

© М.И. Коган, Ю.Л. Набока, С.Н. Иванов, 2021
УДК 616.65-007.61-072.1-089.819:617-022
DOI 10.21886/2308-6424-2021-9-3-79-91
ISSN 2308-6424



Оценка инфекционного фактора при трансуретральной хирургии гиперплазии простаты

Михаил И. Коган, Юлия Л. Набока, Сергей Н. Иванов

ФБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

Выполнение оперативных вмешательств при гиперплазии простаты на фоне инфекций мочевых путей или самой простаты может неблагоприятно сказываться на течении послеоперационного периода и являться фактором развития осложнений. Поэтому важным является понимание до- и послеоперационного бактериального статуса пациента при различных эндouroлогических методиках хирургии и его связь с возможными дальнейшими инфекционными осложнениями. Данный обзор поднимает проблему недостаточной изученности клинической структуры инфекций при трансуретральной хирургии, оценке их связи с течением основной патологии и выраженностью симптоматики.

Ключевые слова: трансуретральная хирургия гиперплазии простаты; инфекции мочевых путей; инфекционные осложнения; бактериурия; HoLEP; ThuLEP; TURP

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: М.И. Коган – концепция и дизайн обзора, научное редактирование рукописи; Ю.Л. Набока – анализ литературных данных; С.Н. Иванов – обзор публикаций по теме исследования, написание текста рукописи.

Поступила в редакцию: 07.06.2021. **Принята к публикации:** 10.08.2021. **Опубликована:** 26.09.2021.

Автор для связи: Сергей Никитич Иванов; тел.: +7 (928) 179-52-43; e-mail: ivanovsergey19@gmail.com

Для цитирования: Коган М.И., Набока Ю.Л., Иванов С.Н. Оценка инфекционного фактора при трансуретральной хирургии гиперплазии простаты. Вестник урологии. 2021;9(3):79-91. DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-3-79-91

Assessment of the infectious factor in transurethral surgery of benign prostate hyperplasia

Mikhail I. Kogan, Yulia L. Naboka, Sergey N. Ivanov

Rostov State Medical University
344022, Russian Federation, Rostov-on-Don, 29 Nakhichevanskiy In.

Performing surgical interventions for benign prostate hyperplasia against the background of chronic urinary tract infection or prostatitis can adversely affect the course of the postoperative period and mediate the development of complications. Therefore, it is important to understand the pre- and postoperative bacterial status of the patients in various endourological surgical techniques and its relationship with possible infectious complications. This review raises the problem of insufficient knowledge regarding the clinical structure of infections during transurethral surgery, assessment of their relationship with the course of the underlying pathology and the severity of symptoms.

Keywords: transurethral surgery; benign prostate hyperplasia; urinary tract infections; infectious complications; bacteriuria; HoLEP; ThuLEP; TURP

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest.

Authors' contribution: Mikhail I. Kogan – study design development, scientific editing of the manuscript; Yulia L. Naboka – analysis of literature data; Sergey N. Ivanov – review of publications on the research topic, writing the manuscript's text.

Received: 06/07/2021. **Accepted:** 08/10/2021. **Published:** 09/26/2021.

For correspondence: Sergey N. Ivanov; tel.: +7 (928) 179-52-43; e-mail: ivanovsergey19@gmail.com

For citation: Kogan M.I., Naboka Yu.L., Ivanov S.N. Assessment of the infectious factor in transurethral surgery of benign prostate hyperplasia. Vestn. Urol. 2021;9(3):79-91. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-3-79-91

Введение

Выполнение оперативных вмешательств при гиперплазии простаты (ГП) на фоне инфекций мочевых путей или самой простаты может неблагоприятно сказываться на течении послеоперационного периода и являться фактором развития осложнений. Поэтому важным является понимание до- и послеоперационного бактериального статуса пациента при различных эндоурологических методиках хирургии и его связь с возможными дальнейшими инфекционными осложнениями. Известно, что осложнённые инфекции мочевых путей (ИМП) развиваются вторично по отношению к структурно-функциональным нарушениям мочевого и половой систем и сопутствуют им [1]. Гиперплазия простаты является одним из таких состояний. Не последнюю роль в контексте проблемы развития бактериальных процессов при ГП играет и катетеризация уретры, инфекционные осложнения в этом случае выделяются в группу катетер-ассоциированных. Клинически эти пациенты, как правило, испытывают повторяющиеся эпизоды ИМП. Ассоциированные с ГП инфекции мочевых путей возникают как следствие нарушений процесса опорожнения мочевого пузыря (МП), что создаёт благоприятные условия для бактериального роста. Симптомы инфекции, проявления которых могут варьироваться от лёгкой дизурии, повышения частоты мочеиспускания и неотложных позывов до тяжёлой системной инфекции, макрогематурии и эпизодов острой задержки мочи, часто относят к проявлениям основного заболевания. Считается, что доброкачественная простатическая обструкция является основным предрасполагающим фактором для развития асимптоматической бактериурии (АБУ) [2]. Симптомные ИМП редко имеют место до тех пор, пока простатическая обструкция не спровоцирует нарушение опорожнения мочевого пузыря [2, 3, 4].

Стратегия литературного поиска

Поиск публикаций осуществлялся в базах данных медицинской литературы The Cochrane Database, MEDLINE/ PubMed Database, eLIBRARY. Отобранные наиболее крупные и репрезентативные публикации по проблеме инфекционных осложнений у пациентов группы трансуретральной резекции простаты (ТУРП) и лазерной хирургии ГП включают 48 источников, среди которых 41 за последние 10 лет, а 31 – за последние 5 лет.

Оценка ИМП до эндоурологических операций при ГП

Мнения авторов разных лет в отношении распространённости бактериурии (БУ) среди па-

