

Суммарный 10-летний риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин Тюмени 25—64 лет

© Г.С. ПУШКАРЕВ, В.А. КУЗНЕЦОВ, Е.В. АКИМОВА

Тюменский кардиологический научный центр — филиал ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» РАН, Тюмень, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования — оценить абсолютный 10-летний риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин Тюмени в зависимости от биологических и социально-экономических факторов риска (ФР) и создать алгоритм для его оценки.

Материал и методы. В процессе проведения эпидемиологического исследования в 1996—1997 гг. обследовали 795 мужчин 25—64 лет, проживающих в центральном административном округе Тюмени. В течение 10 лет после скрининга анализировали смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Всего за период проспективного наблюдения было отмечено 83 случая смерти от сердечно-сосудистых причин. Использовали регрессионную модель Кокса для построения модели суммарного сердечно-сосудистого риска. Оценивали связи между смертностью и биологическими факторами: возрастом, курением, систолическим и диастолическим артериальным давлением (САД и ДАД), индексом массы тела, содержанием в плазме крови общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов низкой плотности, триглицеридов и холестерина липопротеидов высокой плотности, а также социально-экономическими показателями: образованием, профессией и maritalным статусом.

Результаты. Для построения модели суммарного сердечно-сосудистого риска были отобраны 6 статистически значимых показателей: возраст; ДАД; ОХС; начальное образование; работа, сопряженная с тяжелым физическим трудом; одинокий брачный статус. Была построена модель для оценки абсолютного суммарного риска смерти от ССЗ у мужчин с хорошей предсказывающей точностью (показатель значения площади под кривой составил 0,746).

Заключение. Созданная математическая модель, построенная на основе статистически значимых традиционных и психосоциальных ФР, позволяет эффективно предсказывать суммарный сердечно-сосудистый риск на индивидуальном уровне в популяции мужчин Тюмени.

Ключевые слова: факторы риска, риск смерти, сердечно-сосудистые заболевания, психосоциальные факторы риска.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Пушкарев Г.С. — <https://orcid.org/0000-0002-1555-5725>

Кузнецов В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-1970-2606>

Акимова Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-9961-5616>

Автор, ответственный за переписку: Пушкарев Георгий Сергеевич — e-mail: pushcarov@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Пушкарев Г.С., Кузнецов В.А., Акимова Е.В. Суммарный 10-летний риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин Тюмени 25—64 лет. *Профилактическая медицина*. 2020;23(1):77–84. <https://doi.org/10.17116/profmed20202301177>

Total 10-year risk of death from cardiovascular disease in 25—64 year-old men in Tyumen

© G.S. PUSHKAREV, V.A. KUZNETSOV, E.V. AKIMOVA

Tyumen Cardiology Research Center — branch of Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

ABSTRACT

Aim — to assess the absolute 10-year mortality risk for cardiovascular diseases in men living in Tyumen depending on biological and socio-economic risk factors (RF), and to create an algorithm for its assessment.

Materials and methods. During an epidemiological study in 1996—1997, 795 men at the age from 25 to 64 years living in the central administrative district of Tyumen were examined. Cardiovascular (CV) mortality had been analyzed for 10 years after the screening. In total, over the period of prospective observation, 83 deaths from cardiovascular causes were registered. We used the Cox regression model to create a model of total cardiovascular risk. We assessed correlations between mortality and biological factors (age, smoking, systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP), body mass index, plasma cholesterol (PCh), low density lipoprotein cholesterol, triglycerides and high density lipoprotein cholesterol), as well as social and economic parameters (education, profession and marital status).

Results. Six statistically significant indices were selected in order to create a model of total cardiovascular risk: age, DBP, PCh, primary education, work associated with hard physical labor, and single marriage status. A model was created to assess the absolute total mortality risk from CV diseases in men with good predictive accuracy (area under the curve was 0.746).

Conclusion. The created mathematical model, based on statistically significant traditional and psychosocial RFs, makes it possible to effectively predict the total cardiovascular risk at an individual level in the population of Tyumen men.

Keywords: risk factors, risk of death, cardiovascular disease, psychosocial risk factors.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Pushkarev G.S. — <https://orcid.org/0000-0002-1555-5725>

Kuznetsov V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-1970-2606>

Akimova E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-9961-5616>

Corresponding author: Pushkarev G.S. — e-mail: pushcarov@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Pushkarev GS, Kuznetsov VA, Akimova EV. Total 10-year risk of death from cardiovascular disease in 25–64 year-old men in Tyumen. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2020;23(1):77–84. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed20202301177>

Развитие сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) связывают с факторами риска (ФР), под которыми понимают различные биологические характеристики и особенности образа жизни [1]. Эти факторы редко встречаются в изолированном виде и, как правило, у пациентов имеются несколько ФР [2]. Установлено, что ФР могут оказывать потенцирующее действие, т.е. при сочетании нескольких ФР риск развития ССЗ увеличивается в геометрической прогрессии. Таким образом, для комплексной оценки вклада каждого ФР в формирование ССЗ в 90-х годах XX века была разработана и внедрена в широкую клиническую практику концепция суммарного кардиоваскулярного риска развития сердечно-сосудистых осложнений [3–4]. Для того чтобы упростить индивидуальную оценку суммарного сердечно-сосудистого риска у пациентов, было создано несколько алгоритмов для его определения [5]. Большинство из них включают пол, возраст, уровни артериального давления, показатели липидного спектра, курение, сахарный диабет [6]. В последнее время также были предложены шкалы, которые учитывают дополнительные ФР, такие как С-реактивный белок, применение гипотензивной терапии, низкий социально-экономический статус и уровень гликированного гемоглобина [7, 8].

