

© И.В. ТЕТВАДЗЕ, С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, О.В. ИВЛЕВА, Г.Р. МАЦОНАШВИЛИ,
Т.Г. ЛЕ, Л.Н. КИРТБАЯ, 2026

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2026

УДК 616.145-007-053.1-089.844

DOI: 10.15275/annaritmol.2026.1.3

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ТРЕХКАМЕРНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТА С ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ЛЕВОЙ ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНОЙ

Тип статьи: клинический случай

И.В. Тетвадзе, С.Ю. Сергуладзе, О.В. Ивлева, Г.Р. Мацонашвили, Т.Г. Ле, Л.Н. Киртбая

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Тетвадзе Инга Владимировна, канд. мед. наук, главный врач Института кардиохирургии В.И. Бураковского, кардиолог; orcid.org/0000-0001-8730-2201, e-mail: inga.tetvadze@mail.ru

Сергуладзе Сергей Юрьевич, д-р мед. наук, ст. науч. сотр., заведующий отделением, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Ивлева Ольга Викторовна, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-0447-4858

Мацонашвили Георгий Рафаэлович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0001-7754-4506

Ле Татьяна Георгиевна, мл. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-9523-0172

Киртбая Лана Нодариевна, канд. мед. наук, кардиолог; orcid.org/0000-0003-3611-2015

Персистирующая левая верхняя полая вена (ПЛВПВ) – наиболее распространенная врожденная аномалия венозной системы грудной клетки – может осложнять выполнение инвазивных кардиохирургических вмешательств.

В статье представлен клинический случай пациента 68 лет с хронической сердечной недостаточностью, полной блокадой левой ножки пучка Гиса и ПЛВПВ, впадающей в коронарный синус. Анатомическая особенность исключала возможность стандартной трансвенозной имплантации системы кардиоресинхронизирующей терапии. Выполнена гибридная операция: видеоторакоскопическая имплантация эпикардального левожелудочкового электрода с последующей эндокардиальной установкой предсердного и правожелудочкового электродов. После оптимизации параметров стимуляции отмечено сокращение длительности комплекса QRS и значительное улучшение сократительной функции левого желудочка. Представленный подход демонстрирует эффективность и безопасность комбинированной стратегии имплантации у пациентов с аномалиями венозной анатомии.

Ключевые слова: персистирующая левая верхняя полая вена, видеоторакоскопическая имплантация, эпикардальный левожелудочковый электрод, кардиоресинхронизирующая терапия

TECHNICAL ASPECTS AND OUTCOMES OF SINGLE-STAGE IMPLANTATION OF A THREE-CHAMBER CARDIAC PACING SYSTEM IN A PATIENT WITH PERSISTENT LEFT SUPERIOR VENA CAVA

I.V. Tetvadze, S.Yu. Serguladze, O.V. Ivleva, G.R. Matsonasvili, T.G. Le, L.N. Kirtbaya

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Inga V. Tetvadze, Cand. Med. Sci., Chief Physician of Burakovsky Institute of Cardiac Surgery, Cardiologist;
orcid.org/0000-0001-8730-2201, e-mail: inga.tetvadze@mail.ru

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sci., Senior Researcher, Head of Department, Cardiovascular Surgeon;
orcid.org/0000-0001-7233-3611

Olga V. Ivleva, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-0447-4858

Georgiy R. Matsonasvili, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7754-4506

Tatyana G. Le, Junior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9523-0172

Lana N. Kirtbaya, Cand. Med. Sci., Cardiologist; orcid.org/0000-0003-3611-2015

Persistent left superior vena cava (PLSVC) is the most common congenital anomaly of the thoracic venous system and may complicate invasive cardiac surgery procedures. This article presents a clinical case of a 68-year-old patient with chronic heart failure, complete left bundle branch block and PLSVC draining into the coronary sinus. This anatomical feature excluded standard transvenous implantation of a cardiac resynchronization therapy system. A hybrid procedure which included video-assisted thoracoscopic implantation of an epicardial left ventricular lead and endocardial placement of atrial and right ventricular leads was performed. Optimization of pacing parameters resulted in QRS narrowing and significant improvement of left ventricular systolic function, demonstrating the safety and effectiveness of a combined implantation strategy.

