

- the infarct related artery compared with continuous 12-lead ST-segment resolution analysis. Reexamining the «gold standard» for myocardial perfusion assessment. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35(3): 666—72.
22. Mirvis D., Goldberger A.L. Electrocardiography. In: Mann D.L., ed. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 10th eds. Elsevier/Saunders, Philadelphia; 2014.
 23. Metha R.H., O'Neill W.W., Harjai K.J., Cox D.A., Brodie B.R., Boura J. et al. Prediction of one-year mortality among 30-day survivors after primary percutaneous coronary intervention. *Am. J. Cardiol.* 2006; 97(6): 817—22.
 24. Barron H.V., Bowlby L.J., Breen T., Rogers W.J., Canto J.G., Zhang Y. et al. Use of reperfusion therapy for acute myocardial infarction in the United States: data from the National Registry of Myocardial Infarction 2. *Circulation.* 1998; 97(12): 1150—6.
 25. Rogers W.J., Canto J.G., Lambrew C.T., Tiefenbrunn A.J., Kinkaid B., Shoultz D.A. et al. Temporal trends in the treatment of over 1.5 million patients with myocardial infarction in the US from 1990 through 1999: the National Registry of Myocardial Infarction 1, 2 and 3. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 36(7): 2056—63.
 26. Eagle K.A., Goodman S.G., Avezum A., Budaj A., Sullivan C.M., Lopez-Sendon J. Practice variation and missed opportunities for reperfusion in ST-segment-elevation myocardial infarction: findings from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Lancet.* 2002; 359: 373—7.
 27. Sheifer S.E., Rathore S.S., Gersh B.J., Weinert K.P., Oetgen W.J., Breall J.A. et al. Time to presentation with acute myocardial infarction in the elderly: associations with race, sex, and socioeconomic characteristics. *Circulation.* 2000; 102(14): 1651—6.
 28. Cohen M., Gensini G.F., Maritz F., Gurfinkel E.P., Huber K., Timerman A. et al. Prospective evaluation of clinical outcomes after acute ST-elevation myocardial infarction in patients who are ineligible for reperfusion therapy: preliminary results from the TETAMI registry and randomized trial. *Circulation.* 2003; 108(16 Suppl. 1): III14—21.

Поступила 08.06.16
Принята к печати 21.06.16

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 613.62:616.137.83/93-004.6-007.271:621.039]:312.6

**Азизова Т.В.¹, Кузнецова К.В.¹, Банникова М.В.¹, Сумина М.В.¹, Багаева Я.П.²,
Азизова Е.В.², Фотьева Н.П.², Крупенина Л.Н.²**

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ СРЕДИ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹ ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» ФМБА России, 456780, г. Озерск;

² ФГБУЗ «Центральная медико-санитарная часть № 71» ФМБА России, 456780, г. Озерск, Россия

♦ Цель. Оценка показателей заболеваемости облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей (ОАНК) в когорте работников, подвергшихся профессиональному хроническому облучению.

Материал и методы. В ретроспективное когортное исследование были включены 22 377 работников предприятия атомной промышленности ПО «Маяк» с верифицированным диагнозом ОАНК. Рассчитаны «грубые» и стандартизованные показатели заболеваемости. Для стандартизации показателей использовался косвенный метод стандартизации.

Результаты. На конец периода наблюдения (31 декабря 2008 г.) в изучаемой когорте работников зарегистрировано 938 случаев ОАНК. Показано, что заболеваемость ОАНК в изучаемой когорте работников статистически значимо зависела от пола, достигнутого возраста, статуса курения и употребления алкоголя (у мужчин) и индекса массы тела (у женщин). Заболеваемость ОАНК статистически значимо выше у мужчин, подвергшихся хроническому внешнему гамма-облучению в суммарной дозе более 1 Гр и/или внутреннему альфа-излучению от инкорпорированного плутония в суммарной поглощенной в печени дозе более 0,025 Гр.

Заключение. Заболеваемость ОАНК в когорте работников, подвергшихся профессиональному хроническому облучению, зависела как от нерадиационных, так и от радиационных факторов.

Ключевые слова: облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей; заболеваемость; хроническое облучение; внешнее гамма-облучение; внутреннее альфа-облучение; ПО «Маяк».

Для цитирования: Азизова Т.В., Кузнецова К.В., Банникова М.В., Сумина М.В., Багаева Я.П., Азизова Е.В., Фотьева Н.П., Крупенина Л.Н. Заболеваемость облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей среди работников предприятия атомной промышленности. *Российский медицинский журнал.* 2016; 22(6): 298—305.
DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-298-305>.

Для корреспонденции: Азизова Тамара Васильевна, канд. мед. наук, зам. директора ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» ФМБА России, 456780, г. Озерск. E-mail: clinic@subi.su

**Azizova T.V.¹, Kuznetsova K.V.¹, Bannikova M.V.¹, Sumina M.V.¹, Bagaeva Ya.P.²,
Azizova E.V.², Fotyeva N.P.², Krupenina L.N.²**

THE MORBIDITY OF OBLITERATING ATHEROSCLEROSIS OF ARTERIES OF LOWER EXTREMITIES IN WORKERS OF ENTERPRISE OF NUCLEAR INDUSTRY

¹The Yuzhno-Ural'skiy institute of biophysics of the Federal medical biological agency of Russia, 456780, Ozersk,

²The central medical sanitary department №71 of the Federal medical biological agency of Russia,
456780 Ozersk, Russian Federation

♦ The purpose. The evaluation of indices of morbidity of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities in cohort of workers exposed to professional chronic radiation.

Material and methods. The retrospective cohort study included 22 377 workers of enterprise of nuclear industry "Maiak" with verified diagnosis of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities. The "crude" and standardized indices of morbidity were calculated. The indirect technique of standardization was applied for standardization of indices.

The results. In the studied cohort of workers, at the end of period of observation (December 31 2008), 938 cases of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities were registered. It is demonstrated that morbidity of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities in studied cohort of workers statistically significant depended on gender, attained age, status of smoking, alcohol consumption (in males) and body mass index (in females). The morbidity of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities is statistically significant higher in males exposed to chronic external gamma-radiation in total

dose higher than 1.0 grays and/or internal alpha-radiation from incorporated plutonium in total dose absorbed by liver dose more than 0.025 grays.

Conclusion. The morbidity of arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities in cohort of workers exposed to professional chronic radiation depended on both non-radiation and radiation factors.

