

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЭМБОЛИЙ У БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ УШКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ ПРИ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА СЕРДЦЕ (ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

A.V. Сотников, M.V. Мельников, V.A. Маринин, Ю.В. Кисиль, К.В. Самко

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Для цитирования: Сотников А.В., Мельников М.В., Маринин В.А., и др. Предупреждение эмболий у больных с фибрилляцией предсердий после резекции ушка левого предсердия при открытых операциях на сердце (пилотное исследование) // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2018. – Т. 10. – № 2. – С. 52–57. doi: 10.17816/mechnikov201810252-57

Поступила в редакцию: 19.04.2018

Принята к печати: 06.06.2018

♦ **Цель** — оценить клинический эффект резекции ушка левого предсердия (ЛП) при открытых операциях на сердце у больных с фибрилляцией предсердий (ФП) с точки зрения профилактики тромбоэмболических осложнений. **Материалы и методы.** Дизайн исследования — когортное проспективное. Исследуемая группа состояла из 19 пациентов с различными формами ФП, которым хирургическая коррекция коронарной и клапанной патологии сердца дополнялась радикальной резекцией ушка ЛП. После резекции ушка ЛП ушивалось линейным двухрядным непрерывным швом без оставления культи. Контрольную группу составили 20 пациентов с различными формами ФП, которым при хирургической коррекции основной кардиальной патологии резекция ушка ЛП не выполнялась. В отдаленном периоде результаты лечения изучались с использованием телефонного опросника CROQ. **Результаты.** Госпитальной летальности в обеих группах не было. Результаты в контрольной группе прослежены до 6 лет, в изучаемой — до 2 лет. Радикальная резекция ушка ЛП у пациентов с ФП достоверно снизила риск тромбоэмболических осложнений в отдаленном периоде, в контрольной группе у 4 больных произошло острое нарушение мозгового кровообращения (из них 2 фатальных), в исследуемой группе подобного не было ($p < 0,05$). **Выводы.** Радикальная резекция ушка ЛП у больных с ФП при открытых коронарных и/или клапанных операциях на сердце предупреждает развитие кардиогенных артериальных эмболий.

♦ **Ключевые слова:** фибрилляция предсердий; профилактика инсульта; ушко левого предсердия; открытые операции на сердце; тромбоэмболические осложнения.

PREVENTION OF EMBOLISM IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION AFTER RESECTION OF LEFT ATRIUM APPENDAGE DURING OPEN HEART SURGERY (PILOT STUDY)

A.V. Sotnikov, M.V. Melnikov, V.A. Marinin, Yu.V. Kisil, K.V. Samko

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

For citation: Sotnikov AV, Melnikov MV, Marinin VA, et al. Prevention of embolism in patients with atrial fibrillation after resection of left atrium appendage during open heart surgery (pilot study). *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2018;10(2):52-57. doi: 10.17816/mechnikov201810252-57

Received: 19.04.2018

Accepted: 06.06.2018

♦ **Aim.** To assess the potential of prevention cardiogenic embolism by resection of left atrium appendage (LAA) during open heart surgery in patients with atrial fibrillation (AFib). **Materials and methods.** Study design — cohort prospective. Study group consisted of 19 patients with AFib whom during open heart surgery for coronary and/or valvular disease additional radical resection of LAA was made. After removal of the appendage two-layer linear suture to left atrium was performed without leaving a stump. Control group consisted of 20 patients with AFib, in whom during open heart surgery LAA remained intact. Long-term results were studied using CROQ telephone questionnaire. **Results.** There was no hospital mortality in both groups. Long-term results in control group were followed up to 6 years, in study group up to 2 years. Radical resection of LAA in patients with AFib reduced the risk of thromboembolic events in long-term pe-

riod. In control group there were 4 strokes (2 of them were fatal), but no strokes in study group ($p < 0,05$). **Conclusion.** Radical resection of LAA in patients with AFib during open heart surgery for coronary and/or valvular disease prevents cardiogenic arterial embolism.

♦ **Keywords:** atrial fibrillation; stroke prevention; left atrial appendage; open heart surgery; arterial embolism.

