Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2019, № 2, с. 58-64
https://doi.org/10.17116/hirurgia201902158

Pirogov Journal of Surgery
2019, №2, pp. 58-64
https://doi.org/10.17116/hirurgia201902158

# Оценка эффективности местного применения ванкомицина при задних декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательствах на пояснично-крестцовом отделе позвоночника

© В.А. БЫВАЛЬЦЕВ[1—4], И.А. СТЕПАНОВ[1], В.Э. БОРИСОВ[1], А.А. КАЛИНИН[1—3]

[1]ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия
[2]НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский», Иркутск, Россия
[3]ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Иркутск, Россия
[4]ФГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», Иркутск, Россия

**РЕЗЮМЕ**

Инфекции в области хирургического вмешательства (ИОХВ) — наиболее частая причина неудовлетворительных результатов хирургического лечения и увеличения длительности госпитализации у пациентов после операций на позвоночном столбе. Результаты исследований, посвященных местному применению порошка ванкомицина с целью профилактики развития ИОХВ во многом противоречивы.

**Цель исследования** — оценить эффективность местного применения порошка ванкомицина у пациентов после выполнения дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника с целью профилактики развития ИОХВ.

**Материал и методы.** В исследование включены 214 пациентов. Все пациенты разделены на две группы: 1-я (контрольная) и 2-я (экспериментальная). Пациентам 1-й группы выполняли традиционную антибиотикопрофилактику раневой инфекции; пациентам 2-й группы дополнительно к традиционной антибиотикопрофилактике перед ушиванием непосредственно в рану засыпали 1 г порошка ванкомицина.

**Результаты.** Всего в 1-й группе зарегистрировано 12 случаев ИОХВ, во 2-й — 5 случаев. При сравнении общего количества случаев раневых инфекций и раневых инфекций, вызванных *S. aureus*, в указанных группах выявлены достоверные различия ($p$=0,035 и $p$=0,044 соответственно). Достоверное влияние на развитие раневой инфекции во 2-й группе имели следующие факторы риска: ожирение, сахарный диабет, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, продолжительность госпитализации, а также наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе. Многофакторный анализ показал, что достоверно увеличивают риск развития ИОХВ сахарный диабет, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, количество оперированных сегментов позвоночника и наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе.

**Заключение.** Местное применение порошка ванкомицина после задних декомпрессивно-стабилизирующих операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника достоверно снижает частоту развития ИОХВ.

*Ключевые слова: инфекции в области хирургического вмешательства, поясничные декомпрессивно-стабилизирующие операции, позвоночник, спинальная нейрохирургия, ванкомицин, местное применение.*

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Бывальцев В.А.* — https://orcid.org/0000-0003-4349-7101
*Степанов И.А.* — https://orcid.org/0000-0001-9039-9147
*Борисов В.Э.* — https://orcid.org/0000-0001-7162-9568
*Калинин А.А.*— https://orcid.org/0000-0002-8092-307X

**КАК ЦИТИРОВАТЬ**

Бывальцев В.А., Степанов И.А., Борисов В.Э., Калинин А.А. Оценка эффективности местного применения ванкомицина при задних декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательствах на пояснично-крестцовом отделе позвоночника. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;2:58-64. https://doi.org/10.17116/hirurgiya201902158

# Local administration of vancomycin powder in posterior lumbar fusion surgery

© V.A. BYVALTSEV[1—4], I.A. STEPANOV[1], V.E. BORISOV[1], A.A. KALININ[1—3]

[1]Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia
[2]Railway Clinical Hospital on the Irkutsk-Passazhirskiy station of Russian Railways Ltd., Irkutsk, Russia
[3]Irkutsk Research Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia
[4]Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia

**ABSTRACT**

**Aim** — to evaluate an efficacy of local administration of vancomycin powder in posterior lumbar fusion surgery for prevention of local infection.

**Material and methods.** The study included 214 patients. All patients were divided into 2 groups: I group (control) and II (experimental). Patients of the first group underwent conventional antibiotic prophylaxis of wound infections, in group II traditional

antibiotic prophylaxis was supplemented by local administration of vancomycin powder 1 g prior to wound closure.

