

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-150-155>

# Варианты антибактериальной профилактики инфекционных осложнений биопсии предстательной железы. Обзор международных клинических рекомендаций

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

**С.В. Попов<sup>1,3</sup>, И.Н. Орлов<sup>1,2</sup>, Д.Ю. Чернышева<sup>1</sup>, Т.М. Топузов<sup>1</sup>, С.М. Малевич<sup>1</sup>, В.А. Нерадовский<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Городской центр эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ, Клиническая больница Святителя Луки; д. 46, ул. Чугунная, Санкт-Петербург, 194044, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России; д. 41, ул. Кирочная, Санкт-Петербург, 191015, Россия

<sup>3</sup> Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова; д. 6, ул. Лебедева, Санкт-Петербург, 194144, Россия

**Контакт:** Чернышева Дарья Юрьевна, [daria.chern@gmail.com](mailto:daria.chern@gmail.com)

## Аннотация:

**Введение.** Количество выполняемых ежегодно биопсий предстательной железы (бПЖ) неуклонно растет, причем около 95% из них выполняется трансректально. Частота инфекционных осложнений после трансректальной УЗИ-контролируемой биопсии ПЖ (ТРУЗИ-биопсия ПЖ) составляет до 17%, в то время как частота инфекционных осложнений трансперинеальной УЗ-контролируемой биопсии ПЖ составляет меньше 1%. Большинство международных клинических рекомендаций и стандартов указывают на необходимость проведения антибиотикопрофилактики перед выполнением бПЖ, однако подходы к профилактике и выбору антибактериального препарата значительно отличаются.

**Цель.** Обновить и суммировать информацию о рекомендованных на сегодняшний день вариантах антибиотикопрофилактики перед бПЖ.

**Материалы и методы.** Были проанализированы результаты поиска по научным базам данных PubMed, Google Scholar, eLibrary по запросам «биопсия предстательной железы», «prostate biopsy», «антибактериальная профилактика», «antibacterial prophylaxis», «клинические рекомендации» и «guidelines».

**Результаты.** Антибактериальная профилактика инфекционных осложнений бПЖ по данным рекомендаций большинства профессиональных сообществ может проводиться в различных вариантах – однократно или длительно, одно- или двухкомпонентно, эмпирически или на основании посева мочи на микрофлору.

**Вывод.** Несмотря на различия в уровнях чувствительности и резистентности кокиформной флоры во всем мире, клинические рекомендации большинства стран единообразны в отношении вопроса выбора препаратов для снижения риска развития инфекционных осложнений после бПЖ. Подходы к антибактериальной профилактике после биопсии ПЖ различаются только в зависимости от вида доступа при биопсии.

**Ключевые слова:** биопсия предстательной железы; инфекционные осложнения; антибактериальная профилактика.

**Для цитирования:** Попов С.В., Орлов И.Н., Чернышева Д.Ю., Топузов Т.М., Малевич С.М., Нерадовский В.А. Варианты антибактериальной профилактики инфекционных осложнений биопсии предстательной железы. Обзор международных клинических рекомендаций. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(3):150-155; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-150-155>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-150-155>

# Options for antibacterial prophylaxis of infectious complications of prostate biopsy. Review of international guidelines

CLINICAL REVIEW

**S.V. Popov<sup>1,3</sup>, I.N. Orlov<sup>1,2</sup>, D.Yu. Chernysheva<sup>1</sup>, T.M. Topuzov<sup>1</sup>, S.M. Malevich<sup>1</sup>, V.A. Neradovskiy<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> City Center of Endourology and New Technologies, St. Luke Clinical Hospital, St. Petersburg; 46, Chugunnaya St., St. Petersburg, 194044, Russia

<sup>2</sup> I.I. Mechnikova north-West state Medical University, Faculty of Surgery, Department of Urology; 47, Piskarevsky prospect, St. Petersburg, 195067, Russia

<sup>3</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy, Department of Urology; 6, Academician Lebedev str., St. Petersburg, 194044, Russia

**Contacts:** Daria Yu. Chernysheva, [daria.chern@gmail.com](mailto:daria.chern@gmail.com)

## Summary:

**Introduction.** Amount of prostate biopsy procedures rises every year and up to 95% of cases of prostate biopsy is performed via transrectal approach. The incidence of infectious complications of transrectal prostate biopsy reaches up to 17%, while incidence of such complications of transperineal biopsy is about 1%. The majority of international clinical guidelines recommends for obligatory antibiotic prophylaxis prior to prostate biopsy of any approach, but the choice of antibiotic is still debatable. The aim of this review is to sum up the approaches of international urological guidelines to the antibiotic prophylaxis prior to prostate biopsy.

**Materials and methods.** We analyzed the search results in the scientific databases PubMed, Google Scholar, elibrary.ru for the queries «prostate biopsy», «antibacterial prophylaxis» and «guidelines».

