

С.А.Болдуева, Т.Я.Ечрак, В.С.Жук, И.А.Леонова, М.В.Самохвалова, А.И.Щербак,
А.В.Шабров

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА QT У БОЛЬНЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА.

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И.Мечникова,
городская многопрофильная больница №2, Санкт-Петербург

Приведены данные о дисперсии интервала QT, полученные у 96 больных острым инфарктом миокарда в различные сроки течения заболевания.

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, дисперсия интервала QT.

The data are presented on the QT interval dispersion in 96 patients with acute myocardial infarction at different stages of the disease.

Key words: acute myocardial infarction, QT interval dispersion

В связи с необходимостью оценки характера течения заболевания у больных, перенесших острый инфаркт миокарда (ОИМ), актуальной задачей остается поиск неинвазивных способов прогнозирования исходов болезни у данной категории больных. Достаточно перспективным в силу доступности и простоты представляется метод изучения дисперсии интервала QT (QTd) у пациентов, перенесших ОИМ [1-8]. Дисперсию QTd принято вычислять, как разницу между наибольшим и наименьшим значениями интервала QT, измеренного во всех отведениях стандартной ЭКГ. Показано, что QTd обусловлена в основном изменениями конечного отрезка интервала QT [1, 2] и отражает, таким образом, неомогенность процессов реполяризации.

Феномен QTd в настоящее время еще не получил окончательного и однозначного объяснения, однако, по данным многих исследований, увеличение QTd может служить маркером нестабильности электрофизиологических свойств миокарда и ассоциируется с повышенным риском возникновения опасных аритмий у больных, перенесших ОИМ [3, 4]. Несмотря на то, что исследованию QTd при ОИМ посвящено значительное количество работ, многие вопросы еще требуют уточнения. В частности, представляет интерес, зависит ли QTd от клинических особенностей и сроков ОИМ. Поэтому целью настоящей работы было исследование дисперсии интервала QT у больных с различными сроками и вариантами течения ОИМ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовались больные острым инфарктом миокарда. Критерием включения в исследование являлось наличие ОИМ, подтвержденного клиническими данными, типичными изменениями ЭКГ и лабораторных показателей. Критериями исключения были: блокады ножек пучка Гиса, мерцательная аритмия, отсутствие достаточного количества отведений с возможностью дифференцировать зубец Т, возраст старше 75 лет, серьезная сопутствующая патология, способная повлиять на исход основного заболевания. Обследовано 96 пациентов, средний возраст которых составил $57,2 \pm 5,6$ лет, 76 (79,2%) мужчин и 20 (20,8%) женщин. ИМ с зубцом Q диагностирован у 40 больных (41,7%), без зубца Q - у

56 (58,3%); передний ИМ выявлен у 62 пациентов (64,6%), задне-нижний - у 34 (35,6%). Сердечная недостаточность II - III ф.к. по NYHA отмечалась у 40 больных (41,7%), гипертоническая болезнь - у 36 (37,5%), желудочковая экстрасистолия высоких градаций и желудочковая тахикардия у 30 (31,3%) и 8 пациентов (8,3%), соответственно.

Всем больным помимо стандартного клинико-лабораторного обследования было выполнено суточное мониторирование ЭКГ с использованием системы «Кардиотехника-4000» (АО «Инкарт», Санкт-Петербург). Больные получали базисную терапию нитратами, бета-блокаторами, ингибиторами АПФ, дезагрегантами. Контрольную группу, сопоставимую по полу и возрасту, составили 20 человек без клинико-инструментальных признаков ишемической болезни сердца.

Для анализа дисперсии интервала QT использовались электрокардиограммы с одновременно зарегистрированными 12 отведениями, записанными со скоростью 50 мм/с. Интервал QT измерялся вручную от начала комплекса QRS до окончания зубца Т, которое определялось как точка возврата зубца Т к изолинии ТР; при наличии волны U интервал QT измерялся до наиболее глубокой точки между Т и U. В случаях невозможности точного определения зубца Т отведение исключалось из анализа. В каждом отведении измерялись три последовательных цикла, интервал QT рассчитывался как среднее из полученных значений. Не менее восьми отведений, из них как минимум четыре грудных, требовалось для расчета QTd.

