

Факторы риска и пути профилактики острого инфаркта миокарда у персонала предприятий атомной промышленности

Ю.В. Семенова^{1,3}, Р.М. Тахауов^{1,2*}, А.Б. Карпов^{1,2}, Т.М. Литвиненко^{1,3}, Д.Е. Калинин^{1,2}

¹Северский биофизический научный центр ФМБА России. Северск, Россия;

²ПНИЛ “Радиационная медицина и радиобиология” ТНЦ СО РАМН. Северск, Россия; ³Клиническая больница № 81 ФМБА России. Северск, Россия

Myocardial infarction: risk factors and preventive measures in nuclear industry workers

Yu.V. Semenova^{1,3}, R.M. Takhauov^{1,2*}, A.B. Karpov^{1,2}, T.M. Litvinenko^{1,3}, D.E. Kalinkin^{1,2}

¹Seversk Biophysics Research Centre. Seversk, Russia;

²Research Laboratory “Radiation Medicine and Radiobiology”, Siberian Branch, Russian Academy of Medical Sciences. Seversk, Russia; ³Clinical Hospital No. 81. Seversk, Russia

Цель. Оценить взаимосвязь радиационной составляющей с вероятностью развития острого инфаркта миокарда (ОИМ) у персонала предприятия атомной промышленности; выделив факторы риска (ФР) развития ОИМ, наметить пути профилактики в организованной популяции.

Материал и методы. Проспективное, популяционное исследование, начавшееся в 1998г и продолжается в настоящее время. В период 2001–2006 гг. диагноз ОИМ был верифицирован у 1665 человек (чел.), в т.ч. 439 случаев у лиц, подвергавшихся воздействию радиационного фактора. Для исследования “случай-контроль” случайным образом были отобраны 380 случаев ОИМ у работников СХК (263 чел. из персонала основных производств, и 117 чел. из персонала вспомогательных производств). Использовали внутрибольничные “контроли”. Каждый чел. был описан 65 переменными, включавшими характеристики социального статуса, набор факторов риска (ФР), наличие сопутствующих заболеваний, биохимические показатели, включая уровень общего холестерина, основные клинические данные, а также суммарную дозу внешнего облучения.

Результаты. Было установлено, что в группе (гр.) персонала предприятия атомной промышленности при наличии традиционных ФР ОИМ, существенным фактором в патогенезе заболевания являются условия индивидуального накопления дозовой нагрузки, а не сами величины суммарных доз внешнего облучения.

Заключение. Для улучшения системы профилактических мероприятий, направленных на снижение уровня заболеваемости и смертности от ОИМ в организованной популяции, необходимо формировать гр. “риска” с учетом наиболее значимых ФР заболевания. Для персонала предприятия атомной промышленности, помимо конвенционных (артериальная гипертония, курение, гиперхолестеринемия, сахарный диабет), таковыми являются условия формирования дозы облучения (возраст начала облучения, продолжительность экспозиции).

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, факторы риска, “малые” дозы ионизирующего излучения.

Aim. To assess the associations between radiation exposure and the risk of acute myocardial infarction (AMI) in nuclear industry workers; to identify the risk factors (RFs) of MI; to suggest relevant preventive measures in this organised population.

Material and methods. This ongoing prospective population-based study started in 1998. Over 2001–2006, AMI was diagnosed in 1665 patients, including 439 cases with previous radiation exposure. The case-control analysis included randomly selected AMI cases in 380 workers of the Siberian Chemical Complex (263 and 117 people involved in the main and auxiliary production processes, respectively) and in-hospital controls. For every participant, 65 parameters were registered, including socioeconomic characteristics, RFs, co-morbidities, biochemical parameters (such as total cholesterol), main clinical data, and the total radiation dose.