Keywords: arteriosclerosis obliterans of arteries of lower extremities; morbidity; chronic radiation; external gamma-radiation; internal alpha-radiation; "Maiak".

For citation: Azizova T.V., Kuznetsova K.V., Bannikova M.V., Sumina M.V., Bagaeva Ya.P., Azizova E.V., Fotyeva N.P., Krupenina L.N. The morbidity of obliterating atherosclerosis of arteries of lower extremities in workers of enterprise of nuclear industry *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2016; 22(6): 298—305. (In Russ.) DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-298-305>.

For correspondence: Tamara V. Azizova, candidate of medical sciences, deputy director the Yuzhno-Ural'skiy institute of biophysics of the Federal medical biological agency of Russia, 456780, Ozersk, Russian Federation, E-mail: clinic@subi.su

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received 30.05.16
Accepted 21.06.16

Введение

В настоящее время одним из наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний является облитерирующий атеросклероз сосудов, в том числе артерий нижних конечностей (ОАНК). В последние десятилетия распространенность ОАНК постоянно растет в связи с увеличением продолжительности жизни, в том числе больных с хроническими заболеваниями. Атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей регистрируется у 2—3% населения [1]. В РФ ОАНК страдают около 3 млн человек [2]. Показано, что ОАНК в 2—3 раза повышает риск смерти от всех причин и в первую очередь от болезней системы кровообращения (БСК) [3]. Факторы риска (ФР) ОАНК схожи с ФР ишемической болезни сердца (ИБС) и атеросклероза в целом; основными ФР развития ОАНК являются пол, достигнутый возраст и курение. Так, показано, что у мужчин ОАНК регистрируется в среднем в 10 раз чаще, чем у женщин [4]. Частота ОАНК повышается с увеличением возраста пациентов: от 1,1% в возрасте 40 лет до 5,2% в возрасте 70 лет [1]; перемежающаяся хромота (ПХ) как основной клинический синдром ОАНК увеличивается с 0,4 случаев в возрасте 35—45 лет до 6 случаев на 1000 человек в возрасте 65 лет и старше [5]. Курение считают более значимым ФР ОАНК по сравнению с ИБС. Связь между курением и ОАНК впервые была показана в 1911 г., когда было опубликовано сообщение о том, что ПХ в 3 раза чаще встречается среди курильщиков по сравнению с некурящими лицами [6]. Установлено, что курение увеличивает риск развития ОАНК в 2—6 раз, причем относительный риск ПХ у курильщиков выше даже по сравнению с теми, кто бросил курить [7].

Среди техногенных ФР выделяют ионизирующее излучение. Это обусловлено тем, что большие контингенты населения подвергаются различным видам облучения (профессиональное, техногенное, медицинское), причем дозы медицинского облучения прогрессивно увеличиваются. Кроме того, результаты крупных отечественных и зарубежных исследований, проведенных в последние десятилетия, свидетельствуют о повышенном риске заболеваемости и смертности от БСК в когортах лиц, подвергшихся радиационному воздействию [8]. Так, обследование когорты работников производственного объединения (ПО) «Маяк» — первого предприятия атомной промышленности в бывшем СССР, показало, что заболеваемость и смертность от ИБС и cerebrovasкулярных заболеваний (ЦВЗ) зависела не только от известных ФР (пол, достигнутый возраст, курение, ал-

коголь, артериальная гипертензия — АГ, индекс массы тела — ИМТ), но и от радиационных факторов [9, 10]. В то же время в доступной литературе практически отсутствуют сведения о влиянии ионизирующего излучения на развитие ОАНК.

Цель настоящего исследования — оценка показателей заболеваемости ОАНК в когорте работников, подвергшихся профессиональному хроническому облучению.

Материал и методы

Это исследование является ретроспективным когортным исследованием. Изучаемой когортой являлась когорта работников ПО «Маяк», впервые нанятых на один из основных заводов (реакторы, радиохимический или плутониевый заводы) в 1948—1982 гг. и наблюдавшихся до конца 2008 г. Критерии и методы идентификации когорты были подробно описаны ранее [11, 12]. Критерием включения работников в когорту являлся период найма на один из основных заводов ПО «Маяк» (01.01.1948—31.12.1982) независимо от пола, возраста, образования, национальности, продолжительности работы и прочих характеристик; критерием исключения — острая лучевая болезнь, развившаяся в результате кратковременного облучения высокой мощности в период радиационных аварий. Изучаемая когорта включала 22 377 работников (25% — женщины), преобладающее большинство из которых (более 80%) были впервые наняты на предприятие в возрасте моложе 30 лет.

Период наблюдения за когортой начинался от даты найма на один из основных заводов и продолжался до даты первого из следующих событий: установление диагноза ОАНК; смерть; 31 декабря 2008 г. для тех, кто, как известно, был жив в это время; «последняя медицинская информация» для работников с неизвестным жизненным статусом. Жизненный статус на конец периода наблюдения был известен у 95% членов когорты; из них 53,5% умерли, а 46,5% — живы. Средний возраст на момент смерти у мужчин составил $60,2 \pm 13,58$ года, у женщин — $68,5 \pm 12,38$ года; а средний возраст тех, кто был жив на конец периода наблюдения, у мужчин составил $63,5 \pm 10,13$ года, у женщин — $71,8 \pm 9,26$ года.

В настоящем исследовании были использованы оценки доз профессионального облучения дозиметрической системы работников ПО «Маяк», разработанной в рамках российско-американского сотрудничества. Методики измерения и методы расчета доз внешнего и внутреннего облучения были подробно представлены ранее [13, 14]. Индивидуальные измеренные годовые дозы внешнего

гамма-облучения имелись для всех работников изучаемой когорты. Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения за весь период работы у мужчин составила $0,54 \pm 0,76$ Гр и у женщин — $0,44 \pm 0,65$ Гр. Альфа-активность плутония-239 (далее плутоний) в биосубстратах (в основ-

ном в моче) была измерена у 31% работников изучаемой когорты. Средняя суммарная поглощенная доза внутреннего альфа-излучения в печени, рассчитанная с использованием биокинетических и дозиметрических моделей внутреннего облучения [14] на основе индивидуальных измерений альфа-активности, у мужчин составила $0,23 \pm 0,77$ Гр, у женщин — $0,44 \pm 2,11$ Гр.