**Results.** According to the recommendations of most professional communities, antibacterial prophylaxis of infectious complications of prostate biopsy can be carried out in various ways - once or for a long time, one- or two-component, empirically or on the basis of urine culture on microflora.

**Conclusion.** Despite the differences in the levels of sensitivity and resistance of coliform flora around the world, the clinical guidelines in most countries are uniform in terms of the choice of drugs to reduce the risk of developing infectious complications after prostate biopsy. Approaches to antibacterial prophylaxis after prostate biopsy differ only depending on the type of biopsy access.

**Key words:** prostate biopsy; infectious complications; antibiotics prophylaxis.

**For citation:** Popov S.V., Orlov I.N., Chernysheva D.Yu., Topuzov T.M., Malevich S.M., Neradovsky V.A. Options for antibacterial prophylaxis of infectious complications of prostate biopsy. Review of international guidelines. *Experimental and Clinical Urology*, 2021;14(3):150-155; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-3-150-155>

## ВВЕДЕНИЕ

Тонкоигольная 12-точечная биопсия под ультразвуковым наведением является золотым стандартом диагностики рака предстательной железы (ПЖ) согласно Российским Клиническим рекомендациям и гайдлайнам Европейской Ассоциации Урологов (ЕАУ) [1]. Ежегодно по всему миру выполняется около 4 млн биопсий ПЖ (БПЖ) как для первичного выявления аденокарциномы ПЖ, так и в рамках тактики «активного наблюдения» [2]. Кроме того, пациенты с растущим уровнем простат-специфического антигена и негативными результатами БПЖ в анамнезе также регулярно подвергаются повторным диагностическим БПЖ.

Частота инфекционных осложнений после трансректальной БПЖ под контролем ультразвукового исследования (ТРУЗИ-биопсия ПЖ) составляет по разным данным 5-17%, в том числе повторные госпитализации (1-3%), сепсис (0,5-7%) и даже смерть [3-5]. Инфекционные осложнения ТРУЗИ-биопсии ПЖ связаны с попаданием колиформной флоры (до 90% всех осложнений вызваны *E.coli*) в паренхиму ПЖ и в системный кровоток [2]. К сожалению, не обходится и без летальных исходов: смертность после трансректальной БПЖ составляет 0,13%, по данным исследовательской группы из Тайвани, в Норвегии отмечено относительное увеличение смертности, связанное с БПЖ [6, 7].

Согласно рекомендациям ЕАУ антибиотикопрофилактика является обязательной перед ТРУЗИ-биопсией ПЖ (уровень доказательности 1b) [8]. Длительное время оптимальным режимом профилактики являлся 3-5 дневный пероральный прием фторхинолоновых антибиотиков. Однако с 2019 года Европейская комиссия по обороту лекарственных средств запретила использовать антибиотики группы фторхинолонов (ФХ) для профилактики осложнений во время БПЖ, что связано со стремительно растущей резистентностью микроорганизмов и с непрогнозируемыми недозозависимыми побочными эффектами [9]. В настоящее время продолжаются дебаты, касающиеся выбора препарата и длительности его приема для антибиотикопрофилактики перед БПЖ. Многие профессиональные ассоциации озабочены поиском оптимальных режимов антибиотикопрофилактики перед биопсией ПЖ в связи со стремительно растущей резистентностью флоры кишечника

к антибактериальным препаратам.

Целью нашего обзора явилось обобщение данных о вариантах антибиотикопрофилактики, используемой в мире и рекомендованной профессиональными сообществами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При написании обзора были использованы данные, опубликованные в открытых источниках: базах научных данных PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) и Google Scholar (<https://scholar.google.com>), сайтов национальных урологических сообществ России, Европы, Америки, Австралии, Канады, Китая, Японии, Великобритании, Ирландии, Дании, Индии, Кореи и т.д., научной электронной библиотеки России (elibrary.ru) по ключевым словам «биопсия предстательной железы», «prostate biopsy», «антибактериальная профилактика», «antibacterial prophylaxis», «клинические рекомендации» и «guidelines». Было найдено в свободном доступе 16 клинических руководств, содержащих информацию об антибактериальной профилактике инфекционных осложнений после биопсии предстательной железы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Эпидемиологические аспекты распространенности инфекционных осложнений биопсии предстательной железы

С начала 2010-х годов неуклонно растет количество инфекционных осложнений после ТРУЗИ-биопсии ПЖ во всем мире. Некоторые авторы заявляют о 4-х кратном увеличении количества серьезных осложнений после указанной диагностической процедуры за 10 лет [10]. Многие исследователи связывают этот факт со стремительным ростом резистентности *E. coli* к антибактериальным препаратам [11-13]. О. Ettala и соавт. показали, что 11% инфекционных осложнений после ТРУЗИ-биопсии ПЖ были связаны с наличием у *E. coli* резистентности к проведенной антибиотикопрофилактике [14].

