

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А.М.Жданов, В.А.Шестаков, В.Б.Пономаренко

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПРОЦЕССОВ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ В ПРОГНОЗЕ ЖИЗНЕОПАСНЫХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ПОЛНОЙ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДОЙ

Институт хирургии им. А.В. Вишневского РАМН, Московский государственный медико-стоматологический университет, Москва, Россия

Приводятся данные о прогностической ценности дисперсии интервала QT(JT) в прогнозе жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца у больных с полной атриовентрикулярной блокадой.

Ключевые слова: полная атриовентрикулярная блокада, дисперсия интервала QT, желудочковые нарушения ритма сердца

The data are presented on the predictive value of the QT(JT)-interval dispersion for prognosis of life-threatening ventricular arrhythmias in patients with complete atrioventricular block.

Key words: complete atrioventricular block, QT-interval dispersion, ventricular arrhythmias

Желудочковые тахикардии являются основной причиной неожиданной остановки кровообращения (75-80%) и внезапной сердечной смерти (ВСС) [1]. У больных с пароксизмами желудочковой тахикардии (ЖТ) при отсутствии лечения частота ВСС составляет 68-84% [2]. У больных с приобретенной полной атриовентрикулярной (АВ) блокадой (ПАВБ) нарушение проводимости может не являться причиной неожиданной остановки кровообращения. По статистике, асистолия у больных с брадикардиями является причиной неожиданной остановки кровообращения только в 15-20% случаев. Как правило, приобретенное нарушение проводимости является одним из проявлений более обширного повреждения рабочего миокарда. Поэтому значительно чаще причиной неожиданной остановки кровообращения у больных с брадикардиями и нарушенной функцией левого желудочка являются жизнеопасные желудочковые нарушения ритма сердца (НРС) [1].

ВСС у больных с приобретенной АВ блокадой высоких степеней, наряду с инфарктом миокарда и сердечной недостаточностью, является одной из основных причин летальных исходов. Так, в исследовании W-K. Shen et al., 1994 было показано, что у 13% больных с АВ блокадой высоких степеней после имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС), именно ВСС явилась причиной летального исхода [3]. Важнейшей причиной неожиданной остановки кровообращения у больных с имплантированным ЭКС являются злокачественные желудочковые НРС [4]. Одним из главных путей снижения частоты ВСС служит выявление больных с высоким риском возникновения жизнеопасных желудочковых НРС.

В последние годы большое внимание уделяется изучению дисперсии (вариабельности, разброса) величины интервала QT. Дисперсия интервала QT отражает неоднородность процессов реполяризации (НПР) и является показателем, который используется для риск-стратификации больных с желудочковыми НРС в отношении ВСС [5, 6, 7, 8, 9]. У больных с увеличенной дисперсией интервала QT высока вероятность развития жизнеопасных НРС и ВСС. Большинство сравнительных клинических исследований показали высокую прогностическую

значимость увеличенной дисперсии интервала QT у больных с синусовым ритмом в отношении возможности возникновения у них желудочковых аритмий: желудочковой экстрасистолии (ЖЭС) высоких градаций [10], ЖТ [11, 12, 13, 14], фибрилляции желудочков (ФЖ) [13, 15, 16]. Аналогичные данные получены у больных с имплантированным кардиовертером-дефибриллятором [17, 18]. Однако принципиальная возможность использования НПР в качестве прогностического фактора возникновения жизнеопасных желудочковых НРС у больных с ПАВБ изучена не была.

Цель исследования – определить прогностическую ценность неоднородности процессов реполяризации при расчете дисперсии QT и/или дисперсии JT в возникновении жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой до оперативного вмешательства и на фоне постоянной электрокардиостимуляции в раннем послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включено 106 человек. Из них 23 пациента не имели признаков патологии сердечно-сосудистой системы. Они были обследованы амбулаторно и составили первую группу. В неё вошли 11 мужчин и 12 женщин в возрасте от 18 до 24 лет, средний возраст $19,4 \pm 1,7$ лет. ЧСС в этой группе составила в среднем $77,4 \pm 14,2$ уд/мин.

Вторую группу обследованных составили 23 больных с врождённой ПАВБ без признаков сердечной недостаточности, пороков сердца, синдрома удлиненного интервала QT и приступов Морганьи-Эдмунда-Стокса (МЭС). Во вторую группу вошли 14 девочек и 9 мальчиков в возрасте от 5 до 15 лет, средний возраст больных составил $9,5 \pm 3,9$ лет. Все больные этой группы по данным ЭКГ имели ПАВБ без нарушения внутрижелудочковой проводимости с ЧЖС от 38 уд/мин до 55 уд/мин. Средняя ЧЖС составила $47,6 \pm 6,1$ уд/мин. Все больные врожденной ПАВБ обследованы в Федеральном детском центре диагностики и лечения нарушений ритма сердца при Московском научно-исследовательском институте

педиатрии и детской хирургии Министерства здравоохранения РФ в период с 2000 по 2001 гг. Так как у больных этой группы не было выявлено приступов МЭС, удлинения интервала QT и признаков сердечной недостаточности имплантация ЭКС им не проводилась.

Анализ сопоставимости показателей НПР проводился путем сравнения данных, полученных в первой группе (лица с синусовым ритмом и без признаков патологии сердечно-сосудистой системы) и показателей, полученных во второй группе (лица с ПАВБ, но без признаков органического поражения рабочего миокарда). Вторая группа предназначалась для определения диагностической точки разделения НПР. Определение диагностической точки разделения позволило выявить «допустимые» и повышенные значения показателей НПР при наличии ПАВБ.

Приобретенную ПАВБ имели 60 из обследованных нами больных. Все больные с приобретенной ПАВБ находились на стационарном лечении в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции Института хирургии имени А.В.Вишневского РАМН в период с 2000 по 2001 гг. Все больные с приобретенной ПАВБ в анамнезе имели документированную ишемическую болезнь сердца (ИБС). Диагноз нарушения АВ проводимости ставился на основании данных ЭКГ. По результатам обследования определялись показания к имплантации ЭКС. Все больные с приобретенной ПАВБ были разделены на две группы и составили, соответственно, 3-ю и 4-ю группы обследованных.

В 3-ю группу вошло 30 человек (13 женщин и 17 мужчин) в возрасте от 53 до 89 лет (средний возраст составил $72,3 \pm 7,0$ лет) с приобретенной ПАВБ. Давность ПАВБ колебалась от нескольких дней до четырех лет, и составила в среднем $7,2 \pm 1,5$ месяца. ЧСС в группе колебалась от 22 до 56 уд/мин и составила в среднем $37,6 \pm 6,2$ уд/мин. У 9 больных ПАВБ протекала с приступами МЭС, 21 больной испытывал состояния, близкие к потере сознания. У 20 больных на ЭКГ выявлено нарушение внутрижелудочковой проводимости и ПАВБ расценена как дистальная. У 10 больных нарушений внутрижелудочковой проводимости не выявлено, ПАВБ расценена как проксимальная.

