

## Инфекции области хирургического вмешательства в кардиохирургии. Результаты собственных исследований

Е. Р. Цой\*<sup>1</sup>, Л. П. Зуева<sup>2</sup>, С. М. Микаелян<sup>1</sup>, М. Б. Тайц<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

### Резюме

**Актуальность.** Кардиохирургия – активно развивающееся направление в медицине. Ежегодно растет количество операций, выполненных на открытом сердце, а также частота послеоперационных осложнений, в том числе и инфекционного генеза. **Цель работы** – выявить частоту инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ) при операциях на открытом сердце, изучить ведущие факторы риска. **Материалы и методы.** Основная информация была получена из медицинских карт, а также с помощью медицинской информационной системы, которая позволяет отслеживать повторные госпитализации пациента в стационар. Были разработаны дополнительные формы по учету интраоперационных факторов риска. Период наблюдения составил 3 года (2016–2018 гг.). Всего проанализировано 433 оперативных вмешательства и их исходов, длительность наблюдения за пациентами составила один год с момента проведения операции. Выявлено 19 случаев ИОХВ. **Результаты и обсуждение.** Частота ИОХВ при операциях на открытом сердце составила 4,4 на 100 операций (2,6–6,7). До 74% всех ИОХВ возникло в период до 30 суток с момента операции. Рассчитан показатель относительного риска для таких факторов, как длительность пребывания в отделении реанимации в послеоперационном периоде, сроки дренирования послеоперационной раны, наличие у пациента сахарного диабета. Установлено, что для кардиохирургических операций 1-го класса операционной раны сахарный диабет является значимым фактором риска ИОХВ. **Выводы.** Для проведения глубокого эпидемиологического расследования каждого случая инфекционного послеоперационного осложнения, разработки и внедрения противоэпидемических мероприятий необходим полный учет возможных факторов риска, заинтересованность и участие кардиохирургов в выявлении и анализе каждого случая ИОХВ, наличие информации об исходе оперативного вмешательства, что подразумевает взаимодействие стационарных и амбулаторно-поликлинических медицинских организаций, которые принимают участие в ведении кардиохирургического пациента в послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** инфекции в кардиохирургии, послеоперационные инфекционные осложнения, открытое сердце  
Конфликт интересов не заявлен.

**Для цитирования:** Цой Е. Р., Зуева Л. П., Микаелян С. М. и др. Инфекции области хирургического вмешательства в кардиохирургии. Результаты собственных исследований. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020;19(3):52–56. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-3-52-56>

### Surgical Site Infections in Cardiac Surgery, Open-Heart Surgery Infections

ER Tsoy\*\*<sup>1</sup>, LP Zueva<sup>2</sup>, SM Mikaelyan<sup>1</sup>, BM Taits<sup>2</sup>

<sup>1</sup>City Mariinsky Hospital, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

### Abstract

**Relevance.** Cardiac surgery is a direction that is currently being actively developed. The number of operations performed on an open-heart is growing annually, and the number of postoperative complications, including infectious ones, is correspondingly increasing. The purpose of the work is to identify the frequency of surgical site infections (SSI) in open-heart surgery, to study the leading risk factors, to identify possible sources of infection. **Materials and methods.** Basic information was obtained from medical records, as well as using the medical information system, which allows to track the patient's repeated hospitalization in the hospital, and the laboratory information system. Additional forms have been developed to account for intraoperative risk factors. The follow-up period was 3 years (2016–2018). A total of 433 surgical interventions and their outcomes were analyzed, the duration of follow-up for patients was 1 year from the time of surgery. Identified 19 cases of SSI. **Results and discussion.** The frequency of SSI in open-

\* Для переписки: Цой Екатерина Родионовна, врач-эпидемиолог Городской Мариинской больницы, 191194, Санкт-Петербург, Литейный проспект, 56. +7(812)2757460, e-781978@mail.ru. ©Цой Е. Р. и др.

\*\* For correspondence: Tsoy Ekaterina Rodionovna, epidemiologist at City Mariinsky Hospital, 56 Liteyny prospert, 191104, St. Petersburg, Russia. +7(812)2757460, e-781978@mail.ru. © Tsoy ER et al.

heart surgery was 4.4 per 100 operations (2.6–6.7). Up to 74% of all SSI occurred in the period up to 30 days from the moment of surgery. The relative risk index was calculated for such factors as the length of stay in the intensive care unit in the postoperative period, the timing of drainage of the postoperative wound, and diabetes mellitus. It has been established that for cardiac surgical operations on the 1st class of wounds, diabetes mellitus is a significant risk factor for SSI. The analysis pathogens in patients with acute respiratory infections and the microbiological landscape of the departments made it possible to establish cases of possible infection of patients in the hospital, and in some cases put forward an assumption of endogenous infection. **Conclusions.** An epidemiological investigation, the development, and implementation of anti-epidemic measures require a complete consideration of possible risk factors, the participation of cardiac surgeons in identifying, and analyzing each case of SSI, and the mandatory exchange of information about the outcome of the disease between medical organizations that are involved in the management of a cardiac surgical patient in the postoperative period.

