

ИНФЕКЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Суковатых Б.С.¹, Боломатов Н.В.*², Середицкий А.В.³,
Сидоров Д.В.³, Суковатых М.Б.¹

DOI: 10.25881/20728255_2021_16_4_111

¹ ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», г. Курск² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», г. Москва³ БУЗ «Орловская областная клиническая больница», г. Орел

Резюме. В статье проанализированы данные литературы, посвященные инфекционным осложнениям чрескожных коронарных вмешательств. Описаны факторы риска, механизмы развития и классификация инфекционных осложнений. Представлены виды бактериальной флоры, определяемой в анализах крови и их влияние на течение инфекционного процесса. Рассмотрены особенности клинической картины, методы профилактики и лечения различных осложнений.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство, феморальный доступ, инфекционные осложнения, эндартериит, инфицирование стента, септическая тромбоэмболия.

После своего скромного старта более 35 лет назад рентгенэндоваскулярные методы диагностики и лечения прочно заняли свое место, как неотъемлемая часть помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях. Благодаря современным микротехнологиям и инженерии методы интервенционных вмешательств сделали гигантский скачок вперед: они стали еще более эффективными и удобными. Однако, независимо от того, насколько продвинутой становится наука, любая операция сопровождается риском развития тех или иных осложнений. Наиболее часто инфекционные осложнения возникают в сердечно-сосудистой хирургии после традиционных открытых хирургических вмешательств. Рентгенэндоваскулярные вмешательства выполняются путем чрескожной пункции сосудов и, очевидно, что риски инфекционных осложнений должны быть существенно ниже. Действительно, бактериальные осложнения коронарографии и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) развиваются достаточно редко. По данным ряда ретроспективных исследований, изучавших частоту, факторы риска, и также исходы бактериемии после ЧКВ, частота возникновения подобных осложнений в среднем составляет от 0,11% до 0,65% случаях: 0,24% после чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики, 0,6% после диагностической катетеризации венечных артерий и 0,8% после электрофизиологических исследований [1].

INFECTIOUS COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS

Sukovatykh B.S.¹, Bolomatov N.V.*², Serednitsky A.V.³, Sidorov D.V.³,
Sukovatykh M.B.¹¹ Kursk State Medical University, Kursk² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow³ Oryol Regional Clinical Hospital, Orel

Abstract. The article analyzes the data of the world literature on infectious complications of percutaneous coronary interventions. Risk factors, mechanisms of development and classification of infectious complications are described, the types of bacterial flora determined in blood tests and their influence on the course of the infectious process are presented. The features of the clinical picture, methods of prevention and treatment of various complications are considered.

Keywords: percutaneous coronary intervention, femoral access, infectious complications, endarteritis, stent infection, septic thromboembolism.

В настоящее время в России ежегодно выполняются около 200 тысяч диагностических и лечебных вмешательств на коронарных артериях. Поэтому можно предположить, что у 1500–2000 пациентов после вмешательства возникают бактериальные осложнения.

Все инфекционные осложнения экстренных чрескожных коронарных вмешательств можно разделить на 4 группы:

1. Местные — воспалительные изменения кожных покровов в области пункции без вовлечения магистральных сосудов: инфицирование кожных покровов, постпункционный абсцесс.
2. Локальные — воспалительные изменения магистральных артерий на стороне пункции: септический эндартериит бедренных или подвздошных артерий, в том числе и с формированием микотической аневризмы.
3. Эмболические — миграция бактериальных эмболов: септическая тромбоэмболия; септический артрит; септический эндокардит, эпидуральный абсцесс.
4. Смешанные.

Общий показатель смертности от бактериальных осложнений у пациентов, перенесших ЧКВ, в целом составляет 0,009% [2].

Факторами риска инфекционных осложнений могут быть как нарушение правил асептики и антисептики, так

* e-mail: n-v-bolomatov@yandex.ru

и снижение иммунитета, вызванного сопутствующей патологией. Muñoz P. проанализировал факторы, оказывающие влияние на риск развития бактериальных осложнений. Факторы риска были разделены на 2 группы, присутствовавшие до процедуры (контрольная группа), и факторы, связанные с самой процедурой (основная группа) В таблице 1 представлено влияние этих факторов на частоту осложнений, смертности и средней продолжительности пребывания пациентов в больнице [3].