Однако в зависимости от использованной методики оценки суммарного кардиоваскулярного риска, один и тот же пациент может быть отнесен к различным категориям риска. Кроме того, экстраполяция известных моделей требует определенной осторожности при их применениях в других популяциях. Поэтому актуальной задачей является разработка алгоритма, позволяющего оценить суммарный риск в конкретной популяции.

Цель исследования — оценить абсолютный 10-летний риск смерти от кардиоваскулярных заболеваний у мужчин Тюмени в зависимости от биологических и социально-экономических ФР и создать алгоритм для его оценки.

Материал и методы

Для изучения была выбрана неорганизованная популяция одного из административных округов Тюмени. В 1996–1997 гг. стандартными методами было проведено эпидемиологическое исследование на основе репрезентативной выборки 1000 лиц мужского и женского пола Центрального административного округа Тюмени в возрасте 25–64 лет: по 250 обследуемых в каждой из 4 половозрастных групп (25–34, 35–44, 45–54, 55–64 года). Кардиологический скрининг проводился согласно протоколу, включающему: опрос с получением/уточнением паспортных данных, социального статуса (образование, профессиональная принадлежность, брачный статус), анамнеза; опрос по стандартным анкетам ВОЗ на стенокардию напряжения, курение;

ЭКГ покоя, измерение артериального давления, антропометрию. Отклик на кардиологический скрининг составил 79,5%. В течение последующих 10 лет у 795 мужчин из обследованной когорты была изучена сердечно-сосудистая смертность по данным комитета ЗАГС администрации Тюменской области. Причины смерти кодировались по международной классификации МКБ-10. Жизненный статус был установлен у 674 (85%) мужчин. Всего за 10 лет наблюдения было зарегистрировано 83 случая смерти от ССЗ в мужской когорте.

Для создания алгоритма оценки суммарного сердечно-сосудистого риска использовалась регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса. В мультивариантном анализе учитывали следующие факторы: возраст, курение, систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), индекс массы тела (ИМТ), общий холестерин (ОХС), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), а также показатели социального статуса, уровень образования, профессиональный и брачный статус. При анализе использовали метод одномоментного включения переменных в модель Кокса, определяли коэффициенты регрессионного уравнения β , стандартную ошибку β , статистику Вальда.

Атрибутивный риск (АР) вычислялся по формуле:

$$(p1-p0)/p1,$$

где $p1$ — частота смертельных событий с изучаемым признаком, $p0$ — частота смертельных событий без изучаемого признака.

Анализ выживаемости проводили с использованием функции Каплана-Мейера.

Для оценки, предсказывающей точности построенной шкалы, и определения суммарного сердечно-сосудистого риска использовали данные ROC-анализа. Для количественной интерпретации ROC-кривой применяли показатель AUC (area under ROC curve, площадь под ROC-кривой). Чем выше показатель AUC, тем качественнее математическая модель [9].

При проведении множественных сравнений применялась поправка Бонферрони. Значение $p < 0,05$ оценивалось как статистически значимое [10].

Результаты

Мультивариантная регрессия Кокса была статистически значима ($\chi^2=74$, $p < 0,001$). С учетом критерия статистической значимости ($p < 0,05$) в уравнение для определения суммарного кардиоваскулярного риска были включены три биологических ФР, а именно — возраст, ДАД и ОХС, а также три социальных фактора: образование, физический труд и maritalный статус (**табл. 1**).

Таблица 1. Коэффициенты регрессионной функции Кокса для формирования суммарного риска смерти от ССЗ у мужчин 25–64 лет Тюмени

Table 1. Cox regression function coefficients for the calculation of the total mortality risk for CV diseases in men at the age from 25 to 64 years old in Tyumen

Показатель	β	Стандартная ошибка	Статистика Вальда	p
Возраст, годы	0,043	0,013	10,9	0,001
ДАД, мм рт.ст.	0,042	0,018	5,8	0,016
ОХС, мг/дл	0,007	0,003	4,5	0,034
Начальное образование	0,801	0,266	9,1	0,003
Тяжелый физический труд	0,900	0,341	6,9	0,008
Одинокий брачный статус	1,232	0,231	28,5	<0,001

