

Клинический случай поздней бессимптомной перфорации правого желудочка при имплантации постоянного электрокардиостимулятора

Для корреспонденции:

Артем Николаевич Вереветинов,
verevetinov@gmail.com

Поступила в редакцию 12 сентября
2019 г. Исправлена 20 декабря 2019 г.
Принята к печати 23 декабря 2019 г.

Цитировать:

Вереветинов А.Н., Тарасюк Е.С.,
Доровских И.Е., Вахненко Ю.В.,
Никитин В.Н., Уразова Г.Е., Бруева О.Н.,
Басанова И.В., Шкарбан С.В.
Клинический случай поздней
бессимптомной перфорации правого
желудочка при имплантации постоянного
электрокардиостимулятора.
*Патология кровообращения
и кардиохирургия.* 2019; 23(4):91-97.
[http://dx.doi.
org/10.21688/1681-3472-2019-4-91-97](http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-91-97)

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело
спонсорской поддержки.

© А.Н. Вереветинов, Е.С. Тарасюк,
И.Е. Доровских, Ю.В. Вахненко, В.Н. Никитин,
Г.Е. Уразова, О.Н. Бруева, И.В. Басанова,
С.В. Шкарбан, 2019.

Статья открытого доступа,
распространяется по лицензии
[Creative Commons Attribution 4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**А.Н. Вереветинов, Е.С. Тарасюк, И.Е. Доровских, Ю.В. Вахненко,
В.Н. Никитин, Г.Е. Уразова, О.Н. Бруева, И.В. Басанова,
С.В. Шкарбан**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Российская Федерация

В настоящей работе обсуждается одно из серьезных осложнений имплантации электрокардиостимуляторов — перфорация электродом стенки правого желудочка как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде. Последняя встречается реже и может протекать бессимптомно, неблагоприятно отражаясь на качестве жизни и прогнозе заболевания. Знание симптомов поздней перфорации и алгоритмов обследования больных с подозрением на данное осложнение способствует его своевременной хирургической коррекции, предотвращению прогрессирования сердечной недостаточности и летальных исходов. В настоящей работе описан клинический случай перфорации правого желудочка через 1,5 года после имплантации электрокардиостимулятора, который, несмотря на отсутствие выраженной клинической симптоматики, успешно диагностирован при помощи холтеровского мониторирования, эхокардиографии и компьютерной томографии органов грудной клетки и тестирования электрокардиостимулятора. Повреждение миокарда сопровождалось малым левосторонним косто-диафрагмальным гидротораксом и гидроперикардиумом. Факторами риска перфорации в представленном случае был дефицит массы тела пациента и старческий возраст. В процессе хирургической операции, выполненной с точным соблюдением избранной методики, восстановлена целостность миокарда правого желудочка и функция электрокардиостимулятора. Тем самым предотвращены опасные для жизни больного последствия описанного осложнения.

Ключевые слова: клинический случай; поздняя перфорация правого желудочка; электрокардиостимулятор

Введение

Репрезентативными исследованиями доказано, что активное внедрение в последнее десятилетие в практику кардиохирургии инвазивных методов диагностики и лечения больных приводит к росту их осложнений, в том числе жизнеугрожающих. К таким процедурам относится и электрокардиостимуляция. Большинство ее нежелательных последствий отмечается в раннем послеоперационном периоде (до 5,7–12,4%), в то время как количество осложнений, возникающих на протяжении трех лет после имплантации, существенно ниже (до 7,5%) [1]. Результаты исследований разных авторов свидетельствуют о том, что частота перфораций правого желудочка наиболее высока при использовании эндокардиальных электродов с активной фиксацией и регистрируется в пределах 0,5–5,2% [2]. Риск данного осложнения, с одной стороны, зависит от свойств электродов и возрастает при их небольшом диаметре и повышенной жесткости, увеличенной петле и использовании активной фиксации. С другой стороны, наиболее подвержены перфорации пациенты с репозицией электрода, особенно те, у кого перед имплантацией постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) применялась временная стимуляция. Риск нарушения целостности стенки правого желудочка повышается у пациентов при длительном приеме стероидных препаратов, гипокоагуляции, индексе массы тела менее 20, признаках синдрома дисплазии соединительной ткани, у женщин и в пожилом возрасте.