Keywords: persistent left superior vena cava, video-assisted thoracoscopic implantation of an epicardial left ventricular lead, cardiac resynchronization therapy

Введение

Добавочная, или персистирующая левая верхняя полая вена (ПЛВПВ), – наиболее распространенная врожденная аномалия грудной венозной системы, встречающаяся примерно у 0,3–0,5% пациентов общей популяции, и составляющая до 12% случаев у лиц с врожденными пороками сердца. В 82–92% случаев ПЛВПВ дренируется в коронарный синус, в 18–20% – в левое предсердие (ЛП) [1]. Гораздо более редкий вариант – изолированная ПЛВПВ с отсутствующей правой верхней полой веной, встречающаяся с частотой 0,07–0,13% случаев [2–5]. В 80–90% случаев ПЛВПВ находится рядом с правой верхней полой веной [6, 7]. Впервые ПЛВПВ была описана J. Edwards и J. DuShane в 1950 г. [8].

Сердечно-сосудистая система начинает формироваться на третьей неделе эмбриогенеза. Венозный отток у эмбриона представлен двумя парными системами кардинальных вен: передними кардинальными венами, обеспечивающими дренирование краниальных отделов, и задними кардинальными венами, отводящими кровь от каудальных органов и тканей. Обе системы впадают в сердце через правую и левую общие кардинальные вены.

К восьмой неделе гестации безымянная (плечеголовая) вена соединяет правую и левую передние кардинальные вены. Их краниальные сегменты дают начало внутренним яремным венам.

Каудальный отдел правой передней кардинальной вены с правой общей кардинальной веной формируют анатомически нормальную праворасположенную верхнюю полую вену.

В норме левая передняя кардинальная вена каудальнее безымянной вены облитерируется и формирует связку Маршалла, описанную в 1850 г. как «редуцированная складка перикарда».

Левая общая кардинальная вена, как правило, создает коронарный синус и косую вену ЛП. ПЛВПВ представляет собой врожденную аномалию развития, при которой сохраняется левая передняя кардинальная вена, продолжающаяся в левый рог коронарного синуса (левый проток Кювье) [9].

Таким образом, персистенция левой передней кардинальной вены и левого рога венозного синуса приводит к формированию ПЛВПВ и расширенного коронарного синуса соответственно [10].

Как правило, ПЛВПВ не требует хирургического вмешательства, если не вызывает значимых гемодинамических изменений или не осложняет течение сердечной патологии. Но несмотря на то, что ПЛВПВ в большинстве случаев протекает бессимптомно и часто является случайной находкой при диагностических или лечебных вмешательствах, она может иметь различные клинические проявления. В некоторых случаях ПЛВПВ является причиной развития патологий сердца, например, нарушений ритма сердца, которые, вероятно, вызваны компрессией атриовентрикулярного узла и пучка Гиса расширенным коронарным синусом, влиянием аномального венозного возврата на проводящую систему сердца [2, 11–13]. Понимание этой связи важно для точной диагностики и эффективного лечения пациентов с необъяснимыми аритмиями. В таких случаях признание ПЛВПВ потенциальным фактором позволяет проводить целенаправленную визуализацию, лучше стратифицировать риск и разрабатывать индивидуальные стратегии лечения [14, 15].

Диагностические методы выявления ПЛВПВ включают чреспищеводную или трансторакальную эхокардиографию, традиционную контрастную венографию, компьютерную томографию и магнитно-резонансную венографию [16].

Выявление ПЛВПВ имеет существенное клиническое значение, поскольку может значительно повлиять на ход различных инвазивных процедур, при которых используется левый подключичный доступ. В литературе основное внимание уделяется трудностям, связанным с установкой центральных венозных катетеров, проведением зондирования правых отделов сердца, имплантации временных и постоянных электрокардиостимуляторов (ЭКС), кардиовертеров-дефибрилляторов, устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ), электрофизиологических исследований.

Описаны случаи успешной имплантации ЭКС, кардиоресинхронизирующих устройств и радиочастотной абляции аритмогенных зон при ПЛВПВ [5–7, 10]. Выявление данной аномалии влияет на тактику хирургического лечения пациента. В связи с этим представляем клинический случай одномоментной имплантации эпикардального левожелудочкового электрода в сочетании с эндокардиальной имплантацией предсердного и правожелудочкового электродов у пациента с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и персистирующей левосторонней верхней полой веной, впадающей в коронарный синус.

Описание случая

Пациент Ч., 68 лет, поступил в Центр с диагнозом: ХСН с умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) 42%, 1 стадия, функциональный класс 2. Полная блокада левой ножки пучка Гиса. Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Риск тромбэмболических осложнений по шкале оценки CHA₂DS₂-VASc 46. Риск кровотечений по шкале оценки HAS-BLED 16. Выраженность клинических симптомов по шкале EHRA IIА. Врожденная аномалия развития сердечно-сосудистой системы: ПЛВПВ. Гипертоническая болезнь 3 ст., артериальная гипертензия 3 ст., риск сердечно-сосудистых осложнений очень высокий (риск 4). Атеросклеротическая болезнь сердца. Атеросклероз брахиоцефальных артерий.

