

# Высокотехнологичная периоперационная антибиотикопрофилактика в контексте хирургической концепции Fast Track

С. В. Яковлев

*Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России*

**Цель обзора:** рассмотрение принципов и тактики периоперационной антибиотикопрофилактики с позиций концепции Fast Track.

**Основные положения.** Периоперационная антибиотикопрофилактика относится к доказанным способам предотвращения развития инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ). Обоснованы основные принципы профилактического применения антибиотиков у хирургических больных, способы их введения, дифференцированные методики антибиотикопрофилактики при различных видах оперативных вмешательств, выбор препаратов для конкретных клинических ситуаций, в том числе при осуществлении технологий Fast Track.

**Заключение.** Введение антибиотиков с целью профилактики ИОХВ непосредственно перед операциями, осуществляемое специалистами анестезиологической службы, может быть компонентом концепции Fast Track, так как оно способствует снижению частоты осложнений, сокращению потребления медикаментов и в конечном счете — уменьшению длительности пребывания больного в отделении интенсивной терапии и в стационаре в целом.

*Ключевые слова:* антибиотикопрофилактика, Fast Track.

## High-Technology Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Terms of Surgery's Fast-Track Concept

S. V. Yakovlev

*I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia*

**Objective of the Review:** To outline the principles and tactics of perioperative antibiotic prophylaxis as it relates to the fast-track concept.

**Key Points:** Preventive use of antibiotics in the perioperative period is a proven tool to stop surgical-wound infection (SWI). The authors provide a rationale for the main principles behind the preventive use of antibacterial agents in surgical patients; modes of the drugs' administration; tailored schemes of antibiotic prophylaxis in patients undergoing different surgeries; and the choice of drugs in specific clinical situations, including those where fast-track technologies are used.

**Conclusion:** Antibiotics administered by members of the anesthesiologists' team right before surgeries to prevent SWI help reduce the rates of complications, the need for medication treatment, and, finally, the length of ICU stay and inpatient hospitalization. All this can make the prophylactic use of antibiotics a component of the fast-track concept.

*Keywords:* antibiotic prophylaxis, fast track.

Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) является второй по частоте нозокомиальной инфекцией после пневмонии: ИОХВ развиваются у 2–5% пациентов после чистых операций вне органов брюшной полости и осложняют течение до 20% всех абдоминальных операций [9, 16]. По данным российского многоцентрового исследования ЭРГИНИ, ИОХВ составляют около 15% всех нозокомиальных инфекций, развивающихся в скорпомощных стационарах России [18]. Данные Центров по контролю и профилактике заболеваний США (англ. Centers for Disease Control and Prevention) свидетельствуют о выявлении около 500 тысяч случаев ИОХВ в год [16, 17]. Каждый случай инфекции требует существенных дополнительных затрат и увеличивает продолжительность лечения в среднем на 7 суток. Пациенты с инфекциями, возникшими после операций, проводят на 60% больше времени в ОРИТ, в 5 раз чаще требуют повторной госпитализации и имеют в 2 раза большую летальность [7, 15].

Одним из компонентов высококачественной хирургической помощи и эффективным подходом к снижению частоты ИОХВ, наряду с совершенствованием хирургической техники и соблюдением правил асептики и антисептики, является периоперационная антибиотикопрофилактика. Обоснованием ее внедрения послужили данные, полученные во второй половине XX века: экспериментальные и клиниче-

ские исследования убедительно показали, что антибиотикопрофилактика позволяет снизить частоту послеоперационных инфекционных осложнений с 20–40% до 1,5–5% [7, 11]. В настоящее время целесообразность профилактического применения антибиотиков при хирургических операциях не вызывает сомнения — в литературе дискутируются вопросы не о том, нужна ли она, а о том, какой антибиотик и в каком режиме следует применять в том или ином случае с точки зрения максимальной клинической эффективности и фармакоэкономической обоснованности [5].

