

АССОЦИАЦИИ ЭКГ ФЕНОМЕНА TV1>TV6 КАК ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПРИЗНАКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ МИОКАРДА С ФАКТОРАМИ РИСКА ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В ПОПУЛЯЦИИ 25–44 ЛЕТ**Н.А. Кузьминых, Л.В. Щербакова, В.С. Шрамко, Д.В. Денисова, Ю.И. Рагино**

*НИИ терапии и профилактической медицины –
филиал ФГБНУ ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН
630089, Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

Цель исследования – изучить ассоциации электрофизиологических признаков метаболических нарушений миокарда (ЭКГ феномен TV1>TV6 и компоненты ЭКГ феномена гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ)) с некоторыми липидными и нелипидными факторами риска в городской популяции 25–44 лет. **Материал и методы.** Популяционное обследование случайной выборки населения 25–44 лет (1439 человек, 656 мужчин, 783 женщины) проведено в г. Новосибирске. В крови измеряли концентрацию общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой (ХС ЛПВП) и низкой (ХС ЛПНП) плотности, триглицеридов. Оценивали систолическое и диастолическое артериальное давление, индекс массы тела, окружность талии, наличие артериальной гипертензии, статус курения. Анализировались следующие ЭКГ маркеры: феномен TV1>TV6 (амплитуда Т в V1 превышает амплитуду Т в V6), компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ. **Результаты.** ЭКГ синдром TV1>TV6 выявлен у 0,8 % человек (1,4 % мужчин, 0,2 % женщин). В общей популяции среди людей с синдромом TV1>TV6 лиц с уровнем триглицеридов >150 мг/дл, с повышенными индексом массы тела и окружностью талии, с артериальной гипертензией больше соответственно в 3,0, 2,0, 2,3 и 3,5 раза, чем среди людей без ЭКГ феномена TV1>TV6, среди мужчин с синдромом TV1>TV6 – соответственно в 2,2, 1,5, 2,5 и 2,8 раза больше, чем среди мужчин без ЭКГ феномена TV1>TV6. Признаки гипертрофии левого желудочка выявлены у 1,4 % человек (2,1 % мужчин, 0,9 % женщин). В общей популяции среди людей с повышенным уровнем триглицеридов, с артериальной гипертензией и курильщиков соответственно в 2,3, 2,1 и 1,7 раза больше лиц с компонентами ЭКГ феномена ГЛЖ, чем без них. Среди мужчин с увеличением содержания в крови ХС ЛПНП, не-ХС ЛПВП, а также курящих соответственно в 1,4, 1,4 и 1,6 раза больше лиц с ЭКГ признаками ГЛЖ. **Заключение.** ЭКГ феномен TV1>TV6 и компоненты ЭКГ признаков ГЛЖ ассоциированы с липидными и нелипидными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, что указывает на потенцирующее влияние метаболических нарушений в организме на развитие не только факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, но и метаболических нарушений миокарда.

Ключевые слова: электрофизиологические признаки, метаболические нарушения миокарда, эпидемиологическое исследование, ишемическая болезнь сердца, распространенность, популяция 25–44 лет, липидные и нелипидные факторы риска.

Кузьминых Наталья Александровна – аспирант НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН, ORCID 0000-0001-8649-1979

Щербакова Лилия Валерьевна – старший научный сотрудник лаборатории клинико-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, ORCID: 0000-0001-9270-9188, e-mail: 9584792@mail.ru

Шрамко Виктория Сергеевна – канд. мед. наук, научный сотрудник лаборатории клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, ORCID: 0000-0002-0436-2549, e-mail: Shramko-90@inbox.ru

Денисова Диана Вахтанговна – д-р мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории профилактической медицины, ORCID: 0000-0002-2470-2133, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Рагино Юлия Игоревна – д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, руководитель НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН, ORCID 0000-0002-4936-8362

© Кузьминых Н.А., Щербакова Л.В., Шрамко В.С., Денисова Д.В., Рагино Ю.И., 2021

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы частота развития ишемической болезни сердца (ИБС) у лиц молодого возраста увеличивается, что представляет собой важную социально-экономическую проблему из-за ранней утраты трудоспособности и ранней смертности. Лица, у которых ИБС манифестировала в молодом возрасте, отличаются от пожилых по структуре факторов риска, клиническим проявлениям и прогнозу заболевания [1–3]. При этом появилась тенденция к изменению структуры сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) за счет увеличения удельного веса функциональных кардиологических расстройств [4, 5].

Электрокардиография (ЭКГ) – это рутинный, доступный, экономичный и рекомендуемый диагностический инструмент для первоначальной оценки и последующего наблюдения за пациентами с ССЗ. Несмотря на имеющиеся ограничения, нельзя отрицать полезность этого исследования как для скрининга, так и для стратификации сердечно-сосудистого риска и оценки аритмий, метаболических нарушений миокарда (МНМ), ИБС. ЭКГ помогает диагностировать МНМ, при которых часто отмечается феномен $TV1 > TV6$ (амплитуда зубца Т в V1 превышает амплитуду зубца Т в V6) как компонент ЭКГ феномена гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ). МНМ представляют собой поражения миокарда различной этиологии, в основе которых лежит нарушение обмена веществ и процесса образования энергии, что приводит к структурным повреждениям кардиомиоцитов и их функций, прежде всего сократительной. Подобные нарушения возникают при ряде состояний, включая атеросклероз, метаболический синдром [5–7]. Компоненты ЭКГ-феномена ГЛЖ свидетельствуют, помимо прочего, об электрофизиологическом поражении миокарда. При метаболических нарушениях в организме риск развития коронарного атеросклероза, ИБС и ее осложнений значительно увеличивается [2, 4–10].

На сегодняшний день проведено несколько исследований по поиску и изучению ассоциаций МНМ с метаболическим синдромом и/или его компонентами у селективных клинических групп пациентов преимущественно старше 50 лет или с учетом более старшей возрастной категории [11–13]. Крупных исследований в рамках этой проблемы у молодых людей и, что особенно важно, на популяционном уровне не проводилось. Настоящее исследование направлено на получение информации об ассоциациях таких электрофизиологических признаков МНМ, как ЭКГ феномен $TV1 > TV6$ (изолировано, исключая вольтажные критерии ГЛЖ), ком-

поненты ЭКГ ГЛЖ с некоторыми липидными и нелипидными факторами риска в молодой популяции 25–44 лет, учитывая, что в ранее проведенных исследованиях упоминались данные по неспецифическим изменениям ЭКГ и ГЛЖ в популяции.

