

© Коллектив авторов, 2018
 УДК 616.12-089-06:616.9-036.8
 DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-1-11-15

Г. Г. Хубулава^{1,2}, Н. Н. Шихвердиев^{1,2}, П. Р. Фогт¹, С. П. Марченко^{1,2},
 В. В. Суворов¹

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ СТЕРНАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

¹ Кафедра сердечно-сосудистой хирургии (зав. – д-р мед. наук, проф., академик РАН Г. Г. Хубулава), Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет МЗ РФ

² 1-я кафедра хирургии (усовершенствования врачей) им. П. А. Куприянова (зав. – д-р мед. наук, проф., академик РАН Г. Г. Хубулава), Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Разработать модель прогнозирования вероятности развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов после операций на сердце с использованием продольной срединной стернотомии. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Выполнен анализ результатов лечения 485 кардиохирургических пациентов, которые разделены на 2 группы. В 1-й группе (265 пациентов) профилактика стеральной инфекции проводилась по стандартной методике, во 2-й группе (220 пациентов) применялась разработанная методика. Оценена частота развития стеральной инфекции в зависимости от факторов риска. Для разработки модели прогнозирования риска развития стеральной инфекции применен метод множественной логистической регрессии. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Получена математическая модель прогнозирования риска развития стеральной инфекции, в которую включены следующие факторы: применение методики элиминации стеральной инфекции (ОШ=1871,9; p=0,036); наличие сахарного диабета 2-го типа (ОШ=0,207; p=0,022); баллы по шкале EuroScore-I (ОШ=1,04; p=0,04); длительность нахождения в отделении реанимации (ОШ=1,15; p=0,006). **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Разработана эффективная модель прогнозирования вероятности развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов (p=0,036). Предлагаемая методика профилактики стеральной инфекции позволила снизить частоту ее возникновения у кардиохирургических пациентов с 7,9 до 0,45 %.

Ключевые слова: стеральная инфекция, инфекция послеоперационной раны, профилактика стеральной инфекции, профилактика раневой инфекции, местное применение антибиотиков, профилактика медиастинита

G. G. Khubulava^{1, 2}, N. N. Shikhverdiev^{1, 2}, P. R. Vogt¹, S. P. Marchenko^{1, 2}, V. V. Suvorov¹

Predicting the probability of the sternal wound infection in patients undergoing cardiac surgery

¹ Department of Cardiovascular Surgery, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg;

² The First Department and Clinic of Surgery (postgraduate medical education) named after

P. A. Kupriyanov, S. M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defence of the Russian Federation, Saint-Petersburg

OBJECTIVE. The aim of the study is to create the model for predicting the probability of the sternal wound infection in patients undergoing cardiac surgery after heart operations with the use of longitudinal median sternotomy. **MATERIAL AND METHODS.** The results of treatment of 485 cardiosurgical patients were analyzed; these patients were divided into 2 groups. In the 1st group (265 patients), the prophylaxis of sternal infection was carried out according to a standard procedure, the method of «elimination of sternal infection» was applied in the 2nd group (220 patients). The rate of sternal infection was estimated depending on risk factors. The multiple logistic regression was used to create the model for predicting the risk of sternal wound infection. **RESULTS.** The created model for predicting the risk of sternal wound infection includes the following factors: application of the method of «elimination of sternal infection» (OR=1871.9; p=0.036); diabetes mellitus type 2 (OR=0.207; p=0.022); the risk according to EuroScore Logistic (OR=1.04; p=0.04); the duration of stay in ICU (OR=1.15, p=0.006). **CONCLUSION:** The created model for predicting the risk of sternal wound infection in cardiosurgical patients is excellent effective (p=0.036). The proposed technique for the prevention of sternal infection allowed to reduce the incidence of its occurrence in patients from 7.9 to 0.45 %.

Keywords: sternal infection, postoperative wound infection, elimination of sternal infection, prevention of wound infection, application of topical antibiotics, prevention of mediastinitis

Введение. Глубокая стеральная инфекция является одним из самых грозных и сложных в лечении осложнений после операций на сердце с применением срединной стернотомии, что ока-

зывает значительное влияние на результаты лечения пациента [4, 10]. Несмотря на достигнутые успехи в её профилактике, она по-прежнему остаётся на высоком уровне и составляет от 0,5 до 25 % [2, 13]. Внутрибольничная смертность среди пациентов со стеральной инфекцией составляет от 7 до 35 % [2, 3, 5]. Более того, отдаленная выживаемость значительно снижена у пациентов, которым успешно вылечили стеральную инфекцию. К концу 1-го года, по данным исследования F. Filsoufi и соавт. [3], абсолютная выживаемость снижалась на 15 %.

