

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ OCCUPATIONAL DISEASES

DOI: 10.29413/ABS.2019-4.3.7

Разработка новой медицинской технологии прогнозирования риска развития ишемической болезни сердца у работников основных профессий угольной промышленности

Панев Н.И., Филимонов С.Н., Коротенко О.Ю., Панев Р.Н., Панева Н.Я.

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

Автор, ответственный за переписку: Коротенко Ольга Юрьевна, e-mail: olgakorotenko@yandex.ru

Резюме

Обоснование. Ишемическая болезнь сердца является основной причиной смерти в большинстве развитых стран, в том числе в России. Это обуславливает значимость разработки индивидуального прогнозирования риска развития ишемической болезни сердца для проведения первичной профилактики.

Цель: на основе определения наиболее значимых маркеров риска разработать методику прогнозирования вероятности формирования ишемической болезни сердца у работников угольной промышленности.

Материалы и методы. Частота ишемической болезни сердца и её факторов риска изучена у 196 работников угольных шахт (проходчиков, горнорабочих очистного забоя). Для выявления стенокардии использовали опросник Роза, суточное мониторирование ЭКГ и велоэргометрию. Изучены показатели липидного обмена, системы гемостаза, уровень гомоцистеина, мочевой кислоты, С-реактивного белка, конституционно-морфологический тип по Рису – Айзенку, генетические маркеры групп крови систем АВ0, Р и MN. При разработке прогностической системы нами применялся метод Байеса. Для каждого фактора вычисляли прогностический коэффициент. Прогнозирование вероятности развития ишемической болезни сердца осуществляли по значению суммы прогностических коэффициентов.

Результаты. Ишемическая болезнь сердца выявлена у 18 (9,2 %) шахтёров. На основе оценки вышеуказанных показателей разработана медицинская технология прогнозирования вероятности развития ишемической болезни сердца, основанная на определении наиболее значимых маркеров риска: возраста, стажа работы во вредных условиях труда, наличия коронарного типа личности, артериальной гипертензии, гипергликемии натощак, метаболического синдрома, гиперхолестеринемии, снижения уровня холестерина липопротеидов высокой плотности, повышения значения холестерина липопротеидов низкой плотности, наличия гипертриглицеридемии, гиперурикемии, гипергомоцистеинемии, гиперфибриногенемии, повышения уровня растворимых фибрин-мономерных комплексов и С-реактивного белка, наличие абдоминального ожирения, гиперстенического конституционно-морфологического типа по Рису – Айзенку, генетических маркеров групп крови систем АВ0, Р и MN.

Заключение. На основе определения наиболее значимых маркеров разработана персонализированная система прогнозирования ишемической болезни сердца у шахтёров, позволяющая своевременно назначать и проводить лечебно-профилактические мероприятия.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, прогнозирование, угольная промышленность

Для цитирования: Панев Н.И., Филимонов С.Н., Коротенко О.Ю., Панев Р.Н., Панева Н.Я. Разработка новой медицинской технологии прогнозирования риска развития ишемической болезни сердца у работников основных профессий угольной промышленности. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(3): 52-57. doi: 10.29413/ABS.2019-4.3.7

Elaboration of New Medical Technology for Predicting the Risk of Ischemic Heart Disease in the Workers of the Coal Industry

Panev N.I., Filimonov S.N., Korotenko O.Yu., Panev R.N., Paneva N.Ya.

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases (ul. Kutuzova 23, Novokuznetsk 654041, Russian Federation)

Corresponding author: Olga Yu. Korotenko, e-mail: olgakorotenko@yandex.ru

Abstract

Background. Ischemic heart disease is the leading cause of death in the majority of developed countries, including Russia. It determines the importance of elaboration of individual risk prediction of ischemic heart disease for primary prevention.

Aim: to develop a strategy for predicting the ischemic heart disease in coal industry workers.

