

## Распространенность электрокардиографических нарушений в российской популяции в начале XXI века (по данным исследования ЭССЕ-РФ)

Муромцева Г.А.<sup>1</sup>, Вилков В.Г.<sup>1</sup>, Константинов В.В.<sup>1</sup>, Деев А.Д.<sup>1</sup>, Ощепкова Е.В.<sup>2</sup>, Ротарь О.П.<sup>3</sup>, Шальнова С.А.<sup>1</sup>, от имени исследователей проекта ЭССЕ-РФ\*

В оценке распространенности ишемической болезни сердца (ИБС) в популяции анализ электрокардиограммы (ЭКГ) занимает ведущее место. ЭКГ-нарушения, сгруппированные в категории "Мажорные (определенные)" и "Минорные (возможные)" ЭКГ-нарушения, являются прогностическими маркерами высокого риска сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной сердечной смерти независимо от традиционных факторов риска. Унифицированных оценок распространенности ЭКГ-нарушений и их ассоциаций с социально-демографическими показателями в масштабной российской популяции начала XXI века ранее не проводилось.

**Цель.** Изучить распространенность ЭКГ-показателей определенной и возможной ИБС среди не организованного населения России в зависимости от социально-демографических характеристик — возраста, пола, образования и места проживания (город или село).

**Материал и методы.** Материалом послужили 17504 ЭКГ из представительных выборок населения 25-64 лет, участвовавших в эпидемиологическом исследовании "Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в Российской Федерации" (ЭССЕ-РФ). Анализ с использованием Миннесотского кодирования проведен среди мужчин и женщин четырех возрастных групп, двух образовательных уровней, у горожан и жителей сел.

**Результаты.** Наибольшая распространенность отмечена в категориях "Определенных" (5,7%) и "Возможных признаков ИБС" (7,1%), в группах "Определенной" (3,8%) и "Возможной" (4,9%) ишемии миокарда, наименьшая — в группах "Нарушение ритма и проводимости" (0,7%) и "изменения STT при гипертрофии левого желудочка" (0,4%). Показано, что частота ЭКГ-нарушений нарастает с возрастом, имеет резкий прирост после 55 лет независимо от пола обследованных. В возрастной динамике обеих категорий, STT нарушений и мерцательной аритмии отмечено стирание гендерных различий. Среди мужчин все группы ЭКГ-отклонений выявляются чаще, чем среди женщин, за исключением изменений STT. По частоте появления патологических Q (QS) женщины отстают от мужчин примерно на 10-15 лет. С повышением уровня образования снижается частота патологических ЭКГ, за исключением групп "мажорных" и "минорных Q (QS)", "мажорных нарушений ритма и проводимости". Распространенность большинства ЭКГ-нарушений не зависит от места проживания. Исключение: признаки мажорной ишемии миокарда у мужчин распространены в селе чаще, чем в городе (3,9% vs. 2,7%,  $p < 0,05$ ), достигая уровня сельских женщин.

**Заключение.** Полученные результаты подтверждают закономерности, выявленные ранее, что, вероятно, указывает на устойчивые ассоциации ЭКГ-показателей с социально-демографическими характеристиками.

Российский кардиологический журнал. 2018;23(12):7–17

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-7-17>

**Ключевые слова:** ЭКГ в эпидемиологических исследованиях, Миннесотский код, мажорные (определенные) признаки ИБС на ЭКГ, минорные (возможные) признаки ИБС на ЭКГ, поло-возрастные ассоциации, гендерные соотношения.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

\*Участники исследования ЭССЕ-РФ, соавторы статьи: Москва: Балашова Ю.А., Капустина А.В., Имаева А.Э., Евстифеева С.Е., Суворова Е.И.;

Волгоград: Недогода С.В., Ледяева А.А., Чумачек Е.В.; Вологда: Шабуннова А.А., Ильин В.А., Калашников К.Н., Калачикова О.Н., Попов А.В.; Воронеж: Черных Т.М., Бондарцов Л.В., Фурменко Г.И.; Владикавказ: Толпаров Г.В., Астахова З.Т., Болиева Л.З., Тогузова З.А.; Владивосток: Кулакова Н.В., Мокшина М.В., Невзорова В.А., Родионова Л.В., Шестакова Н.В.; Иваново: Романчук С.В., Белова О.А., Шутмова Е.А.; Красноярск: Гринштейн Ю.И., Байкова О.А., Данилова Л.К., Евсюков А.А., Косинова А.А., Петрова М.М., Руф Р.Р., Шабалин В.В., Филоненко И.В.; Санкт-Петербург: Баранова Е.И., Конради А.О.; Томск: Трубаева И.А., Карпов Р.С., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н.; Тюмень: Ефанов А.Ю., Медведева И.В., Сторожок М.А., Шалаев С.В.; Кемерово: Индукаева Е.В., Артамонова Г.В., Барбараш О.Л., Данильченко Я.В., Мулерова Т.А., Максимов С.А., Табакаев М.В.

<sup>1</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России, Москва; <sup>2</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва; <sup>3</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Муромцева Г.А.\* — к.б.н., в.н.с. отдела эпидемиологии хронических инфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-0240-3941, Вилков В.Г. — д.м.н., в.н.с. отдела эпидемиологии хронических инфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0003-0263-494X, Константинов В.В. — д.м.н., профессор, в.н.с. отдела эпидемиологии хронических инфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-2590-9144, Деев А.Д. — к.ф.-м.н., руководитель лаборатории биостатистики отдела эпидемиологии хронических инфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-7669-9714, Ощепкова Е.В. — д.м.н., профессор, руководитель лаборатории мониторинга программ по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, ORCID: 0000-0003-4534-9890, Ротарь О.П. — д.м.н., руководитель лаборатории эпидемиологии артериальной гипертензии, ORCID: 0000-0002-5530-9772, Шальнова С.А. — д.м.н., профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических инфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0003-2087-6483.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
gmurmtseva@gnicpm.ru

АГ — артериальная гипертензия, БЛНПГ — блокада левой ножки пучка Гиса, БПНПГ — блокада правой ножки пучка Гиса, ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, МА — мерцательная аритмия, МК — Миннесотский код, НП — нарушения проводимости, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ССС — сердечно-сосудистая смертность, ФР — факторы риска, ЭКГ — электрокардиограмма, ЭССЕ-РФ — исследование "Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в различных регионах Российской Федерации".

Рукопись получена 20.08.2018

Рецензия получена 12.10.2018

Принята к публикации 19.10.2018



## The prevalence of electrocardiographic abnormalities in the Russian population in the early 21st century (the ESSE-RF study)

Murmtseva G. A.<sup>1</sup>, Vilkov V. G.<sup>1</sup>, Konstantinov V. V.<sup>1</sup>, Deev A. D.<sup>1</sup>, Oshchepkova E. V.<sup>2</sup>, Rotar O. P.<sup>3</sup>, Shalnova S. A.<sup>1</sup>

Electrocardiography (ECG) takes the lead in assessing the prevalence of coronary artery disease (CAD) in the population. ECG disorders, grouped in the Major (certain) and Minor (possible) categories, are prognostic markers of a high risk of cardiovascular diseases and sudden cardiac death. Unified assessing methods of ECG disorders prevalence and their associations with socio-demographic parameters have not previously been made in Russia.

**Aim.** To study the prevalence of ECG parameters of certain and possible coronary artery disease among population of Russia, depending on the socio-demographic characteristics — age, sex, education and place of residence (city or country).

**Material and methods.** We used 17504 ECGs from representative samples of population (25-64 years old), who participated in the epidemiological study "Epidemiology of cardiovascular diseases and their risk factors in the Russian Federation". The analysis using Minnesota code was carried out among men and women of four age groups, two educational levels, among citizens and countrymen.

**Results.** The highest prevalence was observed in the "Certain" (5,7%) and "Possible signs of CAD" (7,1%) categories, in the "Certain" (3,8%) and "Possible myocardial ischemia" groups (4,9%), the smallest is in the "Rhythm and conduction disorder" (0,7%) and "STT changes in left ventricular hypertrophy" (0,4%) groups. It was shown that the frequency of ECG disorders increases with age, has a sharp increase after 55 years, regardless of sex. In the age dynamics of categories, STT changes and atrial fibrillation have a decrease of gender differences. All groups of ECG disorders are detected more often among men than women, except for STT changes. With an increase in the level of education, the frequency of ECG pathologies decreases, with the exception of the groups of "major" and "minor Q (QS)", "major rhythm and conduction disorders". The prevalence of most ECG disorders does not depend on the place of residence. However, signs of major myocardial ischemia in men are more common in country than in the city (3,9% vs. 2,7%,  $p < 0,05$ ).

