

Кузьминых Н. А., Щербакова Л. В., Гафаров В. В., Денисова Д. В., Шрамко В. С., Рагино Ю. И. НИИ терапии и профилактической медицины – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН» (НИИТГПМ – филиал ИЦиГ СО РАН), Новосибирск, Россия

Ассоциации ЭКГ признаков ишемических и неспецифических признаков метаболических изменений миокарда с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет

<i>Цель</i>	Целью исследования были изучение ЭКГ признаков ишемических и/или неспецифических ЭКГ признаков метаболических изменений миокарда и поиск их связи с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет.
<i>Материал и методы</i>	Проведено одномоментное популяционное обследование случайной выборки населения 25–44 лет г. Новосибирска (n=1363). В рамках программы обследования был использован стандартизованный эпидемиологический опросник Роуза. Биохимическими методами исследования в крови определены уровни общего холестерина (общий ХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеинов низкой и высокой плотности (ХС-ЛНП, ХС-ЛВП), глюкозы плазмы крови натощак. Измеряли систолическое и диастолическое АД (САД, ДАД), оценивали наличие артериальной гипертензии (АГ), индекс массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ), статус курения. Была проведена запись ЭКГ в покое в 12 стандартных отведениях с последующей расшифровкой по Миннесотскому коду. Анализировалось наличие ЭКГ признаков ишемических и/или неспецифических ЭКГ признаков метаболических изменений миокарда. Лица с выявленными ЭКГ признаками ишемических изменений миокарда были взяты под длительное наблюдение и дополнительное обследование кардиологами. Далее в течение 7 лет проводилось наблюдение за когортой в целом и фиксации сердечно-сосудистых событий, в том числе с использованием данных Регистра ВОЗ «Инфаркт миокарда» в Новосибирске. Для статистической обработки результатов сердечно-сосудистые события были объединены в комбинированную конечную точку.
<i>Результаты</i>	Неблагоприятный сердечно-сосудистый прогноз в течение 7 лет был зафиксирован у 40 человек (у 27 мужчин и 13 женщин). Многофакторный регрессионный анализ показал, что 7-летний неблагоприятный сердечно-сосудистый прогноз у молодых людей до 45 лет ассоциирован с выявленными при первичном обследовании ЭКГ признаками ишемических изменений миокарда (ОШ 5,319, 95% ДИ: 1,543-18,342, p=0,008) и неспецифическими ЭКГ признаками метаболических изменений миокарда (ОШ 2,978, 95% ДИ 1,216-7,216, p=0,017) независимо от возраста, пола, наличия артериальной гипертензии (АГ) и сахарного диабета 2 типа (СД 2).
<i>Заключение</i>	Таким образом, у молодых людей до 45 лет не только ЭКГ признаки ишемических изменений миокарда, но и неспецифические ЭКГ признаки метаболических изменений миокарда прямо и независимо от возраста и пола ассоциированы с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в отдаленном 7-летнем периоде.
<i>Ключевые слова</i>	ЭКГ; ишемические изменения миокарда; метаболические изменения миокарда; эпидемиологическое исследование; популяция; липидные и нелипидные факторы риска; отдаленный период наблюдения; комбинированная конечная точка сердечно-сосудистых событий
<i>Для цитирования</i>	Kuzminykh N.A., Shcherbakova L.V., Gafarov V.V., Shramko V.S., Denisova D.V., Ragino Yu.I. Associations of ECG Signs of Ischemic and Non-Specific Signs of Metabolic Changes in the Myocardium With Unfavorable Cardiovascular Prognosis in a 7-Year Prospective Follow-Up of Young People Under 45 Years. <i>Kardiologiya</i> . 2024;64(3):18–24. [Russian: Кузьминых Н.А., Щербакова Л.В., Гафаров В.В., Денисова Д.В., Шрамко В.С., Рагино Ю.И. Ассоциации ЭКГ признаков ишемических и неспецифических признаков метаболических изменений миокарда с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет. <i>Кардиология</i> . 2024;64(3):18–24].
<i>Автор для переписки</i>	Рагино Юлия Игоревна. E-mail: ragino@mail.ru

