

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сергеев В.И.¹, Кудрявцева Л.Г.²

¹ Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, Пермь, Российская Федерация

² Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова Минздрава России, Пермь, Российская Федерация

Сравнительная оценка частоты и факторов риска гнойно-септических инфекций у взрослых после различных видов операций на открытом и закрытом сердце

Обоснование. Повсеместный рост числа и видов кардиохирургических вмешательств требует изучения частоты и факторов риска послеоперационных гнойно-септических инфекций (ГСИ).

Цель исследования — дать сравнительную оценку частоты и факторов риска ГСИ у взрослых после различных видов кардиохирургических операций.

Материалы и методы. По материалам кардиохирургического стационара проведено изучение медицинских карт 4815 пациентов в возрасте старше 18 лет, прооперированных в течение года на открытом ($n = 1540$) и закрытом ($n = 3275$) сердце. Учитывали типичные и донозологические формы ГСИ в соответствии с эпидемиологическим стандартным определением случаев.

Результаты. После кардиохирургических операций на открытом сердце показатель заболеваемости типичными ГСИ составил 39,6, донозологическими формами — 72,7 на 1000 операций, после малоинвазивных эндоваскулярных операций — 3,1 и 3,9 соответственно. Основными клиническими формами ГСИ после операций на открытом и закрытом сердце были инфекция в области хирургического вмешательства, внутрибольничная пневмония, инфекция мочевыводящих путей, инфекция кровотока. При операциях на открытом сердце максимальные показатели заболеваемости типичными и донозологическими формами ГСИ регистрировались после операций на аорте, реже — после протезирования клапанов сердца и аортокоронарного шунтирования. Повышенный уровень заболеваемости после операций на аорте был обусловлен преимущественно инфекцией мочевыводящих путей и внутрибольничной пневмонией. При операциях на закрытом сердце статистически значимых различий между показателями заболеваемости ГСИ после стентирования коронарных артерий, операций по поводу нарушений ритма сердца, стеноза сонной артерии и прочих вмешательств не выявлено. Установлено, что в качестве факторов риска ГСИ после кардиохирургических операций существенное значение имеет длительность как самой операции, так и последующего пребывания пациентов в отделении реанимации.

Заключение. Уровень заболеваемости ГСИ после операций на открытом сердце значительно выше, чем после операций на закрытом сердце, что в значительной степени связано с длительностью оперативного вмешательства и последующего пребывания пациентов в отделении реанимации.

Ключевые слова: внутрибольничные гнойно-септические инфекции; операции на открытом и закрытом сердце; заболеваемость; факторы риска.

Для цитирования: Сергеев В.И., Кудрявцева Л.Г. Сравнительная оценка частоты и факторов риска гнойно-септических инфекций у взрослых после различных видов операций на открытом и закрытом сердце // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2020;25(2):78-87. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID34993>

Sergeev V.I.¹, Kudryavtseva L.G.²

¹ Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russian Federation

² Cardiovascular Surgery Federal Center named after S.G. Sukhanov, Perm, Russian Federation

Comparative assessment of the frequency and risk factors of purulent-septic infections in adult patients after various types of open and closed heart surgery

BACKGROUND: The widespread increase in the number and types of cardiac surgery necessitate the study of frequency and risk factors of postoperative purulent-septic infections (PSIs).

AIM: to provide a comparative assessment of the PSI frequency and risk factors in adult patients after various types of cardiac surgery.

MATERIALS AND METHODS: Based on the cardiac surgery hospital materials, medical records of 4815 patients over 18 years of age, who underwent open ($n = 1540$) and closed ($n = 3275$) heart surgeries within 1 year; were analyzed. The typical and prenosological forms of PSIs were taken into account in accordance with the epidemiological standard of case definition.

RESULTS: The incidence rates for typical and prenosological PSI forms amounted to 39.6 and 72.7 per 1000 surgeries after open heart surgery, respectively, and 3.1 and 3.9 after minimally invasive endovascular surgical interventions, respectively. The main clinical forms of PSI after open and closed heart surgeries were surgical site infections, nosocomial pneumonia,

urinary tract infection, and bloodstream infection. In an open heart surgery, the maximum incidence rates for typical and prenosological forms of PSIs were recorded after surgeries on the aorta and less often after heart valve replacement or coronary artery bypass grafting. The increased incidence rate after aortic surgery was mainly due to urinary tract infection and nosocomial pneumonia. In the case of closed heart surgery, no statistically significant differences were detected between the incidence rates of PSIs after coronary artery stenting, cardiac arrhythmia and carotid artery stenosis surgery, and other interventions. The duration of both the surgery itself and the subsequent patient stay in the intensive care unit was found to be important as risk factors for PSIs after cardiac surgery.

CONCLUSION: The incidence rate of PSIs after open heart surgery is significantly higher than after closed heart surgery, which is mostly associated with the duration of surgical intervention and the subsequent patient stay in the intensive care unit.

Key words: nosocomial purulent-septic infections; open and closed heart surgery; incidence; risk factors.