Типичными клиническими проявлениями острой перфорации миокарда являются боли в грудной клетке, пульсация мышц в области эпигастрия вследствие стимуляции диафрагмы, симптомы перикардита, гемо- и пневмоторакса вплоть до развития шока. При наличии этих признаков данное осложнение не вызывает затруднений. Однако большинство перфораций миокарда не приводят к тампонаде сердца, так как дефект закрывается электродом или уменьшается за счет мышечных сокращений. 1,5% поздних перфораций миокарда вообще протекают бессимптомно и являются случайной находкой при плановом тестировании электрокардиостимулятора [3–6].

Наиболее точно оценить локализацию электрода, диагностировать перфорацию стенки сердца и ее возможные осложнения, разработать правильный алгоритм действий врачу помогают эхокардиография и компьютерная томография [7].

Не существует однозначного мнения о тактике лечения данной категории пациентов [8]. В случае острой перфорации, как правило, выполняют репозицию электрода с серией эхокардиографических исследований, оценивая клиническую картину и наличие выпота в полости перикарда. Необходимость хирургического закрытия дефекта миокарда в данной ситуации по вышеописанным причинам возникает редко [9]. В случае поздней перфорации репозиция электрода может быть достаточно рискованной, так как высока вероятность того, что он интимно спаян с тканями сердца и сосудов [10].

Клинический случай

Пациент К., 82 года, поступил в клинику кардиохирургии Амурской государственной медицинской академии с жалобами на боли в левой половине грудной клетки, редкие перебои в работе сердца, периодическую одышку при подъеме на второй этаж и более.

В 2015 г. у него зафиксировано урежение пульса до 38 уд. в мин в течение суток. Эпизод брадикардии сопровождался общей слабостью и умеренной одышкой при физической нагрузке. Приступов потери сознания не отмечал. В тот же день он обследован в поликлинике по месту жительства, где на основании анамнеза, физикального обследования и анализа электрокардиографии выставлен диагноз «ишемическая болезнь сердца; стабильная стенокардия напряжения II функционального класса; преходящая далеко зашедшая атриовентрикулярная блокада II ст. (или неполная атриовентрикулярная блокада высокой степени)». Дано направление в клинику кардиохирургии Амурской ГМА, где больному имплантирован ЭКС в эндокардиальном варианте стимуляции в режиме DDDR. Послеоперационный период протекал без особенностей. При оценке работы устройства с помощью программатора неисправностей не выявлено. Последующие тестирования ЭКС при выписке рекомендованы через 3 мес. и через 1 год.

При первом плановом тестировании ЭКС батарея работала нормально. Биполярная стимуляция, биполярное восприятие. Порог стимуляции по предсердному каналу 0,5 В, по желудочковому каналу — 0,75 В.

Ухудшение самочувствия с 24 октября 2017 г., когда у пациента появились боли в левой половине грудной клетки, редкие перебои в работе сердца,

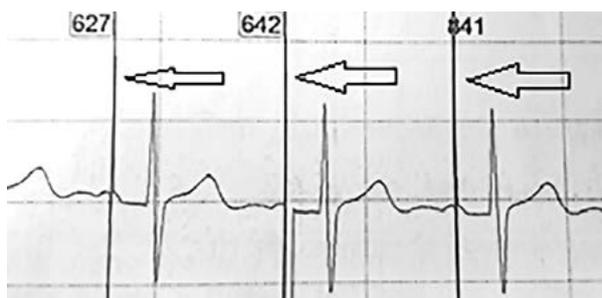


Рис. 1. Фрагмент холтеровского мониторирования
Примечание. Стрелками указана неэффективная стимуляция электрокардиостимулятора

по поводу которых он обратился к терапевту по месту жительства. Выполнено холтеровское мониторирование (рис. 1), по которому зафиксировано нарушение работы ЭКС. Направлен на консультацию в клинику кардиохирургии Амурской ГМА, где выполнено тестирование электрокардиостимулятора и выявлено отсутствие ответа по желудочковому каналу и стимуляция диафрагмы. В экстренном порядке больной госпитализирован.

