

Комплекс неинвазивных электрофизиологических маркеров риска кардиальной смерти у больных с острым инфарктом миокарда: результаты «case-matched control» анализа*

А.В. Шумаков

Национальный научный центр «Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско» АМН Украины, г. Киев

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКГ высокого разрешения, дисперсия интервала Q-T, вариабельность ритма сердца, инфаркт миокарда, кардиальная смерть

Кардиальная смерть у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда (ОИМ), продолжает занимать одно из ведущих мест в структуре смертности населения [2]. В ряде случаев кардиальная смерть в постинфарктный период имеет внезапный характер. Причиной внезапной кардиальной смерти (ВКС), в свою очередь, чаще всего являются пароксизмальные желудочковые нарушения ритма [10].

Субстрат, создающий предпосылки для реализации этого риска, состоит из нескольких компонентов. Во-первых, это наличие в миокарде участка рубцовой ткани, который, с одной стороны, может ухудшать внутрисердечную гемодинамику и усиливать прогрессирование сердечной недостаточности, а с другой стороны - существенно влиять на электрофизиологические показатели. Во-вторых, ишемия перинфарктной зоны также способна изменять электрические свойства миокарда, что может проявляться в виде развития опасных желудочковых аритмий, таких как фибрилляция желудочков (ФЖ) и желудочковая тахикардия (ЖТ).

Исходя из этого, разрабатываются новые методики для скрининга больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) с целью отбора групп с особо высокой степенью риска [4]. Интерес исследователей к такой методике оценки электрической функции сердца, как электрофизиологическое исследование (ЭФИ), включающее программируемую стимуляцию желудочков сердца (ПЖС), постепенно уступает место углубленному изучению так называемых «неинвазивных» маркеров, обладающих адекватной информативностью относительно кардиального

риска. Внедрение подобных методик и показателей обусловлено, в первую очередь, их безопасностью для пациента и более широкой доступностью, благодаря чему их можно по праву назвать скрининговыми.

Среди перспективных неинвазивных методов прогнозирования кардиальных событий можно выделить электрокардиографию высокого разрешения (ЭКГ ВР), анализ вариабельности ритма сердца и оценку дисперсии интервала Q-T на электрокардиограмме (Q-T_d) [12]. Эти показатели по-разному характеризуют электрический статус миокарда. Вариабельность ритма сердца отражает состояние автономной нервной системы миокарда и центральное вегетативное влияние на миокард.

Дисперсия интервала Q-T, представляемая большинством исследователей как разница между наибольшей и наименьшей длительностью интервала Q-T (Q-T_{int}) в зарегистрированных отведениях, характеризует неомогенность электрической систолы [13, 16]. Необходимо учесть также тот факт, что увеличение длительности интервала Q-T_{int} может происходить за счет удлинения как реполяризации, так и деполаризации, причем причины удлинения в первом и втором случае могут быть различными [17]. В связи с этим отдельный анализ неомогенности деполаризации (а именно - дисперсии длительности комплекса QRS) и реполяризации (можно предположить, что наиболее специфичным отражением последней является дисперсия интервала J-T) также представляется целесообразным, так как полученная при этом информация имеет дополнительную ценность в

* Диплом 1 -го ступеня на конкурсї робіт молодих учених. Науковий керівник - проф. О.М. Пархоменко.

выявлении нарушений электрофизиологического статуса сердца [14].

Еще одним существенным дополнением к методике оценки негомогенности электрических процессов в миокарде является компьютерная обработка усиленного и усредненного электрического сигнала, позволяющая существенно повысить точность измерения [7]. По поводу системы отведений, необходимой для проведения подобного анализа, единого мнения пока не существует, тем не менее, есть теоретические предпосылки, позволяющие считать прекардиальные отведения более информативными, чем дистантные, а ортогональную систему отведений более адекватной для оценки негомогенности электрических процессов во всех отделах миокарда [3].

Уже были неоднократные попытки применить методики, основанные на анализе электрокардиограммы высокого разрешения [9], для оценки клинического течения раннего периода ОИМ, эффективности проводимой терапии [11] и риска развития таких осложнений заболевания, как фатальные желудочковые аритмии [8] и сердечная недостаточность по левожелудочковому типу [5]. Исходя из теоретических предпосылок, данные методы являются взаимодополняющими в выявлении предрасположенности к опасным для жизни аритмиям. Тем не менее, прогностические свойства комплекса этих показателей относительно риска кардиальной смерти в постинфарктном периоде еще недостаточно изучены.