Materials and methods. Ischemic heart disease incidence and its risk factors were studied in 196 coalmine workers (sinkers, stope miners). Rose Questionnaire, daily ECG monitoring and bicycle ergometry were used to detect angina.

The indices of lipid metabolism, hemostatic system, the level of homocysteine, uric acid, C-reactive protein, constitutional-morphological type by Rees – Eysenck, genetic markers of blood groups of ABO, P and MN systems were studied. When elaborating the prognostic system, we used the Bayes method. A prognostic coefficient was calculated for each factor. Prediction of ischemic heart disease was carried out according to the sum of prognostic coefficients.

Results. Ischemic heart disease was detected in 18 (9.2 %) miners. According to the above mentioned indices, a medical technology was elaborated to predict the ischemic heart disease, based on the determination of the most significant risk markers: age, work experience in harmful working conditions, type A behavior, arterial hypertension, fasting hyperglycemia, metabolic syndrome, hypercholesterolemia, decrease in the level of high density lipoprotein cholesterol, increase in the value of low density lipoprotein cholesterol, hypertriglyceridemia, hyperhomocysteinemia, hyperfibrinogenemia, increase in the level of soluble fibrin monomer complexes and C-reactive protein, abdominal obesity, hypersthenic constitutional-morphological type by Rees – Eysenck, genetic markers of blood groups of ABO, P and MN systems.

Conclusion. Based on the most significant markers, a personalized strategy for ischemic heart disease prediction in miners was elaborated, which allowed timely undertaking therapeutic and preventive measures.

Key words: ischemic heart disease, prediction, the coal industry

For citation: Panev N.I., Filimonov S.N., Korotenko O.Yu., Panev R.N., Paneva N.Ya. Elaboration of new medical technology for predicting the risk of ischemic heart disease in the workers of the coal industry. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(3): 52-57. doi: 10.29413/ABS.2019-4.3.7

ОБОСНОВАНИЕ

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является основной причиной смерти в большинстве развитых стран, причём в Российской Федерации смертность трудоспособного населения от сердечно-сосудистых заболеваний в 4,5 раза превышает аналогичный показатель по Евросоюзу. Клинико-эпидемиологические исследования более 3000 работников угольных шахт различных регионов РФ выявили значительную распространённость сердечно-сосудистой патологии (ИБС и артериальной гипертензии (АГ)) – более 60 %. Отмечено, что число смертельных осложнений от заболеваний сердечно-сосудистой системы у подземных горнорабочих достоверно выше по сравнению с работниками вспомогательных служб [1].

В основе профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, и, в частности, ишемической болезни сердца, лежит концепция коррекции факторов риска, изучению и возможностям воздействия на которые уделяется во всём мире первостепенное внимание. Вместе с тем принятые в настоящее время подходы к индивидуальному прогнозированию сердечно-сосудистых заболеваний, основанные на анализе традиционных факторов риска и расчёте «суммарного риска» по шкалам, не всегда эффективны [2].

Задача разрабатываемой медицинской технологии – повысить точность прогнозирования ИБС путём увеличения количества анализируемых факторов за счёт высокочувствительных маркеров, имеющих прогностическое значение для оценки риска развития ИБС у работников угольной промышленности.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

На основе определения наиболее значимых маркеров риска разработать методику прогнозирования вероятности формирования ИБС у работников угольной промышленности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для разработки прогностической системы нами изучены частота ИБС и её факторов риска у 196 работников угольных шахт юга Кузбасса (проходчиков, горнорабочих очистного забоя), длительно (более 15 лет) работающих во вредных условиях труда и не имеющих профессиональных заболеваний. Все обследованные мужчины от 40 до 54 лет, средний возраст – $47,3 \pm 0,4$ года.

Для выявления стенокардии использовали опросник Роуза, суточное мониторирование ЭКГ и велоэргоме-

трию. Перенесённый инфаркт миокарда устанавливался на основании выписок из истории болезни, данных ЭКГ и эхокардиографии.