Из анамнеза жизни известно, что в 1961 г. у пациента диагностирован туберкулез (снят с учета несколько лет назад). В 1982 г. он перенес операцию частичной резекции желудка по поводу язвенной болезни. Вредные привычки отрицает. Наследственный анамнез по заболеваниям сердца и сосудов не отягощен.

При поступлении 1 ноября 2017 г. общее состояние средней степени тяжести. Сознание яс-

ное. Питание понижено. Индекс массы тела 17,5. Форма грудной клетки нормостеническая. В акте дыхания симметрично участвовали обе половины. Над всеми отделами ясный легочный звук. При аускультации дыхание везикулярное, проводилось по всем полям. Хрипы не выслушивались. Частота дыхательных движений 17 в мин. В подключичной области слева послеоперационный рубец состоятельный, без признаков воспаления, безболезненный при пальпации. В толще ткани пальпировался имплантированный ЭКС. Верхушечный толчок определялся в межреберье V на 0,5 см кнутри от L. medioclavicularis sinistra. Границы сердца: верхняя — середина 3-го ребра, правая — на 1 см кнаружи от правого края грудины, левая совпадала с верхушечным толчком. Тоны сердца приглушены, ритм правильный. ЧСС 56 в минуту, артериальное давление 120/60 мм рт. ст. Признаков декомпенсации по большому кругу кровообращения не было. По другим системам органов патологии не обнаружено.

В день поступления пациенту выполнено комплексное лабораторно-инструментальное обследование, выявившее следующие изменения: тестирование ЭКС — отсутствие ответа по желудочковому каналу; электрокардиографическое исследование — ритм синусовый, асинхронный режим ЭКС (рис. 2), монополярная стимуляция, частота сокращений 85 в минуту (нарушения в работе ЭКС); анализ крови — эритроциты $4,41 \times 10^{12}/л$, гемоглобин 139 г/л, лейкоциты $6,5 \times 10^9/л$, скорость оседания эритроцитов 25 мм/ч. В биохимическом анали-

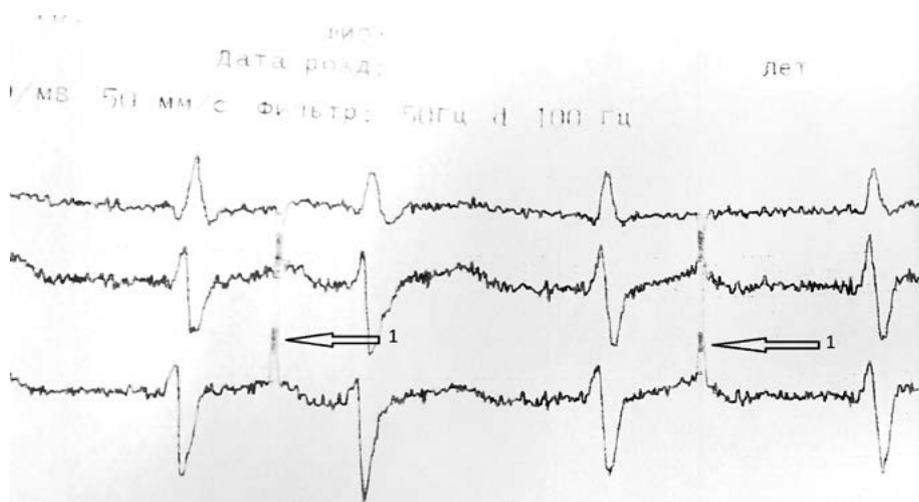


Рис. 2. Нарушение работы кардиостимулятора
Примечание. 1 — «холостые» стимулы электрокардиостимулятора

