

# ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Шпак Н.В., Колоцей Л.В.

Гродненский государственный медицинский университет,  
1-я кафедра внутренних болезней  
г. Гродно

**Ключевые слова:** электрокардиография, реполяризация миокарда желудочков.

**Резюме:** В результате корреляционного анализа установлены взаимосвязи показателей реполяризации миокарда желудочков (интервалов QT, Tr-e и их дисперсий) с показателями деполяризации миокарда предсердий и желудочков, а также эхокардиографическими параметрами левого желудочка и левого предсердия у 71 пациента со стабильными формами ишемической болезни сердца.

**Актуальность.** Электрокардиограмма (ЭКГ) является незаменимым методом инструментальной диагностики в кардиологии. При этом доказана важная ее роль в прогнозировании сердечно-сосудистой смертности. В многочисленных исследованиях была показана связь электрокардиографических параметров, таких как длительность зубца Р, интервала QT, комплекса QRS, а также ряда патологических изменений, таких как фрагментированность комплекса QRS, блокады ножек пучка Гиса, депрессия или элевация сегмента ST, инверсия зубца Т, гипертрофия миокарда, желудочковая экстрасистолия, с сердечно-сосудистой смертностью [3, 4].

К широко известным маркерам электрической нестабильности миокарда относят интервал QT и его дисперсию [1]. Интервал QT отражает время электрической активности желудочков и состоит из фаз деполяризации и реполяризации. Дисперсия интервала QT, разброс измерений интервала QT в 12 отведениях, отражает электрическую неоднородность процесса реполяризации миокарда при отсутствии изменений длительности комплекса QRS [1]. Повышение региональной гетерогенности реполяризации желудочков считается маркером аритмогенного субстрата и ключевым фактором в развитии жизнеугрожающих аритмий [2]. Однако, необходимо отметить о существовании критических высказываний о прогностической ценности дисперсии интервала QT, связанных с низкой воспроизводимостью получаемых клинических данных.

В качестве маркера прогнозирования желудочковых аритмий рассматривают также Tpeak-Tend (Tr-e) интервал и его дисперсию [2, 5]. Индекс отражает трансмуральную дисперсию реполяризации и определяется как интервал от перпендикуляра, проведенного через вершину зубца Т, до окончания зубца Т [2, 5]. Однако единых данных о нормальных величинах

данного показателя и клинического его значения в литературе не представлено.

**Цель:** оценить взаимосвязи ЭКГ показателей электрической нестабильности миокарда между собой и морфофункциональными эхокардиографическими параметрами у пациентов со стабильными формами ишемической болезни сердца (ИБС).

**Задачи:**

1. Провести корреляционный анализ ЭКГ показателей реполяризации миокарда желудочков с показателями деполяризации предсердий и желудочков у пациентов со стабильными формами ИБС;

2. Провести корреляционный анализ ЭКГ показателей реполяризации миокарда желудочков с морфофункциональными эхокардиографическими параметрами у пациентов со стабильными формами ИБС.

**Материал и методы.**

На базе отделений УЗ «Гродненский областной клинический кардиологический центр» обследован 71 пациент, средний возраст  $58,1 \pm 10,0$  лет, мужчин 44 (68 %), со стабильными формами ИБС, из которых 64 (90 %) – с артериальной гипертензией.

На поверхностной 12-канальной ЭКГ определяли: средний интервал RR, среднюю частоту сердечных сокращений (ЧСС), длительность зубца P, комплекса QRS, минимальный (мин.), максимальный (макс.), средний (ср.) интервал QT, дисперсию интервала QT (QTd), скорректированный интервал QT (QTc, по формуле Базетта), а также минимальный, максимальный, средний интервал Tr-e, дисперсию интервала Tr-e (Tr-ed) и отношение среднего интервала Tr-e к среднему интервалу QT (Tr-e/QT) во II, V2, V5, V6 отведениях. Дисперсия интервалов QT и Tr-e определялась как разница между максимальным и минимальным в 12 отведениях ЭКГ и отдельно в отведениях II, V2, V5, V6.

Оценивали следующие эхокардиографические параметры: ЛП – размер левого предсердия; ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки в диастолу; ТЗС ЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка в диастолу; КДР и КСР ЛЖ – конечный диастолический и систолический размеры левого желудочка; КДО и КСО ЛЖ – конечный диастолический и систолический объемы левого желудочка; ФВ – фракция выброса левого желудочка; ПЖ – диастолический размер правого желудочка.

С помощью рангового корреляционного анализа Спирмена определяли взаимосвязи ЭКГ показателей между собой и морфофункциональными эхокардиографическими параметрами.

**Результаты и их обсуждение.**

Величины минимального, максимального и среднего интервала QT в отведениях II, V2, V5, V6 коррелируют с ЧСС, однако не выявлено взаимосвязи показателей QTd с ЧСС. При этом только показатель Tr-ed в отведении V2 ( $R=0,33, p<0,05$ ) взаимосвязан с ЧСС.

Имеет место прямая взаимосвязь ( $p < 0,05$ ) длительности зубца Р с показателями мин., макс., ср. интервалов QT в отведениях II, V2, V5, V6, а также QTc в отведениях V5 и V6, и QTd в отведении V5. Среди показателей интервала Tr-e с длительностью зубца Р выявлена корреляционная связь ( $p < 0,05$ ) макс. Tr-e в отведениях V5 и V6 и Tr-ed в отведении V6.

