

**Прогнозирование положительного ответа на сердечную
ресинхронизирующую терапию у больных с хронической сердечной
недостаточностью и с блокадой левой ножки пучка Гиса.**

Халикова А.Б., Абдуллаев Т.А., Цой И.А.

**Республиканский Специализированный Научно-Практический
Медицинский Центр Кардиологии. Ташкент. Узбекистан**

Резюме

Сердечная недостаточность (СН) является распространенным синдромом, заболеваемость которым непрерывно растет. С течением времени СН переходит в терминальную стадию, что характеризуется рефрактерностью к оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ) и требует имплантации вспомогательных устройств или трансплантацию сердца. Одним из методов вспомогательной терапии является сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ), которая в последнее время стала общепринятой для пациентов с хронической СН II-IV функционального класса (ФК) по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца (NYHA), со сниженной фракцией выброса левого желудочка (сФВЛЖ) менее 35% и наличием широкого комплекса QRS ≥ 120 мс. Основными показателями эффективности СРТ у больных с рефрактерной к медикаментозной СН является быстрое и стойкое улучшение гемодинамики. Однако примерно 20–40% пациентов не отвечают на нее. В настоящее время в европейских рекомендациях подчеркивается длительность комплекса QRS, которая служит главным критерием для отбора на СРТ. Goldenberg et.al. предложили оценку эффективности СРТ по ЭХОКГ в исследовании MADIT-CRT и выявили предикторы, отрицательно влияющие на обратное ремоделирование ЛЖ: мужской пол, наличие ИБС, длительность комплекса QRS ≤ 150 мс, отсутствие блокады ЛНПГ. Целью данного исследования было оценить ЭКГ критерии ПБЛНПГ по Штраусу как предиктор положительного ответа у пациентов, подвергшихся имплантации сердечно ресинхронизирующего устройства и то, как морфология QRS комплекса может повлиять на результат.

Материалы и методы: В исследование были включены 37 пациентов, у которых на ЭКГ морфология комплекса QRS была по типу блокады левой

ножки пучка Гиса. У всех пациентов был тщательно собран анамнез, включая (возраст, пол, этиологию СН, функциональный класс СН по NYHA до и после 6 месяцев после имплантации СРТ, эхокардиография проводились до и через 6 месяцев имплантации СРТ. Они были разделены на 2 группы. Первая группа (23 пациента): с ЭКГ критериями БЛНПГ, отличными от критериев Штрауса, и вторая группа (n= 14 пациента) с ЭКГ критериями Штрауса. *P* значение = 0,463. Критериями эффективности на СРТ являлись: улучшение класса СН по NYHA на один класс, снижению конечного систолического объема ЛЖ (КСО) на $\geq 15\%$ и увеличение ФВЛЖ на 5%.

Результаты: При посещении через 6 месяцев число респондеров на СРТ в исследовании составило 28 пациентов (75,6%); из них 52% пациентов (15 пациентов), имели не Штраусовские ЭКГ критерии, в то время как 48% (13 пациентов), имели ЭКГ критерии Штрауса, что составляет 92% от общей группы с ЭКГ критериями БЛНПГ по Штраусу.

Выводы: По результатам нашего исследования у больных с БЛНПГ и с ЭКГ-критериями Штрауса наблюдается положительный ответ в виде увеличения ФВ и уменьшения КСО.

Ключевые слова: Хроническая сердечная недостаточность (ХСН), сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ), фракция выброса (ФВ), электрокардиограмма (ЭКГ), конечно-систолический объем (КСО), блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ), Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация (NYHA).

Surunkali yurak etishmovchiligi va gis tutami chap oyoqchasi tu'liq qamali bo'lgan bemorlarda yurak resinxronizatsiyasi terapiyasiga ijobiy javobni bashorat qilish.

Xoliqova A.B., Abdullaev T.A., Tsoy I.A.

Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi.
Toshkent. O'zbekiston

Yurak yetishmovchiligi (YuYe) ku'p uchraydigan sindrom bo'lib, uning jadal sur'atlarda o'sib borishi kuzatilmoqda. Vaqt o'tishi bilan YuYe terminal bosqichiga o'tadi, bu optimal tibbiy terapiya (OTT) ga javoban etarli natija bu'lmasligi bilan