© Коллектив авторов, 2011

E-mail: mail@sbrc.ru

Тел./факс: +7(3823)99-40-01, 99-40-02

[^{1,3}Семенова Ю.В., ^{1,2}Тахауов Р.М. (*контактное лицо) — ¹директор, ²руководитель, ^{1,2}Карпов А.Б., ^{1,3}Литвиненко Т.М., ^{1,2}Калинкин Д.Е.].

Results. In nuclear industry workers with traditional RFs of AMI, the important risk determinant was not the total radiation dose, but the individual features of radiation dose accumulation.

Conclusion. To improve the effectiveness of AMI morbidity and mortality prevention in this organised population, the risk groups should be defined on the basis of the most important RFs. For nuclear industry workers, these RFs include not only traditional risk predictors (arterial hypertension, smoking, hypercholesterolemia, diabetes mellitus), but also the individual features of radiation dose accumulation (age of initial radiation exposure, exposure duration).

Key words: Acute myocardial infarction, risk factors, “low” radiation doses.

Одной из основных причин инвалидности и смертности населения промышленно развитых стран продолжает оставаться атеросклероз. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), среди причин смерти удельный вес сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), связанных с атеросклерозом, в развитых странах составляет 45,6 %, при этом первое место занимает атеросклероз коронарных артерий (КА), который является причиной ишемической болезни сердца (ИБС) в 95 % случаев [10].

В патогенезе ССЗ принимают участие множество факторов, как экзогенного, так и эндогенного происхождения. Эти факторы, во-первых, ассоциируются с большим распространением заболевания; во-вторых, связаны с большей частотой возникновения новых случаев ИБС; в-третьих, воздействие на эти факторы (их контроль) приводит к уменьшению риска развития ИБС, поэтому их принято называть факторами риска (ФР). Необходимо отметить, что ФР одинаковы для всех ССЗ [7].

Наряду с широко известными и достаточно хорошо изученными ФР ССЗ: гиперлипидемия (ГЛП), артериальная гипертензия (АГ), курение, низкая физическая активность (НФА), ожирение (Ож), сахарный диабет (СД), в последние годы все большее внимание уделяется оценке роли и рангового места, в патогенезе основных заболеваний, факторам антропогенной и техногенной природы. Среди техногенных факторов особо можно выделить ионизирующее излучение (ИИ). Повышенный интерес к эффектам радиационного воздействия обусловлен, прежде всего, тем, что в последнее время человечество все шире использует атомную энергию, что вовлекает в контакт с ней все больший контингент “профессионалов” (работники предприятий атомной индустрии) и населения [9]. При этом следует подчеркнуть, что современные технологии атомного производства и действующие нормы радиационной безопасности предполагают воздействие на человека исключительно низких уровней облучения.

Публикации о действии низких уровней облучения на организм человека в целом и на сердечно-сосудистую систему (ССС), в частности, немногочисленны и противоречивы. В последние годы активно обсуждается наличие особых клеточных эпигенетических эффектов действия ИИ в отноше-

нии мало обновляющихся тканей. Эти эффекты состоят в массовом скачкообразном переходе клеток популяции в новое устойчивое состояние, для которого характерно длительное повышение вероятности гибели клеток. Имеются сведения, что уже при однократном радиационном воздействии в дозе 0,25-0,5 Гр регистрируются подобные изменения со стороны клеток эндотелия кровеносных сосудов и гладкой мускулатуры сосудистой стенки [2].

Наибольшие трудности представляет оценка зависимости “доза-эффект” для низких уровней облучения (в диапазоне “малых” доз). При этом по заключению Научного комитета по действию атомной радиации при ООН (НКДАР) невозможна прямая экстраполяция данных, полученных в эксперименте. Ответ на поставленный вопрос могут дать только эпидемиологические исследования, выполненные на достаточно крупных когортах лиц, подвергавшихся долговременному радиационному воздействию низкой интенсивности. В настоящее время нет однозначного мнения относительно наличия избыточного риска развития мозгового инсульта (МИ) в облученной популяции [1]; связи ИБС с радиационным воздействием [3]; особенностей морфологических изменений в сердечной мышце, коронарных артериях (КА), аорте при летальных исходах вследствие ИБС в группах (гр.) работников, подвергавшихся профессиональному хроническому облучению в разных дозах (суммарные дозы 0,3-9,0 Гр) [8].