ФХ, аминогликозиды, цефалоспорины II, III поколений и триметоприм – самые часто используемые антибактериальные препараты, используемые перед ТРУЗИ биопсией ПЖ. В отчете Всемирной Организации Здравоохранения 2014 года показано, что в 5 из 6 регионов

мира резистентность *E. coli* к ФХ превышает 50% (все регионы, кроме Европы) [15]. Популяционная резистентность *E. coli* к ФХ зависит, в том числе, и от позиции государства, регламентирующего использование антибактериальных препаратов. Так, например, в США, где ФХ являются препаратом первой линии профилактики осложнений ТРУЗИ-биопсии ПЖ, 40% всех инфекционных осложнений после этой процедуры связаны с устойчивостью *E. coli* к ФХ [16]. Аналогичная ситуация наблюдается и в Южной Корее, где 48% штаммов бактерий, выделяемых из прямой кишки пациентов, готовящихся к ТРУЗИ-биопсии ПЖ, оказались устойчивы к ФХ, а 12% – продуцировали бета-лактамазы расширенного спектра [17]. В Австралии, где широкое использование ФХ ограничено на государственном уровне, устойчивость к ним и синтез бета-лактамаз расширенного спектра обнаруживались только у 6,9% и 4,2% представителей кишечной флоры соответственно [18].

По данным Глобальной системы наблюдения за антимикробной резистентностью (Global Antimicrobial Resistance Surveillance System, GLASS) в 2017 году 50-75% выявленных образцов *E. coli* демонстрировали устойчивость к антибиотикам [19].

К сожалению, в многоцентровом исследовании ДАРМИС-2018, изучавшим состояние антибиотикорезистентности возбудителей инфекций мочевых путей в России, отдельно не оценивались инфекционные осложнения после бПЖ и спектр чувствительности бактерий, их вызывающих [20]. Таким образом, наше понимание вопроса чувствительности микроорганизмов, вызывающих осложнения биопсии ПЖ, на территории Российской Федерации довольно ограничено, что делает выбор схемы антибиотикопрофилактики особенно сложным.

Резистентность *E. coli* к ко-тримоксазолу в европейских странах (Швеция, Норвегия) определяется на уровне 20-65%, что не позволяет безопасно использовать его как препарат для антимикробной профилактики [7, 21].

#### **Варианты антибиотикопрофилактики инфекционных осложнений после ТРУЗИ-биопсии ПЖ**

Большинство профессиональных урологических сообществ рекомендует использовать ФХ для антибактериальной профилактики осложнений после проведения ТРУЗИ-биопсии ПЖ. Альтернативными рекомендованными режимами являются 3-5 дневные курсы цефалоспоринов, аминогликозидов, защищенных пенициллинов или фосфомицина. ЕАУ рекомендует основывать выбор антибактериального препарата на основании результатов посева из прямой кишки. Однако в современных реалиях это исследование крайне редко используется. Согласно клиническим рекомендациям Минздрава России от 2018 г. для антибиотикопрофилактики должен использоваться цiproфлоксацин 500 мг в течение 3 дней, однако степень достоверности этой рекомендации лишь 4 [22]. Обобщенные данные

по рекомендованным режимам антибиотикопрофилактики перед ТРУЗИ-биопсией ПЖ приведены в таблице 1.

В связи с растущим количеством инфекционных осложнений после ТРУЗИ-биопсии ПЖ среди урологов стал набирать популярность альтернативный промежуточный доступ к ПЖ. Несмотря на существующий миф о сложности данного доступа, необходимости общей анестезии и работы в условиях операционной во время трансперинеальной УЗИ-контролируемой биопсии ПЖ (ТПУЗИ-биопсия ПЖ), последнее время все чаще данный метод исследования проводится в амбулаторных условиях под местной анестезией [36, 37]. Неоднократно было показано, что ТПУЗИ-биопсия ПЖ равно эффективна ТРУЗИ-биопсии ПЖ в вопросе выявления рака ПЖ, однако несет в себе значительно меньший риск развития серьезных осложнений (0,6% vs 4,3%,  $p < 0,05$ ) [38]. Преимуществом использования трансперинеального доступа является отсутствие переноса кишечной флоры в ткани паренхимы ПЖ. Теоретически этот факт позволяет значительно сократить или даже полностью исключить использование антибиотиков перед ТПУЗИ-биопсией ПЖ. В 2021 году впервые ЕАУ в своих клинических рекомендациях указывает на необходимость преимущественного использования трансперинеального доступа для выполнения биопсии ПЖ и описывает варианты антибактериальной профилактики перед такой манипуляцией [1]. Однако, если уровень убедительности рекомендации относительно промежуточного доступа оценивается ЕАУ как «strong», то убедительность необходимости использования цефалоспоринов для антибактериальной профилактики оценивается на уровне «weak». Какой режим антибиотикопрофилактики необходим и оптимален при выполнении трансперинеальной биопсии ПЖ до сих пор остается открытым вопросом. Лишь несколько клинических рекомендаций отдельно определяют режимы профилактики инфекционных осложнений после ТПУЗИ-бПЖ.

