

© Л. А. БОКЕРИЯ, С. И. СТУПАКОВ, 2012

УДК 616.124.7-008.313-07+616.12-008.46

ЗНАЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ QRS И ПОЛНОЙ БЛОКАДЫ ЛЕВОЙ НОЖКИ ПУЧКА ГИСА В РАЗВИТИИ И ТЕЧЕНИИ ЗАСТОЙНОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Л. А. Бокерия*, С. И. Ступаков

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

У больных с выраженной хронической сердечной недостаточностью (ХСН) часто встречаются нарушения внутрижелудочкового проведения, проявляющиеся блокадой ножек пучка Гиса, которые на электрокардиограмме (ЭКГ) отражаются в виде изменения морфологии и длительности комплекса QRS и приводят к выраженной внутри- и межжелудочковой диссинхронии. Замедление активации левого желудочка через межжелудочковую перегородку приводит к выраженной асинхронии начала сокращений левого и правого желудочков.

Диагностическая значимость данных ЭКГ возрастает при наличии клинических признаков ХСН, особенно эхокардиографических признаков дисфункции миокарда.

В исследовании EVEREST проанализировано влияние длительности комплекса QRS у пациентов с ХСН на количество госпитализаций и смертность. В исследование были включены 2962 пациента, из них у 1641 была нормальная длительность комплекса QRS – менее 120 мс, у 1321 пациента – более 120 мс. В течение периода наблюдения было зарегистрировано 678 случаев смерти, из них 307 (18,7%) – в группе с нормальным комплексом QRS и 371 (28,1%) – в группе с увеличенным QRS. Доля сердечно-сосудистой смертности была больше у пациентов с широким QRS и через 3 мес наблюдения составляла 21,1% у пациентов с длинным QRS и 14,6% – у пациентов с нормальным QRS, а через 9,9 мес – 41,6 и 32,4% соответственно.

По результатам многочисленных международных исследований доказано, что изолированная правожелудочковая стимуляция приводит к еще большему удлинению комплекса QRS и способствует прогрессированию ХСН. В исследовании MOST рандомизированы 2010 пациентов, сравнивалась двухкамерная стимуляция со стимуляцией правого желудочка. В ходе исследования были получены данные о снижении симптоматики ХСН при двухкамерной стимуляции, когда M. O. Sweeney и соавт. провели анализ результатов лечения 1339 пациентов с исходно нормальной длительностью QRS. Тем не менее авторы выявили более высокий процент при частой правожелудочковой стимуляции, что свидетельствовало о более высоких показателях госпитализации по поводу ХСН и более частом развитии фибрилляции предсердий независимо от того, была ли проведена стимуляция в режиме DDDR или VVI. Расширенный комплекс QRS является одним из показаний для использования кардиоресинхронизационной терапии у больных с ХСН.

Таким образом, пациентам с широким комплексом QRS необходима кардиоресинхронизационная терапия, даже при наличии оптимальной медикаментозной терапии.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, блокада левой ножки пучка Гиса, комплекс QRS, кардиоресинхронизационная терапия.

Patients with severe chronic heart failure (CHF) often have such intraventricular conduction disturbances as left bundle branch block which show morphological and QRS-duration changes on ECG and result in evident intra- and interventricular dyssynchrony. Delayed left ventricular activation via interventricular septum results in evident asynchrony at the beginning of left and right ventricular contraction.

Diagnostic significance of ECG data increases in presence of CHF clinical signs, especially echocardiographic signs of myocardial dysfunction.

EVEREST study analyzed the influence of QRS duration on number of hospital admissions and mortality in patients with CHF. The study included 2962 patients, 1641 of them had normal QRS duration – less than 120 ms, 1321 patients had increased QRS duration – more than 120 ms. 678 deaths occurred during follow-up period, 307 (18.7%) of them were from group with normal QRS duration and 371 (28.1%) – from group with increased QRS interval. Mortality rate due to cardiovascular causes was more significant in patients with increased QRS. In 3 months of follow-up the mortality rate was 21.1% in patients with increased QRS and 14.6% in patients with normal QRS. In 9.9 months of follow-up the rates were 41.6% and 32.4%, respectively.