Всем обследованным были проведены клинико-биохимические исследования, в том числе изучены показатели липидного обмена, уровень фибриногена, растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК), мочевой кислоты, гомоцистеина, проведён высокочувствительный анализ концентрации С-реактивного белка (СРБ). АГ считали повышение артериального давления до 140/90 мм рт. ст. и более (при двукратном измерении). Определяли «коронарный» тип личности по Фридману и Розенману. Гиперхолестеринемию считали при уровне общего холестерина сыворотки выше 5,0 ммоль/л, гиперХСЛПНП – при уровне холестерина липопротеидов низкой плотности (ХСЛПНП) выше 3,0 ммоль/л, гипоХСЛПВП – при уровне холестерина липопротеидов высокой плотности (ХСЛПВП) ниже 1,0 ммоль/л, гипертриглицеридемию – при уровне триглицеридов выше 1,7 ммоль/л, гипергомоцистеинемию – при уровне гомоцистеина выше 15 мкмоль/л, гиперфибриногенемию – при уровне фибриногена выше 4,0 г/л, повышение уровня РФМК – при уровне выше 4,0 мг/дл, гиперурикемию – при уровне мочевой кислоты выше 0,42 ммоль/л, повышение уровня СРБ – при уровне выше 3,0. Конституционно-морфологический тип (КМТ) оценивали по методам Риса – Айзенка и Тэннера в модификации Б.А. Никитюка и Н.А. Корнетова (1998). Устанавливался абдоминальный тип ожирения при отношении окружности талии к окружности бёдер (ОТ/ОБ) более 0,9. Группы крови систем АВО, MN и P определялись стандартным методом агглютинации с использованием ЭРИПРОТЕСТ™-ЦОЛИКЛОНов производства ООО «Гематолог» (Москва).

При разработке прогностической системы нами применялся метод Байеса для независимых признаков с последовательным анализом Вальда, заключающийся в определении прогностических коэффициентов (ПК) по формуле: $ПК = 10 \lg (P_1/P_2)$, где P_1 – частота (в процентах) изучаемого признака у рабочих, имеющих ИБС; P_2 – его частота у рабочих без ИБС с последующей коррекцией с помощью поправочного коэффициента. ПК с положительным значением увеличивает риск возникновения ИБС, с отрицательным – уменьшает, при этом информативность ПК возрастает с увеличением его абсолютного значения.

Обследование пациентов соответствовало этическим стандартам биоэтического комитета ФГБНУ «Науч-

но-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (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», утверждёнными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г. Протокол № 5 от 8 ноября 2018 г. Все обследованные лица дали информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ИБС была выявлена у 18 (9,2 %) обследованных шахтёров, из них: 12 человек (6,1 %) страдали стенокардией напряжения I и II функционального класса, у 1 человека (0,5 %) выявлена постоянная форма фибрилляции предсердий ишемического генеза, у 5 человек (2,6 %) диагностирована безболевого ишемия миокарда.

Вычислены прогностические коэффициенты каждого фактора. Ряд признаков, изученных у рабочих, оказался неинформативным (ПК = 0). Все значимые факторы приведены в таблице 1.

Выявлено, что наиболее значимыми факторами риска развития ИБС у работников угольной промышленности являются: возраст 50 лет и старше, стаж работы во вредных условиях труда 20 лет и больше, наличие коронарного типа личности, артериальной гипертензии, гипергликемии натощак, метаболического синдрома, гиперхолестеринемии, повышение уровня ХСЛПНП, снижение уровня ХСЛПВП, наличие гипертриглицеридемии, гипергомоцистеинемии, гиперфибриногенемии, повышение уровня РФМК, С-реактивного белка, гиперурикемии, абдоминальный тип ожирения, гиперстенический КМТ по Рису – Айзенку, маркеры групп крови O (I), P (-) и MN.

Оценка риска развития ИБС осуществляется следующим образом: обследование проводится однократно, определяют 20 маркеров по указанным выше методикам, данные анализируются с помощью таблицы. Работа с таблицей состоит в сложении всех ПК с учётом знака, при значении суммы больше +6 прогнозируется высокий риск развития ИБС для конкретного человека, при сумме меньше -6 баллов степень риска незначительна. При промежуточных значениях прогноз не определён.

