

Дооперационные и интраоперационные факторы риска инфекции области хирургического вмешательства в кардиохирургическом стационаре: ретроспективное исследование

Для корреспонденции:

Артем Вячеславович Степин,
arstepin@me.com

Поступила в редакцию
2 февраля 2022 г.

Исправлена 20 января 2023 г.

Принята к печати 16 февраля 2023 г.

Цитировать: Степин А.В.

Дооперационные и интраоперационные факторы риска инфекции области хирургического вмешательства в кардиохирургическом стационаре: ретроспективное исследование. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2023;27(1):30-37. <https://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2023-1-30-37>

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ORCID

А.В. Степин, <https://orcid.org/0000-0002-0104-2777>

© Степин А.В., 2023



А.В. Степин

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Свердловской области «Уральский институт кардиологии», Екатеринбург, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Оценить значимость до- и внутриоперационных факторов риска инфекции области хирургического вмешательства у пациентов кардиохирургического профиля.

Методы. В ретроспективное исследование включили данные истории болезни 1 992 пациентов, которым в 2017–2019 гг. провели кардиохирургическое вмешательство. Разделили всех пациентов на две группы в зависимости от наличия ($n = 97, 4,9\%$) или отсутствия ($n = 1 895, 95,1\%$) инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Сравнили частоту встречаемости факторов риска в обеих группах с оценкой влияния на развитие инфекции области хирургического вмешательства. Провели анализ факторов риска в группах пациентов с поверхностной и глубокой формами инфекции.

Результаты. В группе пациентов с инфекционными осложнениями чаще встречаются такие факторы риска, как мужской пол (82,50 против 70,95 % пациентов без инфекции), ожирение (43,3 против 30,3 % соответственно), хроническая обструктивная болезнь легких (24,7 против 13,3 % соответственно), использование двух внутренних грудных артерий (29,9 против 17,3 % соответственно), перекрестный вариант использования двух внутренних грудных артерий (55,2 против 34,1 % соответственно). Мужской пол и хроническая обструктивная болезнь легких увеличивают риск инфекции области хирургического вмешательства почти в 2 раза, ожирение — в 1,76. Использование одной внутренней грудной артерии повышает вероятность осложнений в 1,67 раза, двух — в 3,27. Прирост количества факторов у пациента на один увеличивает риск осложнений в 1,31 раза.

Заключение. В кардиохирургии необходимо выявлять факторы риска инфекции области хирургического вмешательства, планировать вид операции (с использованием внутренних грудных артерий и без него), оценивать вероятность инфекционных осложнений с разработкой индивидуальных схем профилактики.

Ключевые слова: внутренняя грудная артерия; инфекция; область хирургического вмешательства; фактор риска; хроническая обструктивная болезнь легких

Введение

Кардиохирургические вмешательства относятся к высокочувствительным технологиям. Инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) в послеоперационном периоде увеличивают продолжительность госпитализации, требуют дополнительных лабораторных и инструментальных исследований, специальной терапии, повышают стоимость госпитализации и терапии кардиохирургического пациента [1; 2]. К. Graf и соавт. продемонстрировали удлинение госпитализации пациентов с ИОХВ почти в 2 раза (34,4 против 16,5 дня у пациентов без ИОХВ) [3], а S. Cossin и соавт. — почти в 2,5 раза (23 против 10 дней соответственно) [4]. Лечение глубоких форм ИОХВ увеличивает денежные затраты на госпитализацию больше, чем другие осложнения кардиохирургических вмешательств. По данным J.H. Mehafeey и соавт., развитие глубокой ИОХВ прибавляет к стоимости лечения \$ 19 835, что примерно равно цене за лечение развившегося инсульта и в 3 раза дороже терапии фибрилляции предсердий [5]. Необходимость осуществления дополнительных манипуляций приводит к сверхнагрузке на медперсонал. Частота ИОХВ при операциях на открытом сердце составляет 0,9–20,0 %. Глубокие формы ИОХВ встречаются с частотой 0,4–5,0 %, поверхностные — 1,5–30,0. Уровень летальности при глубокой ИОХВ достигает 32 % [4–9].