Цель исследования – изучить ассоциации электрофизиологических признаков метаболических нарушений миокарда (ЭКГ феномен $TV1 > TV6$ и компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ) с некоторыми липидными и нелипидными факторами риска в городской популяции 25–44 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе НИИ терапии и профилактической медицины – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН) в течение 2013–2017 гг. проведено одномоментное популяционное обследование случайной выборки жителей одного из типичных районов г. Новосибирска в рамках бюджетной темы «Мониторинг состояния здоровья и распространенности факторов риска терапевтических заболеваний, их прогнозирование и профилактика в Сибири». Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 1 от 25 июня 2013 г.). Для построения выборки использована база данных территориального Фонда обязательного медицинского страхования по Новосибирской области, из которой с помощью генератора случайных чисел отобрано 2500 мужчин и женщин в возрасте 25–44 лет. Отклик составил 60,6 %. В скрининг-центре НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН обследовано 1515 человек, от всех получено информированное согласие на обследование и обработку персональных данных.

Венозную кровь для биохимических исследований забирали у 1439 человек однократно утром натощак. У 76 человек (5 %), прошедших обследование, забор крови не был проведен по следующим причинам: индивидуальный отказ, посещение скрининг-центра не натощак, техническая невозможность. Таким образом, в настоящее исследование вошли 1439 человек (656 мужчин и 783 женщины, 45,6 и 54,4 % соответственно). В крови определяли показатели липидного профиля (содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), триглицеридов (ТГ) и холестерина липопротеинов невысокой плотности (не-ХС ЛПВП)) энзиматическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе KoneLab 30i (Финляндия).

В программу обследования входили опрос о привычке курения, антропометрия, трехкратное измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, запись ЭКГ с расшифровкой по миннесотскому коду. При этом в отношении вольтажных критериев ЭКГ ГЛЖ в настоящем анализе выбраны не строго критерии миннесотского кода, а приведенный ниже комплекс параметров, используемый в клинических исследованиях: ЭКГ феномен $TV1 > TV6$ (амплитуда зубца Т в отведении V1 выше его амплитуды в отведении V6), вольтажные компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ (признаки Губнера – Унгерлейдера ($RI + SIII > 25$ мм, Соколова – Лайона ($S v1 + R v5(v6) \geq 35$ мм, Корнельский вольтажный признак ($R aVL + S v3 > 28$ мм, $R aVL > 11$ мм, $R V5(V6) \geq 27$ мм). ГЛЖ устанавливали при наличии любого из критериев.

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) (опросный метод выявления АГ в анамнезе; стандартное измерение АД) ($АГ \geq 140 / \geq 90$ мм рт. ст., сниженная физическая активность $< 3,5$ ч/нед., увеличение содержания в крови ХС ЛПНП ≥ 116 мг/дл (≥ 3 ммоль/л), ТГ (≥ 150 мг/дл, или $\geq 1,7$ ммоль/л), не-ХС ЛПВП (≥ 130 мг/дл, или $\geq 3,4$ ммоль/л).

При проведении статистической обработки результатов для каждой переменной определя-

ли среднее значение (М), медиану (Me), стандартное отклонение (SD), нижний и верхний квартили (25 %; 75 %). Для сравнения выборок применяли U-критерий Манна – Уитни, критерий Вилкоксона, однофакторный дисперсионный анализ с применением критерия Даннета для множественного сравнения, критерий χ^2 . Использован 95%-й уровень статистической значимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст 1439 человек, включенных в исследование, составлял $36,2 \pm 6,0$ года (М \pm SD), у мужчин ($n = 656$) – $36,0 \pm 6,0$ года, у женщин ($n = 783$) – $36,4 \pm 5,9$ года ($p > 0,05$). Зарегистрированы следующие ЭКГ признаки МНМ: ЭКГ феномен $TV1 > TV6$ – у 11 человек (0,8 %), из них у 2 женщин (0,3 %) и у 9 мужчин (1,4 %), ЭКГ признаки ГЛЖ – у 21 человека (1,4 %), из них у 7 женщин (0,9 %) и у 14 мужчин (2,1 %).

Ассоциации синдрома $TV1 > TV6$ с факторами риска ССЗ. В результате использования методов сравнения выборок установлено, что в возрасте 25–44 лет мужчин с ЭКГ синдромом $TV1 > TV6$ статистически значимо больше, чем женщин (соответственно 1,4 и 0,2 %, $p = 0,014$).

Мы провели анализ связи ЭКГ феномена $TV1 > TV6$ с липидными и нелипидными факторами риска ССЗ в популяции 25–44 лет в целом, а также у мужчин и женщин (табл. 1). Выявлено, что в общей популяции людей с ЭКГ

Таблица 1

Связь ЭКГ феномена $TV1 > TV6$ с факторами риска ССЗ в популяции 25–44 лет г. Новосибирска

Фактор риска	Мужчины ($n = 656$)			Женщины ($n = 783$)			Популяция ($n = 1439$)		
	Нет феномена $TV1 > TV6$ ($n = 647$), %	Есть феномен $TV1 > TV6$ ($n = 9$), %	p	Нет феномена $TV1 > TV6$ ($n = 781$), %	Есть феномен $TV1 > TV6$ ($n = 2$), %	p	Нет феномена $TV1 > TV6$ ($n = 1428$), %	Есть феномен $TV1 > TV6$ ($n = 11$), %	p
Содержание ТГ ≥ 150 мг/дл	158 (24,8)	5 (55,6)	0,049	74 (9,7)	0 (0)	0,903	232 (16,6)	5 (50)	0,016
Содержание ХС ЛПНП ≥ 116 мг/дл	388 (60,9)	6 (66,7)	0,507	378 (49,8)	1 (100,0)	0,467	766 (54,9)	7 (70)	0,265
Содержание не-ХС ЛПВП ≥ 130 мг/дл	6437 (68,5)	7 (77,8)	0,426	405 (53,4)	0 (0)	0,499	842 (60,3)	7 (70)	0,390
АГ $\geq 140 / \geq 90$ мм рт. ст.	172 (27,7)	7 (77,8)	0,003	80 (10,3)	0 (0)	0,804	252 (18,1)	7 (63,6)	0,001
ИМТ > 25 кг/м ²	318 (60,5)	8 (100,0)	0,019	292 (44,2)	2 (100,0)	0,201	610 (51,4)	10 (100)	0,001
ОТ у мужчин ≥ 94 см, у женщин ≥ 80 см	266 (41,3)	9 (100,0)	0,000	357 (44,7)	2 (100,0)	0,099	623 (43,2)	11 (100)	0,001
Курение	285 (44,5)	4 (44,4)	0,635	197 (24,7)	0 (0)	0,568	482 (33,5)	4 (36,4)	0,533
Физическая активность $< 3,5$ ч/нед.	479 (74,8)	8 (88,9)	0,299	674 (84,5)	2 (100,0)	0,714	1153 (80,2)	10 (90,9)	0,329

Значение липидных и нелипидных факторов риска в зависимости от наличия ЭКГ феномена TV1>TV6 в популяции 25–44 лет г. Новосибирска