циентов перед хирургическими вмешательствами по поводу ГП, на первый взгляд, представляются схожими. Так, её частота варьируется в пределах 27,0 – 44,7% [2, 3, 4, 5]. В отношении спектра бактерий, несмотря на общность тенденций, существуют определённые различия. Общепризнанный уропатоген *E. coli* в части работ идентифицируется в 8,9 – 20% случаев [3, 6], а в других доля этого микроорганизма в предоперационной микробиоте оценивается в 47,6 – 48,1% [2, 4]. В контексте изучаемой проблемы *E. faecalis* также находится в центре обсуждения, конкурируя за ведущую роль в случае симптоматических и асимптоматических бактериальных процессов: часть исследователей сообщает о показателях его идентификации в пределах 8,2 – 14,5% [6], другие же демонстрируют внушительные 40,0% [3]. *S. aureus* определяется в моче с частотой 3,7 – 20,4% [3, 4], а *K. pneumoniae* – в 12,0 – 25,0% наблюдений [2, 6]. Выявляемость *P. aeruginosa* составляет 1,6 – 11,8% [6]. Помимо вышепредставленных микроорганизмов также выявляются *S. epidermidis*, *S. viridans*, *K. oxytoca*, *A. baumannii*, *P. mirabilis*, *Citrobacter spp.*, *Providencia spp.*, *S. marcescens*. Отдельно стоит упомянуть, что смешанная культура имеет место в 22,4 – 24,2% случаев [6]. Спектр микроорганизмов дистального отдела уретры у пациентов перед ТУРП выглядит следующим образом: чаще выделяются *S. epidermidis* (23,0 – 52,0%), *E. coli* (9,5 – 15%), *S. aureus* (10 – 14%), *E. faecalis* (2,4 – 7,7%), реже – *M. morganii*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis*, *K. pneumoniae*, *Citrobacter spp.*, *S. viridans*, *A. calcareus*, *H. influenzae*, *Providencia spp.*, *S. marcescens*, *Candida spp.* В спектре микроорганизмов, идентифицируемых в тканях простаты, менее значима роль *S. epidermidis* (8,0 – 15,0%), но выше доля *Enterobacter spp.* (16,0 – 33,0%), *E. faecalis* (15,0 – 16,0%), *M. morganii* (15,0 – 16%), *E. coli* (11,0 – 12,0%). В некоторых случаях в данном локусе присутствуют *P. aeruginosa*, *P. mirabilis*, *Citrobacter spp.*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *Providencia spp.* [7, 8]. Анализ обсеменённости биоптатов ткани гиперплазированной простаты выявил доминирование роли некоторых анаэробных микроорганизмов, таких как *Peptostreptococcus spp.* (24,1%), *Propionibacterium spp.* (18,2%), *Eubacterium spp.* (14,6%) [9].

В литературе анализируются данные о сочетании гиперпластических и инфекционно-воспалительных процессов в простате. Роль ГП в контексте осложнённого течения ИМП трудно переоценить. Причиной миграции бактерий в протоки простаты при ГП служит интрапростатический рефлюкс мочи [10]. В сочетании с воз-

растным снижением антибактериальных свойств секрета простаты это состояние может привести к накоплению бактерий в простате и семенных пузырьках и развитию очагов инфекции у этих пациентов. L. Schneidewind et al. упоминают, что в 52,9% случаев в исследуемых тканях после трансуретральной резекции обнаруживались признаки, указывающие на хронические инфекционно-воспалительные процессы в простате [11]. F. Al-Hammouri et al. в 2011 году при гистопатологическом исследовании образцов тканей после монополярной ТУРП выявили хроническую инфекцию или инфаркты простаты в 96,5% случаев [12]. L. Umesha et al. отмечали, что в случае осложнённого пиелонефрита гиперплазия простаты также играет роль фактора риска, а наиболее частым общим коморбидным фактором выступает сахарный диабет [13]. Важными факторами, предрасполагающими к накоплению бактерий и дальнейшей манифестации инфекций, являются задержка мочи и гидронефроз, встречающиеся в популяции больных, направленных на ТУРП в 40,0 и 8,9% случаев соответственно, а рецидивирующая задержка мочи отмечается у таких больных приблизительно в 28,0% случаев [14, 15]. Бактериальный рост наблюдается в образцах мочи в пределах 27,0% у пациентов без симптомов, среди верифицированных микроорганизмов преобладали *E. coli* (91,0%), при этом у пациентов с положительной культурой мочи остаточный объём, как правило, составляет ≥ 150 мл. Анализ продемонстрировал, что пожилой возраст, высокий I-PSS и остаточный объём имеют положительную корреляцию с бактериурией. Чем меньше объём мочеиспускания, тем больше вероятность положительной культуры. Уровень объёма остаточной мочи, имеющий наибольшую чувствительность (87,0%) и специфичность (98,5%) как прогностический фактор наличия положительного посева мочи, составил 180 мл. Эти данные подтверждают широко известный факт того, что одним из основных способов естественного барьера от ИМП является полное опорожнение мочевого пузыря [16]. В отношении бактериурии, выявляемой в предоперационном периоде, T. Cai et al. [17] пришли к выводу, что её наличие не является предиктором послеоперационного развития ИМП, что, однако, оспаривается другими авторами [18].

В популяции больных ГП нередко эпизоды катетеризации мочевого пузыря, вызванные, например, явлениями острой или хронической задержки мочи, встречается также периодическая самокатетеризация. Известно, что использование систем отведения мочи может сказываться на

качественном и количественном микробном составе сообществ нижних мочевых путей, а инфекции, развивающиеся на фоне их использования и характеризующиеся специфическим резистентным течением, выделяют в отдельную группу [19]. B. Dybowski et al. при анализе катетер-ассоциированной флоры среди больных ГП в динамике трех периодов 1994 – 1996, 2004 – 2006 и 2011 – 2015 годов определили более чем десятикратный рост выявления смешанной культуры [20]. По сравнению со стабильным профилем грамотрицательной флоры на протяжении лет частота встречаемости грамположительных штаммов увеличилась практически в 4 раза. По актуальным на сегодняшний день данным в предоперационной моче преобладают *E. coli* (27,0%), *E. faecalis* (19,0%), *K. pneumoniae*, *P. aurescens*, *E. cloacae* составляют по 9,0%, коагулазо-негативные стафилококки (*KOC*), *C. freundii*, *P. mirabilis* (по 3,0%), *A. baumannii*, *K. oxytoca* (по 2,0%), *E. faecium*, *S. aureus*, *S. marcescens* (по 1,0%) (табл. 1).

При сравнении микробиоты мочи общей популяции больных ГП и катетер-ассоциированной флоры наблюдаются общие тенденции: доминирующими патогенами выступают *E. coli* и *E. faecalis*, заметную роль также играют *K. pneumoniae* и *S. epidermidis* – в то же время, их различия минимальны.

Доля пациентов с манифестированными ИМП до операции составляет 10,0 – 20,0% [5, 11], частота рецидивирующих ИМП в анамнезе отмечается приблизительно в 14,0% случаев [8]. В то же время рецидивирующие ИМП, а также эпидидимит по данным H. Shah et al. определяют необходимость в оперативном лечении всего лишь в 1,1% случаев [15].

Таким образом, данные литературы содержат критически мало подробностей в отношении структуры инфекций, наблюдаемых у пациентов в контексте трансуретральных вмешательств по поводу ГП, что не позволяет составить целостное представление о влиянии этих сосуществующих патологических состояний на качество жизни, эффективность методик коррекции и показания к ним, а также заболеваемость и смертность в зависимости от особенностей каждой отдельной разновидности ИМП.