Периоперационная антибиотикопрофилактика с целью снижения риска развития ИОХВ должна проводиться у всех пациентов, подлежащих аортокоронарному шунтированию, кардиохирургическим операциям, операциям на сосудах и органах брюшной полости, артропластике тазобедренного и коленного суставов, гистерэктомии. Эти оперативные вмешательства являются наиболее частыми, и у специалистов нет разногласий в отношении того, что при них необходимо применять периоперационную профилактику с помощью антибиотиков. Пациентам с подтвержденной инфекцией до оперативного лечения антибиотикопрофилактика не проводится, вместо нее выполняют антимикробную терапию.

Согласно определению Комитета по антимикробным препаратам Американского общества хирургических инфекций (Surgical Infection Society), профилактическим применением

антибиотиков является их назначение больному до микробной контаминации операционной раны или развития раневой инфекции, а также при наличии признаков контаминации и инфекции, если первичным методом лечения является хирургическое вмешательство, а назначение антибиотика имеет своей целью снизить до минимума риск развития ИОХВ [13].

Другими словами, антибиотикопрофилактика, в отличие от антибиотикотерапии, подразумевает назначение антибактериального средства при отсутствии активного инфекционного процесса и высоком риске развития инфекции с целью его предупреждения. Исходя из определения понятия «антибиотикопрофилактика», можно сформулировать ее цель и задачу:

- **цель антибиотикопрофилактики** — предупреждение развития ИОХВ в послеоперационном периоде и уменьшение стоимости и продолжительности лечения больных в стационаре;
- **задача антибиотикопрофилактики** — создание терапевтических (бактерицидных) концентраций антибиотика в тканях, подвергающихся бактериальной контаминации во время операции — в период от разреза до закрытия раны.

В зависимости от риска развития ИОХВ выделяют четыре типа операций (табл. 1) [2, 5, 6]. При разных типах оперативных вмешательств риск развития ИОХВ составляет от < 5% до > 20% (табл. 2) [1, 6].

Периоперационная антибиотикопрофилактика показана при всех условно-чистых и загрязненных операциях. При чистых оперативных вмешательствах она проводится в случаях, когда потенциальная инфекция представляет серьезную угрозу жизни и здоровью больного (протезирование клапанов сердца, аортокоронарное шунтирование, имплантация суставов), а также при наличии у больного факторов риска ИОХВ: сахарного диабета, ожирения или истощения, цирроза печени, алкоголизма, наркомании, хронической почечной недостаточности (ХПН), иммуносупрессии (терапия глюкокортикоидами, цитостатиками, ВИЧ), спленэктомии.

Следует учитывать, что микробная контаминация операционной раны неизбежна даже при идеальном соблюдении правил асептики и антисептики и к концу операции в 80–90% случаев раны бывают обсеменены различной микрофлорой, чаще всего стафилококками. Как показано в классической работе J. F. Burke, если в течение первых трех часов после контаминации операционной раны уменьшить количество попавших в нее бактерий, то можно существенно снизить риск развития послеоперационной раневой инфекции [8]. Это достигается введением антибиотика за 30–60 минут до начала операции. Вводить антибиотик более чем за час до операции, а также интраоперационно или после окончания оперативного вмешательства неэффективно в плане снижения частоты ИОХВ.

При осуществлении периоперационной антибиотикопрофилактики необходимо стремиться не к полной эрадикации микроорганизмов из операционной раны, а к снижению их количества до того уровня, при котором иммунная система в состоянии защитить макроорганизм от развития инфекции.

Эффективная концентрация антибиотика в операционной ране, превышающая МПК для возбудителей раневой инфек-

Таблица 2

### Частота послеоперационных инфекционных осложнений в зависимости от типа оперативных вмешательств

Типы операций	Риск ИОХВ, %	Целесообразность профилактики
Чистые	< 5	+/-
Условно-чистые	7–10	+
Загрязненные	12–20	+
Грязные	> 20	антибактериальная терапия