Приводим примеры использования данной прогностической системы в практике работы профпатологического отделения № 3 клиники НИИ КППГЗ.

1. Шахтёр Т., 50 лет, проходчик, стаж работы во вредных условиях труда 28 лет, обследован в клинике как высокостажированный работник. Профессиональной патологии (пылевой патологии лёгких и вибрационной болезни) не было выявлено. Продолжает работать, клиники стенокардии нет. Коронарного типа личности нет. АГ, гипергликемии, метаболического синдрома нет, липидный обмен, уровень гомоцистеина, СРБ, фибриногена, РФМК, мочевой кислоты – в норме. ОТ/ОБ = 0,8. Нормостеник, группы крови В (III), P (+), NN. Сумма ПК составила +2++1-1-1+0-1-4-2-1-1-1-1-2+0-2+0-1-2+0 = -18 баллов, что значительно меньше -6 баллов. Следовательно, Т. является устойчивым к возникновению ИБС. Проведённое в клинике НИИ КППГЗ обследование Т. с использованием ЭКГ, эхокардиографии, велоэргометрии, холтеровского мониторирования ЭКГ не выявило признаков ИБС.

2. Шахтёр Б., 49 лет, работает проходчиком, стаж работы во вредных условиях труда 24 года, обследован в клинике как высокостажированный работник, профессиональной патологии не выявлено. Последние 6 месяцев отмечается появление приступов загрудинных болей (стенокардии) при быстрой ходьбе, проходящие в покое через 5 минут. Проведённое обследование показало, что коронарного типа личности, АГ, гипергликемии, метаболического синдрома нет. Были выявлены: гиперхолестеринемия и повышение уровня ХСЛПНП, снижение уровня ХСЛПВП, гипертриглицеридемия, гипергомоцистеинемия, гиперфибриногенемия, повышение уровня РФМК и СРБ, гиперурикемии нет. Абдоминальное ожирение (индекс ОТ/ОБ – 1,0). Нормостеник, группы крови А (II), P (-), MN.

Сумма ПК, согласно последовательности, приведённой в таблице: -2+1-1-1+0-1+1+1+3+2+6+2+7+3+0+3+0+0+2+2=+28 баллов. Поскольку она значительно выше +6 баллов, для данного шахтёра существует высокий риск развития ИБС. Проведённая велоэргометрия подтвердила диагноз стенокардии II функционального класса. Рекомендовано обследование у кардиохирурга с проведением коронарографии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Атеросклероз является полиэтиологическим заболеванием, в возникновении и прогрессировании которого имеют значение многие внешние и внутренние факторы, называемые факторами риска. Ключевым звеном профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, особенно на доклинической стадии, является выявление информативных факторов риска с разработкой прогноза вероятности развития атеросклероза различной локализации и назначение нуждающимся своевременных лечебно-профилактических мероприятий.

Назначение данной технологии: повысить точность прогнозирования ИБС путём увеличения количества анализируемых факторов и использования более значимых маркеров.

В литературе описаны несколько способов прогнозирования развития ИБС и коронарного атеросклероза.

Известен способ диагностики и прогнозирования ишемической болезни сердца путём исследования сыроворотки крови и определения общего холестерина, триглицеридов, ХСЛПНП, ХСЛПВП, индекса атерогенности, фенотипирования дислипидемии (ДЛП), оценке наличия инфаркта миокарда у родителей, определения индекса Кетле, измерения артериального давления с последующим расчётом прогностического индекса, на основании которого прогнозируют возможность возникновения у пациента острого коронарного эпизода ИБС в ближайшие 5 лет [3].