## **ОБСУЖДЕНИЕ**

Данные, приведенные в таблице 1, иллюстрируют относительно единые подходы к профилактике инфекционных осложнений после ТРУЗИ-биопсии ПЖ. Все из упомянутых профессиональных урологических сообществ рекомендуют использовать различные препараты фторхинолонового ряда. Наибольшие несоответствия в отношении ФХ наблюдаются, как ни странно, в рекомендациях ЕАУ: рабочая группа по раку ПЖ до сих пор рекомендует ФХ как первую линию профилактики, а специалисты в области мочевых инфекций позволяют их использовать только вне стран Европейского Союза (где действует запрет европейской медицинской ассоциации (ЕМА) на использование ФХ) [1, 8].

В отношении начала профилактических мероприятий отмечается единство мнений: период за 30-120 мин

**Таблица 1. Режимы антибактериальной профилактики, используемые перед трансректальной биопсией предстательной железы**

**Table 1. Modes of recommended antibiotic prophylaxis prior transrectal prostate biopsy**

Страна рекомендации Country	1-ая линия профилактики 1st line	Альтернативный режим Alternative regimen	Длительность профилактики Duration	Начало профилактики Time of prophylaxis
Россия [22] Russia	Ципрофлоксацин Ciprofloxacin	Не указано Data not shown	3 дня 3 days	Не указано Data not shown
EAU [18] EUA	Таргетный подбор препарата по посеву из прямой кишки Targeted choice of antibiotic concerning the rectal swab culture Фторхинолоны+аминогликозиды /цефалоспорины Fluoroquinolones+aminoglycosides/cephalosporins	Фосфомицин Цефалоспорины Аминогликозиды  Fosfomycine Cephalosporins Aminoglycosides	Однократно Once	Не указано Data not shown
	Фторхинолоны – в странах, где они разрешены Fluoroquinolones (FQ) – in countries, where they are allowed Цефалоспорины, Аминогликозиды, Фосфомицин – если ФХ запрещены Cephalosporins, Aminoglycosides, Fosfomycin – if FQ are banned (urologic infections guidelines 2020 (8))	Не указано Data not shown	Не менее 24 ч Not less than 24 h	Не указано Data not shown
AUA (амер. урологич. ассоциация [23, 24] AUA (amer. urol. ass.)	Фторхинолоны или цефалоспорины 1, 2, 3 FQ or Cephalosporins 1, 2, 3 gen	Ко-тримоксазол или аминогликозид Co-trimoxazole or Aminoglycoside	Менее 24 ч Not less than 24 h	Не менее, чем за час до биопсии Not less 1h prior the biopsy
Австралия [25, 26] Australia	Ципрофлоксацин 0,5 г Ciprofloxacin 0.5 g	Не указано Data not shown	Однократно Once	1-2 ч до процедуры 1-2 hours before the procedure
Япония [27] Japan	Левофлоксацин+аминогликозид – для группы низкого риска Levofloxacin+aminoglycoside for low risk patients Тазобактам/пиперациллин – группа высокого риска Tazobactam/piperacillin for high risk patients	Не указано Data not shown	1 день 1 day	Не указано Data not shown
Канада [28] Canada	Фторхинолоны Fluoroquinolones	В/в ампициллин + гентамицин, затем per os фторхинолоны IV ampicillin+gentamicin, than per os FQ	2-3 дня 2-3 days	30-60 мин до биопсии 30-60 min prior the biopsy
Великобритания [29] Great Britain	Фторхинолоны Fluoroquinolones	В дополнение – гентамицин или метронидазол In addition – gentamicin or metronidazol	Не указано Data not shown	Не указано Data not shown
Ireland [30] Ирландия	Ципрофлоксацин – без факторов риска Ciprofloxacin for patients with no risk factors Ципрофлоксацин+аминогликозид – группа высокого риска Ciprofloxacin+aminoglycoside for high risk patients	Не указано Data not shown	1 или 3 дня 1 or 3 days	Не менее, чем за час до биопсии Not less 1h prior the biopsy
Дания [31, 32] Denmark	Фторхинолоны Fluoroquinolones	Ко-тримоксазол Co-trimoxazole	Однократно Once	Не указано N/a
Китай [33] China	в/в или per os фторхинолоны Fluoroquinolones IV or per os	Не указано Data not shown	Не указано Data not shown	Не указано Data not shown
Индия [34] India	Фторхинолоны, аминопенициллин+ингибитор лактамаз, цефалоспорины 2-ого поколения+метронидазол Fluoroquinolones, aminopenicillins+beta lactamase inhibitor, Cephalosporins 3 or 2 gen + metronidazol	Аминогликозид Ко-тримоксазол aminoglycoside co-trimoxazole	Не указано Data not shown	Не указано Data not shown
Корея [35] S. Korea	Цефалоспорины 3-его или 2-ого поколений, фторхинолоны Cephalosporins 3 or 2 gen, Fluoroquinolones	Не указано Data not shown	До 1 недели после процедуры Up to 1 week after the biopsy	1-2 часа до процедуры 1-2 h prior the biopsy

