

УДК 616.12-008-77-089.16:616.14-089.819.843
DOI: 10.26435/UC.V0I3(40).711

О.С. Антонюк¹, Н.А. Кузнецов², Л.В. Залюбовская²

¹ГУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака», Донецк

²Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, Донецк

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВЕНОЗНОГО ДОСТУПА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Проблема хирургических осложнений в зоне медицинских имплантатов на протяжении последних десятилетий остается одной из самых актуальных и трудных для разрешения. К наиболее частым хирургическим осложнениям операции по имплантации кардиальных электронных устройств (КЭУ) относятся инфицирование в области послеоперационной раны, гематомы, пневмоторакс, гемоторакс и тампонада сердца. Частота инфекционных осложнений после имплантации КЭУ в настоящее время составляет от 0,6 до 5,7% [5,8]. В настоящее время нет данных рандомизированных контролируемых исследований по предупреждению инфекций при имплантации КЭУ.

В кардиохирургической практике существует несколько способов венозного доступа при имплантации КЭУ, каждый из них может привести к осложнениям, которые необходимо минимизировать.

Цель работы: сравнительный анализ факторов риска различных способов венозного доступа во время имплантации КЭУ для уточнения наиболее безопасной методики этого этапа операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 342 историй болезни пациентов, оперированных на базе отделения кардио- и рентгеноваскулярной хирургии ДОКТМО в 2017-2019 гг. по поводу тахикардий. Показания к хирургическому вмешательству у всех пациентов, включенных в исследование, соответствовали утвержденным клиническим рекомендациям по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств [6]. Фоновые заболевания в изучаемых группах больных: гипертоническая болезнь – 250 человек (73%), сахарный диабет 2-го типа – 110 (32%), перенесенные в анамнезе различной степени тяжести

эпизоды острого нарушения мозгового кровообращения – 43 пациента (12,6%), 54 человека (15,8%) перенесли инфаркт миокарда (срок давности – от 1 года до 5 лет). Тяжесть состояния пациентов была обусловлена наличием хронической сердечной недостаточности степени 2А (ХСН 2А). При поступлении и в динамике лечения у всех изучаемых больных контролировались показатели артериального давления (АД), насыщения гемоглобина кислородом (SpO₂), суточный диурез, температуру тела, данные электрокардиограммы (ЭКГ) и эхокардиографии (ЭхоКГ), а также биохимический и общий клинический анализы крови.

В результате проведенного анализа все пациенты были разделены на 4 группы по методике проведения эндокардиального электрода (ЭЭ). Группа 1 (184 человека) – пациенты без трудностей венозного доступа, у которых ЭЭ имплантирован методом венесекции плечевого вены. Данную группу приняли за контрольную. Группа 2 (104 человека) – пациенты с анатомическими особенностями венозного доступа. Причины затрудненного венозного доступа: впадение v. cephalica в подключичную вену под углом 90 и более градусов, индивидуальная вариабельность длины и ширины просвета подключичной вены, чрезвычайная извитость ее хода, медиальное расположение подключичной вены от границы внутренней и средней трети ключицы [2, 7]. Проблема заключается в том, что о вышеперечисленных особенностях становится известно только в процессе выполнения операции. Их наличие увеличивает длительность оперативного вмешательства и повышает травматичность, что, в свою очередь, ведет к росту частоты развития септических осложнений [1]. У данной группы технически провести ЭЭ методом вене-

секции не удавалось, в связи с этим была выполнена пункция v. subclavia по Сельдингеру. Группа 3 (24 человека) – пациенты, у которых v. cephalica признана непригодной для имплантации ЭЭ, поэтому венозный доступ осуществлен через v. pectoralis sinistra. Группа 4 (30 человек) – пациенты, у которых также были технические трудности с проведением ЭЭ в полость сердца. В этой группе выполнена имплантация ЭЭ с помощью разработанных гибридных технологий: после ангиографии плечеголовной вены использовали коронарный проводник типа PT2 и коронарный катетер Judkins Right для проведения интродьюсера с целью доставки ЭЭ в полость сердца [3]. Сравнительная характеристика групп по возрасту и полу представлена в таблице 1.

Критерии включения пациентов в исследование:

- 1) пациенты мужского и женского пола старше 18 лет с нарушениями сердечного ритма, нуждающиеся в первичной имплантации одноканальных КЭУ в плановом и ургентном порядке;
- 2) выполнение операции в одной и той же операционной;
- 3) проведение антибиотикопрофилактики по единой схеме.