Different international studies showed that isolated right ventricular pacing resulted in prolongation of QRS complex and contributed to CHF progression. 2010 patients were randomized in MOST-study which aimed to compare dual chamber pacing and right ventricular pacing. Reduction of CHF symptoms was noted in the course of study in patients who underwent dual chamber pacing, while M.O. Sweeney et al. analyzed the

results of treatment of 1339 patients with initially normal QRS duration. However the authors revealed a higher rate in group of right ventricular pacing which proved the higher rates of hospital admission for CHF and more frequent rates for atrial fibrillation occurrence regardless of DDDR or VVI pacing mode. Prolonged QRS interval is one of the indications for cardiac resynchronization therapy in patients with CHF.

Accordingly, patients with prolonged QRS interval require cardiac resynchronization therapy even if they undergo optimal drug therapy.

Key words: chronic heart failure, left bundle branch block, QRS-complex, cardiac resynchronization therapy.

У больных с выраженной хронической сердечной недостаточностью (ХСН) часто встречаются нарушения внутрижелудочкового проведения, проявляющиеся блокадой ножек пучка Гиса. На электрокардиограмме это отражается в виде изменения морфологии и длительности комплекса *QRS* и приводит к выраженной внутри- и межжелудочковой диссинхронии [2].

В норме система Гиса–Пуркинье быстро и равномерно проводит потенциал действия по всему миокарду желудочков, что обуславливает синхронное сокращение левого желудочка. Замедление внутрижелудочковой проводимости в виде блокады ножек пучка Гиса может стать причиной механической десинхронизации [12].

Нарушения внутрижелудочковой проводимости, при которых продолжительность комплекса *QRS* составляет более 120 мс, встречаются приблизительно у 30% пациентов с застойной сердечной недостаточностью [3]. При этом наиболее распространенной является полная блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ). Установлено, что широкий комплекс *QRS* является независимым предиктором высокого риска смерти у таких больных [8]. Это свидетельствует о негативном влиянии десинхронизации работы желудочков на прогноз у больных с ХСН. В многоцентровом исследовании VEST было изучено влияние длительности комплекса *QRS* на летальность больных с сердечной недостаточностью (рис. 1). Показано, что в течение 1 года выживаемость больных с сердечной недостаточностью при длительности комплекса *QRS* 120–170 мс составила менее 80%, при 170–220 мс – 74%, а более 220 мс – 62%. Шестилетняя смертность в исследовании VEST у пациентов со сниженной сократительной функцией левого желудочка (фракция выброса менее 40%) была достоверно выше у пациентов, продолжительность *QRS* у которых превышала 110 мс (65%), чем у лиц без таких нарушений (40%) независимо от выраженности дисфункции левого желудочка.

Замедление активации левого желудочка через межжелудочковую перегородку приводит к выраженной асинхронии начала сокращений левого и правого желудочков [12].

У больных с БЛНПГ задержка между началом сокращения ПЖ и ЛЖ может достигать 40 мс и более, тогда как у пациентов с нормальной продолжительностью *QRS* эта разница составляет только

6 мс. Десинхронизация работы желудочков способствует изменению градиента давления между ними [7].

Кроме того, отмечается внутрижелудочковая диссинхрония, связанная с более поздней активацией нижних и боковых отделов левого желудочка по отношению к активации передней части межжелудочковой перегородки [5]. При таком состоянии сокращение межжелудочковой перегородки происходит, когда боковая стенка находится в стадии расслабления. Асинхронное сокращение противоположных стенок ЛЖ способствует уменьшению сердечного выброса [1].

Предсердно-желудочковая десинхронизация при полной БЛНПГ проявляется изменением фазовой структуры работы ЛЖ: увеличивается время изоволюмического сокращения, отмечается более позднее открытие и закрытие аортального клапана и открытие митрального клапана. Следует отметить, что нарушений фаз работы ПЖ при этом не наблюдается.

Задержка закрытия аортального и митрального клапанов, в свою очередь, приводит к укорочению времени диастолического наполнения левого желудочка. При полной БЛНПГ с помощью эходоплерографии определяется изменение как временных,