Всем 30 больным третьей группы произведена имплантация постоянного ЭКС. 23 больным имплантированы ЭКС, работающие в режиме VVI (изолированная стимуляция правого желудочка, запрещаемая R-волной). Остальным 7 больным имплантированы ЭКС, работающие в режиме DDD (последовательная предсердно-желудочковая стимуляция, запрещаемая Р и R-волнами). Третья группа была предназначена для определения прогностической ценности НПР в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС до оперативного вмешательства и в раннем послеоперационном периоде после имплантации ЭКС. К жизнеопасным желудочковым НРС относили «потенциально злокачественные» и «злокачественные» по классификации J.Bigger, 1984.

В четвертую группу вошло 30 человек (15 женщин и 15 мужчин) в возрасте от 41 года до 90 лет с диагнозом приобретенной ПАВБ. Средний возраст составил $69,3 \pm 13,7$ лет. Давность ПАВБ колебалась от нескольких

дней до двух лет, и составила в среднем $8,4 \pm 2,1$ месяца. ЧСС в группе колебалась от 22 до 56 уд/мин и составила в среднем $39,5 \pm 8,4$ уд/мин. У 20 больных на ЭКГ выявлено нарушение внутрижелудочковой проводимости и ПАВБ расценена как дистальная. У 10 больных нарушений внутрижелудочковой проводимости не выявлено, ПАВБ расценена как проксимальная. Всем 30 больным четвертой группы произведена имплантация постоянного ЭКС. 20 больным имплантированы ЭКС, работающие в режиме VVI. Остальным 10 больным имплантированы ЭКС, работающие в режиме DDD. Четвертая группа предназначалась для дополнительной оценки методов расчета показателей НПР.

Антиаритмическая терапия, способная повлиять на продолжительность интервала QT, больным третьей и четвертой группы после имплантации ЭКС не проводилась. Критериями включения в исследование больных 3-й и 4-й группы служили: наличие приобретенной ПАВБ, развившейся на фоне ИБС, первичная имплантация ЭКС, согласие больного на участие в исследовании.

Электрокардиографическое (ЭКГ) исследование проводилось в 12-ти основных отведениях при скорости развертки 50 мм/с, калибровке сигнала 10 мм/мВ. Для регистрации ЭКГ использовали компьютерную систему «Биоток-300к». Продолжительность интервала QT определялась как расстояние от начала комплекса QRS до возвращения зубца Т к изоэлектрической линии. Продолжительность интервала JT определялась как расстояние от окончания комплекса QRS до возвращения зубца Т к изоэлектрической линии. После имплантации ЭКС продолжительность интервала QT определялась как расстояние от начала стимула, нанесенного на желудочки до возвращения зубца Т к изоэлектрической линии. Продолжительность интервала JT определялась как расстояние от окончания искусственного комплекса QRS до возвращения зубца Т к изоэлектрической линии. Продолжительность интервала QT(JT) измерялась в миллисекундах. Определение продолжительности интервала QT(JT) проводилось в каждом, из 12-ти основных отведений. В анализ не включали отведения, в которых не удавалось четко определить окончание зубца Т из-за его очень низкого вольтажа. Показатели НПР вычислялись, если продолжительность интервала QT(JT) удалось измерить минимум в семи отведениях. По приведенным ниже формулам вычислялось 5 показателей НПР для интервала QT(JT) и интервала QT(JT), скорректированного к частоте сердечных сокращений ($QT(JT)_c$).

Максимальная дисперсия (МД) интервала QT(JT) $DX = X_{\max} - X_{\min}$ где $X_{\max}$ - максимальная продолжительность интервала QT или интервала JT в 12-ти отведениях, $X_{\min}$ - минимальная продолжительность интервала QT или интервала JT в 12-ти отведениях.

Нормализованная дисперсия (НД) интервала QT(JT) $D_a X = (X_{\max} - X_{\min}) / n^{1/2}$, где n = количеству использованных отведений.

Стандартное отклонение (СО) интервала QT(JT) $SDX = (\sum (X - M)^2 / n)^{1/2}$, где X – продолжительность измеренного интервала QT или интервала JT, M – среднее арифметическое измеренных интервалов QT или измеренных интервалов JT, n = количеству интервалов, вошедших в серию измерений.

Коэффициент варибельности (КВ) интервала QT(JT) $CVX=SDX/M$, где M – среднее арифметическое интервала QT или интервала JT из всех измеренных.

Дисперсия интервала (ДИ) QT(JT), полученная при измерении трех последовательных интервалов QT(JT) $Avg QT(JT) = \text{Max } f - \text{Min } f$, где f – среднее арифметическое 3-х последовательных измерений интервала QT или интервала JT, проведенных в каждом отведении (с I стандартного по V₆).

При вычислении МД, НД, СО и КВ интервала QT(JT) в каждом отведении, с I стандартного по V₆ измеряли один интервал QT(JT). При вычислении ДИ QT(JT), полученной при измерении трех последовательных интервалов (ДИ), в каждом отведении с I стандартного по V₆ измеряли три интервала QT(JT) и рассчитывали их среднее арифметическое значение. Коррекция интервала QT(JT) к частоте сердечных сокращений (QT(JT)с) осуществлена по формуле Базетта.

ЭКГ исследование у пациентов 1-й группы (здоровые добровольцы) и 2-й группы (больные врожденной ПАВБ) проводилось однократно. Для определения диагностической точки разделения («допустимых» и повышенных значений при наличии ПАВБ) величины варибельности интервала QT(JT) был определен диапазон, в который будет попадать 95% измерений показателей НПР, проведенных у больных врожденной ПАВБ. Учитывая подчинение полученных данных закону нормального распределения, этот диапазон определялся как среднее арифметическое $\pm$ два стандартных отклонения. Для определения диагностической точки разделения величины варибельности интервала QT(JT) определены максимально «допустимые» значения как среднее арифметическое + два стандартных отклонения [19].

У больных 3-й группы и 4-й группы (приобретенная ПАВБ) ЭКГ исследование проводилось в день поступления в стационар и на вторые сутки после имплантации ЭКС. Прогностическая ценность НПР в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС оценена у всех 30 больных 3-й группы. Для определения прогностической ценности НПР в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС, помимо стандартного ЭКГ исследования проводили мониторинг ЭКГ по Холтеру (ХМ ЭКГ). Восьми больным с ПАВБ до оперативного вмешательства ХМ ЭКГ не проводилось в связи с наличием жизнеопасных желудочковых НРС, подтвержденных электрокардиографически - у 4-х больных развилась ФЖ, у 4-х – ЖТ. ХМ ЭКГ осуществлялось в течение 24 часов на фоне брадикардии (в день поступления в стационар) и на вторые сутки после имплантации ЭКС. Использовали монитор ЭКГ «Astrocard Holtersystem Expert - 1» с функцией анализа ЭКГ при ЭКС. На фоне брадикардии ХМ ЭКГ осуществлялось в отведениях V₁ и V₅, после имплантации ЭКС ХМ ЭКГ осуществлялось в отведениях V₁, V₅ и по каналу ЭКС.