Критерии исключения:

- 1) пациенты, нуждающиеся в имплантации ресинхронизирующих КЭУ (бивентрикулярная стимуляция) при хронической сердечной недостаточности и кардиовертер-дефибрилляторов;
- 2) пациенты с временной электрокардиостимуляцией.

Статистическая обработка материала была проведена с помощью программного обеспечения Statistica 10.0. Так как при оценке распределения на нормальность установлено, что все изучаемые параметры описывались законом нормального распределения, применяли параметрические критерии статистического анализа. Для представления данных использовали среднее арифметическое (M) стандартное отклонение (σ) в формате $M \pm \sigma$.

Распределение пациентов в группах по возрасту и полу представлено в таблице 1.

Статистически значимых отличий между группами по возрасту не выявлено.

Описание разработанной гибридной методики проведения ЭЭ

При отсутствии возможности введения ЭЭ стандартным способом по вене использовали 20 мл рентгенконтрастного вещества (Ультравист 370, Урографин). После ангиографии и определения причины технической трудности проведения (чаще всего – нестандартное впадение v. cephalica в подключичную вену) применяли коронарный проводник PT2. Проводник вводился в вену, благодаря своей управляемости проводился до правого предсердия, после чего использовали разрывной интродьюсер для проведения ЭЭ. Катетер JR (Judkins Right) проводился в полую вену, в нем коронарный проводник менялся на более жесткий J-проводник, после устанавливали разрывной интродьюсер необходимого диаметра для проведения ЭЭ. Далее формировали ложе ЭКС над или под большой грудной мышцей, в зависимости от конституции пациента, и рану ушивали послойно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основная часть исследований, посвященных послеоперационным осложнениям, заключается в выявлении факторов риска, количество которых возможно свести к минимуму. В соответствии с классификацией хирургических ран (операций) по степени микробной контаминации кардиохирургические вмешательства относятся к классу 1 («чистая рана»), и развитие инфекции в области хирургического вмешательства (ИОХВ) у этой категории пациентов расценивают как «чрезвычайное происшествие». При имплантации КЭУ инфекционные осложнения не являются частыми, но они представляют наибольшую значимую угрозу качеству и продолжительности жизни пациента. Следующий вид потенциальных осложнений – гематомы в области хирургического вмешательства – обусловлены как гипокоагуляцией на фоне приема пероральных антикоагулянтов и антиагрегантов, так и травматичностью доступа, особенно при морбидном ожирении в сочетании с анатомическими осо-

Таблица 1.

Распределение пациентов в группах по возрасту и полу

Группа	пол (м/ж)	Возраст
Группа 1 (n=184)	102/82	67,7±12,4
Группа 2 (n=104)	76/28	63,5±11,3
Группа 3 (n=24)	18/6	61,7±10,7
Группа 4 (n=30)	17/13	59±11,1

бенностями вены, используемой для имплантации электрода. Гематомы могут возникать и при пункции подключичной вены. Частота их развития в условиях пункции с радиологическим контролем, по данным литературы, колеблется от 0,5 до 4,7% [Сугак А.Б.]. Даже небольшая гематома в месте пункции у пациентов в критических состояниях может инфицироваться. С пункцией подключичной вены связаны и такие осложнения, как пневмо- и гемоторакс.

Среди хирургических факторов риска послеоперационных осложнений значительную роль играют длительность и травматичность операции [4, 9]. В ходе исследования проанализировано 6 потенциальных факторов риска развития интра- и послеоперационных осложнений при имплантации КЭУ (табл. 2.).

Из таблицы 2 следует, что наибольшая длина разреза, кровопотеря, длительность коагуляции и самого хирургического вмешательства была у пациентов в группе 3, где имплантация ЭЭ выполнена методом венесекции v. pectoralis sinistra.

Характер распределения послеоперационных осложнений по группам представлен в таблице 3, из которой следует, что самым частым послеоперационным осложнением при имплантации КЭУ были гематомы. Наиболее часто они встречались в группе 3. Гематомы, возникшие в месте пункции подключичной вены у 2 пациентов,

были небольшие и клинически не значимые. У 3 пациентов из группы 3 выполнена аспирация гематом, а у 2 больных данное осложнение вели консервативно с применением полуспиртовых компрессов и назначения нестероидных противовоспалительных препаратов.

Всем пациентам с пункцией подключичной вены на 1-е сутки после операции выполняли обзорную рентгенографию органов грудной клетки. У 4 пациентов диагностирован пневмоторакс. Респираторные нарушения в виде одышки, дыхательного дискомфорта и снижения сатурации гемоглобина кислородом (SpO₂) до 86-87% были у 2 пациентов. Всем 4 пациентам выполнено дренирование плевральной полости по Бюлау. Плевральный дренаж удаляли на 3-4-е сутки после контрольной обзорной рентгенографии органов грудной клетки.