Примечание. ИОХВ — инфекция области хирургического вмешательства

Таблица 1

### Типы операций в зависимости от риска развития инфекции области хирургического вмешательства [2, 5, 6]

Типы операций	Характеристика
Чистые	нетравматические плановые операции без признаков воспаления, которые не затрагивают ротоглотку, дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт или мочеполовую систему, а также ортопедические операции, мастэктомия, струмэктомия, грыжесечение, флебэктомия у больных без трофических нарушений, протезирование суставов, артропластика, операции на аорте и артериях конечностей, операции на сердце
Условно-чистые	чистые операции с риском инфекционных осложнений (плановые операции на ротоглотке, пищеварительном тракте, женских половых органах, урологические и пульмонологические операции без признаков сопутствующей инфекции); флебэктомия у больных с трофическими нарушениями, но без трофических язв; повторное вмешательство через «чистую» рану в течение 7 дней; погружной остеосинтез при закрытых переломах; urgentные и неотложные операции, по другим критериям входящие в группу «чистые»; тупые травмы без разрыва полых органов
Загрязненные	оперативные вмешательства на желчных и мочеполовых путях при наличии инфекции и на желудочно-кишечном тракте при высокой степени его контаминации; операции при нарушении асептики или при наличии воспалительного процесса (но не гнойного воспаления); операции при травматических повреждениях, проникающих ранениях, обработанных в течение 4 часов
Грязные	оперативные вмешательства на заведомо инфицированных органах и тканях, при наличии сопутствующей или предшествующей инфекции; раны или перфорация желудочно-кишечного тракта; прокто-гинекологические операции; флебэктомия у больных с трофическими нарушениями и язвами; операции при гнойном воспалении на инфицированных тканях; проникающие ранения и травматические раны, обработанные после 4 часов

ции, должна сохраняться на протяжении всей операции, и особенно необходимо ее поддержание к моменту наложения швов, когда микробная контаминация достигает максимума.

В настоящее время большинство специалистов по антимикробной терапии и хирургическим инфекциям придерживаются сходных взглядов на тактику проведения периперационной профилактики ИОХВ. Эта позиция подробно отражена в зарубежных и отечественных документах по периперационной антибиотикопрофилактике [2, 3, 5, 6]. Обобщенные рекомендации по профилактическому применению антибиотиков у хирургических больных представлены в *таблице 3* [2, 4].

Следует выделить три основных условия эффективной периперационной антибиотикопрофилактики ИОХВ:

- 1) своевременность введения антибиотика;
- 2) выбор оптимального антибиотика;
- 3) адекватная продолжительность периперационной антибиотикопрофилактики.

### 1. Время введения антибиотика с целью профилактики инфекции области хирургического вмешательства

Антибактериальная профилактика является наиболее эффективной, когда антибиотики применяют внутривенно в период от 30 до 60 минут до разреза кожи (при использовании ванкомицина — за 2 часа до разреза). Это позволяет достичь бактерицидной концентрации препарата в тканях и в сыворотке крови в момент разреза кожи и снизить риск инфекции. В 70–80-е годы XX века было показано, что основной причиной неэффективности профилактики является введение антибиотика после операции; с другой стороны, риск инфекции возрастал, если антибиотики назначались слишком рано (более чем за 2 часа до разреза кожи) или слишком поздно (после проведения разреза) [8].

### 2. Выбор оптимального антибиотика для периперационной профилактики

В спектр активности антибиотика для периперационной профилактики должны входить наиболее актуальные возбудители ИОХВ. Перечень потенциальных возбудителей ИОХВ довольно широк, однако первичная роль в развитии раневой инфекции принадлежит микрофлоре кожи (стафилококки), которая первой контаминирует операционную рану.

Экспериментальные и клинические исследования показали, что основным условием эффективности антибиотика для интраоперационной профилактики является его высокая и быстрая бактерицидная активность против грамположительных микроорганизмов, прежде всего стафилококков. Этому требованию наиболее соответствуют бета-лактамы антибиотиков, из которых оптимальными являются цефалоспорины I и II поколения — *цефазолин* и *цефуросим*. Использование для профилактики цефалоспоринов с более широким спектром активности (цефалоспорины III поколения) не проводило к повышению эффекта профилактики (иногда частота инфекций даже возрастала), но существенно увеличивало риск селекции резистентных бактерий (прежде всего энтеробактерий, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра, и *Staphylococcus aureus*, резистентного к метициллину, — MRSA), а также риск развития осложнения — суперинфекции, вызываемой *Clostridium difficile* [5, 11]. Таким образом, в настоящее время использование цефалоспоринов III поколения (цефтриаксон, цефотаксим) с целью профилактики ИОХВ считают нерациональным.