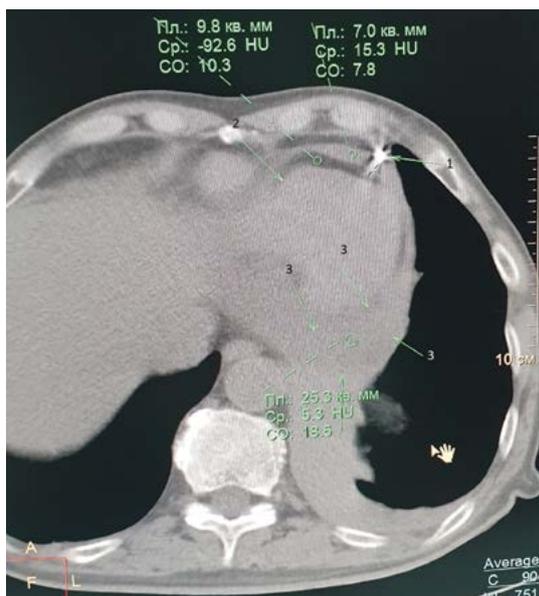


Рис. 3. Мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки (аксиальный срез)

Примечание. 1 — конец электрода; 2 — правый желудочек; 3 — гидроперикард

зе крови, анализе мочи отклонения показателей от нормы не выявлены.

Согласно протоколу компьютерной томографии, форма грудной клетки обычная. Объем легких сохранен, легочные поля симметричные. Бронхо-сосудистый рисунок без изменений. Средостение структурно, не смещено. Сердце расположено обычно, конфигурация не изменена, размеры несколько увеличены. В перикарде слой жидкости плотностью 5–10 ед. и толщиной до 23 мм в нижних задних и до 13 мм — в передних боковых отделах. Диафрагма расположена обычно, контуры ровные, слева четкие, справа незначительно деформирована спайками. В плевральной полости справа свободная жидкость не определялась, слева — полоса жидкости, ширина которой нарастала от верхушки (11 мм) к базальным отделам (26 мм). Синусы справа свободные, слева заняты жидкостью. Мягкие ткани грудной клетки в рамках обычных послеоперационных изменений по имплантации ЭКС. Дистальный конец первого электрода выходил за контуры правого желудочка, второй электрод находился в правом предсердии. Согласно компьютерной томографии, имеются признаки смешанной эмфиземы, локального пневмоплеврального фиброза в нижней и верхней доле справа — остаточные изменения после перенесен-



Рис. 4. Мультиспиральная компьютерная томография грудной клетки (сагиттальный срез)

Примечание. 1 — конец электрода в полости перикарда

ного туберкулеза. Малый левосторонний косто-диафрагмальный гидроторакс. Гидроперикардиум. Двухкамерный ЭКС. Признаки перфорации правого желудочка электродом (рис. 3, 4)

По результатам эхокардиографии: атеросклероз аорты, створок аортального клапана, расширение полости левого желудочка. Сократительная способность левого желудочка сохранена, диастолическая функция левого и правого желудочков нарушена. Жидкость в перикарде и плевральном синусе слева. В полости перикарда в области верхушки сердца — свернувшаяся кровь, толщиной 18 мм, электрод ЭКС лоцировался, свободная жидкость в небольшом количестве (рис. 5).

Таким образом, у данного больного выявлены следующие факторы риска перфорации правого желудочка при имплантации ЭКС: старческий возраст и дефицит веса (индекс массы тела 17,5).

Проведен врачебный консилиум в составе врача по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, сердечно-сосудистого хирурга, кардиолога, решено:

- 1) с учетом давности перфорации правого желудочка воздержаться от рентгенэндоваскулярного метода репозиции электрода;
- 2) провести вмешательство в гибридной операционной доступом из левосторонней торако-



Рис. 5. Эхокардиография

Примечание. 1 — конец электрода; 2 — гидроперикард

мии и в месте имплантации электрокардиостимулятора;

- 3) в случае необходимости осуществить конверсию доступа на срединную торакотомию для подключения аппарата искусственного кровообращения.

На основании полученных данных пациент в экстренном порядке взят в гибридную операционную, где под общей анестезией выполнена левосторонняя торакотомия по 6-му межреберью. Вскрывается левая плевральная полость. В проекции перикарда обнаружен свободно расположенный эндокардиальный электрод (рис. 6). Перикард в области электрода вскрыт. В полости перикарда и в левой плевральной полости старая кровь, фибриновые сгустки. Устранены сращения электрода с окружающими тканями. На миокарде в области выхода электрода наложен кисетный шов с фетром. Электрод отсечен, после удаления электрода шов затянут. Гемостаз. Признаков кровотечения нет. Ушита рана грудной клетки. На кожу нанесен антисептик, наложена асептическая наклейка.