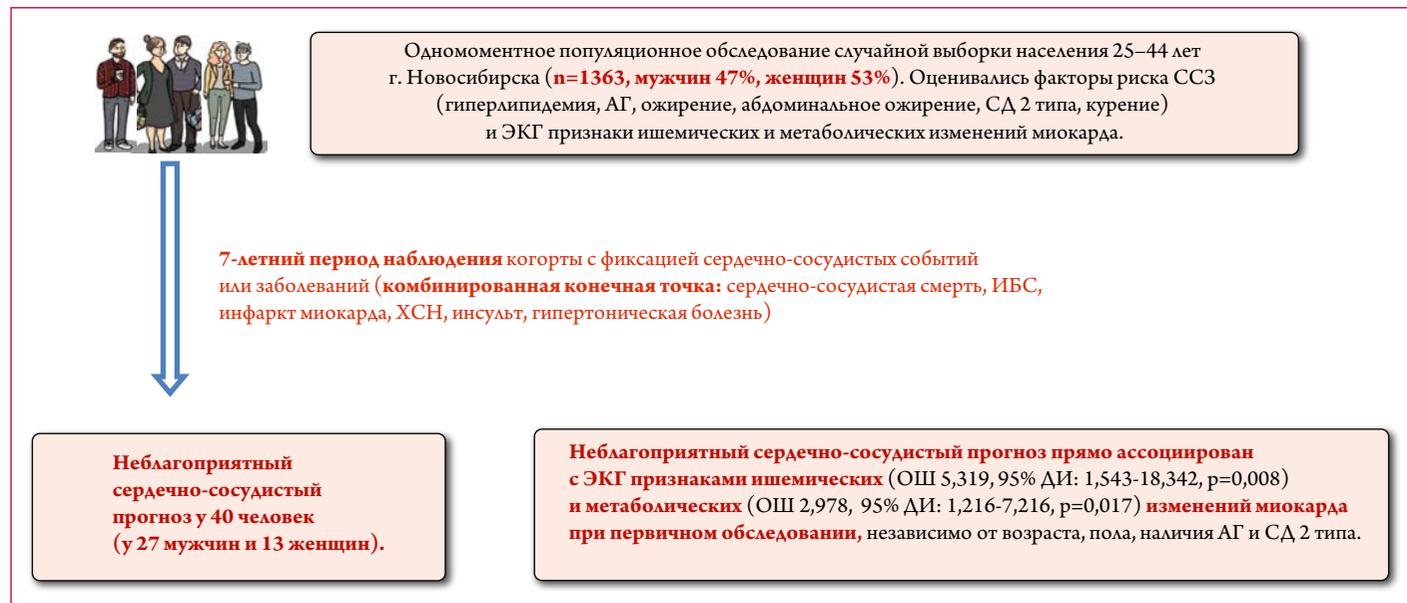
Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются на первой позиции причин смертности и инвалидизации населения трудоспособного возраста в мире и в России. Из-

вестна тенденция к увеличению распространенности ССЗ и их факторов риска среди населения молодого возраста [1–5].

В эпидемиологических исследованиях традиционно ишемическую болезнь сердца (ИБС) определяют

Центральная иллюстрация. Ассоциации ЭКГ признаков ишемических и неспецифических признаков метаболических изменений миокарда с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет



ЭКГ – электрокардиография, ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания, АГ – артериальная гипертензия, СД – сахарный диабет, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал.

по наличию электрокардиографических (ЭКГ) – изменений, а также по стенокардии напряжения, выявляемой по опроснику Роуза и наличию инфаркта миокарда в анамнезе. Анализ ЭКГ-картины при этом занимает ведущее место [6, 7].

Факторы риска ССЗ могут приводить, в том числе, к развитию метаболических нарушений миокарда и кардиомиопатий, симптомы которых не занимают весомое место в клинической картине заболевания. Нарушение нейроэндокринных влияний с развитием энергетического и электролитного дефицита сердечной мышцы и тканевой гипоксии лежит в основе этой патологии [8–11]. ЭКГ также является одним из самых изученных и широко применяемых методов диагностики, позволяющих выявлять нарушения проводимости, косвенные признаки гипертрофии отделов сердца и другие неспецифические электрофизиологические признаки метаболических нарушений миокарда [12, 13].

Важная прогностическая роль ЭКГ изменений в отношении развития сердечно-сосудистых событий (сердечно-сосудистая смерть, фатальный и нефатальный инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия напряжения, реваскуляризация миокарда и другие) изолировано или в комплексе с традиционными факторами риска ССЗ была показана в большом количестве проспективных клинических и когортных исследований. Однако все результаты были получены при наблюдении за пациентами/популяцией старше 45 лет [14–17]. Таким образом, целью настоящего исследования была оценка прогностического значения ЭКГ признаков ишемических или неспецифических

ЭКГ признаков метаболических изменений миокарда в отношении неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет (в возрасте 25–44 лет).