При определении прогностической ценности НПР в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС, на основании данных табл. 1, по приведенным ниже формулам определялись следующие показатели [19]: чувствительность (Se) и специфичность (Sp) теста, отношение правдоподобия положительного результата теста (LR+), отношение правдоподобия отрицательного результата

теста (LR-), прогностическая ценность положительного результата теста (PV+). Диагностической точкой разделения служили данные, полученные при обследовании больных врожденной ПАВБ.

Чувствительность (Se) – процент больных с повышенным значением показателя НПР среди больных с приобретенной ПАВБ и жизнеопасными желудочковыми НРС. $Se=(a/(a+c)) \times 100\%$.

Специфичность (Sp) – процент больных с «допустимым» значением показателя НПР среди больных с приобретенной ПАВБ без жизнеопасных желудочковых НРС. $Sp=(d/(d+b)) \times 100\%$.

Отношение правдоподобия положительного результата теста (LR+) – отношение вероятности получить повышенные значения показателя НПР у больных с приобретенной ПАВБ и жизнеопасными желудочковыми НРС к получению повышенного значения показателя НПР у больных с приобретенной ПАВБ без жизнеопасных желудочковых НРС, т.е. $LR+=(a/(a+c))/(b/(d+b))$.

Отношение правдоподобия отрицательного результата теста (LR-) – отношение вероятности получить «допустимые» значения показателя НПР у больных с приобретенной ПАВБ без жизнеопасных желудочковых НРС к получению «допустимого» значения показателя НПР у больных с приобретенной ПАВБ и жизнеопасными желудочковыми НРС, т.е. $LR-=(a/(a+c))/(d/(d+b))$.

Прогностическая ценность положительного результата теста (PV+) – вероятность наличия жизнеопасных желудочковых НРС при повышенном значении показателя НПР. $PV+=Se \times P / ((Se \times P) + (1-Se) \times (1-P))$, где P – распространенность. $P=((a+c)/(a+c+b+d)) \times 100\%$

Диагностическая точность теста – доля правильных результатов теста (истинно положительных и истинно отрицательных) в общем количестве полученных результатов. Для определения диагностической точности теста строилась характеристическая кривая. Диагностическая точка разделения выбиралась произвольно, с одинаковым шагом, начиная с максимального значения, полученного в диапазоне измерений и заканчивая минимальным. По оси «у» обозначалась частота истинно положительных результатов (чувствительность в процентах). По оси «х» – частота ложноположительных результатов в процентах (100-специфичность). Диагональ отражает соотношение частот истинно и ложноположительных результатов. Общая точность теста представлялась в виде

Таблица 1.

Характеристики диагностического теста.

Значения показателей неоднородности процессов реполяризации	Жизнеопасные желудочковые нарушения ритма сердца	
	Присутствуют	Отсутствуют
Повышенные (положительный результат теста)	a (истинно положительный результат)	b (ложно положительный результат)
«Допустимые» (отрицательный результат теста)	c (ложно отрицательный результат)	d (истинно отрицательный результат)

площади под характеристической кривой: чем больше эта площадь, тем эффективнее тест.

В ходе статистической обработки полученных данных использовали следующие критерии: при сравнительном анализе данных в 1-й группе (здоровые добровольцы) и 2-й группе (больные врожденной ПАВБ) – двусторонний вариант критерия Стьюдента. При анализе зависимости показателей НПР от продолжительности интервала QT(JT) и продолжительности интервала QT(JT)c, количества отведений, принятых к расчету, у больных с приобретенной ПАВБ (4-я группа) – коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s). При анализе качественных признаков – односторонний вариант точного критерия Фишера. Различия признавались статистически значимыми при вероятности справедливости нулевой гипотезы менее 5% ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели неоднородности реполяризации у здоровых лиц и больных врожденной полной атриовентрикулярной блокадой

У здоровых добровольцев и больных врожденной ПАВБ все показатели НПР для интервалов QT и JT статистически значимых отличий не имели (табл. 2). Для обнаружения 50% различий с вероятностью 80% при уровне значимости $\alpha = 0,05$ минимальный объем выборки должен составлять 14 и 18 человек, соответственно. В проведенном исследовании объем выборки был больше требуемого. Таким образом, статистически значимые отличия показателей НПР для интервалов QT и JT у больных врожденной ПАВБ и здоровых добровольцев отсутствуют. Поэтому значения показателей, характеризующих НПР у больных врожденной ПАВБ, могут быть использованы для определения допустимых и повышенных значений при наличии ПАВБ. Допустимые значения показателей НПР при наличии ПАВБ представлены в табл. 2.

Показатели НПР для интервалов QTc и JTc статистически значимых отличий не имели (табл. 3). Единственным исключением явился KB интервала JTc, который у больных врожденной ПАВБ был значительно ниже, чем у здоровых добровольцев. KB интервала JTc составил $0,18 \pm 0,06$ во 2-й группе (врожденная ПАВБ) и $0,23 \pm 0,08$ в 1-й группе (здоровые добровольцы); $p < 0,05$ (табл. 3). 95% доверительный интервал различий KB интервала JTc составил 0,002-0,03. Иными словами, с надежностью в 95% можно утверждать, что KB интервала JTc у больных врожденной ПАВБ меньше KB интервала JTc здоровых добровольцев более чем на 0,002, но менее чем на 0,03.

Коэффициент варируемости интервала JTc зависит от двух составляющих: стандартного отклонения интервала JTc и средней продолжительности интервала JTc. Оба этих показателя не

имели статистически значимых отличий у больных врожденной ПАВБ и здоровых добровольцев. Таким образом, полученные у больных врожденной ПАВБ меньшие значения KB интервала JTc не могут объясняться методом расчета данного показателя. Рассмотрим, могут ли остальные показатели НПР использоваться в качестве диагностической точки разделения для обнаружения НПР у больных с приобретенной ПАВБ. Во-первых, KB интервала JTc у больных врожденной ПАВБ был значительно меньше, чем у здоровых добровольцев. В случае повышенной варируемости процессов реполяризации у больных врожденной ПАВБ следовало бы ожидать, что KB интервала JTc будет выше по сравнению со здоровыми добровольцами. Во-вторых, величина различий KB интервала JTc у больных врожденной ПАВБ по сравнению со здоровыми добровольцами не велика (максимально 0,03).

Больные врожденной ПАВБ имеют низкий риск ВСС [20]. В более чем 40-летнем наблюдении за больными врожденной ПАВБ, внезапная смерть выявлена в 1% (1 больной из 91 наблюдаемых). Еще у 2% больных врожденной ПАВБ выявлена ФЖ/ЖТ [21]. Различия в прогнозе между больными с врожденной и приобретенной ПАВБ могут объясняться тем фактом, что основной причиной приобретенной АВ блокады является ИБС, в то время как наиболее частой причиной нарушения проводимости у больных врожденной АВБ является врожденный дефект межжелудочковых пучков, соединяющих синоатриальный и АВ узел. Врожденная ПАВБ связана с аутоиммунными нарушениями у матери и выработкой ауто-

Таблица 2.
Показатели неоднородности реполяризации для интервалов QT и JT.