Фибрилляция предсердий (ФП) — наиболее часто встречающаяся патология ритма сердца. Частота ее развития в общей популяции составляет 1,5–2 % [1]. Отсутствие полноценной систолы предсердий при их фибрилляции приводит к снижению скорости кровотока в ушке левого предсердия (ЛП) и, как следствие, высокому риску тромбообразования в его полости [2, 3]. Не случайно, что ФП неклапанной этиологии является основным заболеванием более чем 80 % больных, оперированных по поводу эмболий периферических артерий [4]. Риск острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) при ФП, вне зависимости от ее формы, возрастает в 5 раз по сравнению с пациентами без нарушений сердечного ритма [5]. В связи с этим в настоящее время уделяется большое внимание профилактике тромбоэмболических осложнений (ТЭО) у лиц, страдающих ФП. Речь идет прежде всего о постоянной и адекватной антикоагулянтной терапии [6], однако ее эффективность не является абсолютной даже при соблюдении всех условий [7]. Кроме того, имеются противопоказания к ее проведению, а также отмечено повышение риска геморрагических осложнений [8]. С этих позиций перспективным выглядит хирургическая коррекция ушка ЛП, как основного источника ТЭО

при ФП, особенно в тех наблюдениях, когда выполняется открытое оперативное вмешательство на сердце [9–11].

Цель исследования — оценить возможность профилактики кардиогенных эмболий после радикальной резекции ушка ЛП при открытых операциях на сердце у больных с ФП.

Материалы и методы

Дизайн исследования — когортное проспективное. В работе проанализирован опыт кардиохирургического отделения СЗГМУ им. И.И. Мечникова. В исследуемую группу включены 19 пациентов с ИБС с персистирующей или постоянной формой ФП, которым помимо хирургической коррекции коронарной и/или клапанной патологии одновременно выполнялась изолированная резекция ушка ЛП. Эта методика стала применяться в нашей клинике с февраля 2016 г. Контрольную группу составили 20 пациентов с ИБС, а также с ФП, которым были проведены различные кардиохирургические вмешательства в период с 2011 по 2016 г., когда резекция ушка ЛП не выполнялась. Краткая характеристика групп наблюдения приведена в табл. 1. Группы были сравнимы по основным клиническим характеристикам,

Таблица 1 / Table 1

Характеристика больных исследуемых групп Characteristics of patients in studied groups

Клинические показатели	Группа больных		Уровень p
	контрольная ($n = 20$)	исследуемая ($n = 19$)	
Средний возраст (лет), $M \pm m$	64,6 ± 3,0	68,2 ± 2,7	0,04
Женский пол, n (%)	3 (15,0)	5 (26,3)	0,48
Гипертоническая болезнь, n (%)	16 (80,0)	14 (73,7)	0,63
Сахарный диабет, n (%)	4 (20,0)	3 (15,8)	0,62
Значимые стенозы сонных артерий, n (%)	2 (10,0)	5 (26,3)	0,18
Атеросклероз периферических артерий, n (%)	2 (10,0)	1 (5,2)	0,52
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	1 (5,0)	1 (5,2)	0,97
Фракция выброса левого желудочка (%), $M \pm m$	47,3 ± 3,4	51,0 ± 3,2	0,07
Баллы по шкале CHA2DS2-VASc, $M \pm m$	2,3 ± 0,6	2,8 ± 0,6	0,12
Расчетная прогностическая летальность по EuroScore I (%), $M \pm m$	4,3 ± 2,1	4,4 ± 1,7	0,5

Примечание: CHA2DS2-VASc — шкала прогнозирования риска ишемического инсульта и системных тромбоэмболий при фибрилляции предсердий [13].

включая показатели по шкалам CHA2DS2-VASc и EuroScore I.