Показатель	Нет феномена TV1>TV6 (n = 1428)		Есть феномен TV1>TV6 (n = 11)		p
	M ± SD	Me (25 %; 75 %)	M ± SD	Me (25 %; 75 %)	
Содержание общего ХС, ммоль/л	5,0 ± 0,9	4,9 (4,3; 5,6)	5,8 ± 1,9	5,4 (4,4; 6,7)	0,001
Содержание ТГ, мг/дл	102,8 ± 71,0	83,0 (60,0; 121,5)	188,1 ± 101,4	148,0 (122,7; 274,2)	0,001
Содержание ХС ЛПНП, мг/дл	121,5 ± 33,2	129,2 (97,0; 142,9)	148,6 ± 77,9	127,8 (108,1; 166,7)	0,011
Содержание не-ХС ЛПВП, мг/дл	141,9 ± 39,4	139,0 (113,0; 166,0)	186,2 ± 80,7	158,0 (128,2; 227,5)	0,001
САД, мм рт. ст.	120,3 ± 15,3	119,0 (110,0; 129,0)	147,8 ± 251,2	140,0 (127,0; 165,0)	0,001
ДАД, мм рт. ст.	79,0 ± 11,0	78,0 (72,0; 86,0)	95,3 ± 19,9	95,0 (85,0; 116,0)	0,002
ИМТ, кг/м ²	26,0 ± 5,4	25,1 (22,1; 29,0)	35,5 ± 7,7	34,7 (28,6; 40,6)	0,001
ОТ, см	86,2 ± 13,9	85,0 (76,0; 96,0)	109,9 ± 17,7	105,0 (95,0; 123,0)	0,001

феноменом TV1>TV6 и повышенным уровнем ТГ, ИМТ, ОТ с АГ больше почти в 3,0, 2,0, 2,3 и 3,5 раза соответственно, чем без него, мужчин с ЭКГ феноменом TV1>TV6 и увеличением содержания ТГ, ИМТ, ОТ, АГ с наличием ЭКГ феномена TV1>TV6 в 2,2, 1,5, 2,5 и 2,8 раза больше соответственно, чем без него. В аналогичном анализе у женщин статистически значимых различий не выявлено.

Мы также оценили значение исследуемых факторов риска ССЗ у лиц с ЭКГ феноменом TV1>TV6 и без него (табл. 2).

В общей популяции у людей с ЭКГ феноменом TV1>TV6 содержание в крови общего ХС, ТГ, ХС ЛПНП, не-ХС ЛПВП соответственно в 1,2, 1,8, 1,2 и 1,3 раза больше, чем без феномена TV1>TV6, а величина САД, ДАД, ИМТ, ОТ – соответственно в 1,2, 1,2, 1,4 и 1,3 раза. У мужчин с ЭКГ феноменом TV1>TV6 концентрация в крови ТГ, ХС ЛПНП, не-ХС ЛПВП ХС-ЛПНП, не-ХС ЛПВП соответственно в 1,7, 1,2, 1,3 раза больше, чем у мужчин без синдрома TV1>TV6 (204,0 ± 92,0 и 122,3 ± 88,4; 151,9 ± 81,9 и 126,2 ± 34,1; 192,9 ± 82,6 и 150,4 ± 41,8 мг/дл соответственно, $p < 0,005$), а также в 1,2 раза САД и ДАД (147,8 ± 25,2 и 120,3 ± 15,2; 95,3 ± 19,9 и 78,1 ± 11,1 соответственно, $p < 0,005$).

Учитывая, что в настоящем исследовании не было цели проверить связь у нормотоников, мы не можем исключить, что зависимость между ЭКГ феноменом TV1>TV6 и МНМ зависела от вклада артериального давления.

Ассоциации ЭКГ признаков ГЛЖ с факторами риска ССЗ. Мужчин 25–44 лет с компонентами ЭКГ феномена ГЛЖ также статистически значимо больше, чем женщин (соответственно 2,1 и 0,9 %, $p < 0,05$).

Мы провели анализ связи ЭКГ признаков ГЛЖ с липидными и нелипидными факторами риска ССЗ в популяции в целом, а также у мужчин и женщин (табл. 3). Выявлено, что в общей популяции у людей с повышенным уровнем в крови ТГ, людей с АГ, а также у курящих – лиц с ЭКГ ГЛЖ было в 2,3, 2,1 и 1,7 раза больше соответственно, чем без ЭКГ признаков ГЛЖ.

Нами также установлено, что среди мужчин с повышенным уровнем в крови ХС ЛПНП, не-ХС ЛПВП, а также у курящих мужчин – лиц с ГЛЖ больше в 1,4, 1,4 и 1,6 раза соответственно, чем без ЭКГ признаков ГЛЖ. Женщин с повышенным показателем ОТ и ЭКГ признаками ГЛЖ было в 1,9 раза больше, чем женщин без компонентов ЭКГ ГЛЖ.

В общей популяции у лиц с компонентами ГЛЖ было в 1,1 раза больше САД и ДАД (табл. 4), так же как и у мужчин с ГЛЖ (139,2 ± 25,9 и 126,3 ± 13,4; 92,8 ± 17,6 и 83,2 ± 10,1 мм рт. ст. соответственно, $p < 0,005$). У женщин с ГЛЖ ОТ и ИМТ были соответственно в 1,1 и 1,2 раза больше, чем у женщин без ЭКГ признаков ГЛЖ (91,8 ± 13,3 и 81,1 ± 13,1 см; 30,4 ± 6,8 и 25,5 ± 5,8 кг/м² соответственно, $p < 0,005$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что у мужчин с повышенным уровнем ХС ЛПНП ЭКГ-феномен TV1>TV6 встречается чаще. Полученный результат не противоречит ранее проведенным исследованиям [11–14]. Замечено, что на ЭКГ здоровых людей амплитуда зубца Т в V6 всегда больше амплитуды зубца Т в V1 примерно в 1,5–2 раза, при этом полярность зубца Т в V1

Таблица 3

Связь компонентов ЭКГ феномена ГЛЖ с факторами риска ССЗ в популяции 25–44 лет г. Новосибирска

