

## ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 616-03

### Периоперационная профилактика в хирургии: анализ влияния на бюджет

*Ю. М. Гомон*

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Российская Федерация, 197101, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6/8;  
Городская больница Святого Великомученика Георгия, Российская Федерация, 194354, Санкт-Петербург, Северный пр., 1

**Для цитирования:** Гомон Ю. М. Периоперационная профилактика в хирургии: анализ влияния на бюджет // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2018. Т. 13. Вып. 3. С. 301–315. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2018.307>

Проведен анализа влияния на бюджет существующей практики проведения периоперационной антибиотикопрофилактики (ПАП). На основании данных фармакоэпидемиологического исследования, проведенного в 4-х многопрофильных стационарах Санкт-Петербурга, оценена практика проведения ПАП инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ). С учетом полученных результатов и данных литературы была построена фармакоэкономическая модель анализа эффективности и безопасности ПАП в реальной практике в сравнении с ПАП, проведенной в соответствии с клиническими рекомендациями. В качестве критериев эффективности выбраны частота ИОХВ и число случаев предотвращенной антибиотик-ассоциированной диареи (ААД). Проанализировано влияние на бюджет, показавшее, что реальная практика проведения ПАП в соответствии с национальными рекомендациями экономит значительные средства бюджета как отдельных стационаров, так и системы здравоохранения РФ в целом. Для оптимизации потребления антимикробных препаратов, применяемых для ПАП, в каждом стационаре необходим периодический фармакоэпидемиологический мониторинг существующей практики проведения антибиотикопрофилактики. Соблюдение основных принципов ПАП наряду с мерами инфекционного контроля является одной из возможностей минимизировать потери, связанные с ее неэффективностью.

*Ключевые слова:* периоперационная антибиотикопрофилактика, инфекции области хирургического вмешательства, анализ влияния на бюджет.

### Введение

Для разработки эффективных мер по оптимизации структуры потребления антимикробных препаратов (АМП) и снижению общего объема их потребления необходимы реальные исходные данные, характеризующие состояние проблемы

как в области развивающейся антибактериальной резистентности, так и в области назначения и использования антимикробных препаратов [1]. С этой целью в 2014 г. в Санкт-Петербурге под эгидой ТФОМС ФГБУ НИИДИ ФМБА совместно с кафедрой клинической фармакологии и доказательной медицины ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова было проведено ретроспективное обсервационное исследование «Повышение эффективности расходования средств обязательного медицинского страхования в медицинских организациях Санкт-Петербурга. Оценка обоснованности и адекватности назначения антибактериальных препаратов в стационарах Санкт-Петербурга», в рамках которого в том числе оценивалась реальная практика проведения периоперационной антибиотикопрофилактики (ПАП) инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), частным случаем которых является инфекция области оперативного вмешательства (ИОХВ) [2]. Исследование проведено в 4-х стационарах: в СПб ГБУЗ «Александровская больница», СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», ГБУ «СПб НИИ СП им. И. И. Джанелидзе». В исследовании была проанализирована медицинская документация 1978 пациентов, проходивших лечение в указанных стационарах в 2014 г. и получавших антибиотикотерапию. Из них у 848 пациентов антибактериальные препараты назначались с целью профилактики ИОХВ при чистых, условно-чистых и контаминированных оперативных вмешательствах.

**Целью** настоящего исследования является анализ влияния на бюджет существующей практики проведения ПАП.

## Методы

Клинико-экономический анализ проведен на основе методологии, описанной в методических рекомендациях по оценке влияния на бюджет в рамках реализации Программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи [3]. В то же время кроме прямых затрат также учитывались и непрямые, что отличает примененную методику от рекомендаций, указанных выше. В качестве метода фармакоэкономического анализа был выбран расчет затрат. При этом этого оценивают в первую очередь затраты системы здравоохранения, которые в РФ осуществляются преимущественно за счет средств системы ОМС. Далее проводят оценку эффективности внедрения новой методики, используя для этого данные о доле пациентов с той или иной формой заболевания, варианта его течения и степени выраженности в общей популяции пациентов с этой нозологией. Обобщенно формулу расчета влияния на бюджет можно представить следующим образом [4]:

$$BIA = Efec (1) - Efec (2),$$

где *BIA* — результат анализа влияния на бюджет, в денежном выражении; *Efec (1)* — суммарный экономический эффект от применения медицинской технологии сравнения, в денежном выражении; *Efec (2)* — суммарный экономический эффект от применения исследуемой медицинской технологии в денежном выражении.

$$Efec = \Sigma Cost - \Sigma CS,$$

где *Efec* — суммарный экономический эффект от применения медицинской технологии в денежном выражении; *Cost* — затраты, связанные с медицинской технологией,

в денежном выражении; *CS (cost saving)* — экономия средств в денежном выражении, возникающая благодаря использованию медицинской технологии. Предпочтительной считается технология, суммарный экономический эффект которой ниже.

**Характеристика затрат и показателей эффективности.** При проведении клинико-экономической оценки ПАП использовали модель анализа решений, основанную на Федеральных клинических рекомендациях «Принципы организации периоперационной антибиотикопрофилактики в учреждениях здравоохранения» [5], сведениях о реальной клинической практике применения ПАП, полученных в рамках кросс-секционного исследования «Повышение эффективности расходования средств обязательного медицинского страхования в медицинских организациях Санкт-Петербурга. Оценка обоснованности и адекватности назначения антибактериальных препаратов в стационарах Санкт-Петербурга» [2], а также на сведениях из других источников.