**Results.** There were 12 cases of wound infection in group I and 5 cases in group II. There were significant differences in overall incidence of wound infection and wound infections caused by *S. aureus* (p=0.035; p=0.044, respectively). Significant risk factors of local infection were determined in group II: obesity, diabetes mellitus, arterial hypertension, coronary artery disease, length of hospital-stay and previous lumbosacral spinal surgery. Multivariate analysis revealed following risk factors of wound infection: diabetes mellitus, arterial hypertension, coronary artery disease, the number of involved spinal segments and previous lumbosacral spinal surgery.

**Conclusion.** Local application of vancomycin powder in posterior lumbar fusion surgery significantly reduces the incidence of wound infection.

*Keywords: wound infection, lumbar fusion surgery, spine, spinal neurosurgery, vancomycin, local application.*

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

*Byvaltsev VA* — https://orcid.org/0000-0003-4349-7101
*Stepanov IA* — https://orcid.org/0000-0001-9039-9147
*Borisov VE* — https://orcid.org/0000-0001-7162-9568
*KaininAA* — https://orcid.org/0000-0002-8092-307X

**TO CITE THIS ARTICLE**

Byvaltsev VA, Stepanov IA, Borisov VE, Kalinin AA. Local administration of vancomycin powder in posterior lumbar fusion surgery. *Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;2:58-64. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgiya201902158

Известно, что инфекционные осложнения являются наиболее частой причиной неудовлетворительных результатов хирургического лечения и увеличения длительности госпитализации у пациентов после операций на позвоночном столбе [1, 2]. По данным Национального реестра, инфекция в области хирургического вмешательства (ИОХВ) является третьей, наиболее часто регистрируемой нозокомиальной инфекцией и встречается в 14—16% случаев среди всех госпитализированных пациентов [3]. Зачастую ИОХВ требует проведения комплексных методов лечения с целью купирования воспалительного процесса, вплоть до выполнения повторных ревизионных оперативных вмешательств.

В большинстве случаев возбудителями ИОХВ в спинальной нейрохирургии являются *S. aureus* и *S. epidermidis* [4]. С учетом данного факта в течение последних двух десятилетий с целью профилактики развития ИОХВ после операций на позвоночнике активно используют антибактериальные препараты широкого спектра действия, в частности цефалоспорины I и III поколений (цефазолин, цефтриаксон) [5]. К сожалению, частота встречаемости ИОХВ, вызванных метициллинрезистентным *S. aureus* (MRSA), неуклонно растет, что практически сводит на нет эффективность антибиотиков цефалоспоринового ряда в профилактике данного вида осложнений [6, 7].

Доказано влияние ряда факторов риска развития ИОХВ после операций на позвоночном столбе. При этом факторы риска могут быть связаны как с соматическим статусом пациентов, так и с особенностями хирургического вмешательства. К соматическим факторам риска принято относить ожирение, сахарный диабет, хроническую сердечную, почечную и дыхательную недостаточность, синдром мальнутриции, а также гипореактивность иммунной системы. К особенностям оперативного вмешательства относятся чрезмерная травматизация мягких тканей при выполнении оперативного доступа к позвоночнику, объем кровопотери более 1000 мл, продолжительность операции более 3 ч и многоуровневые оперативные вмешательства [8, 9].

Анализ данных мировой литературы показал наличие нескольких исследований, посвященных местному применению порошка ванкомицина с целью профилактики развития ИОХВ после оперативных вмешательств на позвоночнике. Тем не менее результаты данных исследований трактуются неоднозначно.

Цель исследования — проанализировать результаты местного применения порошка ванкомицина у пациентов после задних декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника с целью профилактики развития ИОХВ и оценить влияние различных факторов риска на развитие ИОХВ.

## Материал и методы

Ретроспективное когортное исследование выполнено на базе Центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский» ОАО «РЖД-Медицина». В клиническую серию включены пациенты, которым выполнены дорсальные декомпрессивно-стабилизирующие оперативные вмешательства по поводу дегенеративного заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника. Критериями исключения из исследования являлись наличие ИОХВ в анамнезе, аллергическая реакция на ванкомицин, пациенты с периодом послеоперационного наблюдения менее 12 нед, а также оперативные вмешательства, выполненные по поводу травматического поражения позвоночника. Исследование проводилось в 2014—2016 гг.