Предоперационное обследование в обеих группах включало в себя общеклинические анализы, ЭКГ, эхокардиографию, ультразвуковую доплерографию сонных и периферических артерий, рентгенографию органов грудной клетки, коронарографию и прочее по показаниям. Операция на сердце у 14 больных исследуемой группы и 17 контрольной группы проводилась в условиях искусственного кровообращения, защита миокарда осуществлялась методом теплой кровяной кардиopleгии, в остальных наблюдениях — на работающем сердце. Техника вмешательства на коронарных артериях была стандартной: маммаро- и/или аортокоронарное шунтирование от 1 до 4 артерий. Кроме того, у 8 больных исследуемой группы и 4 контрольной была выполнена коррекция клапанов левых отделов сердца в связи с наличием дегенеративно-дистрофических изменений в клапанном аппарате. После завершения основного этапа проводили радикальную резекцию ушка ЛП. Левое предсердие ушивали двухрядным непрерывным швом без оставления культи. Послеоперационное лечение включало в себя антибиотикопрофилактику, кардиотропную терапию, симптоматическое лечение, местное лечение ран. Пациентам обеих групп после операции назначались непрямые антикоагулянты и бета-блокаторы с рекомендацией их пожизненного приема. После заживления ран и стабилизации состояния пациентов переводили в отделение реабилитации для дальнейшего лечения.

Для анализа отдаленных результатов проводили телефонный опрос пациентов по модифицированной анкете CROQ (Coronary Re-

vascularization Outcome Questionnaire) [12] и осмотр больных в отделении. Функциональный класс сердечной недостаточности в отдаленном периоде оценивали по классификации NYHA.

Статистический анализ проводили с использованием пакета статистической обработки Microsoft Excel 2016 MSO. Описательная статистика включала количество наблюдений (n), среднее значение (M), стандартное отклонение (SD) и доли, представленные в процентах. Различия между непрерывными вариантами оценивали с помощью теста Манна – Уитни и критерия Стьюдента. Оценку значимости различий качественных характеристик изучаемых групп осуществляли с использованием критерия хи-квадрат Пирсона. Для сравнения групп по параметрам распределений признака рассчитывали уровень статистической значимости (p), статистически достоверным считали $p < 0,05$.

Результаты

Резекция ушка ЛП у больных исследуемой группы занимала в среднем до 5 минут. Выполнение процедуры не привело к увеличению числа хирургических осложнений и не потребовало дополнительного оборудования и материалов. В обеих группах госпитальной летальности не было.

Отдаленные результаты лечения были прослежены у 35 пациентов: в сроки от одного года до двух лет — у 18 больных исследуемой группы и от одного года до шести лет — у 17 пациентов контрольной группы. Основные данные об отдаленных результатах лечения, полученные при телефонном опросе и осмотре больных, представлены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

Отдаленные результаты лечения больных Long-term results of treatment in studied groups

Клиническая характеристика	Группа больных		Уровень p
	контрольная ($n = 17$)	исследуемая ($n = 18$)	
Жалобы, связанные с ФП, n (%)	14 (82,3)	6 (33,3)	0,003
Среднее значение ФК ХСН по NYHA, $M \pm m$	2,3 \pm 0,3	1,7 \pm 0,3	0,003
Число лиц с I ФК ХСН по NYHA SCORE, n (%)	–	5 (27,8)	0,02
Госпитализации по поводу заболевания сердца, n (%)	5 (35,7)	4 (22,2)	0,63
Прием антикоагулянтов, n (%), из них:	16 (94,1)	14 (77,8)	0,17
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	4 (23,5)	0	0,03
Умерло, n (%)	3 (17,6)	0	0,06

Примечание: ФП — фибрилляция предсердий; ФК — функциональный класс; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; NYHA — New York Heart Association.

Анализ данных показал, что у больных исследуемой группы выше толерантность к физическим нагрузкам по сравнению с пациентами контрольной группы. При этом среднее значение функционального класса сердечной недостаточности по NYHA было у них достоверно ниже: $1,7 \pm 0,3$ vs $2,3 \pm 0,3$ в контрольной группе ($p < 0,01$). Более того, 5 пациентов исследуемой группы отмечают, что после операции могут выполнять тяжелую физическую работу, в контрольной группе подобных наблюдений не было ($p < 0,05$). У 4 больных исследуемой группы имелись заключения суточного монитора ЭКГ, на которых был зафиксирован устойчивый синусовый ритм.