Рутинное применение *ванкомицина* с профилактической целью не рекомендуется ни при каком типе операций, одна-

ко рост инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, вызванных резистентными к оксациллину стафилококками и внебольничными MRSA, может быть обоснован применением ванкомицина с учетом данных локального мониторинга микрофлоры. Кроме того, он может использоваться наравне с другими указанными препаратами при наличии документированной анафилаксии к бета-лактамам. Применение ванкомицина с профилактической целью обоснованно, например, в случаях известной колонизации пациента MRSA и риска развития MRSA-инфекций в результате предшествующей госпитализации, длительного контакта пациента с лицами, у которых имеется тяжелая хроническая патология, лечения хронических язв, проведения программного гемодиализа, продолжительной госпитализации пациента в отделении с высоким уровнем колонизации MRSA до проведения операции. При этом следует учитывать, что по природной антистафилококковой активности и бактерицидности ванкомицин существенно уступает бета-лактамам антибиотикам, т. е. он не может считаться оптимальным средством периперационной профилактики.

Перспективным является применение *даптомицина* с целью периперационной профилактики ИОХВ при эндопротезировании суставов. Преимущество даптомицина перед ванкомицином состоит в более высокой и быстрой бактерицидной активности в отношении стафилококков — как MRSA, так и чувствительных к оксациллину. Немаловажным фактором является также способность даптомицина воздействовать не только на планктонные, но и на sessile (находящиеся в биопленках) формы стафилококков, что актуально при инфекциях имплантов.

При высоком риске контаминации раны анаэробными бактериями, особенно *Bacteroides* spp. (в абдоминальной хирургии, при операциях на органах малого таза), к цефалоспоринолу рекомендуется добавить *метронидазол* или использовать ингибиторозащищенные пенициллины, обладающие более широким антимикробным спектром и антианаэробной активностью: *амоксциллин/клавуланат* или *ампициллин/сульбактам* (последний характеризуется более коротким периодом полувыведения, поэтому при операции, продолжающейся более двух часов, необходимо его интраоперационное введение). В отсутствие риска анаэробных инфекций более адекватными для профилактики считают цефалоспорины I и II поколений, обладающие большей антистафилококковой активностью.

При проведении антибиотикопрофилактики в колоректальной хирургии у пациентов с высоким риском послеоперационных инфекционных осложнений (медикаментозная иммуносупрессия, рак толстой кишки, ВИЧ, хроническая алкогольная поливисцеропатия, цирроз печени, ХПН, сахарный диабет, истощение) в развитии ИОХВ, наряду со стафилококками и анаэробами, участвуют грамотрицательные энтеробактерии. В связи с этим расширение спектра антибиотика для интраоперационной профилактики становится оправданным. В таких ситуациях для профилактики рекомендуется использовать карбапенемовый антибиотик *эртапенем*, который в 2007 г. был одобрен Управлением по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (Food and Drug Administration) по этим показаниям. Это было сделано после публикации результатов сравнительного применения эртапенема и цефотетана<sup>1</sup> для профилактики раневой хирургической инфекции

<sup>1</sup> Цефотетан является стандартом профилактики абдоминальных инфекций в США. В РФ препарат не зарегистрирован. — Примеч. авт.

Режимы периоперационной антибиотикопрофилактики при хирургических операциях [2, 4]

Операции	Режимы профилактики*
Экстренные и плановые операции на органах брюшной полости и малого таза	цефазолин 2 г ± метронидазол 0,5 г цефуроским 1,5 г ± метронидазол 0,5 г амоксциллин/клавуланат 1,2 г ампициллин/сульбактам 3 г эртапением 1 г** При аллергии к бета-лактамам: 克林дамицин 0,9 г
Торакальные операции, включая кардиохирургические***	цефазолин 2 г цефуроским 1,5 г При аллергии к бета-лактамам: 克林дамицин 0,9 г При высоком риске MRSA-инфекции****: ванкомицин 15 мг/кг#
Эндопротезирование суставов***	цефазолин 2 г цефуроским 1,5 г При высоком риске MRSA-инфекции****: ванкомицин 15 мг/кг# даптомицин 6 мг/кг##
Операции на сосудах	цефазолин 2 г цефуроским 1,5 г При аллергии к бета-лактамам: 克林дамицин 0,9 г
Трансплантация печени###	пиперациллин/тазобактам 4,5 г ампициллин/сульбактам 3 г эртапением 1 г
Трансплантация почки	цефазолин 2 г цефуроским 1,5 г эртапением 1 г**