**Conclusion.** The results confirm the patterns identified earlier. There is a steady association of ECG data with socio-demographic characteristics.

Russian Journal of Cardiology. 2018;23(12):7-17

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-7-17>

В эпидемиологических исследованиях традиционно ишемическую болезнь сердца (ИБС) определяют по наличию электрокардиографических (ЭКГ)-изменений, встречающихся при этом заболевании, а также стенокардии и инфаркту миокарда, выявляемых по опроснику Роуза [1, 2]. Анализ ЭКГ-картины занимает ведущее место. ЭКГ-нарушения, сгруппированные в категории "Мажорные (определенные)" и "Минорные (возможные) ЭКГ-нарушения", являются прогностическими маркерами высокого риска возникновения сердечно-сосудистых инцидентов [3, 4] и риска внезапной сердечной смерти [5] независимо от традиционных факторов риска (ФР). Так, на основе многовариантных регрессионных моделей пропорционального риска Сох показано, что мажорные и минорные ЭКГ нарушения, даже после коррекции на ФР сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), плотно ассоциированы с повышенным риском ССЗ и смерти, ИБС и застойной сердечной недостаточности [3, 4]. Величина относительного риска мажорных ЭКГ-нарушений, скорректированных на пол, по данным бельгийских эпидемиологических исследований, составляет 1,66 (95% ДИ 1,46-1,88) [6]. По данным регистра "Прогноз-ИБС", признаки рубцового постинфарктного поражения миокарда на ЭКГ повышают риск развития первичной комбинированной конечной точки (смерть от любых причин и случаи

**Key words:** ECG in epidemiological studies, Minnesota code, major (certain) signs of CAD on ECG, minor (possible) signs of CAD on ECG, sex-age associations, gender ratios.

**Conflicts of interest:** nothing to declare.

**\*Participants of the ESSE-RF study, co-authors of the article:** Moscow: Balanova Yu. A., Kapustina A.V., Imaeva A. E., Evstifeeva S. E., Suvorova E. I.; **Volgograd:** Nedogoda S. V., Ledyayeva A. A., Chumachek E. V.; **Vologda:** Shabunova A. A., Ilyin V. A., Kalashnikov K. N., Kalachikova O. N., Popov A. V.; **Voronezh:** Chernykh T. M., Bondartsov L. V., Furmenko G. I.; **Vladikavkaz:** Tolparov G. V., Astakhova Z. T., Boliyeva L. Z., Toguzova Z. A.; **Vladivostok:** Kulakova N. V., Mokshina M. V., Nevzorova V. A., Rodionova L. V., Shestakova N. V.; **Ivanovo:** Romanchuk S. V., Belova O. A., Shutemova E. A.; **Krasnoyarsk:** Greenstein Yu. I., Baikova O. A., Danilova L. K., Evsyukov A. A., Kosinova A. A., Petrova M. M., Ruf R. R., Shabalin V. V., Filonenko I. V.; **St. Petersburg:** Baranova E. I., Konradi A. O.; **Tomsk:** Trubacheva I. A., Karpov R. S., Kaveshnikov V. S., Serebryakova V. N.; **Tyumen:** Efanov A. Yu., Medvedeva I. V., Storozhok M. A., Shalaev S. V.; **Kemerovo:** Indukayeva Ye. V., Artamonova G. V., Barbarash O. L., Danilchenko Ya. V., Mulerova T. A., Maksimov S. A., Tabakaev M. V.

<sup>1</sup>National Medical Research Center for Preventive Medicine, Moscow; <sup>2</sup>National Medical Research Center for Cardiology, Moscow; <sup>3</sup>Almazov National Medical Research Center, Saint-Petersburg, Russia.

Muromtseva G. A. ORCID: 0000-0002-0240-3941, Vilkov V. G. ORCID: 0000-0003-0263-494X, Konstantinov V. V. ORCID: 0000-0002-2590-9144, Deev A. D. ORCID: 0000-0002-7669-9714, Oshchepkova E. V. ORCID: 0000-0003-4534-9890, Rotar O. P. ORCID: 0000-0002-5530-9772, Shalnova S. A. ORCID: 0000-0003-2087-6483.

**Received:** 20.08.2018 **Revision Received:** 12.10.2018 **Accepted:** 19.10.2018

нефатальных сердечно-сосудистых событий) в 2,2 раза,  $p < 0,0007$ , нарушений ритма — в 1,76 раз,  $p < 0,04$  [7]. У лиц даже с неспецифическими для ИБС изменениями STT на ЭКГ, ССЗ и смерти отмечались в 2 раза чаще, чем у лиц без этих изменений [8].

Изменения, выявляемые по ЭКГ, такие как нарушения проводимости (НП) и ритма, считают важными факторами, ассоциированными с сердечно-сосудистой смертностью (ССС) и плохой выживаемостью мужчин и женщин с болезнями системы кровообращения [9]. Блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) указывает, как правило, на наличие у человека серьезного заболевания: артериальной гипертензии (АГ), кардиомиопатии, ИБС и других. Пациенты с БЛНПГ по сравнению с лицами без нее в 10 раз чаще имеют смерть, как первое проявление ССЗ [10]. Нельзя сбрасывать со счетов и вклад в ССС полной блокады правой ножки (БПНПГ), особенно в отношении средневозрастного населения [8].

Даже амплитудные ЭКГ-критерии гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) ассоциированы с повышенным сердечно-сосудистым риском [11]. В обзоре van Kleef MEAM, et al [12] показано, что среди пациентов с сосудистыми заболеваниями риск первичной комбинированной конечной точки (инфаркт миокарда, инсульт, смерть от ССЗ) зависит от выбранных критериев, варьируя от RR 1,37 (95% CI 1,13-1,66) для кри-

терия Соколова-Лайона до RR 1,78 (95% CI 1,21-2,62) для Фрамингемских критериев. Фрамингемское исследование показало, что эффективный контроль артериального давления приводит одновременно к сокращению доли лиц с ГЛЖ на ЭКГ и снижению риска смерти. Кроме того, комбинирование вольтажных критериев ГЛЖ с отклонением от нормы характеристик STT-периода ассоциируется почти с 15-кратным повышением риска ССС [8]. Таким образом, практически все ЭКГ-показатели из категорий мажорных и минорных ЭКГ-нарушений относятся к прогностически значимым маркерам сердечно-сосудистого риска.

ЭКГ-нарушения в эпидемиологии традиционно описываются в терминах Миннесотского кода (МК, Minnesota Code) или Новакода (Novacode) [2, 3]. Распространенность ишемических МК оценивалась неоднократно в различных популяциях [13, 14], включая отдельные российские территории [15, 16]. Распространенность ЭКГ-нарушений зависит от клинического контингента, в популяционных исследованиях она также варьирует. Зависит ли частота ЭКГ-нарушений, подобно ССЗ и их ФР [17, 18], от социально-демографических характеристик — остается открытым вопросом. Унифицированной оценки распространенности ЭКГ-показателей, как и зависимости их от социально-демографических характеристик в масштабной российской популяции, в современный период не проводилось.

Многоцентровое эпидемиологическое исследование “Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в Российской Федерации” (ЭССЕ-РФ), проведенное в 2012-13гг на представительных выборках населения семи федеральных округов Российской Федерации, предоставило адекватный материал для такого анализа. Случайные выборки взрослого населения в регионах включали мужчин и женщин, проживающих в городе и селе. Формирование выборок, протокол обследования и использованные в работе инструментальные методы и приборы были однотипны. Процесс анализа выполнялся унифицированно. Таким образом, исследование ЭССЕ-РФ послужило наилучшей базой для оценки распространенности ЭКГ-нарушений, характерных для трудоспособного населения Российской Федерации в настоящее время.

Цель исследования: изучить распространенность ЭКГ-показателей определенной и возможной ИБС среди не организованного населения России в зависимости от социально-демографических характеристик — возраста, пола, образования и места проживания (город или село).