Материал и методы

В основу работы положены результаты ретроспективного анализа базы данных 187 больных с ОИМ с зубцом Q (174 мужчин и 13 женщин) в возрасте 31-78 лет (в среднем $54,2 \pm 0,7$ года), проходивших лечение и обследование в отделе реанимации и интенсивной терапии Института кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско АМН Украины в 1995-2004 гг. Больные поступили в первые 12 ч заболевания (в среднем через $4,0 \pm 0,3$ ч от момента развития ангинозного приступа). Диагноз ОИМ устанавливали на основании клинических, электрокардиографических и биохимических критериев, согласно рекомендациям Комитета экспертов ВОЗ и Европейского общества кардиологов [15].

В исследование не включали больных с хронической сердечной недостаточностью IIБ-III

стадии, истинным кардиогенным шоком, тяжелой формой сахарного диабета, гипертонической болезнью III стадии, почечной и печеночной недостаточностью, бронхиальной астмой, нарушениями в системе гемостаза и больных с систолическим артериальным давлением ниже 100 мм рт. ст.

Больные получали базисную терапию, включающую β -адреноблокаторы, нитраты, дезагреганты, антикоагулянты, глюкозо-инсулино-калиево-магниевою смесь. При наличии показаний и отсутствии противопоказаний проводили системную тромболитическую терапию или перкутанную транслюминальную коронарную ангиопластику (ПТКА). В качестве фибринолитического агента использовали инфузию стрептокиназы или тканевого активатора плазминогена. С целью повышения устойчивости миокарда к ишемическому и реперфузионному повреждению в ранние сроки ОИМ у части больных назначали мембранопротекторы (кверцетин, триметазидин). Наркотические анальгетики, диуретики, антиаритмические препараты применяли в ходе лечения при появлении показаний к их назначению (рецидивирующая ангинозная боль, нарастание явлений левожелудочковой недостаточности, появление опасных для жизни нарушений ритма).

В дальнейшем после выписки из стационара за всеми больными проводилось отдаленное наблюдение в течение 3,5 года. В качестве конечной точки учитывались случаи кардиальной смерти. Таким образом, были получены данные относительно 29 случаев кардиальной смерти. В соответствии с результатами отдаленного наблюдения, методом подбора сопоставимых пар случаев из описанной выше скрининговой группы были сделаны две исходно сопоставимые выборки больных. Данные выборки были в соотношении 1:2 и составили две группы сопоставления: 1-я - 24 случая кардиальной смерти в постинфарктный период, 2-я (контрольная) - 48 пациентов.

Для отбора групп использовали автоматизированный алгоритм работы с базой данных на основе статистического пакета «Microsoft Excel XP». Сопоставимость пары случаев оценивали по 20 клинико-инструментальным и лабораторным признакам, среди которых были: возраст и пол, индекс массы тела, время от начала заболевания до момента госпитализации, данные анамнеза относительно наличия стенокардии напряжения, застойной сердечной недостаточности (СН), по-

Таблица 1

Исходные характеристики больных с острым инфарктом миокарда*

Показатель	Величина показателя ($M \pm t$) в группах		
	исходной (n=187)	1-й (n=24)	2-й (n=48)
Возраст, лет	54,4 \pm 0,7	56,4 \pm 1,8	55,5 \pm 1,1
Рост, см	172,6 \pm 0,5	173,8 \pm 1,0	171,5 \pm 0,9
Вес, кг	82,0 \pm 0,9	80,9 \pm 2,1	81,1 \pm 1,6
Индекс массы тела, кг/м ²	27,5 \pm 0,3	26,7 \pm 0,5	27,6 \pm 0,6
Время от начала ОИМ до госпитализации, ч	4,00 \pm 0,26	3,6 \pm 0,3	3,7 \pm 0,3
Пол:	Частота выявления, абс (%)		
мужчины	174(93,1%)	23(95,8%)	45(93,7%)
женщины	13(6,9%)	1(4,2%)	3(6,3%)
Артериальная гипертензия	87(46,5%)	14(58,3%)	26(54,2%)
ХСН I-II стадии в анамнезе	26(13,9%)	2(8,3%)	4(8,3%)
Сахарный диабет	25(13,4%)	6(25,0%)	5(10,6%)
Курение	112(59,9%)	14(58,3%)	26(54,2%)
Перенесенный инфаркт миокарда	27(14,4%)	5(20,8%)	10(20,8%)
Стенокардия в анамнезе	81(43,3%)	10(41,7%)	21(43,8%)
НС перед ОИМ	73(39,0%)	6(25,0%)	20(46,5%)
ОИМ передней и/или боковой локализации	103(55,1%)	20(83,3%)	40(83,3%)
ОЛЖН в 1-е сутки ОИМ	59(31,6%)	11(45,8%)	22(45,8%)
ФЖ в 1-е сутки ОИМ	8 (4,3 %)	2 (8,3 %)	3 (6,3 %)
ЖЭС (Lown II) в 1-е сутки ОИМ	146 (78,1 %)	19 (79,2 %)	37 (77,1 %)

