниже риск гипертриглицеридемии и низкого уровня ЛПВП.

Результаты настоящего исследования согласуются с данным представленными нашими коллегами из Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КПГПЗ, Новокузнецк), при обследовании работников аналогичных специальностей юга Кузбасса [7].

Схожие результаты были получены при проведении перекрёстного исследования среди 4341 шахтёров Китая. Так Ye Fan и коллегами, была выявлена дислипидемия у 68,28% (мужчины — 71,36%; женщины 51,68%) угольщиков. У больше, чем половины обследованных имели, по крайней мере, один тип дислипидемии (включая пограничные высокие и высокие уровни ОХС, ЛПНП и ТГ и низкий уровень ЛПВП). Анализ компонентов дислипидемии показал, что у 38,08% респондентов наблюдался высокий уровень ОХС, у 40,46% — высокий уровень ТГ, у 35,08% — повышенный уровень ЛПНП, а у 25,84% — аномально низкий уровень ЛПВП. При коррекции по возрасту и полу, выявлено что высокая распространённость ОХС, ЛПНП и ТГ значительно увеличивается с возрастом (≥ 40 лет), но низкая распространённость ЛПВП снижается [8].

По данным продольного исследования сердечно-сосудистых исходов в папуасской популяции и оценки риска (COPPER) по оценке структуры факторов риска инфекционных заболеваний среди работников горнодобывающей промышленности (Папуа, Индонезия), было включено 15580 работников в возрасте от 30 до 68 лет (средний возраст базового включения составил $36,4 \pm 4,0$ года) из которых 96,4% лица мужского пола. Исходно было выявлено, что у 41,5% включённых уровень ОХС был выше референсных значений. Через 3 года наблюдения отмечалось увеличение среднего уровня ОХС на $10 \pm 0,4$ мг/дл, через 4 года на $8,5 \pm 0,4$ мг/дл, а через 5 лет на $19,7 \pm 0,4$ мг/дл от исходной концентрации. А при проведении математического моделирования у работников, проработавших 10 лет или дольше на исходном уровне, вероятность стойкого повышенного уровня ОХС на исходном уровне была на 13% выше, а среди тех, у кого исходный уровень ОХС был повышен, на 26% выше при 3-летнем наблюдении [1].

В исследование «случай–контроль» приведённое в китайской популяции шахтёров продемонстрировали

две статистические значимые модели, которые продемонстрировали, что стресс обусловленный профессией увеличивает риск развития дислипидемии у шахтёров от 1,76 (ОШ 1,76, 95% ДИ 1,35–2,31) до 2 раз (ОШ 2,0, 95% ДИ 1,48–2,71) [9].

Механизм влияния стресса, связанного с профессиональной деятельностью шахтёров на липидный обмен в настоящее время не установлен, но рассматриваются две гипотезы [9, 10]. Во-первых, стресс на работе влияет на симпатико-надпочечниково-медуллярную и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую системы организма, что стимулирует повышенную секрецию адреналина и приводит к аномальному метаболизму липидов [10]. Другой путь — не прямой поведенческий путь, при котором длительный стресс может изменить восприятие потребностей человека и вызвать нежелательные модели поведения, такие как курение и употребление алкоголя, что может привести к дислипидемии [9].

По данным M. Lemke и соавт. [11] качество и продолжительность сна влияют на многие аспекты здоровья: недостаточный сон связан с гипертонией, диабетом, ожирением, гиперхолестеринемией, сердечно-сосудистыми заболеваниями и смертностью. Предполагается, качество и продолжительность сна влияют на уровень холестерина посредством нескольких механизмов. На эндокринную функцию влияет сон, который влияет на различные метаболические процессы, включая метаболизм липидов, путём изменения уровня гормонов, таких как тиреотропин и кортизол. Сон может также влиять на гены, ответственные за транспортировку холестерина. Другие механизмы более косвенны. Например, ограничение сна приводит к продолжительному ночному повышению уровня гормона роста и более высоким уровням норадреналина, что связано с увеличением содержания неэтерифицированных жирных кислот в ночные и ранние утренние часы. Условия, которые увеличивают концентрацию неэтерифицированных жирных кислот, также поддерживают перераспределение холестерина от неатерогенного холестерина ЛПВП к атерогенному холестерину ЛПНП. Кроме того, лишение сна связано со снижением уровня лептина, что приводит к усилению голода и аппетита, а также к формированию особенностей питания, которые могут способствовать гиперхолестеринемии. Сон также влияет и на поведение в отношении здоровья, включая физическую активность и диету, которые влияют на уровень холестерина. Зависимость влияния сна на уровень холестерина, по-видимому, является нелинейной, поскольку длительная продолжительность сна также связана с гиперхолестеринемией, хотя конкретные механизмы, вызывающие изменения уровня холестерина, вероятно, различны для короткой продолжительности сна по сравнению с большей продолжительностью сна.

