

ФОРМИРОВАНИЕ ГРУПП ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

^{1,2}Адриановский В. И., к.м.н., доцент, adrianovsky@k66.ru,

^{1,2}Лунатов Г. Я., д.м.н., профессор, isaeva20a@yandex.ru,

¹Кузьмина Е. А., к.м.н., risk@ymrc.ru,

¹Злыгостева Н. В., epican.znv@gmail.com

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Екатеринбург, Российская Федерация;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург, Российская Федерация

На протяжении многих лет злокачественные новообразования (далее – ЗН) представляют собой важнейшую медико-социальную проблему как в России, так и в большинстве стран мира. В Российской Федерации онкологические заболевания являются второй по частоте причиной смерти, ежегодно унося почти 300 тыс. жизней, а число заболевших за год приближается к 600 тыс. За предшествующие 10 лет онкологическая заболеваемость в нашей стране увеличилась более чем на 20 %. Свыше 35 % больных с впервые выявленным диагнозом ЗН находятся в трудоспособном возрасте (15–59 лет) [2]. Большинство злокачественных опухолей обнаруживается не на медосмотрах, а по обращаемости в поздних III–IV стадиях. В Свердловской области с 2015 по 2017 гг. выявляемость ЗН в IV стадии выросла 19,7 % до 24,4 %. По результатам санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных производств в Свердловской области расположено 522 предприятия, представляющих канцерогенную опасность. Численность работающих на данных канцерогеноопасных предприятиях в 2018 г. составила 321 430 человек (15,6 % от всего экономически активного населения области). Практически каждый 6-й человек работает на канцерогеноопасном производстве. В связи с этим, первостепенной является задача по обоснованию групп профессионального канцерогенного риска с последующим углубленным обследованием и диспансерным наблюдением.

Целью нашей работы явилась разработка критериев для формирования групп профессионального канцерогенного риска и ее апробация на приоритетных канцерогеноопасных промышленных предприятиях.

С 2011 г. в Свердловской области органами и учреждениями Роспотребнадзора совместно с ФБУН «Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора и ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России отработывается идеология комплексной оценки канцерогенной опасности предприятий [4]. По результатам оценки экспозиции канцерогенных факторов и характеристике популяции работающих рассчитываются прогнозные значения профессиональных канцерогенных рисков (далее – КР), которые сопоставляются с рисками, связанными с непроизводственным воздействием. Данные оценки КР позволяют сформировать группу риска рабочих, для которых в рамках профосмотра дополнительно проводятся исследования по раннему выявлению признаков новообразований, а при необходимости дообследование в стационаре с последующим диспансерным наблюдением.

Объектами исследований служили предприятия металлургии меди, технологические процессы которых включены в перечень канцерогеноопасных производственных процессов СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности». На основе результатов экспертизы исходных данных санитарно-гигиенических паспортов проведена идентификация канцерогенной опасности предприятий, определены канцерогенные факторы условий труда и сформирован банк данных (концентраций) для дальнейшей оценки профессионального канцерогенного риска (КР). В основу расчета КР взяты подходы, изложенные в «Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920-04

и исследованиях А. В. Мельцера и П. В. Серебрякова [3, 4]. Ингаляционный КР рассчитывался с учетом фактической экспозиции к мышьяку, никелю, кадмию, свинцу, хрому (6+) и бенз(а)пирену (250 рабочих смен продолжительностью 8 ч).

У рабочих из группы профессионального канцерогенного риска проведено определение в сыворотке крови опухолевых маркеров (онкомаркеров): раковый эмбриональный антиген (СЕА) – маркер опухолей трахеи, бронхов и легких, желудочно-кишечного тракта, особенно толстого кишечника, поджелудочной железы, печени, а также молочной железы, шейки матки и простаты; цифра 21.1. (Cyfra 21.1) – маркер рака легких (преимущественно плоскоклеточного, реже аденокарциномы и др. гистологических типов) и мочевого пузыря (UBC II).

На всех этапах получения меди ведущим вредным фактором является пыль, включающая в себя, кроме основного металла, целый ряд канцерогенных веществ, таких как мышьяк, никель, свинец, кадмий, шестивалентный хром. Сушка и плавка медного концентрата сопровождается выделением в воздух рабочей зоны бенз(а)пирена [1].