tavsiflanadi va yordamchi qurilmalarni implantatsiya qilish yoki yurak transplantatsiyasini talab qiladi. Yordamchi terapiya usullaridan biri bu yurak resinxronizatsiyasi terapiyasi (YuRT) bo'lib, u yaqinda Nyu-York yurak assotsiatsiyasi (NYHA) tasnifiga ko'ra surunkali YuYe funktsional sinf III-IV (FS) bo'lgan, chap qorincha qon otish kuchi (ChQQOK) 35% dan kam bu'lgan va QRS kompleksining ≥ 120 ms dan ortiq kengayishi kuzatilgan bemorlar uchun umumiy qabul qilingan. Dori-darmonlarni qabul qilgan ammo yetarli natijaga erishmagan yurak etishmovchiligi bor bemorlarda YuRT samaradorligining asosiy ko'rsatkichlari gemodinamikaning tez va barqaror yaxshilanishi hisoblanadi. Biroq, bemorlarning taxminan 20-40 foizi bunga ijobiy javob bermaydi. Hozirgi kunda Evropa kardiologlari uyushmasi ko'rsatmalari QRS kompleksining davomiyligini ta'kidlaydi, bu esa YuRT ga bemorlarni saralash tanlovining asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi. Goldenberg va boshqalar. MADIT-CRT tadqiqotida ehokardiografiya yordamida YuRT samaradorligini baholashni taklif qildi va chap qorincha qayta remodellashuviga salbiy ta'sir ko'rsatadigan bashorat qiluvchilarni aniqladi: erkak jinsi, yurak ishemik kasalligi mavjudligi, QRS kompleksining davomiyligi ≤ 150 ms, GTChOT qamalining yo'qligi. Ushbu tadqiqotning maqsadi yurak resinxronizatsiya qurilmasi implantatsiyasidan o'tgan bemorlarda ijobiy javobning bashoratchisi sifatida GTChOTQ uchun EKG Strauss mezonlarini va QRS kompleks morfologiyasining natijaga qanday ta'sir qilishi mumkinligini baholash edi.

Materiallar va usullar: Tadqiqotda QRS kompleksining EKG morfologiyasi gis tutami chap oyoqchasi tu'liq qamaliga ega bo'lgan 37 bemor ishtirok etdi. Barcha bemorlarning kasallik tarixi sinchkovlik bilan u'rganilib chiqildi (yoshi, jinsi, YuYe etiologiyasi, YuRT implantatsiyasidan 6 oy oldin va keyin NYHA bu'yicha funktsional sinfini), exokardiografiya tekshiruvi YuRT implantatsiyasidan 6 oy oldin va keyin o'tkazildi. Ular 2 guruhga bo'lingan. Birinchi guruh (23 bemor): EKG mezonlari GTChOTQ Shtrauss mezonlaridan farqli va ikkinchi guruh (n = 14 bemor) Shtrausning EKG mezonlari bilan. P qiymati = 0,463. YuRT uchun samaradorlik mezonlari quyidagilardan iborat edi: NYHA bu'yicha YuYe sinfining bir sinfga yaxshilanishi, ChQ su'ngi sistolik hajmining (SSH) $\geq 15\%$ ga pasayishi va ChQQOK ning 5% ga oshishi.

Natijalar: 6 oylik kuzatuvda tadqiqotda YuRT ga ijobiy javob beruvchilar soni 28 bemorni (75,6%) tashkil etdi; ulardan 52% bemorlarda (15 bemor) Strauss EKG

mezonlari bo'lmagan, 48% (13 bemor) esa Strauss EKG mezonlariga ega bo'lib, GTChOTQ uchun Strauss EKG mezonlari bo'lgan bemorlar umumiy guruhning 92% ni tashkil qiladi.

Xulosa: Tadqiqotimiz natijalariga ko'ra, GTChOTQ EKG Strauss mezonlari bo'lgan bemorlarda ChQQOK ning oshishi va SSH ning pasayishi shaklida ijobiy javob kuzatildi.

Kalit so'zlar: Surunkali yurak etishmovchiligi (SYuYe), yurak resinxronizatsiyasi terapiyasi (YuRT), chap qorincha qon otish kuchi (ChQQOK), elektrokardiogramma (EKG), su'ngi sistolik hajm (SSH), gis tutami chap oyoqchasi tu'liq qamali (GTChOTQ), Nyu-York yurak assotsiatsiyasi (NYHA)

Prediction of a positive response to cardiac resynchronization therapy in patients with chronic heart failure and left bundle branch block.

Khalikova A.B., Abdullaev T.A., Tsoi I.A.

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology.
Tashkent. Uzbekistan

Summary

Heart failure (HF) is a common syndrome, the incidence of which is continuously increasing. Over time, HF progresses to the terminal stage, which is characterized by refractory to optimal medical therapy (OMT) and requires implantation of assistive devices or heart transplantation. One of the methods of adjuvant therapy is cardiac resynchronization therapy (CRT), which has recently become generally accepted for patients with chronic HF functional class III-IV (FC) according to the New York Heart Association (NYHA) classification, with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) less than 35% and the presence of a wide QRS complex ≥ 120 ms. The main indicators of the effectiveness of CRT in patients with refractory to drug-induced heart failure are rapid and sustained improvement in hemodynamics. However, approximately 20–40% of patients do not respond to it. Currently, European guidelines emphasize the duration of the QRS complex, which serves as the main criterion for selection for CRT. Goldenberg et al. proposed an assessment of the effectiveness of CRT using echocardiography in the MADIT-CRT study and identified predictors that negatively affect reverse LV remodeling: male

gender, the presence of coronary artery disease, QRS complex duration ≤ 150 ms, absence of LBB block. The aim of this study was to evaluate the ECG Strauss criteria for LBBB as a predictor of positive response in patients undergoing cardiac resynchronization device implantation and how QRS complex morphology may influence outcome.