Результаты анализа существующей литературы по вопросам развития, профилактики и лечения стеральной инфекции в кардиохирургии свидетельствуют о том, что действенных мер по элиминации стеральной инфекции не найдено [10]. Каждый случай поверхностной и глубокой стеральной инфекции, при существующих возможностях предупреждения её развития в современной медицине, все равно приводит к повышению уровня летальности, увеличению длительности лечения пациента и затрат на лечение [2, 13].

В связи с большим числом факторов риска развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов, необходимо стремиться воздействовать на каждый фактор в отдельности: учитывать особенности проведения искусственного кровообращения (ИК), анестезиологического пособия, хирургических этапов, а также лечения в период нахождения пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии (индивидуально рассчитывать объём и качественный состав в/в-инфузий, контролировать суточный баланс жидкости, диурез, уровень гемоглобина, доставки кислорода и т. д.) [7].

Очевидно, что мероприятия по профилактике развития стеральной инфекции начинаются с момента поступления пациента в стационар, так как подготовка пациента к оперативному лечению во многом зависит от терапевтических мероприятий. Но, например, зачастую при предоперационной подготовке не учитывается суточная физиологическая потребность в жидкости у каждого пациента, не производится расчет потребности в ионах Na^+ , K^+ и др. Нарушение функции экскреторных органов приводит к скрытой задержке жидкости в организме и на фоне течения сердечной недостаточности приводит к прогрессированию отеков [9]. В результате перераспределения жидкости в интерстициальное пространство в силу множества патофизиологических процессов, в том числе, нарушаются процессы заживления раны и повышается риск развития инфекционных осложнений. После ИК нарушается барьерная функция воспаления из-за появления в системном кровотоке медиаторов воспаления и провоспалительных цитокинов, что реализуется

в синдром системных проявлений воспаления [6]. Существует несколько эффективных способов снижения степени проявления данного состояния, одним из которых является механический метод (ультрафильтрация, УФ) удаления медиаторов воспаления и цитокинов из крови [1, 11]. Кроме того, УФ является эффективным способом контроля за объемом циркулирующей крови посредством регулирования баланса между введенной и выведенной жидкостью. Кроме перфузиологических и анестезиологических мероприятий во время операции, большое внимание должно отводиться хирургическим манипуляциям. Разрез тканей, электрокоагуляция увеличивают риск развития некроза, из-за чего усугубляются процессы заживления раны [8]. Использование воска для остановки кровотечения из губчатого вещества грудины также нарушает репаративные процессы после остеосинтеза.

Цель исследования – разработать модель прогнозирования вероятности развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов после операций на сердце с использованием продольной срединной стернотомии.

Материал и методы. Выполненное исследование базируется на отдаленных результатах ретроспективного анализа лечения 485 больных приобретенными пороками сердца и ишемической болезнью сердца. Пациенты разделены на 2 группы с учетом применения разработанной методики профилактики стеральной инфекции. В 1-й группе профилактика раневой инфекции проводилась по стандартной методике, во 2-й группе применялась разработанная методика. В 1-й группе операции со срединным стернотомным доступом выполнены 265 пациентам, во 2-й – 220.

Методика профилактики стеральной инфекции

1. В день операции.

Пациент принимает душ с применением антисептиков на основе октенидиндигидрохлорида.

Интраназально необходимо применять мупироцин для деконтаминации носоглотки.

2. Хирургические мероприятия.

Обработка операционного поля выполняется только в стерильных перчатках, без надевания стерильного хирургического белья.

Для обработки операционного поля необходимо применять растворы хлоргексидина (2 %) на спиртовой основе.

Перед отграничением операционного поля хирург должен выполнить повторную антисептическую обработку рук.

Все мягкие ткани, а также надкостница грудины рассекаются только скальпелем.

Электрокоагуляция применяется локально, только для остановки точечных кровотечений.

Стернотомия осуществляется по линии рассечения надкостницы, мечевидный отросток не рассекается пилой, а остаётся окружённым своими мягкими тканями.