Дисперсия интервала QT определялась как разница между наибольшим и наименьшим значениями интервала QT в любом из 12 отведений. Производился расчет QTd в динамике на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е, 8-9 и 10-14 сутки ОИМ, а также через год после острого эпизода. При оценке QTd в зависимости от клинических особенностей учитывались значения QTd на 10-14 сутки ОИМ. При статистическом анализе результатов использовались программы SPSS 9.0. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка ($M \pm m$). Для сравнения средних использовался t-тест Стьюдента. Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первые сутки ОИМ отмечались наибольшие значения QTd - 118,9 мс, в дальнейшем наблюдалась тенденция к снижению QTd до 108,9 мс на 2-е сутки, 102,4 мс на 3-и сутки, 89,7 мс на 5-е сутки (табл. 1). Статистически значимое (по сравнению с 1-ми сутками ОИМ) уменьшение QTd отмечалось, начиная с 8-9-х суток ОИМ, когда величина QTd достигла 73,7 мс. На 10-14 сутки QTd составила 69,7 мс. В контрольной группе QTd была достоверно ниже, чем в любые сроки наблюдения при ОИМ ($45,8 \pm 2,3$ мс, $p < 0,05$). Таким образом, у больных ОИМ отмечалось существенное увеличение дисперсии интервала QT, причем наиболее выраженные изменения наблюдались в первые сутки заболевания, что свидетельствует о значительной негетерогенности процессов реполяризации в миокарде при ОИМ и особенно - в острый период болезни.

Таблица 1.

Динамика значений QTd в различные сроки ИМ

Срок ОИМ	1-е сут.	2-е сут.	3-и сут.	5-е сут.	8-9-е сут.	10-14 сут.	1 год (n=52)
QTd, мс	118,9	108,9	102,4	89,7	73,7*	69,7*	52,2**

где, * $p < 0,05$ по сравнению с первыми сутками, ** $p < 0,01$ по сравнению с 10-14 сутками

Представляет интерес анализ зависимости QTd в первые сутки ОИМ от активности ферментов острой фазы, в частности – КФК. Нами не было выявлено значимой корреляции между данными показателями, что согласуется с данными Samura A. и соавт. [5].

У 52 пациентов QTd была оценена через год после ОИМ, при этом было отмечено достоверное снижение значений: $52,2 \pm 3,7$ мс против $69,7 \pm 5,2$ мс на 10-14 сутки ($p < 0,01$). Выявленная динамика QTd после ОИМ, а именно: тенденция к ее снижению от максимальных значений в первые сутки - к достоверно отличающимся величинам на 8-10-е сутки и далее - через год, соответствует литературным данным [6, 7] и свидетельствует, по-видимому, о постепенной стабилизации электрофизиологических свойств миокарда.

При изучении QTd у больных с различной локализацией ОИМ были выявлены достоверные различия в значениях QTd при передней и заднеинфарктной локализации ОИМ, которые составили соответственно 70 ± 5 мс и $59,7 \pm 3,4$ мс, $p < 0,05$ (табл. 2). Эти результаты согласуются с данными других исследователей [7, 8] и объясняются более распространенным поражением миокарда при передних инфарктах. В литературе не освещен вопрос о зависимости QTd от наличия зубца Q на ЭКГ. Нами при сравнении QTd в группах больных с Q- и не-Q-инфарктами не было выявлено достоверных различий в значениях QTd ($66,8 \pm 3,5$ мс против $65 \pm 4,7$ мс).