В Центре нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский» ОАО «РЖД-Медицина» проводится постоянный мониторинг микрофлоры пациентов с созданием «микробиологического паспорта» всего центра и отделений, входящих в его состав. Для стартовой терапии и антибиотикопрофилактики инфекционных осложнений антибактериальные лекарственные средства назначали, исходя из эпидемиологических данных о распространенности и антибиотикорезистентности бактериальных возбудителей инфекционных осложнений определенной локализации.

Все пациенты, которым выполнены дорсальные декомпрессивно-стабилизирующие оперативные вмешательства на пояснично-крестцовом отделе позвоночника, разделены на две группы: 1-я (контрольная) и 2-я (экспериментальная). Пациентам 1-й группы проводили традиционную антибиотикопрофилактику ИОХВ, включающую внутривенное введение 2 г цефтриаксона за 1 ч до оперативного вмешательства, а также по 2 г внутривенно 1 раз в сутки в течение 5 дней после операции. Пациентам 2-й группы дополнительно к традиционной антибиотикопрофилактике перед ушиванием непосредственно в рану засыпали 1 г порошка ванкомицина.

С учетом того что в Российской Федерации ванкомицин сертифицирован только для внутривенного и перорального применения, в настоящем исследовании это лекарственное средство применяли офф-лейбл, согласно критерию №3 допустимости использования лекарственных препаратов по показаниям, не утвержденным государственными регулирующими органами и не упомянутым в инструкции по применению. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол №12 от 08.02.16). Его проводили в соответствии с принципами надлежащей клинической практики и Хельсинкской декларации. Перед началом исследования все пациенты предоставили письменное информированное согласие.

С целью оценки эффективности проводимых схем антибиотикопрофилактики ИОХВ учитывали влияние следующих групп факторов риска:

— общие факторы риска (степень операционно-анестезиологического риска по шкале Американского общества анестезиологов (ASA) и продолжительность госпитализации);

— особенности хирургического вмешательства (продолжительность операции свыше 3 ч, объем кровопотери более 1000 мл, количество оперированных позвоночно-двигательных сегментов, наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе);

— соматический статус пациентов (женский пол, возраст старше 60 лет, индекс массы тела более 25 кг/м$^2$, курение, наличие сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет, артериальная гипертония, ишемическая болезнь сердца, хроническая обструктивная болезнь легких).

Методом дихотомизации все исследуемые переменные преобразованы в категориальные. При сопоставлений факторов риска (женский пол, возраст старше 60 лет, индекс массы тела более 25 кг/м$^2$, сопутствующие соматические заболевания, объем кровопотери более 1000 мл, наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе) в сравниваемых группах использовали точный критерий Фишера и $\chi^2$. Сравнение таких факторов риска, как степень операционно-анестезиологического риска по шкале ASA, продолжительность операции свыше 3 ч, длительность госпитализации и количество оперированных позвоночно-двигательных сегментов, выполнено с помощью независимого *t*-теста. С целью оценки влияния каждого из потенциальных факторов риска на развитие ИОХВ проведен однофакторный анализ. Факторы риска со значением $p<0,05$ исследованы методом бинарной логистической регрессии. Достоверными считались различия при $p<0,05$.

## Результаты

Всего в исследование включены 214 пациентов, которым выполнены дорсальные декомпрессивно-стабилизирующие оперативные вмешательства на пояснично-крестцовом отделе позвоночника по поводу его дегенеративного заболевания. Все пациенты разделены на две равные по количеству группы ($n=107$): 1-я — без местного применения порошка ванкомицина и 2-я — с интраоперационным местным применением порошка ванкомицина. При сравнении факторов риска, связанных с соматическим статусом пациентов и особенностями хирургического вмешательства, между указанными группами не выявлено достоверных различий. Тем не менее сравнение степеней операционно-анестезиологического риска по шкале ASA показало наличие статистически значимых различий ($p=0,003$) с преобладанием данного параметра во 2-й группе исследуемых пациентов. Общие факторы риска, факторы риска, связанные с соматическим статусом пациентов и особенностями хирургического вмешательства, представлены в **табл. 1 и 2**.