**Keywords:** surgical site infections in cardiac surgery, open-heart surgery infections

No conflict of interest to declare.

**For citation:** Tsoy ER, Zueva LP, Mikaelyan SM, et al. Surgical Site Infections in Cardiac Surgery, Open-Heart Surgery Infections. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020;19(3):52–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-3-52-56>.

## Введение

С каждым годом увеличивается количество оперативных вмешательств, выполняемых на открытом сердце [1]. Внедряются новые технологии в кардиохирургии, используются современные методики элиминации стерильной инфекции [2–4], и тем не менее проблема инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) остаётся крайне актуальной [5,6]. Проводятся исследования возможных факторов риска и степень их влияния на частоту возникновения ИОХВ [7,8]. По данным литературы, частота возникновения инфекционных осложнений хирургической раны варьирует от 0,4 до 5,0% [8,10], по другим источникам, она достигает 25% [1,3].

**Цель исследования** – выявить частоту возникновения инфекций области хирургического вмешательства после операций на открытом сердце при 1 классе операционной раны и определить факторы риска развития инфекционных осложнений хирургической раны у пациентов кардиохирургического профиля.

## Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ историй болезни пациентов, оперированных на открытом сердце. В исследование были включены следующие типы операций, выполняемых на работающем открытом сердце или в условиях частичного или полного искусственного кровообращения: аортокоронарное и/или маммарокоронарное шунтирование, протезирование клапанного аппарата. Обязательным критерием отбора для данного исследования являлся первый класс раны. К данному классу относятся операционные раны: неинфицированная послеоперационная рана при отсутствии воспаления и при этом не затронуты дыхательный, пищеварительный, половой или неинфицированный мочевыводящий тракты. Чистые раны закрываются первичным натяжением и в случае необходимости дренируются с помощью закрытого дренажа. Общее количество наблюдений составило

433 оперативных вмешательства с января 2016 г. по декабрь 2018 г. Возраст пациентов на момент операции варьировал от 30 до 86 лет, медианное значение составило 65 лет (58–71). Медиана возраста пациентов с ИОХВ – 67 лет (62–71), причём минимальный возраст – 38 лет, а максимальный – 79 лет. Изучение исходов операций продолжалось ещё один год после операции. Для получения данных использовались медицинские карты пациентов (как на бумажном носителе, так и сведения из электронной истории болезни, позволяющей выявлять повторные госпитализации пациента в стационар). Были разработаны дополнительные анкеты для наблюдения за интраоперационными факторами риска.

Для оценки статистической значимости полученных результатов рассчитывали 95% доверительные интервалы и уровень значимости (p). Результаты считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$  и при верхней границе доверительного интервала не выше 1. Для оценки относительного эффекта воздействия в когортных исследованиях использовался показатель относительного риска (RR) с расчетом его доверительных интервалов,

## Результаты и обсуждение

В отделении кардиохирургии выполняется определённый порядок подготовки пациента к операции. Всем пациентам проводится перед операцией обработка слизистых носа и полости рта 0,5% водным раствором хлоргексидина. Периоперационная антибиотикопрофилактика (ПАП) осуществляется в 100% оперативных вмешательств, но не всегда вводимый антибактериальный препарат (АБП) соответствовал протоколу, утверждённому для стационара. В современной периодической литературе можно найти информацию о том, что для ПАП в кардиохирургии АБП назначаются и местно [3,4,10]. Кроме того, при использовании аппарата искусственного кровообращения, при его подключении вводится ещё одна доза АБП. В утверждённом протоколе стационара по ПАП нет

местного применения АБП при операциях на открытом сердце.

Всего было выявлено 19 случаев инфекционных осложнений хирургической раны. Инцидентность ИОХВ составила 4,4 на 100 операций (2,6–6,7). Распределение случаев ИОХВ в зависимости от вида оперативного пособия представлено в таблице 1.

Достоверной разницы в частоте возникновения ИОХВ в зависимости от типа оперативного вмешательства установить не удалось, что может быть связано с малой выборкой по каждому типу операции.