Таблица 2. Режимы антибактериальной профилактики, используемые перед трансперинеальной биопсией предстательной железы

Table 2. Regiments of recommended antibiotic prophylaxis prior transperineal prostate biopsy

Страна рекомендации Country	1-ая линия антибиотикопрофилактики 1st line	2ая линия профилактики 2nd line	Группа пациентов Group of patients
EAU [1] EUA	Цефалоспорины [2 поколение] Cephalosporins 2 gen	Сульфаметаксозол Sulfamethoxazole	Всем пациентам All patients
Индия [34] India	Фторхинолоны, аминопенициллин+ингибитор лактамаз, цефалоспорин 2ого поколения Fluoroquinolones, aminopenicillins+beta lactamase inhibitor, Cephalosporins 2 gen	Котримоксазол co-trimoxazole	Только пациентам с высоким риском инфекционных осложнений Only for high risk patients
Япония [27] Japan	Левифлоксацин 0.5 per os однократно Levofloxacin 0.5 g per os once	Не указано N/a	Всем пациентам All patients
Австралия [25, 26] Australia	Цефазолин 2 гр. в/в – группа низкого риска Cefazolin 2.0 g IV – for low risk patients Ванкомицин 1гр в/в – группа высокого риска Vancomycin 1/0 IV – for high risk patients	Не указано N/a	Не указано N/a
Китай [33] China	Профилактика не обязательна для всех пациентов Not obligatory for all patients		

до процедуры является оптимальным для начала применения антибактериальных мер. Однако ни рекомендации ЕАУ, ни гайдлайны других стран не сходятся в подходах к общей длительности приема антибактериальных препаратов. Разброс рекомендаций колоссальный – от однократного приема до недельной антибиотикопрофилактики. Такую несогласованность едва ли можно связать с местными уровнями резистентности микроорганизмов. Вероятнее всего, в странах, где рекомендована 3-х дневная или недельная антибиотикопрофилактика обновление научных данных происходит с небольшим запозданием и предпочтение отдается исторически сложившимся эффективным схемам профилактики.

Защищенные пенициллины, аминогликозиды и цефалоспорины 2 или 3 поколений также фигурируют в клинических рекомендациях большинства стран как основной или альтернативный режимы профилактики. В странах с сохранившейся низкой резистентностью к ко-тримоксазолу (США, Индия) этот препарат рекомендован как альтернативная антибиотикопрофилактика. Удивительно, что несмотря на тревожные сообщения о стремительном росте резистентности уропатогенов на территории Европы к триметоприму, в Дании ко-тримоксазол все еще может использоваться для профилактики инфекционных осложнений после проведения ТРУЗИ-биопсии ПЖ.

Подходы к профилактике инфекционных осложнений после выполнения ТПУЗИ-биопсии ПЖ отличаются значительно и даже полярно – от «профилактика всем» до «профилактика никому». Отмечается и крайне разнообразный

выбор препаратов – от привычных ФХ, направленных преимущественно на грамм-отрицательную флору, до ванкомицина (действующего исключительно на грамм-положительные микроорганизмы). Вероятно, такое разнообразие объясняется в целом небольшим количеством инфекционных осложнений после ТПУЗИ-биопсии ПЖ и невозможностью проведения масштабных исследований эффективности различных режимов антибиотикопрофилактики.

## ВЫВОДЫ

В последние 5 лет происходят значительные изменения в подходах к антибиотикопрофилактике инфекционных осложнений после выполнения бПЖ. Это связано с получением данных о стремительно меняющейся резистентности уропатогенов и ростом числа инфекционных осложнений при применении привычных режимов профилактики. Несмотря на различия в уровнях чувствительности и резистентности колиформной флоры во всем мире, клинические рекомендации большинства стран единообразны в отношении вопроса выбора препаратов для снижения риска развития инфекционных осложнений после биопсии ПЖ. Требуется дополнительное изучение необходимости приема антибактериальных препаратов перед трансперинеальной биопсией ПЖ и оценка эффективности различных режимов профилактики при использовании такого доступа к предстательной железе. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Mottet N, Bellmunt J, Briers E, Bergh RCN van den, Bolla M, Casteren N van, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Update [Internet]. 2020(53):31–45. URL: [http://www.uroweb.org/fileadmin/tx\\_eauguidelines/2005/Pocket/Prostate\\_Cancer.pdf](http://www.uroweb.org/fileadmin/tx_eauguidelines/2005/Pocket/Prostate_Cancer.pdf).
- Derin O, Fonseca L, Sanchez-Salas R, Roberts MJ. Infectious complications of prostate biopsy: winning battles but not war. *World J Urol* 2020;38(11):2743–2753. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03112-3>.
- Wenzel M, Theissen L, Preisser F, Lauer B, Wittler C, Humke C, et al. Complication Rates After TRUS Guided Transrectal Systematic and MRI-Targeted Prostate Biopsies in a High-Risk Region for Antibiotic Resistances. *Front Surg* 2020(7):7. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.00007.eCollection2020>.
- Кельн А.А., Зырянов А.В., Измайлов А.А., Зотов П.Б., Знобищев В.Т., Пономарев А.В. Сравнительный анализ нежелательных явлений при использовании различных методик биопсии