В работе представлены результаты исследования показателей заболеваемости ОАНК (I70.2 код МКБ-10). Источником информации об установленных заболеваниях служили архивные и текущие медицинские карты, истории болезни, протоколы патолого-анатомического исследования, акты судебно-медицинской экспертизы, медицинские свидетельства о смерти.

Статистический анализ данных проведен с использованием стандартного пакета Statistica 6.0. Рассчитаны стандартизованные («грубые») и стандартизованные (по полу и возрасту) показатели заболеваемости на 1000 работников в соответствии с методами медицинской статистики [15]. Стандартизация проводилась косвенным методом с использованием внутреннего стандарта. Анализ заболеваемости ОАНК проведен с учетом основных нерадикационных факторов, являющихся наиболее значимыми ФР развития ОАНК (пол, достигнутый возраст, курение, употребление алкоголя, ИМТ и АГ), и радиационных факторов (внешнее гамма-облучение и внутреннее альфа-облучение от инкорпорированного плутония).

Сведения об отношении работников к курению и алкоголю учитывались за весь период наблюдения и оценивались с помощью качественного показателя; ИМТ и АГ оценивались на момент предварительного медицинского осмотра, который проходили в обязательном порядке все работники перед наймом на ПО «Маяк».

Качественные параметры (статус курения) принимали значения: «никогда не кутивший», «прекративший курение», «курящий». Никогда не кутившими считали работников, которые на нескольких медицинских осмотрах заявляли о том, что не курят. К прекратившим курение относили работников, которые прекратили курение до окончания периода наблюдения. Курящими считали работников, продолжавших курить на момент окончания наблюдения.

Сведения об отношении работников к употреблению алкоголя учитывались также за весь период наблюдения и оценивались только с помощью качественного показателя. Считалось, что человек «не употребляет», если на протяжении нескольких медицинских обследований он/она говорил(а), что никогда не употреблял(а).

АГ считали состоянием, при котором систолическое АД было более 140 мм рт. ст. и/или диастолическое АД более 90 мм рт. ст. В исследование гипертензию включали как качественный показатель, который принимал значения: без гипертензии и с гипертензией.

ИМТ рассчитывался как отношение массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах. Нормальным ИМТ считался индекс, равный $18,5-24,99$ кг/м².

Таблица 1

Показатели заболеваемости ОАНК в изучаемой когорте в зависимости от пола, достигнутого возраста работников и типа производства (на 1000 работающих)

Тип производства	Возраст, годы	Мужчины		Женщины	
		n	показатель	n	показатель
Реакторы	<40	10	$0,23 \pm 0,07$	1	$0,09 \pm 0,09$
	40—49	19	$0,93 \pm 0,21^{**}$	1	$0,15 \pm 0,15$
	50—59	42	$2,91 \pm 0,45^{**}$	1	$0,18 \pm 0,18$
	60—69	76	$9,42 \pm 1,08^{**}$	9	$2,22 \pm 0,74^{*}$
	70—79	42	$14,73 \pm 2,27^{**}$	9	$4,11 \pm 1,37$
	80 и более	2	$5,79 \pm 4,1$	1	$3,91 \pm 3,91$
	Итого	191	$2,14 \pm 0,15^{*}$	22	$0,74 \pm 0,16$
	Стандартизованный показатель заболеваемости		$2,44 \pm 0,17^{*}$		$0,55 \pm 0,14$
Радиохимический завод	<40	12	$0,17 \pm 0,05$	3	$0,13 \pm 0,08$
	40—49	32	$0,96 \pm 0,17^{**}$	0	0 ± 0
	50—59	85	$3,49 \pm 0,38^{**}$	13	$0,99 \pm 0,27^{*}$
	60—69	148	$10,86 \pm 0,89^{**}$	31	$3,01 \pm 0,54^{*}$
	70—79	81	$22,27 \pm 2,47^{**}$	27	$5,09 \pm 0,98$
	80 и более	6	$15,99 \pm 6,53$	7	$9,16 \pm 3,46$
	Итого	364	$2,49 \pm 0,13^{*}$	81	$1,22 \pm 0,14$
	Стандартизованный показатель заболеваемости		$2,94 \pm 0,14^{*}$		$0,84 \pm 0,11$
Плутониевый завод	<40	4	$0,06 \pm 0,03^{*}$	0	0 ± 0
	40—49	34	$1,21 \pm 0,21^{**}$	2	$0,15 \pm 0,1$
	50—59	64	$3,24 \pm 0,4^{*}$	8	$0,68 \pm 0,24^{*}$
	60—69	86	$8,87 \pm 0,96^{**}$	19	$2,34 \pm 0,54^{*}$
	70—79	36	$14,01 \pm 2,34^{**}$	16	$4,11 \pm 1,03$
	80 и более	5	$13,46 \pm 6,02$	6	$8,69 \pm 3,55$
	Итого	229	$1,88 \pm 0,12^{*}$	51	$0,89 \pm 0,12$
	Стандартизованный показатель заболеваемости		$2,43 \pm 0,14^{*}$		$0,65 \pm 0,11$
Все заводы	<40	26	$0,15 \pm 0,03$	4	$0,08 \pm 0,04$
	40—49	85	$1,04 \pm 0,11^{**}$	3	$0,09 \pm 0,05$
	50—59	191	$3,26 \pm 0,24^{**}$	22	$0,72 \pm 0,15^{*}$
	60—69	310	$9,87 \pm 0,56^{**}$	59	$2,63 \pm 0,34^{*}$
	70—79	159	$17,56 \pm 1,39^{**}$	52	$4,57 \pm 0,63^{*}$
	80 и более	13	$11,9 \pm 3,3$	14	$8,18 \pm 2,19$
	Итого	784	$2,19 \pm 0,08^{*}$	154	$1 \pm 0,08$
	Стандартизованный показатель заболеваемости		$2,65 \pm 0,09^{*}$		$0,72 \pm 0,07$

Примечание. * — статистически значимые различия при сравнении по полу; [†] — статистически значимые различия при сравнении с предыдущей возрастной группой; [§] — статистически значимые различия при сравнении с работниками радиохимического завода.