For citation: Sergevni V.I., Kudryavtseva L.G. Comparative assessment of the frequency and risk factors of purulent-septic infections in adult patients after various types of open and closed heart surgery. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2020;25(2):78-87. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID34993>

Обоснование

По данным Л.А. Бокерия и Р.Г. Гудковой [1], в России ежегодно выполняется более 46 тыс. операций на открытом сердце, при этом их количество постоянно увеличивается. Одновременно все шире внедряются эндоваскулярные оперативные вмешательства на закрытом сердце [2, 3]. Главной особенностью эндоваскулярной кардиохирургии является то, что все вмешательства проводятся через небольшие проколы на коже под рентгеновским контролем, поэтому в большинстве случаев не требуют дальнейшего размещения пациентов в реанимационных отделениях.

После вмешательств на открытом сердце у прооперированных нередко развиваются внутрибольничные гнойно-септические инфекции (ГСИ) [4, 5], частота которых варьирует от 4,9 до 35,1% [6–8]. Основными клиническими формами послеоперационных ГСИ у пациентов кардиохирургического профиля являются инфекция в области хирургического вмешательства (ИОХВ), внутрибольничная пневмония (ВП), инфекция мочевыводящих путей (ИМП), инфекция кровотока (ИК) [4, 9]. Вместе с тем интенсивность эпидемического процесса ГСИ, в том числе разных клинических форм, в научной литературе, как правило, не сопоставляется с видами кардиальных операций.

Несмотря на малую инвазивность операций на закрытом сердце, после них так же могут развиваться ГСИ. Однако в научной литературе в основном приводятся данные лишь о ГСИ после имплантации электрокардиостимулятора. Распространённость ГСИ, связанных с имплантируемым электрокардиостимулятором, по данным различных источников, колеблется от 0,5 до 5,7%

[10–13]. Информация о клинических вариантах ГСИ и их частоте после других видов эндоваскулярных кардиоопераций в доступной литературе отсутствует.

Цель работы — дать сравнительную оценку частоты и факторов риска гнойно-септических инфекций у взрослых после различных видов кардиохирургических операций.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование на базе Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова Минздрава России (г. Пермь).

Критерии соответствия

Объектом изучения явились истории болезни всех пациентов, прооперированных по поводу патологии сердца в течение 2019 года.

Критерии включения: для выявления случаев ГСИ были изучены истории болезни всех взрослых пациентов стационара, прооперированных в период с января по декабрь 2019 г.

Условия проведения

Работа проведена в условиях специализированного кардиохирургического стационара. Госпитализация больных в кардиохирургический стационар осуществляется в плановом порядке по государственному заданию на оказание высокотехнологичной медицинской помощи. Не исключается поступление пациентов и в экстренном порядке, однако доля таких поступлений невелика. В стационаре проводят операции на открытом и закрытом сердце. Открытые операции сопровождаются стернотомией (разведением грудины)

для получения доступа к сосудам, клапанам сердца и крупным сосудам и включают аортокоронарное шунтирование, протезирование клапанов сердца и операции на крупных сосудах. Открытые кардиальные операции осуществляют в операционных, после чего пациенты поступают в отделение анестезиологии и реанимации (ОАиР), где могут находиться от 1 сут. и более в зависимости от клинического состояния. Впоследствии пациентов переводят в кардиохирургические отделения.

Продолжительность исследования

Исследование проведено в период с января по апрель 2020 г.

Описание медицинского вмешательства

Эндоваскулярные (закрытые) инвазивные оперативные вмешательства включают стентирование коронарных артерий (транслуминальная баллонная ангиопластика, стентирование, транслуминальная ангиопластика, транслуминальная ангиопластика и стентирование); операции по поводу нарушений ритма сердца (внутрисердечное электрофизиологическое исследование, катетерная абляция, замена электрокардиостимулятора, имплантация электрокардиостимулятора, имплантация кардиовертера-дефибриллятора, реимплантация эндокардиального электрода); операции по поводу устранения стеноза сонной артерии (эндартерэктомия из сонной артерии); прочие операции (перикардиоцентез, ревизия ложа электрокардиостимулятора и др.).

Пациентов после операций на закрытом сердце по поводу стентирования коронарных артерий, нарушений ритма сердца и прочих вмешательств из операционной сразу же переводят в отделение. Пациентов, прооперированных по поводу стеноза сонной артерии, в течение нескольких часов (до 1 сут.) наблюдают в условиях ОАиР и затем переводят в отделение.

Методы регистрации исходов

Послеоперационные ГСИ, возникшие в период госпитализации пациентов, выявляли в соответствии с эпидемиологическими стандартными определениями случаев ИОХВ, ВП, ИК, ИМП [14]. Кроме того, учитывали донозологические формы ГСИ, т.е. такие состояния пациентов, когда уже имеются отдельные патологические симпто-

мы, характерные для ГСИ, но их совокупность ещё недостаточна для постановки диагноза типичной ГСИ в соответствии со стандартным определением случая [15]. Показатели заболеваемости типичными и донозологическими формами ГСИ рассчитывали на 1000 прооперированных. Учитывали случаи ГСИ, возникшие в стационаре при имплантации электрокардиостимулятора, а также в течение года по факту повторной госпитализации.

