

КАЗАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

МАЙ
ИЮНЬ
2007

3

ТОМ
LXXXVIII

ИЗДАНИЕ АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПО МАССОВОЙ
КОММУНИКАЦИИ «ТАТМЕДИА», МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ТАТАРСТАНА
И КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.127 – 005.8 – 073.97

ЗНАЧЕНИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗУБЦА Q В ДИАГНОСТИКЕ Q-ИНФАРКТА МИОКАРДА ПРИ НЕИНВАЗИВНОМ КАРТИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТИ СЕРДЦА

Н.Ш. Загидуллин, Ш.З. Загидуллин, Р.Х. Зулкарнеев, Е.Р. Багаутдинова, Б.И. Загидуллин

*Кафедра пропедевтики внутренних болезней (зав. – проф. Ш.З. Загидуллин) Башкирского
государственного медицинского университета*

В исследованиях сердечно-сосудистых заболеваний достойное место занимают методы картирования потенциалов сердца (КПС) с поверхности тела [1, 2, 4, 5, 6]. В ряде работ показана эффективность методов КПС в диагностике ишемической болезни сердца и прежде всего инфаркта миокарда (ИМ) в его различные периоды. Для этой цели были использованы карты сегмента ST в точках j+80 и J+60 мс, а также амплитуды зубца T [1, 11, 12, 15]. Тем не менее продолжается поиск других диагностических критериев ИМ различных локализаций с помощью методов КПС, например такого, как патологический зубец Q [7, 8, 13].

В зоне некроза миокарда происходят углубление и уширение зубца Q, который на стандартной ЭКГ определяется как патологический. Для диагностики ИМ нами впервые предложены карты Q_3R , продолжительность зубца Q (Q_{II}), основанные на критериях патологического зубца Q в стандартных отведениях. F. Kornreich et al. [10] использовали дискриминационный анализ как метод диагностики патологических изменений по данным карти-

рования поверхности сердца. При этом среднее значение показателя в опытной группе, например амплитуды зубца или сегмента ST, вычитали из соответствующего значения в контрольной и делили на объединенное стандартное отклонение в соответствующем отведении. Вычисленное значение (дискриминанта) показывало, на сколько стандартных отклонений (δ) показатель в опытной группе отличается от соответствующего показателя в группе контроля. Метод оказался эффективным в определении отведений, имеющих достоверное отличие от соответствующих значений контрольной группы и был использован преимущественно в отношении сегмента ST и зубца T [9, 11, 14, 15]. Нами был предложен дискриминационный анализ для карт Q_3R с целью определения оптимальных отведений в диагностике ИМ различных локализаций.

Цель работы – оценка эффективности карт Q_3R и Q_{II} в диагностике инфаркта миокарда.

Исследование было проведено у 135 больных, проходивших лечение в отделении кардиологии ГКБ №21 г. Уфы, у которых

при использовании стандартных методов обследования (ЭКГ-12, ЭхоКГ, кардиоспецифические ферменты) был выставлен диагноз Q-ИМ. На основании данных ЭКГ-12 и эхокардиографии была определена локализация зоны некроза. Выделены группы с Q-передним ИМ (ПИМ, 37 человек, возраст – $50,9 \pm 5,3$ года, все мужчины), Q-задним (ЗИМ, 18 человек, $50,3 \pm 9,0$ года, 17 мужчин, одна женщина), Q-диафрагмальным (ДИМ, 10 человек, возраст – $54,3 \pm 11,4$ года, 8 мужчин, 2 женщины). КПС было проведено в подостром периоде с 10 по 25-й день после ИМ в связи с тем, что в электрокардиографических отведениях в данном периоде окончательно формируется патологический зубец Q. В качестве контрольной выборки были обследованы 32 практически здоровых лица ($48 \pm 1,3$ года, 30 мужчин, 2 женщины).

Критериями исключения из исследования явились невозможность картирования поверхности сердца вследствие анатомических причин, нарушения процессов проведения (блокада ножек и пучков ветвей Гиса).

КПС проводилось с помощью автоматизированного комплекса "КАД-90", включающего пояс с электродами, аналогоцифровой преобразователь и программное обеспечение производства фирмы "ДНК" (г. Тверь), рассчитанного на анализ данных 90 грудных отведений. Электроды располагали с помощью 18-электродного эластичного пояса на равном друг от друга расстоянии в поясе на пяти уровнях поверхности грудной клетки (ГК): первый – уровень ключицы, второе межреберье, второй – уровень подмышечной впадины, третье межреберье, третий – уровень сосковой линии, четвертое межреберье, четвертый – пятое межреберье, пятый – середина расстояния между пупком и мечевидным отростком (рис.1).