Materials and methods: The study included 37 patients whose ECG morphology of the QRS complex was of the type of left bundle branch block. All patients had a carefully collected medical history, including age, gender, etiology of HF, NYHA functional class of HF before and after 6 months after CRT implantation; echocardiography was performed before and after 6 months of CRT implantation. They were divided into 2 groups. The first group (23 patients): with ECG criteria for LBBB, different from the Strauss criteria, and the second group (n= 14 patients) with the ECG criteria of Strauss. P value = 0.463. Efficacy criteria for CRT were improvement in the NYHA HF class by one class, a decrease in LV end-systolic volume (ESV) by ≥ 15 percentage and an increase in LVEF by 5%.

Results: At the 6-month visit, the number of CRT responders in the study was 28 patients (75.6%); of these, 52% of patients (15 patients) had non-Straussian ECG criteria, while 48% (13 patients) had Strauss ECG criteria, representing 92% of the total group with Strauss ECG criteria for LBBB.

Conclusions: According to the results of our study, patients with LBBB and ECG Strauss criteria have a positive response in the form of an increase in EF and a decrease in ESV.

Key words: Chronic heart failure (CHF), cardiac resynchronization therapy (CRT), ejection fraction (EF), electrocardiogram (ECG), end-systolic volume (ESV), left bundle branch block (LBBB), New York Heart Association (NYHA).

Актуальность

Сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ) считается краеугольным камнем в лечении пациентов с хронической сердечной недостаточностью (СН) и с блокадой левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) [1, 2]. Европейские и американские руководства по ХСН рекомендуют имплантацию СРТ как показание первого класса у пациентов с симптоматической СН с длительностью QRS > 130 мс и морфологией QRS по типу БЛНПГ. Однако процент нереспондеров среди пациентов с БЛНПГ достигает 20–40% [3].

Различные электрокардиографические (ЭКГ) критерии диагностики БЛНПГ могут влиять на ответ после имплантации СРТ. [4].Критерии БЛНПГ для клинической практики в рекомендациях Американской кардиологической ассоциации (АНА) отличаются от критериев в рекомендациях Европейского общества кардиологов (ESC), но оба они рекомендуют отсутствие зубцов q в отведениях I, V5 и V6 [5]. В 2011 году Штраус и др. предложили новые более строгие критерии БЛНПГ для улучшения ответа на СРТ, включая продолжительность $QRS > 140$ мс для мужчин и > 130 мс для женщин, а также зазубрину в середине комплекса QRS как минимум в двух отведениях V1, V2, V5, V6. I или aVL, а также морфологию rS или QS в отведении V1 [6]. На сегодняшний день, остается спорным вопрос, могут ли критерии Штраусса БЛНПГ быть более полезными, в клинической практике чем другие критерии, для прогнозирования реакции на СРТ.

Исходная продолжительность комплекса QRS является еще одним значимым показателем для отбора пациентов и дальнейшего ответа на сердечную ресинхронизирующую терапию. Это было установлено после публикации результатов исследований по кардиостимуляции при застойной сердечной недостаточности (PATH-CHF) I и II [7]. Впоследствии было доказано, что пациенты подгруппы БЛНПГ (приблизительно 70% от общей популяции MADIT-CRT) получили большую пользу от имплантации СРТ-D, в то время как пациенты без БЛНПГ не показали таких же результатов [3]. После публикации исследования MADIT-CRT в июне 2009 года FDA запросило дополнительные 6 месяцев наблюдения, чтобы оценить сохранение положительного эффекта СРТ-D с течением времени. Исследование проведенное Суини и др. [8] показало, что морфология комплекса QRS по типу БЛНПГ является независимым и значимым предиктором ответа на СРТ. Это было дополнительно подтверждено в исследовании RAFT, проведенном Лидией Попоской [9]. Конфигурация БЛНПГ на ЭКГ считалась наиболее значимым предиктором ответа на СРТ [10]. Наличие зазубрины в комплексе QRS очень важно для диагностики БЛНПГ, и она должна появляться сразу через 40 мс регистрации комплекса QRS, но до 50% общей продолжительности комплекса QRS, когда фронт волны активации достигает эндокарда ЛЖ [11]. В 2015 году Ян Штеффель обнаружил в результатах исследования Echo CRT, что пациенты, перенесшие имплантацию СРТ с

длительностью QRS от 120 до 130 мс, не продемонстрировали пользы от имплантации в отношении первичных и вторичных конечных точек, и это изменило рекомендации ESC по имплантации СРТ у пациентов с сердечной недостаточностью на длительность QRS комплекса минимум 130 мс, а не 120 мс [12]. Некоторые исследования показали, что пациенты с ИКД плохо реагировали на имплантацию СРТ [12]. Исследование Такая и др. [13] показали, что только 40% пациентов с ИКД ответили на имплантацию СРТ. Этот уровень ответа был низким по сравнению с крупными исследованиями, и исследование показало, что пациенты с ИКД имели меньшую пользу от имплантации СРТ в отношении симптоматической пользы и эхокардиографических параметров [14 , 15]. Вопреки критериям АНА и критериям ESC, Штраусс и др. предположили, что отсутствие зубцов *q* в отведениях I, V5 и V6 не входит в определение БЛНПГ. Кроме того, система оценки комплекса QRS показала, что наличие зубцов *q* в этих отведениях может быть индикатором наличия апикального переднего инфаркта миокарда и фиброза сердца [16 , 17]. Но в 2012 году Перрин и др. предположили, что наличие зубцов *q* в этих отведениях лучше рассматривать как форму дефекта внутрижелудочковой проводимости, поэтому оно связано с плохой реакцией на СРТ [17]. Целью данного исследования является оценка ЭКГ критериев Штраусса как предиктора ответа у пациентов кандидатов на сердечную ресинхронизирующую терапию.