Этическая экспертиза

Локальный этический комитет при ФГБОУ «ПГМУ имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России одобрил проведённое исследование (протокол № 6 от 20.07.2020).

Статистический анализ

Статистическую обработку материалов проводили путём расчёта критерия соответствия χ^2 . Доверительные интервалы показателей (0,95% ДИ) определяли с помощью программы WinPepi, версия 11.65 (автор — профессор Joe Abramson, Израиль). Различия показателей считали статистически значимыми при значении χ^2 критерия Пирсона $\geq 3,8$ ($p < 0,05$). При оценке показателей, характеризующих среднюю длительность пребывания больных в ОАиР, достоверность отличий в двух независимых группах оценивали с помощью U -критерия Манна–Уитни. В ряде случаев рассчитывали отношение шансов.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Проведено изучение истории болезни 4815 пациентов в возрасте старше 18 лет, прооперированных на открытом ($n = 1540$) и закрытом ($n = 3275$) сердце по поводу острой и хронической патологии сердечно-сосудистой системы в течение года. Средний возраст прооперированных на открытом сердце составил 61,8, на закрытом — 62,0 года. Доля мужчин и женщин среди прооперированных на открытом сердце составила 67,1 и 32,9%, на закрытом — 56,8 и 43,2% соответственно.

Основные результаты исследования

Оценка годовой заболеваемости показала (табл. 1), что после 1540 открытых кардиохирургических операций количество типичных случаев ГСИ составило 61, показатель заболеваемости —

Таблица 1

Заболеемость гнойно-септическими инфекциями после операций на открытом и закрытом сердце (на 1000 операций)

Форма гноино-септической инфекции	Операция				χ^2	p
	открытая, $n = 1540$		закрытая, $n = 3275$			
	абс.	на 1000	абс.	на 1000		
Типичная	61	39,6 [30,4–50,5]	10	3,1 [1,5–5,6]	96,4	0,001
Донозологическая	111	72,1 [60,3–86,9]	13	3,9 [2,1–6,8]	193,7	0,001
Всего	172	111,6 [96,9–129,1]	23	7,0 [4,5–10,5]	295,3	0,001

39,6 на 1000 операций. Количество случаев донозологических форм ГСИ составило 111, заболеваемость — 72,1 на 1000 операций. Общий показатель заболеваемости суммой типичных и донозологических форм ГСИ составил 112,3 на 1000 операций. После 3275 закрытых операций было выявлено 10 случаев типичных и 13 случаев донозологических форм ГСИ. Показатель заболеваемости типичными формами ГСИ составил 3,1 на 1000, донозологическими — 3,9, суммой 7,0. После закрытых операций по сравнению с открытыми показатель заболеваемости типичными ГСИ был ниже в 12,6 раза, донозологическими формами — в 18,5 раза, суммой ГСИ 15,9 раза ($p = 0,001$ во всех случаях).

После открытых и закрытых операций регистрировались ИОХВ, ВП, ИМП, ИК и микстинфекции (табл. 2). После открытых операций показатели заболеваемости типичными формами указанных клинических вариантов ГСИ колебались от 3,9 (ИК) до 12,3 (ИОХВ) на 1000, суммой

типичных и донозологических форм от 3,9 (ИК) до 57,7 (ВП). По сумме случаев типичных и донозологических форм ГСИ четко прослеживалась повышенная заболеваемость ВП и ИОХВ. Так, заболеваемость ВП (57,7) оказалась выше, чем ИОХВ (27,9), ИК (3,9), ИМП (11,0) в 2,1–12,9 раза ($\chi^2 = 17,4–73,3$; $p = 0,001$). Заболеваемость ИОХВ была выше заболеваемости ИК и ИМП в 6,2 и 2,5 раза ($\chi^2 = 26,3$ и 11,4 соответственно; $p = 0,001$). После закрытых операций показатели заболеваемости типичными формами указанных клинических вариантов ГСИ колебались от 0 (ВП) до 1,2 (миксты) на 1000, суммой типичных и донозологических форм от 0,3 (ИК) до 2,4 (ВП). Выделить какой-либо доминирующий вариант ГСИ не удалось. Показатели заболеваемости типичными и донозологическими формами ИОХВ, ВП, ИК, ИМП и микстами статистически не различались ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$ во всех случаях).

Оценка заболеваемости ГСИ в зависимости от вида операций (табл. 3) показала, что в случае

Таблица 2

Заболеемость разными клиническими вариантами гнойно-септических инфекций после операций на открытом и закрытом сердце (на 1000 операций)

Группа операций	Форма гнойно-септической инфекции	Инфекция				
		в области хирургического вмешательства	внутрибольничная пневмония	кровотока	мочевыводящих путей	миксты
На открытом сердце	Типичная	12,3 [7,4–19,2]	11,6 [6,9–18,4]	3,9 [1,4–8,5]	6,5 [3,1–11,9]	5,2 [2,3–10,2]
	Донозологическая	15,6 [10,0–23,1]	46,1 [36,8–58,5]	0	4,5 [1,8–9,3]	5,8 [2,3–10,2]
	Всего	27,9 [20,3–37,4]	57,7 [47,2–71,4]	3,9 [1,8–9,3]	11,0 [6,4–17,6]	11,1 [5,9–16,6]
На закрытом сердце	Типичная	0,6 [0,1–2,2]	0	0,3 [0,1–1,7]	0,9 [0,2–2,6]	1,2 [0,3–3,1]
	Донозологическая	1,5 [0,5–3,6]	2,4 [1,1–4,8]	0	0	0
	Всего	2,1 [0,9–4,4]	2,4 [1,1–4,8]	0,3 [0,1–1,7]	0,9 [0,2–2,6]	1,2 [0,3–3,1]