**Стоимость лечения.** Был составлен перечень прямых затрат (ПЗ): стоимость ПАП согласно стандартному режиму (далее «по протоколу»); стоимость реально применяемых режимов ПАП (далее «в реальной практике»); дополнительные затраты, связанные с развитием гнойно-септических осложнений на стационарном этапе; стоимость амбулаторного ведения пациентов в случае выявления ИОХВ на амбулаторном этапе; стоимость 30-дневных регоспитализаций вследствие развития ИОХВ; дополнительные затраты, связанные с развитием антибиотик-ассоциированной диареи на стационарном этапе; стоимость амбулаторного ведения пациентов в случае рецидива диареи (условия дневного стационара). К непрямым затратам (НПЗ) относили: выплаты по временной утрате трудоспособности; недополученный внутренний валовой продукт (ВВП) вследствие временной нетрудоспособности.

**Эффективность лечения.** Был проведен анализ данных литературы по эффективности и безопасности ПАП. В качестве критерия эффективности выбраны: частота ИОХВ — кумулятивная инцидентность (заболеваемость) ИОХВ среди прооперированных пациентов за период наблюдения; число случаев предотвращенной антибиотик-ассоциированной диареи среди прооперированных пациентов за период наблюдения.

**Структура модели.** В исследование были включены 848 пациентов хирургического, урологического, гинекологического, травматологического профиля обоего пола в возрасте 26–70 лет, которым проводилась ПАП при чистых, условно-чистых и контаминированных операциях. Плановое вмешательство выполнено у 389 пациентов, экстренно прооперированы 459 пациентов. Абсолютное большинство оперативных вмешательств относилось к чистым или условно-чистым (93,75%). Что касается распределения пациентов по рискам анестезиологического пособия, то 75,8% пациентов относили к 2-му и 3-му классам риска анестезиологического пособия Американского общества анестезиологов (ASA). 80,5% пациентов имели индекс риска NNIS (Национальная программа эпидемиологического наблюдения за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи), равный 0 или 1.

При анализе историй болезни было выявлено, что назначение ПАП по протоколу проводилось лишь в 12% случаев. В остальных случаях имело место либо продление ПАП (максимально до 11 сут), либо неправильный выбор АМП, либо

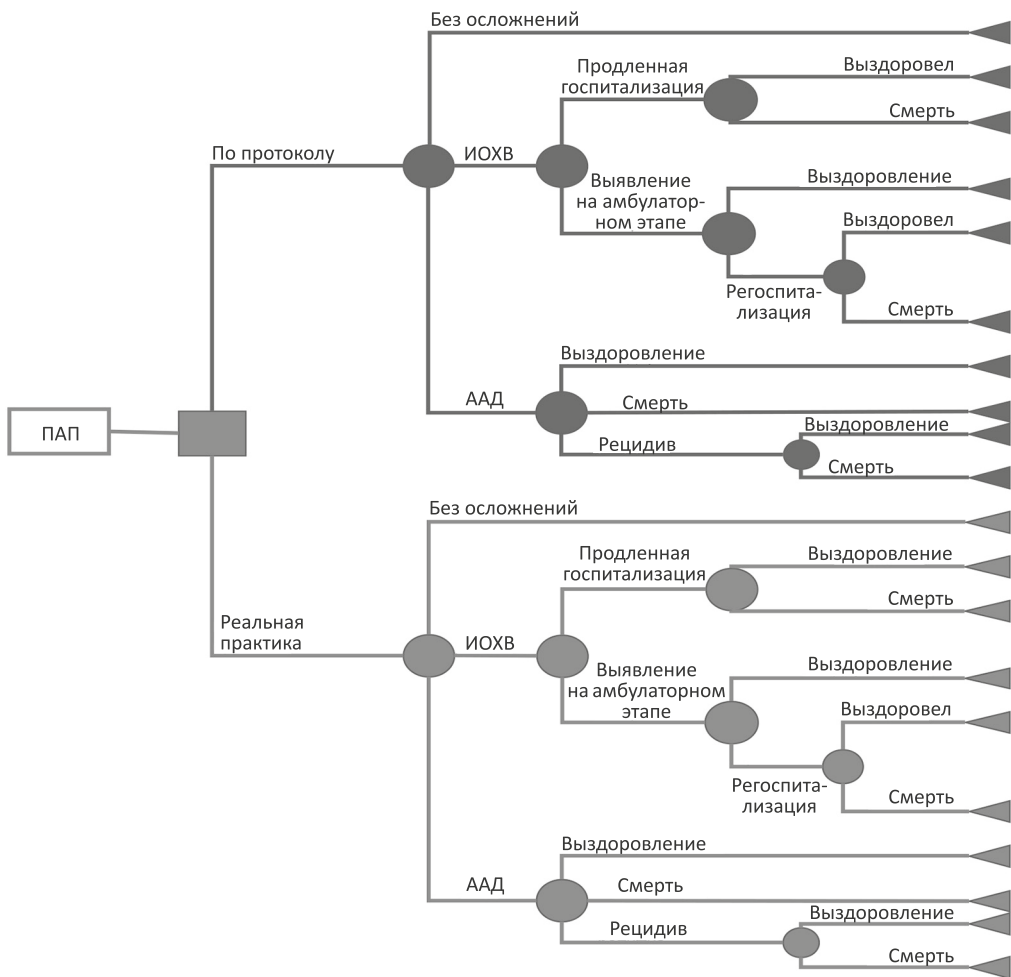


Рис. 1. Модель фармакоэкономической оценки эффективности и безопасности применения ПАП в реальной практике в сравнении с применением ее по протоколу. Аббревиатуры см. в тексте

сочетание причин. При этом с целью ПАП наиболее часто назначают цефтриаксон, цефазолин и метронидазол. При этом цефтриаксон, цефотаксим и амикацин, согласно стандарту, не являются АМП, входящими в рекомендации по проведению ПАП, ни при каком виде оперативных вмешательств. Метронидазол имеет также ограниченное применение.