Из анамнеза известно, что впервые по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) отмечалось снижение ФВ ЛЖ до 49%, акинезия/гипокинезия в средних, базальных, средневерхушечных сегментах нижней стенки ЛЖ выявлена в возрасте 63 лет, фибрилляция предсердий – в возрасте 65 лет. Получал оптимальную медикаментозную

терапию (в том числе антагонисты рецепторов ангиотензина II в комбинации с ингибитором не-прилизина, бета-блокаторы, антагонисты минералокортикоидов, SGLT-2, диуретики).

По данным ЭхоКГ: гипертрофия ЛЖ – максимальная толщина 14 мм в области задней стенки ЛЖ. Снижение глобальной сократительной способности миокарда ЛЖ, по Симпсону: конечный систолический объем ЛЖ 85,0 мл, конечный диастолический объем ЛЖ 148,0 мл, ударный объем 62,0 мл, ФВ 42% (рис. 1).

По данным чреспищеводной (ЧП) ЭхоКГ визуализируется ЛП и ушко ЛП без дополнительных эхо-сигналов. Скорость кровотока в ушке ЛП 42 см/с (рис. 2, а, б).

По данным ЭКГ: ритм синусовый. Частота сердечных сокращений 66 уд/мин. Нарушений ритма сердца не зафиксировано. Р 96 мс, PQ 154 мс, QRS 190 мс, QT 467 мс. Полная блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) (рис. 3).

По данным мультиспиральной компьютерной томографии/ангиографии коронарных артерий (МСКТ-АГ) – Ca Score 645,3. КТ-картина атеросклеротического поражения аорты, коронарных артерий, стеноза в п/3 передней межжелудочковой ветви до 45–50% (рис. 4).

Больному с дилатационной кардиомиопатией с низкой ФВ ЛЖ (42%), полной БЛНПГ (QRS 172 мс), согласно клиническим рекомендациям Минздрава России, с целью хирургического лечения ХСН и для снижения риска внезапной смерти показана ресинхронизирующая терапия ХСН (имплантация СРТ-Р) (ЕОК IА).

Однако во время предоперационной подготовки у больного диагностирована сосудистая аномалия строения бассейна верхней полой ве-

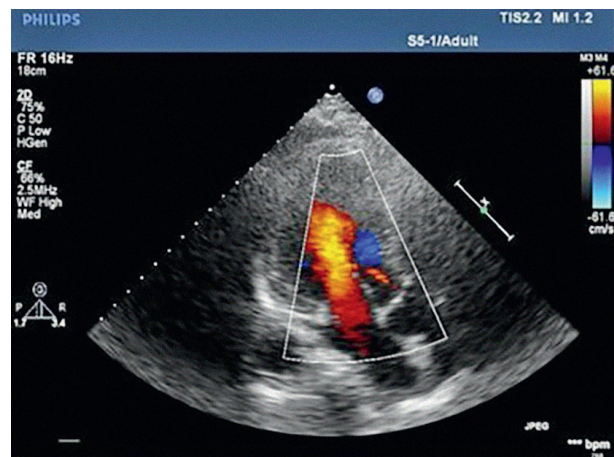


Рис. 1. Эхокардиограмма до операции, апикальный доступ, трехкамерная позиция

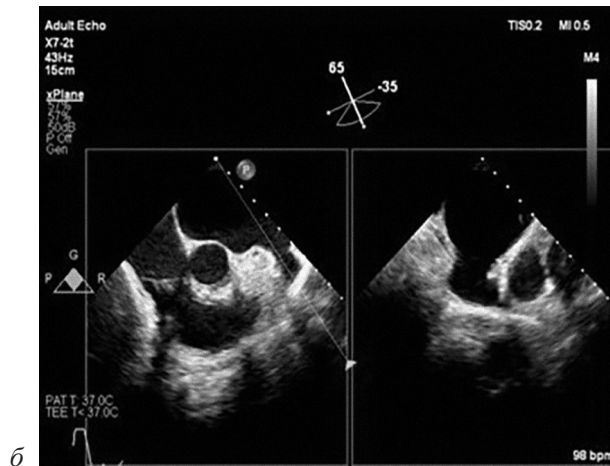
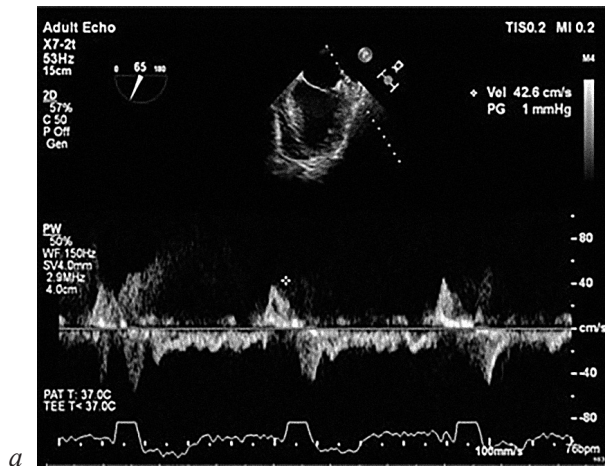