При наличии клинически выраженной СН у обследованных больных отмечалось существенное увеличение QTd, которая составила $78 \pm 6,6$ мс против $56,7 \pm 3,8$ мс у больных без клинических проявлений СН ($p < 0,01$), что соответствует результатам исследования ряда авторов [4, 9], которые также описывают значительное уве-

личение QTd у больных с застойной сердечной недостаточностью. Полученные данные свидетельствуют об увеличении степени электрической неоднородности миокарда при серьезном органическом поражении сердца, существенную роль при этом могут играть размеры постинфарктного рубца, а также показатели сократимости левого желудочка, о чем указывают в своих работах ряд исследователей [6, 10]. Однако, в других статьях отмечается отсутствие связи между QTd и фракцией выброса левого желудочка (ФВЛЖ) у больных ОИМ [5]. В нашем исследовании также не прослеживалась достоверной связи QTd с показателями ЭхоКГ (ФВ, КСО, КДО) в ранние сроки ОИМ, однако была выявлена корреляция между ФВЛЖ и значением QTd через год после инфаркта ($r = 0,41$, $p < 0,05$), то есть лучшее восстановление показателей QTd отмечалось у больных с более высокими показателями сократимости миокарда, что отмечается и в работе Gabrielli и соавт. [6].

У больных с сопутствующей ГБ QTd на 10-14 сутки ОИМ была достоверно выше, чем у больных без ГБ ($77,4 \pm 4,9$ мс против $63,8 \pm 4,5$ мс, $p < 0,05$). Полученные данные совпадают с данными других авторов [11], и обусловлены, вероятно, изменениями условий проведения в гипертрофированном миокарде.

При изучении QTd у обследованных больных с различными видами желудочковых нарушений ритма (ЖНР) оказалось, что QTd значимо увеличивалась в зависимости от тяжести аритмий: существенно более высокие значения выявлялись у больных с устойчивой ЖТ и при наличии ЖЭ высоких градаций по Lown. Приведенные данные можно объяснить существованием значительно более выраженных нарушений электрофизиологических свойств миокарда у тех больных, течение заболевания у которых осложнилось развитием нарушений ритма. В основе этих нарушений лежит усиление негетерогенности процессов реполяризации, что, в свою очередь, может явиться основой для механизма re-entry [12-13].

Взаимосвязь высоких значений QTd и

Таблица 2.

QTd в зависимости от особенностей ОИМ (на 10-14 сутки) болезни.

Группы больных	QTd, мс
Все больные	$69,7 \pm 5,2$
Передний ОИМ	$70,0 \pm 5^*$
Нижний ОИМ	$59,7 \pm 3,4^*$
Q-ИМ	$65,0 \pm 4,7$
не-Q-ИМ	$66,8 \pm 3,5$
СН > II ф.к. NYHA	$78,0 \pm 6,6^{**}$
ГБ	$77,4 \pm 4,9^{***}$
ЖЭ ВГ	$72,9 \pm 16,1^{\#}$
ЖТ	$82,5 \pm 16,1^{\#}$
Без ЖНР	$57,1 \pm 13,7^{\#}$

где Q-ИМ - ИМ с зубцом Q, не Q-ИМ - ИМ без зубца Q, СН - сердечная недостаточность, ГБ - гипертоническая болезнь ЖЭ ВГ - желудочковая экстрасистолия высоких градаций, ЖТ - желудочковая тахикардия, ЖНР - желудочковые нарушения ритма, * $p < 0,05$ - при передних и нижних ИМ; ** $p < 0,05$ - при наличии и отсутствии СН; *** $p < 0,01$ - при наличии и отсутствии ГБ, $^{\#} p < 0,05$ - при наличии и отсутствии желудочковых нарушений ритма.

желудочковых нарушений ритма прослежена также другими авторами [10, 14-16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показали результаты настоящего исследования, у больных ОИМ имеются изменения дисперсии интервала QT, зависящие как от сроков и локализации инфаркта, так и от осложнений последнего. В частности, дисперсия интервала QT значительно повышается у больных в острый период инфаркта миокарда, что более выражено при передней локализации ОИМ. Имеется определенная динамика дисперсии QT при ОИМ:

увеличение в первые сутки с тенденцией к постепенному снижению на 8-10 сутки и далее - через год.