Материал и методы

На базе НИИТПМ– филиала ИЦиГ СО РАН в течение 2013–2017 гг. проведено одномоментное популяционное обследование случайной выборки жителей г. Новосибирска в возрасте 25–44 лет. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 6/2013 от 25.06.2013 г.). От всех лиц было получено информированное согласие на обследование и обработку персональных данных.

В настоящее исследование было включено 1363 человека, обследованных в Скрининг-центре НИИТПМ – филиала ИЦиГ СО РАН. Однократный забор крови из локтевой вены проводился утром натощак через 12 ч после приема пищи. Показатели липидного профиля (общий холестерин, ХС, триглицериды, ТГ, холестерин липопротеинов низкой плотности, ХС-ЛНП и холестерин липопротеинов высокой плотности, ХС-ЛВП) и глюкозы измеряли энзиматическими методами с использованием стандартных реактивов (TermoFisher, Финляндия) на автоматическом биохимическом анализаторе KoneLab 30i (TermoFisher, Финляндия).

В программу обследования входили, в том числе, опрос о привычке курения, антропометрия, 3-кратное измерение артериального давления (АД). Наличие сахарного диабета устанавливалось по эпидемиологиче-

ским критериям (глюкоза плазмы крови натощак (ГПН) ≥ 7 ммоль/л). Оценивались следующие факторы риска ИБС: курение, повышенный индекс массы тела (ИМТ) > 25 кг/м², окружность талии (ОТ) у мужчин ≥ 94 см, у женщин ≥ 80 см, наличие артериальной гипертензии (АГ) $\geq 140/\geq 90$ мм рт. ст., повышенный уровень в крови ХС-ЛНП ≥ 116 мг/дл или ≥ 3 ммоль/л, повышенный уровень в крови ТГ ≥ 150 мг/дл или $\geq 1,7$ ммоль/л, повышенный уровень в крови ХС липопротеинов не высокой плотности (ХС-не-ЛВП) ≥ 130 мг/дл или $\geq 3,4$ ммоль/л [18].

Всем включенным в исследование была выполнена запись ЭКГ покоя в 12 стандартных отведениях с последующей расшифровкой по Миннесотскому коду (МК). Был проведен анализ ЭКГ признаков ишемических изменений миокарда и наличия ИБС (по эпидемиологическим критериям «Определенная ИБС»): стенокардии напряжения (положительно заполненный вопросник ВОЗ (вопросник J. Rose); изменения ЭКГ-покоя – зубцы Q-QS – МК (1-2-1-1-2-7), ишемические изменения миокарда МК (4-1, 4-2 и/или 5-1, 5-2) без 3-1, 3-3; инфаркта миокарда в анамнезе (опросный метод) [7]. ЭКГ признаки ишемических изменений миокарда и наличие ИБС (по эпидемиологическим критериям) были выявлены у 46 человек из 1363 обследованных. Все 46 человек были взяты под постоянное длительное наблюдение кардиологов в консультативно-диагностическом отделении Клиники НИИТПМ – филиала ИЦиГ СО РАН. Пациентам проводились дополнительные обследования, коррекции имеющихся факторов риска ССЗ, по показаниям назначалась лекарственная терапия.

Также был проведен анализ наличия неспецифических ЭКГ признаков метаболических изменений миокарда: смещение сегмента S-T выше изолинии $> 0,5$ мм выпуклостью, обращенной вниз МК (9-7-1, 9-7-2), депрессия сегмента S-T ниже изолинии $> 0,5$ мм неишемического типа (быстро косовосходящий сегмент S-T со снижением менее чем на 0,15 мВ (1,5 мм) после точки J) МК (4-3, 4-4), изменения зубца T (уплощение, сглаженность и снижение амплитуды зубца T в отведениях, где зубец R является ведущим; двухфазный в отведениях II, V3 – V6; двугорбый в отведениях V2 – V6; отрицательный в отведениях – I, II, AVF, V3 – V6) МК (5-3, 5-4), синдром TV1 $>$ TV6 (амплитуда T в V1 превышает амплитуду T в V6 – как признак нагрузки на миокард левого желудочка и ранний качественный электрокардиографический признак гипертрофии левого желудочка, ГЛЖ), ЭКГ признаки ГЛЖ (признаки Соколова–Лайона (S V1 + R V5 (V6)) ≥ 35 мм, Губнера–Унгерлейдера (RI + SIII) > 25 мм, R aVL > 11 мм, R V5 (V6) ≥ 27 мм, Корнельский вольтажный признак (R aVL + S v3) > 28 мм) – нет специфического кода, но включает коды МК (3-1, 3-3) [7].