Рис. 2. Чреспищеводная ЭхоКГ до операции (а, б)

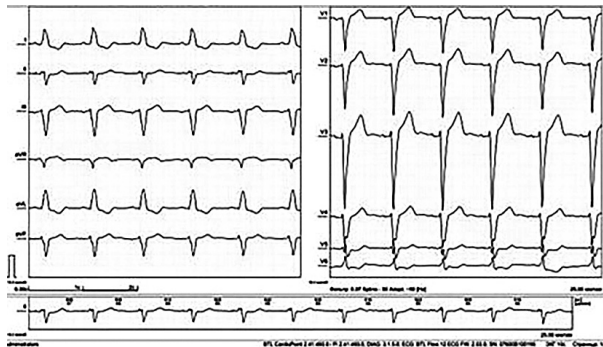


Рис. 3. Электрокардиограмма до операции

ны (ВПВ). Эндоваскулярная имплантация СРТ-Р ассоциирована с техническими трудностями и рисками, в связи чем для визуализации анатомии системы подключичных вен – поперечной, ВПВ, а также систем коронарных вен и впадения коронарного синуса в предсердиях выполнена КТ сердца с контрастированием.

По данным КТ-АГ ВПВ с контрастом: нижняя полая вена (НПВ) впадает в правое предсердие, НПВ в устье – 26×27 мм, без стойких дефектов контрастирования. Признаки левосторонней ВПВ: локального сужения ВПВ на уровне ушка ЛП (между ушком и ЛВЛВ), ВПВ прослеживается слева – $24,7 \times 21$ мм, в месте впадения непарной вены – $19 \times 18,5$ мм, в с/3 компримирована ушком ЛП и ЛВЛВ, просвет на этом уровне сужен – $4,3 \times 12,2$ мм (на протяжении 10 мм), далее диаметром 10,8 мм, на уровне ЛНЛВ вена несколько компримирована, впадает в коронарный синус, на уровне впадения – до 25,8 мм (коронарный синус резко расширен – $28,6 \times 30$ мм), на 20 мм от устья коронарного синуса определяется впадение задней вены ЛЖ диаметром до 2,8 мм; средняя вена четко не определяется; пе-

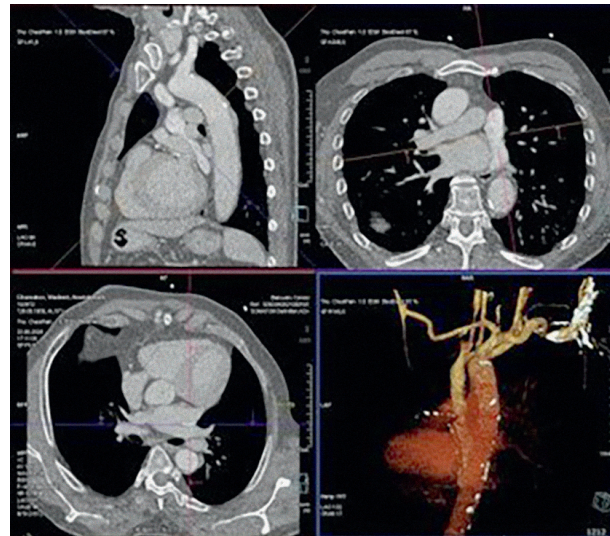


Рис. 4. Мультиспиральная КТ-АГ коронарных артерий

редняя межжелудочковая вена прослеживается фрагментарно, в п/3 – до 2 мм, место впадения четко не определяется. Поперечная вена – в типичном месте, размерами до 11 мм. Расширение полости ЛЖ, асимметричная гипертрофия миокарда ЛЖ (рис. 5).