Среди ранних признаков ИОХВ наибольшего внимания, с нашей точки зрения, заслуживает оценка местных изменений в ране: наличие эритемы, болезненности, локальной гипертермии, экссудата. Проявление системного воспалительного ответа на оперативное вмешательство в виде повышения температуры тела до субфебрильных цифр в 1-2-е сутки после операции отмечали во всех группах (частота встречаемости не превышала 20%, независимо от технических особенностей операции) и не расценивали как признак инфекции при отсутствии

Факторы риска развития интра- и послеоперационных осложнений

Таблица 2.

Фактор риска	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Длина разреза, см	4,1-6,2±1,1	3,7-5,5±1,2*	6,4-8,3±0,9*	3,2-3,5±0,7*
Кровопотеря более 100,0 мл	0	1*	5*	0*
Использование коагуляции, с	109,3±12,3	84,6±9,5*	181,7±11,4*	62,6±7,5*
Пункция подключичной вены	0	128*	0*	0*
Длительность операции, мин	26,3±1,7	48,1±3,7*	57,8±3,6*	28,1±2,7*

Примечание: * – p- статистическая значимость различий по отношению к контрольной группе на уровне p<0,05.

Распределение послеоперационных осложнений по группам

Таблица 3.

Группа	Наличие признаков инфицирования послеоперационной раны	Пневмоторакс	Гематома
Группа 1 (n =184)	3 (1,6%)	0	0
Группа 2 (n =104)	2 (1,9%)	4 (3,8%)	2
Группа 3 (n =24)	1 (4,2%)	0	5 (20,9%)
Группа 4 (n =30)	0	0	0

локальных симптомов. Такой же информационной ценностью обладали и данные лабораторного исследования: незначительное увеличение количества лейкоцитов в крови (на 10-15% от исходных значений) при отсутствии клинически значимого палочкоядерного сдвига интерпретировали как проявление стрессового ответа на операцию.

Для оценки местной распространенности воспалительного процесса и гематом 11 больным выполнено ультразвуковое исследование магистральных сосудов и мягких тканей подключичной области. У больных с ранними нагноениями проводили ежедневную санацию раны. У данных пациентов использовали открытое ведение раны с применением антисептиков

и мазей на водорастворимой основе до ее очищения и появления грануляционной ткани. Такие раны заживали вторичным натяжением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных результатов, необходимо отметить, что применение гибридной методики с использованием коронарного проводника типа PT2 и катетера JR во время имплантации КЭУ является наиболее безопасным по сравнению с пункционной методикой и венесекцией грудной вены. Гибридная методика позволяет снизить риск интра- и послеоперационных осложнений, что положительно влияет на исход оперативного лечения и дальнейшего выздоровления больных.

О.С. Антонюк¹, Н.А. Кузнецов², Л.В. Залюбовская²

¹ГУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака», Донецк

²Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, Донецк

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВЕНОЗНОГО ДОСТУПА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Наиболее частыми осложнениями при имплантации кардиальных электронных устройств являются инфицирование послеоперационной раны, гематомы, пневмоторакс, гемоторакс и тампонада сердца. В кардиохирургической практике существует несколько способов венозного доступа при имплантации кардиальных электронных устройств. Риск развития осложнений возрастает в случаях трудного венозного доступа для проведения эндокардиального электрода

Цель работы: сравнительный анализ факторов риска различных способов венозного доступа во время имплантации кардиальных электронных устройств для уточнения наиболее безопасной методики этого этапа операции.

Материал и методы: проведен ретроспективный анализ 342 историй болезни пациентов с имплантированными кардиоэлектронными устройствами по поводу тахи-брадиаритмий. По методике проведения эндокардиального электрода все пациенты были разделены на 4 группы. Группа 1 (184 человека) – пациенты, у которых эндокардиальный электрод имплантирован стандартным методом венесекции плечевой вены. Группа 2 (104 человека) – пациенты, у которых выполнена пункция v. subclavia по Сельдингеру. Группа 3 (24 человека) – пациенты, у которых ве-

нозный доступ осуществлен через v. pectoralis sinistra. Группа 4 (30 человек) – пациенты, у которых выполнена имплантация эндокардиального электрода с помощью разработанных авторских гибридных технологий с использованием коронарных проводников.