Общая частота встречаемости ИОХВ после дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника составила 7,9% ($n=17$). ИОХВ, возбудителем которых являлся *S. aureus*, верифицированы у 14 (82,3%) пациентов. При этом в 5 (35,7%) наблюдениях этиологическим агентом ИОХВ выступал MRSA. У 3 (17,6%) пациентов возбудителем ИОХВ являлась *E. coli*. В 1-й группе зарегистрировано 9 случаев ИОХВ, вызванных *S. aureus*, 3 из них вы-

***Таблица 1.*** **Факторы риска, связанные с соматическим статусом пациентов**
***Table 1.*** **Risk factors associated with somatic status of patients**

| Фактор | 1-я (контрольная) группа | 2-я (экспериментальная) группа | *p** |
|---|---|---|---|
| Возраст более 60 лет, % | 39,6 | 41,4 | 0,668 |
| Женский пол, % | 51,3 | 49,6 | 0,374 |
| Ожирение (ИМТ>25 кг/м$^2$), % | 38,6 | 59,1 | 0,814 |
| СД, % | 14,8 | 15,5 | 0,521 |
| АГ, % | 23,2 | 27,6 | 0,635 |
| ИБС, % | 12,1 | 13,4 | 0,667 |
| ХОБЛ, % | 15,4 | 11,8 | 0,388 |
| Курение, % | 18,7 | 20,6 | 0,513 |
| Риск по ASA | 2,3±0,4 | 2,5±0,6 | 0,003 |

*Примечание.* Здесь и в табл 3, 4: ИМТ — индекс массы тела, СД — сахарный диабет, АГ — артериальная гипертония, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ASA — шкала Американского общества анестезиологов, * — *t*-тест.

***Таблица 2.*** **Факторы риска, связанные с особенностями хирургического вмешательства**
***Table 2.*** **Risk factors associated with surgical features.**

| Фактор | 1-я (контрольная) группа | 2-я (экспериментальная) группа | *p** |
|---|---|---|---|
| Объем кровопотери более 1000 мл, % | 34,7 | 32,1 | 0,416 |
| Длительность операции свыше 3 ч, % | 41,5 | 47,6 | 0,374 |
| Количество оперированных сегментов позвоночника | 1,8±0,75 | 1,8±0,87 | 0,252 |
| Наличие операций на позвоночнике в анамнезе, % | 24,7 | 28,7 | 0,386 |

*Примечание.* * — *t*-тест.

званы MRSA. ИОХВ, обусловленные *E. coli* отмечены у 3 пациентов. Всего в 1-й группе зарегистрировано 12 случаев ИОХВ. Во 2-й группе отмечено 5 ИОХВ, при этом во всех случаях ИОХВ этиологическим агентом выступал *S. aureus*, в том числе MRSA в 2 случаях.

При сравнении общего количества случаев ИОХВ и ИОХВ, вызванных *S. aureus*, в указанных группах выявлены достоверные различия ($p$=0,035 и $p$=0,044 соответственно) **(см. рисунок)**.