\* Антибиотики с целью профилактики вводят внутривенно однократно за 30–60 минут до начала операции (ванкомицин — за 120 минут). В большинстве случаев достаточно одной предоперационной дозы препарата. При длительных операциях целесообразно интраоперационное введение дополнительной дозы антибиотика: цефазолина, цефуроскима, амоксициллина/клавуланата и клиндамицина — через 4 часа; ампициллина/сульбактама — через 2–3 часа. Продление антибиотикопрофилактики после окончания операции не увеличивает ее эффективность, но повышает риск селекции антибиотикорезистентных штаммов и осложнений, в частности антибиотикоассоциированной диареи, вызываемой *Clostridium difficile*.

\*\* Эртапением применяют при высоком риске осложнений и коморбидности (сахарный диабет, цирроз печени, ВИЧ и другой иммунодефицит, истощение), а также при риске колонизации антибиотикорезистентными микроорганизмами в результате предшествующего применения антибиотиков.

\*\*\* В случаях высокого риска осложнений допускается продление антибиотикопрофилактики на 24–72 часа в послеоперационном периоде, хотя существенной доказательной базы более высокой эффективности продленной профилактики не получено.

\*\*\*\* На высокий риск развития MRSA-инфекции указывают колонизация слизистой носа MRSA, предшествующее применение фторхинолонов, высокий уровень MRSA в отделении.

# Ванкомицин может применяться только в случаях крайней необходимости — при риске развития MRSA-инфекции и аллергии на бета-лактамы антибиотиков.

## Даптомицин применяют при документированном высоком риске послеоперационной инфекции, вызываемой MRSA; следует учитывать действие этого антибиотика не только на планктонные, но и на сесильные (находящиеся в биопленках) формы стафилококков.

### Оптимальная продолжительность антибиотикопрофилактики при трансплантации органов не определена. Вероятно, продление профилактики на 3–5 дней в послеоперационном периоде допустимо. Более длительные сроки профилактики нерациональны из-за риска селекции резистентных бактерий и суперинфекции, вызываемой токсинпродуцирующими штаммами *C. difficile*.

Примечание. MRSA — Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*, резистентный к метициллину).

при колоректальных операциях: при использовании эртапенема количество инфекций было достоверно ниже на 10%, при этом не обнаружено возрастания количества инфекций, вызванных *C. difficile*. В качестве еще одного показателя

для использования эртапенема с целью периоперационной антибиотикопрофилактики может рассматриваться ситуация с высоким риском развития послеоперационных инфекций, вызванных полирезистентными энтеробактериями, прежде

всего у пациентов, получавших в ближайшее время антибиотики с лечебной или профилактической целью.

При аллергии на бета-лактамы целесообразно использовать линкозамиды — *линкомицин* или *клиндамицин*. Последний антибиотик является оптимальным ввиду его более высокой антистафилококковой активности.

Аминогликозиды не имеют обоснованного применения при интраоперационной профилактике из-за риска нейромышечной блокады в сочетании с миорелаксантами; кроме того, их природная антистафилококковая активность уступает активности бета-лактамов и линкозамидов. Применение фторхинолонов при периперационной профилактике практически не изучено, и их не рекомендуют использовать с этой целью, за исключением случаев проведения урологических операций. Кроме того, следует учитывать низкую природную антистафилококковую активность ципрофлоксацина и офлоксацина.