В последние годы исследователи уделяют значительное внимание факторам риска инфекционных осложнений и поиску путей их коррекции. Применение этих знаний позволяет скорректировать протоколы ведения пациентов, скоординировать работу медперсонала и, соответственно, уменьшить частоту развития осложнений [10]. Разделяют факторы риска развития ИОХВ на до- и интраоперационные. К дооперационным относят гипергликемию, нарушение питания, депрессию, а также такие показатели образа жизни, как курение и употребление алкоголя, к интраоперационным — нарушение протокола антимикробной профилактики, обработки операционного поля, неправильный выбор тактики шунтирования, проблемы операционного доступа и закрытия операционного поля [10–13]. Однако вклад каждого фактора в развитие ИОХВ до сих пор не оценен.

Цель исследования — оценить значимость до- и интраоперационных факторов риска ИОХВ у пациентов кардиохирургического профиля.

Методы

В ретроспективное исследование включили данные историй болезни 1 992 пациентов, которым с 2017 по 2019 г. провели кардиохирургическое вмешательство в отделении кардиохирургии ГБУЗ СО «Уральский институт кардиологии». Первичная конечная точка — ИОХВ в послеоперационном периоде. Оперативное вмешательство выполнили в плановом порядке 1 679 (84,3 %) пациентам, неотложную операцию — 313 (15,7 %). Коронарное шунтирование осуществили 1 859 (93,3 %) больным. Сочетанные операции (2 и более вмешательств одновременно) провели 370 (18,6 %) пациентам. Внутреннюю грудную артерию (ВГА) применяли в 1 840 (92,3 %) случаях, при этом вмешательство с использованием одной ВГА выполнили у 1 483 (74,4 %) больных, с использованием двух — у 357 (17,9 %).

Пациентов разделили на две группы в зависимости от наличия или отсутствия ИОХВ в послеоперационном периоде за время госпитализации. Изучили данные анамнеза, включая возраст, вес, сопутствующую патологию, а также особенности хирургического вмешательства, результаты микробиологических исследований. Провели анализ факторов риска ИОХВ в обеих группах с последующей оценкой значимости, а также количества популяционных факторов риска у одного пациента (сахарный диабет 2-го типа, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность, болезненное ожирение, периферический атеросклероз) от 0 до 6 с последующей оценкой значимости.

Статистический анализ

Статистическую обработку и анализ данных выполнили с помощью статистических расчетов R, version 4.1.2 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Описание категориальных признаков представили в виде абсолютной и относительной частоты встречаемости (n , %), количественных признаков, не соответствующих нормальному закону, и порядковых признаков — в виде медианы и квартилей (Me ($Q1$; $Q3$)). Сравнили две независимые выборки по бинарным признакам при помощи критерия хи-квадрат с поправкой непрерывности, при наличии малых ожидаемых частот (менее 5) применили точный критерий Фишера. Сравнили количественные и порядковые признаки в двух независимых группах при помощи критерия Манна – Уитни.

Табл. 1. Основные характеристики пациентов без осложнений и с инфекцией области хирургического вмешательства