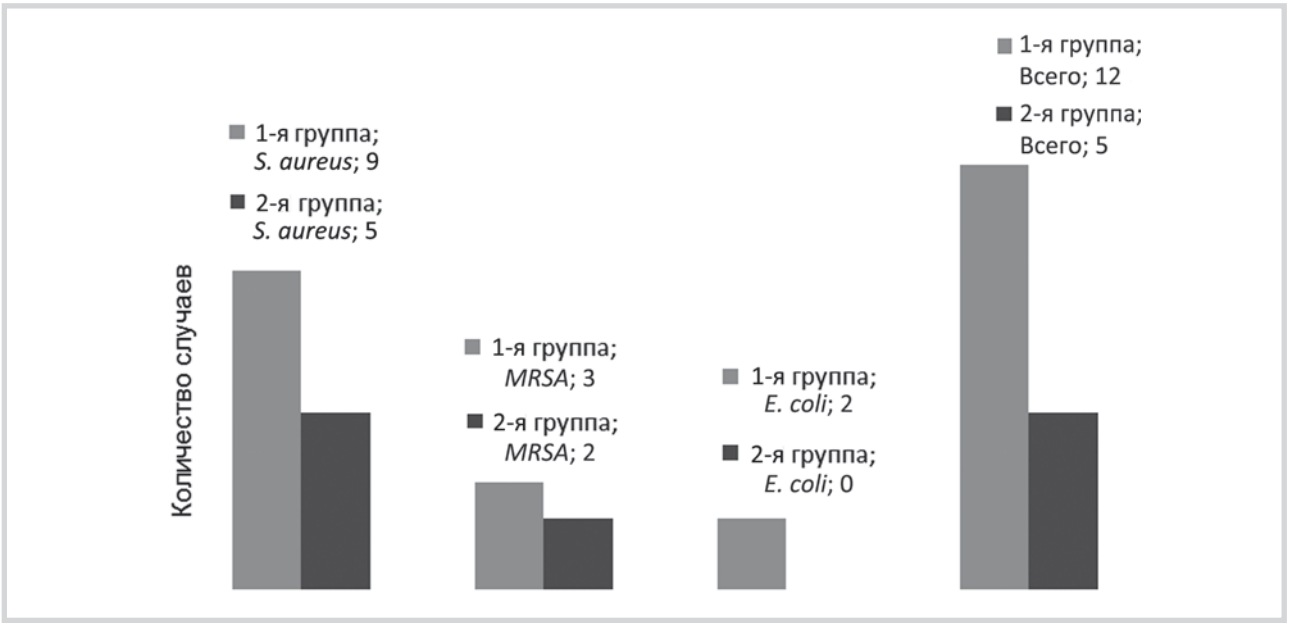
Анализ влияния используемых с целью профилактики ИОХВ антибактериальных лекарственных средств на резистентность штаммов выделенных микроорганизмов продемонстрировал отсутствие устойчивости выделенных микроорганизмов к ванкомицину, отсутствие устойчивости выделенных штаммов *E. coli* к цефтриаксону и наличие 14,2% ($n$=2) выделенных штаммов MRSA к цефтриаксону. В случае подтверждения устойчивости микроорганизмов к применяемым антибиотикам использовали резервные противомикробные лекарственные препараты.

При однофакторном анализе статистически значимое влияние на развитие ИОХВ во 2-й группе имели следующие факторы риска: ожирение (ОШ 3,417; 95% ДИ 1,128—13,815), сахарный диабет (ОШ 4,274; 95% ДИ 1,673—14,193), артериальная гипертония (ОШ 3,177; 95% ДИ 1,114—9,547), ишемическая болезнь сердца (ОШ 1,315; 95% ДИ 1,227—10,129), продолжительность госпитализации (ОШ 1,784; 95% ДИ 1,174—1,395), а также наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе (ОШ 6,423; 95% ДИ 1,586—19,431) **(табл. 3)**.

Многофакторный анализ с использованием модели бинарной логистической регрессии показал, что риск развития ИОХВ достоверно увеличивает следующие факторы: сахарный диабет (ОШ 17,365; 95% ДИ 1,574—145,687), артериальная гипертония (ОШ 9,788; 95% ДИ 1,337—78,913), ишемическая болезнь сердца (ОШ 8,769; 95% ДИ 1,254—68,647), количество оперированных сегментов позвоночника (ОШ 1,542; 95% ДИ 1,047—4,335) и наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе (ОШ 6,176; 95% ДИ 1,013—47,864) **(табл. 4)**.

## Обсуждение

Согласно данным мировой литературы [1, 2, 10—13], частота встречаемости ИОХВ после выполнения дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника варьирует от 2,8 до 10%. Так, J. Smith и соавт. [10] в своем крупном мультицентровом исследовании проанализировали результаты 108 419 случаев операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Авторы пришли к заключению, что при отсутствии дополнительных методов профилактики ИОХВ, частота встречаемости данного вида осложнений составляет 1,3%. R. Molinari и соавт. [11] наглядно продемонстрировали, что частота встречаемости ИОХВ после выполнения только лишь декомпрессивных оперативных вмешательств на позвоночнике составляет 1,2%, а при стабилизации по-




**Сравнительный анализ общего количества ИОХВ и ИОХВ по каждому виду выделенного возбудителя (для ИОХВ, вызванных *S. aureus*, *p*=0,044, для общего количества ИОХВ *p*=0,035).**

**Comparative analysis of overall number of local infectious complications and those for each type of pathogen (for infections caused by *S. aureus* p=0.044, for total number of complications p=0.035).**

