

Рубрика: эксперимент

© Л.А. БОКЕРИЯ, О.Л. БОКЕРИЯ, Р.З. КАКИАШВИЛИ, Р.А. СЕРОВ,
Ю.М. ЦЫГАНКОВ, Т.В. НАЗИМОВ, 2022

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2022

УДК 616.12-008.313.2-089-09.4

DOI: 10.15275/annaritmol.2022.3.6

АНАТОМО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ-ДОСТУПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИИ «ЛАБИРИНТ III» И ЕЕ МОДИФИКАЦИЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Тип статьи: оригинальная статья

Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, Р.З. Какиашвили, Р.А. Серов, Ю.М. Цыганков, Т.В. Назимов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Москва, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН, президент Центра; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Какиашвили Рамаз Зурабович, аспирант; orcid.org/0000-0002-7946-710X, E-mail: mazaika.rz@mail.ru

Серов Роман Андреевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделом патологической анатомии с прозектурой; orcid.org/0000-0002-7962-7273

Цыганков Юрий Михайлович, канд. мед. наук, науч. сотр.; orcid.org/0000-0001-8595-5292

Назимов Тимур Владимирович, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-5797-3303

Цель – оценить доступность основных анатомических структур сердца для выполнения операции «Лабиринт III» и ее модификаций через правостороннюю торакотомию в четвертом межреберье по методике А.Ю. Созон-Ярошевича.

Материал и методы. Экспериментальное исследование было проведено в отделе патологической анатомии с прозектурой. На 15 трупах, у которых не было операций на открытом сердце, выполняли правостороннюю торакотомию в четвертом межреберье. По методике А.Ю. Созон-Ярошевича проводили измерения угломером Беднова, металлической линейкой и специальным инструментом для определения угла наклона оси операционного действия. Протокол исследования включал четыре критерия: глубину раны, направление оси операционного действия, угол наклона оси операционного действия и угол операционного действия. Пятый критерий – зона доступности – не был включен в протокол, так как, по данным автора методики, зона доступности измеряется в том случае, если дном раны является орган большого размера. По остальным критериям исследовали доступность для хирургического воздействия анатомических структур сердца: правого предсердия и его ушка, коронарного синуса, трикуспидального клапана, левого предсердия и его ушка, правого коллектора легочных вен, левого коллектора легочных вен, митрального клапана.

Результаты. Всего было исследовано 8 трупов мужчин и 7 трупов женщин. Средний рост трупов составил $172,0 \pm 8,2$ см, масса тела – $79,1 \pm 9,3$ кг. Наклонение оси операционного действия для правых отделов сердца позволяло совершать хирургические манипуляции. При подтягивании за ушко правого предсердия наклонение оси операционного действия позволяло проводить операции беспрепятственно на левом предсердии с ушком, митральном клапане и легочных венах. Глубина раны для доступа к основным анатомическим структурам сердца имела приемлемые значения, максимальная глубина раны к левому коллектору легочных вен составляла в среднем $15,2 \pm 2,6$ см. Угол операционного действия/угол наклона оси операционного действия были максимальными к правому предсердию с ушком – среднее значение $75 \pm 3^\circ/81 \pm 3^\circ$, а минимальным к левому коллектору легочных вен – среднее значение $41 \pm 3^\circ/63 \pm 4^\circ$. Исходя из четырех основных критериев по методике А.Ю. Созон-Ярошевича, мини-доступ через правостороннюю торакотомию можно использовать для операций «Лабиринт», но при отсутствии абсолютных противопоказаний у больного.

Заключение. Доступ через правостороннюю торакотомию в четвертом межреберье позволяет в полном объеме выполнить хирургические манипуляции на необходимых анатомических структурах сердца при операции «Лабиринт III» и ее модификациях.