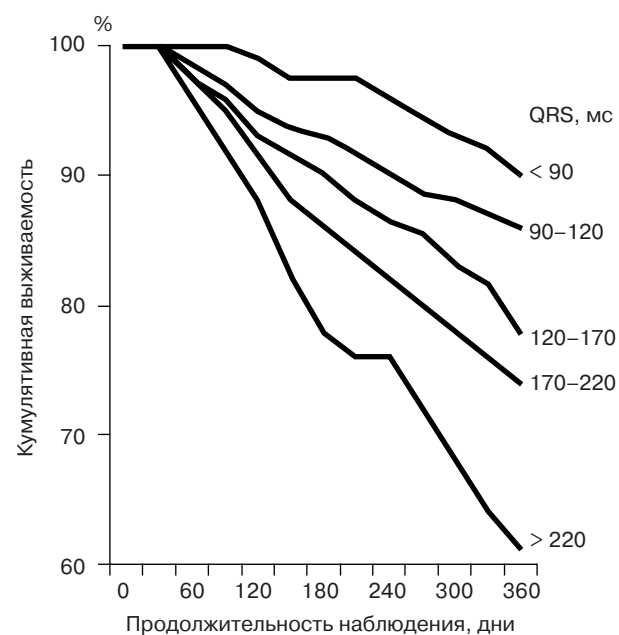


Рис. 1. Результаты исследования VEST: зависимость выживаемости от длительности комплекса *QRS* у больных с сердечной недостаточностью [12]

так и скоростных параметров трансмитрального кровотока, свидетельствующее о диастолической дисфункции левого желудочка.

Прогрессирование несоответствия по времени сокращения левого предсердия и окончания систолы желудочков способствует увеличению градиента давления между левым предсердием и левым желудочком. При этом возникает митральная регургитация.

Со временем увеличивается конечный диастолический размер левого желудочка и снижается фракция выброса. Укороченное диастолическое наполнение, неэффективное сокращение и митральная регургитация еще больше снижают сердечный выброс. Перечисленные изменения способствуют дальнейшему прогрессированию миокардиальной слабости [6].

Диагностическая значимость данных ЭКГ возрастает при наличии клинических признаков ХСН, особенно ЭхоКГ-признаков дисфункции миокарда. Большое значение при этом имеют конечный диастолический и конечный систолический объем, а также фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Сама по себе ФВ ЛЖ служит независимым предиктором выживаемости больных с сердечной недостаточностью. При этом показатели ФВ ЛЖ влияют на общую смертность, внезапную сердечную смерть (ВСС), обострение сердечной недостаточности (рис. 2).

Увеличение длительности комплекса *QRS* способствует увеличению смертности и количества госпитализаций больных с ХСН. При этом при сравнении пациентов с нормальным комплексом *QRS* и увеличенным количество госпитализаций по поводу обострения ХСН значимо выше у пациентов с увеличенным *QRS*. Госпитализация по

поводу ХСН является главной проблемой общественного здравоохранения в Европе и США. В США количество госпитализаций по поводу ХСН составляет более 1 млн в год. Прогностическая значимость длительности комплекса *QRS* является очень важной для оценки состояния больного и выбора тактики его лечения.

М. Gheorghide и N. C. Wang в исследовании EVEREST проанализировали влияние длительности комплекса *QRS* у пациентов с ХСН на количество госпитализаций и смертность [13]. В исследование вошли 4133 пациента, госпитализированных по поводу ХСН и имеющих ФВ ЛЖ 40% и менее. После исключения 1029 пациентов с имплантированными электрокардиостимуляторами (ЭКС) и кардиовертерами-дефибрилляторами (ИКД) и 142 пациентов с неустановленной длительностью *QRS* проведен анализ данных 2962 пациентов, из них у 1641 пациента была нормальная длительность комплекса *QRS* – менее 120 мс, у 1321 пациента она превышала 120 мс. Средняя продолжительность наблюдения составляла 9,9 мес. В течение этого периода было зарегистрировано 678 случаев смерти, из них 307 (18,7%) – в группе с нормальным и 371 (28,1%) – в группе с увеличенным комплексом *QRS*. В структуре смертности преобладали случаи внезапной сердечной смерти. Доля сердечно-сосудистой смертности была больше у пациентов с широким *QRS*, чем у пациентов с нормальным *QRS*, и через 3 мес наблюдения составляла 21,1 и 14,6% соответственно, а через 9,9 мес – 41,6 и 32,4% соответственно. После статистической обработки данных было выявлено, что у пациентов с увеличенным комплексом *QRS* на 24% выше риск общей смертности и на 28% выше риск смертности или госпитализации от сердечно-сосудистых