Оценка инфекции после хирургии

Ещё в исследованиях прошлого века отмечена заметная частота инфекционных осложнений после трансуретральной резекции ГП. В одном из крупнейших исследований A. Vivien et al. (1998) доля послеоперационных ИМП среди 857 пациентов составила порядка 19,3%,

Таблица 1. Микробный спектр мочи больных гиперплазией простаты в зависимости от наличия / отсутствия эпизодов катетеризации мочевого пузыря

Table 1. The microbial spectrum of urine in patients with benign prostate hyperplasia depending on the presence/absence of bladder catheterization episodes

Микроорганизмы <i>Microorganisms</i>	Микробиота мочи больных ГП <i>Urine microbiota of patients with BPH</i>			Микробиота мочи больных ГП с эпизодами катетеризации МП <i>Urine microbiota of patients with BPH and episodes of UT catheterization</i>
	R. Vennila et al. [4]	M. Kikuchi et al. [3]	J.O. Agbugui et al. [2]	B.A. Dybowski et al. [20]
<i>E. coli</i>	48,1%	10%	41,7%	27%
<i>E. faecalis</i>	–	39,7%	–	19%
<i>S. aureus</i>	3,7%	1,2%	14,6%	~1%
<i>K. pneumonia</i>	14,8%	~1,3%	25%	~9%
<i>S. epidermidis</i>	–	~14,1%	–	–
<i>S. haemolyticus</i>	–	~3,9%	–	–
<i>P. aeruginosa</i>	7,4%	~3,8%	~4,2%	~9%
<i>Enterobacter spp.</i>	–	–	~6,3%	–
<i>E. cloacae</i>	–	–	–	~9%
<i>P. mirabilis</i>	3,7%	–	~6,3%	~3%
<i>C. freundii</i>	–	–	–	~3%
<i>A. baumannii</i>	7,4%	~5,1%	–	~2%
<i>M. morganii</i>	–	~2,6%	–	–
<i>K. oxytoca</i>	14,8%	–	–	~2%
<i>Providencia spp.</i>	–	–	~2,1%	–
<i>E. faecium</i>	–	–	–	~2%
<i>S. mitis</i>	–	~2,6%	–	–
<i>S. oralis</i>	–	~2,6%	–	–
<i>Corynebacterium spp.</i>	–	~2,6%	–	–

Примечания: ГП – гиперплазия простаты; МП – мочевого пузыря.

Notes: BPH – benign prostate hyperplasia; UT – bladder.

а бактериемии или септических осложнений – 2,3% [21]. На сегодняшний момент разработано множество технологических и методологических модификаций операций на простате с доступом через уретру, что делает очень разнородной популяцию пациентов, перенесших подобные вмешательства. В случае электрохирургии ГП показатели послеоперационных инфекционных осложнений, охватывает диапазон значений от 0,5 до 26,0% [22, 23, 24, 25, 26, 27]. При этом частота послеоперационной бактериурии и вовсе достигает 36,0 – 42,0% [5, 18], оставляя огромное поле для дискуссии по поводу классификации данного явления в структуре нежелательных явлений раннего, а иногда и позднего, периодов ведения больных, перенесших вмешательства на простате. Кроме того, убедительно доказана корреляция частоты послеоперационной бактериурии с общей частотой послеоперационных инфекционных осложнений [28].

Сложной и недостаточно изученной представляется проблема бактериологического статуса оперированных и смежных биотопов у пациентов с ГП. Определенный вектор задают проспективное мультицентровое сравнительное

исследование F. Wagenlehner et al., охватившее порядка 400 пациентов 14-ти урологических центров Германии и представившее уровни бактериурии в сроки 5 – 7 дней и 3 – 5 недель послеоперационного периода в 22,0 и 26,0% случаев соответственно [28]. Было сообщено, что 38,0% всех эпизодов бактериурии выявляются через 4 – 6 недель после ТУРП. В отчете X. Huang et al., описывающем 121 пациента после биполярной ТУР, у 18,2% пациентов обнаружена послеоперационная бактериурия, при этом на 6-й день – у 27,0% из них, на 7-й день – у 64,0%, а через четыре недели – у 32,0% больных [23]. Т. Osman et al. представили схожий дизайн исследования при монополярных ТУР, осуществив анализ мочи и её посев трижды: сразу после удаления катетера, через одну и три недели после вмешательства. Фокус данного исследования был направлен на определение персистирующей бактериурии, частота которой в итоге составила 36,0% [18].

С приходом лазерных технологий проблема послеоперационных инфекций не стала менее актуальной, о чём свидетельствуют исследования, оценивающие эффективность новых методик, в

том числе и с этих позиций. Среди пациентов, которым проводилось трансуретральное вмешательство с использованием энергии тулиевого лазера, показатели послеоперационных ИМП варьировались в пределах 6,9 – 15,0% в группе резекции [29, 30, 31, 32] и 3,1 – 8,5% в группе энуклеации [27, 31], что, по мнению авторов, заметно ниже, чем в случае проведения моно- или биполярных ТУР. Уровень тяжёлых ИМП с признаками бактериемии при лазерных ТУР составляет приблизительно 1,6%, тогда как в случае электрохирургии частота описанных фебрильных ИМП достигает 4,9% случаев, а сепсиса – 2,3% [11, 33]. Общий уровень ИМП в работах авторов, исследовавших исходы после хирургии простаты гольмиевым лазером, определен в пределах 0 – 6,7%, что сравнимо с показателями при использовании тулиевой технологии. Частота выявления послеоперационной бактериурии в этом случае составляет 23,0 – 25,0% [3, 28].

Естественно, что инфекционный процесс в контексте обсуждаемых вмешательств затрагивает не только мочевой тракт, но и половой. Описаны случаи эпидидимита, ассоциированного с электрохирургией простаты, частота которого колеблется от 0,2 до 2,0% у пациентов без вазэктомии. Это осложнение обычно манифестирует через несколько недель или месяцев после операции и в редких случаях представляет опасность для пациента при медикаментозном лечении. Эпидидимит занимает сравнимую долю также и при лазерной хирургии. В исследовании K. Shigemura et al. среди 90 пациентов после HoLEP воспалительный процесс в придатках развился у двух пациентов наряду с двумя случаями пиелонефрита и тремя случаями простатита. H. Shah et al. сообщает о частоте эпидидимита 0,4 – 1,3% после HoLEP в зависимости от размера простаты [14, 15].