Ключевые слова: мини-доступ, методика Созон-Ярошевича, фибрилляция предсердий, операция «Лабиринт III»

ANATOMICAL AND CLINICAL RATIONALE FOR THE USE OF MINI ACCESS FOR THE COX MAZE III PROCEDURE AND ITS MODIFICATIONS (EXPERIMENTAL STUDY)

L.A. Bockeria, O.L. Bockeria, R.Z. Kakiashvili, R.A. Serov, Yu.M. Tsygankov, T.V. Nazimov

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

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences and Russian Academy of Medical Sciences, President of Center; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Ol'ga L. Bockeria, Dr. Med. Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; orcid.org/0000-0002-7711-8520

Ramaz Z. Kakiashvili, Postgraduate; orcid.org/0000-0002-7946-710X, e-mail: mazaika.rz@mail.ru

Roman A. Serov, Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department of Pathological Anatomy with Prosecture; orcid.org/0000-0002-7962-7273

Yuriy M. Tsygankov, Cand. Med. Sci., Researcher; orcid.org/0000-0001-8595-5292

Timur V. Nazimov, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-5797-3303

Objective – to estimate the availability of the main anatomical structures of the heart for performing the Cox maze III procedure and its modifications through right-sided thoracotomy in the IV intercostal space according to the method of A. Yu. Sozon-Yaroshevich.

Material and methods. The experimental study was carried out in the department of pathological anatomy. Right-sided thoracotomy in the 4th intercostal space was performed on 15 corpses that did not have open-heart surgery. Measurements were carried out according to the method of A. Yu. Sozon-Yaroshevich using the Bednov angle meter, a metal ruler and a special tool to determine the angle of inclination of the axis of the operating action. The research protocol included four criteria: the depth of the wound, the direction of the axis of the operating action, the angle of inclination of the axis of the operating action, and the angle of the operating action. The fifth criterion is the availability zone. That criterion was not included in the protocol, since according to the author of the method, the accessibility zone is measured if the bottom of the wound is a large organ. Other criteria were used to investigate the availability of anatomical structures of the heart for surgery: the right atrium, the appendage of the right atrium, coronary sinus, tricuspid valve, left atrium, left atrial appendage, right pulmonary vein collector, left pulmonary vein collector, and mitral valve.

Results. In total, 8 corpses of men and 7 corpses of women were examined. Average height 172.0 ± 8.2 cm, weight 79.1 ± 9.3 kg. The tilt of the axis of the working action for the right heart made it possible to perform surgical manipulations. When the right atrial appendage was stretched, the tilt of the axis of the working action made it possible to carry out operations on the left atrium and left atrial appendage, mitral valve and pulmonary veins without hindrance. The depth of the wound for access to the main anatomical structures of the heart had acceptable values; the maximum depth of the wound fell on the left collector of the pulmonary veins (mean value 15.2 ± 2.6 cm). The angle of the working impact / the angle of inclination of the axis of the working impact were maximum to the right atrium and to the appendage of the right atrium (mean value $75 \pm 3^\circ / 81 \pm 3^\circ$), and the minimum – to the collector of the left pulmonary vein (mean value $41 \pm 3^\circ / 63 \pm 4^\circ$). Based on the four main criteria according to the method of A. Yu. Sozon-Yaroshevich, mini access through a right-sided thoracotomy can be used for the Cox maze III procedure, but if the patient has no absolute contraindications.

Conclusions. Access through a right-sided thoracotomy in the 4th intercostal space allows performing full surgical manipulations on the necessary anatomical structures of the heart during the Cox maze III procedure and its modifications.

Keywords: mini-access, Cox maze III procedure, Sozon-Yaroshevich method, atrial fibrillation

Введение

Хирургическое лечение больных с фибрилляцией предсердий (ФП) — одна из актуальных проблем в сердечно-сосудистой хирургии. Наи-

более эффективными для устранения постоянной формы ФП считаются операция «Лабиринт III» и ее модификации [1, 2]. В настоящее время большинство операций на сердце, в том числе «Лабиринт III» и ее модификации, выполняют

через срединную стернотомию [3, 4]. Преимущество этого доступа – хорошая визуализация всех очагов аритмии, а недостатки стернотомии – более длительный срок восстановления в послеоперационном периоде и пребывания в стационаре, большой послеоперационный рубец и такие осложнения, как медиастинит, нестабильность грудины и ее кровоточивость [5, 6].

Современные хирургические инструменты и методы устранения ФП на открытом сердце позволяют снизить травматизацию грудной клетки. Одним из перспективных доступов для выполнения операций по устранению ФП является правосторонняя торакотомия в четвертом межребрье [7, 8]. Преимущество этого доступа – хорошая визуализация правых отделов сердца, а среди недостатков выделяются некоторые особенности доступа при выполнении операции на левых отделах сердца, при которых необходимо наличие навыков у хирурга и дополнительных инструментов [9].