Среди оперированных пациентов 67% составили мужчины и 33% женщины. Несмотря на то, что частота возникновения ИОХВ по гендерному признаку у женщин практически в 2 раза выше, чем у мужчин, достоверных различий в показателях инцидентности ИОХВ в зависимости от пола нет, так как границы доверительных интервалов пересекаются: частота ИОХВ у женщин составила 6,3 на 100 операций (2,9–11,6), у мужчин – 3,4 на 100 операций (1,7–6,2).

Самое раннее клиническое проявление ИОХВ было отмечено на 5-е сутки после операции и самое позднее (инфекционный эндокардит) – на 120-е сутки. Медиана срока возникновения ИОХВ у пациентов кардиохирургического профиля

составила 18 дней (15–33,5). В 74% ИОХВ (14 случаев послеоперационных осложнений) возникли в период до 30 суток, остальные 26% (5 случаев послеоперационных осложнений) – не позднее четырех месяцев с момента операции. Эти результаты подтверждают имеющиеся литературные данные [4,8]. Распределение по срокам возникновения ИОХВ после операции представлены в таблице 2.

Несмотря на то, что средний койко-день у пациентов кардиохирургического профиля равняется 14,8 (медиана 14 (11–17)), у 43% пациентов сроки госпитализации были значительно выше (до 36 суток у пациентов без ИОХВ и до 38 суток в случаях с ИОХВ), таким образом, 8 случаев инфицирования хирургической раны были выявлены во время нахождения пациента в стационаре.

В 88 случаях при проведении операции потребовалась установка импланта, количество ИОХВ в этой группе пациентов – 4 случая. 3 случая были выявлены в период настоящей госпитализации (поверхностная ИОХВ, глубокая и инфекция полости – по 1 случаю) и 1 случай на 28-е сутки после операции (медиастенит). Инфекции непосредственно в области импланта (инфекционный эндокардит) за период наблюдения (1 год после операции) не установлено. Рассчитан относительный риск возникновения ИОХВ для пациентов с установленными имплантами 1,0 (0,3–3,0).

**Таблица 1. Распределение случаев ИОХВ по видам оперативного пособия, 2016–2018 гг.**  
**Table 1. Distribution of cases of surgical site infections (SSI) by types of operations, 2016–2018**

Оперативное пособие Operation	Общее количество операций данного вида The total number of operations of this type	ИОХВ, абс. число SSI, abs.	ИОХВ, на 100 операций SSI, for 100 operations	Доверительный интервал Confidence Interval
Операции на открытом работающем сердце Open-heart surgery	134	5	3,7	1,2-8,5
Операции на открытом сердце в условиях полного или частичного искусственного кровообращения Open-heart surgery in the presence of full or partial cardiopulmonary bypass	299	14	4,7	2,6-7,7
В том числе: Including:				
Коронарное шунтирование Coronary artery bypass grafting	209	10	4,8	2,3-8,6
Операции на клапанном аппарате сердца Operations on the valvular apparatus of the heart	55	2	3,6	0,4-12,5
Коронарное шунтирование и операции на клапанном аппарате сердца Coronary artery bypass grafting and heart valve surgery	35	2	5,7	0,7-19,1
Общее количество наблюдений Total number of observations	433	19	4,4	2,7-6,8

**Таблица 2. Распределение по срокам возникновения ИОХВ**

**Table 2. Distribution by time of occurrence SSI**

Сроки возникновения ИОХВ Time of occurrence SSI	ИОХВ SSI				
	Общее количество Total amount		В том числе Including		
	Абс. число abs.	%	Поверхностная Superficial	Глубокая Deep	Полости/органа Cavity/ Organ
До 30 суток Up to 30 days	14	74	4	7	3
31 сут. – 6 мес. 31 days – 6 months	5	26	–	3	2
6 мес. – 12 мес. 6 months – 12 months	–	–	–	–	–
Итого Total	19	100	4	10	5

Удаление дренажей в 89% случаях выполнялось в течение первых суток после операции, в 10% – на вторые и третьи сутки в условиях кардиореанимации. В остальных случаях удаление проводилось в условиях перевязочного кабинета отделения на 3, 4, 11-е сутки после операции. Относительный риск возникновения ИОХВ при длительности стояния дренажей более 2-х суток составил 1,0 (0,2–4,1)

Все пациенты в послеоперационном периоде находились в реанимации (в среднем 2,1 день – медиана 1 день). Рассчитана частота возникновения ИОХВ в зависимости от длительности пребывания в условиях реанимации, достоверной разницы не выявлено (табл. 3). Относительный риск возникновения ИОХВ для тех пациентов, которые пробыли в кардиореанимации более 2-х суток, составил 1,9 (0,7–4,6).