Существенно более высокие значения QTd отмечаются при наличии гипертонической болезни и сердечной недостаточности, а также у больных с желудочковыми нарушениями ритма и, особенно, с пароксизмами желудочковой тахикардии. Таким образом, простой и доступный для исследования показатель дисперсии интервала QT при ОИМ отражает тяжесть поражения миокарда и наряду с другими факторами может использоваться в качестве критерия тяжести при данном заболевании.

ЛИТЕРАТУРА

- Mirvis D.M. Spatial variation of QT intervals in normal persons and patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985;5:625-631.
- Cowan J.C., Yusoff K., Moore M. et al. Importance of lead selection in QT interval measurement. *Am J Cardiol* 1988;61:83-87.
- Potratz J., Djonglagic H., Mentzel H., et al. Prognostic significance of QT dispersion in patients with acute myocardial infarction [abstract]. *Eur Heart J* 1993;14:254.
- Spargias K.S., Lindsay S.J., Kawar G.I., Greenwood D.C., Cowan J.C., Ball S.G., Hall A.S. QT dispersion as a predictor of long-term mortality in patient with acute myocardial infarction and clinical evidence of heart failure. *Eur Heart J* 1999 Aug;20(16):1158-1165.
- Samura A., Nagase K., Mikuriya Y., Nasu M. Relation of QT dispersion to infarct size and left ventricular wall motion in anterior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1999 May 15;83(10):1423-1426.
- Gabrielli F., Balzotti L., Bandiera A. QT dispersion variability and myocardial viability in acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 1997 Aug 29; 61(1):61-67.
- Макарычева О.В., Васильева Е.Ю., Радзевич А.Э., Шпектор А.В. Динамика дисперсии интервала Q-T при остром инфаркте миокарда и ее прогностическое значение. *Кардиология* 1998;7:43-46.
- Higham P.D., Furniss S.S., Campbell R.W.F. QT dispersion and components of the QT interval in ischaemia and infarction. *Br Heart J* 1995;73:32-36.
- Barr C.S., Naas A., Freeman M., Lang C.C., Struthers A.D. QT dispersion and sudden unexpected death in chronic heart failure. *Lancet* 1994;343:327-329.
- Puljevic D., Smacelj A., Durakovic Z., Goldner V. Effects of postmyocardial infarction scar size, cardiac function, and severity of coronary artery disease on QT interval dispersion as a risk factor for complex ventricular arrhythmia. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998 Aug; 21(8): 1508-1516.
- Tomiya H. et al. QT dispersion changes linked to LV hypertrophy in mildly hypertensive patients. *Am J Hypertens* 1998;11:286-292.
- Kuo C.S., Munakata K., Reddy C.P., Surawicz B. Characteristics and possible mechanism of ventricular arrhythmia dependent on the dispersion of action potential durations. *Circulation* 1983;67:1356-1367.
- Jance M.J., Wit A.L. Electrophysiological mechanisms of ventricular arrhythmias resulting from myocardial ischaemia and infarction. *Physiol Rev* 1989;69:1049-1169.
- Bogun F., Chan K., Harvey M., Goyal R., et al. QT dispersion in nonsustained ventricular tachycardia and coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1996;77:256-259.
- Stoletny L.N., Pai S.M., Platt M.L., Torres V.I., Pai R.G. QT Dispersion as a Noninvasive Predictor of Inducible Ventricular Tachycardia. *Eur Heart J* 1997;18:200.
- Oicarinen L., Viitasalo M., Toivonen L. Dispersions of the QT interval in postmyocardial infarction patients presenting with ventricular tachycardia or with ventricular fibrillation. *Am J Cardiol* 1998 Mar 15; 81(6): 694-697.