Недостатком этого способа является отсутствие учёта ряда факторов риска развития ИБС (возраста, наличие артериальной гипертензии, абдоминального ожирения, коронарного типа личности, метаболического синдрома, гипергомоцистеинемии, повышение уровня С-реактивного белка, гиперурикемии, нарушения в системе гемостаза, генетических маркеров), имеющих, по современным представлениям, важное значение в развитии ИБС.

Имеется способ прогнозирования риска субклинического коронарного атеросклероза у больных с

Прогнозирование вероятности развития ишемической болезни сердца у шахтёров

Таблица 1

Prediction of ischemic heart disease in miners

Table 1

Фактор	Значение	P ₁ (%)	P ₂ (%)	ПК
Возраст	До 50 лет	44,4	65,2	-2
	50 лет и старше	55,6	34,8	+2
Стаж работы во вредных условиях труда	До 20 лет	16,7	32,0	-3
	20 лет и больше	83,3	68,0	+1
Коронарный тип личности	Есть	33,3	19,1	+2
	Нет	66,7	80,9	-1
Артериальная гипертензия	Есть	33,3	24,7	+1
	Нет	66,7	75,3	-1
Гипергликемия натощак	Есть	16,7	7,9	+3
	Нет	83,3	92,1	+0
Метаболический синдром	Есть	16,7	3,9	+6
	Нет	83,3	96,1	-1
Гиперхолестеринемия	Есть	83,3	61,2	+1
	Нет	16,7	38,8	-4
ГиперХСЛПНП	Есть	83,3	71,3	+1
	Нет	16,7	28,7	-2
ГипоХСЛПВП	Есть	38,9	20,2	+3
	Нет	61,1	79,8	-1
Гипертриглицеридемия	Есть	33,3	21,4	+2
	Нет	66,7	78,7	-1
Гипергомоцистеинемия	Есть	22,2	5,1	+6
	Нет	77,8	94,9	-1
Гиперфибриногенемия	Фибриноген выше 4,0 г/л	33,3	19,1	+2
	Фибриноген равен или ниже 4,0 г/л	66,7	80,9	-1
РФМК	Выше 4 мг/дл	27,8	6,2	+7
	Равно или ниже 4 мг/дл	72,2	93,8	-1
С-реактивный белок	Выше 3,0 мг/л	55,6	29,8	+3
	Равен или ниже 3,0 мг/л	44,4	70,2	-2
Гиперурикемия	Есть	16,7	6,2	+4
	Нет	83,3	93,8	+0
Индекс ОТ/ОБ	Более 0,9	61,1	32,0	+3
	Равен или ниже 0,9	38,9	68,0	-2
Конституционально-морфологический тип по Рису – Айзенку	Гиперстеник	55,6	49,4	+1
	Нормостеник	33,3	32,6	+0
	Астеник	11,1	18,0	-2
Группа крови АВ0	0 (I)	44,4	33,7	+1
	A (II)	27,8	30,9	+0
	B (III)	22,2	29,2	-1
	AB (IV)	5,6	6,2	+0
Группа крови P	P (+)	33,3	55,1	-2
	P (-)	66,7	44,9	+2
Группа крови MN	MM	38,9	52,8	-1
	MN	44,4	31,5	+2
	NN	16,7	15,7	+0

ожирением на основе шкалы оценки факторов риска (наличие артериальной гипертонии, углеводных нарушений, триглицеридов, лептина, адипонектина и С-реактивного белка), но при данном способе не учитывается важный фактор риска – наследственная предрасположенность [4].

Разработан способ прогнозирования риска коронарного атеросклероза на основе анализа ассоциаций генетического полиморфизма ферментов [5].

Однако генетические факторы риска мультифакториальных заболеваний являются лишь предрасполагающими. В данной работе не учитываются другие факторы риска развития атеросклероза, способствующие реализации наследственной предрасположенности к развитию атеросклероза.