Данные наблюдения 400 больных в течение месяца после операции, полученные F. Wagenlehner et al., показали преобладание моноинфекции (62,0%), однако смешанная бактериурия выявлена в 38,0% наблюдений [28]. В этом случае бактериальный спектр имел следующую структуру: *KOC* (23,0%), *Enterococcus spp.* (19,0%), *E. coli* (15,0%), *S. aureus* (10,0%), *Proteus spp.* *Klebsiella spp.* – (по 6,0%), *Pseudomonas* (5,0%), *Streptococcus spp.* (4,0%), *Enterobacter spp.* (2,0%), *Serratia marcescens* (1,0%). После проведения стандартной ТУРП среди 208 пациентов в микробном спектре мочи отмечено превалирование грамположительной флоры (52%): *E. faecalis* (23,0%), *KOC* (20%), *S. aureus* (7,0%), *Streptococci* (2,0%). Грамотрицательные микроорганизмы

были определены только в 48,0% случаев. Их спектр был представлен *E. coli* (23,0%), *Klebsiella spp.* (9,0%), *Pseudomonas spp.* (7,0%), *Enterobacter spp.* (5,0%), *C. diversus* и *P. vulgaris* (по 2,0%) [34]. При этом A. Colau et al. оценивали частоту обнаружения *E. faecalis* через месяц после операции в 28,6% среди 101 пациента, для *E. coli* этот показатель достигал 42,9%. У 11% пациентов обнаружен положительный посев мочи с выделением двух бактерий при удалении катетера (*E. faecalis* + *S. epidermidis*; *E. faecalis* + *P. aeruginosa*; *E. faecalis* + *E. coli*) [22]. При оценке более чем 440 больных L. Schneidewind et al. в структуре фебрильных ИМП определили *E. coli* как этиологический фактор в 82,7%, а *E. faecalis* – в 17,3% [11]. В исследовании послеоперационных инфекционных осложнений среди 190 пациентов HoLEP также была установлена доминирующая роль *E. faecalis* в микробиологическом паттерне мочи (30,7%), *E. coli* идентифицированы в 11,5%, *E. cloacae*, *A. baumannii*, *MRSA* (по 7,7%), а *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. haemolyticus*, *S. caprae*, *Corynebacterium*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *E. Aerogenes* – по 3,8% [3]. Сравнение спектра бактерий в послеоперационном периоде электро- и лазерной хирургии показывает схожие результаты (табл. 2).

Как в случае электрохирургии ГП, так и при лазерных оперативных вмешательствах доминирующими патогенами выступают *E. coli*, *E. faecalis*, *CNS staphylococcus*, однако малое число исследований микробного спектра мочи больных после эндохирургии ГП не позволяет провести более детальный анализ бактериального статуса, а также взаимосвязи его вариативности с различными факторами и техниками вмешательств.

Сравнение подходов к определению инфекционных осложнений после трансуретральной хирургии простаты

Интересным представляется сравнить использованные в исследованиях разных лет руководства к действиям и их оценке. Так, A. Vivien et al. (1998) опирались на директивы Центра по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) для определения послеоперационных инфекций, где симптоматическая ИМП представлена как сочетание лихорадки ($> 38^{\circ}\text{C}$) и 1) локальных симптомов (таких как неотложные позывы, учащённое мочеиспускание, дизурия или надлобковая болезненность); 2) бактериурия мочи более 10^5 КОЕ/мл при обнаружении не более чем двух видов микроорганизмов либо с положительным результатами лейкоцитарной и нейтрофильной активности в моче; 3) обнаружения микроорганизмов при окраске по Граму, двумя посевами

Таблица 2. Спектр микробиоты после электрохирургических и лазерных операций по поводу гиперплазии простаты

Table 2. The microbiota spectrum after electro- and laser surgery of benign prostate hyperplasia

Метод Method	Электрохирургия Electrical surgery		Лазерная хирургия Laser surgery
	ТУРП TURP	ТУРП TURP	HoLEP
Год Year	2005	2011	2016
Исследование Study	F.M. Wagenlehner et al. [28]	X. Huang et al. [23]	M. Kikuchi et al. [3]
Грамположительная микрофлора Gram-positive microflora			
<i>E. faecalis</i>	19%	15%	30,7%
CNS	23%	11%	19,2%
MRSA	—	—	7,7%
<i>S. aureus</i>	10%	—	—
<i>Streptococcus spp.</i>	4%	—	—
<i>Corynebacterium spp.</i>	—	—	3,8%
Грамотрицательная микрофлора Gram-negative microflora			
<i>E. coli</i>	15%	70%	11,5%
<i>E. coli ESBL</i>	—	—	3,8%
<i>Klebsiella spp.</i>	6%	4%	—
<i>Proteus spp.</i>	6%	—	—
<i>Pseudomonas spp.</i>	5%	—	3,8%
<i>Enterobacter spp.</i>	2%	—	—
<i>E. cloacae</i>	—	—	7,7%
<i>E. aerogenes</i>	—	—	3,8%
<i>A. baumannii</i>	—	—	7,7%
<i>S. marcescens</i>	1%	—	—
Другие Other	9%	—	—

Примечания: ТУРП – трансуретральная резекция простаты, CNS – коагулазоотрицательные стафилококки, MRSA – метициллинрезистентный золотистый стафилококк, ESBL – бета-лактамазы расширенного спектра, HoLEP – гольмиевая энуклеация простаты.

Notes: TURP – transurethral resection of the prostate, CNS – coagulase-negative staphylococci, MRSA – methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, ESBL – extended spectrum beta-lactamases, HoLEP – holmium enucleation of the prostate.

мочи с повторным выделением одного и того же уropатогена в концентрации более 10^2 КОЕ / мл мочи и бактериурии $< 10^5$ КОЕ/мл с одним уropатогеном при продолжающемся лечении соответствующей антимикробной терапией, 4) при постановке диагноза врачом и назначении соответствующей антимикробной терапии [21]. Эти критерии в целом подобны актуальным рекомендациям названного Центра и в 2020 году [21, 35]. В отношении асимптоматической бактериурии центр CDC в 1988 году использовал критерии отсутствия описанной выше клинической симптоматики ИМП при наличии бактериурии $> 10^5$ КОЕ мл и обязательном отсутствии подъёма температуры тела выше 38°C , тогда как в 2020 году авторы обновлённого руководства не считают факт наличия лихорадки исключающим диа-

гноз АБУ. На рекомендации этого американского департамента опирались также K. Shigemura et al. (2013), которые при определении послеоперационных инфекционных осложнений использовали руководство по профилактике инфекции в области хирургического вмешательства 1999 года, где критериями послеоперационной инфекции МП были определены наличие температуры выше 38°C и признаки ИМП в течение 30 дней после хирургического вмешательства [14].

EAU опирается на протоколы European Centre for Disease Prevention and Control, где ИМП определяется как а) микробиологически подтверждённая симптоматическая ИМП, при этом наличие хотя бы одного признака или симптома совпадает с положительным посевом мочи (определяется как $\geq 10^5$ КОЕ/мл с идентификацией не

более чем двух таксонов микроорганизмов); или б) немикробиологически подтвержденная симптоматическая ИМП, при которой наличие по крайней мере двух признаков или симптомов совпадает с другими критериями, например, положительным тестом на лейкоцитарную эстеразу и / или нитраты [19].