- предстательной железы. *Онкоурология* 2019;15(1):66–74. [Keln A.A., Zyryanov A.V., Izmaylov A.A., Zotov P.B., Znobischev V.G., Ponomarev A.V. Comparative analysis of adverse events using different methods of prostate biopsy. *Onkourologiya = Cancer urology* 2019;15(1):66–74. (in Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2019-15-1-66-74>.
- Borghesi M., Ahmed H., Nam R., Schaeffer E., Schiavina R., Taneja S., et al. Complications After Systematic, Random, and Image-guided Prostate Biopsy. *Eur Urol* 2017;71(3):353–365. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.08.004>.
  - Wei T, Lin T, Chang Y, Chen T, Lin ATL, Chen K. Transrectal ultrasound-guided prostate biopsy in Taiwan: A nationwide database study. *J Chinese Med Assoc* 2015;78(11):662–665. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2015.04.011>.
  - Johansen TEB, Zahl P-H, Baco E, Bartoletti R, Bonkat G, Bruyere F, et al. Antibiotic resistance, hos-

pitalizations, and mortality related to prostate biopsy: first report from the Norwegian Patient Registry. *World J Urol* 2020 Jan;38(1):17–26. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02837-0>.

8. Grabe M, Bartoletti R, Bjerklund-Johansen TE, Cai T, Çek M, Koves B, et al. Guidelines on Urological Infections. *Eur Assoc Urol* 2020;33–40. URL: [http://www.uroweb.org/gls/pdf/15\\_Urological\\_Infections.pdf](http://www.uroweb.org/gls/pdf/15_Urological_Infections.pdf).
9. Quinolone- and fluoroquinolone-containing medicinal products. European Medicines Agency. Vol. 31, EMA European Medicines Agency 2019. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/quinolone-fluoroquinolone-containing-medicinal-products#all-documents-section%0Ahttps://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/quinolone-fluoroquinolone-containing-medicinal-products>.
10. Nam RK, Saskin R, Lee Y, Liu Y, Law C, Klotz LH, et al. Increasing Hospital Admission Rates for Urological Complications After Transrectal Ultrasound Guided Prostate Biopsy. *JURO* 2013;189(1):12–18. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.11.015>.
11. Nam RK, Saskin R, Lee Y, Liu Y, Law C, Klotz LH, et al. Increasing Hospital Admission Rates for Urological Complications After Transrectal Ultrasound Guided Prostate Biopsy. *J Urol* 2010;183(3):963–969. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.11.043>.
12. Lundström KJ, Drevin L, Carlsson S, Garmo H, Loeb S, Stattin P, et al. Nationwide population based study of infections after transrectal ultrasound guided prostate biopsy. *J Urol* 2014;192(4):1116–1122. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.04.098>.
13. Roberts MJ, Bennett HY, Harris PN, Holmes M, Grummet J, Naber K, et al. Prostate Biopsy-related Infection: A Systematic Review of Risk Factors, Prevention Strategies, and Management Approaches. *Urology* 2017(104):11–21. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.12.011>.
14. Ettala O, Ka E, Knaapila J, Gunell M, Syva K, Jambor I, et al. Prevalence of Complications Leading to a Health Care Contact After Transrectal Prostate Biopsies: A Prospective, Controlled, Multicenter Study Based on a Selected Study Cohort. *Eur Urol Focus* 2019;5(3):443–448. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.12.001>.
15. WHO. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. 2014; <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642>
16. Teillant A, Gandra S, Barter D, Morgan DJ, Laxminarayan R. Potential burden of antibiotic resistance on surgery and cancer chemotherapy antibiotic prophylaxis in the USA: a literature review and modelling study. *Lancet Infect Dis* 2015 Dec;15(12):1429–37.
17. Chung HS, Hwang EC, Yu HS, Jung SJ, Lee SJ, Lim DH, et al. Prevalence of fluoroquinolone-resistant rectal flora in patients undergoing transrectal ultrasound-guided prostate needle biopsy: A prospective multicenter study. *Int J Urol Off J Japanese Urol Assoc* 2018 Mar;25(3):278–83. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00270-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00270-4).
18. Zowawi HM, Harris PNA, Roberts MJ, Tambyah PA, Schembri MA, Pezzani MD, et al. The emerging threat of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in urology. *Nat Rev Urol* 2015;12(10):570–584. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2015.199>.
19. The Center for Disease Dynamics, Economics & Policy. ResistanceMap: Russia 2020. <https://cdddep.org/projects/resistance-map/>
20. Палагин И.С., Сухорукова М.В., Дехнич А.В., Эйдельштейн М.В., Перепанова Т.С., Козлов Р.С., исследовательская группа «ДАРМИС-2018». Антибиотикорезистентность возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового исследования «ДАРМИС-2018». *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия* 2019;21(2):134–146. [Palagin I.S., Suhorukova M.V., Dehnichev A.V., Eydelshteyn M.V., Perepanova T.S., Kozlov R.S., issledovatel'skaya grupa «DARMIS-2018». Antimicrobial resistance of pathogens causing community-acquired urinary tract infections in Russia: results of multicenter study «DARMIS-2018». *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya himioterapiya = Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy* 2019;21(2):134–146. (in Russian)]. <https://doi.org/10.36488/cmasc.2019.2.134-146>.
21. Styrke J, Resare S, Lundström K, Masaba P, Lagerros C, Stattin P. Current routines for antibiotic