У пациента с ХСН с умеренно сниженной ФВ, полной БЛНПГ и ПЛВПВ стандартная трансвенозная имплантация системы кардиоресинхронизирующей терапии была сопряжена с высокими техническими рисками, в связи с чем рекомендовано оперативное лечение – одномоментное выполнение имплантации эпикардиальной системы кардиостимуляции (подшивание электрода к ЛЖ и проведение к ложу ЭКС), проведение правожелудочкового и предсердного электродов с активной фиксацией и последующей имплантацией трехкамерного ЭКС.

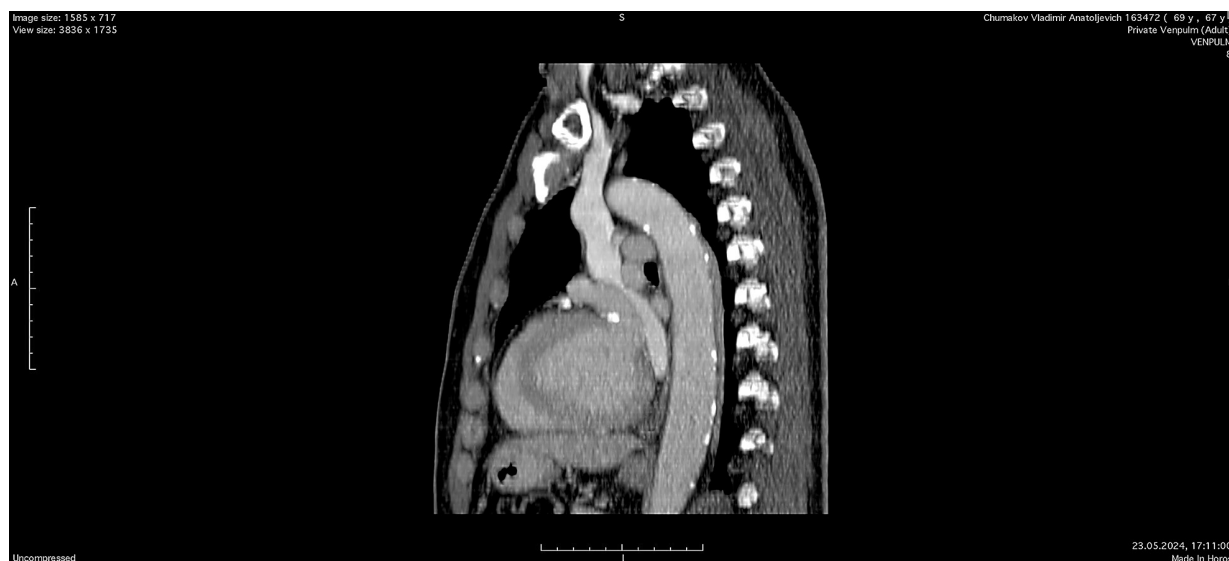


Рис. 5. Компьютерно-томографическая ангиография ВПВ с контрастом

Первым этапом выполнена имплантация эпикардиального левожелудочкового электрода. Под эндотрахеальным наркозом после обработки операционного поля сделан кожный разрез 1 см в пятом межреберье по передней подмышечной линии. Доступ в плевральную полость осуществлен тупоконечным зажимом с формированием канала, по которому проведен троакарный порт 10 мм на тупоконечном стилете. После установки первого троакара в его люэровский порт подключена подача углекислого газа с давлением 7–8 мм рт. ст. Через порт проведен эндоскоп и осуществлен визуальный осмотр плевральной полости. Поступающий углекислый газ способствует коллабированию легкого. Следующим этапом произведена постановка манипуляционных портов. Нижний операционный порт располагается на одно межреберье ниже, и эта точка лежит на 5 см выше первого порта. Соответственно, второй манипуляционный порт располагается на одно межреберье выше и на 5 см выше первого порта. В условиях видеотораскопической поддержки вскрыт перикард выше диафрагмального нерва и выделен участок ЛЖ. Далее выполнена левосторонняя переднебоковая торакотомия по пятому межреберью. К выделенному участку миокарда ЛЖ подшит биполярный эпикардиальный электрод Medtronic CapSure Epi 4968-60. В левой подключичной области выполнен разрез 4 см с формированием ложа для ЭКС. В ложе под контролем видеоскопии выведен электрод и подшит. Выполнен гемостаз, и установлен дренаж в левую плевральную полость.