Не получено достоверной взаимосвязи между длительностью комплекса QRS и показателями интервала QT. При этом выявлены прямые корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) между длительностью комплекса QRS и мин., ср. интервалом Tr-e и Tr-e/QT во II отведении, мин., ср. Tr-e в отведении V2, мин., макс., ср. интервалом Tr-e и Tr-e/QT в отведении V5, мин., ср. интервалом Tr-e и Tr-e/QT в отведении V6.

В результате корреляционного анализа показателей интервала QT с эхокардиографическими параметрами выявлена прямая взаимосвязь ( $p < 0,05$ ) QTd во II отведении ( $R=0,33$ ) с размером ЛП, а также среднего интервала QT в отведении V2 ( $R=0,27$ ) с КДР ЛЖ.

Установлены корреляционные связи ( $p < 0,05$ ) между ТМЖП и минимальным интервалом Tr-e ( $R=0,26$ ) во II отведении, средним ( $R=0,26$ ) и минимальным ( $R=0,28$ ) интервалом Tr-e в отведении V5, и показателями Tr-e/QT в отведении V5 ( $R=0,31$ ), V6 ( $R=0,33$ ); между ТЗС ЛЖ и средним ( $R=0,29$ ) и максимальным ( $R=0,31$ ) интервалом Tr-e, и показателем Tr-e/QT ( $R=0,31$ ) в отведении V6; между размером ЛП и средним ( $R=0,30$ ) и максимальным ( $R=0,31$ ) интервалом Tr-e, и показателем Tr-e/QT ( $R=0,34$ ) в отведении V6; между КДР ЛЖ и средним интервалом Tr-e ( $R=0,27$ ) в отведении V5, средним ( $R=0,39$ ) и максимальным ( $R=0,33$ ) интервалом Tr-e, и показателем Tr-e/QT ( $R=0,34$ ) в отведении V6; между КСР ЛЖ и средним ( $R=0,29$ ) и максимальным ( $R=0,30$ ) интервалом Tr-e в отведении V5, средним ( $R=0,31$ ) интервалом Tr-e в отведении V6; между КДО ЛЖ и средним ( $R=0,40$ ) и максимальным ( $R=0,32$ ) интервалом Tr-e, и показателем Tr-e/QT ( $R=0,36$ ) в отведении V6; между КСО ЛЖ и средним ( $R=0,35$ ) и максимальным ( $R=0,28$ ) интервалом Tr-e в отведении V6; между размером ПЖ ( $R=0,29$ ) и Tr-ed в отведении V6.

При этом необходимо отметить, что не выявлено достоверной взаимосвязи между дисперсией интервала QT и дисперсией интервала Tr-e, определенных как разница между максимальным и минимальным значениями в 12 отведениях ЭКГ, с морфофункциональными эхокардиографическими параметрами у обследуемых пациентов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что показатели дисперсии QT и Tr-e, регистрируемые в левых грудных отведениях поверхностной ЭКГ, отражающие электрическую неоднородность процесса реполяризации миокарда левого желудочка, взаимосвязаны с длительностью процесса деполяризации предсердий. Длительность процесса деполяризации желудочков, выраженная в виде комплекса QRS на ЭКГ, взаимосвязана преимущественно с показателем трансмуральной дисперсии реполяризации,

интервалом Тр-е и его производным индексом Тр-е/QT, определяемых во II и левых грудных отведениях ЭКГ.

**Выводы:** 1. Показатели дисперсии реполяризации желудочков (QTd, Тр-ed), определяемые в левых грудных отведениях ЭКГ, взаимосвязаны с длительностью процесса деполяризации предсердий, а показатели трансмуральной дисперсии реполяризации (Тр-е, Тр-е/QT) – с длительностью процесса деполяризации желудочков;

2. Установлена прямая зависимость показателей трансмуральной дисперсии реполяризации желудочков (Тр-е, Тр-е/QT), определяемых в левых грудных отведениях ЭКГ, с толщиной миокарда и размерами левого желудочка и диаметром левого предсердия.

#### Литература

1. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение / А.В. Фролов [и др.] ; под общ. ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочка. – Минск : Беларуская навука, 2014. – 229 с.

2. Castro-Torres, Y. Ventricular repolarization markers for predicting malignant arrhythmias in clinical practice / Y. Castro-Torres, R. Carmona-Puerta, R.E. Katholi // World J. Clin. Cases. – 2015. – Vol. 3, № 8. – P. 705 – 720.

3. Electrocardiographic Predictors of Cardiovascular Outcome in Women: The National Heart, Lung, and Blood Institute-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) Study / B. Triola [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 46. – P. 51–56.

4. Mozos, I. Electrocardiographic Predictors of Cardiovascular Mortality / I. Mozos, A. Caraba // Disease Markers. – 2015. – V. 2015. – P 1–7.

5. Tpeak Tend interval in long QT syndrome / J. K. Kanters [et al.] // Journal of Electrocardiology. – 2008. – Vol. 41, №. 6. – P. 603 – 608.