Примечание. * - достоверные различия между группами отсутствуют. ХСН - хроническая сердечная недостаточность, НС - нестабильная стенокардия; ЖЭС - желудочковая экстрасистолия.

стинфарктного кардиосклероза, курения, локализации инфаркта миокарда, наличия в первые сутки клинических признаков острой левожелудочковой недостаточности (ОЛЖН), эпизодов ФЖ, использования методов реваскуляризации, включение в проводимую базисную терапию внутривенных р-адреноблокаторов, антикоагулянтов, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и блокаторов рецепторов ангиотензина II (А II), а также исходные уровни глюкозы, показателя фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) двухмерной эхокардиографии. Приближение при сопоставлении количественных показателей составляло 1 сигму для вариационного ряда данного показателя в исходной группе. Пара случаев считалась несопоставимой при несовпадении более чем 6 признаков из вышеперечисленных (количество несовпадений признаков составляло в среднем 3,3). При этом обязательными сопоставляемыми признаками являлись возраст больного, сроки госпитализации, наличие в анамнезе застойной СН, постинфарктного кардиосклероза, локализация ОИМ, реперфузионная и антикоагулянтная терапия, уровень глюкозы крови при поступлении, наличие в первые сутки клинических признаков левожелудочковой недостаточности.

Исходные данные включенных в исследование больных приведены в табл. 1.

Всем больным проводили базисную терапию, включающую р-адреноблокаторы, нитраты, дезагреганты, антикоагулянты, глюкозо-инсулино-калиево-магниевою смесь. Больным назначали р-адреноблокаторы пропранолол в суточной дозе 60-80 мг или (в случае наличия противопоказаний к назначению неселективных р-адреноблокаторов) метопролол в суточной дозе 12,5-100,0 мг. Также назначали изосорбида ди-, мононитрат или нитроглицерин пролонгированного действия в дозе 60-80 мг в сутки, аспирин - в суточной дозе 125-250 мг. При непереносимости аспирина или наличии данных относительно резистентности к аспирину (систематический прием перед инфарктом) больные получали препараты тиенопиридиновой группы. Глюкозо-инсулино-калиево-магниевою смесь вводили в течение первых 2 сут ОИМ.

При наличии показаний и отсутствии противопоказаний проводили реперфузионную терапию, либо коронароангиографию с последующей ангиопластикой, либо системный тромболизис. В качестве фибринолитического агента использовали внутривенную инфузию стрептокиназы в дозе 1,5 млн МЕ в течение 30-45 мин или тканевого активатора плазминогена в дозе 100 мг по общепринятой схеме.

При наличии дисфункции миокарда ЛЖ (по данным эхокардиографии), застойных явлений в

Таблица 2
Медикаментозная терапия больных с острым инфарктом миокарда *

Показатель	Количество пациентов, получающих лечение, в группах		
	исходной (n=187)	1-й (n=24)	2-й (n=48)
Реперфузионная терапия:			
всего	122(65,3%)	16(66,6%)	32(66,6%)
тромболитическая терапия	94(50,3%)	11(45,8%)	29(60,4%)
первичная ПТКА	28(15,0%)	5(20,8%)	3(6,2%)
β-адреноблокаторы:			
внутривенно	76(40,6%)	10(41,7%)	21(43,8%)
перорально	183(97,9%)	23(95,8%)	47(97,9%)
Нитраты:			
внутривенно	134(71,7%)	20(83,3%)	29(60,4%)
перорально	167(89,3%)	20(83,3%)	45(95,7%)
Ингибиторы АПФ	119(63,6%)	17(70,8%)	33(68,8%)
Блокаторы рецепторов А II	29(15,5%)	5(20,8%)	10(20,8%)
Дезагреганты	187(100%)	24(100%)	48(100%)
Статины	75 (40,5 %)	8 (33,3 %)	23 (47,9 %)
Гепарин	183(97,9%)	23(95,8%)	46(95,8%)

Примечание. * - достоверные различия между группами отсутствуют.