Среди пациентов первой группы бактериальная инфекция чаще встречалась у пациентов старше 60 лет, с наличием поражения клапанов сердца, застойной сердечной недостаточности, а также после катетеризации мочевого пузыря. Во второй группе отягчающими факторами явились: выполнение более 1 вмешательства, количество необходимых проколов во время пункции артерии (в среднем 1,2 против 1,05), продолжительность процедуры (в среднем 83,7 против 65,1 минуты).

Обобщенные данные литературы, оценивающие риск развития бактериальных осложнений представлены в таблице 2 [4].

Из таблицы видно, что основными факторами развития инфекционных осложнений являются: повторные инвазивные нехирургические процедуры, длительность процедуры более 1 часа, длительное более 24 часов нахождение и повторная имплантация интрадьюссера в артерии, трудный сосудистый доступ, застойная сердечная недостаточность.

Характеристика бактериальной флоры

Наиболее распространенные бактериальные агенты, определяемые в анализах крови у пациентов после интервенционных вмешательств, представлены в таблице 3 [5].

При изучении частоты бактериемии у 164 пациентов после ЧКВ из образцов крови, взятых из интродьюссера в бедренной артерии немедленно после процедуры и спустя 30 минут после окончания операции, у 13(8%) пациентов была выявлена бактериальная флора, причем в 74% был обнаружен коагулазонегативный *Staphylococci epidermidis*. При этом лихорадка >38 °С наблюдалась у 2,4% больных (4 пациента), но считалась «связанной с процедурой» только в 1 случае [6].

В другом исследовании, куда вошли наблюдения за 147 пациентами (в 38,8% случаях было выполнено экстренное вмешательство по поводу острого коронарного синдрома (ОКС), в 61,2% случаях операция носила плановый характер у пациентов со стабильной стенокардией напряжения), частота бактериемии была несколько выше. Все вмешательства были выполнены через бедренный доступ, при этом посев крови на микрофлору выполнялся дважды: первый раз посев крови брали из интродьюссера непосредственно после операции, а второй раз — через 12 часов, прямо перед удалением инструмента из бедренной артерии. Из 26 пациентов с положительным первым посевом крови только у 3 была температура >37 °С

Табл. 1. Характеристики и основные патологии в основной группе и группе контроля*

Параметры	Основная группа n = (25)	Группа контроля n = (50)	Доверительный интервал P
Средний возраст, лет	66,6±8,9	61,8±12,2	0,06
Возраст более 60 лет	20 (80%)	28 (56%)	0,04
Мужской пол	23 (92%)	37 (74%)	0,06
Основное заболевание или состояние			
Предшествующий инфаркт миокарда	17 (68%)	32 (64%)	0,70
Заболевание клапанов сердца	4 (16%)	1 (2%)	0,04
Курение	10 (40%)	11 (22%)	0,10
Сахарный диабет	5 (20%)	8 (16%)	0,60
Почечная недостаточность	3 (12%)	4 (8%)	0,50
Печеночная недостаточность	1 (4%)	0	0,10
ХОБЛ	2 (8%)	4 (8%)	>0,99
Шунт	2 (8%)	4 (8%)	>0,99
Злоупотребление алкоголем	1 (4%)	3 (6%)	0,70
Неврологическое расстройство	2 (8%)	1 (2%)	0,20
Застойная сердечная недостаточность	7 (28%)	1 (2%)	0,002
Центральный венозный катетер	4 (16%)	2 (4%)	0,07
Катетер для мочевыводящих путей	5 (20%)	1 (2%)	0,01
Вид кардиологической процедуры			
Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	14 (56%)	23 (46%)	0,40
Электрофизиологическое исследование	2 (8%)	6 (12%)	0,50
Катетеризация сердца	9 (36%)	21 (42%)	0,60
Неотложное вмешательство	3 (12%)	6 (12%)	>0,99
Повторная инвазивная кардиологическая процедура	2 (8%)	0	0,04
Среднее количество пункций	1,20±0,40	1,05±0,20	0,03
>1 пункции с одной и той же стороны	5 (20%)	3 (6%)	0,10
Средняя продолжительность процедуры, минут	83,7±38,0	65,10±1,03	0,03
Продолжительность процедуры, часов			
≤1	9 (36%)	28 (55%)	0,80
1–2	13 (52)	18 (37%)	0,20
>2	3 (12)	4 (8%)	0,60
Среднее количество часов нахождения интродьюссера в артерии	7,28±0,80	7,26±1,03	0,40
Наблюдаемые явления после ЧКВ			
Гематома	4 (16%)	1 (2%)	0,04
Переливание крови	1 (4%)	1 (2%)	0,60
Лихорадка	25 (100%)	0	0,001
Озноб	16 (64%)	0	0,001
Лейкоцитоз (≥10×10 ³ /μL)	14 (56%)	10 (20%)	0,004
Сдвиг влево	10 (40%)	5 (10%)	0,005
Тромбоцитопения	6 (24%)	2 (4%)	0,05
Шок	3 (12%)	1 (2%)	0,06
Лечение в отделении интенсивной терапии	2 (8%)	1 (2%)	0,20
Летальный исход	3 (12%)	0	0,04
Ассоциированная смертность	2 (8%)	0	0,04
Средняя продолжительность пребывания в больнице, суток	21	6	0,001