При построении модели (рис. 1) учитывали данные клинических исследований по сравнительной частоте ИОХВ, а также развитию нежелательных явлений (НЯ) в виде антибиотик-ассоциированной диареи (ААД) у пациентов, получавших ПАП при чистых, условно-чистых и контаминированных операциях в виде 1-ной дозы предоперационно (по протоколу) и продленной (более 24 ч) ПАП (в реальной практике).

При расчете частоты развития ААД при назначении ПАП по протоколу и в реальной практике учитывали данные из литературных источников. Так, в исследо-

вании A. Carignan с соавт. было показано, что среди пациентов, получавших только одну дозу АМП в качестве ПАП, АД развилась у 40 из 5502 (0,73 %), у больных, получавших продленную ПАП, — у 55 из 2098 (2,62 %) [6]. Кроме того, было учтено, что, согласно данным литературы, смертность при АД у пациентов в возрасте до 70 лет составила 5,1 % [7].

При расчете затрат на терапию АД приняли во внимание, что примерно в 25 % случаев для купирования ее симптомов достаточно отмены антибактериальной терапии, вызвавшей НЯ, либо замены на АМП другой группы, а также восполнения дефицита жидкости и электролитов в течение 1–2-х дней [8]. При отсутствии ответа на терапию назначают ванкомицин внутрь. Практически у всех пациентов при таком режиме ведения симптомы диареи купируются в течение 5 дней. Частота рецидивов составляет 5–25 %.

Что касается расчетов, связанных с проведением ПАП, в ряде рандомизированных исследований было показано, что введение АМП продолжительностью менее 1 сут достаточно и нет оснований для продолжения профилактического приема препарата для снижения рисков ИОХВ [9]. Тем не менее в реальной клинической практике часто продляют профилактическое введение АМП. В исследовании S. De Chiara с соавт. изучалась эффективность пролонгации ПАП у пациентов, прооперированных по поводу чистых, условно-чистых и контаминированных операций [10]. Было показано, что продление ПАП более 24 ч всегда ассоциировано с более высокими рисками ИОХВ, вне зависимости от наличия или отсутствия факторов риска (отношение шансов: 3,39; 95 % доверительный интервал 1,11–10,35;  $p = 0,032$ ) (16,1 % внутригоспитально и 10,5 % после выписки).

В исследовании D. Kreisel и соавт. было показано, что на фоне продленной ПАП при плановых вмешательствах длительность госпитализации удлиняется с 10,2 до 16,5 дней [11].

При расчете прямых затрат на проведение ПАП учитывали максимальную зарегистрированную цену АМП с 10 % НДС и 10%-ной торговой надбавкой. При расчете стоимости ПАП в реальной практике учитывали данные эпидемиологического исследования в части наиболее часто применяемых схем ПАП с учетом длительности проведения.

При расчете прямых затрат, связанных с развитием случаев ИОХВ, учитывали дополнительные затраты стационара на диагностические процедуры, необходимые для их выявления, стоимость дополнительных оперативных вмешательств, койко-дней, лекарственных средств, а также стоимость повторных госпитализаций или амбулаторного ведения пациентов при выявлении ИОХВ на амбулаторном этапе. При расчете дополнительных медицинских исследований и вмешательств учитывали расценки на медицинские услуги согласно прейскуранту платных медицинских услуг ГБУ НИИ СП им. И. И. Джанелидзе<sup>1</sup>.

При проведении анализа влияния на бюджет исходили из того факта, что, согласно статистическим данным, в России в 2014 г. в условиях стационара проведено 9 740 000 оперативных вмешательств [12]. Для расчетов приняли, что из них приблизительно половина нуждается в проведении ПАП.

<sup>1</sup> Прейскурант цен на оказание платных медицинских услуг, НИИ СП, 2017. URL: <http://www.emergency.spb.ru/services/paid/328-price/> (дата обращения: 22.05.2017).

**Непрямые затраты в связи с временной нетрудоспособностью** рассчитывали согласно п.1 ч.1 ст.7 Федерального закона РФ от 29.12.2006 N 255-ФЗ (ред. от 03.12.2011)<sup>2</sup>. Среднемесячная заработная плата в г. Москве<sup>3</sup> составляет 66 562,30 руб./мес.

**Недополученный ВВП.** При оценке недополученного ВВП исходили из того, что в течение периода временной нетрудоспособности пациенты 28–70 лет не вносят вклад в ВВП страны. Подушевой ВВП за 2015 г. — 1505,85 руб./день<sup>4</sup>.