Результаты: в послеоперационном периоде в группе 1 признаки инфицирования послеоперационной раны (гиперемия, отек/инфильтрация мягких тканей) были выявлены у 3 пациентов (1,63%), в группе 2 – у 2 (1,9%), в группе 3 – у 1 (4,2%), в группе 4 – осложнений не было. Пневмоторакс при пункции подключичной вены возник у 4 (3,85%) пациентов группы 2. Гематомы в области хирургического вмешательства были отмечены у 3 (2,88%) больных группы 2 и у 5 (20,9%) пациентов группы 3.

Заключение: разработанная гибридная технология проведения эндокардиального электрода при имплантации кардиальных электронных устройств в случаях трудного венозного доступа является наиболее безопасной по сравнению с пункционной методикой и венесекцией грудной вены. Она позволяет снизить риск интра- и послеоперационных осложнений, что положительно влияет на исход оперативного лечения.

Ключевые слова: кардиальные электронные устройства, венозный доступ, гибридные технологии.

O.S. Antonyuk¹, N.A. Kuznetsov², L.V. Zalyubovskaya²

¹SI «V.K. Gusak Institute of Urgent and Reconstructive Surgery», Donetsk

²Donetsk Clinical Territorial Medical Association, Donetsk

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE SAFETY OF VARIOUS METHODS OF VENOUS ACCESS DURING IMPLANTATION OF CARDIAC ELECTRONIC DEVICES

The most common complications of cardiac electronic device (CED) implantation are postoperative wound infection, hematoma, pneumothorax, hemothorax, and cardiac tamponade. In cardiac surgery practice, there are several methods of venous access for the implantation of cardiac electronic devices. The risk of complications increases in cases of difficult venous access for an endocardial electrode (EE).

Purpose of the work: comparative analysis of risk factors for various methods of venous access during implantation of CED to clarify the safest technique for this stage of the operation.

Material and Methods: a retrospective analysis was carried out of 342 cases of patients with implanted cardioelectronic devices for tachy-bradyarrhythmias. All patients were divided into 4 groups according to the method of implantation of EE. Group 1 (184 people) – patients in whom EE was implanted by the standard method of venesection of the brachiocephalic vein. Group 2 (104 people) – patients who underwent Seldinger v. Subclavia puncture. Group 3 (24 people) – patients in whom venous access was performed through v. pectoralis sinistra.

Group 4 (30 people) – patients who underwent implantation of EE using the developed author's hybrid technologies using coronary guidewire.

Results: in the postoperative period in group 1, signs of postoperative wound infection (hyperemia, edema / infiltration of soft tissues) were detected in 3 patients (1.63%), in group 2 – in 2 (1.9%), in group 3 – 1 (4.2%), group 4 had no complications. Pneumothorax during puncture of the subclavian vein occurred in 4 (3.85%) patients in group 2. Hematomas in the surgical site were observed in 3 (2.88%) patients in group 2 and in 5 (20.9%) patients in group 3.

Conclusion: the developed hybrid technology for the EE implantation during the CED therapy in cases of difficult venous access is the safest in comparison with the puncture technique and venesection of the thoracic vein. It reduces the risk of intra- and postoperative complications, which has a positive effect on the outcome of surgical treatment.

Key words: cardiac electronic devices, venous access, hybrid technologies.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов Б.И., Зуева Л.П., Колосовская Е.Н., Любимова А.В., Хорошилов В.Ю., Долгий А.А. и др. Принципы организации периперационной антибиотикопрофилактики в учреждениях здравоохранения. Федеральные клинические рекомендации. М.; 2014: 42.
2. Бокерия Л.А. Российская база данных по кардиостимуляции. Вестник Аритмологии; 2008; 51: 5.
3. Зенин О.К., Антонюк О.С., Кузнецов А.С., Митрошин А.Н., Кузнецов Н.А., Дмитриев А.В. Патент РФ №32727881; 2020.
4. Каранадзе В.А., Гринь А.А., Кордонский А.Ю. Факторы риска развития инфекции области хирургического вмешательства при лечении пациентов с травмами и заболеваниями грудного и поясничного отделов позвоночника: результаты ретроспективного исследования. Хирургия позвоночника. 2020; 17: 100-107.
5. Кисляк С.В., Резник И.И., Идов Э.М., Зайцев Л.Н., Беликов Е.С., Иофин А.И., Михайлов А.В. Современный инфекционный эндокардит: клинико-морфологическая эволюция в течение трех десятилетий. Сердце. 2009; 7 (4): 78-83.
6. Ревишвили А.Ш., Антонченко И.В., Ардашев А.В., Бокерия О.Л., Голухова Е.З., Давтян К.В., Зенин С.А., Кузнецов В.А., Купцов В.В., Лебедев Д.С., Ломидзе Н.Н., Медведев М.М., Недоступ А.В., Неминущий Н.М., Певзнер А.В., Покушалов Е.А., Рзаев Ф.Г., Сопов О.В., Сулимов В.А., Сыркин А.Л., Татарский Б.А., Термосесов С.А., Тюрина Т.В., Шубик Ю.В., Яшин С.М. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. Новая редакция; 2017: 33.
7. Arana-Rueda E., Pedrote A., Frutos-López M., Acosta J., Jauregui B., García-Riesco L., Arce-León Á., Gómez-Pulido F., Sánchez-Brotos J.A., Gutiérrez-Carretero E., de Alarcón-González A. Repeated procedures at the genera-