Катетер-ассоциированная инфекция (КАИ) в документах CDC 2020 определяется сочетанием лихорадки или впервые выявленной гипотензии без альтернативной неинфекционной причины, спутанности сознания, обнаружения или заметного усиления боли либо паракатетерных гнойных выделений и положительного посева мочи, содержащего не более двух видов микроорганизмов, по крайней мере один из которых должен быть в концентрации 10^5 КОЕ/мл. В рекомендациях ЕАУ (2020) при схожести критериев оценки клинических проявлений КАИ имеются определённые отличия в характеристиках бактериального роста. Так, рабочая группа определяет КАИ при идентификации более 10^3 КОЕ/мл одного или нескольких видов бактерий в образце мочи катетеризированного пациента или в средней порции мочи при удалении катетера в сроки до 48 часов [19, 35]. В отличие от CDC в рекомендациях ЕАУ можно обнаружить также и упоминания о катетер-ассоциированной асимптоматической бактериурии (КА-АБУ). В редакции 2020 года ЕАУ декларируют, что, как правило, пациенты с постоянными и надлобковыми катетерами становятся носителями асимптоматической бактериурии (АБУ), не поддающейся антибиотикотерапии, а дифференциальными критериями, отличающим КА-АБУ от КА-ИМП, не могут быть пиурия или специфический запах мочи, а только наличие симптомов ИМП.

Уровень бактериурии, признаваемый клиницистами, чаще всего определяется достаточно высоким показателем $\geq 10^5$ КОЕ / мл, редко – ниже, как, например, у М. Kikuchi et al., которые относили результат 10^4 КОЕ/мл к положительному [3]. А. May et al. признавали концентрации ниже 10^5 КОЕ/мл значимыми только в том случае, если пациенты проходили в этот момент курс антибиотикотерапии [6]. Таким образом, методология определения послеоперационных ИМП не имеет единого подхода. Некоторые из исследователей считают достаточным наличие концентрации уропатогенов $\geq 10^4$ или $\geq 10^5$ КОЕ/мл у пациентов с катетером и без него соответственно [23, 26], другие классифицируют любой эпизод проявления клинической симптоматики в послеоперационном периоде в пользу ИМП либо используют сочетание лихорадки $\geq 38^\circ\text{C}$

или гипотермии ниже $\leq 36,8^\circ\text{C}$ с положительной культурой мочи при условии отсутствия других очагов клинической инфекции [6].

В соответствии с отечественными рекомендациями «Бактериологический анализ мочи» (2014) культуральное исследование мочи следует, в частности, проводить при «подозрении на ИМП, связанную с проведением медицинских манипуляций (цистоскопия, катетеризация), а также оказанием медицинской помощи» и при «...повышении температуры тела у пациентов с постоянным катетером». При интерпретации результатов исследования диагностически значимым уровнем бактериурии при естественном мочеиспускании считают $\geq 10^3$ КОЕ/мл для первичных возбудителей (*E. coli*, *S. saprophyticus* и т.д.). Для вторичных патогенов (*Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *C. urealyticum* и т.д.) при их выделении в монокультуре от мужчин – 10^3 КОЕ/мл, от женщин – 10^4 КОЕ/мл. При исследовании проб мочи, полученных путем катетеризации, – $\geq 10^2$ КОЕ/мл, полученных через постоянный катетер при наличии симптомов ИМП – $\geq 10^4$ КОЕ/мл, без клинических проявлений – $\geq 10^5$ КОЕ/мл [36]. Как видим, отечественные, европейские и американские подходы далеко не идентичны.

Оценка роли коморбидности в развитии инфекционных осложнений. Влияние инфекционного фактора на развитие других осложнений

При оценке взаимосвязи коморбидности и инфекционных осложнений в хирургической практике в целом С. Pokrzywa et al. обнаружили статистически значимую связь развития ИМП с любыми послеоперационными осложнениями, инфекционными и неинфекционными [37]. Многофакторный анализ, учитывающий исходные различия между двумя группами, также подтвердил больший риск послеоперационных осложнений у пациентов с ИМП. Согласно этим данным, пациенты с ИМП имеют более чем в половину больший риск любых послеоперационных осложнений по сравнению с пациентами без предоперационных ИМП. Авторы сообщают, что в группе пациентов с ИМП чаще встречались такие сопутствующие заболевания, как застойная сердечная недостаточность (1,7% против 0,6%), инфекция оперированной зоны (10,8% против 3,4%), снижение массы тела $> 10\%$ (6,5% против 2,8%). Сравнение индивидуальных осложнений, таких как прогрессирующая почечная недостаточность, острая почечная недостаточность, инфаркт миокарда, тромбоз глубоких вен и тромбофлебит,

показало, что доля пациентов с каждым из таких осложнений была выше при наличии ИМП. В частности, разница в рисках развития осложнений между двумя группами была наиболее значительной в отношении респираторных осложнений, включая незапланированную интубацию. Отмечено, что мочевые пути являются наиболее частым источником бактериемии у пожилых людей, что подчеркивает потенциальную роль патогенов мочевых путей при системных заболеваниях.

Хотя многие авторы отмечают, что предоперационные ИМП является независимым предиктором как инфекционных, так и неинфекционных послеоперационных осложнений [37], в то же время вопрос о том, может ли асимптоматическая БУ аналогичным образом увеличивать риск послеоперационных осложнений, остаётся предметом разногласий. J. Salazar et al. при оценке необходимости исследования предоперационной асимптоматической БУ при вмешательствах различного профиля среди более 15 000 ветеранов США обнаружили, что среди пациентов, у которых наблюдалась асимптоматическая БУ, инфекции операционного поля развивались примерно в полтора раза чаще в период до 30-ти дней [38]. В когорте пациентов после ортопедических и сосудистых вмешательств ИМП в послеоперационном периоде развивалась более чем в два раза чаще у пациентов с асимптоматической БУ. В половине случаев микроорганизм, выделяемый при манифестации заболевания, соответствовал таковому в дооперационном посеве. Аналогичная тенденция наблюдается и в хирургии травматологического и неврологического профилей [39, 40]. Наличие подобной дискуссии среди авторов и отсутствие единого мнения в отношении оценки и терапии данного явления позволяет предполагать АБУ и ИМП как потенциально неблагоприятные факторы в отношении исходов и осложнений в условиях хирургических вмешательств в целом и в практике эндоурологического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы в частности.