Доступом в левой подключичной области над ложем ЭКС выполнен линейный разрез длиной 4 см. Эксплантирован ЭКС и удален отсеченный желудочковый электрод. Выполнена пункция левой подключичной вены. Через интродьюсер 7 F электрод с активной фиксацией размещен в проекции верхушки правого желудочка, фиксирован, подшит к мышцам. Подсоединен ЭКС, имплантирован в ложе, протестирован наружным программатором. Порог стимуляции для желудочков 0,25 В, для пред-

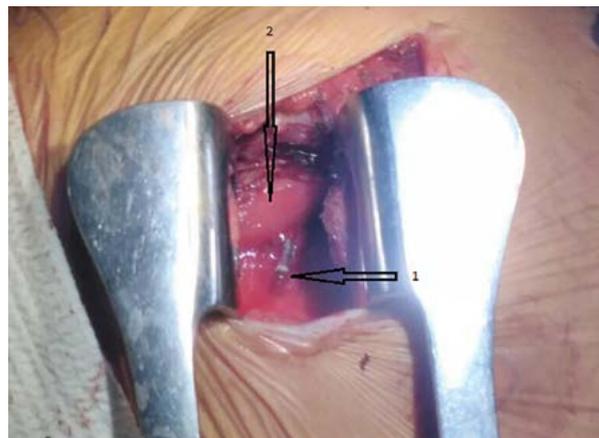


Рис. 6. Операционная рана (вид сверху)

Примечание. 1 — конец электрода; 2 — правый желудочек

сердий 0,5 В. На электрокардиографии ритм стойко навязан ЭКС в режиме DDDR с частотой 60 в мин. Гемостаз. Послойный шов раны. Антисептик на кожу. Асептическая наклейка.

Послеоперационный период протекал без особенностей, пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 14-е сут. после операции под наблюдением терапевта и кардиолога по месту жительства с подробными рекомендациями. Через 3 мес. после выписки состояние и самочувствие больного удовлетворительные. При контрольном тестировании ЭКС батарея работала нормально. Биполярная стимуляция, биполярное восприятие,

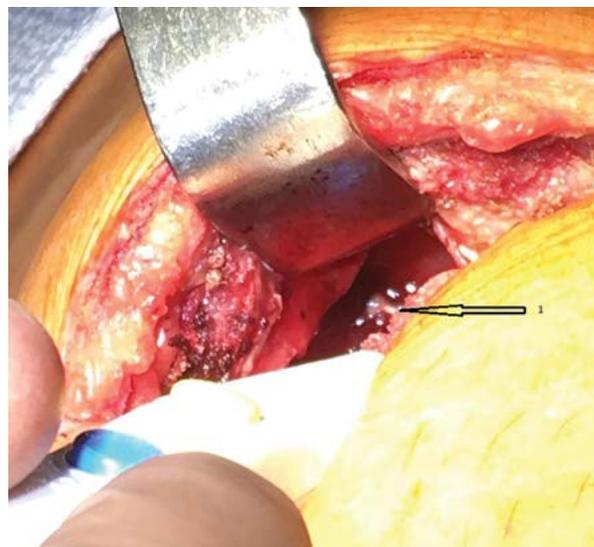


Рис. 7. Операционная рана

Примечание. 1 — конец электрода

порог стимуляции по предсердному каналу 0,5 В, по желудочковому каналу — 0,25 В.

Заключение

Данный случай демонстрирует и подтверждает тот факт, что перфорация правого желудочка системой для постоянной электрокардиостимуляции может происходить в отдаленные сроки после имплантации, протекать малосимптомно и определенное время не вызывать существенных гемодинамических нарушений. Это осложнение особенно актуально для больных из группы риска (принимающих стероидные препараты, лиц женского пола, больных пожилого и старческого возраста, пациентов с дефицитом массы тела, признаками гипокоагуляции, симптомами соединительнотканной дисплазии). В описанном случае пациент старческого возраста имел дефицит массы тела.