Показатель	Здоровые добровольцы (n=23) $M_1 \pm SD_1$		Врожденная ПАВБ (n=23) $M_2 \pm SD_2$		$M_2 + 2SD_2$	
	QT	JT	QT	JT	QT	JT
МД	55,4±13,6	60,6±28,8	61,7±31,4	66,5±33,0	124,6	132,5
НД	16,7±4,6	18,2±8,4	20,8±9,1	20,4±10,0	37,9	40,4
СО	16,5±4,6	17,8±7,5	20,8±9,1	22,2±9,2	39,0	40,6
KB	0,04±0,01	0,06±0,02	0,05±0,02	0,06±0,02	0,09	0,11
ДИ	50,6±13,7	53,8±22,9	57,8±23,6	63,4±31,6	105,0	126,5

Здесь и далее M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение, $M_2 + 2SD_2$ – допустимые значения показателей НПР при наличии ПАВБ.

Таблица 3.
Показатели неоднородности процессов реполяризации для интервалов QT и JT, скорректированных к частоте сердечных сокращений.

Показатель	Здоровые добровольцы (n=23) $M_1 \pm SD_1$		Врожденная ПАВБ (n=23) $M_2 \pm SD_2$		$M_2 + 2SD_2$	
	QTc	JTc	QTc	JTc	QTc	JTc
МД	62,6±15,2	67,4±29,5	54,9±28,9	58,9±29,4	112,7	117,7
НД	18,8±4,7	20,2±8,6	16,8±8,7	18,0±8,9	34,3	35,8
СО	18,6±4,9	19,9±7,6	18,5±8,2	19,6±8,3	35,0	36,2
KB	0,05±0,01	0,23±0,08	0,04±0,02	0,18±0,06*	-	-
ДИ	57,0±14,9	59,7±23,4	51,3±21,7	56,1±28,1	94,7	112,4

где* – $p < 0,05$ – по сравнению со здоровыми добровольцами

антител к SS-A/Ro и/или SS-B/La антигенам, что приводит к иммунному поражению ткани проводящей системы. Длительное выделение аутоантител к SS-A/Ro и/или SS-B/La антигенам является возможной причиной развития иммуномиокардита или дилатационной кардиомиопатии у больных врожденной ПАВБ.

Распространенность данных заболеваний в популяции больных врожденной ПАВБ составляет 25%. Однако, такие больные имеют тяжелые клинические проявления сердечной недостаточности и погибают в первые 12 месяцев жизни [21]. В нашем исследовании минимальный возраст обследованных больных составил 5 лет, они не имели клинических признаков сердечной недостаточности. Больные врожденной ПАВБ имели неизменные коронарные артерии, у них отсутствовали изменения конфигурации камер сердца, дистрофическое, фиброзное или иное поражение миокарда. Следовательно, больные врожденной ПАВБ имели структурно однородный рабочий миокард и у них отсутствовали условия, необходимые для возникновения жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца по механизму re-entry.

Еще одним важным показателем, характеризующим повреждение рабочего миокарда, является удлинение интервала QTc [15]. Наличие брадикардии в сочетании с удлинением интервала QTc у больных врожденной ПАВБ является прогностически неблагоприятным признаком в отношении возникновения полиморфной ЖТ [22]. Повышенные значения дисперсии интервала QT(ЖТ) определяются как при мономорфной ЖТ [12], так и при полиморфной ЖТ [23]. Средний возраст больных врожденной ПАВБ составил $9,5 \pm 3,9$ лет. Максимально допустимое значение интервала QTc, принятое в педиатрической практике, составляет 450 мс [24], что отличается от показателей, принятых у взрослых (390 мс у мужчин и 440 мс у женщин) [25]. Ни у одного из обследованных нами больных врожденной ПАВБ продолжительность интервала QTc не превышала 450 мс.

Таким образом, у больных врожденной ПАВБ и у здоровых добровольцев не было выявлено статистически значимых отличий МД, НД, СО и ДИ QT_c(JT_c). Полученные результаты могут быть использованы для расчета допустимых величин и определения повышенных значений перечисленных показателей у больных ПАВБ. KB интервала QTc и JTc в дальнейшей работе не использовался.

Показатели неоднородности реполяризации у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой и желудочковые нарушения ритма сердца

У всех больных с приобретенной ПАВБ до оперативного вмешательства выявлены желудочковые НРС. Из 30 человек у 13 больных желудочковые НРС были признаны «доброкачественными», а у 17 – жизнеопасными. Из них у 4 больных развилась ФЖ, у 8 больных по данным мониторинга ХМ ЭКГ или ЭКГ покоя зарегистрирована неустойчивая ЖТ, у остальных 5 больных по данным ХМ ЭКГ количество ЖЭс составило более 10 в час. Возможности показателей ННР для интервала QT и QTc представлены в табл. 4. Как видно из табл. 4, наибольшей чувствительностью и специфичностью обладают максимальная и нормализованная дисперсия интер-

вала QT. Чувствительность данных показателей составила 76%, специфичность – 62%. При наличии увеличенных значений максимальной и нормализованной дисперсии интервала QT возникновение жизнеопасных НРС в 2,0 раза более вероятно, чем их отсутствие (отношение правдоподобия положительного результата). При наличии «допустимых» значений максимальной и нормализованной дисперсии интервала QT отсутствие жизнеопасных желудочковых НРС в 1,2 более вероятно, чем их возникновение (отношение правдоподобия отрицательного результата).

Таблица 4.

Диагностические возможности показателей неоднородности реполяризации для интервала QT, некорректированного и скорректированного к ЧСС.

Показатель (n=30)	Se, %		Sp, %		LR+		LR-	
	QT	QTc	QT	QTc	QT	QTc	QT	QTc
МД	76	65	62	62	2,0	1,7	1,2	1,1
НД	76	65	62	62	2,0	1,7	1,2	1,1
СО	71	59	54	62	1,5	1,5	1,3	1,0
KB	59	-	69	-	1,9	-	0,8	-
ДИ	76	59	54	69	1,7	1,9	1,4	0,8

Возможности показателей ННР в прогнозировании желудочковых НРС для интервала JT и JTc представлены в табл. 5. Как видно из табл. 5, наибольшей чувствительностью и специфичностью обладает СО интервала JT. Чувствительность данного показателя составила 76%, специфичность – 62%. Отношение правдоподобия положительного результата при определении СО интервала JT составляет 2,0. Отношение правдоподобия отрицательного результата для СО интервала JT составляет 1,2.

Таблица 5.

Диагностические возможности показателей неоднородности реполяризации для интервала JT, скорректированного и нескорректированного к ЧСС.