### Материал и методы

Работа выполнена на материале многоцентрового эпидемиологического исследования “Эпидемиоло-

Таблица 1

### Характеристика обследованных (по данным ЭССЕ-РФ)

	Количество обследованных, n:		
	Мужчин	Женщин	Всего
Обследовано, 25-64 лет	6705	10799	17504
Из них			
<b>в возрастных группах (лет):</b>			
25-34	1673	1884	3557
35-44	1435	2085	3520
45-54	1741	3181	4922
55-64,	1856	3649	5505
из них 55-59	981	1925	2906
60-64	875	1724	2599
<b>с образовательным статусом:</b>			
высшее	2979	4534	7513
среднее и ниже,	3726	6265	9991
включая ниже среднего	376	465	841
среднее	3350	5800	9150
<b>проживающих в:</b>			
город	5440	8566	14006
село	1265	2233	3498

гия сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в Российской Федерации” (ЭССЕ-РФ), проведенного на представительных выборках не организованного населения 7 федеральных округов Российской Федерации. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации по единому для всех регионов-участников протоколу. Протокол исследования одобрен Этическими комитетами трех курирующих федеральных центров [19]. Перед включением в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие на обследование и обработку результатов. Отклик на обследование составил не менее 70%.

Материалом для анализа служили 17504 ЭКГ мужчин и женщин 25-64 лет, членов представительных выборок 11 регионов Российской Федерации. Количественные характеристики обследованных представлены в таблице 1.

Обследование проводилось с унифицированным технико-аппаратным обеспечением. Регистрация 12 отведений ЭКГ в покое выполнялась в положении лежа после 5-минутного отдыха на компьютерном ЭКГ-комплексе PADSYS (фирмы МедСет Медицинтехник ГмбХ, Гамбург, Германия). ЭКГ из регионов пересылались в электронном виде по интернет-каналу в Единую федеральную базу данных, базирующуюся на территории ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины” Минздрава России. Кодирование ЭКГ всех участников исследования осуществлялось по Миннесотскому коду версии 2009 [20] унифици-

Таблица 2

## Классификация ЭКГ-нарушений, использованная в работе (в терминах МК)

Название групп ЭКГ нарушений	Миннесотский код
<b>Мажорные ЭКГ нарушения (Определенная ИБС):</b>	
<b>Мажорные Q (QS) нарушения</b> (определенно патологические/выраженные зубцы Q или QS/определенно рубцовые постинфарктные изменения Q (QS))	любой из кодов 1-1 или 1-2
<b>Мажорная ишемия миокарда</b> (выраженные “ишемические” изменения конечной части желудочкового комплекса без признаков ГЛЖ на ЭКГ/определенно ишемические изменения миокарда/“безболевого ИБС”/Мажорные изолированные STT нарушения)	(4-1 или 4-2 или 5-1 или 5-2) без 3-1 или 3-3
<b>Мажорные нарушения ритма и проводимости (МА+НП): — строгий набор</b>	8-3 (МА*), 6-1 (АВ блокада III) или 7-1 (БЛНПГ)
– расширенный набор	8-3 (МА*), 6-1 и 6-2 (АВ блокада III и II) или 6-8 (ЭКС), 7-1 (БЛНПГ) и 7-2 (БПНПГ), 7-4 (неспецифическая внутрижелудочковая блокада) или 7-8 (бифасцикулярная блокада)
<b>Минорные ЭКГ нарушения (Возможная ИБС)**:</b>	
<b>Минорные Q (QS)</b> (менее выраженные зубцы Q на ЭКГ, возможно, патологические/возможно рубцовые постинфарктные Q (QS))	любой из кодов 1-3
<b>Минорная ишемия миокарда</b> (возможно ишемические изменения ЭКГ/минорные изолированные STT нарушения)	4-3 или 5-3
<b>ГЛЖ с мажорными STT нарушениями</b> (выраженные изменения конечной части желудочкового комплекса в сочетании с признаками ГЛЖ по ЭКГ/возможно ишемические изменения STT на фоне ГЛЖ/Возможно ишемия миокарда при ГЛЖ)	(3-1 или 3-3) + (4-1 или 4-2 или 5-1 или 5-2)
<b>Высокоамплитудные зубцы R слева, или ЭКГ признаки ГЛЖ без мажорных STT отклонений (без признаков его перегрузки)</b>	(3-1 или 3-3 или 3-4) без (4-1 или 4-2 или 5-1 или 5-2)

**Примечание:** \* — МА кодируется при отсутствии порока сердца и тиреотоксикоза, \*\* — условие включения в категорию “Возможная ИБС” — отсутствие признаков “Мажорных ЭКГ нарушений”.

**Сокращения:** АВ блокада — атриовентрикулярная блокада, БЛНПГ — полная блокада левой ножки пучка Гиса, БПНПГ — полная блокада правой ножки пучка Гиса, ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИБС — ишемическая болезнь сердца, МА — мерцательная аритмия, здесь — мерцание или трепетание предсердий, НП — нарушения проводимости, ЭКС — электрокардиостимулятор.

рованным образом двумя специалистами Центра с привлечением третьего в спорных случаях. Классификация ЭКГ-показателей по категориям “Определенной” и “Возможной ИБС”, а также критерии анализируемых показателей, приведены в таблице 2.

Анализ проведен среди мужчин и женщин четырех возрастных групп (25-34, 35-44, 45-54 и 55-64 года), двух образовательных уровней (высшее и среднее или ниже), а также отдельно у горожан и жителей сел.

Статистический анализ выполнен с использованием стандартных пакетов статистической системы SAS (Statistical Analysis System), рассчитывали частоту встречаемости признака в % и стандартную ошибку ( $\% \pm SE$ ), показатели были стандартизованы по возрастной структуре населения Европы. Для сравнительного анализа применяли t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

В обследованной популяции распространенность интегральных категорий “Определенных (мажорных)” и “Возможных (минорных) признаков ИБС” составила 5,7% и 7,1%, соответственно (табл. 3), причем *Возможные признаки ИБС* регистрировались несколько чаще.

В обеих категориях чаще всего отмечались ЭКГ-признаки ишемии миокарда, “Определенной/мажорной” (3,8%) и “Возможной/минорной” (4,9%). Реже всего на ЭКГ регистрировались “Нарушение ритма и проводимости” (0,7%) и “Возможно ишемические изменения STT на фоне ГЛЖ (STT при ГЛЖ)” (0,4%). Патологические изменения зубца Q (QS), которые относят к специфическим признакам рубцового постинфарктного поражения миокарда, в популяции регистрируются в 1,7% случаев, изменения зубца Q (QS) (возможно постинфарктные) — несколько чаще, в 2,5%.

Частота *высокоамплитудных зубцов R* в популяции составляет 1,6%, тогда как *ГЛЖ с мажорными STT изменениями* встречаются в 4 раза реже. По результатам сравнения четырех наиболее известных ЭКГ-критериев ГЛЖ, распространенность показателя зависит от выбранного критерия, варьируя у лиц с ССЗ от 1% для Фрамингемских критериев до 7% для критериев Соколова-Лайона (сопоставимых с МК 3-1 и 3-3) и 10% для Корнельского произведения [12]. Таким образом, распространенность ГЛЖ кодов, полученная нами в популяционном исследовании, была ожидаемо ниже, чем в клинических работах.