Таблица 2

Показатели заболеваемости ОАНК в зависимости от статуса курения с учетом пола работников и типа производства (на 1000 работающих)

Тип производства	Мужчины			Женщины		
	некурящие	прекратившие курение	курящие	некурящие	прекратившие курение	курящие
Реакторы	1,28 ± 0,25	1,55 ± 0,28	3,73 ± 0,28*	0,54 ± 0,14	1,2 ± 1,42	1,88 ± 1,43
Радиохимический завод	1,29 ± 0,2	2,26 ± 0,24*	4,5 ± 0,25**§	0,83 ± 0,12	1,13 ± 0,91	0,94 ± 0,7
Плутониевый завод	0,92 ± 0,19	1,58 ± 0,24**	3,84 ± 0,24**	0,66 ± 0,11	0,63 ± 0,7	0 ± 0
Все заводы	1,17 ± 0,12	1,88 ± 0,15*	4,07 ± 0,15**	0,71 ± 0,07	0,95 ± 0,54	0,87 ± 0,45

Примечание. * — статистически значимые различия при сравнении с некурящими работниками; † — статистически значимые различия при сравнении с прекратившими курить работниками; § — статистически значимые различия при сравнении с работниками реакторов; || — статистически значимые различия при сравнении с работниками радиохимического завода.

В таблицах представлены стандартизованные показатели заболеваемости ± стандартная ошибка (СОш). Для оценки статистической значимости различий средних величин использовали *t*-критерий Стьюдента; уровень статистической значимости оценивали при $p < 0,05$.

Результаты

На конец периода наблюдения в изучаемой когорте работников было зарегистрировано 938 случаев ОАНК (784 у мужчин и 154 у женщин). Соотношение случаев ОАНК у мужчин и женщин составило 5:1. Наибольшее число случаев ОАНК у работников изучаемой когорты зарегистрировано в возрасте 60—79 лет (табл. 1).

Стандартизованные показатели заболеваемости (далее — заболеваемость) ОАНК у мужчин были выше ($p < 0,05$) соответствующих показателей у женщин на всех основных заводах ПО «Маяк» и в изучаемой когорте в целом. Как у мужчин, так и у женщин изучаемой когорты заболеваемость ОАНК увеличивалась с увеличением достигнутого возраста (см. табл. 1). Наиболее высокие показатели заболеваемости ОАНК зарегистрированы у мужчин в возрасте 70—79 лет и у женщин — в возрасте старше 80 лет. Известно, что возраст — основной ФР развития атеросклероза сосудов любой локализации [6].

Заболеваемость ОАНК у мужчин — работников радиохимического завода была выше ($p < 0,05$) по сравнению с таковой у работников реакторов и плутониевого завода (см. табл. 1).

Динамика заболеваемости ОАНК за весь период наблюдения с 1948 по 2008 г. была примерно одинаковой как на отдельных заводах, так и в когорте в целом (см. рисунок). Следует отметить рост заболеваемости ОАНК в период 1951—1960 гг., что связано с установлением диагнозов при тщательном медицинском наблюдении во

время обязательных ежеквартальных медицинских осмотров и регистрацией, по сути, накопленной заболеваемости (распространенности) ОАНК в этот период. Снижение заболеваемости ОАНК в период 1991—1995 гг. с последующим «подъемом» к 2001 г., вероятно, обусловлено социально-экономическими условиями, происходящей в стране перестройкой, проблемами в здравоохранении, которые были разрешены в начале 2000-х годов, и уже в этот период была зарегистрирована заболеваемость, накопленная за предыдущее десятилетие, т.е., по сути, распространенность.

Результаты анализа заболеваемости ОАНК в зависимости от статуса курения представлены в табл. 2. Показано, что заболеваемость ОАНК у курящих мужчин всех заводов и в когорте в целом была выше ($p < 0,05$) по сравнению с таковой у некурящих и прекративших курить мужчин, а также у прекративших курить мужчин радиохимического, плутониевого завода и всей изучаемой когорты по сравнению с некурящими работниками. Наиболее высокие показатели заболеваемости ОАНК были зарегистрированы у курящих мужчин радиохимического завода. У женщин статистически значимых различий не выявлено, что обусловлено небольшой распространенностью курения среди женщин и малой статистической мощностью исследования.

Результаты анализа заболеваемости ОАНК в зависимости от статуса употребления алкоголя представлены в табл. 3. Заболеваемость ОАНК у мужчин — работников реакторов, употребляющих алкоголь, и в когорте в целом была выше ($p < 0,05$), чем у мужчин, не употребляющих и прекративших употреблять алкоголь; у работников плутониевого завода, употребляющих алкоголь, по сравнению с мужчинами этого же завода, прекратившими употреблять алкоголь, она также была выше (см.

Таблица 3

Показатели заболеваемости ОАНК в зависимости от статуса употребления алкоголя с учетом пола работников и типа производства (на 1000 работающих)

Тип производства	Мужчины			Женщины		
	не употребляющие	прекратившие употребление	употребляющие	не употребляющие	прекратившие употребление	употребляющие
Реакторы	0,7 ± 0,39	1,11 ± 0,43	2,78 ± 0,19**	0,63 ± 0,2	0,23 ± 0,29	0,69 ± 0,27
Радиохимический завод	2,13 ± 0,69	2,45 ± 0,46§	3,07 ± 0,16	0,78 ± 0,15	0,8 ± 0,28	0,89 ± 0,21
Плутониевый завод	1,39 ± 0,63	1,27 ± 0,36	2,67 ± 0,16†	0,55 ± 0,15	1,05 ± 0,33	0,61 ± 0,18
Все заводы	1,4 ± 0,33	1,73 ± 0,25	2,87 ± 0,1**	0,67 ± 0,1	0,84 ± 0,19	0,75 ± 0,12

Примечание. * — статистически значимые различия при сравнении с работниками, не употребляющими алкоголь; † — статистически значимые различия при сравнении с работниками, прекратившими употреблять алкоголь; § — статистически значимые различия при сравнении с работниками реакторов; || — статистически значимые различия при сравнении с работниками радиохимического завода.

Таблица 4

Показатели заболеваемости ОАНК в зависимости от наличия АГ с учетом пола работников и типа производства (на 1000 работающих)

Тип производства	Мужчины		Женщины	
	норма	АГ	норма	АГ
Реакторы	2,36 ± 0,18	2,75 ± 0,44	0,7 ± 0,17	0,21 ± 0,26
Радиохимический завод	2,92 ± 0,16 [†]	3,03 ± 0,38	0,7 ± 0,11	1,41 ± 0,45 [†]
Плутониевый завод	2,45 ± 0,16 [§]	3,16 ± 0,49	0,55 ± 0,11	1,06 ± 0,42
Все заводы	2,63 ± 0,1	2,97 ± 0,25	0,65 ± 0,07	1,05 ± 0,26

Примечание. [†] — статистически значимые различия при сравнении с работниками реакторов; [§] — статистически значимые различия при сравнении с работниками радиохимического завода.