Показатель	1-я группа	2-я группа	p
Возраст, лет (Me (Q1; Q3))	66 (60; 71)	66 (59; 70)	0,575
Женский пол, n (%)	551 (29,1)	17 (17,5)	0,019
Функциональный класс ХСН по классификации NYHA, n (%)			0,156
0	20 (1,1)	1 (1,0)	
I	157 (8,3)	9 (9,3)	
II	1577 (83,3)	74 (76,3)	
III	133 (7,0)	12 (12,4)	
IV	7 (0,4)	1 (1,0)	
Болезненное ожирение, n (%)	574 (30,3)	42 (43,3)	0,01
Сахарный диабет 1-го или 2-го типа, n (%)	614 (32,4)	31 (32,0)	1,000
Хроническая болезнь почек, n (%)	1226 (64,7)	62 (63,9)	0,913
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	457 (24,1)	32 (33,0)	0,053
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	252 (13,3)	22 (24,7)	0,014
Билатеральное маммарокоронарное шунтирование, n (%)	315 (16,6)	24 (24,7)	0,051
Продолжительность операции, мин (Me (Q1; Q3))	180 (150; 210)	180 (150; 215)	0,413
Число факторов риска у одного пациента, n (%)			0,007
0	244 (12,9)	9 (9,3)	
1	550 (29,0)	19 (19,6)	
2	584 (30,8)	34 (35,1)	
3	371 (19,6)	22 (22,7)	
4	125 (6,6)	6 (6,2)	
5	19 (1,0)	6 (6,2)	
6	2 (0,1)	1 (1,0)	
Число факторов риска у одного пациента, n (%)			0,015
0–1	794 (41,9)	28 (28,9)	
2 и больше	1101 (58,1)	69 (71,1)	

Примечание. ХСН — хроническая сердечная недостаточность; NYHA — Нью-Йоркская ассоциация кардиологов (англ. New York Heart Association).

Построение модели прогноза возникновения ИОХВ в зависимости от факторов риска выполнили при помощи логистического регрессионного анализа. Достоверными принимали значения при $p < 0,05$.

Результаты

Всех пациентов разделили на две группы: 1 группа — больные без инфекционных осложнений ($n = 1\ 895$); 2 группа — с ИОХВ ($n = 97$). Сравнение групп позволило выявить ряд факторов, связанных с возникновением осложнений: мужской пол

(70,95 против 82,50 % в 1-й и 2-й группах соответственно, $p = 0,019$), ожирение (30,3 против 43,3 % соответственно, $p = 0,010$) и ХОБЛ (13,3 против 24,7 % соответственно, $p = 0,014$) в анамнезе. Сочетание двух и более факторов риска у одного пациента было более характерно для пациентов 2-й группы (71,1 против 58,1 % в 1-й группе, $p = 0,015$) (табл. 1).

У пациентов 2-й группы чаще использовали две ВГА (29,9 против 17,3 % в 1-й группе, $p = 0,005$), кроме того, в этой группе чаще применяли перекрестный вариант использования двух ВГА (55,2 против 34,1 % соответственно, $p = 0,039$) (табл. 2).

Табл. 2. Интраоперационные показатели у пациентов без осложнений и с инфекцией области хирургического вмешательства

Показатель, n (%)	1-я группа	2-я группа	p
Риск выполнения анестезиологического пособия по классификации ASA			0,059
1	564 (29,8)	18 (18,6)	
2	521 (27,5)	31 (32,0)	
3	763 (40,3)	48 (49,5)	
4	43 (2,3)	0 (0,0)	
5	1 (0,1)	0 (0,0)	
Риск выполнения анестезиологического пособия по классификации ASA			0,207
до 2	1085 (57,3)	49 (50,5)	
3 и более	807 (42,7)	48 (49,5)	
Препарат антибиотикопрофилактики			0,062
ванкомицин	296 (15,6)	21 (21,6)	
цефуросксим	1562 (82,4)	72 (74,2)	
нет	37 (2,0)	4 (4,1)	
Экстренность			0,57
плановая	1599 (84,4)	80 (82,5)	
неотложная	296 (15,6)	17 (17,5)	
Выполнение операции			0,243
в условиях искусственного кровообращения	1151 (60,7)	53 (54,6)	
на работающем сердце	744 (39,3)	44 (45,4)	
Коронарное шунтирование			0,207
не выполнялось	130 (6,9)	3 (3,1)	
выполнялось	1765 (93,1)	94 (96,9)	
Сочетанные операции			0,14
изолированная	1536 (81,1)	85 (87,6)	
сочетанная (2 и более вмешательств одновременно)	358 (18,9)	12 (12,4)	
Использование внутренних грудных артерий			0,005
нет	148 (7,8)	4 (4,1)	
одна	1419 (74,9)	64 (66,0)	
две	328 (17,3)	29 (29,9)	
Использование двух внутренних грудных артерий			0,039
перекрестно	112 (34,1)	16 (55,2)	
т-графт	216 (65,9)	13 (44,8)	

Примечание. ASA — Американское общество анестезиологов (англ. American Society of Anesthesiologists).