Таблица 3

Распространенность ЭКГ-показателей в категориях “Определенной” и “Возможной ИБС” среди мужчин и женщин 25-64 лет в зависимости от возраста (в %; строгий набор)

Возраст, лет	Мужчины (М) %±SE	Женщины (Ж) %±SE	Достоверность различий между М и Ж, p<	Всего %±SE
1	2	3	4	5
<b>Определенные (мажорные) признаки ИБС по ЭКГ (Определенная ИБС)</b>				
25-34	2,78±0,41	4,00±0,45	0,05	3,43±0,31
35-44	2,17±0,39	3,41±0,40	0,05	2,90±0,28
45-54	6,32±0,58** <sup>Y</sup>	6,46±0,44** <sup>Y</sup>		6,40±0,35** <sup>Y</sup>
55-64, из них 60-64	13,01±0,78** <sup>£</sup> 14,06±1,18	10,48±0,50** <sup>£</sup> 12,65±0,80	0,01	11,33±0,43** <sup>£</sup>
<b>25-64</b>	<b>5,67±0,27</b>	<b>5,84±0,22</b>		<b>5,72±0,17</b>
<b>Определенно рубцовые изменения Q (QS) (Мажорные Q (QS) нарушения)</b>				
25-34	1,15±0,26	0,64±0,19		0,88±0,16
35-44	0,70±0,22	1,08±0,23		0,92±0,16
45-54	3,12±0,42**	1,55±0,22 <sup>Y</sup>	0,002	2,10±0,21**
55-64, из них 60-64	5,86±0,54** 6,40±0,83	2,08±0,24 <sup>£</sup> 2,26±0,36	0,001 0,001	3,35±0,24** <sup>£</sup> 3,65±0,52
<b>25-64</b>	<b>2,53±0,18</b>	<b>1,29±0,11</b>	<b>0,001</b>	<b>1,72±0,10</b>
<b>Определенно ишемические изменения STT (Мажорная ишемия миокарда)</b>				
25-34	1,62±0,31	3,47±0,42	0,001	2,61±0,27
35-44	1,47±0,32	2,30±0,33**	0,1	1,96±0,23 <sup>Y</sup>
45-54	3,12±0,42** <sup>Y</sup>	4,64±0,37**	0,01	4,11±0,28**
55-64, из них 60-64	5,94±0,55** <sup>£</sup> 5,49±0,77	7,54±0,44** 9,16±0,70	0,05 0,001	7,00±0,34** 7,92±0,72
<b>25-64</b>	<b>2,87±0,20</b>	<b>4,31±0,19</b>	<b>0,001</b>	<b>3,75±0,14</b>
<b>Мажорные нарушения ритма и проводимости (МА+НП)</b>				
25-34	0,00±0,00	0,16±0,09	0,1	0,09±0,05
35-44	0,14±0,10	0,14±0,08		0,14±0,06
45-54	1,16±0,25** <sup>Y</sup>	0,41±0,11** <sup>Ω</sup>	0,01	0,66±0,11** <sup>Y</sup>
55-64, из них 60-64	3,10±0,40** <sup>£</sup> 4,00±0,66	1,73±0,22** <sup>£</sup> 2,32±0,36	0,005 0,05	2,19±0,20** <sup>£</sup> 2,11±0,40
<b>25-64</b>	<b>0,99±0,11</b>	<b>0,55±0,06</b>	<b>0,001</b>	<b>0,69±0,05</b>
<b>Мажорные нарушения ритма: мерцание/трепетание предсердий (МА)</b>				
25-34	0,00±0,00	0,11±0,08		0,06±0,04
35-44	0,14±0,10	0,00±0,00		0,06±0,04
45-54	0,98±0,23** <sup>Y</sup>	0,24±0,08**	0,005	0,48±0,10** <sup>Y</sup>
55-64, из них 60-64	2,41±0,35** <sup>£</sup> 2,97±0,57	1,10±0,17** <sup>£</sup> 1,68±0,31	0,002 0,05	1,54±0,17** <sup>£</sup> 2,11±0,40
<b>25-64</b>	<b>0,80±0,10</b>	<b>0,32±0,05</b>	<b>0,001</b>	<b>0,48±0,05</b>
<b>Мажорные нарушения проводимости (НП)</b>				
25-34	0,00±0,00	0,06±0,06		0,03±0,03
35-44	0,00±0,00	0,14±0,08	0,1	0,08±0,05
45-54	0,18±0,10 <sup>Y,Ω</sup>	0,17±0,07		0,18±0,06 <sup>Y</sup>
55-64, из них 60-64	0,74±0,20* 1,14±0,36	0,63±0,13** <sup>££</sup> 0,64±0,19		0,67±0,11* <sup>££</sup>
<b>25-64</b>	<b>0,20±0,05</b>	<b>0,23±0,04</b>		<b>0,22±0,03</b>
<b>Возможные (минорные) признаки ИБС по ЭКГ (Возможная ИБС)</b>				
25-34	6,96±0,62	2,51±0,36	0,001	4,61±0,35
35-44	6,75±0,66	3,56±0,40 <sup>Y</sup>	0,001	4,90±0,36
45-54	8,19±0,66	7,62±0,47** <sup>Y</sup>		7,85±0,38** <sup>Y</sup>
55-64, из них 60-64	12,05±0,76** <sup>££</sup> 8,29±0,34	12,25±0,54** <sup>££</sup> 6,16±0,22	0,001	12,18±0,44** <sup>££</sup> 7,11±0,19
<b>25-64</b>	<b>8,29±0,34</b>	<b>6,16±0,22</b>	<b>0,001</b>	<b>7,11±0,19</b>
<b>Возможно рубцовые изменения Q (QS) (Минорные Q (QS) нарушения)</b>				
25-34	2,09±0,36	0,74±0,20	0,002	1,36±0,20
35-44	2,73±0,43	1,06±0,23	0,001	1,73±0,22
45-54	3,36±0,43	2,62±0,29** <sup>Y</sup>		2,88±0,24** <sup>Y</sup>
55-64, 60-64	5,24±0,52** <sup>£</sup> 4,80±0,72	4,14±0,33** <sup>£</sup> 4,87±0,52	0,1	4,51±0,28** <sup>£</sup> 4,85±0,59
<b>25-64</b>	<b>3,25±0,22</b>	<b>2,03±0,13</b>	<b>0,001</b>	<b>2,51±0,12</b>



Возможно ишемические изменения STT (Минорная ишемия миокарда)				
25-34	1,17±0,26	1,82±0,31		1,53±0,21
35-44	2,93±0,45**	2,85±0,36*		2,90±0,28**
45-54	4,85±0,51* <sup>WY</sup>	6,31±0,43** <sup>WY</sup>	0,05	5,81±0,33** <sup>WY</sup>
55-64,	8,65±0,65** <sup>EE</sup>	11,33±0,52** <sup>EE</sup>	0,002	10,43±0,41** <sup>EE</sup>
из них 60-64	9,37±0,99	13,34±0,82	0,005	
<b>25-64</b>	<b>4,16±0,24</b>	<b>5,25±0,20</b>	<b>0,001</b>	<b>4,87±0,15</b>
Возможные ишемические (мажорные) STT при ГЛЖ				
25-34	0,19±0,11	0,00±0,00	0,1	0,09±0,05
35-44	0,21±0,12	0,04±0,04		0,11±0,06
45-54	0,55±0,18	0,35±0,11* <sup>Y</sup>		0,44±0,10* <sup>WY</sup>
55-64,	1,34±0,27* <sup>EE</sup>	0,75±0,14* <sup>E</sup>	0,1	0,95±0,13** <sup>EE</sup>
из них 60-64	1,49±0,41	1,16±0,26		
<b>25-64</b>	<b>0,53±0,08</b>	<b>0,26±0,04</b>	<b>0,005</b>	<b>0,37±0,04</b>
ГЛЖ по ЭКГ (высокоамплитудные зубцы R слева)				
25-34	4,05±0,48	0,58±0,18	0,001	2,22±0,25
35-44	1,94±0,36**	0,52±0,16	0,001	1,12±0,18**
45-54	2,23±0,35 <sup>WY</sup>	0,92±0,17 <sup>W</sup>	0,002	1,39±0,17 <sup>Y</sup>
55-64,	2,36±0,35 <sup>E</sup>	1,22±0,18	0,005	1,61±0,17 <sup>E</sup>
из них 60-64	2,63±0,54	1,51±0,29	<b>0,001</b>	
<b>25-64</b>	<b>2,66±0,20</b>	<b>0,79±0,09</b>	<b>0,001</b>	<b>1,58±0,10</b>

**Примечание:** достоверность различий в парах: между соседними возрастными группами <sup>W</sup> —  $p < 0,1$ , \* —  $p < 0,05$ , \*\* —  $p < 0,005$ , между группами 25-34 и 45-54 лет <sup>Y</sup> —  $p < 0,1$ , <sup>W</sup> —  $p < 0,05$ , <sup>E</sup> —  $p < 0,005$ , между группами 25-34 и 55-64 лет, <sup>E</sup> —  $p < 0,05$ , <sup>EE</sup> —  $p < 0,005$ .