### 3. Продолжительность периперационной антибиотикопрофилактики

Продолжительность профилактического применения антибиотиков играет важную роль не только в собственно профилактике инфекций, но и в снижении риска селекции резистентной флоры. Иногда во время длительных (более 4 часов) операций или при большой (> 1500 мл) кровопотере может возникнуть необходимость в их повторном введении. Однако последующие введения антибиотиков (продолжение профилактики после ушивания операционной раны) не обладают доказанной эффективностью. Во многих исследованиях показано, что короткий курс профилактики, который начинается незадолго до разреза кожи, так же эффективен, как продолжительный курс (в течение 24 часов и более) [11, 12, 14]. Кроме того, продолжительное введение антибактериального препарата может приводить к развитию суперинфекции *S. difficile* и способствовать селекции антибиотикорезистентных штаммов бактерий, что доказано в нескольких исследованиях [10, 12].

Идеальна одна предоперационная доза антибиотика. Максимальная продолжительность профилактики не должна превышать 24 часов после окончания операции. Большинство экспертов одобрено прекращение профилактики в течение 24 часов, при этом достигнуто согласие по безопасности и более высокой эффективности применения препаратов узкого спектра, направленных против наиболее вероятных возбудителей раневой инфекции (стафилококки и стрептококки). Превалирует мнение, что профилактику необходимо проводить только во время операции, вводя дополнительную дозу антибиотика при длительных вмешательствах. Наличие дренажей в полостях или катетеров не является обоснованным аргументом в пользу продолжения антибиотикопрофилактики [2, 6].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко С. В., Яковлев С. В. Инфекции в интенсивной терапии. 2-е изд. М.: Бионика, 2003. 208 с.
2. Стратегия и тактика применения антимикробных средств в лечебных учреждениях России: Российские национальные рекомендации / Под ред. В. С. Савельева, Б. Р. Гельфанда, С. В. Яковлева. М.: Боргес, 2012. 92 с.
3. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей: Российские национальные рекомендации / Под ред. Б. Р. Гельфанда, А. О. Жукова, А. Б. Земляного, С. В. Яковлева. М.: Боргес, 2009. 89 с.
4. Яковлев С. В. Антимикробная профилактика раневой хирургической инфекции // В кн.: Рациональная антимикробная фармакотерапия: руководство для практикующих врачей / Под ред. С. В. Яковлева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Литтерра, 2015. С. 938–944.

Продление профилактики на 24–72 часа возможно при очень высоком риске инфекционных осложнений либо в ситуациях, когда инфекции представляют непосредственную угрозу жизни и здоровью больного (кардиохирургические операции, трансплантация органов) или их лечение будет сопровождаться существенными финансовыми затратами (эндопротезирование суставов).

### Оценка эффективности периперационной антибиотикопрофилактики

Интраоперационную антибиотикопрофилактику хирургической инфекции считают неэффективной в случаях:

- возникновения ИОХВ, а также абсцессов в зоне первичного операционного разреза и/или в брюшной полости (в том числе перитонита);
- не находящего объяснения использования антибиотиков в течение 4 недель после первичной операции (если после операции в истории болезни пациента отсутствует диагноз инфекции, но ему назначают антибиотик, то это назначение расценивается как лечение раневой инфекции, скрытой врачами);
- необходимости в дренировании операционной зоны, расхождения швов или разведения краев операционной раны через 48 часов и позже после операции.

Инфекцию в отдаленных от зоны операции областях (например, инфекцию мочевыводящих путей, пневмонию, синусит, инфицирование внутрисосудистых катетеров) не рассматривают как критерий неэффективности периперационной антибиотикопрофилактики.

Профилактическое применение антибиотиков не заменяет общепринятых санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на снижение риска инфекционных осложнений, методов асептики и антисептики. Антибиотикопрофилактика не может компенсировать недостаточный опыт и технические ошибки хирурга, нарушения санитарно-эпидемиологического и температурного режима в операционной, обширную кровопотерю и угнетение иммунитета. Периперационная антибиотикопрофилактика не способна также предотвратить развитие таких актуальных нозокомальных инфекций, как пневмония, инфекция мочевыводящих путей, катетерассоциированные инфекции.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Адекватно проведенная периперационная антибиотикопрофилактика является важным компонентом концепции Fast Track, так как она способствует снижению частоты осложнений, сокращению потребления медикаментов и в конечном счете — уменьшению длительности пребывания больного в отделении интенсивной терапии и в стационаре в целом.