В отдаленном периоде большинство опрошенных пациентов принимали не прямые антикоагулянты, рекомендованные при выписке. Более строго исполняли рекомендации пациенты контрольной группы — 16 (94,1 %) против 14 (77,8 %) исследуемой. В контрольной группе варфарин принимали 8 больных (50 %), у 6 из которых МНО было в целевом диапазоне. Современные пероральные антикоагулянты принимали другие 8 пациентов (4 — аписабан, 4 — ривароксабан). Практически аналогичная ситуация наблюдалась в исследуемой группе: 7 пациентов (50 %) принимали варфарин, из них 6 регулярно контролировали МНО, еще 7 — новые пероральные антикоагулянты (2 — аписабан, 4 — ривароксабан, 1 — дабигатран). Антиагрегантную терапию, включающую в себя препараты ацетилсалициловой кислоты, получали 7 пациентов контрольной группы и 8 пациентов исследуемой.

Таким образом, обе группы были сопоставимы по частоте применения антитромботической терапии. Несмотря на это, в контрольной группе в первый год наблюдения было отмечено 4 случая ОНМК, два из которых закончились тяжелой инвалидизацией, а еще два — смертью. Все эти события случились в первый год после операции. В исследуемой группе больных ТЭО зафиксировано не было ($p < 0,05$). Причиной смерти еще одного пациента контрольной группы стало онкологическое заболевание через 2 года после операции на сердце.

Обсуждение

Профилактика ТЭО при ФП остается актуальным и нерешенным вопросом современной медицины. Согласно существующим Российским и международным рекомендациям по лечению пациентов с ФП основу профилактики ТЭО составляет постоянный и пожизнен-

ный прием антитромботической терапии [6]. Для оценки риска ТЭО при ФП и выбора антитромботической терапии используется шкала CHA2DS2-VASc [13]. В современных условиях большинству пациентов с ФП назначают пероральные антикоагулянты [14]. Однако прием антикоагулянтов увеличивает риск развития «больших» клинически значимых кровотечений [15], и имеется достаточная группа пациентов, которым данные препараты противопоказаны. Другая проблема состоит в том, что многие пациенты могут самостоятельно изменять или отменять назначенную им антикоагулянтную терапию, тем самым увеличивая риск ТЭО [16].

Учитывая, что при ФП ушко ЛП является основным источником фрагментированных тромбов, для профилактики ТЭО был предложен целый ряд медицинских манипуляций: хирургическое удаление ушка ЛП [2], его клипирование [17], прошивание степлером [18], наложение кисетного шва с инвагинацией [19], простая эпикардальная перевязка [20], эндоваскулярная имплантация окклюдеров ушка ЛП [21, 22], эндоваскулярная перевязка ушка ЛП с использованием коммерческих устройств [23]. Резекция или клипирование ушка может сочетаться с хирургической абляцией ЛП [24]; радиочастотным и/или криовоздействием на стенку ЛП [25]. В отдельных клиниках выполняется клипирование или прошивание степлером ушка ЛП с последующей его резекцией при торакоскопической абляции ЛП [26]. Такое многообразие методик показывает, что окончательного решения обсуждаемого вопроса нет. При этом следует понимать, что многие из этих процедур значительно увеличивают стоимость операции за счет дополнительного оборудования и дорогостоящего расходного материала.

С этих позиций комбинация изолированной радикальной резекции ушка ЛП при открытой коррекции другой структурной патологии сердца (коронарной и/или клапанной) может быть простым и доступным способом профилактики ТЭО у больных с ФП. Несмотря на очевидность такого шага, убедительных доказательств его целесообразности до сих пор не приведено. К настоящему времени закончено два основных международных исследования о возможности профилактики ТЭО у больных с ФП в виде резекции ушка ЛП при других операциях на сердце — LAAOS-I и LAAOS-II. Первое исследование показало отсутствие побочных эффектов, связанных с удалением ушка ЛП, как основного источника натрий-уретического пептида [9]; второе — безопасность непосредственно ре-

резекции ушка ЛП и необходимость проведения многоцентрового крупного исследования [10]. В настоящее время проводится международное многоцентровое рандомизированное исследование LAAOS-III, окончание которого планируется в 2020 г. Ожидается, что факт снижения частоты ТЭО после радикальной резекции ушка ЛП при открытых операциях на сердце у больных с ФП будет достоверно подтвержден [11]. Уже выполнен предварительный метаанализ, свидетельствующий в пользу этой гипотезы [27]. Следует отметить, что резекция ушка ЛП должна быть радикальной, без оставления остаточной полости в левом предсердии или кульги. В отдельных исследованиях показано, что неполное удаление ушка с оставлением кульги может только увеличить возможность последующего тромбообразования и тромбоэмболий из этой области [20]. Сама процедура резекции ушка ЛП незначительно удлиняет операцию, не приводит к увеличению числа хирургических осложнений и не требует дополнительного оборудования и материалов.