Показатель (n=30)	Se, %		Sp, %		LR+		LR-	
	JT	JTc	JT	JTc	JT	JTc	JT	JTc
МД	71	71	46	62	1,3	1,8	1,5	1,1
НД	71	71	46	62	1,3	1,8	1,5	1,1
СО	76	71	62	62	2,0	1,8	1,2	1,1
KB	65	-	38	-	1,1	-	1,7	-
ДИ	65	53	62	85	1,7	3,4	1,1	0,6

В дальнейшем мы проанализировали еще один важный показатель - прогностическую ценность повышенной вариабельности интервала QT и JT в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС у больных с приобретенной ПАВБ. Прогностическая ценность положительного результата при определении ННР для интервала QT и JT у больных с приобретенной ПАВБ до оперативного вмешательства представлена на рис. 1. Как видно из рис. 1, у больных с ПАВБ до имплантации ЭКС наибольшей прогностической ценностью положительного результата (81%) обладают максимальная, нормализованная дисперсия интервала QT, дисперсия интервала QT, полученная при измерении трех последовательных интервалов

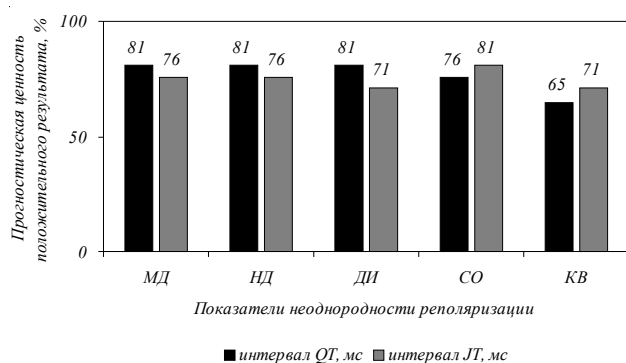


Рис. 1. Прогностическая ценность повышенной вариабельности интервалов QT и JT у больных с приобретенной ПАВБ до имплантации ЭКС.

QT и стандартное отклонение интервала JT. У больных с ПАВБ до оперативного вмешательства прогностическая ценность положительного результата показателей НПР для интервалов QTc и JTc ниже (максимально 76%), чем у данных показателей для интервалов QT и JT (максимально 81%).

У всех больных с приобретенной ПАВБ после имплантации ЭКС выявлены желудочковые НРС. У 4 больных желудочковые НРС были признаны потенциально жизнеопасными, у 26 – «доброкачественными». Возможности показателей НПР в прогнозировании НРС для интервала QT и QTc представлены в табл. 6. Как видно из табл. 6, наибольшей чувствительностью и специфичностью обладает дисперсия интервала QT, полученная при измерении трех последовательных интервалов. Чувствительность данного показателя составила 50%, специфичность – 50%. Шансы выявить увеличенное значение дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, одинаково вероятны при наличии и отсутствии жизнеопасных НРС (отношение правдоподобия положительного результата). Отношение правдоподобия отрицательного результата для дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, составило 1,0.

Таблица 6.

Диагностические возможности показателей неоднородности реполяризации для интервала QT, скорректированного и нескорректированного к ЧСС.

Показатель (n=30)	Se, %		Sp, %		LR+		LR-	
	QT	QTc	QT	QTc	QT	QTc	QT	QTc
МД	25	25	58	42	0,6	0,4	0,4	0,6
НД	25	50	51	38	0,5	0,8	0,5	1,3
СО	25	50	58	35	0,6	0,8	0,4	1,4
КВ	25	-	65	-	0,7	-	0,4	-
ДИ	50	50	50	38	1,0	0,8	1,0	1,3

Учитывая низкие значения чувствительности, специфичности, отношения правдоподобия положительного и отрицательного результатов, определяемые у больных с приобретенной ПАВБ после имплантации ЭКС, было принято решение перейти к анализу прогностической ценности повышенной вариабельности интервала QT и JT в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после

имплантации ЭКС. Прогностическая ценность положительного результата при определении НПР для интервала QT и JT у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС представлена на рис. 2. Как видно из рис. 2, у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС наибольшей прогностической ценностью положительного результата (13%) обладают дисперсия интервала QT(JT), полученная при измерении трех последовательных интервалов QT(JT) и коэффициент вариабельности интервала JT. Прогностическая ценность повышенной вариабельности интервалов QTc и JTc у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС также не превышала 13%.

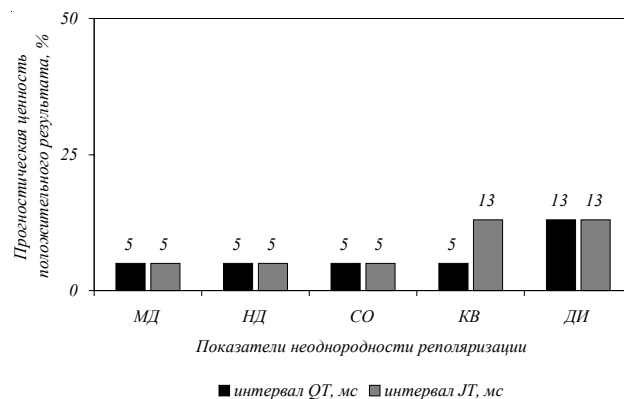


Рис. 2. Прогностическая ценность повышенной вариабельности интервалов QT и JT у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС.

Учитывая низкую прогностическую ценность положительного результата для показателей НПР у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС, для определения возможно иной диагностической точки разделения и оценки принципиальной возможности использования в клинической практике показателей НПР в прогнозе жизнеопасных желудочковых НРС у больных с ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС, нами была определена диагностическая точность дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, у больных с приобретенной ПАВБ как до оперативного вмешательства, так и в ранние сроки после имплантации ЭКС. Данный показатель был выбран нами для исследования, так как он обладает максимально высокой (из полученных) прогностической ценностью положительного результата теста в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС у больных с приобретенной ПАВБ как до оперативного вмешательства (81%), так и после имплантации ЭКС (13%).

Характеристическая кривая для дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, у больных с приобретенной ПАВБ после имплантации ЭКС представлена на рис. 3. Как видно из рис. 3, изменение после имплантации ЭКС диагностической точки разделения для дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, не позволяет достичь оптимального соотношения чувствительность/специфичность. Так, если в качестве диагностической точки разделения выбрать ДИ QT

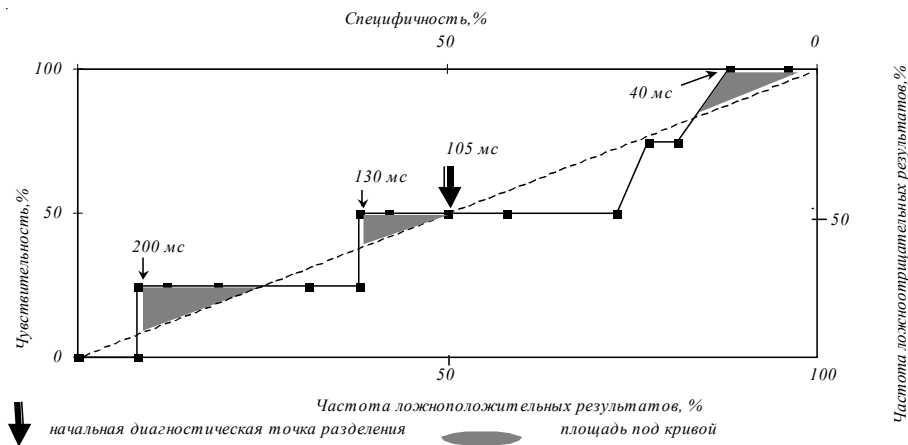


Рис. 3. Дисперсия интервала QT в качестве диагностического теста на наличие жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца, у больных с приобретенной ПАВБ после имплантации электрокардиостимулятора.