Данная история болезни демонстрирует необходимость детального анализа жалоб больных с имплантированными внутрисердечными устройствами во избежание грозных осложнений, подобных рассмотренному выше. Алгоритм действий врача при малейшем подозрении на перфорацию правого желудочка электродом ЭКС должен быть следующим: тестирование ЭКС, регистрация электрокардиографии, выполнение рентгенографии или компьютерной томографии органов грудной клетки, эхокардиографии. Последние позволяют наиболее точно и подробно оценить ситуацию. При отсутствии данных о массивном кровотечении, нарушении целостности магистральных сосудов, ткани легких, гнойно-воспалительных изменениях не требуется ушивания перфорации, выбирается рентгенэндоваскулярная коррекция. Врачи стационаров и поликлиник, проводящие динамическое наблюдение за данной категорией пациентов, должны обладать достаточными знаниями и клиническим опытом для своевременной диагностики ситуации и иметь тесный контакт с кардиохирургами.

Список литературы / References

1. Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivas G., Bordachar P., Boriani G., Breithardt O.A., Cleland J., Deharo J.C., Delgado V., Elliott P.M., Gorenek B., Israel C.W., Leclercq C., Linde C., Mont L., Padeletti L., Sutton R., Vardas P.E.; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG), Zamorano J.L., Achenbach S., Baumgartner H., Bax J.J., Bueno H., Dean V., Deaton C., Erol C., Fagard R., Ferrari R., Hasdai D., Hoes A.W., Kirchhof P., Knuuti J., Kolh P., Lancellotti P., Linhart A., Nihoyannopoulos P., Piepoli M.F., Ponikowski P., Sirtes P.A., Tamargo J.L., Tenders M., Torbicki A., Wijns W., Windecker S.; Document Reviewers, Kirchhof P., Blomstrom-Lundqvist C., Badano L.P., Aliyev F., Bänsch D., Baumgartner H., Bsata W., Buser P., Charron P., Daubert J.C., Dobreanu D., Faerstrand S., Hasdai D., Hoes A.W., Le Heuzey J.Y., Mavrikis H., McDonagh T., Merino J.L., Nawar M.M., Nielsen J.C., Pieske B., Poposka L., Ruschitzka F., Tenders M., Van Gelder I.C., Wilson C.M. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J.* 2013;34(29):2281-339. PMID: 23801822. <https://doi.org/10.1093/eurheart/eh150>
2. Carlson M.D., Freedman R.A., Levine P.A. Lead perforation: incidence in registries. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2008;31(1):13-5. PMID: 18181903. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2007.00943.x>
3. Мжаванадзе Н.Д., Захарченко А.Я., Гордеева С.Н., Шитов И.И., Пешков С.А., Хашумов Р.М., Марукова Т.А., Митина А.И. Подозрение на перфорацию правого желудочка при проведении постоянно электрокардиостимуляции: клиническое наблюдение. *Наука молодых.* 2014;3:90-6. Режим доступа: http://naukamolod.rzgm.ru/uploads/art/art98_4b59f2.pdf [Mzhavanadze N.D., Zakharchenko A.Ya., Gordeeva S.N., Shitov I.I., Peshkov S.A., Khashumov R.M., Marukova T.A., Mitina A.I. A case report of suspected right ventricular pacing lead perforation. *Nauka molodykh = Eruditio Juvenium.* 2014;3:90-6. (In Russ.) Available from http://naukamolod.rzgm.ru/uploads/art/art98_4b59f2.pdf
4. Krivan L., Kozak M., Vlasinova J., Sepsi M. Right ventricular perforation with an ICD defibrillation lead managed by surgical revision and epicardial leads—case reports. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2008;31(1):3-6. PMID: 18181900. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2007.00917.x>
5. Laborderie J., Bordachar P., Reuter S., Clémenty J. Myocardial pacing lead perforation revealed by mammary hematoma next to the device pocket. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2007;18(3):338. PMID: 17319003. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2007.00724.x>
6. Лебедев Д.С., Грехов Е.В., Чувев Д.В., Лебедева В.К., Зубарев Е.И., Васичкина Е.С., Самохвалова М.В. «Асимптомная» перфорация правого желудочка у ребенка с имплантированным кардиовертером-дефибриллятором. *Вестник аритмологии.* 2012;67:63-5. Режим доступа: <http://www.vestiar.ru/atts/11309/67p63.pdf> [Lebedev D.S., Grekhov E.V., Chuev D.V., Lebedeva V.K., Zubarev E.I., Vasichkina E.S., Samokhvalova M.V. "Asymptomatic" perforation of the right ventricle in a pediatric patient with implanted cardioverter-defibrillator. *Journal of Arrhythmology.* 2012;67:63-5. (In Russ.) Available from <http://www.vestiar.ru/atts/11309/67p63.pdf>
7. Spencker S., Mueller D., Marek A., Zabel M. Severe pacemaker lead perforation detected by an automatic home-monitoring system. *Eur Heart J.* 2007;28(12):1432. PMID: 17267455. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl495>
8. Williams J.M., Rock D.T., Pabst S.J., Grill C.R., DeAntonio H.J., Mahmud R., Chitwood W.R. Jr. Clinical experience with the implantable cardioverter defibrillator. *Ann Thorac Surg.* 1994;58(4):1297-303. PMID: 7944810. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90533-9](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90533-9)
9. Srivathsan K., Byrne R.A., Appleton C.P., Scott L.R.P. Pneumopericardium and pneumothorax contralateral to venous access site after permanent pacemaker implantation. *Europace.* 2003;5(4):361-3. PMID: 14753631. [https://doi.org/10.1016/s1099-5129\(03\)00093-x](https://doi.org/10.1016/s1099-5129(03)00093-x)
10. Khan M.N., Joseph G., Khaykin Y., Ziada K.M., Wilkoff B.L. Delayed lead perforation: A disturbing trend. *PACE.* 2005;28(3):251-3. PMID: 15733190. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2005.40003.x>