Методы:

Это было проспективное исследование с 6-месячным периодом наблюдения, в которое вошли 37 пациентов с морфологией БЛНПГ, которым была проведена имплантация СРТ-Д в соответствии с рекомендациями ESC по диагностике и лечению острой и хронической СН от 2016 г. об имплантации CRT (симптомные пациенты с СН и синусовым ритмом, с ФВ ЛЖ ≤ 35 , длительностью комплекса QRS ≥ 130 мс и морфологией БЛНПГ, несмотря на ОМТ) [18]. Была проанализирована морфология QRS пациентов с БЛНПГ-подобным паттерном, и пациенты были разделены на две группы: группа по критериям БЛНПГ Штраусса (БЛНПГШ) для пациентов с (длительностью QRS > 140 мс для мужчин и > 130 мс для женщин, с зазубриной середины комплекса QRS по крайней мере в 2 отведениях V1, V2, V5, V6, I или aVL, а

также морфологией rS или QS у пациентов с отведением V1) (рис. 1) и группу БЛНПГ без Штрауса (не-ШЛНПГ) для пациентов, не соответствующих вышеуказанным критериям [2 , 3] (рис. 2).

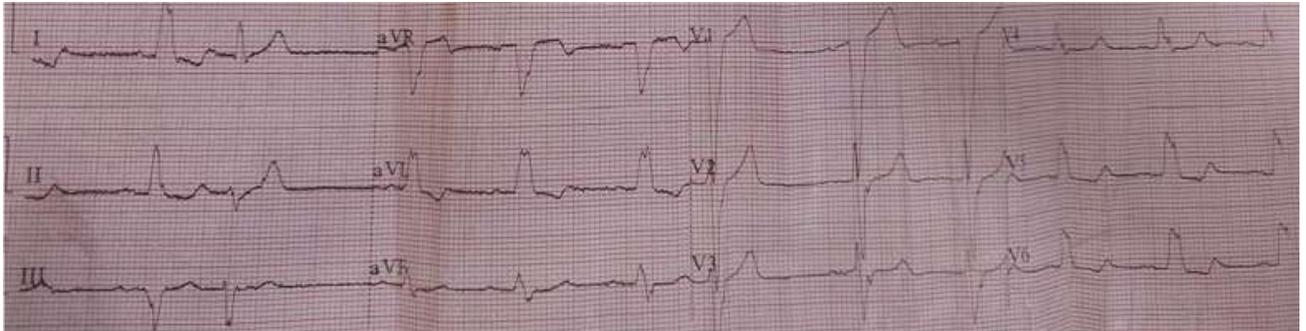


рисунок 1

Пример ЭКГ с ПБЛНПГ критериев Штрауса пациента, ответившего на СРТ, обратите внимание на зазубрину в комплексе QRS в отведении I-aVL с длительностью QRS 140 мс.

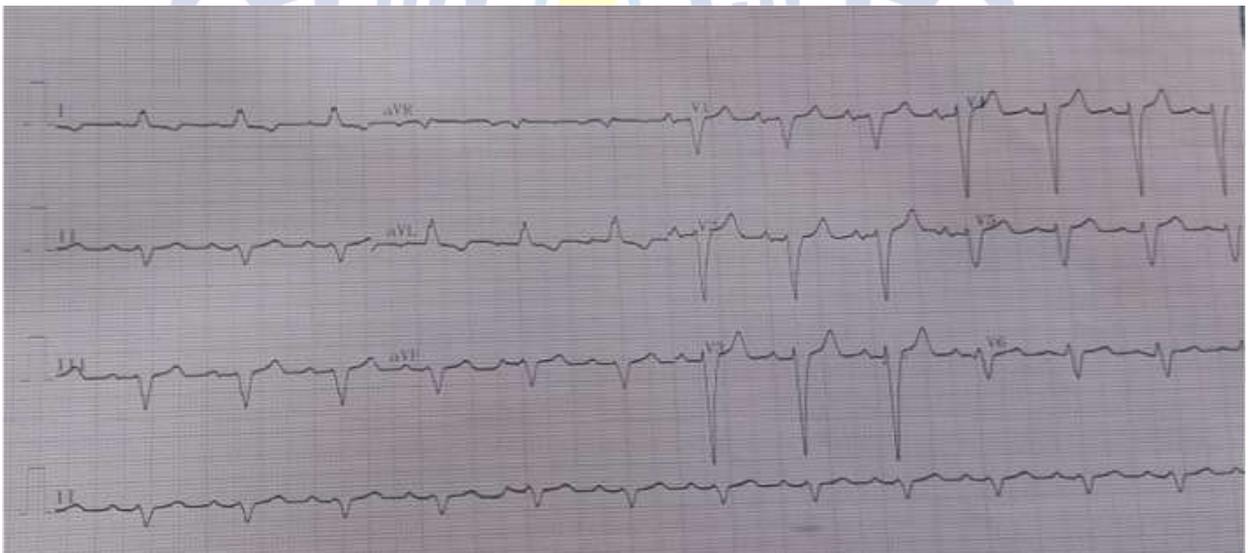


Рис. 2

Пример ЭКГ критериев Не-Штрауса для пациента мужского пола, продолжительность QRS = 130 мс

