

<https://doi.org/10.35336/VA-2022-1-09>

ВРЕМЕННАЯ БАЛЛОННАЯ ОККЛЮЗИЯ ПОДКЛЮЧИЧНОЙ ВЕНЫ ПРИ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИИ
ВО ВРЕМЯ ТРАНСВЕНОЗНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ У ПАЦИЕНТКИ
С СИНДРОМОМ ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

С.А.Айвазьян, И.Н.Сорокин, В.А.Бельский

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Приволжский окружной медицинский центр»
Федерального медико-биологического агентства, Россия, Нижний Новгород, Нижневолжская наб., д. 2.

Описан клинический случай применения баллонного катетера для периферической ангиопластики для временной окклюзии подключичной вены, поврежденной при трансвенозной экстракции электродов, что позволило избежать жизнеугрожающего кровотечения.

Ключевые слова: трансвенозная экстракция электродов; синдром верхней полой вены; постоянная электрокардиостимуляция; кровотечение

Конфликт интересов: отсутствует

Финансирование: отсутствует

Рукопись получена: 20.11.2021 **Исправленная версия получена:** 31.12.2021 **Принята к публикации:** 03.01.2022
Ответственный за переписку: Айвазян Сергей Артемович, E-mail: sergei_aivazyan@mail.ru

С.А.Айвазьян - ORCID ID 0000-0002-9642-9754, И.Н.Сорокин - ORCID ID 0000-0002-7350-8353, В.А.Бельский - ORCID ID 0000-0002-6135-5441

Для цитирования: Айвазян СА, Сорокин ИН, Бельский ВА. Временная баллонная окклюзия подключичной вены при ее повреждении во время трансвенозной экстракции эндокардиальных электродов у пациентки с синдромом верхней полой вены: клиническое наблюдение. *Вестник аритмологии.* 2022;29(1): 58-62. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-1-09>.

TEMPORARY BALLOON OCCLUSION OF SUBCLAVIAN VEIN IN ITS INJURY DURING
TRANSVENOUS LEADS EXTRACTION IN PATIENT WITH A SUPERIOR VENA CAVA SYNDROME:
CASE REPORT

S.A.Aivazian, I.N.Sorokin, V.A.Belskiy

*Federal Budget Institution of Health Volga regional medical center Federal Bio-Medical Agency, Russia,
Nizhniy Novgorod, 2 Nizhnevолжская emb.*

In this article we have described clinical case of successful balloon catheter for peripheral angioplasty usage for occlusion of subclavian vein which was damaged during transvenous lead extraction of old leads. It helped to prevent life-threatening bleeding.

Key words: transvenous lead extraction; superior vena cava syndrome; permanent pacemaker; bleeding

Conflict of Interests: none

Funding: none

Received: 20.11.2021 **Revision received:** 31.12.2021 **Accepted:** 03.01.2022

Corresponding author: Sergei Aivazian, E-mail: sergei_aivazyan@mail.ru

S.A.Aivazian - ORCID ID 0000-0002-9642-9754, I.N.Sorokin - ORCID ID 0000-0002-7350-8353, V.A.Belskiy - ORCID ID 0000-0002-6135-5441

For citation: Aivazian SA, Sorokin IN, Belskiy VA. Temporary balloon occlusion of subclavian vein in its injury during transvenous leads extraction in patient with a superior vena cava syndrome: case report. *Journal of Arrhythmology.* 2022;29(1): 58-62. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-1-09>.

У пациентов с сердечными имплантированными электронными устройствами инфекционные осложнения являются наиболее частыми и в случае развития сепсиса и инфекционного эндокардита - жизнеугрожающими [1, 2]. Полное удаление стимулирующей си-

стемы с трансвенозной экстракцией электродов (ТрЭЭ) в большинстве случаев является безальтернативным методом лечения при инфицировании устройства [3].