Суммируя вышеизложенное, можно констатировать, что проблема эффективной профилактики ТЭО у больных с ФП в настоящее время окончательно не решена. Наиболее важным результатом проведенного нами исследования стал факт отсутствия ТЭО в отдаленном периоде у пациентов с ФП после радикальной резекции ушка ЛП. Улучшение переносимости физических нагрузок, наблюдаемое в исследуемой группе, еще потребует последующего изучения.

Наше пилотное исследование, к сожалению, не лишено недостатков: это прежде всего небольшие по численности группы больных, непродолжительный период наблюдения. Однако, учитывая, что все ТЭО в контрольной группе произошли в течение первого года после операции, этот период можно рассматривать, как наиболее критический для оценки вероятности их возникновения. Поэтому 2 года наблюдения в исследуемой группе мы считаем достаточным сроком для того, чтобы сделать предварительные выводы об эффективности рассматриваемого метода профилактики ТЭО. Положительно оценивая полученные предварительные результаты, мы намерены продолжать работу в данном направлении.

Выводы

1. Радикальная резекция ушка ЛП у пациентов с ФП достоверно снижает риск тромбоэмболических осложнений в отдаленном периоде.

2. Резекция ушка ЛП, выполненная в ходе других вмешательств на открытом сердце у пациентов с ФП, является эффективной, несложной и достаточно безопасной процедурой и может быть рекомендована для широкого использования.

Конфликт интересов отсутствует.

Литература

1. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2010;31(19):2369-429. doi: 10.12968/bjca.2011.6.5.240.
2. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 1996;61(2):755-9. doi: 10.1016/0003-4975(95)00887-x.
3. Голухова Е.З., Громова О.И., Аракелян М.Г., и др. Предикторы тромбоза ушка левого предсердия и тромбоэмболических осложнений у больных с фибрилляцией предсердий без сопутствующей клапанной патологии и ишемической болезни сердца // Креативная кардиология. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 262–272. [Golukhova EZ, Gromova OI, Arakelyan MG, et al. Prediktory tromboza ushka levogo predserdiya i tromboembolicheskikh oslozhenii u bol'nykh s fibrillyatsiei predserdii bez soputstvuyushchei klapannoi patologii i ishemicheskoi bolezni serdtsa. *Kreativnaya kardiologiya.* 2017;11(3):262-272. (In Russ.)]. doi: 10.24022/1997-3187-2017-11-3-262-272.
4. Мельников М.В., Сотников А.В., Мельников В.М., Папава Г.Д. Эмболии артерий верхних конечностей: опыт лечения 1147 больных // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 10. – № 6. – С. 39–45. [Mel'nikov MV, Sotnikov AV, Mel'nikov VM, Papava GD. Embolii arterii verkhnikh konechnostei: opyt lecheniya 1147 bol'nykh. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya.* 2017;10(6):39-45. (In Russ.)]. doi: 10.17116/kardio201710639-45.
5. Friberg L, Hammar N, Rosenqvist M. Stroke in paroxysmal atrial fibrillation: report from the Stockholm Cohort of Atrial Fibrillation. *Eur Heart J.* 2010;31(8):967-75. doi: 10.1093/eurheartj/ehn599.
6. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий // Российский кардиологический журнал. – 2013. – № 4. – Прил. 3. – С. 5–100. [Diagnostika i lechenie fibrillyatsii predserdii. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal.* 2013;(4)Suppl. 3:5-100. (In Russ.)]
7. Bertaglia E, Anselmino M, Zorzi A, et al. NOACs and atrial fibrillation: Incidence and predictors of left atrial thrombus in the real world. *Int J Cardiol.* 2017;249:179-183. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.07.048.