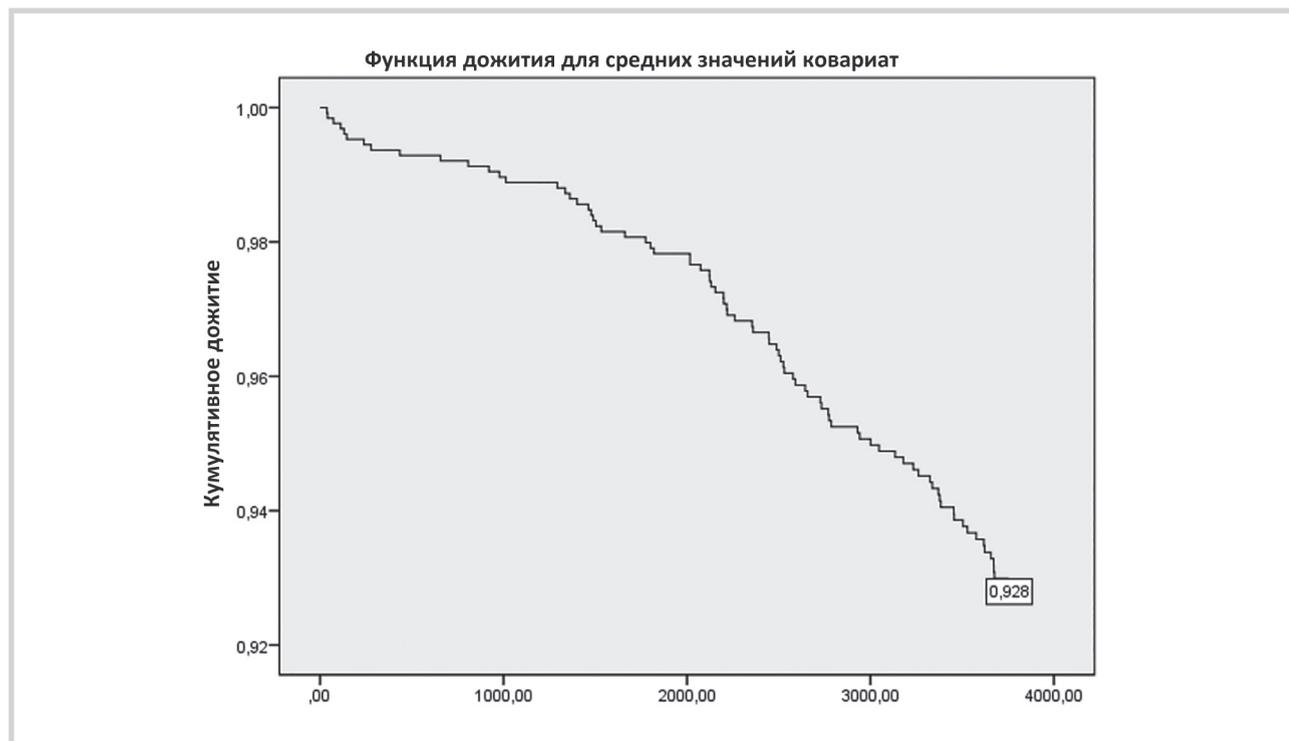


Рис. 1. Функция дожития у мужчин Тюмени, определенная для средних значений отобранных факторов.

Fig. 1. Function of survival in Tyumen men, determined for the average values of the selected factors.

Абсолютный риск смерти (%) (суммарный риск смерти) от сердечно-сосудистых причин за 10-летний период рассчитывался по формуле:

$$R=100 \cdot (1 - a^{\exp(Y)}), \quad (1)$$

где a — кумулятивная доля выживших к концу 10-летнего срока наблюдения функции дожития для средних значений ковариат, определенных в мультивариантной модели Кокса (на рис. 1 — это значение равно 0,928), Y — уравнение регрессии Кокса, которое вычислялось по следующей формуле:

$$Y=h(t;x)=$$

$$h_0(t;x) \cdot \exp(x_1\beta_1+x_2\beta_2+x_3\beta_3+x_4\beta_4+x_5\beta_5+x_6\beta_6), \quad (2)$$

где $h(t;x)$ — показатель интенсивности риска смерти от ССЗ в течение 10 лет при воздействии факторов определенных в мультивариантном анализе пропорциональных рисков Кокса (табл. 1); $h_0(t;x)$ — интенсивность риска смерти от ССЗ в течение 10 лет, при анализе тех же факторов, задаваемых средними величинами; x_1 — возраст (число лет на момент обследования); x_2 — величина ДАД (в мм рт.ст.); x_3 —

величина ОХС (в мг/дл); x_4 — начальное образование (0 — высший или средний уровень образования, 1 — начальный уровень образования); x_5 — занятость в профессиональной группе ТФТ (0 — нет, 1 — есть); x_6 — брачный статус (0 — состоит в браке, 1 — в разводе, вдов или одинок); $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ — регрессионные коэффициенты переменных x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 и x_6 и имеющие следующие значения: $\beta_1=0,043$; $\beta_2=0,042$; $\beta_3=0,007$; $\beta_4=0,801$; $\beta_5=0,900$; $\beta_6=1,232$; положительный знак коэффициентов модели свидетельствует о том, что все факторы при возрастании показателей увеличивают риск смерти от ССЗ.

Объединяя формулу 1 и 2, можно рассчитать вероятность смерти от ССЗ (в%):

$$P=100 \cdot (1 - 0,928^{\exp(-7,6411+x_1 \cdot 0,043+x_2 \cdot 0,042+x_3 \cdot 0,007+x_4 \cdot 0,801+x_5 \cdot 0,900+x_6 \cdot 1,232)}). \quad (3)$$

Таким образом, на основе мультивариантной регрессионной модели Кокса была создана формула (алгоритм) для расчета показателя суммарного 10-летнего риска смерти от ССЗ у мужчин Тюмени (Тюменская шкала риска).

Таблица 2. Смертность от ССЗ в квинтилях распределения значений абсолютного суммарного риска, относительный и атрибутивный риски

Table 2. Mortality from CV diseases in quintiles of the distribution of absolute total risk values, relative and attributive risks

Квинтили распределения значений абсолютного суммарного риска смерти, %	Число мужчин, отнесенных к квинтилям распределения абсолютного суммарного риска смерти, абс.	Количество случаев смерти в квинтилях распределения значений абсолютного суммарного риска смерти, абс.	Количество ЧЛН в квинтилях распределения значений абсолютного суммарного риска смерти	Смертность на 1000 ЧЛН в квинтилях распределения абсолютного суммарного риска смерти	<i>p</i>
I (<2,9)	159	3	1632	1,8	
II (2,9–5,3)	159	10	1602	6,2	0,047
III (5,4–8,8)	159	11	1593	6,9	0,029
IV (8,9–15,4)	159	12	1574	7,6	0,017
V (>15,4)	159	47	1469	32,0	0,000
I–V (среднепопуляционное значение суммарного риска смерти — 11,3%)	795	83	7870	10,5	0,001
ОР V/I			(32,0/1,8) = 17,4		
АР (I@V)			94,3%		
АР (среднепопуляционное значение @V)			67,0%		

Примечание. ЧЛН — человеко-лет наблюдения.