В этой связи, вопрос о вкладе ИИ в патогенез ССЗ, и в частности острых коронарных катастроф, например, острого инфаркта миокарда (ОИМ), требует дальнейшего комплексного изучения.

Закрытое административно-территориальное образование (ЗАТО) Северск вполне соответствует требованиям, предъявляемым ВОЗ для изучения эпидемиологии ОИМ [11]. Город расположен компактно и занимает относительно небольшую площадь, практически неизменную на протяжении длительного времени. Число жителей города является величиной относительно постоянной, составляя в изучаемый период 1998-2007 гг. в среднем 110400 человек (чел.). Противоестественная убыль населения в тот же период составила в среднем 2,5 чел. на 1 тыс. жителей в год. На территории города расположен крупнейший в мире комплекс производств атомной индустрии — Сибирский

Таблица 1

Клиническая характеристика групп, сформированных для исследования “случай-контроль”

Показатель	“Случай” (n=64)	“Контроли”(n=201)
Возраст, годы	47,2±4,3	45,2±3,2
Стаж работы на СХК	24,0±9,5	19,9±8,3
Возраст начала стажа	23,5±8,8	25,3±7,5
ИМТ, кг/м ²	28,9±4,2	27,1±3,6
Количество лиц, имевших ИДК (%)	43,8	40,3
Количество курящих (%)	81,3	58,0 *
Количество лиц с Ож (%)	40,6	17,4*
Количество больных АГ (%)	62,5	35,8*
Стаж АГ	4,5 ± 3,8	2,1±1,3

Примечание: * отмечены статистически значимые различия в сравниваемых гр.; ИМТ — индекс массы тела; ИДК — индивидуальный дозиметрический контроль.

Таблица 2

Относительный риск развития ОИМ у мужского персонала СХК

Факторы риска	Распространенность среди “контролей”, %	Распространенность среди “случаев”, %	ОШ (95 % ДИ)
АГ	39,1	68,9	3,4 (2,52;4,73)
Курение	48,1	67,9	2,9 (1,67;3,28)
Злоупотребление алкоголем	54,0	71,3	2,1 (1,54;2,90)
ГХС	46,4	63,5	2,0 (1,37;2,93)
СД	4,2	7,1	1,7 (0,88;3,44)
СДВО	-	-	1,4 (0,59;3,45)*
НФА	56,0	63,4	1,4 (1,00;1,85)
Психосоциальное напряжение	48,3	56,6	1,1 (0,83;1,55)
Ож	22,6	29,1	0,7 (0,50;1,21)

Примечание: *- рассчитано для пятой по отношению к первой квинтили вариационного ряда параметров СДВО у лиц, имеющих данные индивидуального дозиметрического контроля.

химический комбинат (СХК), персонал которого в процессе производственной деятельности подвергался длительному воздействию ИИ в диапазоне “малых” доз. Таким образом, возможно проведение исследований по оценке динамики заболеваемости и смертности различных гр. населения, а также изучение медицинских последствий хронического воздействия “малых доз” ИИ на состояние ССС.

Цель настоящего исследования: оценить взаимосвязь радиационной составляющей с вероятностью развития ОИМ у персонала крупного предприятия атомной промышленности; выделить наиболее значимые ФР развития ОИМ для изучаемой гр. и определить пути профилактики заболевания.

Материал и методы

Информация о коронарных катастрофах среди взрослого населения ЗАТО Северск > 20 лет собиралась в соответствии с программой “Регистр ОИМ”, созданной ВОЗ в 1968г и дополненной результатами прижизненных, современных методов обследования больных ИБС и динамического наблюдения за ними. Работа является проспективным, популяционным исследованием, начавшимся в 1998г и продолжающимся в настоящее время. Методика сбора информации была подробно описана ранее [5]. Сравнение показателей заболеваемости, а также оценка распространенности и влияния ФР ССЗ производились в различных гр.: персонал основных производств (имеющий профессиональный контакт с источниками

ИИ) и персонал вспомогательных производств (не имеющий контакта с источниками ИИ).