Для остановки кровотечения из грудины воск не рекомендуется применять. Если он используется, то перед сведением грудины нужно его удалить.

Перед использованием ранорасширителя все хирурги должны сменить стерильные перчатки.

После отключения от ИК для достижения адекватного гемостаза необходимо выполнить тампонаду раны марлевыми салфетками.

Затем снимается ранорасширитель, и выполняется гемостаз грудины, подкожной жировой клетчатки, кожи.

После гемостаза грудины и мягких тканей устанавливается ранорасширитель, удаляются тампоны с применением горячего раствора NaCl 0,9 %, контролируется гемостаз.

Затем рана должна быть промыта тёплым раствором аминокaproновой кислоты.

Перед ушиванием раны выполняется дренирование полостей: отдельно перикард, плевральные полости, ретростернальное пространство.

Полость перикарда разобщается с ретростернальным пространством полностью, применяя Т-образный разрез перикарда и медиастинальной плевры (перикард и(или) медиастинальные ткани, медиастинальная плевра ушиваются).

Стабилизация грудины выполняется методом проволочного остеосинтеза.

Накладывается 6–8 восьмиобразных швов проволочными лигатурами (две на рукоятку, одна вокруг сочленения между телом и рукояткой и 4–5 проволочек на тело грудины).

При наложении восьмиобразных швов проволочными лигатурами расстояние между проволоками составляет 1–1,5 см.

До сведения грудины рану необходимо промыть горячим раствором 0,9 % NaCl, при этом дренажи должны работать на аспирацию.

Перед сведением краев грудины в губчатое вещество необходимо замазать пасту на основе антибиотика (ванкомицин 5 г смешивается с 2–4 мл 0,9 % NaCl).

Апоневроз мышц передней грудной стенки должен ушиваться отдельными швами.

После ушивания апоневроза мышц передней грудной стенки рану необходимо тампонировать марлевыми салфетками с 3 % раствором перекиси водорода.

Перед ушиванием мягких тканей нужно произвести смену перчаток.

При ушивании мягких тканей стернотомную рану нужно орошать раствором антибиотика (10–15 мл 4 % раствора гентамицина).

Отдельными П-образными швами сшивается фасциально-мышечный слой, так, чтобы полностью разобщить грудину от подкожной клетчатки.

Подкожной жировая клетчатка не должна ушиваться.

Перед наложением внутрикожного шва кожа вокруг раны должна быть обработана антисептическими растворами (повидон-йод, бетадин или др.).

Сведение кожи производится путем наложения внутрикожного непрерывного шва.

Для оценки эффективности применения методики «элиминация стерильной инфекции» проведён анализ влияния факторов риска на ее развитие с учетом пола, возраста, индекса массы тела, сопутствующей патологии, вида оперативного лечения, длительности госпитализации и нахождения в реанимации в послеоперационном периоде, типа анестезии, продолжительности операции, анестезии, искусственной вентиляции легких (ИВЛ), экстракорпорального кровообращения и пережатия аорты, наличия и вида интра- и постоперационных осложнений (в том числе повторная операция – рестернотомия), наличия и типа сахарного диабета, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и курения, деформации грудной клетки, операций на сердце в анамнезе, применения внутрен-

ней грудной артерии (ВГА) для анастомоза при коронарном шунтировании (КШ), баллов по шкале EuroSCORELogisticI, влияния хирурга и анестезиолога, наличия инфекционного эндокардита и катетер-ассоциированной инфекции, проведения экстракорпоральной детоксикации.

Пациенты были разделены по демографическим и клиническим характеристикам. Пациентов женского пола в 1-й группе было 47 (17,7 %), мужского – 218 (82,3 %), а во 2-й – 45 (20,5 %) и 175 (79,5 %) соответственно. Средний возраст пациентов в обеих группах составил 61 год (60,6 и 61,3 года соответственно), минимальный возраст – 18 лет, максимальный – 89 лет. Каждому пациенту была рассчитана степень риска по EuroSCORELogistic I (Европейская система оценки риска операции на сердце). Учитывая показатели риска, пациенты разделены на 4 группы: с низким риском (<3 %), с умеренным риском (3–9 %), с высоким риском (10–25 %), с очень высоким риском (>25 %). Всего 1-я группа включала в себя 218 человек, 2-я – 148 человек, 3-я – 95 человек, 4-я – 24 человека. Полное ИК было у 381 (78,6 %) пациента, параллельное ИК – у 104 (21,4 %) пациентов. В 1-й группе параллельное ИК – у 69 (26 %) пациентов, полное ИК – у 196 (74 %) пациентов. Во 2-й группе параллельное ИК проведено у 35 (16 %) пациентов, полное ИК – у 185 (84 %) пациентов. Средняя продолжительность ИК в 1-й группе составила 3 ч 15 мин, во 2-й группе – 3 ч 51 мин. В 1-й исследуемой группе стерильная инфекция встречалась в 7,9 % (21 пациент), во 2-й группе – у 0,45 % (1 пациент).