Note. ЧЛН — person-years of follow-up

Данные ROC-анализа при оценке полученной модели абсолютного суммарного сердечно-сосудистого риска представлены на **рис. 2**. Показатель значения площади под кривой (AUC), определенной для Тюменской шкалы риска смерти от ССЗ у мужчин, составил 0,746 (95% ДИ 0,688—0,804), что свидетельствует о хорошем качестве полученной модели.

После того как по созданному алгоритму был выявлен индивидуальный суммарный риск смерти в мужской когорте, возникла необходимость определения категорий риска. Для этого был проведен квинтильный анализ, т.е. шкала абсолютного суммарного 10-летнего риска смерти от ССЗ была разделена на 5 равных частей. В **табл. 2** представлены результаты сравнения показателей смертности от ССЗ в квинтилях распределения значений абсолютного суммарного 10-летнего риска смерти от кардиоваскулярных причин, а также показатели относительного (ОР), АР и абсолютного рисков.

Среднепопуляционное значение абсолютного риска смерти от ССЗ в обследованной когорте мужчин составило 11,3%, среднепопуляционный показатель смертности у мужчин от ССЗ — 10,5 случая смерти на 1000 человеко-лет наблюдения (ЧЛН), так как среди обследованных мужчин было 83 случая смерти от ССЗ при длительности наблюдения 7870 ЧЛН. В то же время этот показатель значительно различался в квинтилях распределения значений абсолютного риска смерти (от 1,8 в 1-м квинтиле до 32,0 случая смерти от ССЗ на 1000 ЧЛН в 5-м квинтиле), т.е. ОР для этих показателей был равен 17,4. Отсюда следует, что у мужчин, отнесенных по значению суммарного риска к 5-му квинтилю, ОР смерти был практически в 17 раз выше, чем у мужчин, отнесенных к 1-му квинтилю.

Показатель смертности от ССЗ у мужчин, отнесенных по значению суммарного риска смерти к 1-му квинтилю, был статистически значимо ниже, чем среднепопуляционный показатель (10,5 случая на 1000 ЧЛН) и со-

ставлял 1,8 случая на 1000 ЧЛН ($p=0,001$). Следовательно, если значение показателя суммарного риска смерти меньше 2,9%, то мужчины относятся к категории низкого риска смерти от ССЗ.

Показатели смертности от ССЗ у мужчин, отнесенных по значению абсолютного суммарного риска смерти ко 2–4-му квинтилям, статистически значимо не отличались от среднепопуляционного показателя и составили 6,2, 6,9, 7,6 случая смерти на 1000 ЧЛН ($p=0,11$, $p=0,17$, $p=0,27$ соответственно). Таким образом, при значении показателя суммарного риска смерти от 2,9 до 15,4% мужчины относятся к категории среднего риска смерти от ССЗ.

Показатель смертности от ССЗ у мужчин, отнесенных по значению суммарного риска к 5-му квинтилю, в 3 раза превышал среднепопуляционный показатель и составил 32,0 случая на 1000 ЧЛН ($p=0,001$). Следовательно, при значении показателя абсолютного суммарного риска смерти больше 15,4% мужчины относятся к категории высокого риска смерти от ССЗ.

В результате была проведена стратификация мужчин Тюмени на 3 категории суммарного 10-летнего сердечно-сосудистого риска, а именно: низкий (меньше 2,9%), средний (от 2,9 до 15,4%) и высокий (больше 15,4%) сердечно-сосудистый риск.

Из **табл. 2** видно, что показатель АР для градиента суммарного риска смерти от 1-го к 5-му квинтилю составил 94,3%. АР смерти для градиента суммарного риска смерти от среднепопуляционного значения (11,3%) к 5-му квинтилю был равен 67,0%.

Высокие показатели АР подтверждают значимость градиента суммарного риска для интенсивности формирования риска смерти от ССЗ у обследованных мужчин в выбранной модели.

О высокой значимости градиента показателя суммарного риска смерти от кардиоваскулярных причин у мужчин 25–64 лет свидетельствует и тот факт, что на долю мужчин,