**Сокращения:** ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ЭКГ — электрокардиограмма.

Возрастно-половые детерминанты распространенности ЭКГ-нарушений (табл. 3). Частота всех проанализированных ЭКГ-нарушений нарастает с возрастом независимо от пола обследованных. Так, распространенность *мажорных ЭКГ-признаков ИБС* от 25-44 лет до 60-64 лет у мужчин нарастает от 2,8-2,2% до 14,1% ( $p < 0,05$ ), у женщин — от 3,4-4,0% до 12,7% ( $p < 0,05$ ), хотя в целом в мужской и женской частях выборки признаки *Определенной ИБС* на ЭКГ встречаются одинаково часто (табл. 3). Причем, результат не зависит от образовательного статуса (табл. 4) и места проживания. В категории *Возможная ИБС* на ЭКГ мужчин относительно ЭКГ женщин отмечено преобладание нарушений. Аналогичная тенденция получена также в работах [6, 21].

В трех сибирских городах — Тюмени, Томске и Новосибирске, ЭКГ признаки *Определенной ИБС*, стандартизованные по европейской выборке, среди мужского населения 25-64 лет зарегистрированы в 2,6-5,2% случаев, а *Возможной ИБС* — в 4,3-8,9% случаев [15]. У мужчин в нашем исследовании средние значения распространенности этих показателей были несколько выше (табл. 3), что объясняется, вероятно, неполным соответствием состава переменных в сравниваемых интегральных категориях, использованных сибирскими авторами и нами.

По результатам анализа четырех бельгийских эпидемиологических исследований, проведенных в течение 30 лет [6], было показано, что и мажорные, и минорные ЭКГ-нарушения у мужчин встречаются чаще, чем у женщин. А абсолютные значения этих показателей были несколько выше наших, составляя мажорные — 6% и 4,3%; минорные — 10,4% и 9,5%

у мужчин и женщин, соответственно. Детальное сопоставление составов переменных в одноименных ЭКГ-группах нашей и бельгийской классификаций также выявило их несоответствие, как и при сравнении с работой Акимовой и соавт. (2011) [15].

Согласно результатам проведенного анализа, преобладание ЭКГ-нарушений среди мужчин в сравнении с женщинами касается не только *Возможной ИБС*, но и патологических Q (QS): *мажорные Q (QS)* встретились у 2,5% мужчин vs. 1,3% женщин ( $p < 0,001$ ), *минорные Q (QS)* — у 3,3% vs. 2,0% ( $p < 0,001$ ), соответственно. Выраженные патологические зубцы Q у мужчин встречаются чаще, чем у женщин, и по данным других публикаций [1, 2, 21]. Доля лиц с *мажорными и минорными Q (QS)* на ЭКГ наших обследованных была несколько выше, чем в работе [15]: по первому показателю варьирование частот у мужчин в сибирских городах составляло от 0,8 до 2,4% vs. 2,5%, среднего значения в исследовании ЭССЕ-РФ; по второму показателю — от 1,0 до 2,1% у сибиряков vs. 3,3%, соответственно. Аналогичные соотношения получены и при сравнении с результатами обследования московской популяции. Среди жителей г. Москвы 55-75+ лет распространенность мажорных Q (QS), скорректированных на возраст, составляла в 2006-2009 гг у мужчин 6,4%, у женщин — 4,1% [21], что почти вдвое ниже у мужчин и в 2,5 раза у женщин, чем в старшей возрастной группе в нашем исследовании (табл. 3).

Результаты проведенного анализа показали, что по частоте появления патологических Q (QS) женщины, начиная с 45 лет, отстают от мужчин примерно на 10-15 лет: частота *минорных Q (QS)* у мужчин достигает 2,7% в 35-44 года, у женщин 2,6% — в 45-54 лет,

у мужчин 3,4% регистрируется в 45-54 года, у женщин близкая частота в 3,5% отмечена только в 55-59 лет. Частота *мажорных Q (QS)* у мужчин в 45-54 лет составляет 3,1% — среди женщин распространенность этого показателя приближается к данному значению только в 60-64 года. Аналогичное гендерное соотношение и сдвиг частот между полами на десятилетие описаны в работе [8].

По нашим данным, среди мужчин все группы ЭКГ-отклонений выявляются чаще, чем среди женщин, за исключением групп, описывающих изменения STT: так называемая “*мажорная ишемия миокарда*” зафиксирована у 2,9% мужчин vs. 4,3% женщин ( $p < 0,001$ ), “*минорная ишемия миокарда*” — у 4,2% vs. 5,3% ( $p < 0,001$ ), соответственно. Несколько менее выраженное гендерное соотношение получено в работе [6]: 9,0% у мужчин vs. 9,8% у женщин. По данным Фрамингемского исследования, распространенность STT-нарушений у лиц после 30 лет составляет 8,5% у мужчин и 7,7% у женщин и ассоциируется с возрастом и уровнем артериального давления [8]. Распространенности STT-нарушений в работах Акимовой Е. В. и др. [15] и нашей имеют близкие значения: *мажорная ишемия миокарда* у мужчин в крупных сибирских городах наблюдалась в 0,4-3,9%, в ЭССЕ-РФ — в среднем в 2,9%, *минорная ишемия миокарда* — 2,7-6,5% и 4,2%, соответственно. Преобладание STT-нарушений у женщин в сравнении с мужчинами отмечено и в обзоре Macfarlane P. [2].

Возможно, преобладание STT-нарушений среди женщин связано с большей частотой в этой гендерной группе стенокардии. Известно, что частота стенокардии напряжения у женщин 25-74 лет выше, чем у мужчин: 6,0% vs. 5,0%. При данном заболевании, как и других формах ИБС, изменения STT на ЭКГ — нередкое явление: в популяции у лиц с ИБС изменения STT встречаются чаще, чем у лиц без этого заболевания [4]. Впрочем, изменения конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ не являются специфичными для ИБС. Они могут быть обусловлены многими причинами, включая метаболические сдвиги, также часто встречающиеся у женщин. Однако, среди мужчин после 35 лет по сравнению с женщинами выше частота инфарктов миокарда: 3,6% vs. 1,5% [2]. Эти сведения, могут отчасти объяснять наблюдаемые преобладания STT изменений на ЭКГ женщин и Q (QS) нарушений на ЭКГ мужчин.

Общеизвестно, что частота мерцательной аритмии (МА) увеличивается с возрастом, причем у мужчин она возникает чаще, чем у женщин. Так, у бельгийских авторов данный показатель достигал 0,55% у мужчин и 0,33% у женщин с повышением до 2,7% и 1,53%, соответственно, в 65-74 года [2]. Результаты, полученные нами, по возрастной динамике не противоречат этим данным: частота МА в популяции нарастала с 0,06% в 25-34 года до 2,1% в 60-64 года,

достигая у мужчин в старшей возрастной группе значения 2,4%, у женщин — 1,1%, а в среднем — 0,8% и 0,3% среди обследованных мужчин и женщин, соответственно ( $p < 0,001$ ; табл. 3). Аналогичная возрастная динамика обнаружена в работе [15].

Следует отметить, что для МА, как и всей группы *мажорных нарушений ритма и проводимости*, а также *мажорных Q (QS)* и категории *Определенной ИБС* различия в распространенностях этих показателей в возрастных группах 25-34 и 35-44 лет недостоверны. Вероятно, это объясняется крайне низкой распространенностью этих отклонений на ЭКГ молодых. Наиболее резкий прирост признаков *Определенной* и *Возможной ИБС* на ЭКГ наблюдается после 55 лет. А для МА, по данным [8], даже после 70 лет. Патологические причины увеличения МА с возрастом полностью неясны, предполагается, причиной является ремоделирование сердца, возникающее как следствие ИБС или АГ, частота которых также существенно нарастает с возрастом.

При сравнении полученных результатов с другими исследованиями, показано, что распространенность МА в более возрастном контингенте исследования SAHR [21] была выше (4,42% у мужчин и 3,16% у женщин), чем в старшей возрастной группе нашего исследования. Вероятно, именно смещение возраста обследованных лиц в SAHR’е в сторону больших значений (75+ лет) может объяснять выявленное различие. По данным [22], в группе 84+ лет доля лиц с МА в популяции может достигать даже 7,1% у мужчин и 9,9% у женщин.