В ходе исследования для основных профессий металлургических цехов среднесменные концентрации мышьяка превышали предельно допустимую концентрацию (ПДК_{с.с.}) в 3,0–4,9 раза при отражательной плавке, и в 4,4 раза при шахтной плавке. При использовании автогенных процессов плавки превышений ПДК_{с.с.} мышьяка выявлено не было. При всех способах плавки среднесменные концентрации шестивалентного хрома, кадмия и бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны были ниже ПДК. Исключение представляла шахтная плавка, при которой отмечалось превышение ПДК_{с.с.} свинца в 1,1–1,2 раза. Таким образом, по содержанию канцерогенных веществ условия труда в плавильных цехах относились к 2.0–3.3 классам вредности.

Расчет прогнозных значений КР при 25-летнем стаже работы показал, что для всех оцениваемых профессий как в металлургических цехах как с отражательной, так и шахтной плавкой, суммарный риск находился в неприемлемом для профессиональных групп, диапазоне ($\geq 1,0 \times 10^{-3}$), составив в среднем среди оцененных профессий $2,9 \times 10^{-2}$ и $1,8 \times 10^{-2}$ соответственно. В цехе с автогенной плавкой прогнозные значения КР также лежали в неприемлемом диапазоне ($5,2 \times 10^{-3}$), но оказались в 3,45 раза ниже, чем при шахтной плавке, и в 5,56 раз – чем при отражательной. Наибольшее значение КР отмечено на рабочих местах, характеризующихся наибольшим выделением пыли (шихтовщик, загрузчик шихты, транспортерщик, оператор пылегазоулавливающих установок), и ряде ремонтных профессий (электромонтер, слесарь-ремонтник и др.). На всех рабочих местах максимальный вклад в значения КР обусловлен экспозицией неорганических соединений мышьяка (от 84 до 99 %). Присутствие в воздухе рабочей зоны бенз(а)пирена, бериллия, кадмия и свинца не оказало существенного влияния на значения суммарного КР.

С учетом полученных значений КР проведен расчет продолжительности приемлемого стажа работы, при котором достигается верхний предел допустимого профессионального риска (10^{-3}). В результате средний приемлемый стаж работников металлургических цехов колебался от 0,65 до 1,09 лет при отражательной плавке и 1,38 до 1,56 лет при шахтной плавке. В плавильном цехе с автогенной плавкой величина приемлемого стажа работы была от 3,13 до 6,41 лет.

Исследования по оценке многосредовых КР для населения, складывающихся из экспозиции канцерогенными веществами в атмосферном воздухе, питьевой воде и продуктах питания, показали, что индивидуальный КР для населения города, в котором размещено изучаемое предприятие, составил $2,3 \times 10^{-3}$ (4-й диапазон риска). Как и для профессионального КР, основной вклад в многосредовую КР вносит мышьяк.

В итоге из 124 оцененных рабочих мест определено 103 рабочих места с неприемлемым уровнем КР, на которых занято 1115 чел.

Результаты расчета профессионального КР дали возможность спрогнозировать КР для различных стажевых диапазонов и установить приемлемый стажевый уровень, определить вклад отдельных канцерогенных веществ при их комбинированном действии и установить приоритетный канцерогенный фактор.

В группу риска с канцерогенной опасностью развития ЗН включены лица, отвечающие следующим критериям:

- превышение на рабочем месте в канцерогеноопасном предприятии ПДК_{м.р.} и (или) ПДК_{с.с.} канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны за последние 5 лет (класс условий труда по показателю «канцерогены» 3.1 и выше);
- труд в профессии, для рабочего места которой на канцерогеноопасном предприятии установлено прогнозное значение профессионального ингаляционного КР при стаже 25 лет в неприемлемом диапазоне ($\geq 1,0 \times 10^{-3}$);
- неприемлемый индивидуальный профессиональный ингаляционный КР для работающего, рассчитанный на его фактический стаж работы.