За весь период в двух группах были выполнены следующие типы оперативных вмешательств: изолированное коронарное шунтирование (КШ) с ИК выполнено 87 (17,9 %) пациентам, изолированное КШ без ИК выполнено 99 (20,4 %) пациентам, протезирование клапанов сердца с КШ – 169 (34,9 %) пациентам, протезирование клапанов сердца без КШ – 106 (21,9 %) пациентам, операции других видов – 24 (4,9 %) пациентам. Рестернотомии не входили в число выполненных операций. В 1-й группе среди пациентов со стерильной инфекцией у 13 (4,9 %) выполняли операцию с ИК: маммарно-коронарное шунтирование (МКШ) с применением одной внутренней грудной артерии (ВГА) – у 1 (0,38 %) пациента, КШ с применением двух ВГА – у 4 (1,5 %) пациентов, операция на клапанах сердца без КШ – у 6 (2,3 %) пациентов и операция на клапанах сердца с МКШ – у 2 (0,75 %) пациентов с применением двух ВГА; у 8 (3 %) пациентов – КШ без ИК, причем у 7 (2,6 %) пациентов – с применением одной ВГА. У 1 (0,45 %) пациента 2-й группы с остеомиелитом и медиастинитом была выполнена операция на клапанах сердца с МКШ (с применением одной ВГА) с ИК.

Осложнениями, которые встречались в 1-й группе, были продолжающееся кровотечение у 15 (5,7 %) пациентов, что потребовало выполнение экстренной операции – рестернотомии; послеоперационный инфаркт миокарда отмечался у 8 (3 %) человек; острое нарушение мозгового кровообращения было у 3 (1,1 %) пациентов; стерильная инфекция – у 21 (7,9 %) пациента; пневмоторакс отмечался у 8 (3 %) пациентов. Во 2-й группе послеоперационное продолжающееся кровотечение имело место у 4 (1,8 %) пациентов; пневмоторакс был у 1 (0,45 %) пациента; нарушения ритма и проводимости были у 2 (0,9 %) пациентов; нестабильность грудины была у 1 пациента, признаки стерильной инфекции отсутствовали. Инфекция послеоперационной раны встречалась у 1 (0,45 %) пациента. Нестабильность грудины имела место у 7 (2,6 %) пациентов 1-й исследуемой группы и у 1 (0,45 %) пациента 2-й исследуемой группы.

Определение степени влияния каждого из изучаемых факторов на исход проводили с помощью χ^2 -теста Pearson. В последующем применялся метод множественного логистического регрессионного анализа.

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации, протокол исследования одобрен этическим комитетом (протокол № 4 от 24.05.2016 г.), все пациенты дали добровольное информированное согласие.

Результаты. Проанализировав частоту и структуру осложнений в послеоперационном периоде, определены наиболее значимые факторы риска развития стеральной инфекции у данной категории пациентов. В дальнейшем проведен анализ влияния каждого признака на развитие стеральной инфекции. Основными факторами риска развития стеральной инфекции у пациентов 1-й группы были длительность госпитализации ($p < 0,001$), сахарный диабет 2-го типа ($p < 0,001$), рестернотомия в раннем послеоперационном периоде ($p < 0,001$), длительность операции ($p < 0,001$), баллы по шкале EuroScore-I ($p < 0,001$), повторная интубация трахеи в послеоперационном периоде ($p < 0,001$), повторное поступление в отделение реанимации ($p < 0,001$), системное применение антибиотиков ($p < 0,001$), длительность нахождения в отделении реанимации ($p = 0,039$).