Таблица 3

Заболеемость гнойно-септическими инфекциями после разных видов операций на открытом и закрытом сердце (на 1000 операций)

Группа операций	Вид операции	Форма гнойно-септической инфекции		
		типичная	донозологическая	всего
		Число случаев на 1000, ‰		
На открытом сердце	Аортокоронарное шунтирование, $n = 1133$	30,8 [21,6–42,7]	62,6 [50,1–79,3]	93,5 [78,4–119,9]
	Протезирование клапанов, $n = 311$	57,8 [34,6–89,9]	86,8 [57,9–123,8]	135,0 [107,5–188,7]
	Операции на аорте, $n = 63$	95,2 [35,7–195,9]	142,8 [67,5–253,9]	238,1 [139,8–362,1]
	Прочие операции, $n = 33$	60,6 [7,4–202,1]	121,2 [34,0–281,9]	181,8 [69,8–354,6]
На закрытом сердце	Стентирование коронарных артерий, $n = 1271$	0,7 [0,02–4,4]	3,1 [0,9–8,0]	3,9 [1,3–9,2]
	Операции по поводу нарушений ритма сердца, $n = 1747$	4,6 [1,9–9,0]	2,8 [0,9–6,6]	7,4 [3,9–14,5]
	Операции по поводу устранения стеноза сонной артерии, $n = 98$	0	10,2 [0,3–55,5]	10,2 [0,3–55,5]
	Прочие операции, $n = 160$	6,2 [0,2–34,3]	18,7 [3,9–53,8]	25,0 [6,9–62,7]

оперативных вмешательств на открытом сердце типичные ГСИ чаще встречались после операций на аорте (95,2 на 1000 операций) и протезирования клапанов сердца (57,8), чем при аортокоронарном шунтировании (30,8). Причём показатель заболеваемости после операций на аорте по сравнению аортокоронарным шунтированием оказался в 3,1 раза выше ($\chi^2 = 7,5$; $p = 0,007$), после протезирования по сравнению с аортокоронарным шунтированием — лишь в 1,9 раза ($\chi^2 = 5,1$; $p = 0,03$). При анализе суммарной заболеваемости типичными и донозологическими формами ГСИ приоритетная роль операций на аорте оказалась ещё более очевидной. Показатель заболеваемости после операций на аорте (238,1) оказался достоверно выше, чем после протезирования (135,0) ($\chi^2 = 4,3$; $p = 0,04$) и после аортокоронарного шунтирования (94,4) ($\chi^2 = 13,4$; $p = 0,001$) при наличии достоверных различий между заболеваемостью после операций на аорте и после протезирования ($\chi^2 = 4,2$; $p = 0,04$). Изучение заболеваемости ГСИ после разных видов закрытых операций не выявило статистически значимых различий между показателями заболеваемости ГСИ (типичными, донозологическими, суммой) после стентирования коронарных артерий, операций по поводу нарушений ритма сердца, стеноза сонной артерии и прочих операций ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$ во всех случаях).

Изучение заболеваемости разными клиническими вариантами типичных ГСИ в зависимости от вида открытых и закрытых операций (табл. 4) показало, что ИОХВ, ВП и ИК одинаково часто встречались после всех видов оперативных вмешательств на открытом сердце. ИМП выявлялась преимущественно после операций на аорте — в 13,6 раза чаще, чем после аортокоронарного шунтирования ($\chi^2 = 19,9$; $p = 0,001$), и в 7,4 раза чаще, чем после протезирования клапанов сердца ($\chi^2 = 3,9$; $p = 0,04$). По данным суммированных показателей заболеваемости, ИМП после операций на аорте встречалась в 8,9 раза чаще, чем после протезирования ($\chi^2 = 6,5$; $p = 0,01$), и в 6,6 раза чаще, чем после аортокоронарного шунтирования ($\chi^2 = 19,1$; $p = 0,001$). После операций на аорте, кроме того, выявлено превышение показателей заболеваемости ВП по сравнению с протезированием ($\chi^2 = 6,4$; $p = 0,01$) и аортокоронарным шунтированием ($\chi^2 = 19,3$; $p = 0,001$). В то же время после всех видов закрытых операций регистрировались единичные случаи типичных и донозологических форм ИОХВ, ВП, ИК, ИМП и микст-инфекций при отсутствии достоверных различий между частотой их возникновения ($\chi^2 < 3,84$; $p > 0,05$ во всех случаях).