У всех пациентов был тщательно собран анамнез, включая (возраст, пол, факторы коронарного риска, ишемическую этиологию СН, которая была определена как стеноз $\geq 50\%$ в стволе левой коронарной артерии или стеноз \geq

70% в любом другом коронарном сосуде с помощью МСКТ-коронароангиографии или коронароангиографии после сбора анамнеза пациента или проверки документов пациента, функциональный класс СН по NYHA до и после 6 месяцев после имплантации СРТ и 6-месячной госпитализации, а также смертность от всех причин в качестве первичной конечной точки, клиническое обследование, эхокардиография проводились до и через 6 месяцев. имплантации СРТ.

Имплантация СРТ. Правожелудочковые электроды располагались на верхушке правого желудочка, предсердные электроды располагались в ушке правого предсердия, а электроды левого желудочка вводились в латеральную или заднелатеральную вену.

ЭКГ и эхокардиограмма. Стандартная ЭКГ в 12 отведениях на спине (амплитуда 10 мм/мВ, скорость 25 мм/с), записанная до и после имплантации СРТ. Эхокардиографическое исследование проводилось с использованием аппарата Philips clear vue 350 исходно и через 6 месяцев после имплантации устройства для оценки конечно-диастолического объема ЛЖ (КДО ЛЖ), конечно-систолического объема ЛЖ (КСОЛЖ) (рис. 3) и ФВ ЛЖ по биплановому методу Симпсона. Пациенты находились под наблюдением в течение 6 месяцев после имплантации устройства; Критериями положительного ответа являлись снижение КСОЛЖ на 15% по оценке 2D TTE, улучшение ФВ на 5% с использованием биплана Симпсона и улучшение класса СН на один по NYHA.

Статистический анализ: Расчет размера выборки проводился с использованием программного обеспечения G* power версии 3.1.0; Основная цель настоящего исследования заключалась в сравнении КСОЛЖ между двумя группами, принимая альфа-ошибку от 0,5 до 80% мощности; и размер выборки в 26 случаев на группу был необходим для стандартизированного размера эффекта 0,7 по первичному результату. Данные были собраны, проверены, закодированы и введены в Статистический пакет для социальных наук (IBM SPSS) версии 23. Количественные данные были представлены в виде среднего значения, стандартных отклонений и диапазонов, когда параметрические данные, и медианы, межквартильного диапазона (IQR), когда данные оказались непараметрическим. Кроме того, качественные переменные были представлены в виде чисел и процентов. Сравнение между

группами с качественными данными проводилось с использованием критерия Хи-квадрат. Сравнение между двумя группами с количественными данными и параметрическим распределением проводилось с помощью независимого t -критерия, а с непараметрическими данными - с использованием критерия Манна-Уитни. Доверительный интервал был установлен на уровне 95%, а допустимая погрешность — на уровне 5%. Таким образом, значение P считалось значимым следующим образом: $P > 0,05$: незначительно, $P < 0,05$: значимо, $P < 0,01$: высоко значимо.

Полученные результаты:

В исследование вошли 37 пациентов: 26 мужчин (70%) и 11 женщин (30%); средний возраст которых составил 51 ± 12 лет, их ИМТ колебался в пределах (24–46) со средним значением ($30,93 \pm 4,54$); У 6 пациентов был диабет (16%), а у 17 пациентов - гипертония (45,9%); У 32 пациентов СКФ была более 60 мл/час (86,4%), а у 5 пациентов - СКФ 30–60 мл/час (13,5%); У 18 пациентов была дилатационная неишемическая кардиомиопатия (49%), а у 19 пациентов — ИКМ 51%. 25 пациентов получали иАПФ (67,5%), тогда как только 12 пациентов получали АРНИ (32%), 32 пациента получали ББ (86%), 35 пациентов получали диуретики (94,5%) 30 пациентов получали АМКР (78,3%) и 20 пациентов получали ингибиторы SGLT2 (54%) Все пациенты были разделены на 2 группы. Первая группа (23 пациента): с ЭКГ критериями БЛНПГ, отличными от критериев Штрауса, и вторая группа ($n = 14$ пациента) с ЭКГ критериями Штрауса. При сравнении не было значительной разницы в отношении возраста, пола, ИМТ между группой Штрауса и группой, не Штрауса. Кроме того, не было значительной разницы в отношении СД и кардиомиопатии между двумя группами, но гипертония чаще встречалась в группе Штрауса (значение $P = 0,001$). У пациентов с ХБП частота встречаемости была выше в группе, не Штрауса (значение $P = 0,009$). Средняя продолжительность QRS была выше в группе Штрауса ($186,33 \pm 22,05$ мс против $154,32 \pm 7,65$ мс в группе не Штрауса со значением $P = < 0,001$), и это может быть связано с более строгими критериями отбора среди группы Штрауса (Таблица 1.)