По полученным данным судить о комплексном влиянии факторов риска невозможно, поэтому был применен метод множественного статистического анализа. В результате статистически подтвержденными и значимыми периоперационными факторами риска развития стеральной инфекции после операции на сердце с продольной срединной стернотомией по результатам исследования стали:

1) наличие у больного сахарного диабета 2-го типа (X1), увеличивающее вероятность развития стеральной инфекции после операции на сердце со срединной стернотомией в 0,207 раза ($p = 0,022$);

2) применение разработанной методики профилактики стеральной инфекции (X2), снижающей вероятность развития стеральной инфекции после операции на сердце со срединной стернотомией в 1871,9 раза ($p = 0,036$);

3) баллы по шкале EuroScore-I (X3), при увеличении на каждый 1 балл повышается вероятность развития стеральной инфекции после операции на сердце со срединной стернотомией в 1,04 раза (ОШ=1,04; $p = 0,04$);

4) длительность нахождения в отделении реанимации (X4), увеличение которой на каждый час повышает риск развития стеральной инфекции после операции на сердце со срединной стернотомией в 1,15 раза ($p = 0,006$).

Все эти факторы входят в математическую модель прогнозирования риска развития стер-

альной инфекции в послеоперационном периоде ($\chi^2 = 44,32$; $df = 4$; $p < 0,001$):

$$P(Y) = 1 / (1 + e^{-(9,293 + X1 \cdot 0,207 + X2 \cdot 1871,9 + X3 \cdot 1,04 + X4 \cdot 1,15)}),$$

где $P(Y)$ – вероятность возникновения события Y ; e – основание натуральных логарифмов ($\sim 2,72$); X1, X2, X3, X4 – исследуемые признаки, включенные в модель прогнозирования.

Информационная способность модели определялась по данным обучающей выборки и для вероятности отсутствия развития стеральной инфекции составила 89,5 %, чувствительность составила 45,5 %, специфичность модели составляет 91 %.

Обсуждение. В результате проведенного анализа литературы выявлено, что существует достаточное число различных методов профилактики стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов. Но их применение позволяет лишь незначительно снизить ее частоту: уровень встречаемости остеомиелита грудины и медиастинитов сохраняется высоким и составляет от 0,5 до 25 % [12]. Также отсутствуют принципы профилактики стеральной инфекции на каждом этапе лечения пациента, не учитывается роль анестезиологического обеспечения и проведения искусственного кровообращения. Кроме того, не оценена степень комплексного влияния периоперационных факторов на развитие стеральной инфекции. Поэтому для достижения необходимого результата – отсутствие стеральной инфекции – в своей работе мы учитывали все возможные факторы риска развития стеральной инфекции. На основе этапности лечения и патогенеза раневой инфекции разработана методика профилактики стеральной инфекции, в которую включены методы воздействия на снижение активности патогенной микрофлоры в ране, особенности хирургических и анестезиологических манипуляций, а также проведения искусственного кровообращения и послеоперационного ведения. Оценен негативный эффект хирургических воздействий на микроциркуляцию мягких тканей, определены факторы риска нарушения кровоснабжения грудины, развития её нестабильности в послеоперационном периоде, оптимизировано дренирование операционной раны.

В результате проведенного сравнительного анализа частоты развития стеральной инфекции у пациентов двух групп выявлено, что применение разработанной методики статистически значимо привело к ее снижению ($p = 0,036$). Получена математическая модель прогнозирования вероятности возникновения стеральной инфекции в послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов, которым планируется выполнение операции на сердце с полной продольной срединной стернотомией.

Выводы. 1. Разработана эффективная модель прогнозирования вероятности развития стерильной инфекции у кардиохирургических пациентов.

2. Предлагаемая методика профилактики стерильной инфекции позволила снизить частоту возникновения стерильной инфекции у кардиохирургических пациентов с 7,9 до 0,45 %.