Нами предложены карты Q_3R , построенные путем суммирования амплитуды зубца R и утроенного зубца Q (отрицательное значение) в каждом отведении. Отрицательные значения на данных картах отражают инфарктные изменения в соответствующей области. Для значений Q_3R вычисляли дискриминанты для усредненных значений при каждой из локализаций ИМ и определяли отведения, имеющие максимальные отрицательные значения. Кроме того, строили карты продолжительности зубца Q (Q_{II}), представляю-

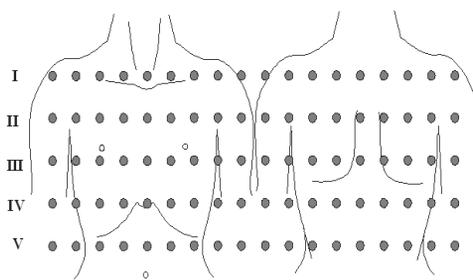


Рис.1. Схема расположения 90 электродов на поверхности грудной клетки при картировании поверхности сердца.

щие собой ширину зубца Q в каждом из 90 отведений, выраженную в секундах. Согласно Миннесотскому коду, зубец Q является патологическим в том случае, когда его продолжительность превышает 0,03 с. С целью повышения специфичности точкой разделения нормы и инфаркта миокарда нами было принято более высокое значение (0,04 с).

Показатели карт Q_{II} и Q_3R в 90 грудных отведениях были представлены в виде двухмерной координатной плоскости, на которой по оси x располагались 18 отведений в поясе, а по оси y – 5 поясов. Зубцы Q, превышавшие $1/3$ зубца R продолжительностью более 0,04 с, на картах Q_3R и Q_{II} соответственно отображали черным цветом.

При статистическом анализе были использованы дискриминационный анализ, точка отсечения, а также определение чувствительности, специфичности и прогностического показателя.

Карты Q_3R

Карты усредненных значений Q_3R в контрольной выборке были созданы путем сложения амплитуды зубца R и утроенного зубца Q в каждом отведении:

$$A_{Q_3R}(x,y) = A_R(x,y) + A_Q(x,y) * 3,$$

где $A(x,y)_{Q_3R}$, A_R , A_Q – амплитуда зубца в каждом из отведений. На картах Q_3R контрольной группы отмечено наличие отрицательной зоны в области правого плеча, в которой амплитудное значение зубца Q превосходило треть зубца R, что соответствует дипольной концепции распространения возбуждения [4, 8]. На картах Q_3R максимум этого показателя соответствовал максимуму зубца R, а отрицательные значения с амплитудой до 0,1 мВ приходились частично на переднюю и в основном на заднюю поверхность правого