Табл. 2. Обобщенные данные исследований, определяющие факторы риска возникновения инфицирования после интервенционного коронарного вмешательства*

Авторы	Вид вмешательства	Кол-во пациентов с инфекцией	Кол-во пациентов с бактериемией	Факторы риска развития инфекции
Evans and Goldstein, 1987	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	3	2	Повторная инвазивная кардиологическая процедура (3/3 против 7/38 пациентов)
Wiener and Ong, 1989	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	2	3	Повторная инвазивная кардиологическая процедура (2/2 пациентов)
Brummitt et al., 1989	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	3	1	Повторная инвазивная кардиологическая процедура (3/3 пациентов)
Cleveland and Gelfand, 1995	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	3	0	Повторная инвазивная кардиологическая процедура (3/3 пациентов)
McHenry et al., 1993	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	6	4	Нахождение интродьюсера в артерии (40 против 22 ч) Кровотечение (43% против 9% случаев переливания крови)
Samore et al., 1997	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	27	27 (9 недель после ИСР)	Застойная сердечная недостаточность (30% против 1%) Трудный сосудистый доступ (19% против 2%) Нахождение интродьюсера в артерии более 1 дня (26% против 4%) Количество катетеризаций с ипсилатеральной стороны (1,55% против 33%) Продолжительность процедуры более 1 часа, (89% против 60%)
Malanoski et al., 1995	Чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика	5	5	Нахождение интродьюсера в артерии более 72 часов (2/5 пациентов) Повторные имплантации интродьюсера в артерию (2/5 пациентов)
James et al.	Коронарное стентирование	7	7	Местные осложнения (6/7 против 10/203 пациентов)
Наличие протокола	Все инвазивные кардиологические процедуры	25	25 (3 дня после инвазивной кардиологической процедуры)	

(37,2 °С; 37,4 °С и 37,5 °С), отмеченная на 1 единственной записи. Из тех, у кого была положительная вторая культура крови, только у 4 была температура >37 °С (37,2 °С; 37,2 °С; 37,5 °С и 37,8 °С). Ни у одного пациента не развилось клинических признаков сепсиса, эндартериита или эндокардита в больнице или после выписки. Только 1 пациенту потребовались антибиотики. У этого пациента с клиническими признаками респираторной инфекции в 1 культуре крови был выявлен микрококк, а в мокроте — *Streptococcus pneumoniae*. При анализе факторов, возможно, связанных с частотой бактериемии только курение сигарет достигло статистической значимости в многомерном анализе. Продолжительность процедуры и количество устройств, используемых в процессе операции (количество проводников, катетеров, систем для тромбаспирации, балонных катетеров, коронарных стентов и многое другое), по-видимому, не были связаны с увеличением частоты бактериемии [7].

Частота серьезных инфекционных осложнений в целом составляет 0,01% случаев. Brummitt CF сообщает о 10 случаях эндартериита бедренной артерии, возникшего при повторной пункции с ипсилатеральной стороны. При этом причиной воспалительных изменений послужил *Staphylococcus aureus*. Во всех случаях консервативная антибиотикотерапия оказалась неэффективной, и была выполнена резекция разрушенного микробным агентом сегмента артерии и его замена аутологичным венозным трансплантатом. Необходимо отметить, что в большинстве случаев интродьюсер не

Табл. 3. Микроорганизмы, обнаруженные в образцах крови у 25 пациентов после инвазивной нехирургической процедуры