Одним из факторов риска развития ИОХВ является сахарный диабет. Инцидентность ИОХВ при наличии сахарного диабета составила 10,2 на 100 операций (5,0–18,0), у пациентов без сахарного диабета – 2,7 на 100 операций (1,24–5,0). Относительный риск равен 3,8 (1,6–9,1), что подтверждает значимость данного фактора для пациентов кардиохирургического профиля.

Операции на открытом сердце могут проходить без подключения аппарата искусственного

кровообращения или при подключении. Ранее были представлены показатели частоты ИОХВ в зависимости от того, проводится операция на работающем сердце или нет, достоверной разницы не установлено. Относительный риск использования аппарата искусственного кровообращения как фактора риска возникновения ИОХВ составил 1,7 (0,6–5,0).

Участие нескольких медицинских организаций в ведении пациента в послеоперационном периоде (специализированные стационары, осуществляющие реабилитационное лечение; амбулаторно-поликлинические медицинские организации) и отсутствие обмена информацией по каждому случаю ИОХВ, а также сокрытие информации об инфекционном осложнении непосредственно самими кардиохирургами, представляют значительную проблему для госпитальных эпидемиологов и других специалистов по инфекционному контролю. Отсутствие информации об исходе оперативного вмешательства создает ложное представление о благополучной эпидемиологической ситуации в стационаре, уменьшает значимость эпидемиологической диагностики, не дает возможность выявить риск-ориентированные манипуляции и соответственно разработать и провести

**Таблица 3. Частота возникновения ИОХВ в зависимости от длительности пребывания в условиях реанимации**

**Table 3. The frequency of occurrence of the SSI, depending on the length of stay in the intensive care unit**

Длительность пребывания в ОРИТ Duration of stay in the ICU	Кол-во пациентов Number of patients	Количество ИОХВ Number of SSI	Частота ИОХВ на 100 операций по данному признаку Frequency of IOCC per 100 operations on this basis	Доверительный интервал Confidence interval
До 24 час. Up to 24 h.	225	7	3,1	1,3-6,3
25–48 час. 25–48 h.	142	7	4,9	2,0-9,9
49–72 час. 49–72 h.	22	2	9,9	1,1–29,2
Более 73 час. More than 73 h.	44	3	6,8	1,4–18,7

своевременные и адекватные противозидемические мероприятия.

### Заклучение

Согласно полученным данным, минимальная частота ИОХВ у пациентов кардиохирургического профиля при 1-м классе операционной раны составляет 4,4 на 100 операций (2,6–6,7). Подтвержденным фактором риска является наличие сахарного диабета: относительный риск составил 3,8 (1,6–9,1).

Для проведения эпидемиологического расследования, разработки и внедрения противозидемических мероприятий требуется полный учет возможных факторов риска, участие кардиохирургов в выявлении и анализе каждого случая ИОХВ [1] и обязательный обмен информацией (например, создание единой базы данных по пациентам или по выполненным оперативным вмешательствам) об исходе заболевания между медицинскими организациями, которые принимают участие в ведении кардиохирургического пациента в послеоперационном периоде.

### Литература

1. Арефьева Л. И., Горская Е. М., Савостьянова О. А. и др. Инфекционные осложнения бактериальной природы в сердечно-сосудистой хирургии // *Российский медицинский журнал*. 2013; № 3. С. 36–42.
2. Хубулава Г. Г., Шихвердиев Н. Н., Фогт П. Р. и др. Результаты применения методики элиминации стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов // *Вестник хирургии*. 2015; Т. 174 № 5. С. 57–60.
3. Шихвердиев Н. Н., Хубулава Г. Г., Марченко С. П. и др. Интраоперационное применение антибиотиков для профилактики стеральной инфекции в кардиохирургии // *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017; 21(1). С. 69–72.
4. Кузнецов М. С., Козлов Б. Н., Насрашвили Д. С. и др. Сравнительный анализ результатов применения методик элиминации стеральной инфекции в кардиохирургии // *Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2016; № 2. С. 51–59.
5. Чернявский А.М., Таркова А.Р., Рузматов Т.М. и др. Инфекции в кардиохирургии // *Хирургия*. 2016; № 5. С. 64–68
6. Бокерия Л. А., Белобородова Н. В. Инфекции в кардиохирургии. // *НЦССХ им. А. Н. Бакулева. М, 2007. 582 с.*
7. Хубулава Г. Г., Шихвердиев Н. Н., Фогт П. Р. и др. Прогнозирование вероятности развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов. // *Вопросы общей и частной хирургии*. 2018; Т. 177, № 1. С. 11–15.
8. Хубулава Г. Г., Шихвердиев Н. Н., Наумов А. Б. и др. Патопфизиологические механизмы и факторы риска развития стеральной инфекции в кардиохирургии // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2013; 1(41). С. 174–179.
9. Богомолова Н. С., Кузнецова С. М., Большаков Л. В. Роль микробиологического мониторинга и лекарственного анамнеза в эффективности антибиотикопрофилактики и антибиотикотерапии инфекционных осложнений после реконструктивных оперативных вмешательств. // *Анестезиология и реаниматология*. 2015; № 2. С. 20–26.
10. Сотников А. В., Мельников М. В., Эльмаджи Р. В. и др. К вопросу о профилактике медиастинита у кардиохирургических больных. // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова*. 2015; Т. 7 № 4. С. 38–42.