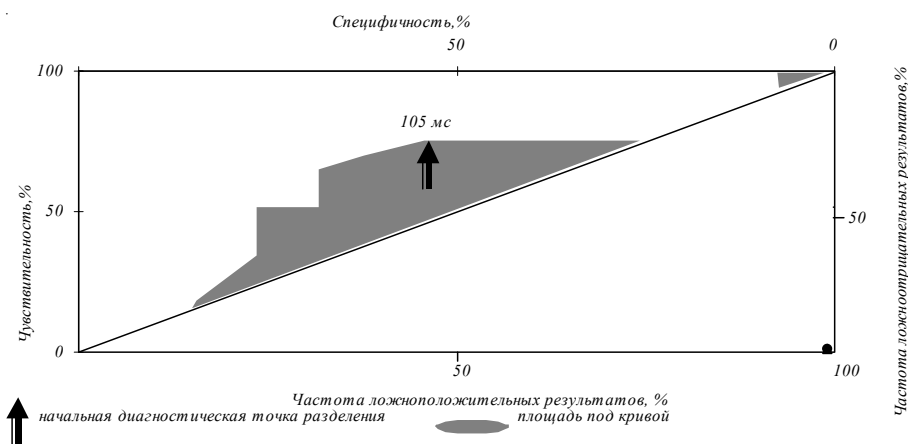


Рис. 4. Дисперсия интервала QT в качестве диагностического теста на наличие жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца, у больных с приобретенной ПАВБ до имплантации электрокардиостимулятора.

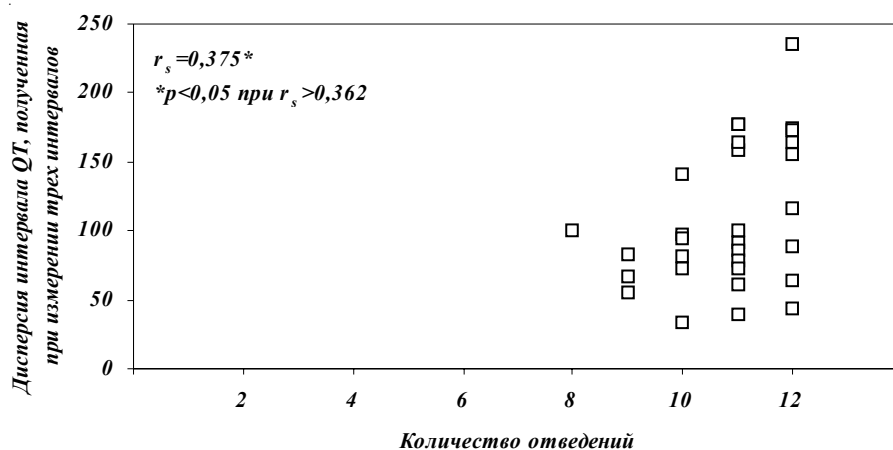


Рис. 5. Дисперсия интервала QT и количество отведений, принятых к расчету, у больных с приобретенной ПАВБ после имплантации ЭКС.

равной 200 мс, чувствительность данного диагностического теста будет составлять 25%, а специфичность 92%. При диагностической точке разделения равной 40 мс чувствительность будет составлять 100% при специфичности 12%. Если выбрать диагностическую точку разделения из «среднего» диапазона, например, равной 130 мс, чувствительность будет составлять 62%, специфичность — 50%.

Кроме того, диагностическая точность (площадь под кривой) ДИ QT у больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС крайне невысока. Несмотря на это, диагностическая точность ДИ QT у больных с приобретенной ПАВБ до оперативного вмешательства значительно выше, чем у этих же больных в ранние сроки после имплантации ЭКС (см. рис. 4).

Оценка расчета дисперсии интервала QT, у больных с полной атриовентрикулярной блокадой

У больных с приобретенной ПАВБ до и после имплантации ЭКС зависимости величины дисперсии интервала QT полученной при измерении трех последовательных интервалов от средней продолжительности интервала QT выявлено не было. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s) до имплантации ЭКС составил 0,203, после имплантации ЭКС $-r_s = 0,350$ ($p < 0,05$ при $r_s > 0,362$). У больных с приобретенной ПАВБ до имплантации ЭКС не было выявлено зависимости величины дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов, от количества отведений, принятых к расчету ($r_s = -0,031$). После имплантации ЭКС у этих же больных появилась зависимость величины данного показателя от количества отведений, принятых к расчету (см. рис. 5).

У больных с приобретенной ПАВБ допустимые и повышенные значения дисперсии интервала QT встречались одинаково часто, как среди больных, имевших нарушения внутрижелудочковой проводимости, так и среди больных не имевших нарушений внутрижелудочковой проводимости ($p = 0,3$)

(рис. 6.). У больных с приобретенной ПАВБ после имплантации ЭКС допустимые и повышенные значения дисперсии интервала QT встречались одинаково часто, вне зависимости от режима стимуляции ($p = 0,07$) (рис. 7).

Было установлено, что у больных с приобретенной ПАВБ до оперативного вмешательства прогностическая ценность положительного результата показателей неоднородности процессов реполяризации, некорректиро-

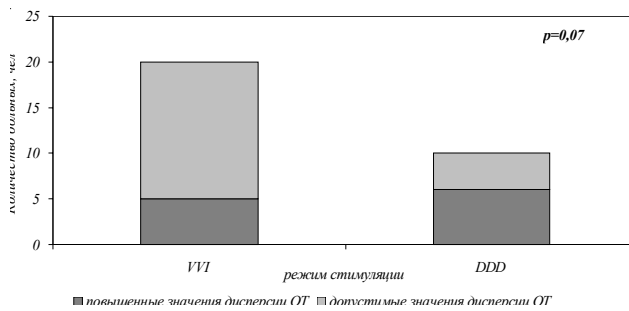


Рис. 6. Дисперсия интервала QT и нарушения внутрижелудочковой проводимости у больных с приобретенной ПАВБ.

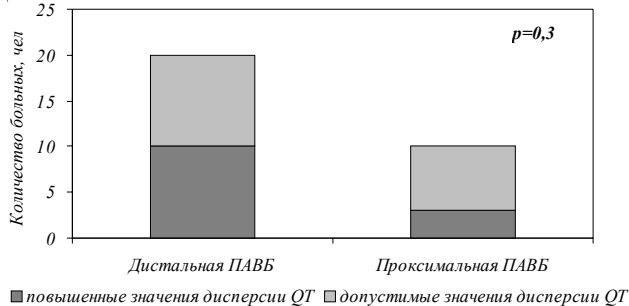


Рис. 7. Дисперсия интервала QT и режим стимуляции у больных с приобретенной ПАВБ.

ванных к ЧСС, выше, чем при коррекции к ЧСС по формуле Базетта.