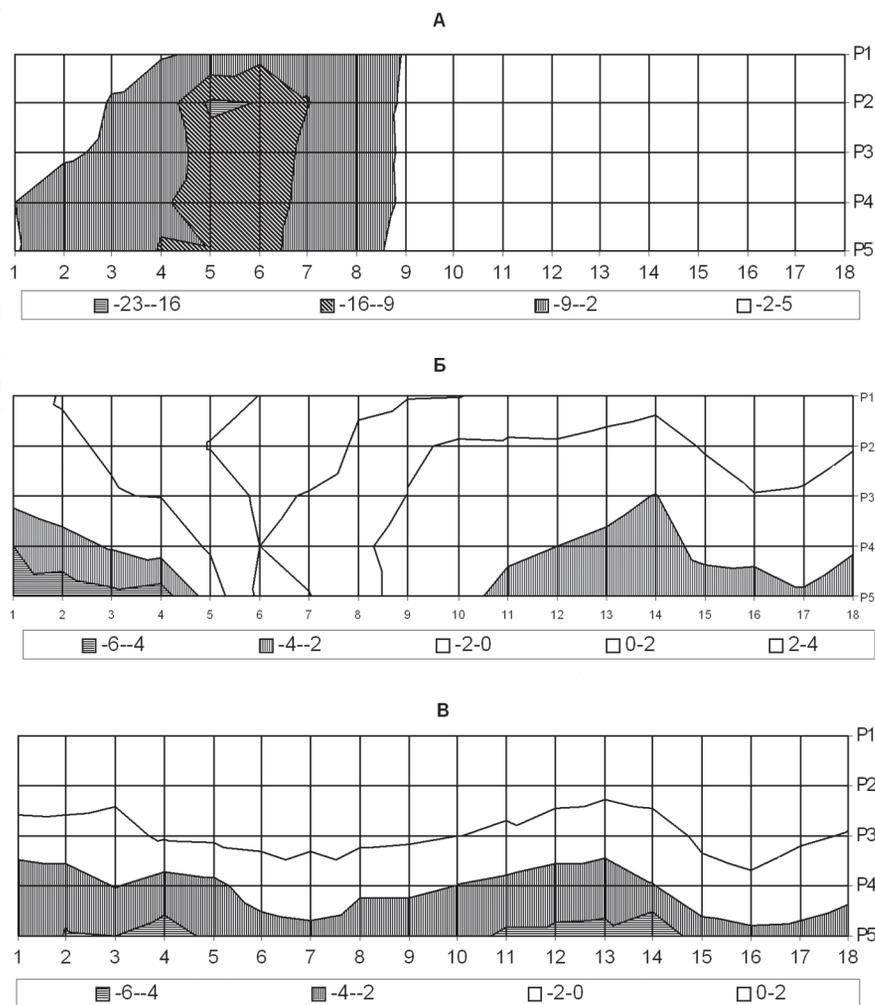


Рис. 2. Зоны отведений с максимальными различиями амплитуды Q_3R от контрольной группы, при переднем (А), заднем (Б) и диафрагмальном (В) Q-инфарктах миокарда в подостром периоде (в стандартных отклонениях δ от контроля).

плечевого сустава и ниже до пятого межреберья, соответствуя локализации зубца Q на поверхности грудной клетки (ГК).

При Q-ПИМ наибольшие значения дискриминант Q_3R были установлены на всей передней поверхности грудной клетки в области грудины с разницей до $15,8 \delta$ (рис. 2А), при Q-ЗИМ – в заднижних и переднижнеправых отделах ГК, частично перекрывая при ДИМ максимальные дискриминанты в нижних отведениях с максимальным значением $5,0 \delta$ (рис. 2Б). При Q-ДИМ дискриминационный анализ выявил наибольшую разницу отведений во всех нижних отведениях с максимумом на заднелевонижней поверхности ГК – $5,8 \delta$ (рис. 2В). Стандартные грудные ЭКГ отведения совпали с зонами, где различия с

контролем превысили 2δ только при ПИМ в V_1-V_3 .

Для определения чувствительности к амплитуде Q_3R в каждом отведении $[A_{Q_3R}(x,y)]$ по аналогии с индексом отклонения (departure index) вычитали усредненное значение $[A_{QR_{\text{конт.}}, \text{средн.}}(x,y)]$ и прибавляли 2 сигмальных отклонения ($2 * \delta_{\text{конт.}}$) контрольной группы:

$$d = A_{Q_3R}(x,y) + 2 * \delta_{\text{конт.}} - A_{Q_3R_{\text{конт.}}, \text{средн.}}(x,y).$$

Чувствительностью на картах Q_3R явилась доля отрицательных значений показателя d в каждом отведении в группе. При Q-ПИМ чувствительность отведений оказалась очень высокой – до 100% (см. табл.) при локализации максимумов почти на всей передней поверхности ГК (рис. 3А). При Q-ЗИМ чувствительность оказалась

Чувствительность Q₃R карт при дискриминационном анализе у больных с различными локализациями ИМ

Локализация ИМ	Локализация отведения с максимальной чувствительностью	Чувствительность, %	Специфичность, %	Прогностический показатель, %
Q-ПИМ	Прекардиальная область, нижнеправые отделы грудной клетки спереди	до 100	от 86,77	до 100
Q-ЗИМ	Нижние отделы грудной клетки по обеим среднелопаточным линиям	до 83,3	от 86,77	до 90,9
Q-ДИМ	Нижние отделы грудной клетки сзади слева снизу	до 100	от 86,77	до 100