3. Для прогнозирования вероятности развития стерильной инфекции в послеоперационном периоде целесообразно применять разработанную математическую модель и при риске более 5 % необходимо применять методику в полном объеме.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Хубулава Г. Г., Марченко С. П., Дубова Е. В., Суворов В. В. Роль модифицированной ультрафильтрации в уменьшении системных проявлений воспаления в кардиохирургии // Педиатр. 2016. Т. 7, № 1. С. 106–110 [Hubulava G. G., Marchenko S. P., Dubova E. V., Suvorov V. V. Rol' modifitsirovannoj ul'trafil'tracii v umen'shenii sistemnyh projavlenij vospaleniya v kardiohirurgii // Pediatr. 2016. Vol. 7, № 1. P. 106–110].
- Bryan C. S., Yarbrough W. M. Preventing deep wound infection after coronary artery bypass grafting : a review // Tex. Heart Inst. J. 2013. № 40. P. 125–139.
- Filsoufi F., Castillo J. G., Rahmanian P. B., Broumand S. R., Silvag G., Carpentier A., Adams D. H. Epidemiology of deep sternal wound infection in cardiac surgery // J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2009. № 23. P. 488–494.
- 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. P. 893–896.
- Kanafani Z. A., Arduino J. M., Muhlbaier L. H., Kaye K. S., Allen K. B., Carmeli Y., Corey G. R., Cosgrove S. E., Fraser T. G., Harris A. D., Karchmer A. W., Lautenbach E., Rupp M. E., Peterson E. D., Straus W. L., Fowler V. G. Incidence of and preoperative risk factors for Staphylococcus aureus bacteremia and chest wound infection after cardiac surgery // Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 2009. № 30. P. 242–248.
- Litmathe J., Boeken U., Bohlen G. Systemic inflammatory response syndrome after extracorporeal circulation : a predictive algorithm for the patient at risk // Hellenic. J. Cardiol. 2011. Vol. 52. P. 493–500.
- Morisaki A., Hosono M., Sasaki Y., Hirai H., Sakaguchi M., Nakahira A., Seo H., Suehiro S., Shibata T. Evaluation of risk factors for hospital mortality and current treatment for poststernotomy mediastinitis // Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2011. Vol. 59, № 4. P. 261–267.
- Nishida H., Grooters R. K., Soltanzadeh H., Thieman K. C., Schneider R. F., Kim W. P. Discriminate use of electrocautery on the median sternotomy incision. A 0.16 % wound infection rate // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1991. Vol. 101. P. 488–493.
- Rabbolini D. J., Ange N., Walters G. D., Pidcock M., Randall K. L. Systemic capillary leak syndrome : recognition prevents morbidity and mortality // Intern. Med. J. 2013. Vol. 43, № 10. P. 1145–1147.
- Salehi Omran A., Karimi A., Ahmadi S. H., Davoodi S., Marzban M., Movahedi N., Abbasi K., Boroumand M. A., Davoodi S., Moshtaghi N. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass graft (CABG) : incidence, risk factors and mortality // BMC Infect. Dis. 2007. № 7. P. 112–120.
- Torina A. G., Petrucci O., Oliveira P. P. The effects of modified ultrafiltration on pulmonary function and transfusion requirements in patients underwent coronary artery bypass graft surgery // Rev. Bras. Cir. Cardiovasc. 2010. Vol. 25, № 1. P. 59–65.
- Vogt P. R. Elimination of deep and superficial sternal wound infection // Abstr. 30-th cardiovasc. surg. sympos. Zurs, Austria. 2012. Vol. 30. P. 15.
- Wang F. D., Chang C. H. Risk factors of deep sternal wound infections in coronary artery bypass graft surgery // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). 2000. № 41. P. 709–713.

Поступила в редакцию 29.06.2017 г.

Сведения об авторах:

Хубулава Геннадий Григорьевич (e-mail: ggkh07@ Rambler.ru), академик РАН, д-р мед. наук, проф., главный кардиохирург Северо-Западного региона, Лауреат Государственной премии, зав. первой кафедрой и клиникой хирургии (усовершенствования врачей) им. П. А. Куприянова Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, зав. кафедрой сердечно-сосудистой хирургии СПбГПМУ; Шихвердиев Назим Низамович (e-mail: namiz@mail.ru), д-р мед. наук, профессор, Лауреат Государственной премии, руководитель лаборатории высоких технологий и трансплантологии кафедры и клиникой хирургии (усовершенствования врачей) им. П. А. Куприянова Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, проф. кафедры сердечно-сосудистой хирургии СПбГПМУ; Фогт Пауль Робертович (e-mail: paul.vogt@hirsrambler.ru), проф. кафедры сердечно-сосудистой хирургии СПбГПМУ; Марченко Сергей Павлович (e-mail: sergeimarchenkospb@gmail.com), д-р мед. наук, проф. кафедры сердечно-сосудистой хирургии СПбГПМУ, доц. кафедры и клиникой хирургии (усовершенствования врачей) им. П. А. Куприянова Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; Суворов Виталий Владимирович (e-mail: vitalikkrak@gmail.com), ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии; Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6; СПбГПМУ, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.