По итогам проспективного, когортного исследования заболеваемости ОИМ в “закрытой” популяции г. Северска по программе ВОЗ “Регистр ОИМ” в период 2001-2006 гг. диагноз ОИМ был верифицирован у 1665 чел., в т.ч. 439 случаев у лиц, подвергавшихся воздействию радиационного фактора. В когортном исследовании отмечено статистически значимое повышение риска развития ОИМ для персонала, подвергающегося длительному воздействию внешнего γ -излучения, по отношению к персоналу без такового (с сопоставимой возрастно-половой структурой) [6].

Для уточнения вклада радиационного фактора в патогенез ОИМ в исследование “случай-контроль” были отобраны 380 случаев ОИМ у мужчин-работников СХК. Все случаи ОИМ верифицированы по критериям ВОЗ как “определенный” и “возможный” инфаркт. Для каждого “случая” по методу случайных чисел был подобран “контроль” из числа пролеченных в стационарах города в исследуемый период. “Контроль” выбирался таким образом, чтобы год рождения у “случая” и “контроля” отличался не более чем на 5 лет при условии отсутствия ОИМ в анамнезе и по результатам обследования в стационаре. Для всей гр. “случаев” было отобрано по одному “контролю” (n=387). Для мужчин 40-50 лет для исключения вероятной ошибки при использовании внутрибольничного контроля был организован субанализ с использованием множественных контролей (в соотношении 64 “случая” — 201 “контроль”). Факт контакта с источниками ИИ для обеих гр. уточнялся ретроспективно (после развития заболевания и после вклю-

чения в исследование) по данным регионального медикодозиметрического регистра в соответствии с правилами проведения подобных исследований. Среди “случаев” контактировали с источниками ИИ 263 чел., среди “контролей” к персоналу основных производств отнесены 217 чел. У “случаев” суммарная накопленная доза общего внешнего облучения составляла в среднем 23,0 мЗв (интерквартильный размах от 7,4 до 132,9 мЗв). У “контролей” суммарная накопленная доза общего внешнего облучения составляла в среднем 25,8 мЗв (интерквартильный размах от 7,5 до 93,2 мЗв). “Случаи” и “контроли” были сопоставимы по возрастному-половому составу, социально-экономическим параметрам, уровню обследованности. В гр. больных ОИМ по сравнению с работающими мужчинами без ОИМ была выше частота всех основных анализируемых ФР ССЗ (таблица 1). Каждый человек был описан 65 переменными, включавшими характеристики социального статуса, набор ФР, наличие сопутствующих заболеваний, биохимические показатели, включая уровень общего холестерина (ОХС), основные клинические данные, а также суммарную дозу внешнего облучения.

Исследование взаимосвязи между дискретными, качественными признаками с вычислением отношения шансов (ОШ) развития ОИМ проводилось с использованием анализа двумерных таблиц сопряженности с вычислением значения критерия Пирсона χ^2 , а также значения показателя силы связи двух качественных признаков коэффициента ϕ . Для сравнения параметров распределения количественных признаков в нескольких гр. использовали дисперсионный анализ с фиксированными уровнями факторов с последующим попарным сравнением уровней с помощью линейных контрастов Шеффе. При отклонении распределения от нормального использовали непараметрические критерии: однофакторный дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса, медианный тест, ранговую корреляцию Спирмена.