REFERENCES

1. Aslanov B.I., Zueva L.P., Kolosovskaya E.N., Lyubimova A.V., Khoroshilov V.Yu., Dolgii A.A. i dr. Printsipy organizatsii perioperatsionnoi antibiotikoprofilaktiki v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii. M.; 2014: 42 (in Russian).
2. Bokeriya L.A. Rossiiskaya baza dannykh po kardiostimulyatsii. Vestnik Aritmologii; 2008; 51: 5.
3. Zenin O.K., Antonyuk O.S., Kuznetsov A.S., Mitroshin A.N., Kuznetsov N.A., Dmitriev A.V. Patent RF №32727881; 2020 (in Russian).
4. Karanadze V.A., Grin' A.A., Kordonskii A.Yu. Faktory riska razvitiya infektsii oblasti khirurgicheskogo vmeshatel'stva pri lechenii patsientov s travmami i zabolevaniyami grudnogo i poyasnichnogo otdelov pozvonochnika: rezul'taty retrospektivnogo issledovaniya. Khirurgiya pozvonochnika. 2020; 17: 100-107 (in Russian).
5. Kislyak S.V., Reznik I.I., Idov E.M., Zaitsev L.N., Belikov E.S., Iofin A.I., Mikhailov A.V. Sovremennyyi infektsionnyi endokardit: kliniko-morfologicheskaya evolyutsiya v techenie trekh desyatiletii. Serdtse. 2009; 7 (4): 78-83 (in Russian).
6. Revishvili A.Sh., Antonchenko I.V., Ardashev A.V., Bokeriya O.L., Golukhova E.Z., Davtyan K.V., Zenin S.A., Kuznetsov V.A., Kuptsov V.V., Lebedev D.S., Lomidze N.N., Medvedev M.M., Nedostup A.V., Neminushchii N.M., Pevzner A.V., Pokushalov E.A., Rzaev F.G., Sopov O.V., Sulimov V.A., Syrkin A.L., Tatarskii B.A., Termosesov S.A., Tyurina T.V., Shubik Yu.V., Yashin S.M. Klinicheskie rekomendatsii po provedeniyu elektrofiziologicheskikh issledovaniy, kateternoi ablyatsii i primeneniyu implantiruemykh antiaritmicheskikh ustroystv. Novaya redaktsiya; 2017: 33 (in Russian).
7. Arana-Rueda E., Pedrote A., Frutos-López M., Acosta J., Jauregui B., García-Riesco L., Arce-León Á., Gómez-Pulido F., Sánchez-Brotos J.A., Gutiérrez-Carretero E., de Alarcón-González A. Repeated procedures at the generator pocket are a determinant of implantable cardioverter-defibrillator infection. Clin Cardiol; 2017; 40: 892.

- tor pocket are a determinant of implantable cardioverter-defibrillator infection. *Clin Cardiol*; 2017; 40: 892.
8. Diemberger I., Boriani G. *Infections of Cardiac Implantable Devices*. Springer; 2020. 229.
 9. Kirkfeldt R.E., Johansen J.B., Nohr E.A., Jørgensen O.D., Nielsen J.C. Complications after cardiac implantable electronic device implantations: an analysis of a complete, nationwide cohort in Denmark. *Eur Heart J*. 2014; 35: 1186-1194.
 8. Diemberger I., Boriani G. *Infections of Cardiac Implantable Devices*. Springer; 2020. 229.
 9. Kirkfeldt R.E., Johansen J.B., Nohr E.A., Jørgensen O.D., Nielsen J.C. Complications after cardiac implantable electronic device implantations: an analysis of a complete, nationwide cohort in Denmark. *Eur Heart J*. 2014; 35: 1186-1194.