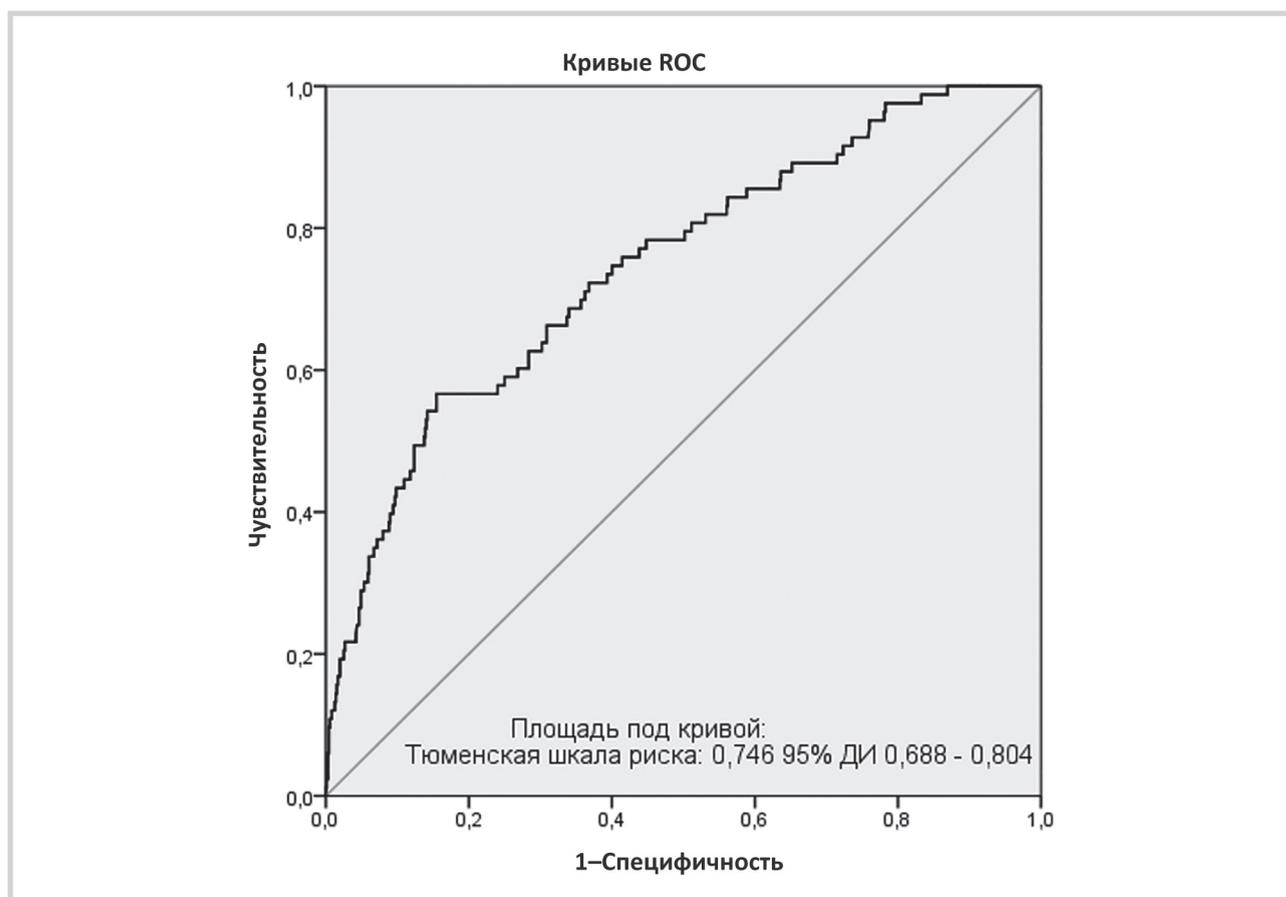


Рис. 2. Данные ROC-анализа Тюменской шкалы риска в мужской когорте.

Fig. 2. Data of ROC-analysis of the Tyumen risk scale in men cohort.

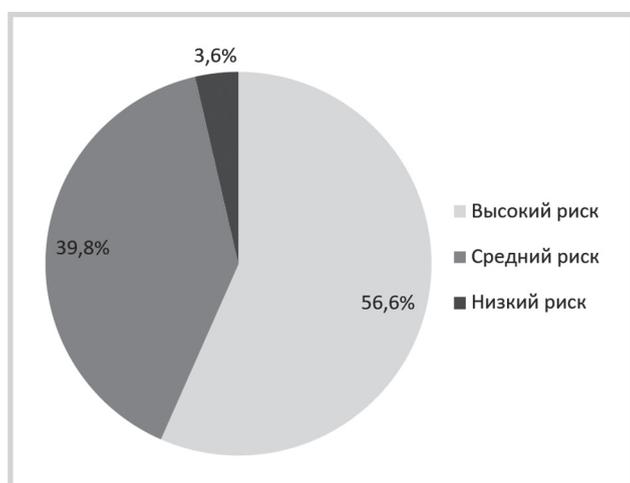


Рис. 3. Доля смертей в зависимости от категорий риска у мужчин 25—64 лет Тюмени.

Fig. 3. Proportion of deaths depending on risk categories in men of the age from 25 to 64 years old in Tyumen.

отнесенных к 5-му квинтилю (высокий риск), приходилось более половины всех случаев смерти — 56,6% (47 случаев) (рис. 3). Еще 39,8% (33 случая смерти) приходилось на долю мужчин, отнесенных по значению абсолютного ри-

ска ко 2—4-му квинтилям (средний риск). Таким образом, 96,4% случаев смерти от ССЗ наблюдались среди мужчин, отнесенных к категориям среднего и высокого риска смерти, тогда как на категорию низкого риска смерти приходилось только 3,6% смертельных исходов.

Правильность выделения категорий риска на основе квинтильного распределения абсолютного риска смерти от ССЗ у мужчин подтверждает проведенный анализ выживаемости с помощью метода Каплана-Мейера. Кумулятивные кривые выживаемости мужчин 25—64 лет в зависимости от категории показателя суммарного риска смерти от ССЗ представлены на рис. 4.

Результаты общего логрангового теста выявили достоверный характер различий в функциях выживаемости мужчин, отнесенных к различным квинтилям абсолютного риска (LogRank (Mantel—Cox)=84,9, $p<0,001$).

Визуальная оценка кумулятивных кривых выживаемости продемонстрировала существенные различия в графических показателях функции выживаемости у мужчин, отнесенных к различным квинтилям распределения значений абсолютного риска смерти от ССЗ.

Как видно из рис. 4, наилучший профиль выживаемости был зарегистрирован среди мужчин, отнесенных к 1-му квинтилю, самый худший профиль выживаемости — у мужчин, отнесенных к 5-му квинтилю. Кривые выживаемости мужчин, отнесенных по значению абсолютного риска ко 2—4-му квинтилям, занимали промежуточное значение.