Для возрастной гр. 40-50 лет субанализ проводился путем построения уравнений логистической регрессии. Особое внимание данному возрастному интервалу уделялось в силу того, что именно этот возраст представляет наибольшую социальную значимость, при этом целенаправленные мероприятия по диагностике и профилактике осложнений наиболее значимых заболеваний в указанной возрастной гр. может реально повлиять как на показатели смертности, так и на показатели заболеваемости. Как известно, логистическая регрессия позволяет оценивать уравнения связи между факторами и зависимой качественной переменной, имеющей ≥ 2 градаций [4]. В настоящей работе первая градация зависимой переменной отвечала наличию ОИМ, вторая — его отсутствию. Оценка коэффициентов логистической регрессии производилась с помощью прямого и обратного пошагового алгоритма (критические уровни значимости для включения и исключения предикторов принимались равными 10 %). Ранжирование предикторов, включенных в уравнение логистической регрессии, производилось по модулю стандартизованных коэффициентов регрессии. Степень согласия фактических значений зависимых качественных признаков и значений, предсказанных с использованием уравнения логистической регрессии, производили с помощью показателя D-Зомера (Somer's D).

Результаты и обсуждение

Не все анализируемые ФР были достоверно связаны с ОИМ, их вклад в патогенез заболевания у пер-

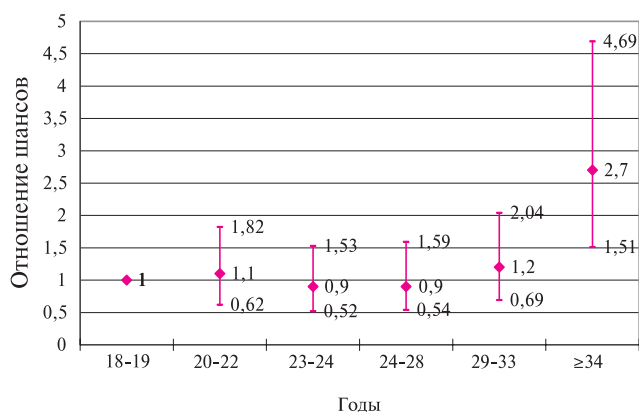


Рис. 1 Относительный риск развития ОИМ среди мужского персонала основного производства СХК в зависимости от возраста начала облучения.

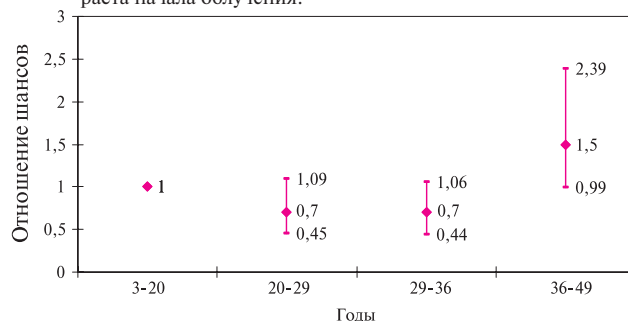


Рис. 2 Относительный риск развития ОИМ среди мужского персонала СХК в зависимости от стажа облучения.

сонала предприятия атомной промышленности существенно отличался. У мужчин-работников СХК наиболее тесной оказалась связь перенесенного ОИМ с АГ и курением. В равной степени повышали вероятность развития ИМ злоупотребление алкоголем и гиперхолестеринемия (ГХС). Не зарегистрирована значимая связь ОИМ с повышением психоэмоционального напряжения и НФА. Шансы развития ОИМ у лиц с Ож были практически те же, что и у лиц без этих ФР. Малая распространенность СД среди мужчин обусловила широкий доверительный интервал (ДИ) для точечной оценки ОШ этого ФР. Хотя для радиационного воздействия, оцениваемого по суммарной дозе внешнего облучения (СДВО), было установлено умеренное увеличение риска развития ОИМ, широкий ДИ, указывающий на малое количество случаев, лишил точечную оценку риска статистической значимости (таблица 2).