Таблица 3
Лабораторные показатели у больных с острым инфарктом миокарда

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах		
	исходной (n=187)	1-й (n=24)	2-й (n=48)
Гемоглобин, г/л:			
исходно	136,7±0,9	137,7±2,9	135,7±1,9
на 3-и сутки	130,5±1,0	128,2±4,1	128,2±2,3
на 7-10-е сутки	128,9±1,2	130,1±4,6	125,9±2,7
Лейкоциты исходно, ·10 ⁹ /л	9,0±0,2	9,4±0,7	8,8±0,5
K ⁺ в 1-е сутки, ммоль/л	4,3±0,1	4,4±0,1	4,2±0,1
Na ⁺ в 1-е сутки, ммоль/л	142,0±0,3	140,0±1,0	141,2±0,6
Глюкоза исходно, ммоль/л	7,1±0,2	7,9±0,8	7,8±0,5
Клиренс креатинина, мл/ч:			
в 1-е сутки	100,0±2,6	87,0±7,1	100,9±5,4
на 10-е сутки	96,1±2,8	80,1 ± 5,1 *	95,0±5,2
Пиковое значение КФК, мккат/ч	2,9±0,1	2,9±0,2	3,0±0,1

Примечание. * - различия показателей достоверны по сравнению с таковыми в исходной группе (P<0,05). КФК - креатин - фосфокиназа.

легких, переднего поражения миокарда, а также или наличии сопутствующей артериальной гипертензии назначали ингибиторы АПФ (каптоприл в суточной дозе 25,0-50 мг, эналаприл/лизиноприл в дозе 10,0/2,5–20,0/10,0 мг, периндоприл в дозе 2-8 мг). При непереносимости последних или недостаточной их эффективности для нормализации артериального давления добавляли антагонист рецепторов А II 1-го типа (лозартан в суточной дозе 25,0-100,0 мг или ирбесартан в суточной дозе 37,5-150,0 мг).

Характеристика терапии в ранний период ОИМ приведена в табл. 2. Наличие ОЛЖН оценивали по классификации Киллипа (Т. Killip).

Наличие нарушений ритма сердца регистрировали при суточном мониторинге ЭКГ по

методу Холтера в течение первых, третьих, седьмых и десятых суток заболевания. Учитывали наличие ЖЭС II класса по Лауну (Lown) и выше.

Регистрацию ЭКГ ВР проводили в первые и на десятые сутки ОИМ. Анализ ЭКГ ВР включал вычисление показателя негомогенности реполяризации *JTcD* и показателя негомогенности деполаризации *QRScD* (корректированных по частоте сокращений сердца (ЧСС) с применением формулы Базетта [1]) на основе измерения соответствующих интервалов в усредненных и усиленных ортогональных отведениях X, Y и Z. Окончание зубца Г определяли по методу Лепешкина [6] в модификации McLaughlin (метод «*peak slope intercept*», PSI) [9]. Показатель кратковременной вариабельности сердечного ритма *SDcRR* рас-

Таблица 4
Показатели внутрисердечной гемодинамики у больных с острым инфарктом миокарда*

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах	
	1-й (n=24)	2-й (n=48)
КДИ, мл/м ² : в 1-е сутки на 10-е сутки	70,1±3,5 70,6±4,0	72,5±2,4 73,8±2,5
КСИ, мл/м ² : в 1-е сутки на 10-е сутки	41,0±2,3 41,5±3,1	42,6±1,9 41,1±1,8
ФВ ЛЖ, %: в 1-е сутки на 10-е сутки	41,6±1,0 42,1±1,5	41,9±1,1 44,7±0,9

Примечание. * - достоверные различия между группами отсутствуют. КДИ - конечно-диастолический индекс, КСИ - конечно-систолический индекс.

считывали как частотно скорректированное стандартное отклонение длительности интервала R-R, используя 2-минутную цифровую запись ЭКГ в первые и на десятые сутки ОИМ. Все вычисления производил специалист, неосведомленный о дальнейшей судьбе больных.