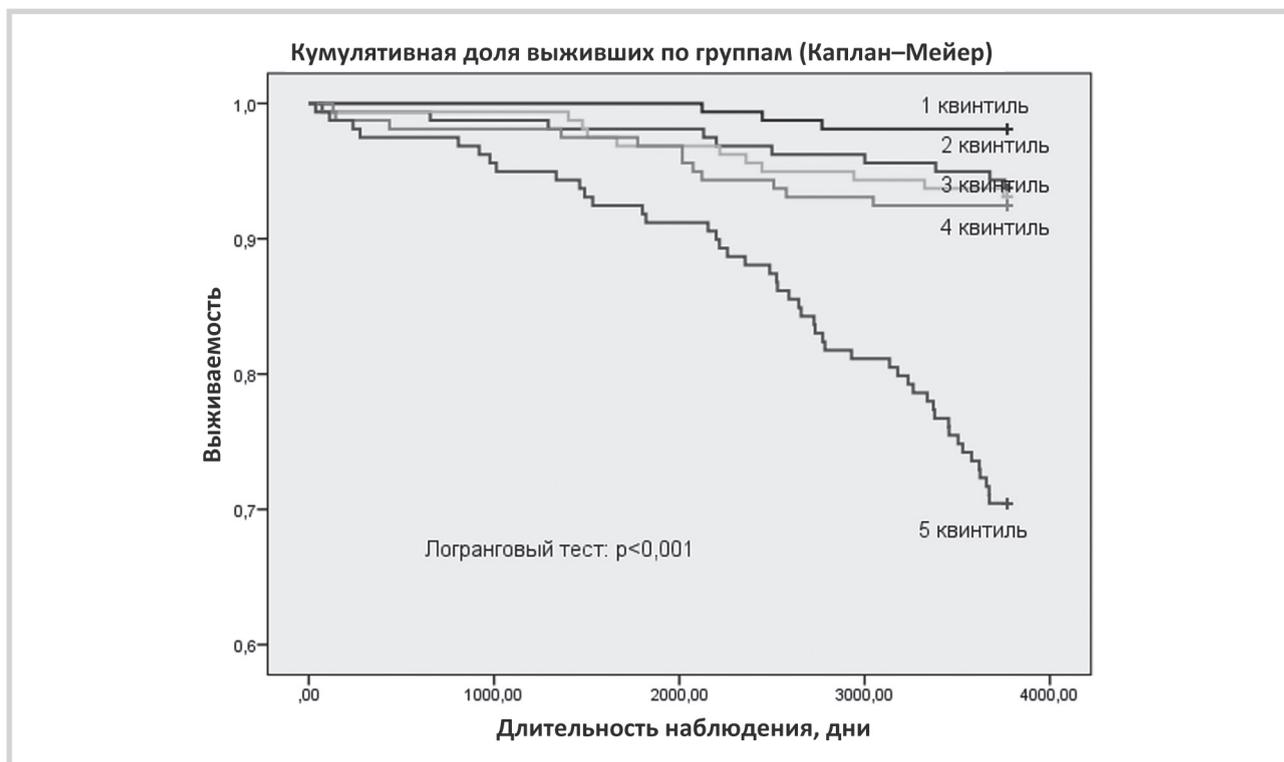


Рис. 4. Функция выживаемости у мужчин 25—64 лет в зависимости от квинтильного распределения показателя суммарного риска смерти от ССЗ.

Fig. 4. Function of survival rate in men at the age from 25 to 64 years old depending on quintile distribution of the total mortality risk for CV diseases.

Выполнялось попарное сравнение функций выживаемости у мужчин в зависимости от категории суммарного риска смерти. Был установлен факт достоверно худшей функции выживаемости у мужчин, отнесенных к 5-му квинтилю суммарного риска смерти от ССЗ, относительно всех других квинтилей суммарного риска смерти с уровнем статистической значимости $p_{1-5} < 0,001$, $p_{2-5} < 0,001$, $p_{3-5} < 0,001$ и $p_{4-5} < 0,001$. У мужчин, отнесенных к 1-му квинтилю суммарного риска, функция выживаемости была лучше по сравнению с мужчинами, отнесенными к другим категориям суммарного риска. Однако статистически значимые различия наблюдались только при последнем сравнении ($p_{1-2} = 0,48$, $p_{1-3} = 0,28$, $p_{1-4} = 0,17$ и $p_{1-5} < 0,001$). Достоверных различий в функциях выживаемости среди оставшихся пар сравнения выявлено не было. Полученные данные подтверждают правильность выбора отрезных точек для стратификации мужчин по категориям риска.

Обсуждение

Согласно современным рекомендациям необходимо проводить оценку суммарного кардиоваскулярного риска у лиц, не имеющих сердечно-сосудистой патологии [11]. Однако экстраполяция шкал риска, полученных на зарубежных выборках, требуют большой осторожности при их применении в других популяциях, поскольку распространенность основных ФР и их вклад в суммарный риск смерти от ССЗ может различаться как для разных стран, так и для различных регионов внутри одной страны, что требует изучения и контроля этих факторов на региональном и

национальном уровнях. Таким образом, представляется обоснованной разработка математических моделей определения риска смерти от ССЗ на конкретных популяциях в ходе проведения проспективных популяционных исследований. Для более точной оценки риска необходимо понимание того, что, хотя роль традиционных ФР кардиоваскулярных заболеваний общепризнана, их прогностическая роль в различных популяциях неодинакова [12]. Так, абсолютные риски при различных вариантах оценки могут различаться в зависимости от пола, возраста, общей совокупности ФР, включая социально-экономические и психосоциальные показатели, характерные для той или иной популяции [6]. Все это может приводить к неточной оценке риска смерти от ССЗ при использовании алгоритмов, построенных на чужих популяциях, а также объяснять некоторые особенности моделей по оценке риска, построенных на конкретных популяциях.