Фактор риска	Мужчины (n = 656)			Женщины (n = 783)			Популяция (n = 1439)		
	Нет компонентов ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 642)	Есть компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 14), %	p	Нет компонентов ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 776), %	Есть компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 7), %	p	Нет компонентов ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 1418), %	Есть компоненты ЭКГ феномена ГЛЖ (n = 21), %	p
Содержание ТГ ≥ 150 мг/дл, n (%)	157 (24,8)	6 (42,9)	0,113	73 (9,7)	1 (20,0)	0,402	230 (16,6)	7 (38,8)	0,029
Содержание ХС ЛПНП ≥ 116 мг/дл, n (%)	382 (60,4)	12 (85,7)	0,045	378 (50,1)	1 (20,0)	0,188	760 (54,8)	13 (68,4)	0,170
Содержание не-ХС ЛПВП ≥ 130 мг/дл, n (%)	431 (68,1)	13 (92,9)	0,037	404 (53,5)	1 (20,0)	0,148	835 (60,2)	14 (73,7)	0,169
АГ ≥ 140/≥ 90 мм рт. ст., n (%)	172 (27,9)	7 (50,0)	0,070	728 (10,3)	728 (14,3)	0,535	251 (18,1)	8 (38,1)	0,027
ИМТ > 25 кг/м ² , n (%)	318 (61,0)	8 (61,5)	0,606	291 (44,1)	3 (100,0)	0,087	609 (51,6)	11 (68,8)	0,132
ОТ у мужчин ≥ 94 см, у женщин ≥ 80 см, n (%)	270 (42,3)	5 (35,7)	0,420	353 (44,5)	6 (85,7)	0,034	623 (43,5)	11 (52,4)	0,274
Курение, n (%)	279 (43,9)	10 (71,4)	0,037	195 (24,6)	2 (28,6)	0,546	474 (33,2)	12 (57,1)	0,021
Физическая активность < 3,5 ч/нед., n (%)	476 (75,0)	11 (78,6)	0,522	669 (84,4)	7 (100,0)	0,306	1145 (80,2)	18 (85,7)	0,380

Таблица 4

Значения липидных и нелипидных факторов риска в зависимости от ГЛЖ в популяции 25–44 лет г. Новосибирска

Показатель	Нет ГЛЖ (n = 1418)		Есть ГЛЖ (n = 21)		p
	M ± SD	Me (25 %; 75 %)	M ± SD	Me (25 %; 75 %)	
Содержание общего ХС, ммоль/л	5,0 ± 0,9	4,9 (4,3; 5,6)	5,5 ± 1,3	5,1 (4,6; 6,1)	0,149
Содержание ТГ, мг/дл	103,0 ± 72,3	83,0 (60,2; 122,0)	109,8 ± 66,5	92,0 (48,0; 177,0)	0,820
Содержание ХС ЛПНП, мг/дл	121,5 ± 33,5	120,0 (97,0; 143,0)	136,8 ± 46,2	128,8 (108,0; 149,6)	0,166
Содержание не-ХС ЛПВП, мг/дл	142,0 ± 39,7	139,0 (113,0; 166,0)	158,7 ± 54,7	154,0 (122,0; 182,0)	0,185
САД, мм рт. ст.	120,4 ± 15,3	119,0 (110,0; 129,0)	131,3 ± 24,4	123,0 (116,0; 141,0)	0,033
ДАД, мм рт. ст.	79,0 ± 11,1	78,0 (71,5; 86,0)	87,2 ± 17,1	83,0 (73,0; 94,2)	0,036
ИМТ, кг/м ²	26,0 ± 5,5	25,0 (22,0; 29,0)	27,0 ± 5,8	26,8 (22,4; 30,6)	0,322
ОТ, см	86,4 ± 14,1	85,2 (76,0; 95,6)	89,9 ± 11,6	92,0 (81,6; 97,0)	0,145

не имеет значения. Нарушение данного соотношения, когда величины амплитуд зубцов Т в V1 и V6 «выравниваются» или Т в V1 превышает Т в V6, является отклонением от нормы.

Данный синдром чаще всего наблюдается при гипертонической болезни (иногда это са-

мый ранний признак гипертрофии миокарда левого желудочка) и при различных клинических формах ИБС. При изучении частоты неспецифических ЭКГ признаков МНМ у мужчин в зависимости от наличия метаболического синдрома и/или его компонентов в нескольких

исследованиях установлено, что ЭКГ феномен $TV1>TV6$ часто наблюдался у пациентов с повышенным уровнем ХС ЛПНП, с коронарным атеросклерозом. Авторы пришли к выводу, что для МНМ является характерным ЭКГ синдром $TV1>TV6$, который отражает суммарные потенциалы процесса реполяризации [15–18], и рассматривают этот неспецифический признак МНМ как проявление нагрузки на левый желудочек, качественный манифестный признак ГЛЖ. Несмотря на то что ЭКГ синдром $TV1>TV6$ рассматривается в настоящее время как компонент ЭКГ феномена ГЛЖ, в нашей статье он выделен отдельно в связи тем, что в ранее проведенных исследованиях данный показатель отдельно от других ЭКГ признаков ГЛЖ показал тенденцию к ассоциации с повышенным относительным риском развития летального исхода в отдаленном периоде после коронарного шунтирования у мужчин с коронарным атеросклерозом. Также данный признак не относится к «классическим», которые были использованы при создании миннесотского кода, предназначенного для популяционных исследований и стандартизации ЭКГ-диагностики ГЛЖ.

Известно, что одной из основных причин, приводящих к развитию ГЛЖ, в том числе зафиксированной на ЭКГ, является АГ. Гипертрофия миокарда левого желудочка представляет собой значимое структурное изменение сердца. В формировании ГЛЖ участвуют гемодинамические изменения и такие факторы риска, как повышение артериального давления, возраст, избыточная масса тела и ожирение, курение, нарушение толерантности к глюкозе. Гипертрофированный миокард более подвержен ишемическому повреждению, что оказывает влияние на течение ИБС, инфаркта миокарда, артериальной гипертензии и развитие таких осложнений, как желудочковые аритмии, сердечная недостаточность, внезапная смерть. Изучение феномена гипертрофии миокарда показало, что генез и выраженность фенотипической экспрессии ГЛЖ определяются рядом физиологических и средовых факторов и зависят от возраста и пола, расовой принадлежности [19]. При этом, по данным Фрамингемского и Корнельского исследований, при наличии ГЛЖ повышен в 2–4 раза риск осложнений ССЗ, причем независимо от пола, возраста и других факторов. Установлено, что более выраженные структурно-функциональные изменения миокарда левого желудочка встречаются у курящих мужчин. Патологическое ремоделирование миокарда левого желудочка на фоне табакокурения наблюдается в более молодом возрасте [20].

В связи с этим представляет интерес анализ эхокардиографических признаков гипертрофии миокарда среди лиц с электрокардиографической картиной ГЛЖ, в частности при массовых обследованиях для изучения популяционных особенностей и значимости гипертрофии миокарда левого желудочка [21]. В ранее проведенных исследованиях в сибирской популяции установлено, что «согласно 9-летним когортным оценкам, в новосибирской популяции артериальная гипертензия независимо увеличивает 9-летний риск смертности от ССЗ в 2 раза у мужчин и в 2,8 раза у женщин. Гипертрофия левого желудочка независимо от уровня АД и других факторов увеличивает в 2–2,4 раза 12-летний риск развития инфаркта миокарда, фатальных ССЗ и смерти от всех причин. Высокие уровни относительного риска ССЗ и смертности при наличии гипертрофии миокарда требуют стратификации пациентов с АГ для последующего более интенсивного вмешательства по профилактике развития и прогрессирования этих патологических состояний на индивидуальном и популяционном уровнях» [22].