звоночника — 0,82%. Наиболее схожими с нашим исследованием, являются работы D. Lee и соавт. [12] и F. Sweet и соавт. [13]. В обоих наблюдениях в качестве профилактики развития ИОХВ применяли порошок ванкомицина местно. В результате в клинической серии D. Lee и соавт. [12] при местном применении порошка ванкомицина частота развития ИОХВ составила 5,5%, а без применения такового — 9,8%. F. Sweet и соавт. [13] при выполнении декомпрессивно-стабилизирующих операций на грудном и пояснично-крестцовом отделах позвоночника с местным применением порошка ванкомицина зарегистрировали 0,2% случаев ИОХВ и 2,6% случаев без использования ванкомицина. Согласно нашим данным, общая частота встречаемости ИОХВ составляет 7,9%, распространенность ИОХВ у пациентов без применения ванкомицина — 5,6%, с применением порошка ванкомицина — 2,3%. В целом полученные нами результаты согласуются с указанными данными литературы.

В настоящее время доказано, что основной причиной развития ИОХВ в спинальной нейрохирургии является интраоперационная контаминация раны [14]. Во многих нейрохирургических клиниках мира с целью профилактики развития ИОХВ используют традиционные методы (ежедневные перевязки и системное использование антибактериальных препаратов). Тем не менее все большую популярность набирают и другие методы профилактики ИОХВ: вакуум-ассистированное дренирование раны, использование повязок с антибактериальным покрытием, а также местное применение различных противомикробных средств [15—17]. Среди всех антибактериальных препаратов, именно ванкомицин получил широкое распространение в спинальной нейрохирургии, как эффективное средство профилактики развития ИОХВ.

Ванкомицин — это антибиотик, выделенный из *Amycolatopsis orientalis* и относящийся к группе трициклических гликопептидов. Механизм его бактерицидного действия обусловлен ингибированием биосинтеза клеточной стенки бактерий. Кроме того, ванкомицин может изменять проницаемость клеточной мембраны бактерий и изменять синтез РНК. Ванкомицин обладает широким спектром антибактериальной активности, в том числе и в отношении MRSA [18]. В исследовании F. Sweet и соавт. [13] показали, что при местном применении порошка ванкомицина последний практически не попадает в системный кровоток и все свое действие оказывает в месте приложения. В исследовании I. Gans и соавт. [19] доказали, что при местном применении порошка ванкомицина его сывороточная концентрация составляет не более 2 мкг/мл, что полностью подтверждает его активность при местном применении. Авторы связывают такую особенность метаболизма с большими размерами молекул данного антибиотика, которые не способны проникать через эндотелий сосудов. Высокая эффективность ванкомицина при местном применении также доказана в работе L. Zebala и соавт. [20]. В опыте на кроликах, которым в рану вводили взвесь указанных бактерий, продемонстрирована высокая противомикробная активность ванкомицина в отношении *S. aureus*. Согласно нашим данным, ванкомицин также достоверно снижает общее количество ИОХВ после операций на позвоноч-

***Таблица 3.*** **Результаты однофакторного анализа влияния потенциальных факторов риска на развитие ИОХВ**
***Table 3.*** **Univariate analysis of the predictors of local infectious complications**

| Фактор | ОШ (95% ДИ) | *p* |
|---|---|---|
| Возраст более 60 лет | 1,619 (0,579—3,885) | 0,414 |
| Женский пол | 1,678 (0,564—4,482) | 0,295 |
| Ожирение (ИМТ>25 кг/м$^2$) | 3,417 (1,128—13,815) | <0,001 |
| СД | 4,274 (1,673—14,193) | 0,007 |
| АГ | 3,177 (1,114—9,547) | 0,026 |
| ИБС | 1,315 (1,227—10,129) | 0,034 |
| ХОБЛ | 1,268 (0,254—4,877) | 0,826 |
| Курение | 2,116 (0,669—5,434) | 0,661 |
| Риск по ASA | 1,386 (0,572—3,058) | 0,504 |
| Объем кровопотери более 1000 мл | 3,846 (1,472—13,382) | 0,844 |
| Длительность операции свыше 3 ч | 1,117 (0,286—3,566) | 0,224 |
| Количество оперированных сегментов позвоночника | 3,439 (2,189—4,867) | 0,246 |
| Наличие операций на позвоночнике в анамнезе | 6,423 (1,586—19,431) | <0,001 |
| Продолжительность госпитализации | 1,284 (1,174—1,395) | <0,001 |