В отдаленном 7-летнем периоде наблюдения за всеми (n=1363) обследованными лицами, в том числе с по-

Таблица 1. Характеристика сердечно-сосудистых событий (комбинированная конечная точка) в 7-летнем проспективном наблюдении у молодых людей до 45 лет

Сердечно-сосудистое событие (документированное)	Число пациентов	Мужчины/женщины
Сердечно-сосудистая смерть	7	6 / 1
ИБС (стабильная/нестабильная стенокардия напряжения)	5	4 / 1
Инфаркт миокарда	4	3 / 1
Хроническая сердечная недостаточность	5	4 / 1
Ишемический инсульт	3	2 / 1
Цереброваскулярная болезнь	2	1 / 1
Гипертоническая болезнь (госпитализация в стационар)	14	7 / 7
Итого	40	27 / 13

мощью программы Всемирной Организации Здравоохранения «Регистр острого инфаркта миокарда» (WHO. Copenhagen, 1976; стартовала 01.01.1977 г.), работающей на базе НИИТПМ – филиала ИЦиГ СО РАН, были зафиксированы впервые возникшие сердечно-сосудистые события у 40 человек (у 27 мужчин и у 13 женщин) (табл. 1). Для статистической обработки результатов все события были объединены в комбинированную конечную точку (ККТ) по сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы SPSS for Windows 17.0 (IBM, США). Рассчитывали отношения шансов (ОШ) и 95% доверительный интервал (ДИ) в многофакторной логистической регрессионной модели, а также критерий χ^2 . Использован 95% уровень статистической значимости.

Результаты

По данным отдаленного 7-летнего периода наблюдения за молодой когортой, все обследованные были разделены нами на подгруппы с благоприятным сердечно-сосудистым прогнозом и неблагоприятным (наличие ККТ ССЗ). Согласно данным таблицы 2 лица с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом при первичном обследовании в 6,1 раза чаще имели ЭКГ признаки ишемических изменений миокарда (15,2%) по сравнению с лицами с благоприятным сердечно-сосудистым прогнозом (2,5%). С другой стороны, лица с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом при первичном обследовании в 4,1 раза чаще имели неспецифические ЭКГ признаки метаболических изменений миокарда (7,0%) в сравнении с лицами с благоприятным сердечно-сосудистым прогнозом (1,7%). Также, наряду с ЭКГ изменениями, лица с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом при первичном обследовании чаще имели повышенные в крови уровни ТГ и общего ХС (в 2,3 раза), ХС-ЛНП и ХС-не-ЛВП (в 2 раза), глю-

Таблица 2. Характеристика распространенности сердечно-сосудистых событий (комбинированная конечная точка) в подгруппах с факторами риска при первичном обследовании, абсолютное число (%)

Фактор при первичном обследовании когорты, количество обследованных на наличие фактора	Нет ККТ ССЗ, n= 1323	Есть ККТ ССЗ, n= 40	P	
Пол, n= 1363	Мужчины, n= 654	627 (95,9)	27 (4,1)	0,012
	Женщины, n= 709	697 (98,3)	13 (1,7)	
ЭКГ ишемические изменения, n=1363	Нет, n= 1317	1284 (97,5)	33 (2,5)	0,0001
	Есть, n=46	39 (84,8)	7 (15,2)	
Неспецифические ЭКГ метаболические изменения, n=1003 *	Нет, n= 817	803 (98,3)	14 (1,7)	0,0001
	Есть, n= 186	173 (93,0)	13 (7,0)	
Курение, n= 1363	Нет, n= 895	871 (97,3)	24 (2,7)	0,594
	Есть, n= 468	453 (96,8)	16 (3,2)	
ГиперТГ ($\geq 1,7$ ммоль/л), n=1356 **	Нет, n= 1126	1100 (97,7)	26 (2,3)	0,015
	Есть, n=230	218 (94,8)	12 (5,2)	
ГиперХС ($\geq 5,0$ ммоль/л), n=1356 **	Нет, n= 693	681 (98,3)	12 (1,7)	0,015
	Есть, n=663	637 (96,1)	26 (3,9)	
ГиперХС-ЛНП ($\geq 3,0$ ммоль/л), n=1356 **	Нет, n= 604	593 (98,2)	11 (1,8)	0,049
	Есть, n=752	724 (96,4)	27 (3,6)	
ГиперХС-не-ЛВП ($\geq 3,4$ ммоль/л), n= 1356 **	Нет, n= 531	522 (98,3)	9 (1,7)	0,047
	Есть, n=825	796 (96,5)	29 (3,5)	
Сахарный диабет (ГПН ≥ 7 ммоль/л), n=1356 **	Нет, n= 1324	1290 (97,4)	34 (2,6)	0,001
	Есть, n=32	28 (87,5)	4 (12,5)	
Избыточная масса тела, n=1363	Нет, n= 670	655 (97,8)	15 (2,2)	0,136
	Есть, n=693	668 (96,4)	25 (3,6)	
Абдоминальное ожирение, n=1363	Нет, n= 757	743 (98,2)	14 (1,8)	0,008
	Есть, n=606	580 (95,7)	26 (4,3)	
Артериальная гипертензия, n=1363	Нет, n= 1106	1087 (98,3)	19 (1,7)	0,0001
	Есть, n=257	236 (91,8)	21 (8,2)	

