



# Независимые электрокардиографические предикторы необратимых сердечно-сосудистых событий (по данным популяционного исследования)

XVI Всероссийская Н-ПК  
«Функциональная  
диагностика-2024»,  
28-30 мая 2024

Муромцева Г.А.<sup>1</sup>, Сопленкова А.Г.<sup>1,2</sup>, Максимов С.А.<sup>1</sup>, Капустина А.В.<sup>1</sup>, Баланова Ю.А.<sup>1</sup>, Евстифеева С.Е.<sup>1</sup>, Яровая Е.Б.<sup>1,2</sup>, Шальнова С.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НМИЦ терапии и профилактической медицины МЗ РФ, Москва; [gmuromtseva@gnicpm.ru](mailto:gmuromtseva@gnicpm.ru); +74995536815 <sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, РФ

По данным Росстата в РФ в 2022 году от болезней системы кровообращения умерло 43,8% от всех умерших, из них 54,2% умерли от ишемической болезни сердца, 29,9% – от цереброваскулярных болезней [1]. Высокая смертность от сердечно-сосудистых заболеваний обуславливает актуальность поиска ее предикторов и оценки рисков.

### Цель исследования:

выявить независимые ЭКГ-показатели высокого риска необратимых сердечно-сосудистых событий (НС), включая нефатальные инфаркт миокарда, мозговой инсульт или смерть от сердечно-сосудистых причин, случившиеся в период наблюдения в российской популяции.

### Материалы и методы

ЭКГ 13738 человек 35-64 лет из проспективного исследования «Эпидемиология Сердечно-Сосудистых заболеваний в рЕгионах Российской Федерации (ЭССЕ-РФ)» (2013-2014г, 11 регионов) закодированы по Миннесотскому коду (МК) [2].

Период наблюдения (follow up) составил 8,5 лет.

Вклад ЭКГ в НС оценили с использованием одно- (с поправкой на возраст и пол) и многофакторных моделей пропорциональных рисков Кокса (с поправкой на возраст, пол, артериальную гипертензию (АГ) или общее ожирение/ИМТ >30 кг/м<sup>2</sup>).

Отношение рисков (hazard ratio, HR) считали значимыми при p<0,05.

**Сокращения:** HR – (hazard ratio) отношение рисков; НС – необратимые сердечно-сосудистые события; ЭКГ – электрокардиограмма; ЧСС – частота сердечных сокращений; МК – Миннесотский код; ИМТ – индекс массы тела; ДИ – доверительный интервал; АГ – артериальная гипертензия.

### Результаты

В однофакторном анализе (поправка на возраст и пол) 18 из 34 ЭКГ-показателей имели HR от 1,2 95%ДИ (1,0-1,4; p<0,05) («возможно ишемические», или «минорные» ЭКГ) до 2,9 (1,6-5,5; p<0,001) (индекс QTI≥116%). Риск НС у лиц с частотой сердечных сокращений (ЧСС) >80 и >100 уд/мин увеличивался от 1,5 (1,2-1,9; p<0,001) до 1,9 (1,1-3,3; p<0,05), с фибрилляцией предсердий – в 2,1 (1,3-3,4; p<0,001) раза. Патологические Q(QS) и изменения STT ассоциировались с HR, равном 2,0 95%ДИ (1,4-2,8; p<0,001) и 2,4 (1,8-3,0; p<0,001), соответственно. «Возможно патологические» Q(QS) в сочетании с выраженными изменениями STT имели тенденцию к повышению HR до 2,3 (0,96-5,60; p<0,1). Изолированные изменения STT по ишемическому типу и даже неишемические изменения STT повышали риск НС в 2,2 (1,6-3,0; p<0,001) и 1,8 (1,4-2,3; p<0,001) раза, соответственно.

Изменения зубца PV1 имели HR 1,4 (1,0-2,1; p<0,05). ЭКГ-показатели гипертрофии левого желудочка и ее амплитудные признаки, низковольтажные QRS имели лишь тенденцию (p<0,1) к увеличению HR до 1,9-1,3, а наличие на ЭКГ полной блокады левой ножки – до 2,3 (0,97-5,70).

Не выявлено связи НС с синусовыми и суправентрикулярными ритмами, резкими отклонениями электрической оси сердца, подъемом ST, феноменом ранней реполяризации желудочков, укороченными или удлинненными PQ интервалами.

### Результаты (продолжение)

При выполнении многофакторного анализа ЭКГ-показателей с коррекцией на возраст и пол риск НС статистически значимо был связан с патологическими Q(QS) (HR 1,66; 95%ДИ 1,15-2,40; p<0,007), изменениями STT по ишемическому типу (HR 2,18; 95%ДИ 1,63-2,92; p<0,001), QTI≥116% (HR 2,14; 95%ДИ 1,13-4,07; p<0,02) и ЧСС >80 уд/мин (HR 1,44; 95%ДИ 1,14-1,80; p<0,002). При добавлении в модель АГ или ожирения, собственный HR которых составил при аналогичной коррекции на пол и возраст 1,53 и 1,37, соответственно (p<0,001 в обеих моделях), состав значимых ЭКГ-показателей риска не изменился, но величина их HR несколько снизилась для отдельных показателей, а именно, в модели с АГ лишь для Q(QS) и ЧСС >80 уд/мин до 2,11 (1,57-2,82; p<0,007) и 1,37 (1,09-1,73; p<0,006), соответственно. В модели с ожирением снижение отмечено для Q(QS) и QTI≥116% до 2,09 (1,55-2,81; p<0,001) и 1,9 (0,97-3,74; p<0,06), соответственно. Риск при взрослении человека на 1 год увеличивался лишь на 7-8% во всех моделях (p<0,001). Мужской пол повышал риск НС в 2,5 раза и более независимо от модели (p<0,001) (таблица).