Результаты бактериологического исследования посевов послеоперационного материала у пациентов с ИОХВ позволили выделить изолированные патогены у 29 (29,8 %) пациентов с преобладающим числом грамположительных бактерий (в 26 случаях (26,8 %)). Изолированные патогены выделялись в 2,3 раза чаще у больных с глубокими формами ИОХВ, чем поверхностными формами (58,3 против 25,9 % соответственно, $p = 0,04$). Различий по частоте встречаемости отдельных видов

патогенов (*Staphylococcus aureus*, коагулаза-негативные *Staphylococci*, *Enterobacter spp*, *Escherichia coli*) нет.

Методом однофакторного логистического регрессионного анализа провели оценку значимости факторов риска инфекционных осложнений области хирургического вмешательства. На дооперационном этапе наиболее значимы мужской пол, ожирение, ХОБЛ. Существенные факторы риска — билатеральное маммарокоронарное

Табл. 3. Взаимосвязь факторов риска с инфекцией области хирургического вмешательства

Фактор риска	Отношение шансов (95% доверительный интервал)	p
Возраст	0,99 (0,97; 1,00)	0,730
Мужской пол	1,93 (1,13; 3,29)	0,016
Хроническая сердечная недостаточность	1,31 (0,84; 2,05)	0,230
Ожирение	1,76 (1,16; 2,66)	0,009
Сахарный диабет 1-го или 2-го типа	0,98 (0,63; 1,52)	0,920
Хроническая болезнь почек	0,97 (0,63; 1,48)	0,880
Мультифокальный атеросклероз в 2 и более бассейнах	1,55 (1,00; 2,40)	0,060
Хроническая обструктивная болезнь легких	1,91 (1,17; 3,13)	0,020
Билатеральное маммарокоронарное шунтирование, необходимость использования двух внутренних грудных артерий	1,65 (1,02; 2,66)	0,048
Продолжительность операции	1,00 (0,99; 1,00)	0,740
Число факторов риска	1,31 (1,11; 1,55)	0,002
Риск выполнения анестезиологического пособия по классификации ASA	1,23 (0,97; 1,56)	0,080
Антибиотикопрофилактика		
ванкомицин против отсутствия антибиотиков	0,66 (0,21; 2,02)	0,230
цефуроксим против отсутствия антибиотиков	0,43 (0,15; 1,23)	0,060
Неотложная операция	1,15 (0,67; 1,97)	0,620
Операция на работающем сердце	1,28 (0,85; 1,94)	0,230
Коронарное шунтирование	2,31 (0,72; 7,39)	0,110
Сочетанная операция (2 и более вмешательств одновременно)	0,61 (0,33; 1,12)	0,090
Использование двух внутренних грудных артерий, т-графт	0,42 (0,19; 0,91)	0,270

Примечание. ASA — Американское общество анестезиологов (англ. American Society of Anesthesiologists).

шунтирование и необходимость использования двух внутренних грудных артерий.

Из внутриоперационных факторов риска значимо связано с инфекционными осложнениями использование внутренних грудных артерий (табл. 3).

При помощи многофакторного логистического регрессионного анализа оценили взаимосвязь совокупности факторов риска с ИОХВ. Моделирование выполнили методом одновременного включения всех переменных в модель с объясняющими переменными: мужской пол, ожирение, сахарный диабет, мультифокальный атеросклероз в 2 и более бассейнах, антибиотикопрофилактика, экстренность операции.