Ограничения исследования. Дизайн исследования не позволил определить причинно-следственную связь между профессией и ФССР. Не был проведён анализ характера питания, приём/злоупотребление спиртными напитками и не диагностировался метаболический синдром как возможные причины развития дислипидемии. Включение в основную и группу контроля осуществлялся в разные периоды времени.

Заключение. К наиболее распространённым ФССР у работников угольной отрасли Кузбасса относится курение (60,4%) и дислипидемия (62,2%).

К часто встречающимся вариантам дислипидемии была отнесена гиперхолестеринемия (42,2%), с одинаковой частотой

той верифицировалась распространённость гипертриглицеридемия (34,2%) и повышенный уровень ЛПНП (31,3%), вдвое реже диагностировался низкий уровень ЛПВП (15,8%).

Стаж работы в таких профессиях, как горнорабочий очистного забоя, машинист горных выемочных машин, электрослесарь подземный, горномонтажник подземный, горнорабочий подземный, машинист подземных установок и проходчик, ассоциирован с возрастом, большим ИМТ, большим уровнем САД и ДАД, более высокими концентрациями ОХС, ЛПНП и ТГ. При этом работа в подземных услови-

ях в 11,5 раза увеличивал риск более низкого уровня ЛПВП, в 2,3 раза триглицеридемии, в 2 раза курение в сравнении с лицами, не занятыми в угольной отрасли.

Во всех возрастных группах работников угольной отрасли превалирует доля лиц с гипертриглицеридемией и низким уровнем ЛПВП.

У более стажированных лиц (более 10 лет работы) риск гиперхолестеринемии и высокого уровня ЛПНП увеличивается в 2 раза, несколько ниже риск гипертриглицеридемии и низкого уровня ЛПВП.

Список литературы (пп. 1–2, 8–11 см. References)

3. Совместный пресс-релиз. <https://clck.ru/3BfnsP> (дата обращения 24.12.2023)
4. Ежов М.В., Кухарчук В.В., Сергиенко И.В., Алиева А.С., Анциферов М.Б., Аншелес А.А. и др. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023. *Российский кардиологический журнал*. 2023; 28(5): 5471. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5471>
5. Артамонова Г.В., Максимов С.А., Скрипченко А.Е., Янкин М.Ю., Огарков М.Ю. Медико-социальные и эпидемиологические аспекты профессионального риска развития артериальной гипертензии. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2012; (2): 52–57. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2012-2-52-57>
6. Гимаева З.Ф., Бакиров А.Б., Кузьмина Л.П., Каримова Л.К., Калимуллина Д.Х., Ахметзянова Э.Х. и др. Диагностическая значимость показателей липидного профиля для оценки кардиоваскулярного риска работников химических производств. *Медицина труда и промышленная экология*. 2022; 62(1): 19–28. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-19-28>
7. Филимонов Е.С., Коротенко О.Ю. Атеросклеротическое поражение артерий у шахтёров с метаболическим синдромом. *Медицина труда и промышленная экология*. 2022; 62(4): 232–237. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-4-232-237>