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА QT У БОЛЬНЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА.

С.А.Болдуева, Т.Я.Бурак, В.С.Жук, И.А.Леонова, М.В.Самохвалова, А.И.Щербак, А.В.Шабров

Исследована дисперсия интервала QT (QTd) у 96 больных инфарктом миокарда (ИМ). QTd определялась как разница между наибольшим и наименьшим значениями интервала QT в любом из 12 отведений стандартной ЭКГ. Производился расчет QTd на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е, 8-9 и 10-14 сутки ИМ, а также через год. У больных ИМ выявлено достоверное увеличение QTd, наиболее выраженное в первые сутки ИМ (118,9 мс) с дальнейшим закономерным уменьшением до 69,7 мс к 10-14 суткам. Через год значения QTd снижались (52,2±3,7 мс против 69,7±5,2 мс на 10-14 сутки ИМ; $p < 0,01$), но оставались достоверно больше, чем в контрольной группе (45,8±2,3 мс). Выявлены существенные различия QTd при передней и задненижней локализации ИМ (70±5 мс против 59,7±3,4 мс, $p < 0,05$), а также при наличии у больных гипертонической болезни (ГБ) и сердечной недостаточности (СН) (77,4±4,9 мс и 78±6,6 мс соответственно). QTd значимо увеличивалась при появлении желудочковых нарушений ритма (ЖНР): 82,5±16,1 мс у больных с пароксизмами устойчивой желудочковой тахикардии и 72,9±16,1 мс - при желудочковой экстрасистолии высоких градаций. Таким образом, у больных ИМ наблюдается увеличение QTd как в острый период болезни, так и через год, что свидетельствует о нарушении процессов реполяризации у данных больных. QTd существенно выше при передней локализации ИМ, при наличии ГБ и СН, а также тяжелых ЖНР, что позволяет использовать данный показатель как прогностический фактор при ИМ.

QT INTERVAL DISPERSION IN PATIENTS AT DIFFERENT STAGES OF MYOCARDIAL INFARCTION

S.A.Boldueva, T.Ya.Burak, V.S.Zhuk, I.A.Leonova, M.V.Samokhvalova, A.I.Shcherbak, A.V.Shabrov

The QT interval dispersion (QTd) was studied in 96 patients with myocardial infarction. QTd was defined as a difference between the maximal and minimal values of QT interval at any lead of 12-lead ECG. QTd was calculated on the 1st, 2nd, 3rd, 5th, 8-9th, and 10-14th days of myocardial infarction as well as in one year after myocardial infarction.

In patients with myocardial infarction, the statistically significantly increased QT interval dispersion was revealed being maximally expressed at the first day of myocardial infarction (118.9 msec) with subsequent regular decrease to 69.7 msec by the 10-14th days of myocardial infarction. One year later, the values of QT interval dispersion were decreased (to 52.2±3.7 msec as compared with 69.7±5.2 msec at the 10-14th days of myocardial infarction; $p<0.01$) but significantly higher than in control patient group (45.8±2.3 msec). The significant differences in QTd were revealed in the case of anterior and posterior myocardial infarction (70±5 and 59.7±3.4 msec, respectively; $p<0.05$), as well as in the patients with concomitant arterial hypertension and heart failure (77.4±4.9 msec and 78±6.6 msec, respectively). The QT interval dispersion was significantly increased in the patients with ventricular arrhythmias: 82.5±16.1 msec in the patients with sustained ventricular tachycardia and 72.9±16.1 in those with high-grade ventricular extrasystoles. Thus, in patients with myocardial infarction, the increased QTd is revealed both in the acute period of the disease and one year later, that gives evidence of alteration of the processes of repolarization in these patients. QTd is significantly higher in the cases of anterior myocardial infarction, concomitant arterial hypertension and heart failure, as well as in severe ventricular arrhythmias; this fact allows one to use this index as a prognostic factor for patients with myocardial infarction.