Первой из таких особенностей Тюменской шкалы риска, отличающей ее от других алгоритмов расчета суммарного кардиоваскулярного риска, являлось отсутствие в модели данных о курении. Отсутствие связи между фактом курения и риском смерти от ССЗ можно объяснить влиянием так называемого парадокса курильщика (Smoker's paradox), заключающийся в том, что риск смерти от острого инфаркта миокарда (ИМ) у курильщиков ниже, чем у некурящих людей [13, 14]. Также нельзя исключить отказ от употребления табака после консультации со специалистами, поскольку курение является потенциально корригируемым ФР.

Второй отличительной особенностью Тюменской шкалы риска у мужчин являлось включение в модель значений

ДАД, в то время как в большинстве других шкал по определению суммарного кардиоваскулярного риска используются значения САД. Многочисленные исследования показали, что как САД, так и ДАД являются независимыми ФР смерти от ССЗ [15]. В других исследованиях независимый вклад ДАД в формирование риска смерти от кардиоваскулярных причин ставится под сомнение [16]. Однако дальнейший анализ выявил, что такая зависимость более характерна для пожилых пациентов (старше 60–70 лет) [15, 17], при том что у молодых пациентов прогностическое значение ДАД остается высоким [18, 19]. Также имеются исследования, в которых доказана более значимая прогностическая роль ДАД по сравнению с САД. Например, В. Taylor и соавт. [15] установили, что добавление в регрессионную модель Кокса показателей САД не уменьшало прогностической ценности ДАД. В то время как добавление значений ДАД в модель, в которой оценивалось влияние показателей САД на риск общей смерти, приводило к снижению прогностической ценности САД. По данным The Framingham Heart Study [20], у пациентов моложе 50 лет ДАД является наилучшим предиктором риска развития ишемической болезни сердца (ИБС). Таким образом, обобщая материал, можно сделать вывод, что ДАД является хорошим прогностическим признаком в более молодом возрасте, в то время как САД — в пожилом возрасте.

Материалы проведенного исследования свидетельствуют об отрицательной обратной связи между ОР кардиоваскулярной смерти и уровнем образования. Чем ниже уровень образования, тем выше ОР смерти. В последнее время большое внимание уделяется уровню образования как независимому ФР развития и прогрессирования ССЗ. Многие исследователи, как за рубежом, так и в России, установили отчетливую связь между низким уровнем образования и высоким уровнем смертности от ССЗ [21]. Полученные данные свидетельствуют об отрицательном влиянии тяжелого физического труда на ОР сердечно-сосудистой смер-

ти в мужской когорте. С. Petersen и соавт. [22], обследовав более 6000 рабочих в Дании без ССЗ в анамнезе, установили, что тяжелый физический труд увеличивает риск развития ИБС в 1,5 раза. Другие авторы [23] также поддерживают мнение, что тяжелая низкоквалифицированная работа увеличивает риск возникновения ИМ в 2–3 раза. В настоящее время наиболее убедительные данные о влиянии структурной социальной поддержки на заболеваемость и смертность от ССЗ получены в отношении брачного статуса. Так, в исследовании, проведенном в Финляндии, Англии и Уэльсе, было выявлено, что наиболее низкий уровень смертности и частоты новых случаев ССЗ наблюдался у женатых мужчин. Частота смертельных случаев, напротив, была наиболее высокой среди вдовцов и разведенных мужчин [24]. Похожие результаты были получены и в других исследованиях [25].

Заключение

Созданная математическая модель, построенная на основе статистически значимых традиционных и психосоциальных ФР, позволяет эффективно предсказывать суммарный сердечно-сосудистый риск на индивидуальном уровне в популяции мужчин Тюмени. Однако экстраполяция полученного результата на общую популяцию мужчин РФ требует осторожности, что диктует необходимость проведения подобных проспективных когортных исследований в других регионах страны.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Г.П., В.К.

Обработка материала — Г.П., В.К., Е.А.

Написание текста — Г.П.

Редактирование — В.К., Е.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Оганов Р.Г., Шальнова С.А., Калинина А.М. *Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний*. Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. Oganov RG, Shalnova SA, Kalinina AM. *Prevention of cardiovascular disease*. The guide. M.: GEOTAR-Mediya; 2009. (In Russ.).
2. Чепурина Н.А., Мамедов М.Н., Деев А.Д., Киселева Н.В. Оценка 10-летней динамики факторов риска и суммарного сердечно-сосудистого риска в когорте мужчин, занятых в сфере интеллектуального труда. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2008;7(7):27-33. Chepurina NA, Mamedov MN, Deev AD, Kisseleva NV. Ten-year dynamics of risk factors and total cardiovascular risk in a cohort of male intellectual workers. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2008;7(7):27-33. (In Russ.).
3. Бойцов С.А., Шальнова С.А., Концевая А.В., Деев А.Д., Баланова Ю.А., Капустина А.В. Динамика моделированной 10-летней смертности и оценка социально-экономической эффективности различных сценариев профилактики. *Профилактическая медицина*. 2016;19(3):12-18. Boytsov SA, Shalnova SA, Kontsevaya AV, Deev AD, Balanova YuA, Kapustina AV. Trends in simulated 10-year mortality rates and the evaluation of the socioeconomic efficiency of different scenarios of prevention. *Preventive Medicine*. 2016;19(3):12-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed201619312-18>
4. Мамедов М.Н., Чепурина Н.А., Токарева З.Н., Евдокимова А.А. Снижение суммарного сердечно-сосудистого риска у больных артериальной гипертензией: роль ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента в свете новых Европейских рекомендаций. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2007;3(3):72-76. Mamedov MN, Chepurina NA, Tokareva ZN, Evdokimova AA. Reduction of cumulative cardiovascular risk in patients with arterial hypertension: the role of angiotensin converting enzyme inhibitors according to the new European recommendations. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2007;3:72-76. (In Russ.).
5. Бойцов С.А. Актуальные направления и новые данные в эпидемиологии и профилактике неинфекционных заболеваний. *Терапевтический архив*. 2016;88(1):4-10. Boytsov SA. Recent trends in and new data on the epidemiology and prevention of non-communicable diseases. *Terapevticheskiy Arhiv*. 2016;88(1):4-10. (In Russ.).
6. Berger JS, Jordan CO, Lloyd-Jones D, Blumenthal RS. Screening for cardiovascular risk in asymptomatic patients. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(12):1169-1177. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.09.066>
7. Ridker PM, Paynter NP, Rifai N, Gaziano JM, Cook NR. C-reactive protein and parental history improve global cardiovascular risk prediction: the Reynolds Risk Score for men. *Circulation*. 2008;118:2243-2251. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.814251>
8. Woodward M, Brindle P, Tunstall-Pedoe H. Adding social deprivation and family history to cardiovascular risk assessment: the ASSIGN score from the Scottish Heart Health Extended Cohort (SHHEC). *Heart*. 2007;93:172-176. <https://doi.org/10.1136/hrt.2006.108167>
9. Hernández-Orallo J. ROC curves for regression. *Pattern Recognition*. 2013;46(12):3395-3411. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2013.06.014>
10. Трухачева Н.В. *Медицинская статистика*. Учебное пособие. М.: Феникс; 2017.