Аналогичный вывод, как и для МА, был сделан и при сравнении распространенности STT нарушений при ГЛЖ, полученных в исследовании SAHR (3,18% и 1,33% у мужчин и женщин [21]) и ЭССЕ-РФ. По нашим данным, распространенность *мажорных STT при ГЛЖ* невысока, нарастает с возрастом; у мужчин эти нарушения встречаются чаще, чем у женщин. По данным авторов [8], частота STT при ГЛЖ в популяции составляет 0,8%, а по нашим данным, — 0,53% у мужчин и 0,26% у женщин, повышаясь к 55-64 годам до 1,34% и 0,75%, соответственно. Таким образом, полученные результаты подтверждают невысокую распространенность этой группы ЭКГ-нарушений в популяции.

Несколько чаще регистрируются на ЭКГ амплитудные признаки ГЛЖ. *Высокоамплитудные зубцы R слева (ГЛЖ)* встречаются почти в 3 раза чаще среди мужчин, чем среди женщин, 2,7% vs. 0,8% (табл. 3). Возможно, причина невысокой частоты выявления ГЛЖ на ЭКГ женщин кроется в использовании в Миннесотских кодах 3-1 и 3-3, не дифференцированных по полу пороговых величин. Следует отметить, что возрастная динамика у мужчин в отличие от женщин имеет U-образный характер с почти 2-кратным “провалом” частот в 35-44 года. Об особом характере ассоциации

Таблица 4

**Распространенность ЭКГ-показателей определенной и возможной ИБС  
среди мужчин и женщин 25-64 лет в зависимости от статуса образования (в %; строгий набор)**

Статус образования	Мужчины (М) %±SE	Женщины (Ж) %±SE	Достоверность различий между М и Ж, p<	Всего %±SE
<b>Определенные (мажорные) признаки ИБС на ЭКГ (Определенная ИБС)</b>				
среднее и ниже	6,01±0,37	6,29±0,33		6,10±0,24
высшее	5,25±0,40*	5,13±0,32*		5,17±0,25*
<b>Определенно рубцовые изменения Q (QS) (Мажорные Q (QS) нарушения)</b>				
среднее и ниже	2,50±0,24	1,35±0,15	0,001	1,74±0,13
высшее	2,60±0,29	1,19±0,16	0,001	1,73±0,15
<b>Определенно ишемические изменения STT (Мажорная ишемия миокарда)</b>				
среднее и ниже	3,25±0,28	4,69±0,29	0,001	4,11±0,20
высшее	2,39±0,27*	3,74±0,28*	0,001	3,21±0,20**
<b>Мажорные нарушения ритма и проводимости (МА+НП) строгий набор</b>				
среднее и ниже	1,11±0,15	0,54±0,07	0,001	0,72±0,07
высшее	0,78±0,16	0,47±0,10		0,59±0,09
<b>Мажорные нарушения ритма: мерцание/трепетание предсердий (МА)</b>				
среднее и ниже	0,86±0,13	0,33±0,05	0,001	0,50±0,06
высшее	0,69±0,15	0,23±0,07	0,01	0,40±0,07
<b>Мажорные нарушения проводимости (НП) строгий набор</b>				
среднее и ниже	0,27±0,07	0,21±0,05		0,23±0,04
высшее	0,09±0,05*	0,24±0,07	0,1	0,19±0,05
<b>Возможные (минорные) признаки ИБС на ЭКГ (Возможная ИБС)</b>				
среднее и ниже	8,95±0,47	6,45±0,31	0,001	7,69±0,28
высшее	7,63±0,49	5,71±0,33	0,002	6,50±0,28
<b>Возможно рубцовые изменения Q (QS) (Минорные Q (QS) нарушения)</b>				
среднее и ниже	3,13±0,28	2,21±0,19	0,01	2,59±0,16
высшее	3,40±0,34	1,84±0,19	0,001	2,45±0,18
<b>Возможно ишемические изменения STT (Минорная ишемия миокарда)</b>				
среднее и ниже	4,29±0,32	5,62±0,29	0,005	5,14±0,21
высшее	3,96±0,36	4,78±0,31 <sup>ψ</sup>	0,1	4,47±0,23*
<b>Возможные ишемические изменения ST-T на фоне ГЛЖ (мажорные STT при ГЛЖ)</b>				
среднее и ниже	0,65±0,12	0,33±0,06	0,02	0,46±0,06
высшее	0,34±0,10*	0,11±0,05*	0,05	0,20±0,05**
<b>ГЛЖ по ЭКГ (высокоамплитудные зубцы R слева)</b>				
среднее и ниже	3,44±0,31	0,85±0,13	0,001	2,03±0,16
высшее	1,87±0,25**	0,73±0,12	0,001	1,20±0,12**

**Примечание:** достоверность различий между соседними группами <sup>ψ</sup> — p<0,1, \* — p<0,05, \*\* — p<0,005.

“высокоамплитудных зубцов R” и возраста говорится и в работе [2]. Можно предположить, что повышенные частоты ГЛЖ в молодом и пожилом возрасте у мужчин обусловлены разными причинами: в возрасте 25-34 года — это так называемая “физиологическая” гипертрофия миокарда, связанная с хорошей физической подготовкой молодых людей (фитнесом) и высоким уровнем тестостерона. А после 50 лет развитие ГЛЖ может являться ответом на появившиеся ССЗ, т.е. иметь патологическую природу.

Среди локальных групп ЭКГ-нарушений гендерных различий не выявлено только по частоте НП: АВ блокады III степени и БЛНПГ. Эти нарушения характеризуются крайне низкой (в среднем 0,2%) распространенностью и в мужской, и в женской популяциях

(табл. 3). При использовании расширенного набора НП, включающего в числе других нарушений полную БПНПГ (табл. 2), частота группы “мажорных НП” увеличивается до 2,3% у мужчин и 0,9% у женщин (p<0,05), а группы “нарушение ритма и проводимости” увеличиваются с 1,0% до 3,0% у мужчин и с 0,6% до 1,2% у женщин, соответственно (p<0,05 между полами; результаты в таблице не приведены). Наблюдаемое увеличение доли мужчин с НП при использовании расширенного набора показателей, вероятно, связано с включением в набор БПНПГ, встречающейся среди мужчин почти в 3 раза чаще, чем среди женщин [2, 9].

В возрастной динамике некоторых ЭКГ-показателей может наблюдаться рокировка гендерных соотношений или стирание различий. По нашим данным,



ЭКГ-признаки *Возможной ИБС* у женщин в возрасте до 45 лет встречаются реже, чем у мужчин (2,0% vs. 3,2%, соответственно,  $p < 0,05$ ), догоняя и стремясь перегнать их в старших возрастных группах (13,1% vs. 11,1%, соответственно,  $p > 0,05$ ). После 45 лет доли мужчин и женщин с *минорными признаками ИБС* принимают близкие значения, тогда как *мажорные Q (QS)*, наоборот, не имеют гендерных различий в молодых возрастных группах до 45 лет (табл. 3). Стирание с возрастом гендерных различий получено и на материале SAHR, частота STT нарушений на ЭКГ к возрасту 84+ лет достигает 16,3% у мужчин и 16,6% у женщин. Кроме того, в старшей возрастной группе может наблюдаться смещение приоритета от одного пола к другому. Так, по данным работы [22], частота МА среди мужчин в возрасте 55-64 лет составляла 2,0%, среди женщин лишь 0,7%, а в возрасте 84+ лет, наоборот, у женщин МА встречалась чаще, чем у мужчин — 9,9% vs. 7,1%. О снижении с возрастом полового градиента по показателю “дополнительный риск ИБС” сообщают и авторы работы [16].

Распространенность ЭКГ-изменений в зависимости от образовательного статуса (табл. 4). Среди всех проанализированных категорий и групп ЭКГ-отклонений на уровне популяции отмечалось снижение частот признака при повышении образовательного статуса, за исключением групп “*мажорных*” и “*минорных Q (QS)*”, а также “*мажорных нарушений ритма и проводимости*”, продемонстрировавших близкие значения частот признака в обеих образовательных группах. Среди мужчин отступление от этой закономерности отмечено также для категории *Возможной ИБС* и группы “*минорной ишемии миокарда*”. Однако, даже в группах, детерминированных образовательным статусом, колебания частот признака, как правило, не превышали 1%.

Наблюдаемая более высокая частота *мажорных изменений STT* у женщин в сравнении с мужчинами не зависела от образовательного статуса (табл. 4), другими словами, у женщин частота “*мажорной ишемии миокарда*” выше, чем у мужчин в каждой образовательной группе.