Таблица 1. Сравнительные данные клинических и эхокардиографических параметров между группой Штрауса и группой без Штрауса.

	Не Штраус	Штраус	Тестовое значение	P - значение	Сиг.
	№ = 23	№ = 14			
<i>Возраст</i>					
Среднее ± стандартное отклонение	55,97 ± 5,69	53,07 ± 6,08	0,629•	0,532	НС
<i>Пол</i>					
Мужской	19 (82,6%)	9 (64,2%)	1,505*	0,220	НС
Женский	4 (17,3%)	5 (35,7%)			
<i>ИМТ</i> Среднее ± стандартное отклонение	30,00 ± 3,25	32,07 ± 5,60	- 1,890•	0,063	НС
<i>Сахарный диабет</i>	2 (8,7%)	4 (28,5%)	0,002*	0,964	НС
<i>Гипертония</i>	7 (30,43%)	10 (71,4%)	10,622*	0,001	НС
<i>ХБП</i>					
РСКФ> 60	20 (86,9%)	12 (85,7%)	9,395*	0,009	НС
РСКФ30-60	4 (17,3%)	1 (7,1%)			
<i>Кардиомиопатия</i>					
ДКМП	10(43,5%)	8 (57,1%)	1,194*	0,274	НС
ИКМП	13 (56,5%)	10 (71,1%)			



	Не Штраус	Штраус	Тестовое значение	P - значение	Сиг.
	№ = 23	№ = 14			
<i>ИАПФ</i>	16 (69,5%)	9 (64,2%)	0,450*	0,502	НС
<i>АРНИ</i>	8 (34,7%)	4 (28,5%)	0,012*	0,914	НС
<i>ББ</i>	21(91,3%)	11 (78,5%)	NA	NA	НС
<i>Диуретики</i>	22 (95,6%)	13 (92,8%)	3,873*	0,049	С
<i>АМКР</i>	19 (82,6%)	11 (78,5%)	0,451*	0,502	НС
<i>Ингибиторы SGLT2</i>	12 (52,1%)	8 (57,1%)	0,100*	0,752	НС
<i>Длительность QRS (мс) Среднее стандартное отклонение</i>	154,32 ± 7,65	186,33 ± 22,05	- 8,251•	< 0,001	НС

Данные шестимесячного наблюдения между группой Штрауса и группой не Штрауса:

— При сравнении функционального класса СН по NYHA в группе Штрауса наблюдалось статистически значимое улучшение (значение $P = 0,023$). Что касается эхокардиографических параметров, процент снижения КСО при эхокардиографической оценке через 6 месяцев был значительно выше в группе Штрауса (значение $P = 0,023$), процент улучшения ФВ при эхокардиографической оценке с использованием бипланового метода Симпсона через 6 месяцев был высоко значимым в группе Штрауса. (Значение $P = <0,001$). 6-месячная госпитализация и смертность не показали статистической значимости между двумя группами, как показано в таблице 2.

	Без ЭКГ критериев по Штраусу № = 23	С ЭКГ критериями по Штраусу № = 14	P -значение
<i>Улучшение класса СН по NYHA</i>			
Нет	7 (30,4%)	2 (14,2%)	9,562*
На один класс	15 (65,2%)	6 (42,8%)	
На два класса	1 (4,3%)	5 (35,7%)	
На три класса	0 (0,0%)	1 (7,1%)	
<i>Снижение КСО</i>			
Среднее ± стандартное отклонение	↓ 15,63 ± 2,34	↓ 17,92 ± 4,47	0,023
Диапазон	5–18	5–27	
<i>Улучшение ФВ по Симпсону</i>			
Среднее ± стандартное отклонение	↑ 5,81 ± 0,85	↑ 9,42 ± 3,05	< 0,001
Диапазон	5–8	6–15	
<i>6-месячная госпитализация</i>	9 (39,1%)	6 (42,8%)	0,676*
<i>Смертность</i>	3 (13,0%)	2(14%)	0,823*

Таблица 2

Сравнение клинических и эхокардиографических параметров между группой с ЭКГ критериями по Штраусу и группой без ЭКГ критериев Штрауса через 6 месяцев после СРТ.