Для объяснения механизмов возникновения ОИМ при пролонгированном профессиональном внешнем γ -излучении в диапазоне доз до 1 Зв, дополнительно было рассчитано, как изменяется ОШ при наличии одного “традиционного” ФР (ГХС и АГ) и при воздействии сочетания “традиционного” ФР с техногенным (ИИ). Последнее потенцировало негативное влияние “традиционных” ФР ССЗ, что приводило к повышению коэффициентов риска у лиц, имеющих “традиционный” и техногенный факторы, по отношению к персоналу, имеющему только нерадиационный ФР: для ГХС

Таблица 3

Предикторы ОИМ у мужского персонала СХК 40-50 лет

ФР	Коэффициенты уравнения регрессии	Стандартная ошибка	χ^2	Уровень значимости
САДmax	0,0786	0,0181	18,87	<0,0001
Возраст начала облучения	0,1406	0,0482	8,52	0,0035
КА	0,9120	0,2698	11,42	0,0007
Стаж/возраст начала стажа	1,9563	0,6610	8,75	0,0031
СД	2,3851	0,7895	9,12	0,0025

Примечание: Somer's D=0,805.

ОШ=1,9(1,3;2,9), для ГХС + ИИ ОШ=2,5(1,7;3,2); для АГ ОШ=3,1(2,2;4,6), для АГ + ИИ ОШ=3,9(2,8;5,2).

По результатам логистического регрессионного анализа с использованием множественных контролей было установлено, что предикторами (наиболее значимыми ФР для данной гр.) развития ОИМ у мужчин 40-50 лет являются как “традиционные” ФР: коэффициент атерогенности (КА), СД, максимальное систолическое артериальное давление (САД), так и параметры, связанные с техногенным воздействием (таблица 3). В совокупности эти предикторы предсказывали развитие заболевания в 90,1 % случаев. Абсолютные величины, традиционно характеризующие профессиональный контакт с ИИ (СДВО, стаж работы на основном производстве), не вошли в число предикторов развития ОИМ, как и возраст пациента.

При анализе взаимосвязи заболеваемости ОИМ и изучаемых ФР у мужского персонала основного производства СХК было выявлено, что предикторами развития ОИМ в порядке возрастания по степени значимости являлись: САД [ОШ 1,08 (1,04;1,12)]; возраст начала профессионального облучения [ОШ 1,15 (1,05;1,27)]; КА [ОШ 2,49 (1,47;4,22)]; отношение стажа работы к возрасту начала облучения [ОШ 7,07 (1,94;25,84)]; СД [ОШ 11,7 (5,34;99,4)]. Хотя вероятность развития ОИМ, несомненно, повышается с возрастом, последний не вошел в число предикторов для мужчин 40-50 лет, что, очевидно, связано с узостью возрастного диапазона.

Из представленных данных следует, что у мужского персонала СХК вероятность возникновения ОИМ повышалась в следующих случаях:

- при увеличении САД, т. е. по мере прогрессирования ст. АГ (β -коэффициент=0,0786);
- при увеличении возраста начала контакта с источниками ИИ (β -коэффициент=0,1406), т. е. при найме на предприятие атомной промышленности в более старшем возрасте;
- при увеличении КА, т. е. по мере прогрессирования ст. ДЛП (β -коэффициент=0,9120);
- при увеличении отношения “стаж/возраст начала стажа” (β -коэффициент=1,9563), что происходит при увеличении стажа работы в контакте с источниками ИИ либо при начале контакта в молодом возрасте;
- при наличии СД (β -коэффициент=2,3851).

Для того чтобы уточнить пороговые значения вновь введенных количественных характеристик техногенного воздействия были рассчитаны ОШ в подгруппах мужчин, образованных в соответствии с квартилями или сикстилями распределения возраста начала облучения, стажа облучения. Тем самым была использована стратификация данных, предусматривающая количественную оценку ст. наблюдаемых ассоциаций по четко определенным и однородным слоям наиболее важных характеристик индивидуальной динамики накопления дозовой нагрузки. ОШ в первой сикстили распределения принимали равным 1,0, а ОШ в остальных подгруппах рассчитывали по отношению к первой.