ККТ ССЗ – комбинированная конечная точка сердечно-сосудистых заболеваний/событий, ЭКГ – электрокардиография, ГПН – глюкоза плазмы крови натощак, гиперТГ – гипертриглицеридемия, гиперХС – гиперхолестеринемия, гиперХС-ЛНП – повышенный уровень холестерина липопротеинов низкой плотности, гиперХС-не-ЛВП – повышенный уровень холестерина липопротеинов не высокой плотности; * – в группу включены только лица с 2 и более ЭКГ признаками метаболических изменений миокарда; ** – в группу включены только лица, у которых была забрана кровь для биохимических исследований.

козы плазмы натощак (в 4,8 раз), были чаще с абдоминальным ожирением (в 2,4 раза) и с АГ (в 4,8 раз) в сравнении с лицами с благоприятным сердечно-сосудистым прогнозом (табл. 2).

Проведенный далее многофакторный регрессионный анализ показал, что 7-летний неблагоприятный сердечно-сосудистый прогноз у молодых людей до 45 лет ассоциирован с ЭКГ признаками ишемических изменений миокарда (выявленными при первичном обследовании) независимо от возраста и пола, индекса массы тела, окружности талии, уровней САД, ДАД, общего ХС и ТГ, креатинина крови (табл. 3).

Также проведенный многофакторный регрессионный анализ показал, что 7-летний неблагоприятный сердечно-сосудистый прогноз у молодых людей до 45 лет ассоциирован и с неспецифическими ЭКГ признаками метаболических изменений миокарда (выявленными при первичном обследовании) независимо от возраста, пола, индекса массы тела, окружности талии, наличия АГ, сахарного диабета (по эпидемиологическим критериям), ХС-не-ЛВП, ТГ, креатинина крови (табл. 4).

Таким образом, у молодых людей до 45 лет не только ЭКГ признаки ишемических изменений миокарда, но и неспецифические ЭКГ признаки метаболических изменений миокарда, выявленные при первичном обследовании, независимо от пола, возраста и некоторых факторов риска, прямо ассоциированы с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в отдаленном 7-летнем периоде.

Обсуждение

Изучению связи между ЭКГ изменениями и неблагоприятным отдаленным сердечно-сосудистым прогнозом посвящено много исследований, в которых, в том числе, целью было сопоставить и сравнить влияние ЭКГ изменений и традиционных факторов риска ССЗ на развитие нежелательных сердечно-сосудистых событий в будущем у людей старше 45 лет. Так, Аuer R. и соавт. заключили, что в популяции пожилых людей старше 70 лет прогноз развития ИБС с помощью традиционных факторов риска ССЗ менее точен, чем у взрослых среднего возраста, а ЭКГ нарушения, напротив, имеют значение для про-

Таблица 3. Результаты многофакторного логистического регрессионного анализа ассоциаций ЭКГ признаков ишемических изменений миокарда с шансом наличия неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет

Показатели	В (коэффициент регрессии)	ОШ	95% ДИ	р
ЭКГ ишемические изменения	1,671	5,319	1,543 – 18,342	0,008
Возраст	0,131	1,140	1,037 – 1,252	0,007
Пол (муж)	1,098	2,998	1,020 – 8,812	0,046
ИМТ	0,029	1,030	0,948 – 1,119	0,490
ОТ	0,030	1,031	0,999 – 1,063	0,056
САД	0,021	1,021	0,999 – 1,044	0,061
ДАД	0,048	1,049	1,011 – 1,089	0,011
ОХС	0,402	1,494	0,540 – 4,130	0,439
ТГ	0,630	1,877	0,567 – 6,211	0,302
Креатинин	0,036	1,036	1,000 – 1,073	0,047

ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал, ЭКГ – электрокардиография, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ОХС – уровень общего холестерина, ТГ – триглицериды.