Лабораторные показатели в исследуемых группах представлены в табл. 3.

Согласно результатам серийного анализа КФК в острой фазе ОИМ, группы достоверно не отличались пиковому значению фермента. Благодаря алгоритму формирования групп, исходный уровень глюкозы крови не отличался между группами. Анализ остальных лабораторных показателей в динамике показал более выраженное снижение клиренса креатинина в 1-й группе, при этом ни у одного пациента значение данного показателя не достигло 30 мл/ч.

Результаты и их обсуждение

Анализ клинических критериев течения госпитального периода заболевания выявил, что на 5-е сутки ОИМ частота развития ОЛЖН у больных 1-й группы была более высокой, чем во 2-й (соответственно 25,0 и 6,3 %, $P<0,05$). Это явление имело преходящий характер, и на 10-е сутки заболевания различие между группами по данному показателю не достигало статистической значимости (соответственно 8,7 и 0,0 %). Это подтверждается данными двухмерной эхокардиографии в динамике заболевания (табл. 4).

В течение госпитального периода ОИМ частота выявления ЖЭС II класса по Лауну (Lown) и выше на 7-е сутки заболевания была выше в 1-й

Таблица 5
Неинвазивные электрофизиологические показатели в динамике госпитального периода заболевания у больных с острым инфарктом миокарда

Показатель	Величина показателя (M±m) в группах	
	1-й (n=24)	2-й (n=48)
1-е сутки ОИМ: JTcD QRScD SDcRR	69,2±10,4 24,2±3,0 33,0±5,0	55,7±5,7 20,8±1,5 39,8±3,5
10-е сутки ОИМ: JTcD QRScD SDcRR	62,3±7,4 23,4±3,0* 19,2±1,9*	47,2±2,8 16,6±1,3 29,1±2,6

Примечание. Различия показателей достоверны по сравнению с таковыми во 2-й группе: * - $P<0,05$; ° - $P<0,01$.

группе по сравнению со 2-й (соответственно 33,3 и 10,4 %, $P<0,05$). На 10-е сутки данные различия нивелировались (соответственно 16,7 и 8,3 %).

Средние значения скорректированных по формуле Базетта неинвазивных показателей, характеризующих негетерогенность процессов деполяризации, реполяризации и кратковременную вариабельность сердечного ритма, в исследуемых группах в первые сутки ОИМ достоверно не различались (табл. 5).

На 10-е сутки ОИМ в 1-й группе отмечали более высокие показатели JTcD, QRScD и более низкий показатель SDcRR.

В дальнейшем 1-я и 2-я группы были объединены, и к полученной группе был применен алгоритм пошагового анализа прогностических свойств каждого из трех указанных критериев на десятые сутки заболевания. Были получены следующие данные: JTcD более 80 мс (чувствительность 37,5 %, специфичность 97,9 %, положительная предсказательная ценность (ППЦ) 90,0 %, отрицательная предсказательная ценность (ОПЦ) 75,8 %; $P<0,001$), QRScD более 17 мс (чувствительность 75,0 %, специфичность 50,0 %, ППЦ 43,0 %, ОПЦ 80,0 %; $P<0,1$) и SDcRR менее 20 мс (чувствительность 79,2 %, специфичность 66,7 %, ППЦ 54,3 %, ОПЦ 86,5%; $P<0,005$).

На базе полученных монокритериев высокого риска кардиальной смерти в постинфарктный период был сформирован комбинированный критерий: наличие любых двух из трех перечисленных критериев при выписке из стационара у больных с ОИМ может предсказывать развитие кардиальной смерти в постинфарктный период