На рисунке 1 представлены точечные оценки ОШ развития ОИМ у мужчин в сикстилях распределения возраста начала облучения (медиана вариационного ряда 24; интерквартильный размах: 20;30). Из представленных данных видно, что имеет место постепенное нелинейное повышение риска развития ОИМ по мере увеличения возраста начала контакта с источниками ИИ у персонала. При анализе зависимости ОШ развития ОИМ от величины возраста начала облучения статистически значимое повышение риска получено лишь в шестой сикстили (по отношению к первой). Можно сделать заключение, что избыточный риск развития ОИМ у трудоспособных мужчин возникает при начале контакта с источниками ИИ после 33 лет. Это может объясняться тем, что с увеличением возраста происходит снижение резервных возможностей гомеостаза и, как следствие этого — накопление сопутствующей патологии. В этой связи, внезапное добавление нового ФР к уже имеющимся может вызвать прогрессирование нарушений в ССС и преждевременное (опережающее возраст) развитие коронарной катастрофы у мужчин < 50 лет. Описанное многими авторами повышение коэффициентов заболеваемости ОИМ в старших возрастных гр. (> 60 лет) по сравнению с младшими наблюдалось в когортном исследовании [5,6]. Однако наибольший интерес вызывали причины избыточного риска ОИМ у высококвалифицированных, трудоспособных профессионалов, не достигших пожилого возраста.

Хотя риск развития ОИМ не повышался плавно в квартилях распределения продолжи-

тельности облучения (медиана вариационного ряда 29; интерквартильный размах: 20;36), прирост риска развития ОИМ получен для последней квартили (рисунок 2). Нужно отметить, что наблюдаемое увеличение не достигло статистической значимости, хотя нижняя граница 95 % ДИ близка к единице (0,99). Следовательно, риск развития ОИМ у персонала основного производства повышается после 36 лет работы в контакте с источниками ИИ. Активные диагностические мероприятия по выявлению ИБС целесообразны у мужчин, работающих на основном производстве с 18-20-летнего возраста, после 54-56 лет, соответственно, для своевременного предупреждения осложнений, представляющих угрозу для жизни. При увеличении возраста и, соответственно стажа работы, напрямую связанного с экспозицией профессионального облучения, вероятность развития ОИМ закономерно увеличивается в силу, как накопления негативного груза “традиционных” ФР ССЗ, так и в силу потенцирования их действия дополнительным ФР — ИИ техногенного происхождения.

Таким образом, по результатам исследования “случай-контроль” для персонала СХК только некоторые конвенционные ФР были достоверно связаны с развитием ОИМ. Статистически значимую связь имели курение, АГ, злоупотребление алкоголем, ДЛП, СД. Говоря о воздействии техногенного ФР, можно отметить, что хотя контакт с ИИ повышал риск развития ОИМ в 1,6 раза, широкий ДИ точечной оценки не позволил убедительно связать возникновение заболевания с радиационным фактором. Однако последний потенцировал негативное влияние “традиционных” ФР ССЗ, что приводило к повышению коэффициентов риска на 30-60 % у лиц, подвергающихся воздействию “традиционного” и техногенного ФР, по сравнению с персоналом, имеющим только конвенционные ФР.

В существующей методической литературе априори признается, по крайней мере, возможность негативного влияния ИИ на состояние ССС. На основании полученных данных можно сделать вывод, что наиболее рациональным и обоснованным служит подход, предусматривающий максимально полный учет имеющихся ФР развития ССЗ, включая техногенную составляющую. На основании этого должно происходить формирование гр. риска с последующим проведением в них мероприятий по целенаправ-