Микроорганизмы	Кол-во выявленных случаев
Грам-отрицательные микроорганизмы	
<i>Escherichia coli</i>	4 (16%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (12%)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3 (12%)
<i>Proteus mirabilis</i>	2 (8%)
<i>Pseudomonas cepacia</i>	1 (4%)
<i>Pseudomonas acidovorans</i>	1 (4%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (4%)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (4%)
<i>Salmonella enteritidis</i>	1 (4%)
Всего	17 (68%)
Грам-положительные микроорганизмы	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (37,5%)
Coagulase-negative <i>Staphylococcus</i>	3 (37,5%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (25%)
Всего	8 (32%)

Примечание: Из грам-отрицательных микроорганизмов на первом месте находится *Escherichia coli*, на втором *Klebsiella pneumoniae*, на третьем — *Proteus mirabilis*. Остальные микроорганизмы встречались в единичных случаях. Из грам-положительных лидерство прочно удерживает *Staphylococcus aureus*.

извлекался из бедренной артерии не менее чем 24 часа (в среднем, интродьюсер был оставлен в артерии в течение 24–120 часов). Таким образом, авторами было установлено, что в случае длительного позициониро-

вания интродьюсера в бедренной артерии (например при использовании внутриаортального баллонного контрпульсатора, или необходимости обеспечения длительного артериального доступа), а также формирование гематомы в области пункции, значительно возрастает риск эндартериита [8].

Инфицирование шва или коллагенового составляющего в ушивающих устройствах встречается нечасто (0,5%), однако это может вызывать эндартериит, угрожающей потерей конечности. Поскольку инфекция артерии чаще всего возникла после повторной интервенции на ипсилатеральной стороне, авторы рекомендуют, в случае необходимости повторного вмешательства, использовать контралатеральный сосудистый доступ [9].

Любопытный случай формирования забрюшинной инфекции, вызванной *Staphylococcus aureus*, у 68-летнего пациента с диабетом, которая проявилась только через 16 суток после катетеризации сердца, опубликовал Guerin J.M. в 1996 г. [10]. В данной ситуации инфекция находилась далеко от места пункции: на 15 см краниальнее. При этом исследователи выявили 2 возможных механизма развития осложнения. При первом проведение проводника и направляющего катетера через атеросклеротически пораженную подвздошную артерию привело к ее диссекции и формированию периаортальной гематомы. При одновременной бактериемии могла произойти инокуляция бактерии в область гематомы. При втором механизме ятрогенная перфорация сосуда могла привести к формированию аневризмы, которая в последующем стала бактериально инфицированной с формированием микотической аневризмы и эндартериита. Исходя из клинического течения и интраоперационных данных, авторы посчитали первый механизм развития осложнения более вероятным. Несмотря на проводимое лечение, пациент умер через 2 суток в состоянии острого септического шока. Хотя в большинстве опубликованных случаев инфекция проявлялась раньше, возможно и более позднее начало (через 16 суток [11], 21 сутки [12], 17 суток и 26 суток [13] и после одного месяца [14]). Это явление можно объяснить тем, что бактериальный инокулят в каждом случае был очень мал.

McCready R.A. анализировал 9 септических осложнений, возникших в течение 2-х лет. Все осложнения возникли в месте пункции бедренной артерии. Летальность составила 30%, из них 2-е скончалось от сепсиса, а 1 — от септического эндокардита. Анализируя причины осложнений, автор делает вывод, что основным предиктором септических осложнений в исследуемой группе пациентов являлась повторная артериальная пункция спустя 1–5 суток [15].

Также в литературе представлены единичные сообщения о формировании микотической аневризмы аорты, абсцесса сердца после проведения баллонной ангиопластики со стентированием коронарных артерий, кандидозного эндокардита и кандидозного абсцесса мозга [16–18].

Если после ангиографии появляются внезапные признаки инфекции и очаг инфекции неизвестен (при этом исключена инфицированная паховая гематома), следует заподозрить эндартериит. С целью диагностического поиска рекомендуется выполнить исследование брюшной полости и паховой области. Поскольку золотистый стафилококк присутствует в более чем 90% случаях, при подозрении на инфекцию целесообразно немедленно взять посев крови [19; 20].

Антибиотикотерапия, специфическая для золотистого стафилококка, должна быть начата сразу после взятия культуры крови. Если посев крови положительный (на золотистый стафилококк), то при неосложненном течении оправдана внутривенная антибиотикотерапия продолжительностью не менее 10–15 суток [21; 22].