Противоположно этому, среди женщин уровень образования достоверно не влиял на частоту обнаружения *высокоамплитудных зубцов R (ГЛЖ)* на ЭКГ, тогда как среди мужчин с высшим образованием в сравнении с другой образовательной группой *ГЛЖ* встречалась высокодостоверно реже: 1,9% vs. 3,4% ( $p < 0,005$ ). Можно предположить, что лица с высшим образованием профессионально чаще относятся к “белым воротничкам” и занимаются офисной работой, т.е. уровень физической нагрузки в течение рабочего дня у них меньше, чем у лиц со средним профессиональным или начальным образованием. Этот факт мог бы объяснить меньшую распространенность среди офисных сотрудников так называемой

физиологической ГЛЖ, обусловленной повышенной физической нагрузкой или высокой тренированностью мужчины. Профессии женщин даже без высшего образования связаны, как правило, с меньшей физической нагрузкой, чем мужские, потому отсутствие зависимости от образовательного статуса среди женщин не противоречит данному предположению. Кроме того, известно, что развитие ГЛЖ ассоциировано с распространенностью АГ и других ССЗ, для которых характерна аналогичная связь с образовательным статусом. Так, лица с высшим образованием чаще следят за своим здоровьем и реже имеют ССЗ в анамнезе [23, 24].

Распространенность ЭКГ-изменений в зависимости от места проживания, в городе или селе (результаты в таблице не приведены). У жителей сел распространенность большинства из проанализированных ЭКГ-нарушений достоверно не отличалась от таковой у горожан, за исключением признаков *мажорной ишемии миокарда* у мужчин. В селе у мужчин *выраженные STT изменения* встречались чаще, чем в городе:  $2,7 \pm 0,2\%$  в городе vs.  $3,9 \pm 0,6\%$  в селе ( $p < 0,05$ ), достигая уровня этого показателя у сельских женщин ( $3,9 \pm 0,4\%$ ,  $p > 0,05$  между мужчинами и женщинами).

Поскольку ни частота *ГЛЖ*, ни *патологических Q (QS)* на ЭКГ жителей сел, по нашим данным, не были достоверно больше, чем у горожан, а доля лиц с ожирением, по данным исследования “Интерэпид” [25], и АГ, по данным ЭССЕ-РФ [23], в селе выше, чем в городе, можно предположить преобладание метаболического характера выявленных STT нарушений на ЭКГ сельских жителей. Следует отметить, что, как показано в обзоре Nealy C. F. & Lloyd-Jones D. M. [26], с повышенной массой тела ассоциированы не только *STT изменения на ЭКГ*, но и *мажорные и минорные нарушения ЭКГ*. В подтверждение этой мысли, по нашим данным, частота *Определенной ИБС* на ЭКГ сельских мужчин имела тенденцию к приоритету в сравнении с горожанами ( $6,8 \pm 0,7\%$  vs.  $5,4 \pm 0,3\%$ ,  $p < 0,1$ ). У сельских женщин аналогичная тенденция была выявлена для признаков *минорной ишемии миокарда* ( $6,0 \pm 0,5\%$  vs.  $5,1 \pm 0,2\%$ ,  $p < 0,1$ ).

Отсутствие динамики между городом и селом в распространенности большинства других ЭКГ-нарушений, вероятно, отчасти обусловлено тем, что в современных селах, особенно, в селах ближайшего пригорода, жители уже не ведут типично сельскую жизнь с уходом за скотом и обработкой земли. В начале XXI века грань между городом и селом ощутимо стерлась. Это позволяет предположить, что быт и привычки сельских жителей, обследованных по программе ЭССЕ-РФ, существенно не отличались от городских. Другими словами, причиной наблюдаемой нами схожести ЭКГ-картин в городской и сельской популяциях может быть сближение социально-экономических условий их жизни.

Гендерная детерминированность ЭКГ-картины среди горожан и жителей сел имеет некоторые особенности. Ни в городской, ни в сельской популяции не получено гендерных различий в категории *Определенной ИБС* и группе *НП*. В селе распространенности *Возможной ИБС*, *мажорной ишемии миокарда*, как и *STT при ГЛЖ* также не имели достоверных гендерных различий, а *минорная ишемия миокарда* имела лишь тенденцию к большей частоте признака среди женщин, чем среди мужчин:  $6,0 \pm 0,5\%$  vs.  $4,6 \pm 0,6\%$  ( $p < 0,1$ ), соответственно. Это означает, что в селе изменения конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ мужчин встречаются почти так же часто, как среди женщин. Одинакова ли природа нарушений конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ мужчин и женщин, проживающих в селе, — вопрос открыт. Возможно, это связано с повышенной распространенностью среди мужчин села АГ, ожирения, ССЗ и иных заболеваний и ФР, обуславливающих развитие ГЛЖ, метаболических и иных отклонений, приводящих к ремоделированию сердца и/или других органов. Выяснение природы выявленных особенностей не входило в задачи настоящего исследования.

### Заключение

Принимая во внимание наличие в аналогичных исследованиях широкого разнообразия применяемых классификаций ЭКГ-признаков на группы и категории, сравниваемых обследуемых контингентов, а также состава переменных, используемых для коррекции результата, сопоставление количественных результатов проведенного нами исследования с другими становится весьма условным. Более корректным видится сопоставление выявленных закономерностей. С этой позиции можно с уверенностью

констатировать, что полученные результаты подтверждают закономерности, выявленные ранее в других работах: ЭКГ-нарушения нарастают с возрастом; их частота, за некоторым исключением, у мужчин выше, чем у женщин; снижается при повышении образовательного статуса и не зависит от места проживания, в городе или селе. Это, в свою очередь, может указывать на наличие в популяции достаточно устойчивых ассоциаций ЭКГ-показателей с социально-демографическими характеристиками.

### Участники исследования ЭССЕ-РФ, соавторы статьи:

**Москва:** Баланова Ю.А., Капустина А.В., Имаева А.Э., Евстифеева С.Е., Суворова Е.И.; **Волгоград:** Недогода С.В., Ледяева А.А., Чумачек Е.В.; **Вологда:** Шабунова А.А., Ильин В.А., Калашников К.Н., Калачикова О.Н., Попов А.В.; **Воронеж:** Черных Т.М., Бондарцов Л.В., Фурменко Г.И.; **Владикавказ:** Толпаров Г.В., Астахова З.Т., Болиева Л.З., Тогузова З.А.; **Владивосток:** Кулакова Н.В., Мокшина М.В., Невзорова В.А., Родионова Л.В., Шестакова Н.В.; **Иваново:** Романчук С.В., Белова О.А., Шутимова Е.А.; **Красноярск:** Гринштейн Ю.И., Байкова О.А., Данилова Л.К., Евсюков А.А., Косинова А.А., Петрова М.М., Руф Р.Р., Шабалин В.В., Филоненко И.В.; **Санкт-Петербург:** Баранова Е.И., Конради А.О.; **Томск:** Трубачева И.А., Карпов Р.С., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н.; **Тюмень:** Ефанов А.Ю., Медведева И.В., Сторожок М.А., Шалаев С.В.; **Кемерово:** Индукаева Е.В., Артамонова Г.В., Барбараш О.Л., Данильченко Я.В., Мулрова Т.А., Максимов С.А., Табакаев М.В.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