табл. 3). В субкогорте женщин статистически значимых различий при сравнении стандартизованных показателей не выявлено.

В табл. 4 представлены результаты анализа заболеваемости ОАНК в зависимости от наличия/отсутствия АГ на предварительном медицинском осмотре. Не обнаружено связи заболеваемости ОАНК с АГ ни у мужчин, ни у женщин изучаемой когорты в целом и на отдельных заводах.

В результате анализа не выявлено связи заболеваемости ОАНК с повышенным ИМТ за исключением того, что заболеваемость ОАНК у работниц плутониевого завода с ИМТ более 25 была выше ($p < 0,05$), чем у работниц с нормальной массой тела ($0,91 \pm 0,22$ и $0,71 \pm 0,05$

на 1000 работающих соответственно). Известно, что одним из ФР развития атеросклероза сосудов, в том числе и ОАНК, является нарушение липидного обмена [5, 16].

Так как работники изучаемой когорты подвергались хроническому внешнему гамма-облучению и/или внутреннему альфа-облучению от инкорпорированного плутония, проведен анализ заболеваемости ОАНК в зависимости от радиационных факторов с учетом основного нерадиационного ФР — курения. Полученные результаты анализа представлены в табл. 5 и 6. Установлено, что заболеваемость ОАНК у мужчин изучаемой когорты, подвергшихся внешнему гамма-облучению в суммарной дозе более 1 Гр, была выше ($p < 0,05$), чем у работников, подвергшихся облучению в меньших дозах (см. табл. 5). Такая же зависимость выявлена в группе курящих и прекративших курить мужчин изучаемой когорты. Следует отметить, что во всех дозовых категориях заболеваемость ОАНК у курящих мужчин была выше ($p < 0,05$) по сравнению с таковой у некурящих и прекративших курить работников. Наиболее высокие показатели заболеваемости ОАНК (на 1000 работников) зарегистрированы у курящих мужчин, подвергшихся внешнему гамма-облучению в суммарной дозе более 1 Гр ($5,19 \pm 0,42$), по сравнению с таковыми у прекративших курить ($2,61 \pm 0,35$) и некурящих мужчин ($1,68 \pm 0,42$; $p < 0,05$; см. табл. 5). У женщин статисти-

Таблица 5

Показатели заболеваемости ОАНК в зависимости от суммарной дозы внешнего гамма-облучения с учетом пола работников и статуса курения (на 1000 работающих)

Статус курения	Доза облучения, Гр					
	мужчины			женщины		
	<0,5	0,5—1	≥1	<0,5	0,5—1	≥1
Некурящие	0,98 ± 0,13	1,19 ± 0,36	1,68 ± 0,42	0,65 ± 0,08	0,83 ± 0,22	0,93 ± 0,21
Прекратившие курение	1,6 ± 0,18 [§]	1,35 ± 0,32	2,61 ± 0,35 ^{††}	0,88 ± 0,69	1,8 ± 1,66	0 ± 0
Курящие	3,66 ± 0,17 ^{§§}	4,16 ± 0,42 ^{§§}	5,19 ± 0,42 ^{†§§}	0,99 ± 0,58	1,7 ± 2	0 ± 0
Все работники	2,37 ± 0,1	2,55 ± 0,23	3,42 ± 0,24 ^{††}	0,66 ± 0,08	0,89 ± 0,22	0,88 ± 0,2

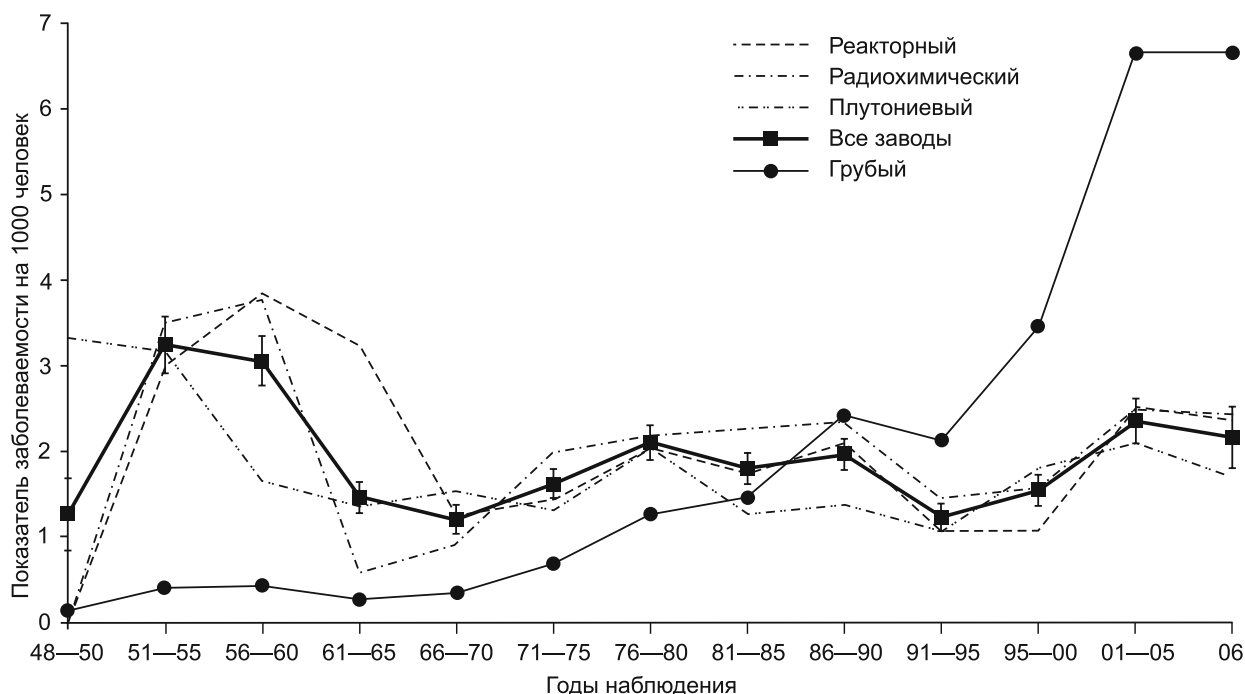
Примечание. * — статистически значимые различия при сравнении с группой < 0,5 Гр; [†] — статистически значимые различия при сравнении с группой 0,5—1 Гр; [§] — статистически значимые различия при сравнении с некурящими работниками; ^{§§} — статистически значимые различия при сравнении с прекратившими курить работниками.