Цель данной работы – оценка доступности основных анатомических структур сердца для выполнения операции «Лабиринт III» и ее модификаций через правостороннюю торакотомию в четвертом межребрье по методике А.Ю. Созон-Ярошевича.

Материал и методы

Экспериментальное исследование было проведено в отделении патологической анатомии с прозектурой в НМИЦ ССХ им А.Н. Бакулева в период 2016–2019 г. На трупах 8 мужчин и 7 женщин, у которых не было операций на открытом сердце, выполняли правосторонние торакотомии в четвертом межребрье. Средний рост трупов составил $172,0 \pm 8,2$ см, а масса тела – $79,1 \pm 9,3$ кг.

Труп укладывали на левый бок под углом 135° (относительно передней поверхности трупа), правую руку фиксировали над головой. Кожный разрез выполняли от правого края грудины, отступив 2 см от парастеральной линии, до задней подмышечной линии. У мужчин разрез начинали в проекции третьего ребра, далее продолжали дугообразно ниже соска кнаружи на уровне четвертого межребрья до задней подмышечной линии. У женщин разрез начинали в проекции третьего ребра, далее продолжали дугообразно на 2 см книзу от складки грудной железы, далее на уровне четвертого межребрья до задней подмышечной линии. После этого пе-

ресекали подкожную клетчатку, фасцию грудной стенки, межребрные мышцы, плевру и устанавливали ранорасширитель в четвертом межребрье. Правую внутреннюю грудную артерию не пересекали. Перикард широко раскрывали и подтягивали за держалки к ране. Во всех случаях в ране были видны и доступны верхняя и нижняя полые вены, правое предсердие с ушком (ППу), восходящий отдел аорта, частично правый желудочек и левое предсердие с ушком (ЛПу). После пересечения ППу получали доступ к коронарному синусу (КС) и трикуспидальному клапану (ТК). Затем на держалке подтягивали ЛПу и пересекали его стенку, после чего получали доступ к митральному клапану (МК), коллектору правых легочных вен (ЛВпк) и коллектору левых легочных вен (ЛВлк).

Оценку доступности основных анатомических структур сердца для выполнения операции «Лабиринт III» и ее модификаций проводили по методике А.Ю. Созон-Ярошевича, которая позволяет оценить анатомическую доступность и травматичность. Протокол исследования включает пять критериев: направление оси операционного действия (НООД), глубину раны (ГР), угол наклона оси операционного действия (УНООД), угол операционного действия (УОД) к плоскости раны, зону доступности. Критерий «зона доступности» не был включен в исследования, так как, по данным автора этой методики, зону доступности измеряют в том случае, если дном раны является орган большого размера. НООД – линия, «соединяющая» глаз хирурга с наиболее важным объектом вмешательства. Нормальное значение ГР должно быть не более $15\text{--}20$ см, при большей глубине работа становится невозможной без использования специальных инструментов. УОД – наиболее благоприятной является величина угла, равная 90° . УНООД должен составлять не менее 25° , а оптимальный – 90° [10].

Расчет УОД и УНООД анатомических структур сердца представлен на схемах (рис. 1), из которых следует их геометрическая взаимосвязь. Анатомо-клиническую оценку мини-доступа проводили для важных анатомических структур с целью устранения очагов аритмии: ППу, КС, ТК, ЛПу, ЛВпк, ЛВлк, МК. Измерения выполняли угломером Беднова, металлической линейкой и специальным инструментом для измерения угла наклона оси операционного действия (рис. 2).