При анализе причин заболеваемости послеоперационными ГСИ (табл. 5) было установлено, что в качестве факторов риска существенное значение имеют длительность операции и

Таблица 4

Заболеваемость разными клиническими вариантами гнойно-септических инфекций после основных видов операций на открытом и закрытом сердце (на 1000 операций)

Группа операций	Вид операции	Форма гнойно-септической инфекции	Инфекция				
			в области хирургического вмешательства	внутрибольничная пневмония	кровотока	мочевыводящих путей	миксты
На открытом сердце	Аортокоронарное шунтирование, $n = 1133$	Типичная	12,3 [6,8–20,6]	7,9 [3,6–15,0]	3,5 [0,9–9,0]	3,5 [0,9–9,0]	3,5 [0,9–9,0]
		Донозологическая	15,9 [9,4–4,9]	37,9 [28,4–51,8]	0	3,5 [0,9–9,0]	5,3 [1,4–10,3]
		Всего	29,9 [19,4–39,6]	46,8 [35,2–60,7]	4,4 [1,4–10,3]	7,1 [3,1–13,9]	7,9 [3,6–15,0]
	Протезирование клапанов, $n = 311$	Типичная	12,7 [3,5–32,6]	19,2 [7,1–41,5]	6,4 [0,8–23,0]	6,4 [0,8–23,0]	12,7 [3,5–32,6]
		Донозологическая	19,2 [7,1–41,5]	54,6 [32,2–86,1]	0	3,2 [0,1–17,7]	9,6 [1,9–27,9]
		Всего	32,1 [15,5–8,3]	73,9 [47,4–108,9]	6,4 [0,8–23,0]	9,6 [1,9–27,9]	22,5 [9,1–45,8]
	Операции на аорте, $n = 63$	Типичная	0	47,6 [9,9–132,8]	0	47,6 [9,9–132,8]	0
		Донозологическая	0	126,9 [56,4–234,9]	0	15,9 [0,4–85,3]	0
		Всего	0	174,6 [90,5–290,9]	0	63,5 [17,6–154,6]	0
	Прочие, $n = 33$	Типичная	30,3 [0,8–57,5]	0	0	30,3 [0,8–157,5]	0
		Донозологическая	0	90,9 [29,1–349,1]	0	30,3 [0,8–157,5]	0
		Всего	30,3 [0,8–157,5]	90,9 [29,1–349,1]	0	60,6 [7,8–202,1]	0
На закрытом сердце	Стентирование коронарных артерий, $n = 1271$	Типичная	0	0	0	0	0,7 [0,02–4,4]
		Донозологическая	0,7 [0,02–4,4]	2,3 [0,5–6,8]	0	0	0
		Всего	0,7 [0,02–4,4]	2,3 [0,5–6,8]	0	0	0,7 [0,02–4,4]
	Операции по поводу нарушений ритма сердца, $n = 1747$	Типичная	1,1 [0,1–4,1]	0	1,1 [0,1–3,2]	1,7 [0,4–5,0]	1,1 [0,1–4,1]
		Донозологическая	1,7 [0,4–5,0]	1,1 [0,1–4,1]	0	0	0
		Всего	2,8 [0,9–6,6]	1,1 [0,1–4,1]	1,1 [0,1–3,2]	1,7 [0,4–5,0]	1,1 [0,1–4,1]
	Операции по поводу стеноза сонной артерии, $n = 98$	Типичная	0	0	0	0	0
		Донозологическая	0	10,2 [0,3–55,5]	0	0	0
		Всего	0	10,2 [0,3–55,5]	0	0	0
	Прочие, $n = 160$	Типичная	0	0	0	0	6,2 [0,2–34,3]
		Донозологическая	6,2 [0,2–34,3]	12,5 [1,5–44,4]	0	0	0
		Всего	6,2 [0,2–34,3]	12,5 [1,5–44,4]	0	0	6,2 [0,2–34,3]

Таблица 5

Средняя длительность операций и пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (потенциальные факторы риска гнойно-септических инфекций)

Группа операций	Вид операции	Средняя длительность	
		операции, мин	пребывания в ОАиР, сут.
На открытом сердце	Аортокоронарное шунтирование, $n = 1133$	167,0 ± 38,6	1,5 ± 0,1
	Протезирование клапанов, $n = 311$	180,2 ± 43,3	2,9 ± 0,4
	Операции на аорте, $n = 63$	329,8 ± 98,8	6,3 ± 2,5
	Прочие операции, $n = 33$	214,3 ± 72,2	2,0 ± 0,5
	Всего, $n = 1540$	222,8 ± 55,6	1,7 ± 0,2
На закрытом сердце	Стентирование коронарных артерий, $n = 1271$	100,4 ± 27,4	0
	Операции по поводу нарушений ритма сердца, $n = 1747$	77,5 ± 16,4	0
	Операции по поводу устранения стеноза сонной артерии, $n = 98$	54,2 ± 8,6	1,0 ± 0,2
	Прочие операции, $n = 160$	73,6 ± 18,2	1,0 ± 0,2
	Всего, $n = 3275$	76,4 ± 12,6	0,01 ± 0,1

Примечание. Здесь и в табл. 6: ОАиР — отделение анестезиологии и реанимации.