Таблица 6

Показатели заболеваемости ОАНК в зависимости от суммарной поглощенной в печени дозы внутреннего альфа-излучения с учетом пола работников и статуса курения (на 1000 работающих)

Статус курения	Доза облучения, Гр			
	<0,025	0,025—0,1	0,1—0,5	≥0,5
Мужчины				
некурящие	1,12 ± 0,22	1,48 ± 0,42	1,69 ± 0,66	1,32 ± 1,09
прекратившие курение	0,8 ± 0,17	2,27 ± 0,41 [*]	2,72 ± 0,58 [*]	2,86 ± 1,05
курящие	3,74 ± 0,28 ^{¶¶}	5,22 ± 0,54 ^{¶¶}	4,62 ± 0,68 ^{¶¶}	8,36 ± 1,83 ^{¶¶}
все работники	2 ± 0,14	3,21 ± 0,28 [*]	3,25 ± 0,38 [*]	4,13 ± 0,82 [*]
Женщины				
некурящие	0,73 ± 0,13	0,66 ± 0,18	0,97 ± 0,26	0,71 ± 0,44
прекратившие курение	1,08 ± 0,97	0 ± 0	1,97 ± 2,07	0 ± 0
курящие	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	2,75 ± 4,02
все работники	0,73 ± 0,13	0,63 ± 0,18	0,98 ± 0,26	0,75 ± 0,43

Примечание. * — статистически значимые различия при сравнении с группой < 0,025 Гр; [¶] — статистически значимые различия при сравнении с некурящими работниками; ^{¶¶} — статистически значимые различия при сравнении с прекратившими курить работниками.



Динамика показателей заболеваемости ОАНК в изучаемой когорте работников за весь период наблюдения.

стически значимой зависимости заболеваемости ОАНК от дозы внешнего гамма-облучения и статуса курения не выявлено в связи с малой статистической мощностью этого анализа.

Заболеваемость ОАНК у работников изучаемой когорты в зависимости от суммарной поглощенной дозы внутреннего альфа-облучения представлена в табл. 6. Выявлено, что заболеваемость ОАНК у мужчин, подвергшихся внутреннему альфа-облучению в суммарной дозе $>0,025$ — $0,1$ Гр, $>0,1$ — $0,5$ Гр, $>0,5$ Гр, была выше ($p < 0,05$) по сравнению с таковой у работников, подвергшихся облучению в меньших дозах ($<0,025$ Гр). Такая же зависимость выявлена в группе курящих и прекративших курить мужчин изучаемой когорты. Следует отметить, что во всех дозовых категориях заболеваемость ОАНК у курящих мужчин была выше ($p < 0,05$), чем у некурящих и прекративших курить работников. Наиболее высокие показатели заболеваемости ОАНК были у курящих мужчин, подвергшихся внутреннему альфа-облучению в суммарной поглощенной в печени дозе более $0,5$ Гр, при сравнении с мужчинами, подвергшимися внутреннему облучению в меньших дозах, а также при сравнении с некурящими и прекратившими курить работниками (см. табл. 6). У женщин статистически значимой зависимости заболеваемости ОАНК от дозы внутреннего альфа-облучения и статуса курения не выявлено в связи с малой статистической мощностью этого анализа.

Обсуждение

Результаты настоящего исследования показали, что заболеваемость ОАНК в когорте работников, подвергшихся профессиональному хроническому облучению, зависела как от известных нерадикационных ФР (пол, достигнутый возраст, статус курения и употребления алкоголя, ИМТ), так и от профессионально-производственных факторов (внешнее гамма-облучение и внутреннее альфа-облучение от инкорпорированного плутония). Что касается нерадикационных ФР, полученные результаты хорошо согласуются с результатами других иссле-

дований. Как и в других исследованиях, в изучаемой когорте работников выявлены существенные статистически значимые различия показателей заболеваемости ОАНК у мужчин и женщин [6]. Кривая динамики «грубого» показателя заболеваемости ОАНК в изучаемой когорте за весь период наблюдения (см. рисунок) хорошо демонстрирует рост заболеваемости ОАНК с увеличением достигнутого возраста работников. Как и в других исследованиях [17, 18], в изучаемой когорте работников выявлено влияние курения на заболеваемость ОАНК. Давно известно, что курение является одним из основных модифицируемых ФР развития атеросклероза сосудов и его осложнений [19]. У курильщиков существенно выше риск критических и острых ишемий конечности, ампутаций конечностей и смерти от ОАНК [20]. Что касается влияния алкоголя на заболеваемость ОАНК, то данные в доступной нам литературе ограничены и противоречивы, но результаты настоящего исследования демонстрируют увеличение показателей заболеваемости ОАНК у мужчин, употребляющих алкоголь. На наш взгляд, отсутствие статистически значимого влияния статуса курения и употребления алкоголя на заболеваемость ОАНК у женщин изучаемой когорты объясняется малой распространенностью этих ФР среди женщин (5 и 15% соответственно) и как следствие малочисленностью изучаемых групп и недостаточной статистической мощностью этих анализов. Также в изучаемой когорте работников не обнаружено связи заболеваемости ОАНК с АГ. В то же время, по данным литературы, АГ коррелирует с ОАНК, хотя эта взаимосвязь гораздо слабее, чем с ИБС и ЦВЗ [21].

Что касается влияния ионизирующего излучения на заболеваемость облитерирующим атеросклерозом сосудов, то в последние десятилетия появились доказательства повышенного риска заболеваемости и смертности от ИБС, ЦВЗ и БСК в когорте лиц, переживших атомную бомбардировку в Японии; среди пациентов, подвергшихся медицинскому облучению; в когорте работников, подвергшихся профессиональному облучению;

когорте ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС [8]. Однако в доступной литературе практически отсутствуют сведения о влиянии хронического облучения и особенно внутреннего альфа-облучения от инкорпорированного плутония на заболеваемость ОАНК. Учитывая, что ОАНК — это частное проявление системного патологического процесса — атеросклероза — и отличается от других его форм (атеросклероз коронарных и церебральных артерий, и др.) лишь органом-мишенью, настоящее исследование является актуальным и чрезвычайно важным, для того чтобы оценить полный риск заболеваемости и смертности от атеросклероза в когортах лиц, работающих во вредных и особо опасных условиях труда. Известно, что сочетание нескольких ФР существенно повышает риск развития атеросклероза сосудов [19], поэтому очень важно максимально полно учесть различные ФР с целью разработки профилактических программ, направленных на снижение заболеваемости и смертности от атеросклероза сосудов и его осложнений, особенно для лиц трудоспособного возраста. На следующем этапе исследования мы планируем расширить период наблюдения за изучаемой когортой для увеличения статистической мощности исследования и проведения многофакторного анализа с целью определения вклада каждого из факторов в риск заболеваемости ОАНК.