В литературе также предоставлены данные об определённых ассоциациях исходов ТУРП с инфекционными событиями. Так, известными осложнениями этой категории вмешательств являются стриктура уретры и стеноз шейки мочевого пузыря, встречающиеся по данным T. Huang et al., применявшим монополярную ТУРП, достоверно чаще в группе пациентов с сохраняющимися положительными результатами культурального исследования мочи более шести недель после удаления катетера [41]. Кроме того, по сообщениям А. Греченкова с соавт., применявшим также монополярную резекцию, такая ассоциация под-

тверждается в том числе и при наличии симптоматических эпизодов ИМП, а также простатита [42]. Некоторые исследователи относят наличие ИМП и простатита в предоперационном периоде ТУРП ещё и к факторам риска развития острой задержки мочи [43].

Закономерный интерес представляет разнородная группа пациентов с осложнённым общим морбидным фоном. Неоднозначность мнений в отношении коррекции периоперационных переменных обусловлена в первую очередь тем, что на сегодняшний день нет утверждённых критериев стратификации рисков осложнений и исходов трансуретральных вмешательств в зависимости от наличия определенных сопутствующих и осложняющих состояний. Существующая двойственность доступных результатов исследований обусловлена также недостаточным вниманием к определению исходных характеристик групп в отношении системных заболеваний, находящихся вне фокуса отдельных исследований, и особенностей сопровождающей их терапии в каждом отдельном случае. Так, L. Lv et al. сообщают о частоте ИМП 1,5% в группе пациентов старше 70 лет, течение ГП которых осложнено одним или более фактором высокого риска, включая гидронефроз, почечную и / или сердечную недостаточность, инфаркт головного мозга, респираторную дисфункцию, анемию, диабет, опухоль МП [44]. В то же время, по данным исследования ~5000 пациентов (Национальная база данных исследований в области медицинского страхования Тайваня), прошедших ТУРП по поводу ГП, больные группы сахарным диабетом, имевшие при том более высокую распространённость сопутствующих заболеваний, демонстрировали в послеоперационном периоде более низкую частоту ИМП путей и при повышенной частоте эпизодов задержки мочи, требующей катетеризации в течение месяца после ТУРП [26].

C. Hou et al. провели оценку исходных и периоперационных характеристик в общей популяции больных и пациентов с ГП, анамнез которых отягощали нарушения мозгового кровообращения [45]. Прогнозируемо, что во второй группе такие заболевания как сахарный диабет, гипертония, паркинсонизм, хроническая обструктивная болезнь лёгких, ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность встречались в среднем с частотой в 1,5 – 2 выше, чем в общей группе. Частота ИМП в течение 3-х месяцев в контрольной группе составила 18,4%, а в группе инсульта – 27,7%. Интересно, что в течение первого месяца после ТУРП пациенты контроля и группы инсульта демонстрировали статистически сходные показатели

частоты ИМП в пределах 21 – 26%. В промежутке от 1 месяца до 1 года после операции периода показатели обеих групп вновь восстанавливали статистическую разницу, составляя около 20% в группе контроля и 30% в группе инсульта.

Важно отметить, что больным различных групп коморбидности зачастую проводят терапию, что также может влиять на динамику периоперационных показателей. Так, обширная группа больных с высоким сердечно-сосудистым риском зачастую находится на периодической или постоянной терапии препаратами групп антикоагулянтов, антиагрегантов, а также противотромботических средств. О клинических различиях этой группы пациентов в сравнении с общей популяцией больных после ТУРП сообщают разные источники, отмечая среди них достоверно больший вес резецированной ткани в группе приёма оральных антикоагулянтов и более высокую частоту развития ИМП. В мета-анализе 2019 года зарегистрированы следующие уровни ИМП в группе HoLEP: в случае приема противотромботической терапии – 2,3 – 20%, антикоагулянтов – от 8 до 20%, антиагрегантной терапии – 2 – 5% [46]. В то же время В. Becker et al., оценив данные более 2000 больных, которым осуществлялось аналогичное вмешательство, сообщают о частоте развития ИМП в 24 – 25% случаев [32]. М. Tayeb et al. предоставляют данные, согласно которым уросепсис развивается у 1,6% больных группы лазерной хирургии простаты в случае наличия показаний к периодической или постоянной антикоагулянтной или антиагрегантной терапии [47].

Таким образом, исследования демонстрируют в целом единое мнение в отношенииотягощающего взаимовлияния общего морбидного фона и инфекционных процессов в периоперационном периоде. Следует отметить, что данные исследований пациентов с ГП содержат недостаточно информации для оценки связи коморбидности и инфекционного фактора при проведении эндохирургии ГП, к тому же имеющиеся отчеты не предоставляют возможности сравнить по этому критерию различные подходы при применении электро- или лазерной хирургии ГП.

Заключение

В целом, данные мировой литературы свидетельствуют о недостаточной изученности клинической структуры ИМП при ГП, оценке их связи с течением ГП и выраженностью симптоматики. При этом вызывает вопросы определение условно асимптоматической инфекции у тех пациентов, которые обращаются в учреждения с жалобами,

связанными с симптомами нижних мочевых путей и наблюдаемыми у большей части таких больных с ГП.

Подавляющее большинство авторских групп используют стандартизированные протоколы оценки осложнений после операции [6, 8, 14, 23, 26]. Среди описанных исследований клинической эффективности электрохирургических и лазерных технологий в трансуретральной хирургии за более чем 30-тилетний период подходы к микробиологической оценке достоверного уровня бактериурии выглядят устойчивыми и малоподвижными, несмотря на наметившиеся тенденции к пересмотру парадигм в клинко-микробиологических исследованиях [48] и неопределённость в этом вопросе со стороны ЕАУ, предписывающей при постановке осложнённых ИМП использовать диагностически значимый уровень бактериурии, не уточняя его при этом [19].

Важно также отметить, что в большей части исследований, касающихся катетеризированных пациентов, недостаточно данных в отношении ассоциации параметров катетеризации (тип, длительность, частота) с развивающимися инфекционными осложнениями, в связи с этим не наблюдается деления общей популяции больных с ИМП после эндохирургии ГП на подгруппы по признаку вышеперечисленных условий. Аналогично наблюдения, сделанные в отношении КА-ИМП, касаются отчётов о любых инфекционных осложнениях в популяции больных после трансуретральных операций на простате, клиническая структура и особенности течения которых остаются вне поля изученности клиницистов.