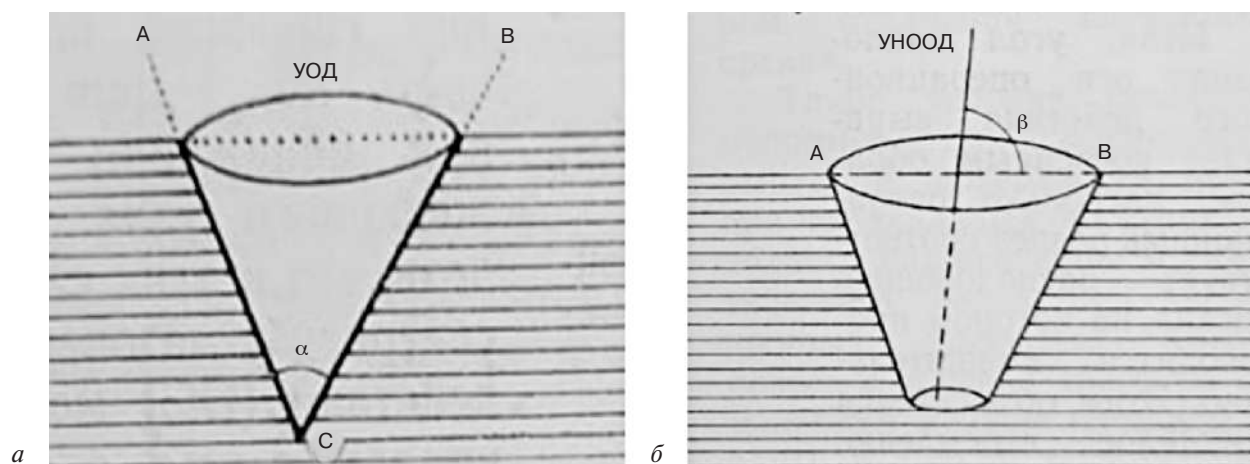


Рис. 1. Схема определения УОД и УНООД [9]:

AB – наибольший диаметр раны мягких тканей; C – вершина конуса к анатомической структуре; α – угол операционного действия; β – угол наклона оси операционного действия

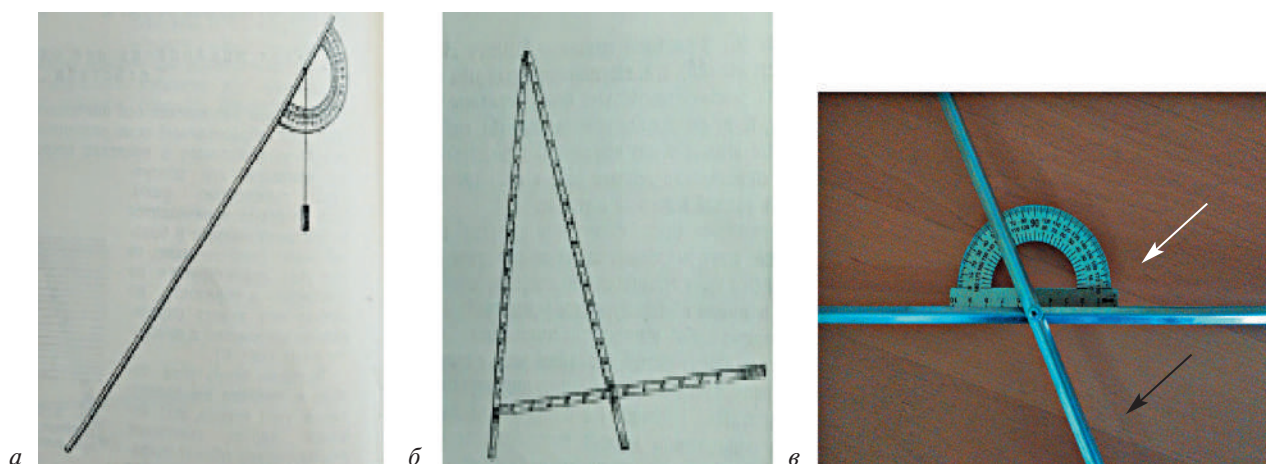


Рис. 2. Инструменты для измерения параметров по методике А.Ю. Созон-Ярошевича:

a – инструмент для измерения УНООД; *b* – угломер Беднова [9]; *v* – модификация угломера Беднова (стрелкой белого цвета указана бранша с транспортиром, которую располагают горизонтально на поверхности раны; стрелкой черного цвета указана вертикальная бранша, которую устанавливают в раневой канал до максимальной глубины раны)

Результаты

Технических сложностей при доступе к сердцу не возникло, как и не было препятствий для позиционирования измерительных инструментов. Верхняя полая вена и нижняя полая вена были хорошо доступны для установки венозных канюль. Для наложения кисетов и установки артериальной канюли проводили экспозицию аорты на тесемках и с помощью ретракции за адвентицию. Установку электродов к выводному отделу правого желудочка для временной навязки ЭКС также проводили без затруднений.