длительность пребывания пациентов в ОАиР. Средняя длительность всех операций на открытом сердце составила $222,8 \pm 38,6$ мин, причём наиболее продолжительными были операции на аорте — $329,8 \pm 98,8$ мин. В то же время средняя длительность операций на закрытом сердце была лишь $76,4 \pm 12,6$ мин, т.е. в 2,9 раза меньше ($p < 0,05$). Средняя продолжительность пребывания пациентов в ОАиР после открытых операций составила $1,7 \pm 0,2$ сут. и была максимальной после операций на аорте — $6,3 \pm 2,5$ сут. Напротив, после закрытых операций в ОАиР направлялись в основном лишь пациенты после устранения стеноза сонной артерии; средняя продолжительность

пребывания для всех пациентов в реанимационном отделении составила лишь $0,01 \pm 0,1$ сут., т.е. в 170 раз меньше, чем после открытых операций ($p < 0,05$).

При сопоставлении заболеваемости среди пациентов, находившихся в ОАиР после открытых операций до 1 сут. и более 1 сут. (табл. 6), было выявлено, что длительное пребывание в отделении интенсивной терапии как фактор риска фигурировало при типичных ИК ($\chi^2 = 15,2$; $p = 0,01$), ИМП ($\chi^2 = 10,1$; $p = 0,002$) и микст-инфекциях ($\chi^2 = 23,9$; $p = 0,001$). При оценке суммированных показателей заболеваемости ГСИ типичными и донозологическими формами отмечена связь длительности

Таблица 6

Заболеваемость гнойно-септическими инфекциями при открытых операциях на сердце у больных в зависимости от длительности пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (на 1000 операций)

Клиническая форма гнойно-септической инфекции	Форма гнойно-септической инфекции	Длительность пребывания в ОАиР, сут		χ^2	p	Отношение шансов
		более 1, $n = 307$	менее 1, $n = 1233$			
		число случаев ГСИ на 1000, ‰				
Инфекция:						
в области хирургического вмешательства	Типичная	13,0 [53,6–33,0]	12,1 [6,8–19,9]	0,02	0,9	–
	Донозологическая	19,5 [7,2–42,1]	14,6 [8,7–22,9]	0,4	0,2	–
	Всего	32,5 [15,7–59,1]	26,7 [18,5–37,4]	0,3	0,6	–
внутрибольничная пневмония	Типичная	9,7 [2,0–28,2]	12,1 [6,8–19,9]	0,1	0,7	–
	Донозологическая	107,5 [75,2–147,6]	30,8 [21,9–42,0]	27,1	0,001	3,8 [2,3–6,1]
	Всего	117,3 [84,5–158,6]	42,9 [32,4–55,8]	24,9	0,001	2,9 [1,9–4,6]
кровотока	Типичная	16,2 [5,3–37,6]	0,8 [0,02–4,5]	15,2	0,01	20,4 [2,4–175]
	Донозологическая	0	0	0	0	–
	Всего	16,3[5,3–37,6]	0,8 [0,02–4,5]	15,2	0,001	20,4 [2,4–175]
мочевыводящих путей	Типичная	19,5 [7,2–42,1]	3,2 [0,9–8,2]	10,1	0,002	6,1 [1,7–21,8]
	Донозологическая	6,5 [0,8–23,3]	4,1 [1,3–9,4]	0,3	0,9	1,6 [0,3–8,3]
	Всего	26,0 [11,3–50,7]	7,3 [3,3–13,8]	32,2	0,001	3,6 [1,4–9,3]
миксты	Типичная	22,8 [9,2–46,4]	0,8 [0,02–4,5]	23,0	0,001	7,0 [0,9–57,2]
	Донозологическая	19,5 [7,2–42,1]	2,4 [0,5–7,1]	12,4	0,001	8,1 [2,0–32,8]
	Всего	42,3 [22,7–71,3]	3,3 [0,9–8,2]	34,2	0,001	13,6 [4,3–1,9]
Итого	Типичная	81,4 [53,4–117,8]	29,1 [20,5–40,2]	17,6	0,001	2,9 [1,7–4,9]
	Донозологическая	153,1 [114,7–198,3]	51,9 [40,2–65,8]	33,6	0,001	3,3 [2,2–4,9]
	Всего	234,5 [188,3–285,9]	81,1 [66,5–97,7]	58,3	0,001	3,5 [2,5–4,8]

пребывания пациентов в ОАиР с интенсивностью эпидемического процесса ВП ($\chi^2 = 24,9$; $p = 0,001$), ИК ($\chi^2 = 15,2$; $p = 0,001$), ИМП ($\chi^2 = 32,2$; $p = 0,001$) и микстов ($\chi^2 = 34,2$; $p = 0,001$), причём статистически значимые различия между пациентами, находящимися до 1 сут. и более 1 сут. в ОАиР, были отмечены в отношении ВП и ИМП.