Для расчета не прямых затрат, связанных с временной утратой трудоспособности, длительность повторной госпитализации рассчитывали исходя из средней длительности тарифа ОМС для госпитализированных пациентов с поверхностной инфекцией кожи и мягких тканей (25,8 дня) и глубокой инфекцией (20,21 дня). Длительность временной нетрудоспособности при амбулаторном лечении по поводу поверхностной инфекции кожи и мягких тканей не определена тарифом ОМС и рассчитана как ½ от длительности госпитализации по тому же поводу (12,9 дня). Длительность амбулаторного лечения пациентов ААД не определена тарифом ОМС и принята равной длительности госпитализации с клинико-статистической группой (КСГ) «Хронический колит» — 12 дней<sup>4</sup>.

Источники данных для математического моделирования представлены в *табл. 1–4*.

*Таблица 1. Частота развития ИОХВ и ААД при проведении периперационной профилактики по протоколу и в продленном варианте, % [7–11]*

Показатель	ПАП по протоколу	ПАП продленная (реальная практика)
Количество пациентов, чел.	102	746
<b>ИОХВ</b>		
Выявленная в стационаре	0,60	16,10
Выявленная амбулаторно	4,30	10,50
Смертность	3,00	3,00
<b>ААД</b>		
Частота	0,73	3,41
Частота летального исхода	5,10	5,10
Частота рецидива	25	25

<sup>2</sup> Федеральный закон РФ от 29.12.2006 N 255-ФЗ (ред. от 03.12.2011) «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64871/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64871/) (дата обращения: 05.06.2017).

<sup>3</sup> Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gsk.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).

<sup>4</sup> Генеральное тарифное соглашение. СПб., 2017. URL: <http://www.spboms.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).

Таблица 2. Стоимость антимикробных препаратов для проведения ПАП

Препарат	Частота назначения, %	Максимальная зарегистрированная цена +10 % НДС+10 % торговой надбавки, руб.
<b>ПАП по протоколу</b>		
Цефазолин 2 г в/в однократно	0,49	16,62
Амоксициллин/клавуланат 1,2 г в/в однократно	0,49	159,40
Ванкомицин 1 г в/в однократно	0,02	324,00
Натрия хлорид 0,9 % 200 мл	1	18,73
Итого, с учетом частоты назначения, на одного пациента, в рублях	111,46	
<b>ПАП в реальной клинической практике: наиболее часто встречающиеся схемы назначения</b>		
Цефазолин 3 г/сут в/м 6,25 дня	0,2	311,62
Цефтриаксон 2 г/сут в/м + метронидазол 200 мл/сут в/в + натрия хлорид 0,9 % 400 мл/сут 6,25 дня	0,2	607,31
Цефтриаксон 2 г/сут в/м + амикацин 1,0 г/сут в/м 6,25 дня	0,2	500,87
Цефазолин 3г/сут в/м + метронидазол 200 мл/сут в/в + натрия хлорид 0,9% 400 мл/день 6,25 дня	0,2	795,00
Цефтриаксон 2 г/сут в/м + метронидазол 200 мл/сут в/в + амикацин 1,0 г/сут в/м + натрия хлорид 0,9 % 400 мл/день 6,25 дня	0,2	984,25
Итого, с учетом частоты назначения, на одного пациента, руб.	639,81	

Таблица 3. Дополнительные затраты, связанные с развитием ИОХВ [12]

Показатель	Абс. число	Стоимость 1 единицы, руб.
Дополнительный койко-день	9,7	1 500,00
Общая комбинированная анестезия с инвазивной ИВЛ без применения фторсодержащих анестетиков при операциях длительностью от 1 до 3 ч, при ОАР <sup>1</sup> I–II класса	1	11 500,00
Посев гноя с микроскопией и определение чувствительности к антибиотикам	1	850,00
<b>Дополнительное лекарственное обеспечение</b>		
Препарат	Частота назначения, %	Стоимость 1 DDD** с учетом 10 % НДС + 10 % торговой наценки, руб.
Ванкомицин	0,25	324,00

Препарат	Частота назначения, %	Стоимость 1 DDD** с учетом 10 % НДС + 10 % торговой наценки, руб.
Меропенем	0,25	2 441,64
Цефоперазон/сульбактам	0,25	884,74
Амоксициллин/клавуланат	0,25	318,82
Итого стоимость лекарственной терапии с учетом частоты назначения и длительности стационарного лечения на 1 пациента, руб.		9 625,31
<b><i>Дополнительные оперативные вмешательства</i></b>		
Хирургическая обработка раны или инфицированной ткани, в том числе наложение вторичных швов при поверхностной ИОХВ (66 % пациентов)	9	3 500,00
<b><i>Глубокая ИОХВ, ИОХВ полости/органа (33 % пациентов) + обследование для уточнения очага инфекции</i></b>		
Хирургическая обработка раны или инфицированной ткани, в том числе наложение вторичных швов	9	3 500,00
УЗИ-исследование трансвагинальное	6,8	1 200,00
КТ малого таза	6,8	4 500,00
Вскрытие абсцесса прямокишечно-маточного углубления (дугласова пространства)	6,8	8 800,00
УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства	75,6	1 800,00
КТ брюшной полости	75,6	4 500,00
Вскрытие и дренирование внутрибрюшной/ забрюшинной флегмоны, абсцесса	64,5	16 500,00
Рентгеновское исследование одной зоны (конечности)	17,6	600,00
УЗИ мягких тканей (одна анатомическая зона)	17,6	500,00
Пункция гнойного очага	17,6	2 500,00
Сумма дополнительных расходов в связи с развитием случаев поверхностной ИОХВ на стационарном этапе, руб.		68 025,31
Сумма дополнительных расходов в связи с развитием случаев глубокой ИОХВ, ИОХВ органа/полости на стационарном этапе, руб.		85 050,21
Сумма с учетом частоты встречаемости глубоких/поверхностных ИОХВ, 1 случай при выявлении в стационаре, руб.		72 963,27