По методике А.Ю. Созон-Ярошевича были получены следующие объективные критерии

оценки. НООД для правых отделов сердца позволяло совершать хирургические манипуляции беспрепятственно. При подтягивании за ушко правого предсердия МК, ЛВпк и ЛВлк были удовлетворительно доступны для визуализации.

Глубина раны до ППу, КС, ТК составляла в среднем от $12,7 \pm 2,1$ до $13,1 \pm 3,8$ см. Максимальная ГР для ЛВлк составляла в среднем $15,2 \pm 2,6$ см. Глубина раны для ЛПу, МК, ЛВпк в среднем варьировала от $14,3 \pm 2,9$ до $14,4 \pm 2,1$ мм (рис. 3).

Максимальный размер УОД/УНООД для ППу составлял в среднем $75 \pm 3^\circ/81 \pm 3^\circ$, а минимальный размер УОД/УНООД для ЛВлк – в среднем $41 \pm 3^\circ/63 \pm 4^\circ$, для остальных анатомических структур наиболее благоприятные

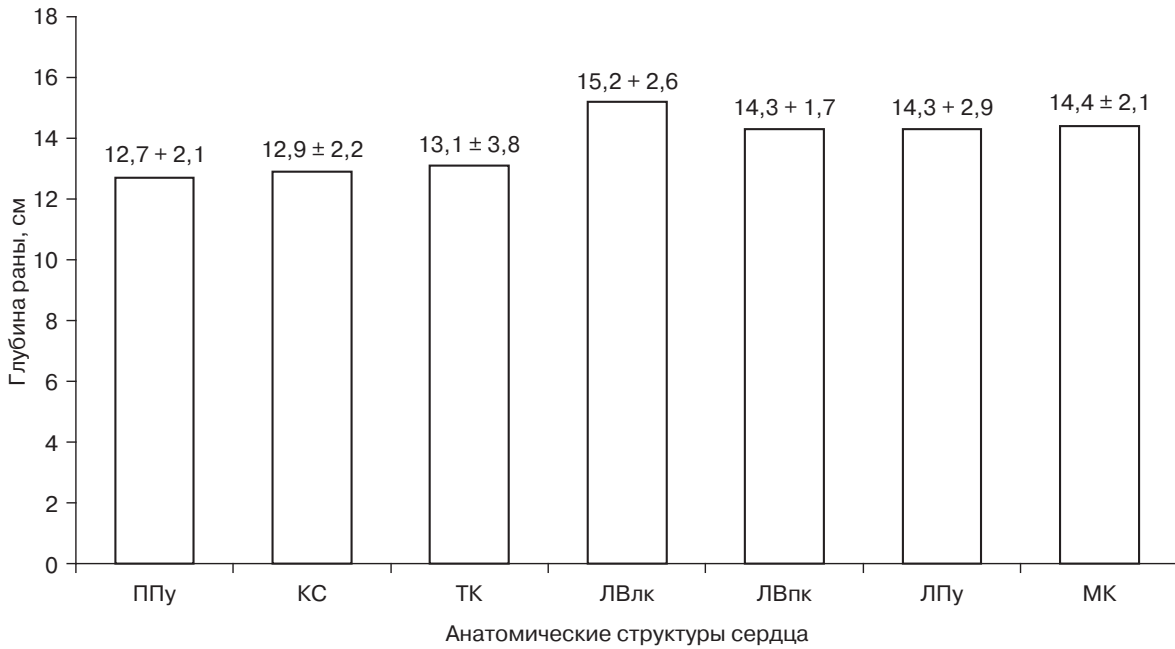


Рис. 3. Глубина раны, по методике А.Ю. Созон-Ярошевича, до основных анатомических структур, задействованных при операции «Лабиринт III» и ее модификациях