5. Anderson D. J., Kaye K. S., Classen D., Arias K. M. et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals // *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2008. Vol. 29. Suppl. 1. P. S51–61.
6. Bratzler D. W., Dellinger E. P., Olsen K. M., Perl T. M.; American Society of Health-System Pharmacists; Infectious Disease Society of America; Surgical Infection Society; Society for Healthcare Epidemiology of America. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery // *Am. J. Health Syst. Pharm.* 2013. Vol. 70. N 3. P. 195–283.
7. Bratzler D. W., Houck P. M.; Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup; American Academy of Orthopaedic Surgeons; American Association of Critical Care Nurses; American Association of Nurse Anesthetists; American College of Surgeons; American College of Osteopathic Surgeons; American Geriatrics Society; American Society of Anesthesiologists; American Society of

- Colon and Rectal Surgeons; American Society of Health-System Pharmacists; American Society of PeriAnesthesia Nurses; Ascension Health; Association of periOperative Registered Nurses; Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology; Infectious Diseases Society of America; Medical Letter; Premier; Society for Healthcare Epidemiology of America; Society of Thoracic Surgeons; Surgical Infection Society. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project // *Clin. Infect. Dis.* 2004. Vol. 38. N 12. P. 1706–1715.
8. Burke J. F. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions // *Surgery.* 1961. N 50. P. 161–168.
  9. Burke J. P. Infection control — a problem for patient safety // *N. Engl. J. Med.* 2003. Vol. 348. N 7. P. 651–656.
  10. Carignan A., Allard C., Pépin J., Cossette B. et al. Risk of *Clostridium difficile* infection after perioperative antibacterial prophylaxis before and during an outbreak of infection due to a hypervirulent strain // *Clin. Infect. Dis.* 2008. Vol. 46. N 12. P. 1838–1843.
  11. Hagel S., Scheuerlein H. Perioperative Antibiotic Prophylaxis and Antimicrobial Therapy of Intra-Abdominal Infections // *Viszeralmedizin.* 2014. Vol. 30. N 5. P. 310–316.
  12. Harbarth S., Samore M. H., Lichtenberg D., Carmeli Y. Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effect on surgical site infections and antimicrobial resistance // *Circulation.* 2000. Vol. 101. N 25. P. 2916–2921.
  13. Hauser C. J., Adams C. A. Jr., Eachempati S. R.; Council of the Surgical Infection Society. Surgical Infection Society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline // *Surg. Infect. (Larchmt).* 2006. Vol. 7. N 4. P. 379–405.
  14. Hirokawa F., Hayashi M., Miyamoto Y., Asakuma M. et al. Evaluation of postoperative antibiotic prophylaxis after liver resection: a randomized controlled trial // *Am. J. Surg.* 2013. Vol. 206. N 1. P. 8–15.
  15. Kirkland K. B., Briggs J. P., Trivette S. L., Wilkinson W. E. et al. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs // *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1999. Vol. 20. N 11. P. 725–730.
  16. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986 — April 1996, issued May 1996. A report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System // *Am. J. Infect. Control.* 1996. Vol. 24. N 5. P. 380–388.
  17. Wong E. S. Surgical site infection // *Hospital epidemiology and infection control* / Ed. D. G. Mayhall, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999. P. 189–210.
  18. Yakovlev S. V., Beloborodov V. B., Suvorova M. P., Rudnov V. A. et al.; ERGINI Study Group. Multicentre Study of the Prevalence and Clinical Value of Hospital-Acquired Infections in Emergency Hospitals of Russia. Abstr. K-574. 54<sup>th</sup> ICAAC, Sept. 5–9, 2014, USA, Washington, DC. ■

Библиографическая ссылка:

Яковлев С. В. Высокотехнологичная периоперационная иммунопрофилактика в контексте хирургической концепции Fast Track // Доктор.Ру. Анестезиология и реаниматология. Мед. реабилитация. 2016. № 12 (129). Часть I. С. 43–48.