Построили статистически значимую модель ($p < 0,001$), в которой весомыми оказались следующие предикторы: мужской пол, ожирение, мультифокальный атеросклероз в 2 и более бассейнах (табл. 4). По данным многофакторного логистического регрессионного анализа, вероятность ИОХВ

для мужчин выше в 2,09 раза, чем для женщин, ожирение увеличивает риск осложнений в 1,92, а мультифокальный атеросклероз — в 1,56.

Обсуждение

Результаты нашего исследования позволили выделить несколько значимых до- и интраоперационных факторов риска развития ИОХВ. Среди дооперационных факторов выявили мужской пол, ожирение и ХОБЛ в анамнезе. Сочетание нескольких факторов риска у одного пациента также приводит к увеличению частоты инфекционных осложнений. Такие факторы, как мужской пол и ХОБЛ, повышают риск ИОХВ почти в 2 раза, ожирение — в 1,76. Наиболее важные интраоперационные факторы — использование ВГА и перекрестный вариант использования двух ВГА. Использование одной ВГА увеличивает вероятность ИОХВ в 1,67 раза, двух — в 3,27.

Табл. 4. Предикторы в модели многофакторной логистической регрессии

Фактор риска	Коэффициент в уравнении модели	Отношение шансов (95% доверительный интервал)	p
Мужской пол	-0,739	2,09 (1,21; 3,61)	0,008
Ожирение	-0,652	1,92 (1,24; 2,97)	0,003
Сахарный диабет 1-го или 2-го типа	0,178	0,84 (0,52; 1,34)	0,461
Мультифокальный атеросклероз в 2 и более бассейнах	-0,445	1,56 (1,00; 2,43)	0,049
Антибиотикопрофилактика			
ванкомицин против отсутствия антибиотиков	-0,529	1,70 (0,54; 5,29)	0,361
цефуроксим против отсутствия антибиотиков	-0,882	2,42 (0,82; 7,12)	0,110
Неотложная операция	-0,014	1,01 (0,58; 1,76)	0,961

В.Ch.-H. Shih и соавт. показали, что такой фактор риска, как сахарный диабет, встречается у 48 % пациентов, госпитализированных для кардиохирургического вмешательства [10]. По данным S.V. Deo и соавт., глубокая ИОХВ развивается у 3,1 % больных сахарным диабетом [6]. В исследовании мы не выявили увеличения частоты ИОХВ у обозначенной категории пациентов, возможно, имеют значение тип диабета, его длительность, осложнения, степень компенсации.

S. Chung и соавт. продемонстрировали, что ИОХВ развивается в 2 раза чаще у кардиохирургических пациентов с сердечной недостаточностью, чем без нее (11,2 против 5,1 % соответственно) [2]. Хроническая сердечная недостаточность как изолированный фактор риска в нашем исследовании не влияла на частоту развития осложнений.

Антимикробная профилактика рекомендована при проведении чистых вмешательств, когда послеоперационные осложнения имеют высокий риск нанесения ущерба здоровью и жизни пациента (например, при кардиохирургических и ортопедических) [1]. В исследовании мы не выявили доказательств изолированного влияния профилактики или выбора антибиотика на частоту развития осложнений.

Комбинация факторов риска влияет на частоту развития ИОХВ у кардиохирургических больных. Прирост факторов риска у одного пациента (из совокупности ожирения, сахарного диабета, хронической болезни почек, атеросклероза, ХОБЛ и билатерального маммарокоронарного шунтирования) на один увеличивает риск осложнений в 1,31 раза.

Проведенное исследование имеет практическую направленность. План ведения кардиохирургического пациента должен включать выявление и кор-

рекцию имеющихся факторов риска, а также выбор тактики оперативного вмешательства с учетом возможного риска инфекционных осложнений. Также можно использовать эти данные в создании чек-листов и стандартных операционных процедур по профилактике и минимизации риска инфекции области хирургического вмешательства.