гнозирования ИБС (острый инфаркт миокарда, смерть от ИБС, госпитализация по поводу нестабильной стенокардии или рекаскуляризация миокарда) [19]. Niu J. и соавт. изучали, могут ли ЭКГ изменения быть дополнительными факторами к традиционным факторам риска ССЗ сердечно-сосудистого риска в отдаленном периоде наблюдения. Авторы заключили, что выявление на скрининг-обследовании ЭКГ изменений в добавление к традиционным факторам риска может обеспечить некоторое улучшение прогнозирования риска сердечно-сосудистых заболеваний у людей старше 40 лет с высоким риском [16]. Novo S. и соавт. по результатам своего исследования заключили, что сочетание EuroSCORE с оценкой ЭКГ может быть полезным инструментом профилактики риска развития сердечно-сосудистых событий у людей без ССЗ в возрасте старше 50 лет [20].

Полученные нами результаты свидетельствуют о значимой роли не только ишемических, но и неспецифических метаболических ЭКГ изменений миокарда в развитии сердечно-сосудистых событий у молодых людей до 45 лет в 7-летнем периоде. Наши результаты не противоречат проведенным ранее подобным проспективным

исследованиям на популяционном уровне и в селективных клинических группах с ССЗ у людей старше 45 лет. В исследовании Krittayaphong R. и соавт. было показано, что у пациентов с ИБС или сердечно-сосудистыми факторами риска старше 45 лет независимыми предикторами развития в отдаленном периоде комбинированной сердечно-сосудистой точки (сердечно-сосудистая смерть, несмертельный инфаркт миокарда, госпитализация из-за нестабильной стенокардии напряжения или сердечной недостаточности) были такие ЭКГ изменения при первичном обследовании, как фибрилляция предсердий, ГЛЖ, патологический зубец Q, задержка внутрижелудочковой проводимости [17]. Zhang Z. M. и соавт. выявили значимость изменений Q/ST-T на ЭКГ у людей старше 45 лет в качестве предикторов будущих фатальных сердечных событий и общей смертности [14]. Ricardo Pires J. и соавт. показали, что выявление у лиц с АГ старше 50 лет ЭКГ признаков ГЛЖ является независимым предиктором сердечно-сосудистых событий [15]. В исследовании Shin J. и соавт. было показано, что наличие на ЭКГ изменений сегмента ST, зубца T или PQ связано с худшими сердечно-сосудистыми исходами (MACE – сочетание смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, инфаркта миокарда, ишемической болезни сердца и инсульта) в течение 12-летнего отдаленного периода наблюдения популяции людей 40–69 лет (n=8444) [21].

Таблица 4. Результаты многофакторного логистического регрессионного анализа ассоциаций неспецифических ЭКГ признаков метаболических изменений миокарда с шансом наличия неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза в 7-летнем проспективном наблюдении молодых людей до 45 лет

Показатели	В (коэффициент регрессии)	ОШ	95% ДИ	р
Неспецифические ЭКГ метаболические изменения	1,091	2,978	1,216 – 7,216	0,017
Возраст	0,078	1,081	1,006 – 1,160	0,033
Пол (муж)	-0,562	0,570	0,216 – 1,503	0,256
ИМТ	0,018	1,018	0,944 – 1,098	0,641
ОТ	0,011	1,011	0,980 – 1,043	0,501
АГ	1,370	3,934	1,627 – 9,512	0,002
Сахарный диабет (эпидкритерии)	1,496	4,463	1,247 – 15,977	0,021
ХС-неЛВП	0,009	1,009	1,001 – 1,017	0,032
ТГ	0,061	1,063	0,751 – 1,505	0,730
Креатинин	0,022	1,022	0,984 – 1,063	0,259

ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал, ЭКГ – электрокардиография, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии, АГ – артериальная гипертензия, ХС-неЛВП – уровень холестерина липопротеинов не высокой плотности, ТГ – триглицериды.

Заключение

Таким образом, можно отметить, что у молодых людей до 45 лет выявление ЭКГ признаков не только ишемических, но и неспецифических признаков метаболических изменений миокарда весьма важно для оценки риска неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза в отдаленном периоде.

Мы показали, что в молодой популяции до 45 лет ЭКГ признаки ишемических и неспецифические ЭКГ признаки метаболических изменений миокарда, выявленные при первичном обследовании, независимо от пола, возраста и некоторых факторов риска, прямо ассоциированы с неблагоприятным сердечно-сосудистым прогнозом в отдаленном 7-летнем периоде.

Ограничения исследования

Обследованная и наблюдаемая в течение 7 лет популяция является молодой, поэтому число конечных точек сердечно-сосудистых заболеваний/событий было низким. В связи с этим для получения статистической значимости все конечные точки сердечно-сосудистых заболеваний/событий были объединены в комбинированную конечную точку.