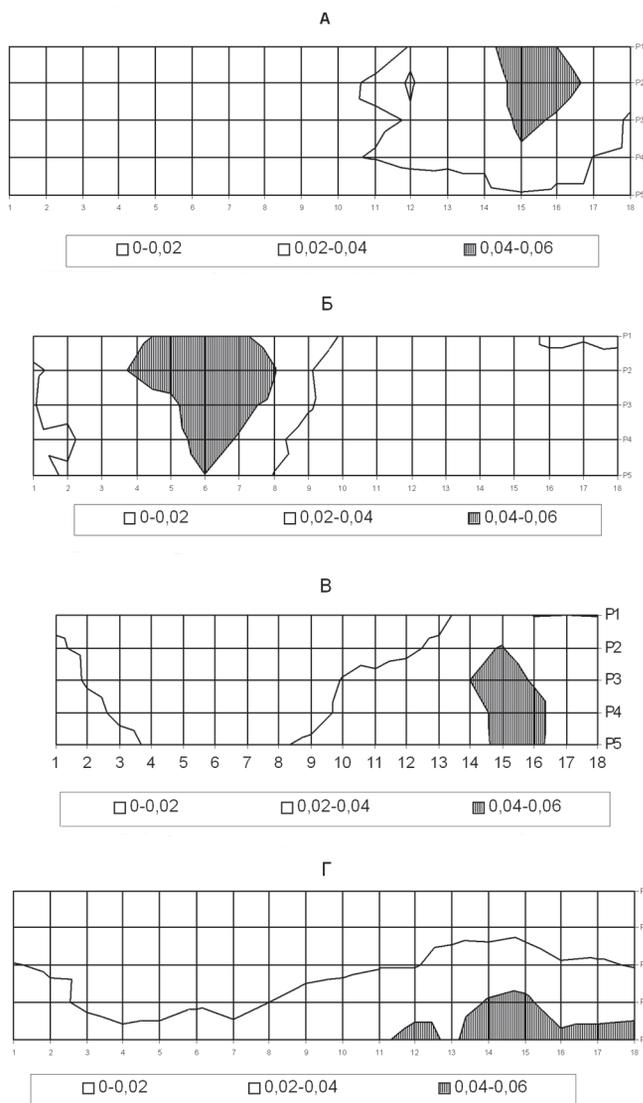


Рис.3. Усредненные карты Q_{II} в контроле (А) при Q-ПИМ (Б), Q-ЗИМ (В) и Q-ДИМ (Г) в подостром периоде. Черным цветом отмечены зоны, в которых продолжительность зубца Q превысила 0,04 с.

несколько меньшей (до 83%) и локализовалась в седьмом межреберье по обеим среднелопаточным линиям (рис. 3Б). Наконец, при Q-ДИМ максимальные значе-

ния чувствительности локализовались на левой задненижней поверхности ГК с максимальными значениями 100% (рис. 3В). Специфичностью карт Q₃R явилась доля отрицательных значений при тестировании контрольной группы, которая оказалась весьма высокой – лишь в 3 отведениях она была меньше 94%.

Карты продолжительности зубца Q (Q_{II})

На картах Q_{II} в качестве точки разделения как критерия инфарктного зубца Q было принято 0,04 с. На картах Q_{II} в контрольной группе в области верхних отведений на правой задней поверхности ГК была выявлена зона зубцов Q продолжительностью более 0,04 с (рис. 3А). На усредненных картах Q_{II} при Q-ПИМ 12 значений превысили точку разделения, располагаясь в виде перевернутой капли в прекардиальной области (рис.3Б). При Q-ЗИМ 8 значений превысили аналогичную точку, занимая средненижние отведения справа сзади (рис. 3В). Верхний полюс зоны отведений, превышавших точку разделения в данной группе, совпал с соответствующей зоной в контрольной группе, а нижний – частично с соответствующей областью при Q-ДИМ (рис. 3Г). На усредненных картах Q_{II} при Q-ДИМ 8 значений превысили значение разделения, занимая нижние уровни в задних грудных отведениях.

Зоны отведений, в которых ширина Q превысила точку разделения на картах Q_{II}, по площади оказались меньше, чем зоны с

превышением зубцом Q 1/3 зубца R, и не всегда соответствовали друг другу. Так, при Q-ПИМ на карте Q₃R отрицательные значения локализовались преимущественно в нижних отведениях в прекардиальной области, в отличие от карты Q_п, где патологические значения концентрировались несколько выше. При Q-ЗИМ и Q-ДИМ патологические отведения на обеих типах карт совпали лишь частично – в заднеправонижних отделах ГК, в то время как на картах Q₃R – еще и в переднеправонижних и в нижних отделах на всей поверхности ГК.