### References

1. Arefeva LI, Gorskaya EM, Savostyanova OA, et al. Infectious complications of a bacterial nature in cardiovascular surgery. *Russian Medical Journal*. 2013;3:36–42. (In Russ).
2. Khubulava GG, Shikhverdiyev NN, Vogt PR, et al. Results of the application of the method of elimination of sternal infection in cardiosurgical patients. *Bulletin of Surgery*. 2015;174(5):57–60. (In Russ).
3. Shikhverdiyev NN, Khubulava GG, Marchenko SP, et al. Intraoperative use of antibiotics for the prevention of sternal infection in cardiac surgery. *Circulatory pathology and cardiac surgery*. 2017;21(1):69–72. (In Russ).
4. Kuznetsov MS, Kozlov BN, Nasrashvili DS, et al. Comparative analysis of the results of the application of methods for elimination of sternal infection in cardiac surgery. *Journal named after academician B.V. Petrovsky*. 2016;2:51–59. (In Russ).
5. Chernyavsky AM, Tarkova AR, Ruzmatov TM, et al. Infections in cardiac surgery. *Surgery*. 2016;5:64–68. (In Russ).
6. Bockeria LA, Beloborodova NV. Infections in Cardiac Surgery. A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery. Moscow. 2007:582 p. (In Russ).
7. Khubulava GG, Shikhverdiyev NN, Vogt PR, et al. Prediction of the likelihood of developing sternal infection in cardiac patients. *Issues of general and private surgery*. 2018;177(1):11–15. (In Russ)
8. Khubulava GG, Shikhverdiyev NN, Naumov AB, et al. Pathophysiological mechanisms and risk factors for the development of sternal infection in cardiac surgery. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2013;1(41):174–179. (In Russ).
9. Bogomolova NS, Kuznetsova SM, Bolshakov LV. The role of microbiological monitoring and medical history in the effectiveness of antibiotic prophylaxis and antibiotic therapy of infectious complications after reconstructive surgery / *Anesthesiology and intensive care*. 2015;2:20–26. (In Russ).
10. Sotnikov AV, Melnikov MV, Elmadzhi RV, et al. On the prevention of mediastinitis in cardiac patients. *HERALD of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2015;7(4):38–42. (In Russ).

### Об авторах

- **Екатерина Родионовна Цой** – врач-эпидемиолог Городской Мариинской больницы, 191194, Санкт-Петербург, Литейный проспект, 56. +7(812)2757460, e-781978@mail.ru.
- **Людмила Павловна Зуева** – д. м. н., профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. +7(812) 543-02-41.
- **Сирануш Микаеловна Микаелян** – врач-эпидемиолог Городской Мариинской больницы, 191104, Санкт-Петербург, Литейный проспект, 56. +7(812)275-74-60.
- **Борис Михайлович Тайц** – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и управления здравоохранением Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.

Поступила: 04.02.2020. Принята к печати: 09.06.2020.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

### About the Authors

- **Ekaterina R. Tsoy** – epidemiologist at City Mariinsky Hospital, 56 Liteyny prospert, St. Petersburg, 191104, Russia. +7(812)2757460, e-781978@mail.ru.
- **Ludmila P. Zueva** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfection at North-western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 41 Kirochnaya str., St. Petersburg, 191015, Russia. +7(812) 543-02-41.
- **Siranush M. Mikaelyan** – epidemiologist, City Mariinsky Hospital, 56 Liteyny prospert, St. Petersburg, 191104, Russia. +7(812)275-74-60.
- **Boris M. Taitz** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Public Health and Health Management at North-western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 41 Kirochnaya str., St. Petersburg, 191015, Russia. +7(812)303-50-00.

Received: 04.02.2020. Accepted: 09.06.2020.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.