Обсуждение

Как уже отмечалось, вопрос о частоте и факторах риска ГСИ после операций на открытом и закрытом сердце в зависимости от вида кардиальных операций остаётся открытым. В настоящем исследовании показано, что после всех видов операций на открытом и закрытом сердце могут возникнуть ИОХВ, ВП, ИМП и ИК. Однако уровень заболеваемости ГСИ после операций на открытом сердце на порядок выше, чем после малоинвазивных эндоваскулярных вмешательств. Максимальные показатели заболеваемости ГСИ регистрируются после открытых операций на аорте, причём за счёт ИМП и ВП. Результаты анализа свидетельствуют, что повышенный уровень заболеваемости ГСИ после операций на открытом сердце, особенно после операций на аорте, может быть обусловлен длительностью операций и последующим продолжительным пребыванием пациентов в ОАиР, где проводятся такие эпидемиологически значимые процедуры, как искусственная вентиляция лёгких и катетеризация мочевого пузыря. Напротив, после малоинвазивных операций на закрытом сердце пациенты либо не направляются в ОАиР, либо находятся в этом отделении непродолжительное время, что и определяет относительно низкий уровень заболеваемости ГСИ. Эти данные совпадают с источниками научной литературы, в которых подчёркивается значимость отделений реанимации в формировании внутрибольничной заболеваемости ГСИ в крупных медицинских организациях хирургического профиля [16, 17].

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о нередком возникновении внутрибольничных ГСИ у госпитализированных пациентов после кардиохирургических операций, особенно на открытом сердце. Основными факторами риска возникновения таких ГСИ являются длительность оперативного вмешательства и длительность последующего пребывания пациентов в отделении реанимации.

Дополнительная информация

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Исследование носило продолжительный характер. Промежуточные результаты работы опубликованы в журнале «Санитарный врач» (doi: 10.33920/med-08-2008-01) и направлены в журнал «Эпидемиология и вакцинопрофилактика» (статья находится на этапе рецензирования).

Участие авторов. Кудрявцева Л.Г. — сбор и статистическая обработка первичного материала, поиск публикаций по теме; Сергеев В.И. — написание статьи. Каждый автор внёс существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочёл и одобрил финальную версию до публикации.

Funding. The publication had no sponsorship.

Conflict of interest. The study was long-term. Interim results are published in the journal “Sanitary doctor” (doi: 10.33920/med-08-2008-01) and sent to the journal “Epidemiology and vaccinoprophylaxis” (the article is under review).

Authors contribution. Kudryavtseva L.G. — data collection and statistical processing, search for publications on the topic; Sergeev V.I. — preparing and editing the manuscript. All authors made a significant contribution to the search and analysis work and preparation of the article, read and approved the final version before publication.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. *Сердечно-сосудистая хирургия-2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения.* — М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. — 196 с.
2. Алесян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгеноваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации — 2017 год // *Эндоваскулярная хирургия.* — 2018. — Т.5. — №2. — С. 93–240. doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240.
3. Бахронов Ш.Р. Развитие эндоваскулярных методов лечения серьезных заболеваний сердечно-сосудистой системы человека и анализ возможных осложнений // *Авиценна.* — 2018. — №21. — С. 32–41.

4. 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.
5. Казачек Я.В., Помешкина С.А., Барбараш О.А. Профилактика инфекционных осложнений в кардиохирургии // *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. – 2014. – №4. – С. 62–69. doi: 10.17802/2306-1278-2014-4-62-69.
6. Попов Д.А. Послеоперационные инфекционные осложнения в кардиохирургии // *Анналы хирургии*. – 2013. – №5. – С. 15–21.
7. Настас А.Ф. Эпидемиология внутрибольничных гнойно-септических инфекций у послеоперационных кардиохирургических пациентов // *Научные горизонты*. – 2018. – №2. – С. 201–217.
8. O’Keefe S., Williams K., Legare J.F. Hospital-acquired infections after cardiac surgery and current physician practices: a retrospective cohort study. *J Clin Med Res*. 2017;9(1):10-16. doi: 10.14740/jocmr2637w.
9. Габриэлян Н.И. Гнойно-септические осложнения в трансплантологии и кардиохирургии: эпидемиология и профилактика: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2011. – 47 с. Доступно по: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004852215>. Ссылка активна на 15.03.2020.
10. Сажин А.В., Тягунов А.Е., Нечай Т.В., и др. Диагностика и лечение гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора // *Российский медицинский журнал*. – 2013. – №1. – С. 41–45.
11. Johansen J.B., Jorgensen O.D., Møller M., et al. Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population-based cohort study of 46299 consecutive patients. *Eur Heart J*. 2011;32(8):991-998. doi: 10.1093/eurheartj/ehq497.
12. Kusumoto F.M., Schoenfeld M.H., Wilkoff B.L., et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14(12):e503-551. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.09.001.
13. Lekkerkerker J.C., van Nieuwkoop C., Trines S.A., et al. Risk factors and time delay associated with cardiac device infections: Leiden device registry. *Heart*. 2009;95(9):715-720. doi: 10.1136/hrt.2008.151985.
14. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of health care associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 4.3. Stockholm: ECDC; 2012. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use>
15. Сергеев В.И., Ключарева Н.М. Предэпидемическая диагностика заболеваемости внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2018. – №1. – С. 27–29. doi: 10.35627/2219-5238/2018-298-1-27-29.
16. Руднов В.А., Зубарев А.С. Инфекции в отделении реанимации и интенсивной терапии, вызванные *P. aeruginosa* и *Acinetobacter* spp. // *Consilium Medicum*. – 2008. – Т.10. – №1. – С. 37–44.
17. Сергеев В.И., Ключарева Н.М. Проявления эпидемического процесса гнойно-септических инфекций среди пациентов реанимационного отделения многопрофильной больницы и антибиотикочувствительность возбудителей // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. – 2013. – №1. – С. 23–29.