Наиболее частым осложнением ТрЭЭ является повреждение миокарда и гемоперикард с тампонадой

сердца [4]. Повреждение вен, через которые имплантированы электроды, - редкое осложнение ТрЭЭ. Оно случается в 0,16-0,41% случаев экстракций [5]. Наиболее опасным является повреждение верхней полой вены (ВПВ). Летальность при этом грозном осложнении может достигать более 50% [6]. Для временной остановки кровотечения из ВПВ предложен баллон Bridge (Philips, Нидерланды) (на территории Российской Федерации не зарегистрирован) [7]. Однако повреждение подключичной и подмышечной вены также может сопровождаться массивным кровотечением. Мануальная компрессия для гемостаза может быть неэффективна, а хирургическая реконструкция подключичной вены технически сложна и может сопровождаться большой кровопотерей.



Рис. 1. Электрод-ассоциированная эрозия кожи в области ложа электрокардиостимулятора.

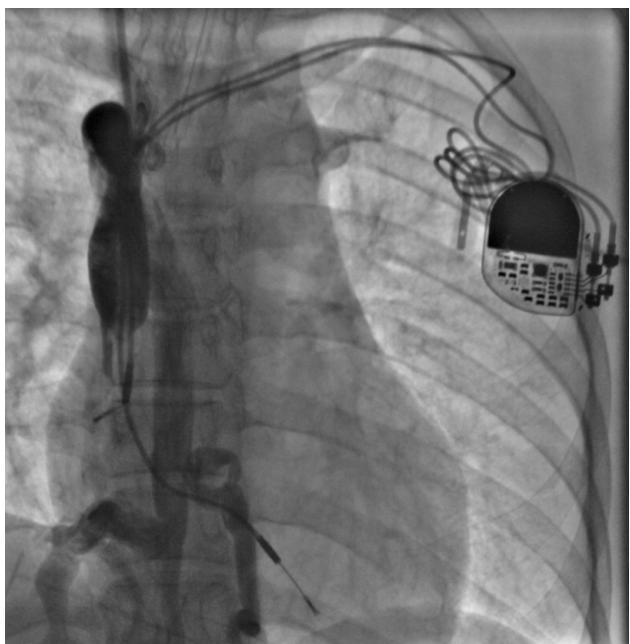


Рис. 2. Флебография: стеноз верхней полой вены в месте впадения в правое предсердие (развитая сеть коллатералей).

В литературе нам встретился лишь один клинический случай применения баллона для контроля кровотечения при повреждении подключичной вены при ТрЭЭ [8]. В описываемом клиническом случае мы также применили баллон для временной остановки кровотечения из поврежденной подключичной / подмышечной вены у пациентки с синдромом верхней полой вены.

Женщина 35 лет, индекс массы тела 18,6 кг/м². Из анамнеза заболевания известно, что ей в 1998 году в 11 лет по поводу врожденной полной атрио-вентрикулярной блокады был имплантирован двухкамерный электрокардиостимулятор (ЭКС) Relay (Intermedics, США) с электродами с пассивной фиксацией. Позже ЭКС было сформировано в левой подключичной области. Желудочковый электрод был фиксирован в верхушке правого желудочка, предсердный электрод - в ушке правого предсердия. В дальнейшем дважды выполнялись плановые замены ЭКС (2010, 2017 гг.). Электроды не менялись. В 2018 году самостоятельные роды, и пациентка три года кормила ребенка грудью. Женщина отмечала, что при кормлении ребенка и сцеживании молока происходила травматизация области ложа ЭКС. В 2021 году пациентка отметила потемнение кожи в области ложа ЭКС, а в дальнейшем образовался дефект кожи с мутным отделяемым из ложа, через который визуально стало определяться инородное тело. Пациентка не лихорадила.