<i>Тариф КСГ</i>	<i>№ тарифа</i>	<i>Стоимость, руб.</i>
Тариф КСГ при амбулаторном обращении по поводу поверхностной ИОХВ (дневной стационар)	801097	11 827,00
Тариф КСГ при повторной госпитализации с поверхностной ИОХВ	321570	3 447,91
	321520	24 712,42
<b>Итого</b>	<b>28 160,33</b>	
Тариф КСГ при повторной госпитализации с глубокой ИОХВ, ИОХВ органа, полости	321510	25 574,25
	351040	2 926,07
	361030	2 537,11
	391410	8 534,17
<b>Итого</b>	<b>39 571,60</b>	
<b>Стоимость повторной госпитализации при развитии ИОХВ</b>	18 585,82	
	13 058,63	
<b>Итого</b>	<b>31 644,44</b>	
30-дневная регоспитализации вследствие ИОХВ, % от прооперированных пациентов	1,1	

\*ОАР — оценка анестезиологического риска.

\*\*DDD — средняя поддерживающая суточная доза.

Таблица 4. Стоимость 1-го случая развития ААД, руб. [7; 8; 12]

Лекарственная терапия с учетом частоты назначения схем терапии	1 142,2
Дополнительные койко-дни, абс. число	6,3
1 койко-день	1 500,00
Консультация инфекциониста	1 200,00
Анализ кала на дизентерию	650,00
Копрограмма	276,00
Определение в кале токсина А и В клостридий, частота выполнения, %	0,05
Определение в кале токсина А и В клостридий	650,00
Итого стоимость лечения в стационаре	12 750,70
<b>Рецидив заболевания амбулаторно</b>	
Частота рецидива, %	25
Тариф КСГ в случае амбулаторного обращения по поводу рецидива ААД (№ 711070), руб.	1 241,00

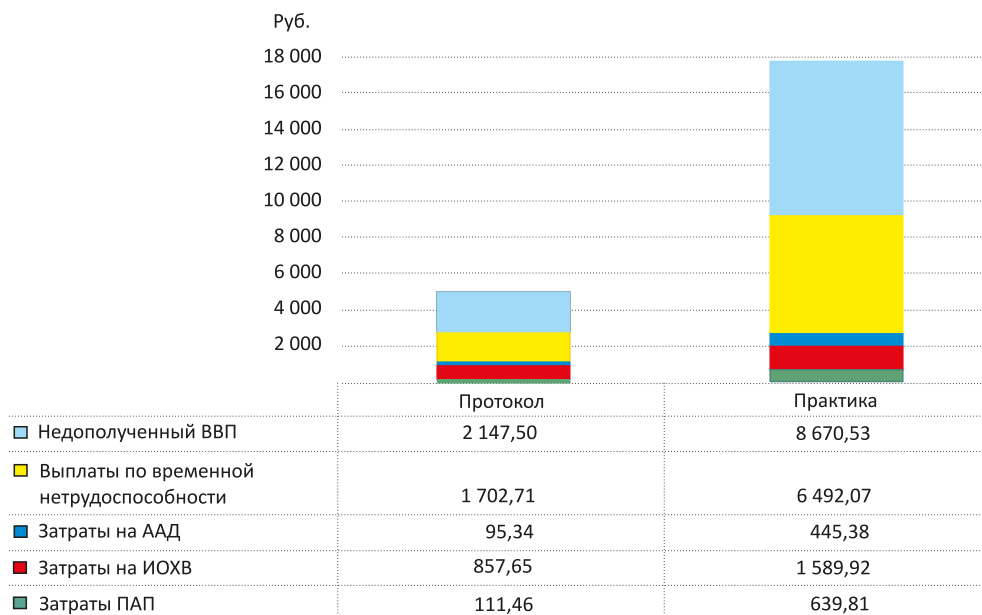
**Анализ чувствительности.** Вероятностный анализ чувствительности проводили, чтобы проверить устойчивость полученных результатов основного сценария к изменениям в таких ключевых параметрах, как эффективность терапии АМП, затраты. При выполнении данного анализа изменяли параметры по одному от 75 % до 125 % их ценностей и от полученного результата вычисляли рентабельность [3]. Генератор случайных чисел использовали для получения значений параметров из каждого распределения, эти значения пропускали через модель и, таким образом, получали оценки затрат и эффективности для каждой стратегии лечения, которые использовали для получения коэффициентов эффективности затрат.

## Результаты и обсуждение

Были рассчитаны суммарные затраты при применении сравниваемых стратегий. Для всех стратегий горизонт моделирования составил 1 год.

Как видно из данных *рис. 2*, при горизонте моделирования 1 год затраты при проведении ПАП в соответствии с протоколом составили 4913,67 руб., применение ПАП в реальной практике — 17837,71 руб. При этом разница возникала вследствие различных затрат на препараты для проведения ПАП, затрат на лечение ИОХВ и ААД, выплат по временной утрате трудоспособности и недополученному ВВП. При этом прямые затраты при проведении ПАП в реальной практике превышали затраты при проведении ПАП по протоколу в 2,5 раза. Следует также отметить разницу в непрямым затратах в группах сравнения. Непрямые затраты при проведении ПАП в реальной практике превышали затраты при проведении ПАП по протоколу в 3,9 раза.