Остаётся неразрешённой проблема дифференцировки симптоматики и её связи с конкретными звеньями комплексных нарушений у пациентов с положительным посевом мочи и гиперплазией простаты. Сложность ведения пациентов с сосуществующими ДГП и инфекционным процессом заключается в вариабельности клинического течения заболеваний и эволюции микробиологических характеристик бактериальных агентов с течением лет в связи с возрастающей антибиотикорезистентностью, распространённостью самолечения и отсутствием единого мнения в отношении выявления и адекватного лечения ГМ и ИМП в сочетании с коморбидным фоном. Таким образом, пациенты с развивающимися послеоперационными инфекционными осложнениями локального и системного характера представляют очень разнородную группу, а параметры течения их послеоперационного периода в фокусе влияния этих особенностей остаются неисследованными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев А.В., Перепанова Т.С., Пушкар Д.Ю., Васильев А.О., Гвоздев М.Ю., Арефьева О.А. Инфекции мочевыводящих путей (Часть 2) Учебно-методические Рекомендации № 78. Москва, 2018.
2. Agbugui JO, Obarisiagbon EO, Osaigbovo II. Bacteriology of Urine Specimens Obtained from Men with Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *Niger J Surg.* 2016;22(2):65-69. DOI:10.4103/1117-6806.177415
3. Kikuchi M, Kameyama K, Yasuda M, Yokoi S, Deguchi T, Miwa K. Postoperative infectious complications in patients undergoing holmium laser enucleation of the prostate: Risk factors and microbiological analysis. *Int J Urol.* 2016 Sep;23(9):791-6. DOI: 10.1111/iju.13139
4. Vennila R, Natesan B, Thasneem Ban S. Umadevi U. Asymptomatic Bacteriuria in Patients with Benign Prostate Hypertrophy before Transurethral Resection of Prostate (Turp). *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2019;8(4):1987-95. DOI: 10.20546/ijcmas.2019.804.232
5. Stangl-Kremser J, Brönmann S, Abufaraj M, Pozo C, Shariat SF, Schatz G. Risk Factors for Urinary Tract Infection in Men Treated with Transurethral Resection of the Prostate for Lower Urinary Tract Symptoms. *Int Arch Urol Complic.* 2019;5:062. DOI: 10.23937/2469-5742/1510062
6. May A, Broggi E, Lorphelin H, Tabchouri N, Giretti G, Pereira H, Bruyere F. Comparison of the risk of postoperative infection between transurethral vaporesction and transurethral resection of the prostate. *Lasers Surg Med.* 2014;46(5):405-11. DOI: 10.1002/lsm.22240
7. Rodrigues P, Hering F, Meller A, Campagnari JC, D'Império M. A randomized and prospective study on the value of antibiotic prophylaxis administration in transurethral resection of the prostate. *Sao Paulo Med J.* 2004 8;122(1):4-7. DOI: 10.1590/s1516-31802004000100002
8. Mohee AR, Gascoyne-Binzi D, West R Bacteraemia during Transurethral Resection of the Prostate: What Are the Risk Factors and Is It More Common than We Think? *PLoS One.* 2016;11(7):e0157864. DOI: 10.1371/journal.pone.0157864
9. Набока Ю.Л., Чибичян М.Б., Ильяш А.В. Микробная контаминация ткани предстательной железы при доброкачественной гиперплазии и раке предстательной железы. *Вестник урологии.* 2013;(1):28-38. DOI: 10.21886/2308-6424-2013-0-1-28-38
10. Coker TJ, Dierfeldt DM. Acute Bacterial Prostatitis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2016;93(2):114-20. PMID: 26926407
11. Schneidewind L, Kranz J, Schlager D. Multicenter study on antibiotic prophylaxis, infectious complications and risk assessment in TUR-P. *Cent European J Urol.* 2017;70(1):112-17. DOI: 10.5173/ceju.2017.941
12. Al-Hammouri F, Abu-Qamar A. Monopolar transurethral resection of the big prostate, experience at Prince Hussein Bin Abdullah Urology Center. *J Pak Med Assoc.* 2011;61(7):628-31. PMID: 22204233
13. Umesha L, Shivaprasad SM, Rajiv EN. Acute Pyelonephritis: A Single-center Experience. *Indian J Nephrol.* 2018;28(6):454-61. DOI: 10.4103/ijn.IJN_219_16
14. Shigemura K, Tanaka K, Haraguchi T. Postoperative infectious complications in our early experience with holmium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Korean J Urol.* 2013;54(3):189-93. DOI: 10.4111/kju.2013.54.3.189

REFERENCES

1. Zaitsev A.V., Perepanova T.S., Pushkar D.Yu., Vasiliev A.O., Gvozdev M. Yu., Arefieva O.A. Urinary tract infections (Part 2) Guidelines No. 78. Moscow, 2018. (In Russ.).
2. Agbugui JO, Obarisiagbon EO, Osaigbovo II. Bacteriology of Urine Specimens Obtained from Men with Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *Niger J Surg.* 2016; 22 (2): 65-69. DOI: 10.4103 / 1117-6806.177415
3. Kikuchi M, Kameyama K, Yasuda M, Yokoi S, Deguchi T, Miwa K. Postoperative infectious complications in patients undergoing holmium laser enucleation of the prostate: Risk factors and microbiological analysis. *Int J Urol.* 2016 Sep;23(9):791-6. DOI: 10.1111/iju.13139
4. Vennila R, Natesan B, Thasneem Ban S. Umadevi U. Asymptomatic Bacteriuria in Patients with Benign Prostate Hypertrophy before Transurethral Resection of Prostate (Turp). *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2019;8(4):1987-95. DOI: 10.20546/ijcmas.2019.804.232
5. Stangl-Kremser J, Brönmann S, Abufaraj M, Pozo C, Shariat SF, Schatz G. Risk Factors for Urinary Tract Infection in Men Treated with Transurethral Resection of the Prostate for Lower Urinary Tract Symptoms. *Int Arch Urol Complic.* 2019;5:062. DOI: 10.23937/2469-5742/1510062
6. May A, Broggi E, Lorphelin H, Tabchouri N, Giretti G, Pereira H, Bruyere F. Comparison of the risk of postoperative infection between transurethral vaporesction and transurethral resection of the prostate. *Lasers Surg Med.* 2014;46(5):405-11. DOI: 10.1002/lsm.22240
7. Rodrigues P, Hering F, Meller A, Campagnari JC, D'Império M. A randomized and prospective study on the value of antibiotic prophylaxis administration in transurethral resection of the prostate. *Sao Paulo Med J.* 2004 8;122(1):4-7. DOI: 10.1590/s1516-31802004000100002
8. Mohee AR, Gascoyne-Binzi D, West R Bacteraemia during Transurethral Resection of the Prostate: What Are the Risk Factors and Is It More Common than We Think? *PLoS One.* 2016;11(7):e0157864. DOI: 10.1371/journal.pone.0157864
9. Naboka Y.L., Chibichyan M.B., Ilyash A.V. Microbial contamination of prostate tissue in benign hyperplasia and prostate cancer. *Vestnik urologii.* 2013; (1):28-38. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2013-0-1-28-38
10. Coker TJ, Dierfeldt DM. Acute Bacterial Prostatitis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2016;93(2):114-20. PMID: 26926407
11. Schneidewind L, Kranz J, Schlager D. Multicenter study on antibiotic prophylaxis, infectious complications and risk assessment in TUR-P. *Cent European J Urol.* 2017;70(1):112-17. DOI: 10.5173/ceju.2017.941
12. Al-Hammouri F, Abu-Qamar A. Monopolar transurethral resection of the big prostate, experience at Prince Hussein Bin Abdullah Urology Center. *J Pak Med Assoc.* 2011;61(7):628-31. PMID: 22204233
13. Umesha L, Shivaprasad SM, Rajiv EN. Acute Pyelonephritis: A Single-center Experience. *Indian J Nephrol.* 2018;28(6):454-61. DOI: 10.4103/ijn.IJN_219_16
14. Shigemura K, Tanaka K, Haraguchi T. Postoperative infectious complications in our early experience with holmium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Korean J Urol.* 2013;54(3):189-93. DOI: 10.4111/kju.2013.54.3.189