При осмотре пациентки обращает на себя внимание отек лица и век. При более детальном сборе анамнеза пациентка отметила, что отек лица и верхних конечностей появился около 2-х лет назад. На передней и боковых поверхностях грудной клетки видны расширенные вены. В области ложа ЭКС дефект кожи 2x1 см, с небольшим количеством слизисто-гнойного отделяемого. Через дефект кожи виден участок электрода (рис. 1). По данным ЭКГ и при опросе устройства с программатором нарушений стимуляции не выявлено. Для исключения электрод-ассоциированного эндокардита выполнена чреспищеводная эхокардиография (ЭхоКГ): клапаны сердца не изменены, вегетации отсутствовали. Гемоглобин при поступлении 120 г/л. Маркеров воспаления в крови не выявлено. Принято решение о полном удалении стимулирующей системы с трансвенозной экстракцией электродов и имплантации новой системы справа. По шкалам EROS и SAFETY TLE риск экстракции определен как высокий [9, 10].

Описание операции

Операция выполнена в гибридной операционной сердечно-сосудистым хирургом совместно со специалистом по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения под тотальной внутривенной анестезией с искусственной вентиляцией легких. Выполнялся инвазивный мониторинг артериального давления через лучевую артерию. В правую внутреннюю яремную вену установлен гемостатический интродьюсер Prelude 6Fr (Merit Medical Systems, США). Через интродьюсер выполнена флебография. Выявлен стеноз ВПВ более 90-95% по диаметру на

протяжении 20 мм в месте впадения вены в правое предсердие с формированием коллатералей и перетоком в бассейн нижней полой вены через непарную вену (рис. 2). Через интродьюсер с диагностической целью в верхнюю полую вену проведен гидрофильтрный проводник Roadrunner PC.035 длиной 145 см (Cook, США). Проводник без особых трудностей проведен за стеноз в правое предсердие. Тем самым была определена возможность имплантации новых электродов справа. Катетеризирована правая бедренная вена двухпросветным катетером для проведения инфузии, также в правую бедренную вену установлен интродьюсер Prelude 6Fr (Merit Medical Systems, США), через который в правый желудочек проведен электрод для временной стимуляции. В левую бедренную вену установлен интродьюсер Radifocus 10 Fr (Terumo, Japan), через который проведен датчик AcuNav 8Fr (Siemens, Германия) для внутрисердечной ЭхоКГ.

Операционное поле обработано для стернотомии. Иссечен дефект кожи, ЭКС и электроды моно-полярным коагулятором выделены из рубцовой ткани. Слизеобразное отделяемое из ложа взято для посева на питательную среду и определения чувствительности флоры к антибиотикам. Фиброзная капсула ложа удалена с помощью коагулятора. Через отдельный разрез в левой подключичной области выделены электроды. Обнаружить фиксирующие муфты не удалось. В процессе поиска фиксирующих муфт предсердный электрод выделен до входа в подключичную вену, желудочковый электрод выделен до места входа в подмышечную вену. После отсечения коннекторной части электродов в них заведены запирательные стилеты LLD EZ (Spectranetics, США). Устройством TightRail 11Fr (Spectranetics, США) первым удален предсердный электрод. Участок верхней полой вены в области стеноза был кальцинированный (рис. 3), что вызвало трудности при экстракции. Затем, также ротационным дилататором с техническими трудностями, удален желудочковый электрод. При проведении устройства в подмышечную вену началось интенсивное венозное кровотечение из подмышечной / подключичной вены. Мануальная компрессия в течение 10 минут без эффекта. Продолжена трансвенозная экстракция электрода устройством TightRail 11Fr (Spectranetics, США) с одномоментной мануальной компрессией вены ассистентом. Электрод удален.

По данным внутрисердечной ЭхоКГ жидкости в полости перикарда после экстракции электродов нет.