Финансирование

Работа выполнена в рамках бюджетной темы по Государственному заданию № FWNR-2024–0004 и при финансовой поддержке гранта РНФ № 21-15-00022.

Конфликт интересов не заявлен.

Статья поступила 11.08.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Vilkov V.G., Shalnova S.A. Thirty-year trends in the prevalence of cardiometabolic risk factors in the populations of the Russian Federation and the United States of America. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(8):34–9. [Russian: Вилков В.Г., Шальнова С.А. Тридцатилетняя динамика распространенности кардиометаболических факторов риска в популяциях Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(8):34-9]. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3304
- Shukor MFA, Musthafa QA, Mohd Yusof YA, Wan Ngah WZ, Ismail NAS. Biomarkers for Premature Coronary Artery Disease (PCAD): A Case Control Study. *Diagnostics*. 2023;13(2):188. DOI: 10.3390/diagnostics13020188
- Jahangiry L, Abbasalizad Farhangi M, Najafi M, Sarbakhsh P. Clusters of the Risk Markers and the Pattern of Premature Coronary Heart Disease: An Application of the Latent Class Analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2021;8:707070. DOI: 10.3389/fcvm.2021.707070
- Babahajiani M, Zarepur E, Khosravi A, Mohammadifard N, Noohi F, Alikhasi H et al. Ethnic differences in the lifestyle behaviors and premature coronary artery disease: a multi-center study. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2023;23(1):170. DOI: 10.1186/s12872-023-03192-0
- Andreenko E.Yu., Yavelov I.S., Loukianov M.M., Vernohaeva A.N., Drapkina O.M., Boytsov S.A. Ischemic Heart Disease in Subjects of Young Age: Current State of the Problem: Prevalence and Cardiovascular Risk Factors. *Kardiologiya*. 2018;58(10):53–8. [Russian: Андреев Е.Ю., Явелов И.С., Лукьянов М.М., Вернохаева А.Н., Драпкина О.М., Бойцов С.А. Ишемическая болезнь сердца у лиц молодого возраста: распространенность и сердечно-сосудистые факторы риска. *Кардиология*. 2018;58(10):53-8]. DOI: 10.18087/cardio.2018.10.10184
- Muromtseva G.A., Vilkov V.G., Konstantinov V.V., Deev A.D., Oshchepkova E.V., Rotar O.P. et al. The prevalence of electrocardiographic abnormalities in the Russian population in the early 21st century (the ESSE-RF study). *Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(12):7–17. [Russian: Муромцева Г.А., Вилков В.Г., Константинов В.В., Деев А.Д., Ощепкова Е.В., Ротарь О.П. и др. Распространенность электрокардиографических нарушений в российской популяции в начале XXI века (по данным исследования ЭССЕ-РФ). *Российский кардиологический журнал*. 2018;23(12):7-17]. DOI: 10.15829/1560-4071-2018-12-7-17
- Kalinina A.M., Shalnova S.A., Gambaryan M.G., Eganian R.A., Muromtseva G.A., Bochkareva E.V. et al. Epidemiological methods for identifying the main chronic non-communicable diseases and risk factors during mass population surveys. *Methodical guide*. Edited by Prof. Boytsov S.A. - M.: GNICPM; 2015. - 96p. Av. at: https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/01/metodposobie_epid_metody_viyavleniya_hniz_pri_massovih_obsledovaniyah.pdf. [Russian: Калинина А.М., Шальнова С.А., Гамбарян М.Г., Еганян Р.А., Муромцева Г.А., Бочкарева Е.В. и др. Эпидемиологические методы выявления основных хронических неинфекционных заболеваний и факторов риска при массовых обследованиях населения. *Методическое пособие*. Под ред. проф. Бойцова С.А. - М.: ГНИЦПМ; 2015. - 96с. Доступно на: https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/01/metodposobie_epid_metody_viyavleniya_hniz_pri_massovih_obsledovaniyah.pdf]
- Antropova O.N., Silkina S.B., Polyakova I.G., Perevozchikova T.V. Association of hemodynamic parameters and cardiovascular risk factors with cardiac remodeling in young patients with prehypertension and hypertension. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(6):73–8. [Russian: Антропова О.Н., Силкина С.Б., Полякова И.Г., Перевозчикова Т.В. Ассоциация гемодинамических характеристик и факторов риска с ремоделированием сердца у молодых пациентов с предгипертензией и артериальной гипертензией. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(6):73-8]. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3797
- Bogatyreva F.M., Kaplunova V.Yu., Kozhevnikova M.V., Shakaryants G.A., Privalova E.V., Belenkov Yu.N. Correlation between markers of fibrosis and myocardial remodeling in patients with various course of hypertrophic cardiomyopathy. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(3):28–35. [Russian: Богатырева Ф.М., Каплунова В.Ю., Кожевникова М.В., Шакарьянц Г.А., Привалова Е.В., Беленков Ю.Н. Взаимосвязь маркеров фиброза и ремоделирования миокарда у пациентов с различными вариантами течения гипертрофической кардиомиопатии. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(3):28-35]. DOI: 10.15829/1728-8800-2022-3140
- Shishkova V.N., Martynov A.I. Insulin resistance: focus on the pathogenesis of cardiomyopathy. *Consilium Medicum*. 2020;22(10):52–4. [Russian: Шишкова В.Н., Мартынов А.И. Инсулинорезистентность: фокус на патогенез кардиомиопатии. *Consilium Medicum*. 2020;22(10):52–4]. DOI: 10.26442/20751753.2020.10.200341
- Karavaev P.G., Veklich A.S., Koziolova N.A. Cardiovascular remodeling in patients with diabetic cardiomyopathy. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(11):42–7. [Russian: Караваев П.Г., Веклич А.С., Козиолова Н.А. Диабетическая кардиомиопатия: особенности сердечно-сосудистого ремоделирования. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(11):42-7]. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-11-42-47
- Timoshenko N.A., Ragino Yu.I., Voevoda M.I. Metabolic cardiomyopathy. Current state of problem. *Atherosclerosis*. 2013;9(1):65–76. [Russian: Тимошенко Н.А., Рагино Ю.И., Воевода М.И. Метаболическая