Обсуждение

В 2019 году Зею Цзян и др. было проведено исследование на 181 пациенте с морфологией БЛНПГ, где они разделили пациентов на три группы: группу с БЛНПГ без ЭКГ критериев Штрауса, группу с полной БЛНПГ (критерии Штрауса) и третью группу пациентов с зубцом Q в отведении I и aVL; далее вся группа БЛНПГ с критериями Штрауса была разделена на три группы в зависимости от наличия или отсутствия зубца S в V5–V6; Положительный ответ после шестимесячного наблюдения был определен как улучшение КСО только на 15%; и результаты показали, что группа с зубцом S в отведении V6 показала более высокую частоту госпитализаций и более высокий риск смертности [21]. Также его исследование показало, что пациенты без ПБЛНПГ с более узкой длительностью QRS имели менее благоприятный ответ на СРТ, и эти результаты согласовались с нашим исследованием. Данные Цзею Цзяна совпадали с предыдущими результатами о том, что у пациентов с q-БЛНПГ частота ответа на СРТ была значительно ниже, чем у пациентов с ПБЛНПГ, но его данные также показали, что пациенты с критериями ЭКГ Штрауса имеют статистически лучший ответ на СРТ, что противоречило нашим данным, которые не показали статистической значимости общего улучшения. Это можно объяснить различием параметров оценки ответа на СРТ. Кроме того, вышеупомянутое исследование было ретроспективным, тогда как наше исследование было проспективным с последующим наблюдением через 6 месяцев [21]. Берталья и др. [22] продемонстрировали, что критерии Штрауса на самом деле не предсказывают лучший ответ на СРТ. Наше исследование показало, что пациенты с большей длительностью QRS имели лучший ответ на СРТ, и эти результаты согласуются с данными Питера ван дер Бейла от 2017 года. Его исследование представляло собой реестр пациентов с СН, подвергшихся имплантации СРТ, и пациенты были разделены на три группы: пациенты с QRS продолжительность менее 150 мс, пациенты с БЛНПГ и длительностью QRS более 150 мс и пациенты с отсутствием БЛНПГ и длительностью QRS более 150 мс [23]. Кроме того, эхокардиографические критерии ответа на СРТ в этом исследовании были аналогичны нашим в отношении снижения КСО и улучшения ФВ.

В нашем исследовании не было статистически значимой разницы в исходных характеристиках (возраст, пол, ИМТ) среди групп Штрауса и не-Штрауса; также в обеих группах не было выявлено различий ни в отношении типа кардиомиопатии, ни в отношении лечения ХСН. Средняя продолжительность QRS была выше в группе Strauss из-за более строгих критериев БЛНПГ. Не было значительной разницы в общем ответе на СРТ и 6-месячной госпитализации между группами Штрауса и не-Штрауса. Однако отдельные компоненты ответа на СРТ, включая улучшение класса СН по NYHA, ФВ ЛЖ, КСО ЛЖ, значительно улучшились в группе Штрауса по сравнению с группой без Штрауса. Наиболее важным результатом нашего исследования является то, что преимущества имплантации СРТ не ограничиваются пациентами с БЛНПГ по Штраусу и что пациенты с критериями БЛНПГ по ЭКГ, отличными от Штрауса, могут иметь лучшее качество жизни и лучшее улучшение симптомов при имплантации СРТ.

Выводы

Строгие критерии БЛНПГ (критерии Штрауса) не влияют на общий ответ на имплантацию СРТ, 6-месячную госпитализацию или смертность, однако они положительно влияют на степень улучшения клинических и эхокардиографических параметров. При сравнении функционального класса СН по NYHA в группе Штрауса наблюдалось статистически значимое улучшение (значение $P = 0,023$). Процент снижения КСО при эхокардиографической оценке через 6 месяцев был значительно выше в группе Штрауса (значение $P = 0,023$), процент улучшения ФВ при эхокардиографической оценке с использованием бипланового метода Симпсона через 6 месяцев был высоко значимым в группе Штрауса. (Значение $P = <0,001$).

Литература

1. Linde C, Mealing S, Hawkins N, Eaton J, Brown B, Daubert JC. Cost-effectiveness of cardiac resynchronization therapy in patients with asymptomatic to mild heart failure: Insights from the European cohort of the REVERSE (resynchronization reverses remodeling in systolic left ventricular dysfunction) *Eur*

Heart J. 2011;32(13):1631–1639. doi: 10.1093/eurheartj/ehq408. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

2. Ojo A, Tariq S, Harikrishnan P, Iwai S, Jacobson JT. Cardiac resynchronization therapy for heart failure. *Interv Cardiol Clin.* 2017;6(3):417–426. doi: 10.1016/j.iccl.2017.03.010. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

3. Moss AJ, Hall WJ, Cannom DS, et al. Cardiac-resynchronization therapy for the prevention of heart-failure events. *N Engl J Med.* 2009;361(14):1329–1338. doi: 10.1056/NEJMoa0906431. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

4. Kronborg MB, Nielsen JC, Mortensen PT. Electrocardiographic patterns and long-term clinical outcome in cardiac resynchronization therapy. *Europace.* 2010;12(2):216–222. doi: 10.1093/europace/eup364. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

5. Leeters IPM, Davis A, Zusterzeel R, et al. Left ventricular regional contraction abnormalities by echocardiographic speckle tracking in combined right bundle branch with left anterior fascicular block compared to left bundle branch block. *J Electrocardiol.* 2016;49(3):353–361. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2016.02.002. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

6. Strauss DG, Selvester RH, Wagner GS. Defining left bundle branch block in the era of cardiac resynchronization therapy. *Am J Cardiol.* 2011;107(6):927–934. doi: 10.1016/j.amjcard.2010.11.010. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