Clinical case of asymptomatic perforation of right ventricle during permanent pacemaker implantation

Artem N. Verevetinov, Evgeny S. Tarasyuk, Irina E. Dorovskih, Julia V. Vakhnenko, Viktor N. Nikitin, Galina E. Urazova, Olga N. Brueva, Inna V. Basanova, Svetlana V. Shkarban

Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, Russian Federation

Corresponding author. Artem N. Verevetinov, verevetinov@gmail.com

The present paper discusses one of the serious complications of electrocardiostimulator implantation: electrode perforation of the right ventricle wall, a condition that can occur in both the early and late postoperative periods. The latter occurs less frequently, and the patient may be asymptomatic; this results in an adverse effect on the patient's quality of life and disease prognosis. Knowledge about the symptoms of late perforation and algorithms to examine patients suspected to have this complication contributes to timely surgical intervention as well as prevention of heart failure progression and fatal outcomes. This paper describes a clinical case of right ventricular perforation 1.5 years after electrocardiostimulator implantation, wherein, despite the absence of pronounced clinical symptoms, the patient was successfully diagnosed with pacemaker testing, Holter diagnostics, echocardiography and computed tomography of thoracic organs. Myocardial damage was accompanied by small left-hand bone-diaphragm hydrothorax and hydropericardium. The risk factors of perforation in the present case were low body weight and age. In the course of the surgical operation performed with the exact observance of the chosen technique, the integrity of the myocardium of the right ventricle and the function of the electrocardiostimulator were restored. Thus, the life-threatening consequences of the described complication were prevented.

Keywords: late perforation of the right ventricle; clinical case; pacemaker

Received 12 September 2019. Revised 20 December 2019. Accepted 23 December 2019.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Copyright: © 2019 Verevetinov et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

How to cite: Verevetinov A.N., Tarasyuk E.S., Dorovskih I.E., Vakhnenko J.V., Nikitin V.N., Urazova G.E., Brueva O.N., Basanova I.V., Shkarban S.V. Clinical case of asymptomatic perforation of right ventricle during permanent pacemaker implantation. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(4):91-97. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-91-97>