Далее выполнена процедура по установке эндокардиальных предсердного и желудочкового электродов в условиях рентгеноскопии. В ложе аппарата, созданном на первом этапе процедуры, пунктирована левая подключичная вена и через единственную левостороннюю верхнюю полую вену, впадающую в коронарный синус, в сердце проведены предсердный (Medtronic CapSureFix novus MRI TM SureScan 5076-52) и желудочковый (Medtronic CapSureFix MRI TM SureScan 5076-58) электроды. Желудочковый электрод ввиду геометрических особенностей установлен в области перегородочной части выводного отдела правого желудочка, предсердный – в области переднебоковой части правого предсердия (рис. 6).

Непосредственные параметры стимуляции, как эндокардиальных, так и эпикардиального электродов, после установки были удовлетворительные (табл. 1).

К электродам был подсоединен ресинхронизирующий аппарат Medtronic Solara TM CRT-P

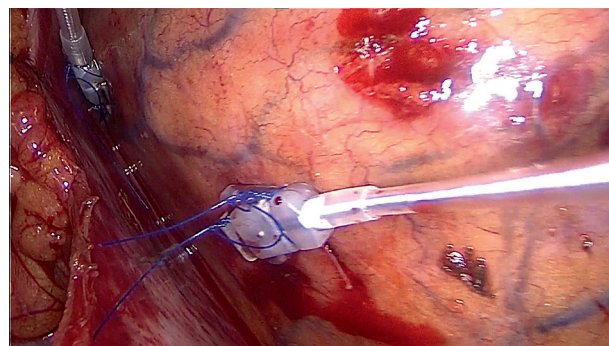


Рис. 6. Имплантация кардиовертера-дефибриллятора

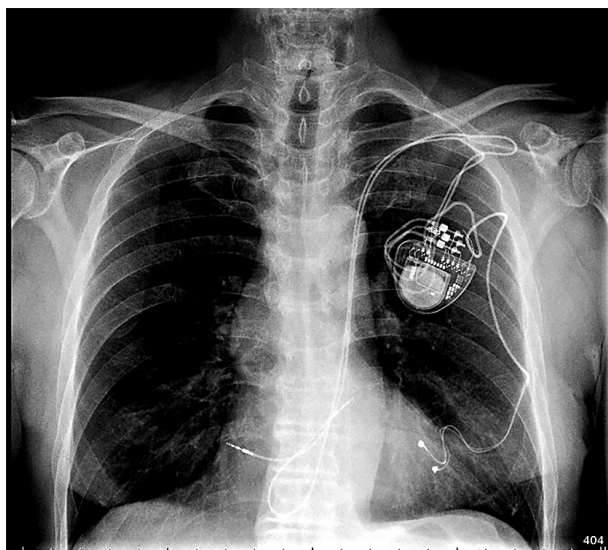


Рис. 9. Обзорная рентгенография грудной клетки в передне-задней проекции

По данным ультразвукового исследования сердца на фоне ресинхронизирующей терапии у пациента объективно отмечалось повышение ФВ ЛЖ до 58% по сравнению с исходной 42%. Ранний послеоперационный период проходил без осложнений, раны зажили, первичным натяжением швы были удалены на 10-е сутки. Пациент в удовлетворительном состоянии был выписан с соответствующими рекомендациями.

Ресинхронизирующая терапия эффективна у пациентов с дилатационной кардиомиопатией, БЛНПГ и сниженной ФВ ЛЖ. В некоторых случаях, особенно при таких анатомических особенностях, как персистирующая добавочная ВПВ или единственная левосторонняя верхняя полая вена, впадающая в коронарный синус, как в вышеописанном клиническом случае, могут возникнуть технические сложности при имплантации аппарата для ресинхронизирующей терапии. В таких случаях гибридная процедура, заключающаяся в поэтапной имплантации эндокардиальных и эпикардиального электродов, может быть предпочтительным методом даже перед селективной стимуляцией левой ножки пучка Гиса ввиду геометрических особенностей анатомии, препятствующих эффективному позиционированию специальных систем доставки.

Обсуждение

В представленном клиническом наблюдении продемонстрированы возможность и эффективность одномоментной имплантации эпикардиальной и трехкамерной систем кардиостимуляции

у пациента с ХСН с умеренно сниженной ФВ, полной БЛНПГ и сосудистой аномалией – ПЛ-ВПВ, впадающей в коронарный синус. Данная анатомическая особенность существенно ограничивала возможности стандартной трансвенозной имплантации системы кардиоресинхронизирующей терапии и определила необходимость выбора альтернативной хирургической тактики.