Настоящий анализ влияния на бюджет выполнен для сравнения ПАП, проведенных согласно Федеральным рекомендациям (по протоколу) и применяемых



*Рис. 2.* Суммарные затраты на лечение в год в расчете на один случай ПАП

в реальной практике. Временной горизонт анализа определен в 1 год. Вариант возможного влияния на медицинскую практику определен как замена имеющейся практики применения ПАП на практику применения ПАП строго согласно Федеральным рекомендациям.

В *табл. 5* и *6* представлены результаты сравнения суммарных затрат при применении рассматриваемых стратегий лечения. Для расчета использовали  $\frac{1}{2}$  числа всех сделанных в стационарах РФ хирургических вмешательств в 2014 г. — 4 870 000, а также 848 операций в 4-х стационарах г. Санкт-Петербурга, при которых проводили ПАП.

**Таблица 5. Суммарные затраты проведения ПАП при 4 870 000 оперативных вмешательствах (горизонт моделирования — 1 год), руб.**

По протоколу	23 929 583 489,52
В реальной практике	86 869 664 379,75
Экономия при применении ПАП в соответствии с протоколом в сравнении с ПАП в реальной практике	62 940 080 890,23
Число дополнительно проведенных ПАП в соответствии с протоколом в сравнении с реальной практикой	12 809 173

**Таблица 6. Суммарные затраты проведения ПАП при 848 оперативных вмешательствах по эпидемиологическим исследованиям в 4-х стационарах г. Санкт-Петербурга**

По протоколу (руб.)	4 166 794,00
В реальной практике (руб.)	15 126 380,98
Экономия при проведении ПАП в соответствии с протоколом в сравнении с ПАП в реальной практике (руб.)	10 959 587,98
Число дополнительно проведенных ПАП в соответствии с протоколом в сравнении с ПАП в реальной практике	2 230

Как видно из данных *табл. 5* и *6*, использование ПАП по протоколу является более предпочтительной стратегией с точки зрения анализа влияния на бюджет: применение стратегии ПАП по протоколу в 100 % оперативных вмешательствах, при которых она показана, позволяет сохранить значительные средства бюджета — до 62 940 080 890 рублей в год относительно ПАП в реальной практике для всей РФ и 10 959 587 рублей для 848 чистых, условно-контаминированных и контаминированных оперативных вмешательств в 4-х многопрофильных стационарах Санкт-Петербурга, при этом сэкономленные средства позволяют провести дополнительно до 12 809 173 ПАП в РФ и 2230 в 4-х стационарах Санкт-Петербурга.

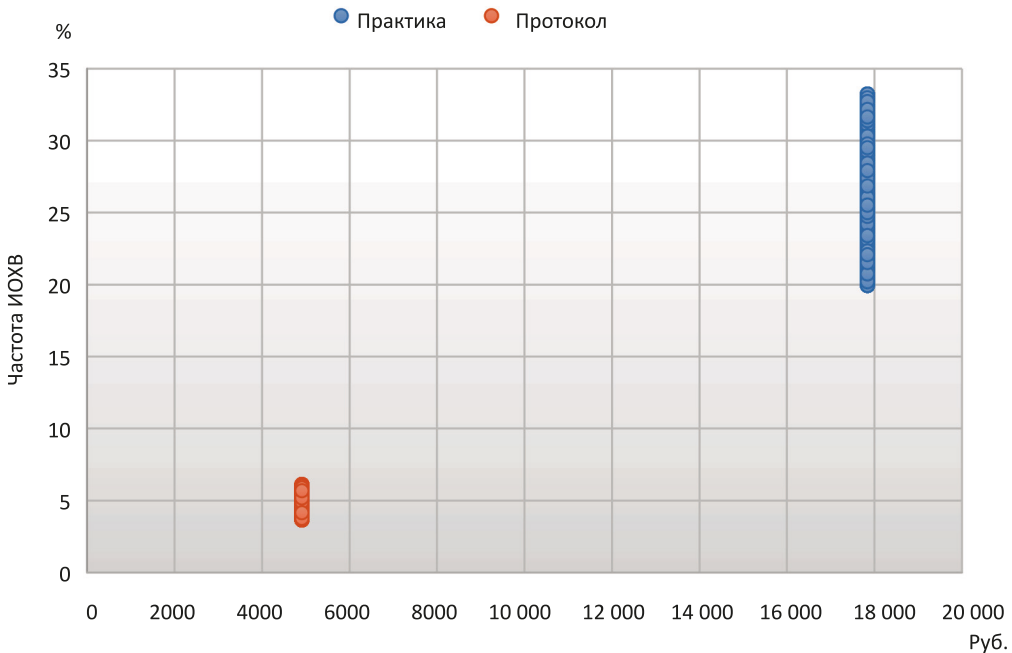


Рис. 3. Соотношение эффективности и суммарных затрат для стратегий сравнения при изменении ключевых показателей (горизонт моделирования — 1 год)

**Анализ чувствительности.** Вероятностный анализ чувствительности выполняли путем многократного одновременного изменения таких показателей, как эффективность, а также стоимость АМП, отклоняя параметры на 5–25 % их значения соответственно от исходного результата. Результаты представлены на рис. 3.

Как видно из представленных на рис. 3 данных, при одновременном многократном изменении таких параметров, как эффективность и стоимость АМП, при рассмотрении показателя «частота развития ИОХВ на 1 случай ПАП» проведение ПАП по протоколу было более эффективным и при этом наименее затратным и продолжала доминировать стратегия проведения ПАП в реальной практике. Результаты анализа чувствительности подтверждают выводы, полученные в основном сценарии.