- Truhacheva NV. *Medical statistics*. Textbook. M.: Feniks; 2017. (In Russ.).
11. Piepoli M, Hoes A, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano A, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*. 2016;37(29):2315-2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>
 12. Белялов Ф.И. Использование шкал прогноза в клинической медицине. *Российский кардиологический журнал*. 2016;12(140):23-27. Belyalov FI. Application of prediction scores in clinical medicine. *Russ J Cardiol*. 2016;12(140):23-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-12-23-27>
 13. Chen KY, Rha SW, Li YJ, Jin Z, Minami Y, Park JY, Poddar KL, Ramasamy S, Wang L, Li GP, Choi CU, Oh DJ, Jeong MH. «Smoker's paradox» in young patients with acute myocardial infarction. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2012;39(7):630-635. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2012.05721.x>
 14. Kirtane AJ, Kelly CR. Clearing the air on the «smoker's paradox». *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(11):1116-1118. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.01.012>
 15. Taylor BC, Wilt TJ, Welch HG. Impact of Diastolic and Systolic Blood Pressure on Mortality: Implications for the Definition of «Normal». *J Gen Intern Med*. 2011;26(7):685-690. <https://doi.org/10.1007/s11606-011-1660-6>
 16. Sauvaget C, Ramadas K, Thomas G, Thara S, Sankaranarayanan R. Prognosis criteria of casual systolic and diastolic blood pressure values in a prospective study in India. *J Epidemiol Community Health*. 2010;64(4):366-372. <https://doi.org/10.1136/jech.2008.086777>
 17. Hadaegh F, Shafiee G, Hatami M, Azizi F. Systolic and diastolic blood pressure, mean arterial pressure and pulse pressure for prediction of cardiovascular events and mortality in a Middle Eastern population. *Blood Press*. 2012;21(1):12-18. <https://doi.org/10.3109/08037051.2011.585808>
 18. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, White IR, Caulfield MJ, Deanfield JE, Smeeth L, Williams B, Hingorani A, Hemingway H. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *Lancet*. 2014;383(9932):1899-1911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60685-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60685-1)
 19. Paultre F, Mosca L. The relation of blood pressure to coronary heart mortality in different age groups varies by ethnicity. *Am J Hypertens*. 2006;19(2):179-183. <https://doi.org/10.1016/j.amjhyper.2005.07.020>
 20. Franklin SS, Larson MG, Khan SA, Wong ND, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study. *Circulation*. 2001;103(9):1245-1249.
 21. Kjøllestad MK, Ariansen I, Mortensen LH, et al. Educational differences in cardiovascular mortality: The role of shared family factors and cardiovascular risk factors. *Scand J Public Health*. 2016;44(8):744-750. <https://doi.org/10.1177/1403494816669427>
 22. Petersen CB, Eriksen L, Tolstrup JS, Sogaard K, Grønbaek M, Holtermann A. Occupational heavy lifting and risk of ischemic heart disease and all-cause mortality. *BMC Public Health*. 2012;12:1070. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1070>
 23. Mujahid MS, James SA, Kaplan GA, Salonen JT. Socioeconomic position, John Henryism, and incidence of acute myocardial infarction in Finnish men. *Soc Sci Med*. 2017;173:54-62. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.11.034>
 24. Blomgren J, Martikainen P, Grundy E, Koskinen S. Marital history 1971—91 and mortality 1991—2004 in England & Wales and Finland. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66(1):30-36. <https://doi.org/10.1136/jech.2010.110635>
 25. Manfredini R, De Giorgi A, Tiseo R, Boari B, Cappadona R, Salmi R, Gallerani M, Signani F, Manfredini F, Mikhailidis DP, Fabbian F. Marital Status, Cardiovascular Diseases, and Cardiovascular Risk Factors: A Review of the Evidence. *J Womens Health (Larchmt)*. 2017;26(6):624-632. <https://doi.org/10.1089/jwh.2016.6103>

Получена 07.06.19

Received 07.06.19

Принята в печать 01.07.19

Accepted 01.07.19