Ограничения

Ограничениями исследования являются ретроспективный дизайн и выполнение в одном центре.

Заключение

При кардиохирургических вмешательствах необходимо выявление таких факторов риска ИОХВ, как мужской пол, ожирение, сахарный диабет, хроническая болезнь почек, атеросклероз, ХОБЛ, необходимость билатерального маммарокоронарного шунтирования, планирование вида вмешательства (с использованием ВГА и без него), с последующей математической оценкой.

Список литературы / References

1. Брико Н.И., Божкова С.А., Брусина Е.Б., Жедаева М.В., Зубарева Н.А., Зуева Л.П., Иванова Е.Б., Казачек Я.В., Квашнина Д.В., Ковалишена О.В., Кузьменко С.А., Павлов В.В., Пасечник И.Н., Попов Д.А., Цигельник А.М., Цой Е.Р., Шмакова М.А., Шубняков И.И., Яковлев С.В. *Профилактика инфекций области хирургического вмешательства*. Клинические рекомендации. Н. Новгород: Ремедиум Приволжье; 2018. 72 с.
Briko N.I., Bozhkova S.A., Brusina E.B., Zhe-dayeva M.V., Zubareva N.A., Zueva L.P., Ivanova E.B., Kazachek Ya.V., Kvashnina D.V., Kovalishena O.V., Kuzmenko S.A., Pavlov V.V., Pasechnik I.N., Popov D.A., Tsigelnik A.M., Tsoi E.R., Shmakova M.A., Shubnyakov I.I., Yakovlev S.V. *Prevention of infections of the surgical intervention*

- area. Clinical recommendations. Nizhniy Novgorod: Remedium Privolzh'e Publ.; 2018. 72 p. (In Russ.)
- Chung S., Kim W.S., Jeong D.S., Lee J., Lee Y.T. Outcomes of off-pump coronary bypass grafting with the bilateral internal thoracic artery for left ventricular dysfunction. *J Korean Med Sci.* 2014;29(1):69-75. PMID: 24431908; PMCID: PMC3890479. <https://doi.org/10.3346/jkms.2014.29.1.69>
 - Graf K., Ott E., Vonberg R.-P., Kuehn C., Haverich A., Chaberny I.F. Economic aspects of deep sternal wound infections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(4):893-896. PMID: 19896860. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.10.005>
 - Cossin S., Malavaud S., Jarno P., Giard M., L'Hériteau F., Simon L., Bieler L., Molinier L., Marcheix B., Venier A.-G.; ISO-RAISIN Steering Committee. Surgical site infection after valvular or coronary artery bypass surgery: 2008-2011 French SSI national ISO-RAISIN surveillance. *J Hosp Infect.* 2015;91(3):225-230. PMID: 26321674. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.07.001>
 - Mehaffey J.H., Hawkins R.B., Byler M., Charles E.J., Fonner C., Kron I., Quader M., Speir A., Rich J., Ailawadi G.; Virginia Cardiac Services Quality Initiative. Cost of individual complications following coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(3):875-882.e1. PMID: 29248284. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.08.144>
 - Deo S.V., Shah I.K., Dunlay S.M., Erwin P.J., Locker C., Altarabshah S.E., Boilson B.A., Park S.J., Joyce L.D. Bilateral internal thoracic artery harvest and deep sternal wound infection in diabetic patients. *Ann Thorac Surg.* 2013;95(3):862-869. PMID: 23352296. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.11.068>
 - Filsoufi F., Castillo J.G., Rahmanian P.B., Broumand S.R., Silvey G., Carpentier A., Adams D.H. Epidemiology of deep sternal wound infection in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2009;23(4):488-494. PMID: 19376733. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2009.02.007>
 - Jayakumar S., Khoynezhad A., Jahangiri M. Surgical site infections in cardiac surgery. *Crit Care Clin.* 2020;36(4):581-592. PMID: 32892815. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.06.006>
 - Pradeep A., Rangasamy J., Varma P.K. Recent developments in controlling sternal wound infection after cardiac surgery and measures to enhance sternal healing. *Med Res Rev.* 2021;41(2):709-724. PMID: 33174619. <https://doi.org/10.1002/med.21758>
 - Shih B.Ch.-H., Chung S., Kim H., Chang H.W., Kim D.J., Lim C., Park K.-H., Kim J.S. Outcomes and patency of complex configurations of composite grafts using bilateral internal thoracic arteries. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;53(2):64-72. PMID: 32309205; PMCID: PMC7155177. <https://doi.org/10.5090/kjtcs.2020.53.2.64>
 - Shin Y.Ch., Kim S.H., Kim D.J., Kim D.J., Kim J.S., Lim Ch., Park K.-H. Sternal healing after coronary artery bypass grafting using bilateral internal thoracic arteries: assessment by computed tomography scan. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;48(1):33-39. PMID: 25705595; PMCID: PMC4333848. <https://doi.org/10.5090/kjtcs.2015.48.1.33>
 - Tegnell A., Arén C., Ohman L. Coagulase-negative staphylococci and sternal infections after cardiac operation. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(4):1104-1109. PMID: 10800801. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)01563-5](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(99)01563-5)
 - Walsh E.E., Greene L., Kirshner R. Sustained reduction in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* wound infections after cardiothoracic surgery. *Arch Intern Med.* 2011;171(1):68-73. PMID: 20837818. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.326>