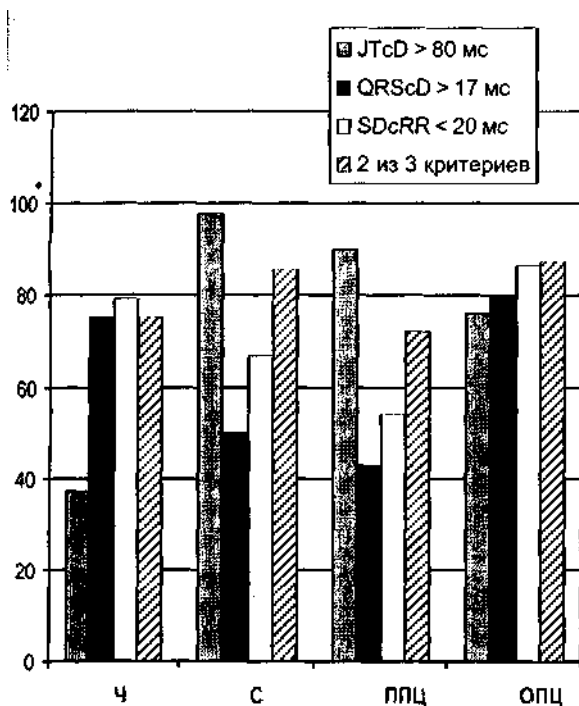


Рисунок. Прогностические свойства неинвазивных электрофизиологических показателей на десятые сутки ОИМ в отношении кардиальной смерти. Ч - чувствительность, С - специфичность.

с чувствительностью 75,0 %, специфичностью 85,4 %, ППЦ 72,0 % и ОПЦ 87,2%; $P < 0,0005$ (рисунок). Отличительной особенностью этого критерия является то, что он обладает сбалансированными и высокими прогностическими показателями, что делает его пригодным к использованию в клинике в качестве скринингового теста на предрасположенность к кардиальной смерти в постинфарктный период. Подобное преимущество можно объяснить тем, что в основу критерия заложены независимые показатели, характеризующие нарушения процессов реполяризации, деполяризации и регуляции сердечного ритма.

В формировании постинфарктного прогноза играют роль различные патофизиологические механизмы - наличие резидуальной ишемии как фактора риска развития повторных инфарктов миокарда и аритмических событий, формирование стойкого аритмогенного субстрата в области перехода рубцовой ткани в жизнеспособные участки миокарда, нарушение рефлекторной адаптации сердечного ритма с преобладанием симпатического тонуса над парасимпатическим, патологическое ремоделирование полости ЛЖ с развитием его дилатации и пере-

растяжением элементов проводящей системы миокарда. В конечном итоге, с электрофизиологической точки зрения эти факторы приводят к устойчивому изменению электрической функции сердца, которую можно условно назвать постинфарктным электрофизиологическим ремоделированием. Если предположить, что этот феномен, в силу многопричинности его возникновения, сам является сложносоставным - более или менее самостоятельные изменения магистральных и трансмуральных процессов реполяризации, деполяризации и рефлексов вегетативной регуляции, тогда до определенной степени объясняется независимость неинвазивных электрофизиологических показателей, входящих в состав этого комбинированного критерия [16].

В качестве ограничений данного исследования следует, в первую очередь, отметить его ретроспективность, которая до известной степени компенсируется применением субъективно-независимого автоматизированного алгоритма подбора сопоставимых пар «случай-контроль». Тем не менее, полученные результаты нуждаются в дальнейшей верификации в проспективном исследовании с привлечением большего числа пациентов.

Выводы

1. У больных с острым инфарктом миокарда перед выпиской из стационара целесообразна скрининговая регистрация электрокардиограммы высокого разрешения в ортогональных отведениях с расчетом показателей негомогенности процессов деполяризации и реполяризации, а также оценка кратковременной вариабельности ритма сердца, для выявления группы риска кардиальной смерти в постинфарктный период.

2. Показатели негомогенности реполяризации, деполяризации и нарушений кратковременной вариабельности ритма сердца отражают различные механизмы, приводящие в дальнейшем к неблагоприятному течению постинфарктного периода.

3. Наличие у больного с острым инфарктом миокарда перед выпиской из стационара двух из трех критериев ($JTcD > 80$ мс, $QRScD > 17$ мс, $SDcRR < 20$ мс) позволяет с чувствительностью 75 % и специфичностью 85 % выявлять склонность к развитию кардиальной смерти в течение последующих 3,5 года.