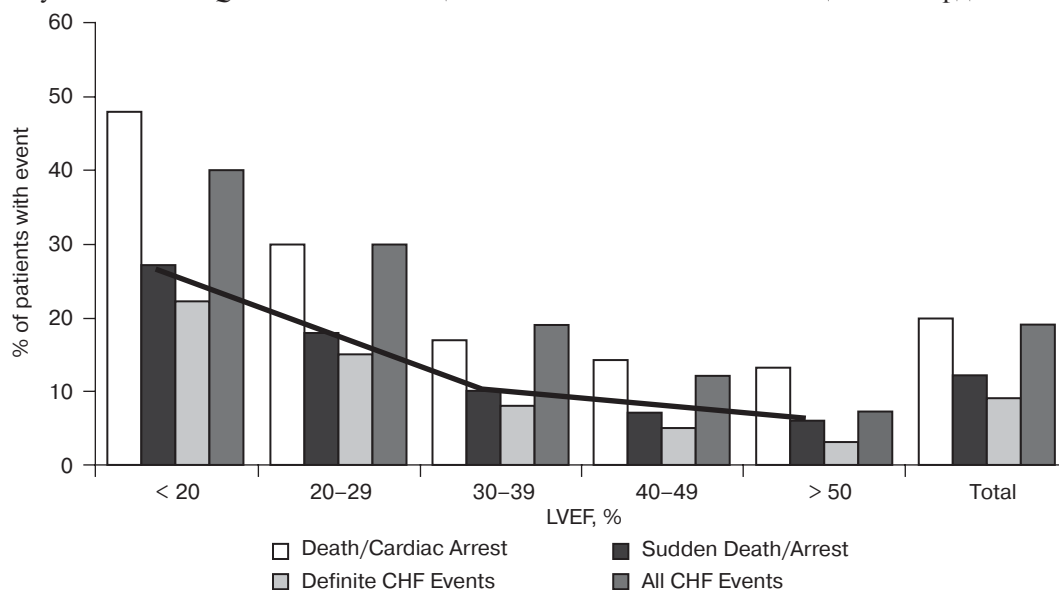


Рис. 2. Взаимосвязь между значением ФВ ЛЖ, риском ВСС и всеми случаями неблагоприятного исхода ХСН (Hallstrom A. P. и соавт., 1995)

осложнений по сравнению с пациентами, у которых комплекс *QRS* нормальный. В этом исследовании у пациентов с увеличенным *QRS* (45%) ФВ ЛЖ значимо не уменьшалась в ходе наблюдения, однако это не повлияло на увеличение количества госпитализаций и смертности по сравнению с пациентами с нормальным *QRS*. На госпитализацию и смертность не повлияла также адекватная медикаментозная терапия, включающая β-адреноблокаторы, ингибиторы АПФ и антагонисты рецепторов ангиотензина II.

Измерение длительности комплекса *QRS* является простым и недорогим методом исследования больных с ХСН, тем не менее его значимость трудно переоценить для выбора тактики ведения таких больных [13].

Эффективным методом лечения больных с ХСН и увеличенным *QRS* является кардиоресинхронизационная терапия. Суть этого метода заключается в синхронной стимуляции левого и правого желудочков.

Многочисленные международные исследования позволили доказать, что изолированная правожелудочковая стимуляция приводит к еще большему удлинению комплекса *QRS* и способствует прогрессированию ХСН. В исследование Mode Selection Trial (MOST) рандомизированы 2010 пациентов с дисфункцией синусного узла. Сравнивалась двухкамерная стимуляция со стимуляцией правого желудочка, при этом были получены данные, свидетельствующие о снижении симптоматики ХСН при двухкамерной стимуляции, когда М. О. Sweeney и соавт. провели анализ данных 1339 пациентов с исходно нормальной длительностью *QRS*. Тем не менее авторы выявили более высокий суммарный процент при частой правожелудочковой стимуляции, который свидетельствовал о более высоких показателях госпитализации по поводу ХСН и более частом развитии фибрилляции предсердий независимо от того, проводилась ли стимуляция в режиме DDDR или VVI [11]. Впоследствии авторы доложили о роли изменения длительности комплекса *QRS*, который влияет на показатели госпитализации по поводу ХСН.

При этом риск госпитализации по поводу ХСН нарастал пропорционально увеличению длительности комплекса *QRS*, независимо от того, увеличивалась ли длительность комплекса *QRS* в результате стимуляции ПЖ или без нее [10]. Удлинение *QRS* приводит к обострению ХСН у пациентов со 100% стимуляцией ПЖ, вероятно, вследствие рефлекторного возникновения электрической асинхронии и замедления миокардиального проведения, которое приводит к развитию значимой внутри- и межжелудочковой диссинхронии. Пра-

вожелудочковая стимуляция создает искусственную блокаду левой ножки пучка Гиса из-за более поздней его активации. Также в качестве подтверждения своих выводов относительно влияния длительности *QRS* на развитие и прогрессирование ХСН М. О. Sweeney и соавт. приводят данные об увеличении как минимум в 2 раза риска госпитализации по поводу ХСН у пациентов с изначально широким комплексом *QRS* по сравнению с пациентами, у которых *QRS* увеличился во время стимуляции ПЖ.