Выявленные нами связи подтверждаются данными других исследований, свидетельствующих о значимости компонентов ЭКГ феномена ГЛЖ и их взаимосвязи с метаболическими нарушениями миокарда. В последние годы возрождается интерес к ЭКГ методу диагностики ГЛЖ как к исследованию, по данным которого можно оценить риск кардиоваскулярных событий [3, 20–26]. Так, в проспективном исследовании, включавшем 7495 взрослых американцев, оценивался индекс массы миокарда левого желудочка, который рассчитывался на основании вольтажных критериев, и его влияние на риск 10-летней сердечно-сосудистой смертности. Эта ассоциация была выявлена в том числе после стандартизации по возрасту, по факту курения, по содержанию общего холестерина и глюкозы крови. Обнаружено, что амплитуда R-волн в отведении AVL тесно ассоциирована с массой миокарда левого желудочка и дополнительно указывает на риск возможных кардиоваскулярных событий, и, даже когда АГ не сопровождается ЭКГ признаками ГЛЖ, риск возрастает на 9 % при увеличении амплитуды R-волн на каждые 0,1 мВ. В исследовании LIFE выявили, что у пациентов с АГ и ГЛЖ имеется повышенный риск кардиоваскулярной смертности и госпитализации по сердечно-сосудистым причинам [27–31].

Проведенное исследование имеет ограничения. Возраст обследованных составлял от 25 до 45 лет. Из комплекса признаков МНМ были изучены только ЭКГ феномен $TV1>TV6$ со-

вместно с другими ЭКГ признаками ГЛЖ. Проанализированы лишь липидные и нелипидные факторы риска ССЗ, включенные в совместные рекомендации Европейского общества кардиологов и Европейского общества по изучению атеросклероза 2019 года (2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в молодой популяции 25–44 лет г. Новосибирска распространенность таких электрофизиологических признаков МНМ, как ЭКГ феномен TV1>TV6 и ЭКГ признаки ГЛЖ, невысока. Однако и в популяции в целом, и у мужчин синдром TV1>TV6 и классические ЭКГ компоненты ГЛЖ значительно ассоциированы как с липидными, так и с нелипидными факторами риска ССЗ. Полученный результат имеет научную значимость, поскольку указывает на потенцирующее влияние метаболических нарушений в организме на развитие не только факторов риска ССЗ, но и метаболических нарушений миокарда. С практической точки зрения крайне важно понимать, что наличие у молодых мужчин липидных и метаболических факторов риска ССЗ может указывать и на наличие у них метаболических изменений миокарда, которые можно зафиксировать с помощью ЭКГ.

Финансирование. Работа выполнена в рамках бюджетной темы по Государственному заданию № АААА-А17-117112850280-2 и при финансовой поддержке гранта Президента РФ для ведущих научных школ № НШ-2595.2020.7.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Boytsov S.A., Shalnova S.A., Deev A.D. Cardiovascular mortality in the Russian Federation and possible mechanisms of its changes. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova*, 2018; 118 (8): 98–103. (In Russ.) Бойцов С.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации и возможные механизмы ее изменения. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*, 2018; 118 (8): 98–103. doi: 10.17116/jnevro201811808198
- Shalnova S.A., Oganov R.G., Deev A.D., Imaeva A.E., Lukyanov M.M., Artamonova G.V., Gatagonova T.M., Grinshtein Yu.I., Duplyakov D.V., Efanov A.Yu., Zhernakova Yu.V., Ilyin V.A., Libis R.A., Minakov A.V., Nevzorova V.A., Nedogoda S.V., Romanchuk S.A., Rotar O.P., Trubacheva I.A., Shlyakhko E.V., Boytsov S.A., Balanova Yu.A., Muromtseva G.A., Evstifeeva S.E., Kapustina A.V., Mammedov M.N., Gutnova S.K., Toguzova Z.A., Tolparov G.V., Kulakova N.V., Shestakova N.V., Mokshina M.V., Rodionova L.V., Chumachek E.V., Ledyeva A.A., Kasimov R.A., Shabunova A.A., Leonidova G.V., Kalashnikov K.N., Kalachikova O.N., Rossoshansky A.I., Kondakova N.A., Popov A.V., Ustinova K.A., Furmenko G.I., Babenko N.I., Azarin O.G., Bondartsov L.V., Khvostikova A.E., Nazarova O.A., Belova O.A., Shutemova E.A., Petrova M.M., Danilova L.K., Evsyukov A.A., Topolskaya N.V., Shabalin V.V., Aristov A.I., Ruf R.R., Kosinova A.A., Shmatova E.N., Kaskaeva D.S., Basyrova I.R., Kondratenko V.Yu., Lopina E.A., Safonova D.V., Gudkova S.A., Cherepanova N.A., Karpov R.S., Kaveshnikov V.S., Serebryakova V.N., Medvedeva I.V., Shava V.P., Shalaev S.V., Barbarash O.L., Skripchenko A.E., Indukaeva E.V., Mulerova T.A., Maksimov S.A., Cherkass N.V., Tabakaev M.V., Danilchenko Ya.V. Comorbidities of ischemic heart disease with other non-communicable diseases in adult population: age and risk factors association. *Cardiovascular. Therapy and Prevention*. 2015; 14 (4): 44–51. (In Russ.) Шальнова С.А., Оганов Р.Г., Деев А.Д., Имаева А.Э., Лукьянов М.М., Артамонова Г.В., Гатагонова Т.М., Гринштейн Ю.И., Дупляков Д.В., Ефанов А.Ю., Жернакова Ю.В., Ильин В.А., Либис Р.А., Минаков А.В., Невзорова В.А., Недогода С.В., Романчук С.А., Ротарь О.П., Трубачева И.А., Шляхто Е.В., Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., Капустина А.В., Мамедов М.Н., Гутнова С.К., Тогузова З.А., Толпаров Г.В., Кулакова Н.В., Шестакова Н.В., Мокшина М.В., Родионова Л.В., Чумачек Е.В., Ледеява А.А., Касимов Р.А., Шабунова А.А., Леонидова Г.В., Калашников К.Н., Калачикова О.Н., Россошанский А.И., Кондакова Н.А., Попов А.В., Устинова К.А., Фурменко Г.И., Бабенко Н.И., Азарин О.Г., Бондарцов Л.В., Хвостикова А.Е., Назарова О.А., Белова О.А., Шутемова Е.А., Петрова М.М., Данилова Л.К., Евсюков А.А., Топольская Н.В., Шабалин В.В., Аристов А.И., Руф Р.Р., Косинова А.А., Шматова Е.Н., Каскаева Д.С., Басырова И.Р., Кондратенко В.Ю., Лопина Е.А., Сафонова Д.В., Гудкова С.А., Черепанова Н.А., Карпов Р.С., Кавешников В.С., Серебрякова В.Н., Серебрякова И.В., Шава В.П., Шалаев С.В., Барбараш О.Л., Скрипченко А.Е., Индукаева Е.В., Мулерова Т.А., Максимов С.А., Черкасс Н.В., Табакаев М.В., Данильченко Я.В. Сочетания ишемической болезни сердца с другими неинфекционными заболеваниями в популяции взрослого населения: ассоциации с возрастом и факторами риска. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*, 2015; 14 (4): 44–51. doi: 10.15829/1728-8800-2015-4-44-51
- Clinical electrocardiology. In: Functional diagnostics: national guidelines. Eds: N.F. Beresten, V.A. Sandrikova, S.I. Fedorova. M.: GEOTAR-Media, 2019. P. 47–207. (In Russ.) Клиническая электрокардиология. В кн.: Функциональная диагностика: национальное руководство. Ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С.И. Федорова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. С. 47–207. ISBN 978-5-9704-4242-5