Несмотря на проведение оптимальной медикаментозной терапии в соответствии с современными рекомендациями, у пациента сохранялись клинические проявления сердечной недостаточности (II ФК по NYHA), выраженная электрическая диссинхрония (QRS до 190 мс) и снижение ФВ ЛЖ (42%), что обосновывало показания к проведению кардиоресинхронизирующей терапии. В то же время выявленная по данным МСКТ выраженная анатомическая деформация бассейна ВПВ, компрессия левосторонней ВПВ и значительное расширение коронарного синуса создавали высокий риск технических осложнений при попытке эндоваскулярного проведения левожелудочкового электрода.

Выбранная стратегия одномоментной имплантации эпикардиального левожелудочкового электрода в сочетании с эндокардиальной установкой предсердного и правожелудочкового электродов позволила обойти анатомические ограничения венозного русла и обеспечить полноценную бивентрикулярную стимуляцию. Применение комбинированного хирургического подхода с использованием видеоторакоскопии и ограниченной торакотомии обеспечило адекватную визуализацию латеральной поверхности ЛЖ и точную фиксацию эпикардиального электрода в гемодинамически оптимальной зоне.

Непосредственные интра- и ранние послеоперационные результаты свидетельствовали о высокой эффективности выбранной методики. Параметры стимуляции всех электродов были удовлетворительными, с низкими порогами и адекватными показателями чувствительности и импеданса, что указывает на надежность как эпикардиальной, так и эндокардиальной фиксации [17, 18].

Оптимизация AV- и VV-задержек в раннем послеоперационном периоде привела к выраженному уменьшению длительности комплекса QRS – с 190 до 140 мс, что отражает значительное уменьшение электрической диссинхронии. Данный эффект был подтвержден, и по результатам ЭхоКГ отмечено улучшение сократитель-

ной функции ЛЖ с увеличением ФВ до 58%, что свидетельствует о выраженном раннем ответе на кардиоресинхронизирующую терапию.

Отсутствие интра- и послеоперационных осложнений, стабильное положение электродов по данным рентгенологического контроля и благоприятное течение госпитального этапа подчеркивают безопасность и воспроизводимость данного подхода при условии тщательного предоперационного планирования и междисциплинарного взаимодействия. Важную роль в выборе тактики сыграло детальное КТ-исследование венозной анатомии, позволившее заранее оценить риски трансвенозного доступа и избежать потенциально жизнеугрожающих осложнений [19, 20].

Таким образом, представленное клиническое наблюдение демонстрирует, что одномоментная имплантация эпикардальной и трехкамерной систем кардиостимуляции может рассматриваться как эффективная и безопасная альтернатива стандартной трансвенозной СРТ у пациентов с анатомическими особенностями венозного русла. Полученные результаты подтверждают целесообразность индивидуализированного подхода к выбору метода кардиоресинхронизирующей терапии и подчеркивают значимость комбинированных хирургических технологий в сложных клинических ситуациях.

Заключение

Комбинированный двухэтапный хирургический подход (торакоскопическая имплантация эпикардального электрода с последующей эндокардиальной имплантацией) позволяет добиться значимого раннего электрического и гемодинамического ответа на ресинхронизирующую терапию. Данный опыт подтверждает целесообразность использования детального предоперационного КТ-исследования венозной анатомии сердца для выбора оптимальной тактики имплантации кардиоресинхронизирующих устройств у пациентов с подозрением на сосудистые аномалии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. М.: Медицина; 1989: 365–366.
Burakovskiy V.I., Bockeria L.A. Cardiovascular surgery. Moscow; 1989: 365–366 (in Russ.).