8. Pisters R, Lane DA, Nieuwlaat R, et al. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. *Chest*. 2010;138(5):1093-100. doi: 10.3410/f.718304415.793492097.
9. Healey JS, Crystal E, Lamy A, et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J*. 2005;150(2):288-93. doi: 10.1016/j.ahj.2004.09.054.
10. Whitlock RP, Vincent J, Blackall MH, et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study II (LAAOS II). *Can J Cardiol*. 2013;29(11):1443-7. doi: 10.1016/j.cjca.2013.06.015.
11. Whitlock R, Healey J, Vincent J, et al. Rationale and design of the Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS) III. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014;3(1):45-54. doi: 10.1055/s-0034-1367431.
12. Schroter S, Lamping DL. Coronary revascularisation outcome questionnaire (CROQ): development and validation of a new, patient based measure of outcome in coronary bypass surgery and angioplasty. *Heart*. 2004;90(12):1460-1466. doi: 10.1136/hrt.2003.021899.
13. Lip GY, Nieuwlaat R, Pisters R, et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest*. 2010;137(2):263-72. doi: 10.1378/chest.09-1584.
14. Camm AJ, Lip GY, Caterina RD, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J*. 2012;33(21):2719-47. doi: 10.1093/eurheartj/ehs253.
15. Lip GY, Frison L, Halperin JL, Lane DA. Comparative validation of a novel risk score for predicting bleeding risk in anticoagulated patients with atrial fibrillation: the HAS-BLED (Hypertension, Abnormal Renal/Liver Function, Stroke, Bleeding History or Predisposition, Labile INR, Elderly, Drugs/Alcohol Concomitantly) score. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(2):173-80. doi: 10.1016/j.jacc.2010.09.024.
16. Hsu JC, Maddox TM, Kennedy K, et al. Aspirin instead of oral anticoagulant prescription in atrial fibrillation patients at risk for stroke. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(25):2913-23. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.581.
17. Ramlawi B, Saleh WK, Edgerton J. The left atrial appendage: target for stroke reduction in atrial fibrillation. *Methodist Debaque Cardiovasc J*. 2015;11(2):100-103. doi: 10.14797/mdcj-11-2-100.
18. Gillinov AM, Pettersson G, Cosgrove DM. Stapled excision of the left atrial appendage. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;129(3):679-80. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.07.039.
19. Hernandez-Estefania R, Levy Praschker B, Bastarrika G, Rabago G. Left atrial appendage occlusion by invagination and double suture technique. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41(1):134-6. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.05.022.
20. Aryana A, Singh SK, Singh SM, et al. Association between incomplete surgical ligation of left atrial appendage and stroke and systemic embolization. *Heart Rhythm*. 2015;12(7):1431-7. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.03.028.
21. Reddy VY, Doshi SK, Sievert H, et al. Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-year follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation) Trial. *Circulation*. 2013;127(6):720-9. doi: 10.1161/circulationaha.112.114389.
22. Holmes DR, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.029.
23. Bartus K, Han FT, Bednarek J, et al. Percutaneous left atrial appendage suture ligation using the LARIAT Device in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(2):108-118. doi: 10.1016/j.jacc.2012.06.046.
24. Cox JL. Cardiac surgery for arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004;15(2):250-62. doi: 10.1046/j.1540-8167.2004.03656.x.
25. Budera P, Straka Z, Osmancik P, et al. Comparison of cardiac surgery with left atrial surgical ablation vs. cardiac surgery without atrial ablation in patients with coronary and/or valvular heart disease plus atrial fibrillation: final results of the PRAGUE-12 randomized multicentre study. *Eur Heart J*. 2012;33(21):2644-52. doi: 10.1093/eurheartj/ehs290.
26. Wolf RK, Burgess S. Minimally invasive surgery for atrial fibrillation — Wolf Mini Maze procedure. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014;3(1):122-123. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.01.09.
27. Tsaia YC, Phanb K, Munkholm-Larsen S, et al. Surgical left atrial appendage occlusion during cardiac surgery for patients with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;47(5):847-54. doi: 10.1093/ejcts/ezu291.

◆ Адрес автора для переписки (*Information about the author*)

Артем Владимирович Сотников / Artem V. Sotnikov
Тел. / Tel.: +7(812)303-50-00, доб. (add) 86-81
E-mail: Artem.Sotnikov@szgmu.ru