4. Ageeva L.I., Aleksandrova G.A., Zajchenko N.M., Kirillova G.N., Leonov S.A., Ogryzko E.V., Titova I.A., Nar'kova T.L., Chumarina V.ZH., Shubochkina E.M. Healthcare in Russia. 2017. Statistical collection / Rosstat. M., 2017. P. 170. (In Russ.) Агеева Л.И., Александрова Г.А., Зайченко Н.М., Кириллова Г.Н., Леонов С.А., Огрызко Е.В., Титова И.А., Харькова Т.Л., Чумарина В.Ж., Шубочкина Е.М. Здравоохранение в России. 2017. Стат. сб. / Росстат. М., 2017. С. 170. ISBN 978-5-89476-448-1
5. Witteles R.M., Fowler M.B. Insulin-resistant cardiomyopathy clinical evidence, mechanisms, and treatment options. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2008; 51 (2): 93–102. doi: 10.1016/j.jacc.2007.10.021
6. Timoshenko N.A., Ragino Yu.I., Voevoda M.I. Metabolic cardiomyopathy. Current state of problem. *Atherosclerosis*, 2013; 9 (1): 65–77. (In Russ.) Тимошенко Н.А., Рагино Ю.И., Воевода М.И. Метаболическая кардиомиопатия. Современное состояние проблемы. *Атеросклероз*, 2013; 9 (1): 65–77.
7. Muromtseva G.A., Deev A.D., Konstantinov V.V., Shalnova A.A., Boytsov S.A. The prevalence of electrocardiographic indicators among men and women of older ages in the Russian Federation. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*, 2016; 12 (6): 711–717. (In Russ.) Муромцева Г.А., Деев А.Д., Константинов В.В., Шальнова С.А., Бойцов С.А. Распространенность электрокардиографических изменений у мужчин и женщин старшего возраста в Российской Федерации. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*, 2016; 12 (6): 711–717. doi: 10.20996/1819-6446-2016-12-6-711-717
8. 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. *Kardiologija*, 2018; 58 (10): 53–58. (In Russ.) 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): 53–58. doi: 10.18087/cardio.2018.10.10184
9. Coffman E., Richmond-Bryant J. Multiple biomarker models for improved risk estimation of specific cardiovascular diseases related to metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Popul Health Metr.*, 2015; 13: 7. doi: 10.1186/s12963-015-0041-5
10. Krikunova O.V., Vasjuk Yu.A., Viskov R.V., Krikunov P.V., Ivanova S.V. Significance of troponin tests for differential diagnosis and prediction in heart failure. *Russian Heart Failure Journal*, 2015; 16 (4): 254–260. (In Russ.) Крикунова О.В., Васюк Ю.А., Висков Р.В., Крикунов П.В., Иванова С.В. Дифференциально-диагностическое и прогностическое значение тропониновых тестов при сердечной недостаточности. *Журнал «Сердечная недостаточность»*, 2015; 16 (4): 254–260. doi: 10.18087/rhfj.2015.4.2122
11. Bova A.A. Cardiomyopathy: state of the problem. *Voennaya meditsina*, 2011; 2: 18–24. (In Russ.) Бова А. А. Кардиомиопатии: современное состояние проблемы. *Военная медицина*, 2011; (2): 18–24.
12. Timoshenko N.A., Ragino Yu.I., Chernjavskiy A.M., Tcimbал S.Yu., Scherbakova L.V., Voevoda M.I. Association of electrocardiographic markers of metabolic cardiomyopathy with long-term results of myocardial revascularization in men with coronary atherosclerosis. *Russian Journal of Cardiology*, 2014; (6): 57–31. (In Russ.) Тимошенко Н.А., Рагино Ю.И., Чернявский А.М., Цымбал С.Ю., Щербакова Л.В., Воевода М.И. Связь электрокардиографических маркеров метаболической кардиомиопатии с отдаленными результатами реваскуляризации миокарда у мужчин с коронарным атеросклерозом. *Рос. кардиол. журн.*, 2014; (6): 57–31. doi: 10.15829/1560-4071-2014-6-57-31
13. Borja M.S., Hammerson B., Tang C., Savinova O.V., Shearer G.C., Oda M.N. Apolipoprotein A-I exchange is impaired in metabolic syndrome patients asymptomatic for diabetes and cardiovascular disease. *PLoS One*, 2017; 12 (8): e0182217. doi: 10.1371/journal.pone.0182217
14. Lim Y., Yoo S., Lee S.A., Chin S.O., Heo D., Moon J.C., Moon S., Boo K., Kim S.T., Seo H.M., Jwa H., Koh G. Apolipoprotein B Is Related to Metabolic Syndrome Independently of Low Density Lipoprotein Cholesterol in Patients with Type 2 Diabetes. *Endocrinol. Metab. (Seoul)*, 2015; 30 (2): 208–215. doi: 10.3803/EnM.2015.30.2.208
15. Roytman A.P., Fedorova T.A., Ivanova E.A., Bugrov A.V., Dolgov V.V. The role of metabolism disorders, inflammation, myocardial injury in development chronic heart failure in metabolic syndrome patients. *Lab. Service*, 2018; 7 (4): 5–10. (In Russ.) Ройтман А.П., Федорова Т.А., Иванова Е.А., Бугров А.В., Долгов В.В. Роль нарушения метаболизма, воспаления, повреждения миокарда в развитии хронической сердечной недостаточности у больных с метаболическим синдромом. *Лабораторная служба*, 2018; 7 (4): 5–10. doi: 10.17116/labs201870415
16. Williams B., Mancia G., Spiering W., Agabiti Rosei E., Azizi M., Burnier M., Clement D.L., Coca A., de Simone G., Dominiczak A., Kahan T., Mahfoud F., Redon J., Ruilope L., Zanchetti A., Kerins M., Kjeldsen S.E., Kreutz R., Laurent S., Lip G.Y.H., McManus R., Narkiewicz K., Ruschitzka F., Schmieder R.E., Shlyakhto E., Tsioufis C., Aboyans V., Desormais I.; Authors/Task Force Members: 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J. Hypertens*, 2018; 36 (10): 1953–2041. doi: 10.1097/HJH.0000000000001940
17. Rovio S.P., Pahkala K., Nevalainen J., Juonala M., Salo P., Kähönen M., Hutri-Kähönen N., Lehtimäki T., Jokinen E., Laitinen T., Taittonen L., Tossavainen P., Viikari J.S.A., Rinne J.O., Raitakari O.T. Cardiovascular Risk Factors From Childhood and Midlife Cognitive Performance: The Young Finns Study. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2017; 69 (18): 2279–2289. doi: 10.1016/j.jacc.2017.02.060