7. Auricchio A, Lumens J, Prinzen FW. Response to Kenneth C. Bilchick, MD, MS. *Circ Arrhythmia Electrophysiol.* 2014;7(3):552. doi: 10.1161/CIRCEP.113.000747. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

8. Sweeney MO, Van Bommel RJ, Schaliq MJ, Borleffs CJW, Hellkamp AS, Bax JJ. Analysis of ventricular activation using surface electrocardiography to predict left ventricular reverse volumetric remodeling during cardiac resynchronization therapy. *Circulation.* 2010;121(5):626–634. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.894774. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

9. Poposka L, Boskov V, Risteski D, et al. Electrocardiographic parameters as predictors of response to cardiac resynchronization therapy. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018;6(2):297–302. doi: 10.3889/OAMJMS.2018.092. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

10. Seo Y, Ito H, Nakatani S, et al. The role of echocardiography in predicting responders to cardiac resynchronization therapy - results from the Japan cardiac resynchronization therapy registry trial (J-CRT) *Circ J*. 2011;75(5):1156–1163. doi: 10.1253/circj.CJ-10-0861. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
11. Rickard J, Bassiouny M, Cronin EM, et al. Predictors of response to cardiac resynchronization therapy in patients with a non-left bundle branch block morphology. *Am J Cardiol*. 2011;108(11):1576–1580. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.07.017. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. Steffel J, Robertson M, Singh JP, et al. The effect of QRS duration on cardiac resynchronization therapy in patients with a narrow QRS complex: a subgroup analysis of the EchoCRT trial. *Eur Heart J*. 2015;36(30):1983–1989. doi: 10.1093/eurheartj/ehv242. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
13. Takaya Y, Noda T, Nakajima I, et al. Electrocardiographic predictors of response to cardiac resynchronization therapy in patients with intraventricular conduction delay. *Circ J*. 2014;78(1):71–77. doi: 10.1253/circj.CJ-12-1569. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
14. Heart failure/transplant ventricular asynchrony predicts a better outcome (2005) *N Engl J Med* 352:1539–49. [PubMed]
15. Salukhe TV, Francis DP, Sutton R. Comparison of medical therapy, pacing and defibrillation in heart failure (COMPANION) trial terminated early; combined biventricular pacemaker-defibrillators reduce all-cause mortality and hospitalization. *Int J Cardiol*. 2003;87(2–3):119–120. doi: 10.1016/s0167-5273(02)00585-5. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
16. Zusterzeel R, Curtis JP, Caños DA, et al. Sex-specific mortality risk by QRS morphology and duration in patients receiving CRT: results from the NCDR. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(9):887–894. doi: 10.1016/j.jacc.2014.06.1162. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
17. Perrin MJ, Green MS, Redpath CJ, et al. Greater response to cardiac resynchronization therapy in patients with true complete left bundle branch block: a PREDICT substudy. *Europace*. 2012;14(5):690–695. doi: 10.1093/europace/eur381. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
18. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European society of cardiology

(ESC). Developed with the special contribution. *Eur J Heart Fail.* 2016;18(8):891–975. doi: 10.1002/ejhf.592. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

19. Maréchaux S, Guiot A, Castel AL, et al. Relationship between two-dimensional speckle-tracking septal strain and response to cardiac resynchronization therapy in patients with left ventricular dysfunction and left bundle branch block: a prospective pilot study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014;27(5):501–511. doi: 10.1016/j.echo.2014.01.004. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

20. Park MY, Altman RK, Orencole M, et al. Characteristics of responders to cardiac resynchronization therapy: the impact of echocardiographic left ventricular volume. *Clin Cardiol.* 2012;35(12):779–780. doi: 10.1002/clc.22043. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

21. Jiang Z, Qiu Y, Qian Z, et al. An S wave in ECG lead V6 predicts poor response to cardiac resynchronization therapy and long-term outcome. *Heart Rhythm.* 2020;17(2):265–272. doi: 10.1016/j.hrthm.2019.09.007. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

22. Bertaglia E, Migliore F, Baritussio A, et al. Stricter criteria for left bundle branch block diagnosis do not improve response to CRT. *PACE - Pacing Clin Electrophysiol.* 2017;40(7):850–856. doi: 10.1111/pace.13104. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

23. van der Bijl P, Khidir M, Leung M, et al. Impact of QRS complex duration and morphology on left ventricular reverse remodelling and left ventricular function improvement after cardiac resynchronization therapy. *Eur J Heart Fail.* 2017;19(9):1145–1151. doi: 10.1002/ejhf.769. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

24. Storsten P, Aalen JM, Boe E, et al. Mechanical effects on right ventricular function from left bundle branch block and cardiac resynchronization therapy. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020;13(7):1475–1484. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.11.016. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

25. Fulati Z, Liu Y, Sun N, et al. Speckle tracking echocardiography analyses of myocardial contraction efficiency predict response for cardiac resynchronization therapy. *Cardiovasc Ultrasound.* 2018;16(1):1–12. doi: 10.1186/s12947-018-0148-5. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]