Таким образом, анализ влияния на бюджет реальной практики применения ПАП в многопрофильных стационарах показал значимые потери государства в связи с несоблюдением основных принципов проведения ПАП. Особенностью данного исследования было то, что затраты учитывались с позиций исследования «Государство» и, следовательно, принимались к сведению не только прямые, но и не прямые расходы. Это связано с тем, что прямые медицинские затраты при проведении ПАП составляют лишь 10 % всех затрат (\$10 232 на 1-го пациента), а 90 % (\$97 433) — это не прямые (не медицинские) затраты, связанные с утратой трудоспособности, а также со смертью пациентов и недопроизводством ВВП [13].

## Выводы

Реальная практика проведения ПАП не соответствует описанной в Федеральных клинических рекомендациях «Принципы организации периоперационной антибиотикопрофилактики в учреждениях здравоохранения» в 88 % случаев, по крайней мере, по критерию длительности.

Анализ влияния на бюджет показал, что исходя из количества оперативных вмешательств, проводимых в РФ на стационарном этапе в 2014 г., при 100 % внедрении в клиническую практику федеральных клинических рекомендаций по проведению ПАП максимальная экономия может составить до 62 940 080 890 рублей. На вырученные средства можно провести дополнительно до 12 809 173 ПАП.

Соблюдение основных принципов ПАП наряду с мерами инфекционного контроля является одной из возможностей минимизировать затраты, связанные с ее неэффективностью.

## Рекомендации

Выявленные отклонения от Федеральных рекомендаций в части выбора АМП для проведения ПАП, а также длительности ПАП требуют проведения дополнительных образовательных программ для хирургов стационаров.

Для оценки истинного времени ИОХВ необходимо:

- наладить эффективную систему регистрации послеоперационных инфекционных осложнений, в том числе, выявленных на амбулаторном этапе;
- для специалистов системы здравоохранения, участвующих в оценке медицинских технологий, создать систему отслеживания обращений пациентов за медицинской помощью (как амбулаторной, так и стационарной) в послеоперационном периоде.

Для оптимизации использования антибактериальных препаратов для ПАП в каждом стационаре необходим периодический фармакоэпидемиологический мониторинг существующей практики проведения периоперационной профилактики.

## Литература

1. Голуб А. В., Козлов Р. С. Рациональная антибиотикотерапия — путь к сохранению активности антибиотиков // Врач. Спецвыпуск «Инфекционные болезни». 2015. № 1. С. 4–9.
2. Сидоренко С. В., Колбин А. С., Шляпников С. А. Фармакоэпидемиологическое исследование использования антибактериальных средств в многопрофильных стационарах Санкт-Петербурга // Антибиотики и химиотерапия. 2017. № 62. С. 17–22
3. Методические рекомендации по оценке влияния на бюджет в рамках реализации программы Государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи // ФГБУ «ЦЭККМП» Минздрава России. Утверждены приказом ФГБУ «ЦЭККМП» Минздрава России от 23.12.2016. № 145-од. Москва, 2016.
4. *Mauskopf J. A. Principles of Good Practice for Budget Impact Analysis: Report of the ISPOR Task Force on Good Research Practices — Budget Impact Analysis // Value in Health. 2007. Vol. 10, N 5. P. 336–347.*
5. Федеральные клинические рекомендации «Принципы организации периоперационной антибиотикопрофилактики в учреждениях здравоохранения», МАКМАХ, НАСКИ, 2014 г. URL: [http://nasci.ru/\\_resources/directory/198/common/2014\\_9\\_PAP\\_new.pdf/](http://nasci.ru/_resources/directory/198/common/2014_9_PAP_new.pdf/) (дата обращения: 05.06.2017).

6. Carignan A., Allard C., Pe'pin J. et al. Risk of Clostridium difficile Infection after Perioperative Antibacterial Prophylaxis before and during an Outbreak of Infection due to a Hypervirulent Strain // *Clinical Infectious Diseases*. 2008. Vol. 46. P. 1838–1843.
7. Loo V.G., Poirier L., Miller M.A. et al. A predominantly clonal multiinstitutional outbreak of Clostridium difficile-associated diarrhea with high morbidity and mortality // *N. Engl. J. Med.* 2005. Vol. 353. P. 2442–2449.
8. Vaishnavi C. Established and potential risk factors for Clostridium difficile infection // *Indian. J. Med. Microbiol.* 2009. Vol. 27, N 4. P. 289–300.
9. McDonald A.H., Cleland H.J., Leung M., et al. Ring avulsion injuries // *Aust. N. Z. J. Surg.* 1999. Vol. 69. P. 514–516.
10. Chiara S. Prolongation of antibiotic prophylaxis after clean and clean-contaminated surgery and surgical site infection // *Minerva Anestesiologica*. 2010. Vol. 76, N 6. P. 413–419.
11. Kreisel D., Savel T.G., Silver A.L. et al. Surgical antibiotic prophylaxis and Clostridium difficile toxin positivity // *Arch. Surg.* 1995. Vol. 130. P. 989–993.
12. Здравоохранение в России 2015. Федеральная служба государственной статистики / под ред. М. А. Дианова. Стат. сб./Росстат. М., 2015. 176 с.
13. Alfonso J.L., Pereperez S.B., Canoves J.M., et al. Are we really seeing the total costs of surgical site infections? A Spanish study // *Wound Repair Regen.* 2007. Vol. 15, N 4. P. 474–481.