**Литература:** [1]. Здравоохранение в России. 2023: Стат.сб./Росстат. - М.,2023. – 179 с. [2]. Prineas RJ, Crow RS, Zhang ZM. The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings. Standards and Procedures for ECG Measurement in Epidemiologic and Clinical Trials. London: Springer, 2010.p.328. doi:10.1007/978-1-84882-778-3

Таблица. Отношение рисков необратимого события в моделях с ЭКГ-показателями (по данным многофакторного анализа)

Переменные в моделях и их отношение рисков необратимого сердечно-сосудистого события (Hazard Ratio, HR) (95% ДИ), p=										
Модель / переменные в модели	АГ/Ожирение	Возраст, +1 год	Пол	Патологические Q(QS)	Изменения STT	Внутрижелудочковые блокады	ГЛЖ с STT по ишемич.типу	Индекс QTI≥116%	Фибрилляция предсердий	ЧСС >80 уд/мин
Миннесотский код (МК)				МК с 1-1-1 до 1-2-7	МК 4-1(2), 5-1(2) без Q или ГЛЖ	МК 7-1, 7-8	МК 3-1 или 3-3 при 4-1(2), 5-1(2)	QTI=(QT,мс/656)х (ЧСС,уд/мин +100)	МК 8-3	
<b>ЭКГ-1</b>		<b>1,07</b> (1,06-1,09) p<0,001	<b>2,62</b> (2,21-3,12) p<0,001	<b>2,09</b> (1,45-3,00) p<0,001	<b>2,22</b> (1,62-3,04) p<0,001	<b>3,43</b> (1,53-7,7) p=0,003	<b>1,96</b> (1,00-3,82) p=0,048	<b>2,35</b> (1,26-4,44) p=0,008	<i>1,28 (0,75-2,21)</i> p=0,37	<b>1,44</b> (1,15-1,81) p=0,002
Миннесотский код (МК)					МК 4-1(2), 5-1(2)	МК 7-1, 7-2, 7-4, 7-8				
<b>ЭКГ- 2</b>		<b>1,07</b> (1,06-1,09) p<0,001	<b>2,59</b> (2,18-3,08) p<0,001	<b>1,66</b> (1,15-2,40) p=0,007	<b>2,18</b> (1,63-2,92) p<0,001	<i>1,36 (0,87-2,14)</i> p=0,18	<i>0,97 (0,48-1,97)</i> p=0,94	<b>2,14</b> (1,13-4,07) p=0,020	<i>1,24 (0,72-2,14)</i> p=0,44	<b>1,44</b> (1,14-1,80) p=0,002
<b>АГ</b>	<b>1,53</b> (1,25-1,86)	<b>1,07</b> (1,06-1,09)	<b>2,38</b> (2,03-2,79)	при p<0,001 для каждой переменной						
<b>ЭКГ-АГ</b>	<b>1,51</b> (1,22-1,87) p<0,001	<b>1,07</b> (1,05-1,08) p<0,001	<b>2,59</b> (2,18-3,09) p<0,001	<b>1,65</b> (1,14-2,39) p=0,007	<b>2,11</b> (1,57-2,82) p<0,001	<i>1,29 (0,81-2,04)</i> p=0,29	<i>0,94 (0,47-1,91)</i> p=0,87	<b>2,14</b> (1,13-4,07) p=0,02	<i>1,24 (0,72-2,13)</i> p=0,45	<b>1,37</b> (1,09-1,73) p=0,006
<b>Ожирение</b>	<b>1,37</b> (1,17-1,61)	<b>1,08</b> (1,07-1,09)	<b>2,49</b> (2,12-2,93)	при p<0,001 для каждой переменной						
<b>ЭКГ-Ожирение</b>	<b>1,38</b> (1,16-1,64) p<0,001	<b>1,07</b> (1,06-1,09) p<0,001	<b>2,72</b> (2,28-3,24) p<0,001	<b>1,73</b> (1,2-3,5) p=0,004	<b>2,09</b> (1,55-2,81) p<0,001	<i>1,29 (0,81-2,05)</i> p=0,28	<i>0,77 (0,35-1,7)</i> p=0,52	1,9 (0,97-3,74) p=0,061	<i>1,1 (0,63-1,94)</i> p=0,73	<b>1,43</b> (1,14-1,80) p=0,002

**Вывод.** По данным однофакторного анализа (поправка на возраст и пол), показателями высокого риска НС являются многие ЭКГ показатели, в числе которых патологические Q(QS), изменения STT, удлинение периода реполяризации желудочков, фибрилляция предсердий. По данным многофакторного анализа, после дополнительной коррекции на артериальную гипертензию/общее ожирение, **независимыми ЭКГ-предикторами НС в среднесрочной перспективе (8,5 лет) в сформированных моделях остались: патологические Q(QS) (HR 1,7), изменения STT по ишемическому типу (HR 2,1), индекс QTI ≥116% (HR 2,14/1,9) и ЧСС >80 уд/мин (HR 1,4).**