Preoperative and intraoperative risk factors of surgical wound infection in cardiac surgery: a retrospective study

Artem V. Stepin

Ural Institute of Cardiology, Yekaterinburg, Russian Federation

Corresponding author: Artem V. Stepin, arstepin@me.com

Abstract

Objective: To assess the significance of preoperative and intraoperative risk factors of surgical wound infection in cardiac surgery.

Methods: The retrospective study included data obtained from 1,992 medical records of patients after cardiac surgery. All patients were divided into two groups: with (n=97, 4.9%) or without (n=1,895, 95.1%) infectious complications in the postoperative period. The rate of risk factors in both groups was compared and their impact on the surgical wound infection was assessed. Risk factors were analyzed in the groups of patients with superficial and deep forms of infection.

Results: In the group of patients with surgical wound infection, males are more common than among the patients without it (82.5% vs. 70.95%). Patients with infection were more likely to have an obesity (43.3% vs. 30.3% without surgical wound infection) and chronic obstructive pulmonary disease (24.7% vs. 13.3%, respectively). In the patients with surgical wound infection, two internal mammary arteries were used more often (29.9% vs. 17.3% without surgical wound infection), the crossover variant of using two internal mammary arteries — 55.2% vs. 34.1% without surgical wound infection. According to the results, male gender and chronic obstructive pulmonary disease increase the risk of surgical wound infection twice as much, with obesity increasing this risk by 1.76 times. Using one of the internal mammary arteries may increase the chances of surgical wound infection by 1.7 times, while using two arteries — by 3.27 times. Increasing the number of factors in one patient may increase the chances of complications by 1.31 times.

Conclusion: In cardiac surgery one should assess risk factors of surgical wound infection, plan the surgery (with or without internal mammary arteries), and evaluate the probability of infection complications with personalized approach.

Keywords: Male; Mammary Arteries; Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Surgical Wound Infection; Retrospective Studies; Risk Factors

Received 2 February 2022. Revised 20 January 2023. Accepted 16 February 2023.

Funding: The study had no sponsorship.

Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

ORCID

A.V. Stepin, <https://orcid.org/0000-0002-0104-2777>

Copyright: © 2023 Stepin

How to cite: Stepin A.V. Preoperative and intraoperative risk factors of surgical wound infection in cardiac surgery: a retrospective study. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2023;27(1): 30-37. (In Russ.) <https://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2023-1-30-37>