Исходно (без стимуляции ПЖ) расширенный комплекс *QRS* очень часто наблюдается у пациентов с ХСН, при систолической дисфункции, что привело в итоге к значительному увеличению смертности в этой популяции.

Также стимуляция ПЖ играет роль в увеличении внутрижелудочковой задержки, что, в свою очередь, приводит не только к снижению систолической функции ЛЖ, но и к функциональной митральной регургитации. С учетом этих факторов внутрижелудочковую задержку и влияние на нее можно рассматривать как один из методов терапии ХСН [10].

Расширенный комплекс *QRS* является одним из классических показаний для использования кардиоресинхронизационной терапии у больных с ХСН, при этом результаты клинических исследований свидетельствуют о наибольшей ее эффективности у пациентов с блокадой левой ножки пучка Гиса, нежели правой [4].

Таким образом, пациентам с широким комплексом *QRS* необходима кардиоресинхронизационная терапия, даже при наличии оптимальной медикаментозной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chow A. W. C., Lane R. E., Cowie M. R. New pacing technologies for heart failure // *Br. Med. J.* 2003. Vol. 326. P. 1073–1077.
2. Curry C. W., Nelson G. S., Wyman B. T. et al. Mechanical dyssynchrony in dilated cardiomyopathy with intraventricular conduction delay as depicted by 3D tagged magnetic resonance imaging // *Circulation.* 2000. Vol. 101. E2.
3. Farwell D., Patel N. R., Hall A. et al. How many people with heart failure are appropriate for biventricular resynchronization? // *Eur. Heart J.* 2000. Vol. 21. P. 1246–1250.
4. Gervais R., Leclercq C., Shankar A. et al. Surface electrocardiogram to predict outcome in candidates for cardiac resynchronization therapy: a subanalysis of the CARE-HF trial // *Eur. J. Heart Fail.* 2009. Vol. 11. P. 699–705.
5. Kawaguchi M., Murabayashi T., Fetis B. J. et al. Quantitation of basal dyssynchrony and acute resynchronization from left or biventricular pacing by novel echo-contrast variability imaging // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002. Vol. 39. P. 2052–2058.
6. Leclercq C., Daubert J.-C. Why biventricular pacing might be of value in refractory heart failure? // *Heart.* 2000. Vol. 84. P. 125–126.
7. Leclercq C., Gras D., Tang A. et al. InSync Study Group. Comparative effects of ventricular resynchronization therapy in heart failure patients with or without coronary artery disease // *Ann. Cardiol. Angeiol.* 2004. Vol. 53, № 4. P. 171–176.

8. *Schuster P., Faerstrand S., Ohm O.-J.* Colour tissue velocity imaging can show resynchronisation of longitudinal left ventricular contraction pattern by biventricular pacing in patients with severe heart failure // *Heart*. 2003. Vol. 89, № 8. P. 859–864.
9. *Sweeney M. O., Ellenbogen K. A., Casavant D.* et al. Multicenter, Prospective, Randomized Safety and Efficacy Study of a new atrial-based managed ventricular pacing Mode (MVP) in dual chamber ICDs // *J. Cardiovasc. Electrophysiol*. 2005. Vol. 16. P. 811–817.
10. *Sweeney M. O., Hellkamp A. S.* Heart failure during cardiac pacing // *Circulation*. 2006. Vol. 113. P. 2082–2088.
11. *Sweeney M. O., Hellkamp A. S., Ellenbogen K. A.* et al. Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal baseline *QRS* duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction // *Circulation*. 2002. Vol. 107. P. 2932–2937.
12. *Venkateshwar K., Gottipaty K., Krelis P.* et al. for the VEST investigators. The resting electrocardiogram provides a sensitive and inexpensive marker of prognosis in patients with chronic congestive heart failure // *J. Am. Coll. Cardiol*. 1999. Vol. 33. P. 145A.
13. *Wang N. C., Maggioni A. P., Konstam M. A.* et al. for the Efficacy of Vasopressin Antagonism in Heart Failure Outcome Study With Tolvaptan (EVEREST) Investigators. Clinical Implications of *QRS* Duration in Patients Hospitalized With Worsening Heart Failure and Reduced Left Ventricular Ejection Fraction // *JAMA*. 2008. Vol. 299, № 22. P. 2656–2666.

Поступила 04.07.2012