Выводы

1. В изучаемой когорте работников, подвергшихся хроническому профессиональному облучению, заболеваемость ОАНК статистически значимо зависела от таких ФР, как пол, достигнутый возраст, статус курения и статус употребления алкоголя (у мужчин), индекс массы тела (у женщин).

2. Не обнаружено статистически значимой связи заболеваемости ОАНК с наличием артериальной гипертензии.

3. Заболеваемость ОАНК статистически значимо зависела от радиационных факторов (внешнее гамма-облучение и внутреннее альфа-облучение от инкорпорированного плутония).

4. Сочетание курения и профессионального облучения (внешнее гамма-облучение в дозе более 1 Гр и/или внутреннее альфа-облучение в дозе более 0,5 Гр) значительно увеличивало показатели заболеваемости ОАНК.

Благодарность

Настоящее исследование выполнено при поддержке Федерального медико-биологического агентства (государственный контракт № 11.306.13.2 «Исследование опухолевых и неопухолевых эффектов у работников ПО «Маяк» при хроническом облучении»).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 3, 5—14, 17—18, 20—21 см. References)

1. Бокерия Л.А., Темрезов М.Б., Борсов М.Х., Коваленко В.И. Прямая реваскуляризация — метод выбора в лечении больных с критической ишемией нижних конечностей. *Российский медицинский журнал*. 2011; (6): 23—6.
2. Суковатых Б.С., Беликов Л.Н., Итinson А.И., Щербakov А.Н., Князев В.В., Магомедалиева К.С. Лечение критической ишемии нижних конечностей у больных пожилого и старческого возраста с тяжелыми соматическими заболеваниями. *Хирургия. Жур-*

нал имени Н.И. Пирогова. 2007; (8): 12—6.

4. Шулуто А.М., Семикова В.И. *Облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей. Методическое пособие для студентов старших курсов, интернов, ординаторов и практикующих врачей*. М.: Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; 2010.
15. Мерков А.М., Поляков Л.Е. *Санитарная статистика (пособие для врачей)*. М.: Атомиздат; 1975.
16. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза (Российские рекомендации). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2004; 6(Suppl. 3): 133—44.
19. Оганов Р.Г., Шальнова С.А., Калинина А.М., Деев А.Д., Глазачев О.С., Гусев Е.И. и др. Новый способ оценки индивидуального сердечно-сосудистого суммарного риска для населения. *Кардиология*. 2008; (5): 87—91.

REFERENCES

1. Bokeriya L.A., Temrezov M.B., Borsov M.Kh., Kovalenko V.I. Direct revascularization — the method of choice in the treatment of patients with critical limb ischemia. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. 2011; (6): 23—6. (in Russian)
2. Sukovatykh B.S., Belikov L.N., Itinson A.I., Shcherbakov A.N., Knyazev V.V., Magomedaliyeva K.S. Treatment of critical lower limb ischemia at elderly and old patients with severe concomitant diseases. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2007; (8): 12—6. (in Russian)
3. Resnick H.E., Lindsay R.S., McDermott M.M., Devereux R.B., Jones K.L., Fabsitz R.R. et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality. The Strong Heart Study. *Circulation*. 2004; 109(6): 733—9.
4. Shuluto A.M., Semikova V.I. *Obliterating Diseases of Lower Limb Arteries. Toolkit for Senior Students, Interns, Residents, and Practicing Physicians [Obliteriruyushchie zabolevaniya arteriy nizhnikh konechnostey. Metodicheskoe posobie dlya studentov starshikh kursov, internov, ordinatorov i praktikuyushchikh vrachey]*. Moscow: Pervyy moskovskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet im. I.M. Sechenova; 2010. (in Russian)
5. Kannel W.B., McGee D.L. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham Study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1985; 33: 13—8.
6. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A., Nehler M.R., Harris K.A., Fowkes F.G. et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2007; 33(Suppl. 1): 1—75.
7. Fowkes F.G., Housley E., Cawood E.H., Macintyre C.C., Ruckley C.V., Prescott R.J. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int. J. Epidemiol.* 1991; 20(2): 384—92.
8. United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). *Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2006 Report. Volume I. Report to the General Assembly Scientific Annexes A and B*. New York: United Nations; 2008: 16.
9. Azizova T.V., Haylock R.G., Moseeva M.B., Bannikova M.V., Grigoryeva E.S. Cerebrovascular diseases incidence and mortality in an extended Mayak worker cohort 1948—1982. *Radiat. Res.* 2014; 182(5): 529—44.
10. Azizova T.V., Grigoryeva E.S., Haylock R.G., Pikulina M.V., Moseeva M.B. Ischemic heart disease incidence and mortality in an extended cohort of Mayak workers first employed in 1948—1982. *Br. J. Radiol.* 2015; 88(1054): 20150169.
11. Azizova T.V., Day R.D., Wald N., Muirhead C.R., O'Hagan J.A., Sumina M.V. et al. The «Clinic» medical-dosimetric database of Mayak production association workers: structure, characteristics and prospects of utilization. *Health Phys.* 2008; 94(5): 449—58.
12. Koshurnikova N.A., Shilnikova N.S., Okatenko P.V., Kreslov V.V., Bolotnikova M.G., Sokolnikov M.E. et al. Characteristics of the cohort of workers at the Mayak nuclear complex. *Radiat. Res.* 1999; 152(4): 352—63.
13. Vasilenko E.K., Scherpelz R.I., Gorelov M.V., Strom D.J., Smetanin M.Yu. *External Dosimetry Reconstruction for Mayak Workers (2010) AAHP Special Session Health*. Salt Lake City; 2010.
14. Khokhryakov V.V., Khokhryakov V.F., Suslova K.G., Vostrotin V.V.,