2. Corîci O.M., Gaşpar M., Mornos A., Iancău M. Cardiac arrhythmias in patient with isolated persistent left superior vena cava. *Curr. Health Sci. J.* 2017; 43 (2): 163–166. DOI: 10.12865/CHSJ.43.02.10
3. Goyal S.K., Punnam S.R., Verma G. et al. Persistent left superior vena cava: a case report and review of literature. *Cardiovasc. Ultrasound.* 2008; 6 (1): 1–4. DOI: 10.1186/1476-7120-6-50
4. Sanku K., Nimalikanti S., Colna M. et al. A rare case of an isolated persistent left superior vena cava. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2024; 83 (13_Supplement): 3128. DOI: 10.1016/S0735-1097(24)05118-0
5. Azizova A., Onder O., Arslan S. et al. Persistent left superior vena cava: clinical importance and differential diagnoses. *Insights Imaging.* 2020; 11 (1): 110. DOI: 10.1186/s13244-020-00906-2. DOI: 10.1186/s13244-021-00983-x
6. Nagasawa H., Kuwabara N., Goto H. et al. Incidence of persistent left superior vena cava in the normal population and in patients with congenital heart diseases detected using echocardiography. *Pediatr. Cardiol.* 2018; 39 (3): 484–490. DOI: 10.1007/s00246-017-1778-3
7. Sonavane S.K., Milner D.M., Singh S.P. et al. Comprehensive imaging review of the superior vena cava. *Radiographics.* 2015; 35 (7): 1873–1892. DOI: 10.1148/rq.2015150056
8. Edwards J., DuShane J. Thoracic venous anomalies. *Arch. Pathol.* 1950; 49: 514–537.
9. Ratliff H.L., Yousufuddin M., Liewing W.R. et al. Persistent left superior vena cava: case reports and clinical implications. *Int. J. Cardiol.* 2006; 113 (2): 242–246. DOI: 10.1016/j.ijcard.2005.08.067
10. Perles Z., Nir A., Gavri S. et al. Prevalence of persistent superior vena cava and association with congenital heart anomalies. *Am. J. Cardiol.* 2013; 112 (8): 1214–1218. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.05.079
11. Bisoyi S., Jagannathan U., Dash A. et al. Isolated persistent left superior vena cava: a case report and its clinical implications. *Ann. Cardiac. Anaesth.* 2017; 20 (1): 104–107. DOI: 10.4103/0971-9784.197847
12. Pavai J., Nayak S. A persistent left superior vena cava. *Singapore Med. J.* 2007; 48 (3): e90–3.
13. Morgan L.G., Gardner J., Calkins J. The incidental finding of a persistent left superior vena cava: implications for primary care providers – case and review. *Case Rep. Med.* 2015; 2015: 198754. DOI: 10.1155/2015/198754
14. Mingyang GAO, Bian Y, Huang L, et al. Catheter ablation for atrial fibrillation in patients with persistent left superior vena cava: case series and systematic review. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022; 9: 1015540. DOI: 10.3389/fcvm.2022.1015540
15. Akdis D., Vogler J., Sieren M.M. et al. Challenges and pitfalls during CRT implantation in patients with persistent left superior vena cava. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2024; 67 (7): 1505–1516. DOI: 10.1007/s10840-024-01761-7
16. Azizova A., Onder O., Arslan S. et al. Persistent left superior vena cava: clinical importance and differential diagnoses. *Insights Imaging.* 2020; 11 (1): 110. DOI: 10.1186/s13244-020-00906
17. Шаталов К.В., Сергуладзе С.Ю., Абдуразаков М.А. и др. Сердечная ресинхронизирующая терапия: альтернативные методы имплантации левожелудочкового электрода. *Минимально инвазивная сердечно-сосудистая хирургия.* 2024; 3 (3): 39–49.
Shatalov K.V., Serguladze S.Yu., Abdurazakov M.A. et al. Cardiac resynchronization therapy: alternative methods of left

- ventricular electrode implantation. *Minimally Invasive Cardiovascular Surgery*. 2024; 3 (3): 39–49 (in Russ.).
18. Шаталов К.В., Сергуладзе С.Ю., Абдуразаков М.А. и др. Торакоскопическая имплантация эпикардальных электродов у свиньи в условиях эксперимента. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2025; 13 (2): 37–40. DOI: 10.33029/2308-1198-2025-13-2-37-40
Shatalov K.V., Serguladze S.Yu., Abdurazakov M.A. et al. Thoracoscopic epicardial lead implantation in pig (experimental study). *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*. 2025; 13 (2): 37–40. DOI: 10.33029/2308-1198-2025-13-2-37-40
19. Романчук Д.В., Хоцанян Ч.В., Аракелян М.Г. Факторы риска рецидива фибрилляции предсердий после выполнения катетерной аблации. *Креативная кардиология*. 2023; 17 (1): 50–64. DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-1-50-64
Romanchuk D.V., Khotsanyan C.V., Arakelyan M.G. Risk factors of recurrent atrial fibrillation after catheter ablation. *Creative Cardiology*. 2023; 17 (1): 50–64 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-1-50-64
20. Голухова Е.З. Отчет о научной и лечебной работе Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России за 2023 год и перспективы развития. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2024; 25 (Спецвыпуск): 5–141. DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25S
Golukhova E.Z. Report on the clinical and scientific activity of Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery for 2024. Development prospects. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2024; 25S: 5–141. DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25S

Поступила 30.01.2026

Принята к печати 27.02.2026