В случае развития эндартериита, клинически проявляющегося серозно-гнойными выделениями из места пункции, периферической септической эмболией, ипсилатеральным поражением суставов, лейкоцитозом и лихорадкой, с целью предотвращения прогрессирования заболевания и формирования микотической аневризмы, пациенту показана массивная антибиотикотерапия продолжительностью не менее 4 недель [23; 24]. Выраженный эндартериит, угрожающей потерей конечности требует быстрого хирургического вмешательства: пораженный сегмент артерии должен быть резецирован и заменен. В качестве материала для шунтирования чаще всего используют аутологичную вену, реже ксенотрансплантант. После операции рекомендуется продолжать антибиотикотерапию в течение 4–6 недель [25; 26].

The American College of Cardiology для профилактики инфекционных осложнений не рекомендует использовать очень строгие стерильные методы в катетеризационных лабораториях. Удаление волос в области пункционного доступа следует рассмотреть, если есть помехи при выполнении манипуляции. В случае необходимости следует использовать электротриммер и избегать использование бритв. Перед выполнением анестезии, необходимо обработать кожные покровы раствором антисептика. Не выявлено никакой разницы в частоте инфекций при ношении шапочек и масок. Однако исследования по изучению эффективности стерильных методов в лаборатории катетеризации, для наибольшей достоверности, потребует большее количество пациентов, учитывая низкую заболеваемость инфекцией. Кроме того, использование масок и защитных экранов для глаз может обеспечить оператору большую защиту, чтобы избежать разбрызгивания крови во время процедуры. Поэтому большинство эндоваскулярных хирургов считают необходимым соблюдать строгие правила асептики и антисептики при проведении чрескожных эндоваскулярных вмешательств. После процедуры следует избегать использования окклюзионных повязок, поскольку они могут увеличить риск бактериальных и грибковых инфекций. Антибиотикопрофилактика не показана во время интервенции [27; 28].