ленному выявлению ССЗ (на доклинической или клинической стадии), коррекции нарушений и последующему мониторингу. Проведенные расчеты позволили конкретизировать практические рекомендации по формированию гр. “риска” по ОИМ среди персонала предприятий атомной индустрии с последующей работой цеховой терапевтической службы в рамках стратегии “высокого риска”. Для персонала предприятий атомной промышленности таковыми, помимо конвенционных ФР, являются условия формирования дозы облучения: возраст начала облучения, скорость накопления дозы облучения, продолжительность экспозиции. У мужчин 40-55 лет, контактировавших с источниками γ -излучения в диапазоне доз, регламентированных действующими нормами радиационной безопасности (10-50 мЗв в год за любые последовательные 5 лет) в молодом возрасте (< 20 лет) или при начале контакта с источниками ИИ в зрелом возрасте (> 33 лет) даже при небольшой суммарной дозе облучения, целесообразно проведение активных диагностических мероприятий по выявлению скрытых форм ИБС, а также активная ранняя профилактическая работа по снижению индивидуального суммарного ССР у каждого работающего.

Заключение

С целью совершенствования системы профилактических мероприятий, направленных на снижение уровня заболеваемости и смертности от ОИМ, рекомендуется проводить формирование гр. “риска” с учетом наиболее значимых ФР данного заболевания. Для персонала предприятий атомной промышленности таковыми, помимо “традиционных” — курение, АГ, злоупотребление алкоголем, ГХС, СД, являются условия формирования дозы облучения — возраст начала облучения, продолжительность экспозиции облучения. Избыточный риск развития ОИМ возникает при начале контакта с источниками ИИ > 33 лет либо после 36 лет профессионального облучения. У работников предприятия атомной промышленности, имеющих длительный стаж работы в контакте с источниками ИИ или при начале контакта с источниками ИИ в зрелом возрасте при наличии конвенционных ФР, необходимо использование современных методов выявления ИБС даже при отсутствии жалоб для своевременного предупреждения острых коронарных катастроф.

Литературы

1. Бушманов А.Ю. Оценка риска развития мозгового инсульта при воздействии ионизирующего излучения. Мед радиол радиац безопасность 1998; 43(2): 35-8.
2. Бычковская И.Б., Степанов Р.П., Кирик О.В. Некоторые новые аспекты проблемы радиочувствительности малообновляющихся тканей. Мед радиол радиац без 2003; 48(6): 5-15.
3. Кабашева Н.Я., Окладникова Н.Д., Мамакова О.В. Причины летальных исходов и морфологическая характеристика сердечно-сосудистой системы в отдаленный период после хронического облучения. Кардиология 2001; 11: 78-81.
4. Леонов В.П. Наукометрия статистической парадигмы экспериментальной биомедицины. Вестник Томского государственного университета, Серия "Математика. Кибернетика. Информатика" 2002; 275: 17-24.
5. Семенова Ю.В, Карпов А.Б., Тахауов Р.М. и др. Заболеваемость острым инфарктом миокарда персонала радиационно-опасных производств. Здравоохранение РФ 2005; 3: 16-9.
6. Семенова Ю.В, Карпов А.Б., Тахауов Р.М. и др. Клинико-эпидемиологический анализ вероятности развития острого инфаркта миокарда у персонала радиационно-опасных производств. Радиационная биология. Радиационная экология 2006; 2: 24-30.
7. Beaglhoe R, Bonita R. Basic Epidemiology. Geneva: WHO 1994; 260 p.
8. Bolotnikova M, Koshurnikova N, Komleva N, Budushchev EB. Mortality from cardiovascular diseases among male workers at the radiochemical plant of the "Mayak" complex. Scien Tot Environ 1994; 142: 29-31.
9. Fajardo LF, Berthronq M, Anderson RE. Radiation pathology. Oxford: Oxford University press 2001; 165-80.
10. Nordet P, Fernande Z, Britto JE. Backgraund Epidemiological information In WHO. IcFc study of pathobiological Deferminants of atherosclerosis in youth. 1997: 35-42.
11. World Health Orqnization. Myocardial Infarction Community Reqisters. Copenhagen: WHO, 1976.

Поступила 13/04-2009