При ИМ в зоне поражения происходят углубление и уширение зубца Q, который определяется как патологический. В нескольких исследованиях показана значимость данного зубца при КПС в диагностике ИМ [3, 7, 9, 11]. В работе N. Awan et al. [7] при корональном картировании в 35 отведениях вычисляли Q-Index, равный количеству зубцов Q с продолжительностью более 0,04 с, который коррелировал с функциональным классом и временем дожития при ПИМ. В исследованиях А.В. Виноградова и др. [3] было показано соответствие между параметрами электрокардиограммы-35 – площадью зубца Q, комплекса QS, суммой зубца Q и массой некроза миокарда. Сумма зубцов Q коррелировала с процентом дефекта накопления при ядерно-магнитном резонансе у больных с хронической ИБС через 3 месяца после перенесенного ИМ [13]. В работе M. Guillem et al. [8] у 24% пациентов с Q-ПИМ и у 24% с Q-ЗИМ патологический зубец Q, выявленный при КПС, на стандартной ЭКГ отсутствовал.

В последние годы всплеск научной активности в отношении зубца Q связан с внедрением в практику понятий Q и pop-Q ИМ [8, 13]. Суммарные показатели зубцов Q и QS достоверно превышали соответствующие показатели в норме при трансмуральном и крупноочаговом ИМ и недостоверно в случае pop-Q ИМ [6].

С момента появления методов КПС предпринимались попытки определения оптимального расположения электродов для диагностики, в частности ИМ различной локализации. В классической работе F. Kohnreich et al. [10] с помощью мультивариантного анализа на основании негативного зубца T и элевации сегмента ST определены оптимальные отведения для

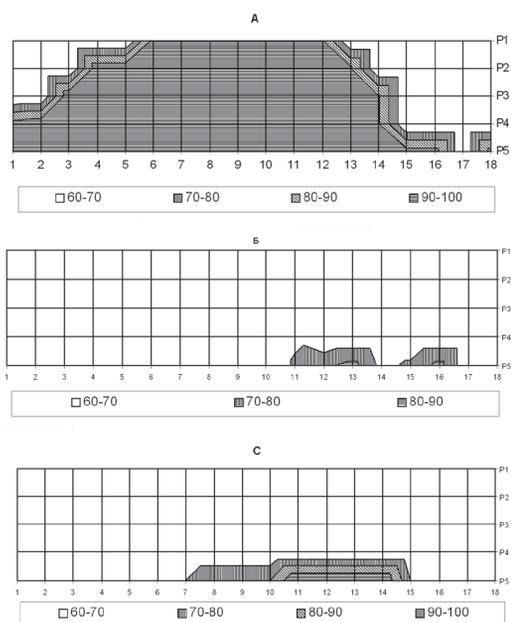


Рис. 4. Карты чувствительности Q₃R-карт при переднем (А), заднем (Б) и диафрагмальном (В) Q-инфарктах миокарда в подостром периоде (в %). Черным цветом отмечены зоны максимальных значений.

диагностики ПИМ и ЗИМ. Для ПИМ подобные отведения локализовались в верхней левой прекардиальной области, на передней и задней поверхностях грудной клетки с чувствительностью 95% и специфичностью 97%, при ЗИМ – на нижней левой боковой, правой подключичной, верхней дорзальной и нижней правой грудных областях грудной клетки (соответственно 94% и 95%). В других работах [10, 14] с помощью дискриминационного анализа были определены 6 оптимальных отведений, позволяющих диагностировать различные локализации ИМ, причем большинство, как и в настоящей работе, не соответствовало стандартным грудным отведениям.

Разработанные нами карты Q₃R и Q_п показали свою высокую специфичность и чувствительность в диагностике всех трех локализаций ИМ (рис. 4). Полученные данные о локализации оптимальных значений частично совпали с исследованиями других авторов, в том числе при анализе отведений на картах сегмента ST [6, 14]. При ПИМ зоны патологических значений на картах Q₃R и Q_п совпали и находились в парастеральной области и проекции сердца на переднюю поверхность

грудной клетки. При Q-ЗИМ и Q-ДИМ максимальные отрицательные показатели на картах Q₃R частично перекрывались, располагаясь при Q-ЗИМ в нижних отделах правой половины, а при Q-ДИМ – в нижних отделах по всей ГК. На картах Q_{II} патологические изменения, располагаясь в правонижнезадней части ГК, частично совпали. Отсутствие достоверных изменений на картах в средневерхних отделах области спины при всех вариантах ИМ согласуется с данными Л.И. Титомира и др. [6] об утере прогностической ценности зубца Q в отведениях, активизирующихся более чем через 40 мс после начала возбуждения импульса, так как на средневерхнюю часть задней стенки миокарда возбуждение доходит в среднем через 50–80 мс.