- кардиомиопатия. Современное состояние проблемы. Атеросклероз. 2013;9(1):65-76]
13. Kuzminykh N.A., Shcherbakova L.V., Shramko V.S., Denisova D.V., Ragino Yu.I. Associations of cardiovascular disease risk factors with electrophysiological signs of myocardial metabolic disorders in young people 25—44 years old. *Prevention Medicine*. 2021;24(12):49–56. [Russian: Кузьминых Н.А., Щербакowa Л.В., Шрамко В.С., Денисова Д.В., Рагино Ю.И. Ассоциации факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний с электрофизиологическими признаками метаболических нарушений миокарда в молодой популяции 25-44 лет. Профилактическая медицина. 2021;24(12):49–56]. DOI: 10.17116/profmed20212412149
 14. Zhang Z, Prineas RJ, Soliman EZ, Baggett C, Heiss G, (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. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2012;19(6):1430–6. DOI: 10.1177/1741826711426091
 15. Ricardo Pires J, Teixeira M, Ferreira F, Viseu I, Afreixo V, Neves C. Electrocardiography in Hypertensive Patients without Cardiovascular Events: A Valuable Predictor Tool? *International Journal of Hypertension*. 2022;2022:7038894. DOI: 10.1155/2022/7038894
 16. Niu J, Deng C, Zheng R, Xu M, Lu J, Wang T et al. The Association and Predictive Ability of ECG Abnormalities with Cardiovascular Diseases: A Prospective Analysis. *Global Heart*. 2020;15(1):59. DOI: 10.5334/gh.790
 17. Krittayaphong R, Muenkaew M, Chiewvit P, Ratanasit N, Kaolawanich Y, Phrommintikul A et al. Electrocardiographic predictors of cardiovascular events in patients at high cardiovascular risk: a multicenter study. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2019;16(8):630–8. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2019.08.004
 18. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L et al. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Atherosclerosis*. 2019;290(1):140–205. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2019.08.014
 19. Auer R, Bauer DC, Marques-Vidal P, Butler J, Min LJ, Cornuz J et al. Association of Major and Minor ECG Abnormalities With Coronary Heart Disease Events. *JAMA*. 2012;307(14):1497–505. DOI: 10.1001/jama.2012.434
 20. Novo S, Diana D, Tomasino C, Zambelli G, Mignano A, Scalmato A et al. Electrocardiographic abnormalities, preclinical carotid atherosclerosis and cardiovascular risk in an apparently healthy real-world population. Data from the ‘No Stroke, No Infarction’ project of the Rotary International - district 2110 (Sicily and Malta). *International Angiology*. 2021;40(6):470–7. DOI: 10.23736/S0392-9590.21.04637-X
 21. Shin J, Lee Y, Park J-K, Shin J-H, Lim Y-H, Ran H et al. Prognostic value of myocardial injury-related findings on resting electrocardiography for cardiovascular risk in the asymptomatic general population: the 12-year follow-up report from the Ansan-Ansung cohort. *Annals of Medicine*. 2020;52(5):215–24. DOI: 10.1080/07853890.2020.1755052