References

1. Rodriguez-Fernandez R., Rahajeng E., Viliani F., Kushadiwijaya H., Amiya R.M., Bangs M.J. Non-communicable disease risk factor patterns among mining industry workers in Papua, Indonesia: longitudinal findings from the Cardiovascular Outcomes in a Papuan Population and Estimation of Risk (COPPER) Study. *Occup. Environ. Med.* 2015; 72(10): 728–735. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102664>
2. Pega F., Al-Emam R., Cao B., Davis C.W., Edwards S.J., Gagliardi D. et al. New global indicator for workers' health: mortality rate from diseases attributable to selected occupational risk factors. *Bull. World Health Organ.* 2023; 101(6): 418–430Q. <https://doi.org/10.2471/BLT.23.289703>
3. Joint News Release. <https://clck.ru/3BfnsP> (date of the application 24.12.2023)
4. Ezhov M.V., Kukharchuk V.V., Sergienko I.V., Aliyeva A.S., Antsiferov M.B., Ansheles A.A. et al. Disorders of lipid metabolism. Clinical Guidelines 2023. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal*. 2023; 28(5): 5471. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5471> (in Russian).
5. Artamonova G.V., Maksimov S.A., Skripchenko A.E., Yankin M.Yu., Ogarkov M.Yu. Medico-social and epidemiological aspects of occupational risk of development of arterial hypertension. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistyykh zabolevanij*. 2012; (2): 52–57. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2012-2-52-57> (in Russian).
6. Gimaeva Z.F., Bakirov A.B., Kuzmina L.P., Karimova L.K., Kalimullina D.Kh., Akhmetzyanova E.Kh. et al. Diagnostic significance of lipid profile indicators for assessing chemical workers' cardiovascular risk. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 61(1): 19–28. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-19-28> (in Russian).
7. Filimonov E.S., Korotenko O.Yu. Atherosclerotic artery damage in miners with metabolic syndrome. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(4): 232–237. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-4-232-237> (in Russian).
8. Fan Y., Huang J.J., Sun C.M., Qiao N., Zhang H.X., Wang H. et al. Prevalence of dyslipidaemia and risk factors in Chinese coal miners: a cross-sectional survey study. *Lipids Health Dis.* 2017; 16(1): 161. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0548-9>
9. Yang Y., Zheng Z., Chen Y., Wang X., Wang H., Si Z. et al. A case control study on the relationship between occupational stress and genetic polymorphism and dyslipidemia in coal miners. *Sci Rep.* 2023; 13(1): 2321. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29491-2>
10. Singh V.P., Khandelwal B., Sherpa N.T. Psycho-neuro-endocrine-immune mechanisms of action of yoga in type II diabetes. *Anc Sci Life.* 2015; 35(1): 12–17. <https://doi.org/10.4103/0257-7941.165623>
11. Lemke M.K., Apostolopoulos Y., Hege A., Wideman L., Sönmez S. Work, sleep, and cholesterol levels of U.S. long-haul truck drivers. *Ind Health.* 2017; 55(2): 149–161. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0127>

Сведения об авторах:

- Баздырев Евгений Дмитриевич* заведующий лабораторией эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», д-р мед. наук.
E-mail: edb624@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3023-6239>
- Центер Иосиф Маркович* лаборант-исследователь лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний, отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
E-mail: tsenter1998@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9048-8294>
- Часовских Елена Владимировна* заведующий центром профпатологии ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева».
E-mail: lena_chv@bk.ru
- Нахратова Ольга Владимировна* младший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
E-mail: nahratovao.v@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2778-6926>
- Цыганкова Дарья Павловна* ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», д-р мед. наук.
E-mail: cigadp@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6136-0518>
- Индукеева Елена Владимировна* старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний отдела оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», канд. мед. наук.
E-mail: indujev@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6911-6568>
- Артамонова Галина Владимировна* заведующая отделом оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», д-р мед. наук, профессор.
E-mail: artamonova@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2279-3307>

About the authors:

- Evgeniy D. Bazdyrev* Head of the Laboratory of Epidemiology of Cardiovascular Diseases, Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Dr. of Sci. (Med.).
E-mail: edb624@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3023-6239>
- Iosif M. Tsenter* Laboratory Assistant-Researcher, Laboratory of Epidemiology of Cardiovascular Diseases, Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases.
E-mail: tsenter1998@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9048-8294>
- Elena V. Chasovskikh* Head of the Center for Occupational Pathology, Kuzbass Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyaeva.
E-mail: lena_chv@bk.ru
- Olga V. Nahratova* Junior Researcher, Laboratory of Epidemiology, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases.
E-mail: nahratovao.v@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2778-6926>
- Daria P. Tsygankova* Leading Researcher, Laboratory of Epidemiology, Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Dr. of Sci. (Med.).
E-mail: cigadp@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6136-0518>
- Elena V. Indukaeva* Senior Researcher, Laboratory of Epidemiology of Cardiovascular Diseases, Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases", Cand. of Sci. (Med.).
E-mail: indujev@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6911-6568>
- Galina V. Artamonova* Head of the Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Dr. of Sci. (Med.), Professor.
E-mail: artamonova@kemcardio.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2279-3307>