- Shalnova SA, Deev AD, Shestov DB, et al. Prognostic estimation the epidemiological characteristics of coronary heart disease. *Cardiology*. 1997;9:49-54. (In Russ.) Шальнова С.А., Деев А.Д., Шестов Д.Б., и др. Прогностическая оценка эпидемиологических характеристик ишемической болезни сердца. *Кардиология*. 1997;9:49-54.
- Macfarlane PW. Minnesota coding and the prevalence of ECG abnormalities. *Heart*. 2000;84:582-584. www.heartjnl.com.
- Zhang ZM, Prineas RJ, Soliman EZ, et al. and for the ARIC Research Group. Prognostic significance of serial Q/ST-T changes by the Minnesota Code and Novacode in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19(6):1430-6. doi:10.1177/1741826711426091.
- Auer R, Bauer DC, Marques-Vidal P, et al. and Health ABC Study. Association of major and minor ECG abnormalities with coronary heart disease events. *JAMA*. 2012;307(14):1497-505. doi:10.1001/jama.2012.434.
- Eranti A, Aro AL, Kenttä T, et al. 12-lead electrocardiogram as a predictor of sudden cardiac death: from epidemiology to clinical practice. *Scand Cardiovasc J*. 2016 Jul 25;1-23. doi:10.1080/14017431.2016.1215520.
- De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M. Prevalence of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart*. 2000 Dec; 84(6):625-33. doi:10.1136/heart.84.6.625.
- Tolpygina SN, Martsevich SYu, Gofman EA, et al. Prognostic value of the results of instrumental methods of research in chronic ischemic heart disease. Data register "PREDICTION of coronary artery disease". *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;14(4):35-41. (In Russ.) Толпыгина С.Н., Марцевич С.Ю., Гофман Е.А., и др. Прогностическое значение результатов инструментальных методов исследования при хронически протекающей ишемической болезни сердца. Данные регистра "ПРОГНОЗ ИБС". *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(4):29-35.
- Ashley EA, Raxwal V, Froelicher V. An evidence-based review of resting electrocardiogram as a screening technique for heart disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2001;44(1):55-67. doi:10.1053/pcad.2001.24683.
- Mozos I, Caraba A. Electrocardiographic Predictors of Cardiovascular Mortality. *Dis Markers*. 2015;2015:727401. doi:10.1155/2015/727401.
- Aro AL, Anttonen O, Tokkanen JT, et al. Intraventricular conduction delay in a standard 12-lead electrocardiogram as a predictor of mortality in the general population. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011 Oct;4(5):704-10. doi:10.1161/circep.111.963561.
- Rautaharju PM, Soliman EZ. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy and the risk of adverse cardiovascular events: a critical appraisal. *J Electrocardiol*. 2014 Sep-Oct;47(5):649-54. doi:10.1016/j.jelectrocard.2014.06.002.
- van Kleef MEAM, Visseren FLJ, Vernooij JWP, et al. on behalf of the SMART-study group. Four ECG left ventricular hypertrophy criteria and the risk of cardiovascular events and mortality in patients with vascular disease. *J Hypertens*. 2018 Jun 6;36(1):000-000. doi:10.1097/HJH.0000000000001785.
- Desai CS, Ning H, Soliman EZ, et al. Electrocardiographic Abnormalities and coronary artery calcium for coronary heart disease prediction and reclassification: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am Heart J*. 2014 Sep;168(3):391-7. doi:10.1016/j.ahj.2014.06.009.

14. Vinyoles E, Soldevila N, Torras J, et al. Prognostic value of non-specific ST-T changes and left ventricular hypertrophy electrocardiographic criteria in hypertensive patients: 16-year follow-up results from the MINACOR cohort. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2015;15:24. doi:10.1186/s12872-015-0012-6.
15. Akimova EV, Gafarov VV, Trubacheva IA, et al. Coronary heart disease in Siberia: interpopulation differences. *Sibirsky Meditsinsky Zhurnal*. 2011;26(3),1:153-7. (In Russ.) Акимова Е. В., Гафаров В. В., Трубаева И. А., и др. Ишемическая болезнь сердца в Сибири: межпопуляционные различия. *Сибирский медицинский журнал*. 2011;26(3),1:153-7.
16. Maksimov SA, Indukaeva EV, Artamonova GV. Integral assessment of coronary heart disease risk in the epidemiological studies (ESSE-RF in the Kemerovo Region). Communication 1: Age and sex determinants. *Profilakticheskaya Medicina*. 2015;6:34-9. (In Russ.) Максимов С. А., Индукаева Е. В., Артамонова Г. В. Интегральная оценка риска ишемической болезни сердца в эпидемиологических исследованиях (ЭССЕ-РФ в Кемеровской области). Сообщение 1: возрастно-половые детерминанты. *Профилактическая медицина*. 2015;6:34-9. doi:10.17116/profmed201518634-39.
17. Evstifeeva SE, Shalnova SA, Deev AD, et al. Risk of diabetes mellitus and its association with socio-demographic and behavioral risk factors in Russian population: data of the ESSE-RF study. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;22(9):13-20. (In Russ.) Евстифеева С. Е., Шальнова С. А., Деев А. Д., и др. Риск сахарного диабета и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции: данные исследования ЭССЕ-РФ. *Российский кардиологический журнал*. 2017;22(9):13-20. doi:10.15829/1560-4071-2017-9-13-20.
18. Zakroeva AG, Andrianova OV, Solodovnikov AG, et al. Comparative analysis of the prevalence of some chronic non-communicable diseases and their risk factors in rural and urban populations of the Middle Urals. *Profilakticheskaya Medicina*. 2013;16(6):94-102. (In Russ.) Закроева А. Г., Андриянова О. В., Солодовников А. Г., и др. Сравнительный анализ распространенности некоторых хронических неинфекционных заболеваний и их факторов риска в сельской и городской популяциях Среднего Урала. *Профилактическая медицина*. 2013;16(6):94-102.
19. Boytsov SA, Chazov EI, Shlyakhto EV, et al. Scientific and the organizing Committee of the ESSERF. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF), rationale and study design. *Profilakticheskaya Medicina*. 2013;16(6):25-34. (In Russ.) Бойцов С. А., Чазов Е. И., Шлякhto Е. В. и др. Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. *Профилактическая медицина*. 2013;16(6):25-34.
20. Prineas RJ, Crow RS, Zhang ZM. The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings (Including Measurement and Comparison with the Novacode: Standards and Procedures for Measurement in Epidemiologic and Clinical Trials). 2<sup>nd</sup>. Springer; London; 2009. p.277-324. ISBN 978-1-84882-777-6. e-ISBN 978-1-84882-778-3. doi:10.1007/978-1-84882-778-3.
21. Oksuzyan A, Shkolnikova M, Vaupel JW, et al. Sex Differences in Biological Markers of Health in the Study of Stress, Aging and Health in Russia. *PLoS ONE*. 2015;10(6):e0131691. doi:10.1371/journal.pone.0131691.
22. Shalnova SA, Deev AD, Kapustina AV, et al. Coronary heart disease in persons aged after 55 years. Prevalence and prognosis. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;14(4):21-8. (In Russ.) Шальнова С. А., Деев А. Д., Капустина А. В., и др. Ишемическая болезнь сердца у лиц 55 лет и старше. Распространенность и прогноз. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(4):21-8. doi:10.15829/1728-8800-2014-4-21-28.
23. Boytsov SA, Balanova JuA., Shalnova SA, et al. on behalf of the ESSE-RF participants. Arterial hypertension of persons aged 25-64 years: prevalence, awareness, treatment and control. According to the ESSE-RF study. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;14(4):4-14. (In Russ.) Бойцов С. А., Баланова Ю. А., Шальнова С. А., и др. от имени участников исследования ЭССЕ-РФ. Артериальная гипертензия среди лиц 25-64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(4):4-14. doi:10.15829/1728-8800-2014-4-4-14.
24. Shalnova SA, Deev AD, Balanova JuA., et al. Dynamics of arterial hypertension in Russia: is there any progress in the appointment of antihypertensive therapy? (results of studies 1993-2013). *Heart: journal for practicing physicians*. 2015;14(6):389-96. (In Russ.) Шальнова С. А., Деев А. Д., Баланова Ю. А., и др. Динамика артериальной гипертензии в России: есть ли прогресс в назначении антигипертензивной терапии? (результаты исследований 1993-2013 гг.). *Сердце: журнал для практикующих врачей*. 2015; 14(6):389-96. doi:10.18087/rhj.2015.6.2145.
25. Kontsevaya AV, Mirzamatova AO, Polupanov AG, et al. Ethnic peculiarities of prevalence of the main cardiovascular risk factors among rural residents in the Russian region and the regions of Kyrgyzstan and Kazakhstan. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;22(6):113-21. (In Russ.) Концевая А. В., Мырзаматова А. О., Полупанов А. Г., и др. Этнические особенности распространенности основных сердечно-сосудистых факторов риска среди жителей сельской местности в российском регионе и регионах Кыргызстана и Казахстана. *Российский кардиологический журнал*. 2017;22(6):113-21. doi:10.15829/1560-4071-2017-6-113-121.
26. Healy CF, Lloyd-Jones DM. Association of Traditional Cardiovascular Risk Factors with Development of Major and Minor Electrocardiographic Abnormalities: A Systematic Review. *Cardiol Rev*. 2016;24(4):163-9. doi:10.1097/CRD.000000000000109.