Имеется способ прогнозирования вероятности развития атеросклероза у шахтёров с антракосиликозом, основанный на определении возраста, конституционно-морфологического типа по Рису – Айзенку и Теннеру, отношения окружности талии к окружности бёдер, наличия или отсутствия артериальной гипертонии, сахарного диабета, отягощённой наследственности по ишемической болезни сердца, табакокурения, метаболического синдрома, дыхательной недостаточности, гиперхолестеринемии, повышения уровня холестерина липопротеидов низкой плотности, снижения уровня холестерина липопротеидов высокой плотности, повышения коэффициента атерогенности, наличия гипертриглицеридемии, гипергомоцистеинемии, гиперфибриногенемии, повышения уровня С-реактивного белка, исследования генетических маркеров групп крови систем АВ0, резус, MN [6].

Но данный способ разработан для прогнозирования атеросклероза у шахтёров, страдающих антракосиликозом, и его недостатком является отсутствие возможности прогнозирования риска у шахтёров без профессиональной патологии. Главным преимуществом новой медицинской технологии является то, что она может использоваться для индивидуального прогнозирования ИБС у работников угольной промышленности без клинических проявлений каких-либо заболеваний, что является важным для проведения активной первичной профилактики.

Кроме того, в вышеуказанном способе прогнозирования не учтён стаж работы во вредных условиях труда, имеющий большое значение в развитии ИБС [7]. Не определялся уровень РФМК, играющих важную роль в развитии компенсированного внутрисудистого свёртывания крови и способствующих развитию ИБС. Не проводилась оценка значимости гиперурикемии, которая, по современным представлениям, является важным фактором риска развития сердечно-сосудистой патологии, в том числе ИБС [8]. Не проводилась оценка значимости наличия коронарного типа личности – важного фактора риска развития ИБС. Не определялись антигены группы крови системы Р, которые могут быть прогностическим фактором предрасположенности к развитию коронарного атеросклероза.

Таким образом, разработанная нами медицинская технология позволяет получить новый эффект, заключающийся в возможности повышения эффективности прогнозирования ИБС у работников угольной промышленности. При оценке состояния здоровья работников основных профессий угольной промышленности, можно с помощью предложенного нами способа прогнози-

рования быстро выделить группу лиц с высоким риском развития ИБС с целью проведения у них активных лечебно-профилактических мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на усовершенствование методов диагностики и лечения, огромных финансовых затрат, направленных на профилактику, ишемическая болезнь сердца по-прежнему остаётся наиболее частой причиной смерти людей во многих странах мира. Своевременное прогнозирование риска развития ИБС с разработкой эффективных методов профилактики является наиболее важной задачей профилактической медицины для сохранения здоровья и качества жизни работающего населения.

На основе определения наиболее значимых факторов риска нами разработана персонализированная система прогнозирования, позволяющая быстро выделить группу работников основных профессий угольной промышленности с высоким риском развития ИБС, чтобы своевременно проводить лечебно-профилактические мероприятия.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измеров Н.Ф. (ред.) *Профессиональная патология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
2. Берштейн Л.Л., Катамадзе Н.О., Лазнам С.С., Гришкин Ю.Н. Индивидуальное прогнозирование риска развития ишемической болезни сердца в рамках первичной профилактики. *Кардиология*. 2012; 52(10): 65-74.
3. Воробьева Е.Н. *Способ диагностики и прогнозирования течения ишемической болезни сердца*. № 2173853 (Патент РФ) 2001.
4. Веселовская Н.Г., Чумакова Г.А., Гриценко О.В., Отт А.В., Шенкова Н.Н. Шкала риска коронарного атеросклероза у пациентов с ожирением. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (2): 329.
5. Марусин А.В., Степанов В.А., Спиридонова М.Г., Харьков В.А., Пельс Я.Р., Пузырев В.П. Анализ ассоциаций генетического полиморфизма ферментов, метаболизирующих этанол, с риском формирования коронарного атеросклероза. *Генетика*. 2007; 43(3): 409-416.
6. Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Захаренков В.В., Филимонов С.Н., Гафаров Н.И., Лузина Ф.А. и др. *Способ прогнозирования вероятности развития атеросклероза у шахтёров с антракосиликозом*. № 2595086 (Патент РФ) 2016.
7. Свитлык Г.В., Сало В.М., Бубняк М.Р., Чнгрян Г.В., Гарбар М.О., Билуцак Г.И. Факторы риска развития ишемической болезни сердца. *Клиническая медицина*. 2013; 91(12): 26-30.
8. Сидоренко Б.А., Голикова А.А., Иосава И.К., Сергиенко И.В., Винокурова А.С. Гиперурикемия как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2015; (4): 135-138.