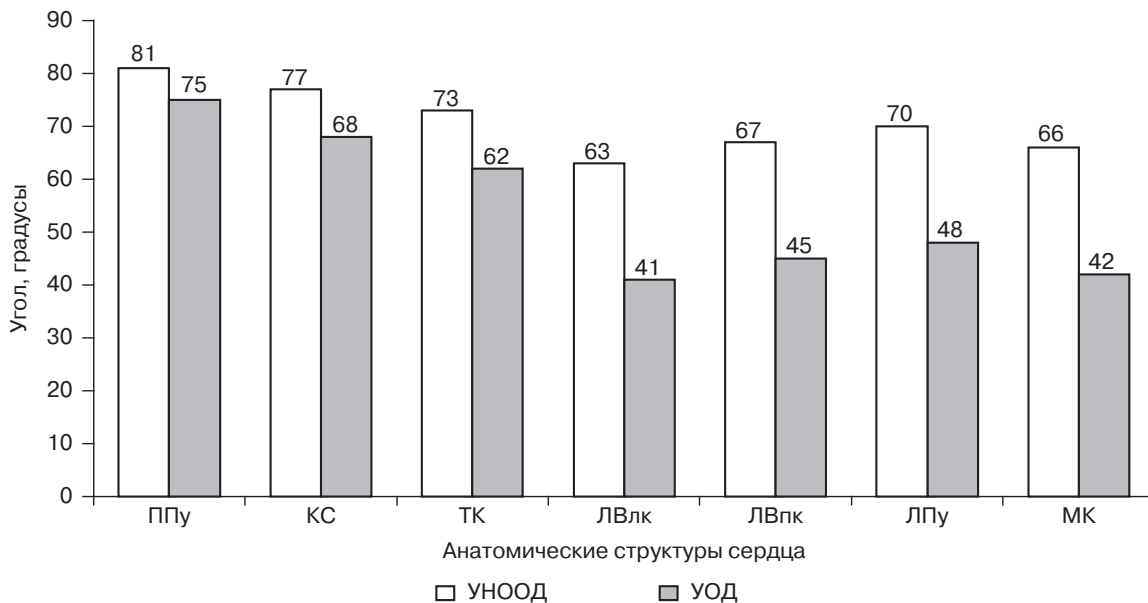


Рис. 4. Размер УНООД и УОД по методике А.Ю. Созон-Ярошевича до основных анатомических структур, задействованных при операции «Лабиринт III» и ее модификациях

значения размера УОД/УНООД для правых отделов сердца (КС и ТК) – $68 \pm 3^\circ/77 \pm 5^\circ$ и $62 \pm 4^\circ/73 \pm 5^\circ$. Для анатомических структур в левых отделах сердца (ЛПу, ЛВпк, МК) размер УОД/УНООД составлял в среднем от $48 \pm 3^\circ/70 \pm 5^\circ$ до $42 \pm 3^\circ/66 \pm 4^\circ$ (рис. 4).

Таким образом, максимальная ГР для ЛВлк была равна в среднем $15,2 \pm 2,6$ см. Данный показатель является пограничным, но находится

в пределах допустимых значений. Минимальные размеры УОД/УНООД составляли $41 \pm 3^\circ/63 \pm 4^\circ$ для ЛВлк и $42 \pm 3^\circ/66 \pm 4^\circ$ для МК. Размеры данных углов были оптимальными для выполнения хирургического воздействия. НООД – удобное и хорошо доступное для правых отделов сердца, для анатомических структур в левых отделах сердца – удовлетворительное. Исходя из 4 основных критериев по методике А.Ю. Созон-

Ярошевича, мини-доступ через правостороннюю торакотомию можно использовать для операций «Лабиринт».

Обсуждение

Операция «Лабиринт III», разработанная J. Cox в 1987 г., и ее модификация «Лабиринт IIIВ», заключается в устранении ФП путем прерывания кругов риентри, уменьшении критической массы миокарда предсердий, сохранении функций синусно-предсердного и предсердно-желудочкового узлов. Эти операции выполняют через срединную стернотомию [11, 12]. В госпитале Сент-Луиса (США) благополучно выполнили операцию «Лабиринт III» 100 пациентам с постоянной формой ФП доступом через правостороннюю торакотомию. Результаты эффективности устранения ФП были сопоставимы с этими же операциями через срединную торакотомию [13]. Доступ через мини-доступ в четвертом правом межреберье является менее травматичным, чем доступ через стернотомию, и, соответственно, характеризуется меньшим числом послеоперационных осложнений.