ВЫВОДЫ

1. Для диагностики ИМ в подостром периоде предложены при КПС карты Q₃R, в которых амплитуда зубца R суммируется с утроенной амплитудой зубца Q, а также карта Q_{II} – продолжительность зубца Q в каждом отведении, основанные на критериях патологического зубца Q при инфаркте миокарда. В норме на правозадневерхней части грудной клетки существует зона, в которой продолжительность зубца Q превышает 0,04 с и амплитуда – 1/3 зубца R.

2. Карты Q₃R и Q_{II} эффективны в диагностике Q-ПИМ, ДИМ и ЗИМ стенок левого желудочка в подостром периоде Q-ИМ. Стандартные грудные ЭКГ отведения совпали с зонами достоверных изменений от контроля на картах обоего типа только при Q-ПИМ в V₁–V₃. На картах Q_{II} и Q₃R зоны, отвечающие критериям патологического зубца Q, совпали при Q-ПИМ и лишь частично – при Q-ЗИМ и Q-ДИМ.

3. На основании данных дискриминационного анализа карт Q₃R и Q_{II} можно выделить отведения, наиболее информативные при различных локализациях ИМ в подостром периоде: при ПИМ – в проекции сердца на переднюю стенку грудной клетки, при ЗИМ – в нижних отделах правой половины грудной клетки, при ДИМ – в нижних отделах на всей поверхности грудной клетки с чувствительностью от 83,3 до 100% и специфичностью от 86,6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абидисков Дж. А.А., Люис Р.Л. // Кардиология. – 1987. – № 7. – С.18–22.
2. Амиров Р.З. // Кардиология. – 1986. – № 6. – С.14–16.
3. Виноградов А. В., Алоев П. С., Харлан А. С. и др. // Кардиология. – 1987. – № 11. – С. 41–45.
4. Де Луна А.Б. Руководство по клинической электрокардиологии. – М., 1993. – С.522, С. 108–110.
5. Рябыкина Г.В. // Кардиология. – 1993. – № 10. – С. 75–79.
6. Титомир Л.И., Трунов В.Г., Айду Э.А.И. Неинвазивная электрокардиография. – М., 2003. – 198с. – ISBN 5–02–006461–0.
7. Awan N.A., Miller R.R., Vera Z., Janzen D.A. et al. // Circulation. – 1977. – Vol. 55(6). – P.833–838.
8. Guillem M.S., Millet J., Bodh V., Chorro F.J. Q wave Myocardial Infarction analyzed by body surface potential mapping. /XXI Congress on electrocardiology. – 2003. – P.94.
9. Kornreich F., Montague T.J., Rautahaju P.M. // Circulation. – 1993. – Vol. 87(3). – P. 773–782.
10. Kornreich F., Montague T.J., Rautahaju P.M. et al. // Am. J. Cardiol. – 1986. – Vol.58 (10). – P.863–871.
11. Kornreich F., Rautahaju P.M., Warren J.W. // Am. J. Cardiol. – 1985. – Vol. 56 (13). – P. 852–856.
12. Larry S. Green, Abdilskov J.A. // Clin. Cardiol. – 1995. – Vol. 18. – P. 245–249.
13. Medvegy M., Preda I., Savard P. et al. // Circulation. – 1996 (Suppl. I). – P. 1115–1121.
14. Menown I.B.A., Allen J., McC Anderson, Adgey A.A.J. // Eur. Heart J. – 2001. – Vol. 22. – P. 218–227.
15. Owens C.A., McClelland et al. // J. Electrocardiol. – 2004. – Vol.37. – P.223–232.

Поступила 26.10.06.

ROLE OF PATHOLOGIC Q WAVE IN THE DIAGNOSIS OF Q-MYOCARDIAL INFARCTION DURING NON-INVASIVE SURFACE MAPPING OF THE HEART

N.Sh. Zagidullin, Sh.Z. Zagidullin,
R.Kh. Zulkarneev, E.R. Bagautdinova, B.I. Zagidullin

S u m m a r y

Using electrocardiographic surface mapping of the heart, authors introduced maps of Q₃R (sum of R-wave and triple Q-wave amplitudes) and Q_{II} (duration of Q-wave) based on criteria of pathologic Q-wave in myocardial infarction. Mapping was performed using 90 leads on patients with Q-anterior (62 patients), Q-posterior (55) and Q-diaphragmal (18) myocardial infarction at acute stage and in control group (32). The efficacy of Q₃R and Q_{II} mapping was shown for diagnosis of myocardial infarction, and the zones on chest surface were established where the changes were maximal at different localization of myocardial infarction.