- Vvedensky V.E., Sokolova A.B. et al. Mayak Worker Dosimetry System 2008 (MWDS-2008): Assessment of internal dose from measurement results of plutonium activity in urine. *Health Phys.* 2013; 104(4): 366—78.
15. Merkov A.M., Polyakov L.E. *Health Statistics (manual for physicians) [Sanitarnaya statistika (posobie dlya vrachey)]*. Moscow: Atomizdat; 1975. (in Russian)
16. Diagnostics and correction of disorders of lipid metabolism in the prevention and treatment of atherosclerosis (Russian recommendations). *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2004; 6(Suppl. 3): 133—44. (in Russian)
17. Criqui M.H. Peripheral arterial disease—epidemiological aspects. *Vasc. Med.* 2001; 6: 3—7.
18. Fowler B., Jamrozik K., Norman P., Allen Y. Prevalence of peripheral arterial disease: persistence of excess risk in former smokers. *Aust. N.Z. J. Public. Health.* 2002; 26(3): 219—24.
19. Oganov R.G., Shal'nova S.A., Kalinina A.M., Deev A.D., Glazachev O.S., Gusev E.I. The new method for evaluating an individual risk of cardiovascular total risk for the population of Russia. *Kardiologiya*. 2008; (5): 87—91. (in Russian)
20. Smith F.B., Lowe G.D., Lee A.J., Rumley A., Leng G.C., Fowkes F.G. Smoking, hemorheologic factors, and progression of peripheral arterial disease in patients with claudication. *J. Vasc. Surg.* 1998; 28: 129—35.
21. Fowkes F.G., Housley E., Riemersma R.A., Macintyre C.C., Cawood E.H., Prescott R.J. et al. Smoking, lipids, glucose intolerance, and blood pressure as risk factors for peripheral atherosclerosis compared with ischemic heart disease in the Edinburgh Artery Study. *Am. J. Epidemiol.* 1992; 135: 331—40.

Поступила 30.05.16
Принята к печати 21.06.16

© МАРКЕЛОВ Ю.М., ПАХОМОВА Е.В., 2016

УДК 616.98:578.828.6]-092:612.017.1.064]+616-002.5]-036.22(470.22)

Маркелов Ю.М., Пахомова Е.В.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ КОИНФЕКЦИИ ВИЧ И ТУБЕРКУЛЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

Петрозаводский государственный университет, кафедра факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии, 185910, г. Петрозаводск, Россия

♦ Изучена динамика, особенности распространения сочетанной инфекции ВИЧ и туберкулеза за последние 5 лет на территории Республики Карелия и 107 историй болезни пациентов с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулеза за период 2001—2014 гг. Выявлено, что на фоне широкого распространения штаммов микобактерий туберкулеза (МБТ) с множественной лекарственной устойчивостью в регионе (первичная МЛУ — 46,5%) имеет место поздняя диагностика сочетанной инфекции ВИЧ и туберкулеза в Республике Карелия (у 72,9% на IV—V стадии ВИЧ), что наряду со значительным ежегодным притоком в гражданский сектор пациентов с сочетанной инфекцией из системы Управления федеральной службы исполнения наказания способствует дальнейшему быстрому распространению этой инфекции на территории Республики Карелия. Выявленные особенности социального состава и распространения сочетанной инфекции требуют разработки специальных программ для тщательного мониторинга групп риска с включением мер социальной поддержки (лиц без определенного места жительства и лиц, выбывающих из УФСИН в гражданский сектор). С учетом частого присоединения других вторичных инфекций и атипичной клинко-рентгенологической картины туберкулеза, частого выявления множественной лекарственной устойчивости МБТ туберкулеза для ускоренной этиологической диагностики туберкулеза необходимо внедрение молекулярно-генетической диагностики (Gene X-pert) при подозрении на это заболевание у лиц с сочетанной патологией (туберкулез и ВИЧ-инфекция).

Ключевые слова: туберкулез; ВИЧ-инфекция; эпидемиология; особенности в Республике Карелия; улучшение контроля.

Для цитирования: Маркелов Ю.М., Пахомова Е.В. Эпидемиология, выявление и проблемы контроля коинфекции ВИЧ и туберкулеза в Республике Карелия. *Российский медицинский журнал*. 2016; 22(6): 305—310.
DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-305-310>.

Для корреспонденции: Маркелов Юрий Михайлович, доктор мед. наук, доцент кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии, Петрозаводский государственный университет, 185910, г. Петрозаводск, Россия. E-mail: markelov@psu.karelia.ru

Markelov Yu.M., Pakhomova E.V.

THE EPIDEMIOLOGY, IDENTIFICATION AND PROBLEMS OF CONTROL OF HIV AND TUBERCULOSIS CO-INFECTION IN THE REPUBLIC OF KARELIA

The Petrozavodskiy state university, 185910, Petrozavodsk, Russia

♦ The dynamics, characteristics of prevalence of HIV-infection combined with tuberculosis during last 5 years were investigated on the territory of the Republic of Karelia. The sampling of 107 medical records of patients with HIV-infection combined with tuberculosis during 2001-2014 was analyzed. It is established that against the background of wide prevalence of strains of mycobacteria of tuberculosis with multiple medicinal resistance in the region (primary multiple medicinal resistance - 46.5%) occurs late diagnostic of HIV-infection combined with tuberculosis in the Republic of Karelia (IV-V stage of HIV-infection - 72.9%). This situation, along with significant annual influx of patients with combined infection from the system of Federal penitentiary service of Russia into civil sector, facilitates further prevalence of this infection on the territory of the Republic of Karelia. The revealed characteristics of social structure and prevalence of combined infection require development of special programs of accurate monitoring of risk groups including measures of social support concerning persons without fixed address and persons leaving Federal penitentiary service of Russia into civil sector. With regard to frequent addition of other consecutive infections and atypical clinical radiologic picture of tuberculosis, frequent detection of multiple medicinal resistance of mycobacteria of tuberculosis it is necessary, for accelerated etiologic diagnostic, implementing molecular genetic diagnostic (Gene X-pert) in case of suspicion of occurrence of this disease in individuals with combined pathology (tuberculosis and HIV-infection).

Keywords: tuberculosis; HIV-infection; epidemiology; the Republic of Karelia; characteristics; amelioration of control.

For citation: Markelov Yu.M., Pakhomova E.V. The epidemiology, identification and problems of control of HIV and tuberculosis co-infection in the Republic of Karelia. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2016; 22(6): 305—310. (In Russ.) DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-305-310>.