R E F E R E N C E S

1. Bokeriya LA, Gudkova RG. *Serdechno-sosudistaya khirurgiya-2011. Bolezni i vrozhdennyye anomalii sistemy krovoobrashcheniya*. Moscow: NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN; 2012. 196 p. (In Russ.)
2. Alekhan B.G., Grigoryan A.M., Staferov A.V., Karapetyan N.G. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2017). *Russian journal of endovascular surgery*. 2018;5(2):93-240. (In Russ). doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-2-93-240.
3. Bakhronov ShR. Razvitiye endovaskulyarnykh metodov lecheniya ser'yeynykh zabolevaniy serdechno-sosudistoy sistemy cheloveka i analiz vozmozhnykh oslozhneniy. *Avitsenna*. 2018;(21):32-41. (In Russ.)
4. Aref'eva LI, Gorskaya EM, Savostyanova OA, et al. The infectious complications of bacterial nature in cardio-vascular surgery. *Medical Journal of the Russian Federation*. 2013;(3):36-42. (In Russ.)
5. Kazachek YV, Pomeshkina SA, Barbarash OL. Prevention of infectious complications in cardiac surgery. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2014;(4):62-69. (In Russ). doi: 10.17802/2306-1278-2014-4-62-69.
6. Popov DA. Postoperative infectious complications in cardiac surgery. *Annaly khirurgii*. 2013;(5):15-21. (In Russ.)
7. Nastas AF. Epidemiologiya vnutribol'nichnykh gnoyno-septicheskikh infektsiy u posleoperatsionnykh kardiokhirurgicheskikh patsiyentov. *Nauchnyye gorizonty*. 2018;(2):201-217. (In Russ.)
8. O’Keefe S, Williams K, Legare JF. Hospital-acquired infections after cardiac surgery and current physician practices: a retrospective cohort study. *J Clin Med Res*. 2017;9(1):10-16. doi: 10.14740/jocmr2637w.
9. Gabrielyan NI. *Gnoyno-septicheskiye oslozhneniya v transplantologii i kardiokhirurgii: epidemiologiya i profilaktika*. [dissertation abstract] Moscow; 2011. 47 p. (In Russ). Available from: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004852215>
10. Sazhin AV, Tyagunov AE, Nechay TV, et al. The diagnostics and treatment of purulent complications in area of implanted electric cardiostimulator. *Medical Journal of the Russian Federation*. 2013;(1):41-45. (In Russ.)
11. Johansen JB, Jorgensen OD, Møller M, et al. Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population-based cohort study of 46299 consecutive patients. *Eur Heart J*. 2011;32(8):991-998. doi: 10.1093/eurheartj/ehq497.
12. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14(12):e503-551. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.09.001.
13. Lekkerkerker JC, van Nieuwkoop C, Trines SA, et al. Risk factors and time delay associated with cardiac device infections: Leiden device registry. *Heart*. 2009;95(9):715-720. doi: 10.1136/hrt.2008.151985.
14. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 4.3. Stockholm: ECDC; 2012. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use>
15. Sergeev VI, Klyuchareva NM. Pre-epidemic diagnosis of hospital-acquired purulent-septic infections” morbidity. *Population health and life environment*. 2018;(1):27-29. (In Russ). doi: 10.35627/2219-5238/2018-298-1-27-29.

16. Rudnov VA, Zubarev AS. Infektsii v otdelenii reanimatsii i intensivnoy terapii, vyzvannye *P. aeruginosa* i *Acinetobacter* spp. *Consilium Medicum*. 2008;10(1):37-44. (In Russ).
17. Sergevnin VI, Klyuchareva NM. Epidemic process manifestation of purulent-septic infections among patients of resuscitation and

department of intensive therapy general hospitals and antibiotic susceptibility. *Epidemiology & Vaccinal prevention*. 2013;(1):23-29. (In Russ).

КОНТАКТНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ
AUTHORS DATA

Сергеевич Виктор Иванович, д.м.н., профессор [**Viktor I. Sergevnin**, MD, PhD, Professor]; **e-mail**: viktor-sergevnin@mail.ru, **ORCID**: <https://orcid.org/0000-0002-2729-2248>

* **Кудрявцева Лариса Геннадьевна**, к.м.н. [**Larisa G. Kudryavtseva**, PhD]; **адрес**: Россия, 614013, Пермь, ул. Маршала Жукова, д. 35 [**address**: 35, Marshal Zhukov str., 614013 Perm, Russia]; **e-mail**: kudryavcevalg@mail.ru, **ORCID**: <https://orcid.org/0000-0002-2707-0768>

* *Для корреспонденции / For correspondence*

Поступила 08.07.2020

Принята к печати 11.09.2020

Received 08.07.2020

Accepted 11.09.2020