Это может быть объяснено отсутствием у больных с приобретенной ПАВБ и брадикардией зависимости показателей НПР для интервала QT и JT от продолжительности интервала QT и JT, соответственно. Кроме того, формула Базетта выведена на основании эмпирического наблюдения о прямой корреляции между интервалом QT и квадратным корнем из RR интервала. Однако зависимость показателей НПР от RR интервала, если она вообще имеется у больных с ПАВБ и брадикардией, может быть иной. Таким образом, при вычислении показателей НПР у больных с приобретенной ПАВБ, корректировать данные показатели к ЧСС не имеет смысла.

При сравнении показателей НПР для интервала QT и для интервала JT было установлено, что прогностическая ценность положительного результата показателей НПР для интервала JT либо ниже, либо не превышает максимальную прогностическую ценность положительного результата показателей НПР для интервала QT. Низкая прогностическая ценность положительного результата показателей НПР для интервала JT в прогнозе жизнеопасных желудочковых НРС обусловлена как низкой чувствительностью, так и низкой специфичностью данных показателей у больных с приобретенной ПАВБ до оперативного вмешательства.

Единственным исключением явилось СО интервала JT. Однако прогностическая ценность данного показателя не превышала максимальную прогностическую ценность положительного результата, вычисленную для интервала QT. Таким образом, преимуществ использования показателей НПР для интервала JT, описанных у больных с ИБС при отсутствии нарушений АВ проводимости [26], у больных с ИБС, ПАВБ и брадикардией выявлено не было. Среди показателей НПР для интервала

QT максимальной прогностической ценностью положительного результата (81%) обладали МД, НД и ДИ QT. СО и КВ интервала QT обладали более низкой прогностической ценностью положительного результата. Математически СО является более правильной мерой дисперсии и учитывает данные, полученные во всех отведениях (а не только разность максимального и минимального значения интервала). Однако при расчете СО теряется изменчивость интервала QT в каждом отведении. Именно это обстоятельство, вероятно, и привело к более низкой прогностической ценности положительного результата СО. При расчете КВ интервала QT учитывают два показателя: СО и среднюю продолжительность интервала QT. При оценке показателей НПР было выявлено, что показатели НПР для интервала QT не зависят от средней продолжительности данного интервала. При отсутствии такой зависимости коррекция СО к продолжительности интервала QT привела к ошибке, что, в свою очередь привело к более низкой прогностической ценности КВ интервала QT.

Суммируя результаты данного исследования, можно утверждать, что у больных с приобретенной ПАВБ и брадикардией повышенные значения дисперсии интервала QT свидетельствуют о высокой вероятности возникновения у этих больных жизнеопасных желудочковых НРС. У больных с приобретенной ПАВБ в ранние сроки после имплантации ЭКС ДИ QT не может быть использована в клинической практике как диагностический тест в прогнозе жизнеопасных желудочковых НРС.

ВЫВОДЫ

1. У больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой повышенные значения дисперсии интервала QT, выявленные до имплантации электрокардиостимулятора, свидетельствуют о неоднородности процессов реполяризации миокарда и о высокой вероятности возникновения у этих больных жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца.
2. Показатели неоднородности процессов реполяризации больных врожденной полной атриовентрикулярной блокадой (без поражения рабочего миокарда) необходимо использовать в качестве диагностической точки разделения для определения «допустимых» и повышенных значений показателей неоднородности процессов реполяризации у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой.
3. У больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой дисперсия интервала QT, полученная при измерении трех последовательных интервалов QT, обладает наиболее высокой прогностической ценностью положительного результата в прогнозе жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца.
4. При коррекции интервала QT к частоте сердечных сокращений, прогностическая ценность положительного результата дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов QT, снижается.
5. Определение показателей неоднородности процессов реполяризации для интервала JT не имеет явных преимуществ по сравнению с определением показателей неоднородности реполяризации для интервала QT.

6. При выявлении у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой до имплантации электрокардиостимулятора «допустимых» значений дисперсии интервала QT, полученной при измерении трех последовательных интервалов QT, вероятность возникновения жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца практически равна вероятности их отсутствия.

7. Выявление у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой, в ранние сроки после имплантации электрокардиостимулятора, повышенных значений дисперсии интервала QT (полученной при измерении трех последовательных интервалов QT) имеет низкую прогностическую значимость для возникновения жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Task Force on Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2001;22(16):1374–450.
2. Swerdlow CD, Winkle RA, Mason JW. Determinants of survival in patients with ventricular tachyarrhythmias. N Engl J Med 1983;308:1436–42.
3. Shen W-K, Hammill S C, Hayes D L et al. Long-Term Survival After Pacemaker Implantation for Heart Block in Patients ≥ 65 Years. Am J Cardiol 1994;74:560–4.
4. Zehender M, Buchner C, Meinertz T, Just H. Prevalence, circumstances, mechanisms, and risk stratification of sudden cardiac death in unipolar single-chamber ventricular pacing. Circulation 1992;85(2):596–605.
5. Никитин ЮП, Кузнецов АА. Дисперсия интервала QT. Кардиология 1998; 5: 58–63.
6. Савельева ИВ, Бакалов СА, Голицын СП. Стратификация больных с желудочковыми аритмиями по группам риска внезапной смерти. Кардиология 1997; 8: 82–96.
7. Степура ОБ, Остроумова ОД, Курильченко ИТ, Ролик НЛ. Клиническая значимость изучения вариабельности процессов реполяризации по данным электрокардиографии (по материалам XVII и XVIII конгрессов Европейского общества кардиологов. Кардиология 1997; 7: 73–6.
8. Spargias KS, Lindsay S J, Kowar GI et al. QT dispersions as a predictor of long-term in patients with acute myocardial infarction and clinical evidence of heart failure. Eur Heart J 1999; 20 (16): 1158–65.
9. Statters DJ, Malik M, Ward DE, Camm AJ. QT dispersion: problems of methodology and clinical significance. J Cardiovasc Electrophysiol 1994;8(5):672–85.
10. Tieleman RG, Crijns HJ, Wiesfeld AC. Increased dispersion of refractoriness in the absence of QT prolongation in patients with mitral valve prolapse and ventricular arrhythmias. Br Heart J 1995;73(1):37–40.
11. Bogun F, Chan KK, Harvey M, et al. QT dispersion in nonsustained ventricular tachycardia and coronary artery disease. Am J Cardiol 1996;77(4):256–9.
12. Lee K W, Okin P M, Kligfield P et al. Precordial QT dispersion and inducible ventricular tachycardia. Am Heart J 1997;134(6):1005–12.
13. Perkiomaki JS, Huikuri HV, Koistinen JM, et al. Heart rate variability and dispersion of QT interval in patients with vulnerability to ventricular tachycardia and ventricular fibrillation after previous myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1997;30(5):1331–8.
14. Puljevic D, Smalcelj A, Durakovic Z, Goldner V. QT dispersion, daily variations, QT interval adaptation and late potentials as risk markers for ventricular tachycardia. Eur Heart J 1997;18(8):1343–9.
15. Higham PD, Furniss SS, Campbell RW. QT dispersion and components of the QT interval in ischaemia and infarction. Br Heart J 1995;73(1):32–6.
16. Paventi S, Bevilacqua U, Parafati MA. QT dispersion and early arrhythmic risk during acute myocardial infarction. Angiology 1999;50(3):209–15.
17. Moubarak JB, Karasik PE, Fletcher RD, Franz MR. High dispersion of ventricular repolarization after an implantable defibrillator shock predicts induction of ventricular fibrillation as well as unsuccessful defibrillation. J Am Coll Cardiol 2000;35(2):422–7.
18. Potratz J, Wiegand U, Brandes A. et al. Significance of late potentials, heart rate variability and QT dispersion in patients with implanted cardioverter-defibrillator. PACE 1996;19:589.
19. Флетчер Р, Флетчер С, Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. Пер. с англ. М: Медиа Сфера, 1998; 352.
20. Stephan E. Hereditary bundle branch system defect. Survey of a family with four affected generations. Am Heart J 1978;95:89.
21. Eronen M, Siren M K, Ekblad H et al. Short- and Long-Term Outcome of Children With Congenital Complete Heart Block Diagnosed In Utero or as a Newborn. Pediatrics 2000; 106:86–91.
22. Solti F, Szatmáry L, Vecsey T et al. Congenital complete heart block associated with QT prolongation. Eur Heart J 1992;13(8):1080–3.
23. Shah M J, Wiegand TS, Rhodes LA et al. QT and JT dispersion in children with long QT syndrome. J Cardiovasc Electrophysiol 1997;8(6):642–8.
24. Rijnbeek P R, Witsenburg M, Schrama E et al. New normal limits for the paediatric electrocardiogram. Eur Heart J 2001;22(8):702–11.
25. Braunwald E. Heart Disease: a textbook of cardiovascular medicine, 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1997.
26. Zareba W, Moss AJ, Le Cessie S. Dispersion of ventricular repolarization and sudden cardiac death in ischaemic heart disease. Am Heart J 1994;74:550–3.