Длительная мануальная компрессия аксилярной / подключичной вены (около 30 мин) без эффекта, при прекращении прижатия - возобновление кровотечения. Попытка ушивания дефекта вены сопровождалась массивным венозным кровотечением. Решено выполнить временный гемостаз баллонным катетером и ушить дефект вены. Выполнена пункция левой кубитальной вены, в вену установлен гемостатический инт-

родьюсер 5Fr, в подключичную вену на диагностическом катетеере Radiofocus OPTITORQUE JR 3,5 см 5Fr (Terumo Europe N.V., Бельгия) заведен гидрофильтрный проводник V18 (Boston Scientific, США). По проводнику к месту дефекта проведен баллонный катетер Sterling 10 x 60 мм (Boston Scientific, США), баллон раздуто до 4 атмосфер (рис. 4а). После этого мануальная компрессия прекращена. Кровотечение остановлено.

В ране визуализирована подмышечная вена с переходом в подключичную. На передней стенке вены дефект 30x6 мм, через дефект в вене виден раздутый баллон (рис. 4б). Вена выделена медиальное и латеральное дефекта, взята на турникеты. Дефект в вене ушит проленом 5/0. Пущен кровоток. Вена наполнилась, просвет вены оказался сужен на 50%. Решено реконструкцию вены не выполнять. Гемодинамика в ходе операции не нарушалась. После контроля гемостаза раны слева ушиты. Учитывая невыраженную клиническую картину синдрома верхней полой вены и кальциноз вены, решено стенирование вены не выполнять.

На фоне временной стимуляции справа имплантирован новый двухкамерный ЭКС Estella DR-T (Biotronik, Германия). Сформировано новое ложе ЭКС под большой грудной мышцей справа. Дважды выполнена пункция подмышечной вены справа, гидрофильтрные проводники Roadrunner PC.035 длиной 145 см (Cook, США) проведены за субтотальный стеноз ВПВ и проведены в правое предсердие и далее в нижнюю полую вену. По проводникам установлены интродьюсеры Radifocus 7 Fr длиной 25 см (Terumo, Japan), через которые позиционированы желудочковый и предсердный электроды с активной фиксацией



Рис. 3. Удаленные электроды с участками кальцифицированной фиброзной капсулы.

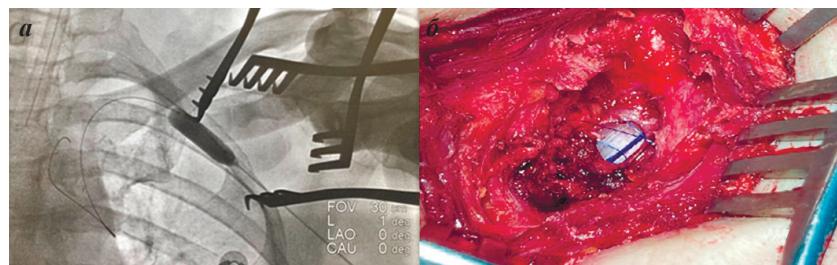


Рис. 4. Баллонный катетер, раздутий в просвете левой подключичной вены: а) рентгенография грудной клетки, б) фотография этапа операции.

с удовлетворительными параметрами стимуляции (рис. 5). В послеоперационный период гемодинамика оставалась стабильной. В анализах крови отмечалось снижение гемоглобина до 88 г/л, гемотрансфузии не проводились. Раны зажили первичным натяжением.

ОБСУЖДЕНИЕ

Повреждение подключичной или подмышечной вен с массивным кровотечением - редкое осложнение трансвенозной экстракции электродов. В данном случае нашей ошибкой было то, что после того, как была визуализирована выделенная подмышечная/подключичная вена (обычно вены при ТрЭЭ в рубцовых тканях не визуализируются) мы без должного визуального контроля завели в нее ротационный диллятор (11Fr), который по своей сути является фрезой с механическим приводом, при этом повредив переднюю стенку вены на большом протяжении. Возможно, повреждение вызвано также и тем, что место входа желудочкового электрода в вену было кальцинировано (см. рис. 3). Кальциноз фиброзной капсулы электродов - типичная ситуация у пациентов, у которых «возраст» электродов более 15 лет и имплантация была выполнена в детстве или молодом возрасте. Как известно, именно время нахождения электродов в организме является основным фактором риска экстракции по шкалам EROS и SAFeTY Score. На наш взгляд, чтобы избежать подобного осложнения, следует предварительно с тща-