***Таблица 4.*** **Результаты многофакторного анализа влияния потенциальных факторов риска на развитие ИОХВ**
***Table 4.*** **Multivariate analysis of the predictors of local infectious complications**

| Фактор | ОШ (95% ДИ) | *p* |
|---|---|---|
| Ожирение (ИМТ>25 кг/м$^2$) | 4,876 (0,648—37,452) | 0,081 |
| СД | 17,365 (1,574—145,687) | 0,008 |
| АГ | 9,788 (1,337—78,913) | 0,014 |
| ИБС | 1,315 (1,227—10,129) | 0,025 |
| Объем кровопотери более 1000 мл | 3,871 (0,594—29,266) | 0,203 |
| Количество оперированных сегментов позвоночника | 1,542 (1,047—4,335) | 0,031 |
| Наличие операций на позвоночнике в анамнезе | 6,176 (1,013—47,864) | 0,044 |
| Продолжительность госпитализации | 1,344 (1,061—1,759) | 0,076 |

нике, при этом на протяжении всего периода исследования нами не отмечено каких-либо нежелательных лекарственных реакций у пациентов.

Как отмечалось ранее, немаловажное значение в развитии ИОХВ после операций на позвоночном столбе играют различные факторы риска. При этом факторы риска могут быть связаны как с соматическим статусом пациентов, так и с особенностями хирургического вмешательства. К соматическим факторам риска принято относить ожирение, сахарный диабет, хроническую сердечную, почечную и дыхательную недостаточность, синдром мальнутриции, гипореактивность иммунной системы. К особенностям оперативного вмешательства относятся чрезмерная травматизация мягких тканей при выполнении оперативного доступа к позвоночнику, объем кровопотери более 1000 мл, продолжительность операции более 3 ч и многоуровневые оперативные вмешательства [8, 9]. В настоящем исследовании доказанными факторами риска развития ИОХВ после выполнения дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств являлись сахарный диабет, артериальная гипертония, ишемическая болезнь сердца, количество оперированных сегментов позвоночника, а также наличие оперативных вмешательств на пояснично-крестцовом отделе позвоночника в анамнезе.

Безусловно, наше исследование не лишено недостатков. Так, работа имеет лишь ретроспективный характер, в сравниваемые группы включено небольшое число пациентов, отсутствует регистрация концентраций ванкомицина в ране и крови, что позволило бы подтвердить его высокую эффективность именно при местном применении. Для повышения достоверности получаемых результатов требуется проведение исследований среди большего числа пациентов.

Таким образом, наше исследование показало, что местное применение порошка ванкомицина после задних декомпрессивно-стабилизирующих операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника достоверно снижает частоту развития ИОХВ. Пациенты, страдающие сахарным диабетом, артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца и имеющие в анамнезе операции на позвоночнике, имеют высокий риск развития ИОХВ. Следовательно, указанной группе пациентов может быть рекомендован данный способ антибиотикопрофилактики ИОХВ.

**Источник финансирования**

Оригинальное исследование не имело финансовой поддержки.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**
**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES


1. Бывальцев В.А., Степанов И.А., Борисов В.Э., Калинин А.А., Плешко И.В., Белых Е.Г. и др. Инфекции в области хирургического вмешательства в спинальной нейрохирургии. *Казанский медицинский журнал*. 2017;98(5):796-803.
Byvaltsev VA, Stepanov IA, Borisov VE, Kalinin AA, Pleshko IV, Belykh EG, et al. Surgical site infections in spinal neurosurgery. *Kaz Med Journal*. 2017;98(5):796-803. (In Russ).
https://doi.org/10.17750/KMJ2017-796
2. Weinstein M, McCabe J, Cammisa F. Postoperative Spinal Wound Infection: a Review of 2,391 Consecutive Index Procedures. *Journal of Spinal Disorders*. 2000;13(5):422-426.
https://doi.org/10.1097/00002517-200010000-00009
3. Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *European Spine Journal*. 2007;17(3):445-450.
https://doi.org/10.1007/s00586-007-0559-8
4. Engemann J, Carmeli Y, Cosgrove S, et al. Adverse Clinical and Economic Outcomes Attributable to Methicillin Resistance among Patients with Staphylococcus aureus Surgical Site Infection. *Clinical Infectious Diseases*. 2003;36(5):592-598.
https://doi.org/10.1086/367653
5. Chen A, Wessel C, Rao N. Staphylococcus aureus Screening and Decolonization in Orthopaedic Surgery and Reduction of Surgical Site Infections. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2013;471(7):2383-2399.
https://doi.org/10.1007/s11999-013-2875-0
6. Yang Z, Wang J, Wang W, et al. Proportions of Staphylococcus aureus and Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Patients with Surgical Site Infections in Mainland China: a systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*. 2015;10(1):e0116079.
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116079
7. Schweizer M, Perencevich E, McDanel J, et al. Effectiveness of a bundled intervention of decolonization and prophylaxis to decrease Gram positive surgical site infections after cardiac or orthopedic surgery: systematic review and metaanalysis. *BMJ*. 2013;346:2743-2743.
https://doi.org/10.1136/bmj.f2743
8. Olsen M, Butler A, Willers D, Devkota P, Gross G, Fraser V. Risk Factors for Surgical Site Infection After Low Transverse Cesarean Section. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2008;29(06):477-484.
https://doi.org/10.1086/587810
9. Friedman N, Sexton D, Connelly S, Kaye K. Risk Factors for Surgical Site Infection Complicating Laminectomy. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2007;28(09):1060-1065.
https://doi.org/10.1086/519864
10. Smith J, Shaffrey C, Sansur C, et al. Rates of Infection After Spine Surgery Based on 108,419 Procedures. *Spine*. 2011;36(7):556-563.
https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181eadd41
11. Molinari R, Khera O, Molinari III W. Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1,512 consecutive surgical cases over a 6-year period. *European Spine Journal*. 2011;21(S4):476-482.
https://doi.org/10.1007/s00586-011-2104-z
12. Lee D, Park K, Kang D, Hwang S, Jung J, Han J. A Clinical Analysis of Surgical Treatment for Spontaneous Spinal Infection. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2007;42(4):317.
https://doi.org/10.3340/jkns.2007.42.4.317
13. Sweet F, Roh M, Sliva C. Intrawound Application of Vancomycin for Prophylaxis in Instrumented Thoracolumbar Fusions. *Spine*. 2011;36(24):2084-2088.
https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181ff2cb1
14. Pull ter Gunne A, Cohen D. Incidence, Prevalence, and Analysis of Risk Factors for Surgical Site Infection Following Adult Spinal Surgery. *Spine*. 2009;34(13):1422-1428.
https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181a03013
15. Meredith D, Kepler C, Huang R, Brause B, Boachie-Adjei O. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management. *International Orthopaedics*. 2011;36(2):439-444.
https://doi.org/10.1007/s00264-011-1427-z
16. Al-Mulhim F, Baragbah M, Sadat-Ali M, Alomran A, Azam M. Prevalence of Surgical Site Infection in Orthopedic Surgery: a 5-year analysis. *International Surgery*. 2014;99(3):264-268.
https://doi.org/10.9738/intsurg-d-13-00251.1
17. Billières J, Uçkay I, Faundez A, et al. Variables associated with remission in spinal surgical site infections. *Journal of Spine Surgery*. 2016;2(2):128-134.
https://doi.org/10.21037/jss.2016.06.06
18. Louie A, Boyne M, Patel V et al. Pharmacodynamic Evaluation of the Activities of Six Parenteral Vancomycin Products Available in the United States. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2014;59(1):622-632.
https://doi.org/10.1128/aac.03710-14
19. Gans I, Dormans J, Spiegel D, et al. Adjunctive Vancomycin Powder in Pediatric Spine Surgery is Safe. *Spine*. 2013;38(19):1703-1707.
https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31829e05d3
20. Zebala L, Chuntarapas T, Kelly M, Talcott M, Greco S, Riew K. Intrawound Vancomycin Powder Eradicates Surgical Wound Contamination. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2014;96(1):46-51.
https://doi.org/10.2106/jbjs.l.01257


Поступила 25.03.2018
Received 25.03.2018
Принята в печать 13.05.2018
Accepted 13.05.2018