Статья поступила в редакцию 31 января 2017 г.

Статья рекомендована в печать 5 июня 2018 г.

Контактная информация:

Юлия Михайловна Гомон — канд. мед. наук, ассистент; gomomnd@yandex.ru

## Perioperative antibiotic prophylaxis: Budget impact analysis

Y. M. Gomon

St. Petersburg 1<sup>st</sup> Pavlov Medical School,  
6/8, Lev Tolstoy str., St. Petersburg, 197101, Russian Federation;

St. George the Martyr City Hospital, 1, Severny pr., St. Petersburg, 194354, Russian Federation

**For citation:** Gomon Y. M. Perioperative antibiotic prophylaxis: Budget impact analysis. *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*, 2018, vol. 13, issue 3, pp. 301–315. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2018.307> (In Russian)

To perform budget impact analysis of common practice perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) among patients hospitalized in multidisciplinary hospitals. Budget impact analysis of PAP was performed using data from a multicenter epidemiological trial and previously conducted studies. Decision tree model was used to assess the effectiveness of common practice PAP compared to PAP according to clinical practice guidelines. Surgical site infection incidence and number of prevented cases of antibiotic-associated diarrhea were chosen as endpoints. Budget impact analysis indicates that PAP according to clinical practice guidelines will save a significant part of Russian Federal health system budget as well as the budget of hospitals. Regular epidemiological monitoring is required to improve the effectiveness of existing PAP practice.

*Keywords:* perioperative antibiotic prophylaxis, surgical site infection, budget impact analysis.

## References

1. Golub A.V., Kozlov R.S. Ratsional'naya antibiotikoterapiia — put' k sokhraneniuu aktivnosti antibiotikov. *Vrach. Spetsvyusk "Infektsionnye bolezni"*, 2015, no. 1, pp. 4–9. (In Russian)

2. Sidorenko S.V., Kolbin A.S., Shlyapnikov S.A. Farmakoepidemiologicheskoe issledovanie ispol'zovaniia antibakterial'nykh sredstv v mnogoprofil'nykh statsionarakh Sankt-Peterburga. *Antibiotiki i khimioterapiia*, 2017, no. 62, pp. 17–22. (In Russian)
3. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke vlianiia na biudzhety v ramkakh realizatsii programmy Gosudarstvennykh garantii besplatnogo okazaniia grazhdanam meditsinskoj pomoshchi. FGBU «TsEKKMP» Minzdrava Rossii. *Utverzhdeny prikazom FGBU «TsEKKMP» Minzdrava Rossii ot «23» dekabria 2016 g. № 145-od*, Moscow, 2016. (In Russian)
4. Mauskopf J.A. Principles of Good Practice for Budget Impact Analysis: Report of the ISPOR Task Force on Good Research Practices — Budget Impact Analysis. *Value in Health*, 2007, vol. 10, no. 5, pp. 336–347.
5. *Federal'nye klinicheskie rekomendatsii «Printsipy organizatsii perioperatsionnoi antibiotikoprofilaktiki v uchrezhdeniiakh zdravookhraneniia»*, MAKMAKh, NASKI, 2014 g. Available at: [http://nasci.ru/\\_resources/directory/198/common/2014\\_9\\_PAP\\_new.pdf/](http://nasci.ru/_resources/directory/198/common/2014_9_PAP_new.pdf/) (accessed: 05.06.2017). (In Russian)
6. Carignan A., Allard C., Pe'pin J., et al. Risk of Clostridium difficile Infection after Perioperative Antibacterial Prophylaxis before and during an Outbreak of Infection due to a Hypervirulent Strain. *Clinical Infectious Diseases*, 2008, vol. 46, pp. 1838–1843.
7. Loo V.G., Poirier L., Miller M.A., et al. A predominantly clonal multiinstitutional outbreak of Clostridium difficile-associated diarrhea with high morbidity and mortality. *N. Engl. J. Med.*, 2005, vol. 353, pp. 2442–2449.
8. Vaishnavi C. Established and potential risk factors for Clostridium difficile infection. *Indian J. Med Microbiol*, 2009, vol. 27, no. 4, pp. 289–300.
9. McDonald A. H., Cleland H. J., Leung M., et al. Ring avulsion injuries. *Aust. N. Z. J. Surg.*, 1999, vol. 69, pp. 514–516.
10. Chiara S. Prolongation of antibiotic prophylaxis after clean and clean-contaminated surgery and surgical site infection. *Minerva Anestesiologica*, 2010, vol. 76, no. 6, pp. 413–419.
11. Kreisel D., Savel T.G., Silver A.L., et al. Surgical antibiotic prophylaxis and Clostridium difficile toxin positivity. *Arch Surg*, 1995, vol. 130, pp. 989–993.
12. *Zdravookhranenie v Rossii 2015. Federal'naia sluzhba gosudarstvennoi statistiki*. Ed. by M. A. Dianov. Rosstat publ, Moscow, 2015. 176 p. (In Russian)
13. Alfonso J.L., Pereperez S.B., Canoves J.M., et al. Are we really seeing the total costs of surgical site infections? A Spanish study. *Wound Repair Regen*, 2007, vol. 15, no. 4, pp. 474–481.

Received: January 31, 2017.

Accepted: June 5, 2018.

#### Author's information:

Yulia M. Gomon — PhD, professor assistant; gomondm@yandex.ru