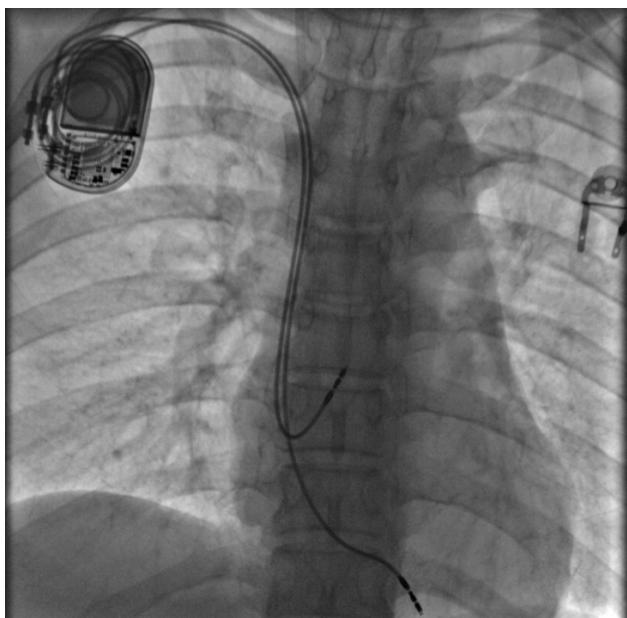


Рис. 5. Рентгенография после имплантации новой стимулирующей системы.

тельным визуальным контролем выполнить вход в вену пропиленовым телескопическим диллятором типа SightRail (Spectranetics, США), с предварительным двойным кисетным швом вокруг электрода. Стеноз верхней полой вены более 90% и обусловленная этим венозная гипертензия также способствовали интенсивному кровотечению.

Серьезной проблемой остается вопрос имплантации нового устройства после удаления инфицированной системы, особенно у пациентов с проблемами венозного доступа. Методами решения этой задачи являются: эпикардиальная имплантация системы, имплантация через подвздошную / бедренную вену, реканализация и эндоваскулярная пластика окклюзированной / стенозированной вены. Небольшой группе пациентов с инфекционными осложнениями кардиостимуляции и окклюзией верхней полой вены в дальнейшем возможно рассмотреть имплантацию безэлектродного кардиостимулятора (на территории Российской Федерации не зарегистрированы) [11, 12]. Согласно существующим рекомендациям, имплантация безэлектродного ЭКС показана при отсутствии венозного доступа в бассейне верхней полой вены или при высоком риске инфицирования устройства (инфекционные осложнения в анамнезе, пациент на гемодиализе) [13].

В данной клинической ситуации считаем, что безэлектродный стимулятор не показан по ряду причин: 1) пациентке показана имплантация устройства в режиме DDD; 2) у пациентки низкий риск повторного инфицирования стимулирующей системы; 3) имплантация этого устройства не рекомендована молодым пациентам с прогнозируемой продолжительностью жизни более 20 лет [13].