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПРОЦЕССОВ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ В ПРОГНОЗЕ ЖИЗНЕОПАСНЫХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ПОЛНОЙ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДОЙ

А.М.Жданов, В.А.Шестаков, В.Б.Пономаренко

С целью определения прогностической ценности неоднородности процессов реполяризации (НПР), определяемой при расчете дисперсии QT и/или JT в возникновении жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца (НРС) у больных с приобретенной полной атриовентрикулярной блокадой (ПАВБ) до оперативного вмешательства и на фоне постоянной электрокардиостимуляции в раннем послеоперационном периоде

обследовано 106 человек. Из них 23 человека в возрасте $19,4 \pm 1,7$ лет не имели признаков патологии сердечно-сосудистой системы (первая группа). Вторую группу обследованных составили 23 больных в возрасте от 5 до 15 ($9,5 \pm 3,9$) лет с врожденной ПАВБ без признаков сердечной недостаточности, пороков сердца, синдрома удлиненного интервала QT и приступов Морганьи-Эдамса-Стокса. У 60 из обследованных больных в возрасте от 41 до 90 лет была приобретенная ПАВБ, развившаяся на фоне ИБС. Всем им были имплантированы постоянные электрокардиостимуляторы (ЭКС).

Продолжительности интервала QT(JT) определяли в каждом из 12-ти основных отведений, затем для интервалов QT(JT) и интервалов QT(JT), скорректированных к частоте сердечных сокращений ($QT(JT)_c$) рассчитывали максимальную и нормализованную дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариабельности и дисперсию, полученную при измерении трех последовательных интервалов QT(JT). Для определения прогностической ценности НПР в возникновении жизнеопасных желудочковых НРС определяли чувствительность и специфичность, отношение правдоподобия положительного и отрицательного результатов, прогностическую ценность положительного результата теста.

Анализ сопоставимости показателей неоднородности процессов реполяризации проводился путем сравнения показателей, полученных в первой группе и показателей, полученных во второй группе. Вторая группа предназначалась для определения диагностической точки разделения неоднородности процессов реполяризации. Определение диагностической точки разделения позволило выявить «допустимые» и повышенные значения показателей неоднородности процессов реполяризации при наличии ПАВБ. Показано, что у больных с приобретенной ПАВБ повышенные значения дисперсии интервала QT, выявленные до имплантации ЭКС, свидетельствуют о высокой вероятности возникновения у этих больных жизнеопасных желудочковых НРС. Дисперсия интервала QT, полученная при измерении трех последовательных интервалов QT, обладает наиболее высокой прогностической ценностью положительного результата в прогнозе жизнеопасных желудочковых НРС у больных с приобретенной ПАВБ до имплантации ЭКС.

HETEROGENEITY OF REPOLARIZATION FOR THE PROGNOSIS OF LIFE-THREATENING VENTRICULAR ARRHYTHMIAS IN PATIENTS WITH COMPLETE ATRIOVENTRICULAR BLOCK

A.M.Zhdanov, V.A.Shestakov, V.B.Ponomarenko

One hundred six patients were examined to determine the prognostic value of the repolarization heterogeneity, revealed in calculation of the QT- and/or JT-interval dispersion, in respect of development of life-threatening ventricular arrhythmias in the patients with acquired complete atrioventricular block before the pacemaker implantation and at the background of permanent cardiac pacing at an early postoperative period. Twenty three ones of them (group I) had no signs of cardiovascular disease (the mean age 19.4 ± 1.7 years). The group II consisted of 23 patients of the age from 5 to 15 years (the mean age 9.5 ± 3.9 years) with a congenital complete atrioventricular block without signs of heart failure, valvular disease, long QT-interval syndrome, and Morgagni-Adams-Stokes syndrome. Sixty patients of the age from 41 to 90 years had an acquired complete atrioventricular block developed at the background of the coronary heart disease.

The QT(JT)-interval duration was measured in each of 12 basic leads, after that, for the QT(JT) intervals and the QT(JT)-intervals corrected to the heart rate ($QT(JT)_c$), the maximal and normalized dispersion, standard deviation, variability index, and the dispersion for three consecutive QT(JT) intervals were calculated. For determination of the prognostic value of heterogeneity of the repolarization in respect of development of life-threatening ventricular arrhythmias, the sensitivity and specificity, the positive prognostic value of the test were estimated.

The analysis of comparability of the repolarization heterogeneity indices was conducted by comparison of the indices obtained for groups I and II. The group II was used for determination of the diagnostic cut-point of repolarization heterogeneity. The determination of the cut-point permitted one to reveal «normal» and increased indices of the repolarization heterogeneity in the case of complete atrioventricular block. The increased values of QT-interval depression revealed in the patients before the pacemaker implantation were shown to be a highly informative predictor of life-threatening ventricular arrhythmias. The QT-interval dispersion obtained in three consecutive QT-intervals is an index with the highest positive predictive value for the prognosis of life-threatening of ventricular arrhythmias in the patients with acquired complete atrioventricular block before the pacemaker implantation.