Основной задачей любого хирургического доступа является удобство для манипуляций на необходимых анатомических структурах. Правосторонняя торакотомия в отличие от срединной торакотомии позволяет легко осуществлять операции на правых отделах сердца и полых венах, но требует определенных навыков у хирурга, наличия миниинвазивных инструментов и в некоторых случаях торакоскопии для проведения операций на левых отделах сердца. Клинические результаты применения правосторонней торакотомии для операций на ТК и МК [14, 15], на ППу и ЛПу [16], а также коронарном синусе, ЛВлк и ЛВпк [17] сопоставимы с нашими экспериментальными данными.

Абсолютными противопоказанием к выполнению операций через правостороннюю торакотомию у пациентов являются посттравматические деформации грудной стенки, *pectus excavatum* (воронкообразная грудная клетка), тяжелая дисфункция левого желудочка. Относительными противопоказаниями для больных являются ранее перенесенные операции через правостороннюю торакотомию, заболевания бедренной артерии и вены, препятствующие канюляции для проведения ИК. [18]

Выбор хирургического доступа – важный этап в предоперационной подготовке пациентов. Современные методы диагностики (мульти-

спиральная компьютерная томография грудной клетки, ангиография аорты и ее ветвей, ультразвуковое дуплексное сканирование вен нижних конечностей) позволяют выбрать оптимальный доступ для выполнения операции с учетом анатомических особенностей строения грудной клетки, сердца, крупных сосудов пациента и его сопутствующих заболеваний. Поэтому выбор доступа для проведения операции «Лабиринт III» и ее модификаций должен быть индивидуальным для каждого больного.

Заключение

Доступ через правостороннюю торакотомию в четвертом межреберье позволяет в полном объеме выполнить хирургические манипуляции на необходимых анатомических структурах сердца при операции «Лабиринт III» и ее модификациях.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список/References

1. Aranda-Michel E., Serna-Gallego D., Kilic A., Thomas G., Forzan N., Adrian Z. et al. The impact of the Cox-Maze technique on freedom from atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2021; 112 (5): 1417–23. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.11.027
2. Garcia-Villarreal O.A., Fernández-Ceseca E., Vega-Hernández R. Cox maze III procedure: the best alternative in surgery for atrial fibrillation. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 148 (1): 368–9. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.02.071
3. Patel N.N., Lin H., Toth T., Jones C., Ray P, Welsh G.I. et al. Phosphodiesterase-5 inhibition prevents postcardiopulmonary bypass acute kidney injury in swine. *Ann. Thorac. Surg.* 2011; 92 (6): 2168–76. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.07.002
4. Salameh A., Kuhne L., Grassl M., Gerdomey M., von Salisch S., Vollroth M. et al. Protective effects of pulsatile flow during cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.* 2014; 99 (1): 192–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2014.07.070
5. Бокерия Л.А., Скопин И.И., Нарсия Б.Е., Седов И.Н. Современное состояние проблемы минимально инвазивной хирургии приобретенных пороков сердца. *Анналы хирургии.* 2000; 3: 17–23.
Bockeria L.A., Skopin I.I., Narsia B.E., Sedov I.N. The current state of the problem of minimally invasive surgery for acquired heart defects. *Annals of Surgery.* 2000; 3: 17–23 (in Russ.).
6. Ревишвили А.Ш., Сергуладзе С.Ю., Ежова И.В., Кваша Б.И., Сопов О.В., Шмуль А.В. Результаты хирургического лечения изолированных форм фибрилляции предсердий с использованием модифицированной операции «Лабиринт». *Анналы аритмологии.* 2012; 3: 31–9.
Revishvili A.Sh., Serguladze S.Yu., Ezhova I.V., Kvasha B.I., Sopov O.V., Shmul' A.V. Results of surgical treatment of isolated forms of atrial fibrillation using a modified Mase procedure. *Annaly Aritmologii.* 2012; 3: 31–9 (in Russ.).
7. Жигалкович А.С. Миниинвазивная хирургия фибрилляции предсердий. *Кардиология Беларуси.* 2012; 3: 116–26.