Мы выбрали вариант эндокардиальной имплантации электродов через длинные интродьюсеры, проведенные через стеноз верхней полой вены, как наиболее целесообразный, простой и малотравматичный вариант вмешательства. Следует отметить, что современное оснащение операционной, где выполняются имплантации сердечных электронных устройств и ТрЭЭ, должно включать гидрофильные проводники длиной 140-200 см, интродьюсеры длиной 23-25 см и баллонные катетеры. В ряде случаев для лечения пациентов с осложнениями после имплантации сердечных имплантируемых электронных устройств необходимо рассмотреть мультидисциплинарный подход. В нашем случае временная окклюзия вены баллонным катетером позволила избежать жизнеугрожающей кровопотери и выполнить ушивание дефекта вены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Han HC, Hawkins NM, Pearman CM, et al. Epidemiology of cardiac implantable electronic device infections: incidence and risk factors. *Europace*. 2021;23(23 Suppl 4): iv3-iv10. <https://doi.org/10.1093/europace/euab042>.
2. Johansen JB, Jorgensen D, Moller M, et al. Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population-based cohort study of 46299 consecutive patients. *Eur Heart J*. 2011;32: 991-998. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq497>.
3. Blomström-Lundqvist C, Traykov V, Erba PA, et al. European Heart Rhythm Association (EHRA) international consensus document on how to prevent, diagnose, and treat cardiac implantable electronic device infections-endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), the Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS), International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVID) and the European Society of Clinical Microbiology and Infectious

- Diseases (ESCMID) in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Europace*. 2020;22(4): v515-549. <https://doi.org/10.1093/europace/euz246>.
4. Сапельников ОВ. Осложнения экстракции электродов. В кн. Экстракция электродов сердечных имплантируемых электронных устройств: показания, методики, оснащение, ведение пациентов (Ред. Ревишвили АШ.). 2021: 103-109 [Sapelnikov OV. Complication of lead extraction. In. Cardiac implantable electronic device lead extraction: indications, methods, equipment, patient management (Ed. Revishvili ASh)]. Moscow 2021: 103-109. (In Russ)] ISBN 978-5-88429-268-0.
 5. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14(12): e503-e551. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.09.001>.
 6. Bongiorni MG, Burri H, Deharo JC, et al. 2018 EHRA expert consensus statement on lead extraction: recommendations on definitions, endpoints, research trial design, and data collection requirements for clinical scientific studies and registries: endorsed by APHRS/HRS/LAQRS. *Europace*. 2018;00: 1-11. <https://doi.org/10.1093/europace/euy050>.
 7. Azarrafy R, Tsang DC, Wilkoff BL, et al. Endovascular Occlusion Balloon for treatment of superior vena cava tears during transvenous lead extraction. A multiyear analysis and an update to best practice protocol. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2019;12. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.119.007266>.
 8. Bhullar A, Alcantara S, Yu PJ, et al. It works there too! Use of the endovascular occlusion balloon to rescue left subclavian vein injury during lead extraction. *HeartRhythm Case Rep*. 2021;7(6): 395-397. <https://doi.org/10.1016/j.hrcr.2021.03.012>.
 9. Sidhu BS, Ayis S, Gould J, et al. ELECTRa Investigators Group. Risk stratification of patients undergoing transvenous lead extraction with the ELECTRa Registry Outcome Score (EROS): An ESC EHRA EORP European lead extraction ConTRolled, E.L.ECTRa registry analysis. *Europace*. 2021: euab037. <https://doi.org/10.1093/europace/euab037>.
 10. Jacheć W, Polewczyk A, Polewczyk M, et al. Transvenous Lead Extraction SAFeTY Score for Risk Stratification and Proper Patient Selection for Removal Procedures Using Mechanical Tools. *J Clin Med*. 2020;9: 361. <https://doi.org/10.3390/jcm9020361>.
 11. Абдрахманов АС, Пя ЮВ, Алимбаев СА, и др. Имплантация безэлектродного электрокардиостимулятора после удаления инфицированных электродов. *Вестник аритмологии*. 2018;(91): 57-59. [Abdrakhmanov AS, Pya YuV, Alimbaev SA, et al. Implantation of electrodeless pacemaker after removal of infected electrodes. *Journal of Arrhythmology*. 2018;(91): 57-59. (In Russ.)]
 12. El-Chami MF, Johansen JB, Zaidi A, et al. Leadless pacemaker implant in patients with pre-existing infections: results from the Micra postapproval registry. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2019;30(4): 569-574. <http://doi.org/10.1111/jce.13851>.
 13. Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy *Eur Heart J*. 2021;42(35):3427-3520. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab364>.