В качестве дополнительных критериев для включения в группу риска с канцерогенной опасностью развития ЗН рекомендуется использовать следующие признаки:

- стаж работы в контакте с канцерогенными факторами более 15 лет;
- работа в профессии, где регистрировались случаи профессионального рака;
- наличие у работающего в канцерогеноопасных условиях труда пневмокониоза, пылевого или токсико-пылевого бронхита, контактного дерматита и др. предопухолевых заболеваний или подозрений на них;
- содержание в биологических жидкостях канцерогенов или их метаболитов, превышающее референтные значения, молекулярно-генетические признаки, связанные с риском развития рака, и др.

В целях выявления причинно-следственной связи между влиянием профессиональных факторов и онкологической заболеваемости в рамках эколого-эпидемиологических исследований установлен дополнительный риск смертности от злокачественных новообразований по результатам эпидемиологических исследований. Так, в медеплавильном цехе, где осуществляется получение черновой меди, смертность от ЗН работающих превышала аналогичный показатель контрольного населения по всем локализациям опухолей, вместе взятым, для мужчин в 1,4 раза, а среди женщин – 3,1 раза. При этом для мужчин-металлургов отмечено превышение смертности от ЗН над населением контрольного города по раку органов дыхания (в 2,1 раза, в т. ч. ЗН трахеи, бронхов, легких – 1,9 раза, полости носа и гортани – 6,1 раза), мочеполовых органов – 1,7. Для женщин, занятых в том же цехе, выявлено превышение смертности от ЗН над контролем по раку органов пищеварения – в 2,8 раза, в т. ч. пищевода – 64,0 раза, кишечника – 2,3 раза, поджелудочной железы – 14,2 раза, а также молочной железы – 3,8 раза, мочеполовых органов – 5,0 раз. Средний возраст, в котором умирали работающие, составил 50–59 лет.

На основании перечисленных выше критериев сформированы контингенты с риском развития профессиональной онкопатологии (группа коллективного риска) и поименные списки работающих с риском развития онкопатологии (группа индивидуального риска).

По результатам оценки индивидуальных КР в рамках периодических медицинских осмотров проведены исследования по выявлению в биосредах опухолевых маркеров (Cyfra 21.1, СЕА, UBC II) у 1115 человек, имеющих неприемлемый уровень индивидуального профессионального ингаляционного КР, рассчитанного на фактический стаж работы, а также соответствующих основным и дополнительным критериям для включения в группу риска развития ЗН. Превышение онкомаркеров было выявлено у 80 человек, что составляет 23,7 %, при этом превышение маркеров рака легкого (Cyfra 21.1, СЕА) было выявлено у 66 человек (19,6 %), маркера рака мочевого пузыря (UBC II) – у 14 человек (4,1 %).

Работающие с выявленным превышением содержания в биологических средах онкомаркеров направлены на консультацию к онкологу с обязательным назначением компьютерной томографии. Из 60 рабочих с высокой вероятностью развития ЗН, в ходе углубленного обследования у 5 чел. выявлена онкопатология органов дыхания на ранней стадии.

Таким образом, отработанная технология формирования контингентов с неприемлемым уровнем профессионального канцерогенного риска позволила сформировать группу рабочих с неприемлемым уровнем риска, выявить у ряда из них в рамках ПМО ранние признаки профессионального онкогенеза, обосновать необходимость дополнительных углубленных исследований и на ранней стадии выявить онкологическую патологию. Установленные критерии, а также результаты реализации этапов оценки профессиональных канцерогенных рисков, могут быть положены в основу плана санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на снижение профессиональной онкологической заболеваемости, и служить критериями оценки их эффективности.

Список литературы

1. Адриановский, В. И. Гигиеническая характеристика воздуха рабочей зоны в современном производстве черновой меди / В. И. Адриановский, Г. Я. Липатов, М. П. Лестев // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7, ч. 1. – С. 16–20.
2. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. – М.: МНИОИ им. П. А. Герцена; Мельцер, А. В. Гигиеническое обоснование комбинированных моделей оценки профессионального риска / А. В. Мельцер, А. В. Киселев // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 4. – С. 1–5.
3. Серебряков, П. В. Использование оценки канцерогенного риска на горнорудных и металлургических предприятиях Заполярья / П. В. Серебряков // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 95–98.
4. Результаты оценки канцерогенной опасности с поэтапной реализацией комплекса санитарно-гигиенических и медико-профилактических мероприятий / В. Б. Гурвич [и др.] // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 2. – С. 43–46.

Поступила 27.08.2019.