prophylaxis prior to transrectal prostate biopsy: a national survey to all urology clinics in Sweden. *F1000Res* 2020(9):58. <https://doi.org/10.12688/f1000research.19260.1>.

22. Аляев Ю.Г., Глыбочко П.В., Пушкаря Д.Ю. Российский клинические рекомендации. Урология 2016; М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016;496 с. [Alyayev Yu.G., Glybochko P.V., Pushkary D.Yu. Russian clinical guidelines. *Urologiya* 2016; М.: GEOTAR-Media, 2016;496 s. (in Russian)].
23. Liss M.A., Ehtaie B., Loeb S., Meng M.V., Raman J.D., Spears V., et al. An Update of the American Urological Association White Paper on the Prevention and Treatment of the More Common Complications Related to Prostate Biopsy. *J Urol* 2017;198(2):329–34. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.01.103>.
24. Wolf Jr JS, Bennett CJ, Dmochowski RR, Hollenbeck BK, Pearle MS, Schaeffer AJ. Best Practice Policy Statement on Urologic Surgery Antimicrobial Prophylaxis. *J Urol* 2008 Apr 1;179(4):1379–1390. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.01.068>.
25. Paul D, Eldho P, Grummet J. Current practice of prostate biopsy in Australia and New Zealand: A survey. *Urol Ann* 2015;7(3):315–319. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.152017>.
26. Alam M, Bastakoti B, editors. Therapeutic Guidelines: Antibiotic. Version 15. 15th edition. Melbourne: Therapeutic Guidelines Limited 2014; 636 p.
27. Yamamoto S, Shigemura K, Kiyota H, Wada K, Hayami H, Yasuda M, et al. Essential Japanese guidelines for the prevention of perioperative infections in the urological field: 2015 edition 2016;23(10):814–824. <https://doi.org/10.1111/jju.13161>.
28. Canadian Urologic Association CUA. CUA guidelines on prostate biopsy methodology. *CUAJ* 2010;4(2):89–94. <https://doi.org/10.5489/auj.10021>.
29. British association of urological surgeons B. Transrectal ultrasound and prostatic biopsy: guidelines & recommendations for training 2015. URL: [https://www.baus.org.uk/\\_userfiles/pages/files/Publications/Transrectal%20Ultrasound%20%20Prostatic%20Biopsy%20FINAL.pdf](https://www.baus.org.uk/_userfiles/pages/files/Publications/Transrectal%20Ultrasound%20%20Prostatic%20Biopsy%20FINAL.pdf).
30. Programm NCC. National policy on the prevention and management of infection post transrectal ultrasound [TRUS] guided prostate biopsy 2014; URL: <https://www.hse.ie/eng/services/list/5/cancer/pubs/guidelines/nccp%20management%20of%20infection%20post%20trus%20biopsy%20policy%20document.pdf>.
31. Bauer M, van de Garde E, van Kasteren M, Prins J, Vos M. SWAB Richtlijn: peri-operatieve profylaxe. *Sticht Werkgr Antibiot* 2017; URL: <https://swab.nl/peri-operatieve-profylaxe>.
32. van Haarst E, Bootsma A, Elzevier H, Froeling F, Geerlings S, FH J. Bacteriële urineweginfecties bij adolescenten en volwassenen 2009; URL: [https://overlegorganen.gezondheid.belgie.be/sites/default/files/documents/urineweginfecties\\_voorafgaandelijke\\_opmerkingen.pdf](https://overlegorganen.gezondheid.belgie.be/sites/default/files/documents/urineweginfecties_voorafgaandelijke_opmerkingen.pdf).
33. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of prostate cancer 2018 [English version]. *Chin J Cancer Res* 2019;31(1):67–83. <https://doi.org/10.21147/j.issn.1000-9604.2019.01.04>.
34. Ministry of Health & Family Welfare Govt. of India. Standard treatment guidelines Urology. URL: <http://clinicalestablishments.gov.in/WriteReadData/9471.pdf>.
35. Lee MS, Moon MH, Kim CK, Park SY, Choi MH, Jung SI. Guidelines for Transrectal Ultrasonography-Guided Prostate Biopsy: Korean Society of Urogenital Radiology Consensus Statement for Patient Preparation, Standard Technique, and Biopsy-Related Pain Management. *Korean J Radiol* [Internet] 2020 Apr;21(4):422–30. <https://doi.org/10.3348/kjr.2019.0576>.
36. Zimmerman ME, Meyer AR, Carter HB, Allaf ME, Gorin MA. In-office Transperineal Prostate Biopsy Using Biplanar Ultrasound Guidance: A Step-by-Step Guide. *Urology* 2019(133):247. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.07.021>.
37. Kum F, Elhage O, Malijil J, Wong K, Walker NF, Kulkarni M, et al. Initial outcomes of local anaesthetic freehand transperineal prostate biopsies in the outpatient setting. *BJU Int* 2020;125(2):244–252. <https://doi.org/10.1111/bju.14620>.
38. Guo L-H, Wu R, Xu H-X, Xu J-M, Wu J, Wang S, et al. Comparison between Ultrasound Guided Transperineal and Transrectal Prostate Biopsy: A Prospective, Randomized, and Controlled Trial. *Sci Rep* 2015(5):16089. <https://doi.org/10.1038/srep16089>.