- Zhigalkovich A.S. Minimally invasive surgery for atrial fibrillation. *Cardiology of Belarus*. 2012; 3: 116–26 (in Russ.).
8. Je H.G., Shuman D.J., Ad N. A systematic review of minimally invasive surgical treatment for atrial fibrillation: a comparison of the Cox-Maze procedure, beating-heart epicardial ablation, and the hybrid procedure on safety and efficacy. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2015; 48 (4): 531–40. DOI: 10.1093/ejcts/ezu536
 9. Бокерия Л.А., Какиашвили Р.З. Минимально инвазивный доступ при хирургическом лечении фибрилляции предсердия на открытом сердце. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (1): 4–13. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.1.1
Bockeria L.A., Kakiashvili R.Z. Minimally invasive approach in the open heart surgical treatment of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii*. 2016; 13 (1): 4–13 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2016.1.1
 10. Созон-Ярошевич А.Ю. Анатомо-клинические обоснования хирургических доступов к внутренним органам. М.: Медгиз; 1954.
Sozon-Yaroshevich A.Yu. Anatomical and clinical rationale for surgical approaches to internal organs. M.: Medgiz; 1954 (in Russ.).
 11. Cox J.L. A brief overview of surgery for atrial fibrillation. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2014; 3 (1): 80–8. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.01.05
 12. Бокерия Л.А., Куликов А.А. Частота выявления дисфункции синусового узла у пациентов с длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий, нуждающихся в хирургической коррекции порока митрального и трикуспидального клапанов одновременно с операцией «Лабиринт ПИВ». *Кардиология*. 2017; 57 (S3): 40–8. DOI: 10.18087/cardio.2385
Bockeria L.A., Kulikov A.A. Incidence of sinus node dysfunction in patients with long-standing, persistent atrial fibrillation who require simultaneous surgical correction of mitral and tricuspid valve defects and the “Maze ПИВ” procedure. *Cardiology*. 2017; 57 (S3): 40–48. DOI: 10.18087/cardio.2385 (in Russ.).
 13. Ad N., Henry L., Shuman D.J., Holmes S.D. A more specific anticoagulation regimen is required for patients after the Cox-Maze procedure. *Ann. Thorac. Surg.* 2014; 98 (4): 1331–8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2014.05.088
 14. Кондратьев Д.А., Молочков А.В., Мартянова Ю.Б., Чернов И.И., Тарасов Д.Г., Иванов В.А. и др. Правосторонняя мини-тораотомия как безопасный и эффективный доступ в хирургии соединительнотканной дисплазии митрального клапана. Клиническая и экспериментальная хирургия. *Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2020; 8 (3): 40–50. DOI: 10.33029/2308-1198-2020-8-3-40-50
Kondratyev D.A., Molochkov A.V., Martyanova Y.B., Chernov I.I., Tarasov D.G., Ivanov V.A. et al. Right minithoracotomy as safe and effective approach for surgical treatment of mitral valve dysplasia. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*. 2020; 8 (3): 40–50. DOI: 10.33029/2308-1198-2020-8-3-40-50 (in Russ.).
 15. Евсеев Е.П., Балакин Э.В., Айдамиров Я.А., Иванова Е.В., Кондратьев Д.А., Иванов В.А. и др. Хирургическое лечение пороков сердца из правосторонней мини-тораотомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021; 14 (1): 26–31. DOI: 10.17116/kardio20211401126
Evseev E.P., Balakin E.V., Aydamirov Ya.A., Ivanova E.V., Kondratiev D.A., Ivanov V.A. et al. Surgical treatment of heart defects from a right-sided mini-thoracotomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2021; 14 (1): 26–31. DOI: 10.17116/kardio20211401126 (in Russ.).
 16. Jules R. Olsthoorn, Jean H.T. Daemen, Erik R. de Loos, Joost F. ter Woorst, Albert H.M. van Straten, Jos G. Maessen et al. Right anterolateral thoracotomy versus sternotomy for resection of benign atrial masses: a systematic review and meta-analysis. *Innovations (Phila)*. 2021; 16 (5). DOI: 10.1177/15569845211032230
 17. Lawrance C.P., Henn M.C., Damiano R.J. Jr. Surgery for atrial fibrillation. *Cardiol. Chin.* 2014; 32 (4): 563–71. DOI: 10.1016/j.ccl.2014.07.003
 18. Je H.G., Shuman D.J. Ad N. A systematic review of minimally invasive surgical treatment for atrial fibrillation: a comparison of the Cox-Maze procedure, beating-heart epicardial ablation, and the hybrid procedure on safety and efficacy. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2015; 48 (4): 531–40. DOI: 10.1093/ejcts/ezu536

Поступила 14.07.2022

Принята в печать 09.09.2022