REFERENCES

1. Izmerov NF. (ed.) *Occupational pathology: national guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. (in Russ.)
2. Berstein LL, Katamadze NO, Laznam SS, Grishkin YuN. Individual coronary heart disease risk prediction as part of primary prevention. *Kardiologiya*. 2012; 52(10): 65-74. (in Russ.)

3. Vorobyeva EN. *Method for diagnosis and predicting the course of ischemic heart disease*. No 2173853 (Patent) 2001. (in Russ.)
4. Veselovskaya NG, Chumakova GA, Gritsenko OV, Ott AV, Shenkova NN. Scale of risk of coronary atherosclerosis in patients with obesity. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (2): 329. (in Russ.)
5. Marusin AV, Stepanov VA, Spiridonova MG, Kharkov VA, Pels JR, Puzyrev VP. Association analysis of alcohol metabolizing enzymes ADH1B, ADH7, CYP2E1 gene polymorphism with risk for coronary atherosclerosis. *Genetika*. 2007; 43(3): 409-416. (in Russ.)
6. Panev NI, Korotenko OYu, Zaxarenkov VV, Filimonov SN, Gafarov NI, Luzina FA, et al. *A method for predicting the probability of atherosclerosis in miners with anthracosilicosis*. No 2595086 (Patent). 2016 (in Russ.)
7. Svitlyk GV, Salo VM, Bubnyak MR, Chngryan GV, Garbar MO, Bilushchak GI. Risk factors of coronary heart disease. *Klinicheskaya medicina*. 2013; 91(12): 26-30. (in Russ.)
8. Sidorenko BA, Golikova AA, Iosava IK, Sergiyenko IV, Vinokurova AS. Hyperuricemia as a risk factor of cardiovascular diseases. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik*. 2015; (4): 135-138. (in Russ.)

Сведения об авторах

Панев Николай Иванович – кандидат медицинских наук, начальник отдела медицины труда ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», e-mail: panevni@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5775-2615>

Коротенко Ольга Юрьевна – кандидат медицинских наук, заведующая отделением функциональной и ультразвуковой диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», e-mail: olgakorotenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-4988>

Филимонов Сергей Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», e-mail: fsn42@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6816-6064>

Панев Роман Николаевич – младший научный сотрудник лаборатории охраны здоровья работающего населения ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», e-mail: panevrm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7882-952X>

Панева Наталия Яковлевна – научный сотрудник лаборатории охраны здоровья работающего населения ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», e-mail: panevni@gmail.com

Information about the authors

Nikolay I. Panev – Cand. Sc. (Med.), Head of the Occupational Medicine Department of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, e-mail: panevni@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5775-2615>

Olga Yu. Korotenko – Cand. Sc. (Med.), Head of the Department for Functional and Ultrasonic Diagnostics of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, e-mail: olgakorotenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-4988>

Sergey N. Filimonov – Doct. Sc. (Med.), Professor, Director of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, e-mail: fsn42@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6816-6064>

Roman N. Panev – Junior Research Officer at the Laboratory for Health Protection of Working Population of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, e-mail: panevrm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7882-952X>

Nataliya Ya. Paneva – Research Officer at the Laboratory for Health Protection of Working Population of Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, e-mail: panevni@gmail.com

Статья получена: 27.12.2018. Статья принята: 05.03.2019. Статья опубликована: 26.06.2019.
Received: 27.12.2018. Accepted: 05.03.2019. Published: 26.06.2019.