18. Gottesman R.F., Albert M.S., Alonso A., Coker L.H., Coresh J., Davis S.M., Deal J.A., McKhann G.M., Mosley T.H., Sharrett A.R., Schneider A.L.C., Windham B.G., Wruck L.M., Knopman D.S. Associations Between Midlife Vascular Risk Factors and 25-Year Incident Dementia in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Cohort. *JAMA Neurol.*, 2017; 74 (10): 1246–1254. doi: 10.1001/jamaneurol.2017.1658
19. Lip G.Y.H., Coca A., Kahan T., Boriani G., Manolis A.S., Olsen M.H., Oto A., Potpara T.S., Steffel J., Marin F., de Oliveira Figueiredo M.J., de Simone G., Tzou W.S., En Chiang C., Williams B. Hypertension and cardiac arrhythmias: executive summary of a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and ESC Council on Hypertension, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), and Sociedad Latinoamericana de Estimulaci3n Cardnaca y Electrofisiologna (SOLEACE). *Eur. Heart. J. Cardiovasc. Pharmacother.*, 2017; 3 (4): 235–250. doi: 10.1093/ehjcvp/pvx019
20. Chazova I.E., Zhernakova Yu.V. on behalf of the experts. Clinical guidelines. Diagnosis and treatment of arterial hypertension. *Systemic Hypertension*, 2019; 16 (1): 6–31. (In Russ.) Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. от имени экспертов. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. *Системные гипертензии*, 2019; 16 (1): 6–31. doi: 10.26442/2075082X.2019.1.190179
21. Ryabikov A.N. Structural changes in the arterial wall and myocardium in the population according to ultrasound data: methodological aspects, determinants and prognostic significance. PhD dissertation. Institute of Internal and Preventive Medicine – Branch of IC&G SB RAS, Novosibirsk, 2006: 265 p. (In Russ.) Рябиков А.Н. Структурные изменения артериальной стенки и миокарда в популяции по данным ультразвукового исследования: методологические аспекты, детерминанты и прогностическое значение: диссертация доктора медицинских наук. НИИТПМ – филиал ФГБНУ «ФИЦ ИЦиГ СО РАН», Новосибирск, 2006: 265 с.
22. Maljutina S.K., Ryabikov A.N., Shakhmatov S.G., Gafarov V.V., Verevkin E.G., Nikitin Yu.P. Arterial hypertension and target organs damage: prognostic significance of myocardium hypertrophy in Siberian population. *The Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*, 2011; 31 (5): 53–58. (In Russ.) Малютина С.К., Рябиков А.Н., Шахматов С.Г., Гафаров В.В., Веревкин Е.Г., Никитин Ю.П. Артериальная гипертензия и поражение органов-мишеней: прогностическое значение гипертрофии миокарда в сибирской популяции. *Бюл. СО РАМН*, 2011; 31 (5): 53–58.
23. Kobalava Zh.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., Arutyunov G.P., Varanova E.I., Barbarash O.L., Villevalde S.V., Galyavich A.S., Glezer M.G., Drapkina O.M., Kotovskaya Yu.V., Libis R.A., Lopatin Yu.M., Nedoshivin A.O., Ostroumova O.D., Ratova L.G., Tkacheva O.N., Chazova I.E., Chesnikova A.I., Chumakova G.A. Russian Society of Cardiology position paper on 2018 Guidelines of the European Society of Cardiology/European Society of Arterial Hypertension for the management of arterial hypertension. *Rus. J. Cardiol.*, 2018; (12): 131–142. (In Russ.) Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Арутюнов Г.П., Баранова Е.И., Барбараш О.Л., Виллевалде С.В., Галявич А.С., Глезер М.Г., Драпкина О.М., Котовская Ю.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Недошивин А.О., Остроумова О.Д., Ратова Л.Г., Ткачева О.Н., Чазова И.Е., Чесникова А.И., Чумакова Г.А. Меморандум экспертов Российского кардиологического общества по рекомендациям Европейского общества кардиологов / Европейского общества по артериальной гипертензии по лечению артериальной гипертензии 2018 г. *Рос. кардиол. журн.*, 2018; (12): 131–142. doi: 10.15829/1560-4071-2018-12-131-142
24. Salles G.F., Rebaldi G., Fagard R.H., Cardoso C.R., Pierdomenico S.D., Verdecchia P., Eguchi K., Kario K., Hoshida S., Polonia J., de la Sierra A., Hermida R.C., Dolan E., O'Brien E., Roush G.C.; ABC-H Investigators. Prognostic Effect of the Nocturnal Blood Pressure Fall in Hypertensive Patients: The Ambulatory Blood Pressure Collaboration in Patients With Hypertension (ABC-H) Meta-Analysis. *Hypertension*, 2016; 67 (4): 693–700. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06981
25. Pongpanich P., Pitakpaiboonkul P., Takkavatakarn K., Praditpornsilpa K., Eiam-Ong S., Susantitaphong P. The benefits of angiotensin-converting enzyme inhibitors/angiotensin II receptor blockers combined with calcium channel blockers on metabolic, renal, and cardiovascular outcomes in hypertensive patients: a meta-analysis. *Int. Urol. Nephrol.*, 2018; 50 (12): 2261–2278. doi: 10.1007/s11255-018-1991-x
26. Thomopoulos C., Parati G., Zanchetti A. Effects of blood-pressure-lowering treatment on outcome incidence. 12. Effects in individuals with high-normal and normal blood pressure: overview and meta-analyses of randomized trials. *J. Hypertens.*, 2017; 35 (11): 2150–2160. doi: 10.1097/HJH.0000000000001547
27. Lehtonen A.O., Puukka P., Varis J., Porthan K., Tikkanen J.T., Nieminen M.S., Huikuri H.V., Anttila I., Nikus K., Kähönen M., Jula A., Niiranen T.J. Prevalence and prognosis of ECG abnormalities in normotensive and hypertensive individuals. *J. Hypertens.*, 2016; 34 (5): 959–966. doi: 10.1097/HJH.0000000000000882
28. Shi Y., Zhou W., Liu X., Ping Z., Li Y.Q., Wang C., Lu J., Mao Z.X., Zhao J., Yin L., Zhang D., Li L. Resting heart rate and the risk of hypertension and heart failure: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *J. Hypertens.*, 2018; 36 (5): 995–1004. doi: 10.1097/HJH.0000000000001627
29. Muromtseva G.A., Vilkov V.G., Shalnova S.A., Konstantinov V.V., Deev A.D., Evstifeeva S.E., Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kapustina A.V., Karamnova N.S., Shlyakhto E.V., Boytsov S.A., Nedogoda S.V., Shabunova A.A., Chernykh T.M., Belova O.A., Indukaeva E.V., Grinshteyn Yu.I., Trubacheva I.A., Efanov A.Yu., Astakhova Z.T., Kulakova N.V. The prevalence of wide QRS complex (≥ 110 ms) among the population, depending on sex, age and place of residence. *Rus. J. Cardiol.*, 2020; 25 (6): 3478. (In Russ.) Муромцева Г.А., Вил-