Заключение

Инфекционные осложнения эндоваскулярных вмешательств возникают довольно редко, но несут потенциальную угрозу жизни и здоровья пациенту. Большая часть инфекционных осложнений, описанных в различных литературных источниках, связаны с выполнением бедренного доступа. Упоминания о бактериальных поражениях при использовании лучевого доступа носят единичный характер. По нашему мнению, существует несколько причин, объясняющих этот фактор. Во-первых, паховая область, служащая местом пункции при феморальном доступе, более восприимчива к воздействию бактериальных агентов, в особенности у тучных пациентов. Во-вторых, по данным мировой литературы, риск инфицирования повышает длительное нахождение интродьюсера в артерии (что чаще всего бывает при установке внутриартериального баллонного контрпульсатора), а также повторная ипсилатеральная пункция артерии в течение 5 суток с момента первой операции — оба условия более характерны для феморального оперативного доступа. Принимая во внимание эти факторы, можно предположить, что как можно более раннее удаление инструмента из артерии, а также применения радиального доступа у тучных пациентов позволит значительно снизить количество инфицирования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ramsdale D. Bacteremia following complex percutaneous coronary intervention. *J Invasive Cardiol.* 2004; 16(11): 632-634.
- Shea KW, Cunha BA. Invasive staphylococcal infections complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Clin Inf Dis.* 1996; 22: 601-605.
- Muñoz P. Bloodstream infections after invasive nonsurgical cardiologic procedures. *Arch Intern Med.* 2001; 161(17): 2110-2115. doi: 10.1001/archinte.161.17.2110.
- Wang H, Liu C, Lee S. Candida endocarditis following percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Clin Infect Dis.* 1998; 26(1): 205-206. doi: 10.1086/517019.
- Applegate RJ. Vascular complications with newer generations of Angioseal vascular closure devices. *J Interv Cardiol.* 2006; 19(1): 67-74.
- Soderstrom CA. Infected false femoral artery aneurysms secondary to monitoring catheters. *J Cardiovasc Surg.* 1983; 24: 63-68.
- Grantham RN, Munell ER, Kanaly PJ. Femoral artery infection complicating intraaortic balloon pumping. *Am J Surg.* 1983; 146: 811-814.
- Brummitt CF. Femoral Endarteriitis due to staphylococcus aureus complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Med.* 1989; 86(6 Pt 2): 822-824. doi: 10.1016/0002-9343(89)90480-4.
- Arnou PM, Costas CO. Delayed rupture of the radial artery caused by catheter-related sepsis. *Rev Infect Dis.* 1988; 10(5): 1035-1037. doi: 10.1093/clinids/10.5.1035.
- Guerin JM. Invasive staphylococcal infection complicating coronary angiography without angioplasty. *Clin Infect Dis.* 1996; 22(5): 886-887. doi: 10.1093/clinids/22.5.886a.
- Malanoski GJ. Staphylococcus aureus catheter-associated bacteremia. Minimal effective therapy and unusual infectious complications associated with arterial sheath catheters. *Arch Intern Med.* 1995; 155(11): 1161-1166. doi: 10.1001/archinte.155.11.11.
- Burgert SJ. Candidal brain abscess associated with vascular invasion: A devastating complication of vascular catheter-related candidemia. *Clin Infect Dis.* 1995; 21(1): 202-205. doi: 10.1093/clinids/21.1.202.
- Evans BH, Goldstein EJC. Increased risk of infection after repeat percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Infect Control.* 1987; 15: 125-126.
- Feldman AI, Berquer R. Management of infected aneurysm of the groin secondary to drug abuse. *Surg Gynecol Obstet.* 1983; 157: 519-522.
- McCreedy A. Septic complications after cardiac catheterization and percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg.* 1991; 14(2): 170-174. doi: 10.1067/mva.1991.29134.
- Cullen PJ. Angiographically-induced infection of the aorta. *Ann Vasc Surg.* 1986; 1: 386-388.
- Bredlnu CE. In-hospital morbidity and mortality in patients undergoing elective coronary angioplasty. *Circulation.* 1985; 72(5): 1044-1052. doi: 10.1161/01.cir.72.5.1.
- Шевченко Ю.Л., Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Жибурт Е.Б., Серебряная Н.Б. Современное состояние проблемы и нерешенные вопросы хирургического лечения инфекционного эндокардита. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* — 1999. — Т.158. — №3. — С.110-111. [Shevchenko YL, Khubulava GG, Shikhverdiev NN, Zhiburt EB, Serebryanaya NB. Current state of the problem and unresolved issues of surgical treatment of infectious endocarditis. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 1999; 158(3): 110-111 (In Russ).]
- Wallace J. Hamel. Femoral Artery Closure After Cardiac Catheterization. *Crit Care Nurse.* 2009; 29: 39-46. doi: 10.4037/ccn2009157.
- Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. Москва: Династия, 2015. С.106-163. [Shevchenko Yul. Surgical treatment of infective endocarditis and the basics of purulent-septic cardiac surgery. Moscow: Dynasty, 2015. 106-163. (In Russ).]
- Tony K. Nasser, Peripheral Vascular Complications Following Coronary Interventional Procedures. *Clin Cardiol.* 1995; 18(11): 609-614. doi: 10.1002/clc.4960181.
- Frazee BW, Flaherty JP: Septic endarteritis of the femoral artery following angioplasty. *Rev Infect Dis.* Jul-Aug 1991; 13(4): 620-623. doi: 10.1093/clinids/13.4.620.
- Шевченко Ю.Л., Шихвердиев Н.Н. Ангиогенный сепсис. Хирургическая инфекция — клиника, диагностика, лечение: Руководство для военных врачей. М., 1993. С.118-123. [Shevchenko YuL, Shikhverdiev NN. Angiogenic sepsis. Surgical infection — clinic, diagnosis, treatment: A guide for military doctors. М., 1993. 118-123. (In Russ).]
- Burgert SJ. Candidal brain abscess associated with vascular invasion: A devastating complication of vascular catheter-related candidemia. *Clin Infect Dis.* 1995; 21(1): 202-205. doi: 10.1093/clinids/21.1.202.
- Evans BH, Goldstein EJC. Increased risk of infection after repeat percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Infect Control.* 1987; 15(3): 125-126. doi: 10.1016/0196-6553(87)90166-0.
- Schmidli J. Septische Endarteriitis nach Angiographie. *Zeitschrift für Kardiologie.* 2012; 91(3): 255-260. doi:10.1007/s003920200020.
- Krupski WC. Septic Endarteriitis after percutaneous transluminal angioplasty. *Surgery.* 1998; 2: 359-361.
- Kaufmann. Beat A. Coronary stent infection: a rare but severe complication of percutaneous coronary intervention. *Swiss Med Wkly.* 2005; 135(33-34): 483-487.