Литература

1. Bazett H.C. An analysis of the time-relations of electrocardiograms // Heart. - 1920. - Vol. 7. - P. 353-370.
2. Bruyne M., Hoes A., Kors J. et al. QTc dispersion predicts cardiac mortality in the elderly // Circulation. - 1998. - Vol. 97. - p.467-472.
3. Davey P.P. Which lead for Q-T interval measurements? // Cardiology. - 2000. -Vol. 94. - P. 159-164.
4. Glancy J.M., Garratt C.J., Woods K.L. et al. QT dispersion and mortality after myocardial infarction // Lancet. - 1995. - Vol. 345. - P.945-948.
5. Kirchhof P., Eckardt L., Arslan O. et al. Prolonged QRS duration increases QT dispersion but does not relate to arrhythmias in survivors of acute myocardial infarction // Pacing Clin. Electrophysiol. - 2001. - Vol. 24, № 5. - P. 789-795.
6. Lepschkin E., Surawicz B. The measurement of the QT interval of the electrocardiogram // Circulation. - 1952. - Vol. 6. - P. 378-388.
7. Lubinski A., Kornacewicz-Jach Z., Wnuk-Wojnar A.M. et al. The terminal portion of the T wave: a new electrocardiographic marker of risk of ventricular arrhythmias // Pacing Clin. Electrophysiol. - 2000. -Vol.23. -P. 1957-1959.
8. Pedretti R.F., Catalano O., Ballardini L. et al. Prognosis in myocardial infarction survivors with left ventricular dysfunction is predicted by electrocardiographic RR interval but not QT dispersion // Int. J. Cardiology. - 1999. -Vol. 68, № 1. - P. 83-93.
9. McLaughlin N.B., Campbell R.W., Murray A. Accuracy of four automatic QT measurement techniques in cardiac patients and healthy subjects // Heart. - 1996. - Vol. 76. - P. 422-426.
10. Myerburg R.J., Kessler K.M., Castellanos A. Pathophysiology of sudden cardiac death // PACE. - 1991. - Vol. 14. - P. 935-943.
11. Peng D.Q., Zhao S.P., Chen Y. et al. Effect of bisoprolol on QT dispersion in patients with congestive heart failure - the etiology-dependent response // Cardiovascular. Res. - 2000. - Vol. 77, №2-3. -P. 141-148.
12. Puljevic D., Smaicelj A., Durakovic Z. et al. 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 // PACE. - 1998. - Vol. 21. - P. 1508-1516.
13. Simson M., Euber D., Michelson E. et al. Confirmation of a new technique for detecting slow ventricular activation on the body surface // Amer. J. Cardiology. - 1981. - Vol. 47, № 2. - P. 183.
14. Shimizu H., Ohnishi Y., Inoue T., Yokoyama T. QT and JT dispersion in patients with monomorphic or polymorphic ventricular tachycardia/ventricular fibrillation // J. Electrocardiology. - 2001. -Vol.34. -P. 119-125.
15. Van de Werf F., Ardissino D., Betriu A. et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology // Eur. Heart J. - 2003. - № 24. - P. 28-66.
16. Van de Loo A., Arendts W., Hohnloser S.H. Variability of QT dispersion measurements in the surface electrocardiogram in patients with acute myocardial infarction and in normal subjects // Amer. J. Cardiology. - 1994. -Vol. 74. - P. 1113-1118.
17. Van Leeuwen P., Hailer B., Lange S. et al. Spatial distribution of repolarization times in patients with coronary artery disease // Pacing and Clin. Electrophysiology. - 2003. - Vol. 26, № 8. - P. 1706-1714.

Поступила 05.07.2007 г.

Combination of non-invasive electrophysiological markers of high risk of cardiac death in patients with acute myocardial infarction: results of «case-matched control» analysis

A.V. Shumakov

The data of 187 pts with Q-wave acute myocardial infarction (AMI) were studied retrospectively. According to the 3,5 years follow-up (FU) results, there were two groups matched by 20 criteria: 24 cases of cardiac death (CD) during FU and 48 controls (ratio 1:2). Thus, groups were similar to each other by medical history, baseline clinical and instrumental data, including non-invasive electrophysiological parameters. At the time of discharge, the clinical echocardiography data were still similar in groups, but markers of heterogeneity in ventricular depolarization (QRS_{CD}) and repolarization (JT_{CD}) were higher in a CD group than in controls (41 % above for QRS_{CD}, $P<0,05$, and 32 % above for JT_{CD}, $P<0,1$), and marker of short-term heart-rate variability (SD_{CD}) was lower in a CD group either (34 % less than in controls, $P<0,01$). Furthermore, the prognostic values of these markers were examined in the group 1+2 cohort. Finally, combination of 2 from 3 established criteria (JT_{CD} >80 ms, QRS_{CD} >17 ms, SD_{CD} <20 ms) had sensitivity 75 % and specificity 85 % in predicting 3,5 years cardiac death in AMI patients, if estimated before discharge from the hospital.