- ков В.Г., Шальнова С.А., Константинов В.В., Деев А.Д., Евстифеева С.Е., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Капустина А.В., Карамнова Н.С., Шляхто Е.В., Бойцов С.А., Недогада С.В., Шабунова А.А., Черных Т.М., Белова О.А., Индукаева Е.В., Гринштейн Ю.И., Трубачева И.А., Ефанов А.Ю., Астахова З.Т., Кулакова Н.В. Распространенность удлиненного QRS (≥ 110 мс) среди населения в зависимости от пола, возраста и места проживания. *Рос. кардиол. журн.*, 2020; 25 (6): 3478. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3478
30. Zachrisson K., Herlitz H., Lönn L., Falkenberg M., Eklöf H. Duplex ultrasound for identifying renal artery stenosis: direct criteria re-evaluated. *Acta Radiol.*, 2017; 58 (2): 176–182. doi: 10.1177/0284185116641345
31. Albasri A., O’Sullivan J.W., Roberts N.W., Prinjha S., McManus R.J., Sheppard J.P. A comparison of blood pressure in community pharmacies with ambulatory, home and general practitioner office readings: systematic review and meta-analysis. *J. Hypertens.*, 2017; 35 (10): 1919–1928. doi: 10.1097/HJH.0000000000001443

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ	– артериальная гипертензия	САД	– систолическое артериальное давление
АД	– артериальное давление	ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
ГЛЖ	– гипертрофия левого желудочка	ТГ	– триглицериды
ДАД	– диастолическое артериальное давление	ХС ЛПВП	– холестерин липопротеинов высокой плотности
ИБС	– ишемическая болезнь сердца	ХС ЛПНП	– холестерин липопротеинов низкой плотности
ИМТ	– индекс массы тела	ЭКГ	– электрокардиография
МНМ	– метаболические нарушения миокарда	М	– средняя арифметическая величина
не-ХС ЛПВП	– холестерин липопротеинов невысокой плотности	Me	– медиана
ОТ	– окружность талии	SD	– стандартное отклонение
ОХС	– общий холестерин		

THE ASSOCIATION OF ECG TV1>TV6 PHENOMENON AS ELECTROPHYSIOLOGICAL SIGN OF METABOLIC MYOCARDIAL DISORDERS WITH RISK FACTORS FOR ISCHEMIC HEART DISEASE IN THE POPULATION OF 25–44 YEARS

N.A. Kuzminykh, L.V. Shcherbakova, V.S. Shramko, D.V. Denisova, Yu.I. Ragino

*Research Institute of Internal and Preventive Medicine –
Branch of Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of SB RAS
630089, Novosibirsk, Boris Bogatkov str., 175/1*

The aim of the study was to study the associations of electrophysiological signs of metabolic disorders the myocardium (ECG phenomenon TV1>TV6 and components of the ECG of the of left ventricular hypertrophy phenomenon) with some lipid and non-lipid risk factors in an urban population of 25–44 years. **Material and methods.** A population survey of a random sample of the population aged 25–44 years (1439 people, 656 men, 783 women) in Novosibirsk was conducted. Blood concentrations of total cholesterol, high (HDL-C) and low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), and triglycerides were measured. Systolic and diastolic blood pressure, body mass index, waist circumference, presence of arterial hypertension, smoking status were evaluated. The following ECG markers were analyzed: ECG phenomenon TV1>TV6 (the amplitude of T in V1 exceeds the amplitude of T in V6), components of the ECG of the of left ventricular hypertrophy phenomenon. **Results.** ECG phenomenon TV1>TV6 was detected in 0.8 % of people (1.4 % of men, 0.2 % of women). In the general population among people with ECG phenomenon TV1>TV6, persons with triglyceride levels >150 mg/dl, with an increased body mass index/waist circumference, with arterial hypertension are 3.0, 2.0, 2.3 and 3.5 times more, respectively, than among people without ECG phenomenon TV1>TV6. Among men with ECG phenomenon TV1>TV6, persons with elevated triglyceride levels, with an increased body mass index/waist circumference, with arterial hypertension are 2.2, 1.5, 2.5 and 2.8 times more, respectively, than among men without ECG phenomenon TV1>TV6. The components of the ECG of the of left ventricular hypertrophy phenomenon were found in 1.4 % of people (2.1 % of men, 0.9 % of women). In the general population, among people with elevated triglyceride levels, with arterial hypertension, as well as in smokers – individuals with signs of left ventricular hypertrophy are 2.3, 2.1 and 1.7 times more, respectively, than without them. Among men with elevated blood levels of LDL-C, non-HDL-C, as well as smokers-individuals with components of the ECG of the of left ventricular hypertrophy phenomenon are 1.4, 1.4 and 1.6 times more, respectively. **Conclusions.** ECG phenomenon TV1>TV6 and components of the ECG of the of left ventricular hypertrophy phenomenon are associated with lipid and non-lipid risk factors for cardiovascular diseases, which indicates a potentiating effect of metabolic disorders in the body not only on the development of risk factors for cardiovascular diseases, but also metabolic disorders of the myocardium.

Keywords: electrophysiological signs, metabolic disorders of the myocardium, epidemiological study, ischemic heart disease, prevalence, population 25–44 years, lipid and non-lipid risk factors.

*Статья поступила 23 апреля 2021 г.
Принята к печати 17 июля 2021 г.*