**Сведения об авторах:**

Попов С.В. – д.м.н., главный врач СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки», профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», доцент кафедры урологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный университет»; Санкт-Петербург, Россия; doc.popov@gmail.com; РИНЦ Author ID 38309539

Орлов И.Н. – к.м.н., заместитель главного врача по медицинской части СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО «Северо-западный медицинский университет имени И.И. Мечникова»; Санкт-Петербург, Россия; doc.orlov@gmail.com; РИНЦ Author ID 21164127

Чернышева Д.Ю. – к.м.н., врач-уролог городского центра эндоурологии и новых технологий, СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; daria.chern@gmail.com; РИНЦ Author ID 30398004

Топузов Т.М. – к.м.н., заведующий отделением урологии №1 СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; topuzov@gmail.com; РИНЦ Author ID 8468-4547

Малевич С.М. – врач-уролог городского центра эндоурологии и новых технологий, СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; malevichsm@gmail.com; РИНЦ Author 69302530

Нерадовский В.А. – врач-уролог городского центра эндоурологии и новых технологий, СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; neraddocuro@gmail.com; РИНЦ Author ID 99411434

**Вклад авторов:**

Попов С.В., Орлов И.Н. – курирование всех процессов проводимого исследования, 25% Чернышева Д.Ю. – концепция исследования, обзор публикаций по теме статьи, 25% Топузов Т.М. – анализ полученных данных, 25% Малевич С.М., Нерадовский В.А. – написание текста рукописи, 25%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Статья поступила:** 10.06.21

**Результаты рецензирования:** 08.07.21

**Исправления приняты:** 20.07.21

**Принята к публикации:** 30.07.21

**Information about authors:**

Popov S.V. – Dr. Sc., the head of the SPbGBUZ «St. Luke's Clinical Hospital», professor of the urology department at the «Military Medical Academy named after S.M. Kirova», assistant professor of the urology department at the FGBOU VO «Saint-Petersburg State University, Medical Faculty»; Saint-Petersburg, Russia; doc.popov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Orlov I.N. – PhD, medical director of St. Luke's Clinical Hospital, assistant lecturer at «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov»; Saint-Petersburg, Russia; doc.orlov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>

Chernysheva D.Yu. – PhD, urologist at the St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; daria.chern@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0469-7007>

Topuzov T.M. – PhD, the head of the urology department at the St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; topuzov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5040-5546>

Malevich S.M. – urologist at the St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; malevichsm@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9175-2261>

Neradovskiy V.A. – urologist at the St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; neraddocuro@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4113-0525>

**Authors' contributions:**

Popov S.V., Orlov I.N. – supervision of all processes of the research, 25% Chernysheva D.Yu. – research concept, articles review, 25% Topuzov T.M. – analysis of the received data, 25% Malevich S.M., Neradovskiy V.A. – article writing, 25%

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financing.** The study was performed without sponsorship.

**Received:** 10.06.21

**Peer review:** 08.07.21

**Corrections accepted:** 20.07.21

**Accepted for publication:** 30.07.21