15. Shah HN, Mahajan AP, Hegde SS, Bansal MB. Peri-operative complications of holmium laser enucleation of the prostate: experience in the first 280 patients, and a review of literature. *BJU Int.* 2007;100(1):94-101. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.06867.x
16. Jhang JF, Kuo HC. Recent advances in recurrent urinary tract infection from pathogenesis and biomarkers to prevention. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi.* 2017;29(3):131-7. DOI: 10.4103/tcmj.tcmj_53_17
17. Cai T. Is Preoperative Assessment and Treatment of Asymptomatic Bacteriuria Necessary for Reducing the Risk of Postoperative Symptomatic Urinary Tract Infections After Urologic Surgical Procedures? *Urology*, 2017;99:100-5. DOI: 10.1016/j.urology.2016.10.016
18. Osman T, ElSaeed KO, Youssef HA, Shabayek M, Emam A, Hussein MS. Evaluation of the risk factors associated with the development of post-transurethral resection of the prostate persistent bacteriuria. *Arab J Urol.* 2017;15(3):260-6. DOI: 10.1016/j.aju.2017.05.004
19. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam 2020. ISBN 978-94-92671-07-3
20. Dybowski BA, Zapala P, Bres-Niewada E. Catheter-associated bacterial flora in patients with benign prostatic hyperplasia: shift in antimicrobial susceptibility pattern. *BMC Infect Dis.* 2018;18(1):590. DOI: 10.1186/s12879-018-3507-9
21. Vivien A, Lazard T, Rauss A, Laisné MJ, Bonnet F. Infection after transurethral resection of the prostate: variation among centers and correlation with a long-lasting surgical procedure. *Association pour la Recherche en Anesthésie-Réanimation. Eur Urol.* 1998;33(4):365-9. DOI: 10.1159/000019617
22. Colau A, Lucet JC, Rufat P, Botto H, Benoit G, Jardin A. Incidence and risk factors of bacteriuria after transurethral resection of the prostate. *Eur Urol.* 2001;39(3):272-6. DOI: 10.1159/000052452. PMID: 11275718
23. Huang X, Shi HB, Wang XH, Zhang XJ, Chen B, Men XW, Yu ZY. Bacteriuria after bipolar transurethral resection of the prostate: risk factors and correlation with leukocyturia. *Urology.* 2011;77(5):1183-7. DOI: 10.1016/j.urology.2010.08.013
24. Mayer EK, Kroeze SG, Chopra S, Bottle A, Patel A. Examining the 'gold standard': a comparative critical analysis of three consecutive decades of monopolar transurethral resection of the prostate (TURP) outcomes. *BJU Int.* 2012;110(11):1595-601. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11119.x
25. Guo RQ, Yu W, Meng YS, Zhang K, Xu B, Xiao YX, Wu SL, Pan BN. Correlation of benign prostatic obstruction-related complications with clinical outcomes in patients after transurethral resection of the prostate. *Kaohsiung J Med Sci.* 2017;33(3):144-51. DOI: 10.1016/j.kjms.2017.01.002.
26. Lin YH, Hou CP, Chen TH. Is diabetes mellitus associated with clinical outcomes in aging males treated with transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction: implications from Taiwan Nationwide Population-Based Cohort Study. *Clin Interv Aging.* 2017;12:535-41. DOI: 10.2147/CIA.S126207
27. Enikeev D, Rapoport L, Gazimiev M, Allenov S, Inoyatov J, Taratkin M, Laukhtina E, Sung JM, Okhunov Z, Glybochko P. Monopolar enucleation versus transurethral resection of the prostate for small- and medium-sized (< 80 cc) benign prostate hyperplasia: a prospective analysis. *World J Urol.* 2020;38(1):167-73. DOI: 10.1007/s00345-019-02757-z
15. Shah HN, Mahajan AP, Hegde SS, Bansal MB. Peri-operative complications of holmium laser enucleation of the prostate: experience in the first 280 patients, and a review of literature. *BJU Int.* 2007;100(1):94-101. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.06867.x
16. Jhang JF, Kuo HC. Recent advances in recurrent urinary tract infection from pathogenesis and biomarkers to prevention. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi.* 2017;29(3):131-7. DOI: 10.4103/tcmj.tcmj_53_17
17. Cai T. Is Preoperative Assessment and Treatment of Asymptomatic Bacteriuria Necessary for Reducing the Risk of Postoperative Symptomatic Urinary Tract Infections After Urologic Surgical Procedures? *Urology*, 2017;99:100-5. DOI: 10.1016/j.urology.2016.10.016
18. Osman T, ElSaeed KO, Youssef HA, Shabayek M, Emam A, Hussein MS. Evaluation of the risk factors associated with the development of post-transurethral resection of the prostate persistent bacteriuria. *Arab J Urol.* 2017;15(3):260-6. DOI: 10.1016/j.aju.2017.05.004
19. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam 2020. ISBN 978-94-92671-07-3
20. Dybowski BA, Zapala P, Bres-Niewada E. Catheter-associated bacterial flora in patients with benign prostatic hyperplasia: shift in antimicrobial susceptibility pattern. *BMC Infect Dis.* 2018;18(1):590. DOI: 10.1186/s12879-018-3507-9
21. Vivien A, Lazard T, Rauss A, Laisné MJ, Bonnet F. Infection after transurethral resection of the prostate: variation among centers and correlation with a long-lasting surgical procedure. *Association pour la Recherche en Anesthésie-Réanimation. Eur Urol.* 1998;33(4):365-9. DOI: 10.1159/000019617
22. Colau A, Lucet JC, Rufat P, Botto H, Benoit G, Jardin A. Incidence and risk factors of bacteriuria after transurethral resection of the prostate. *Eur Urol.* 2001;39(3):272-6. DOI: 10.1159/000052452. PMID: 11275718
23. Huang X, Shi HB, Wang XH, Zhang XJ, Chen B, Men XW, Yu ZY. Bacteriuria after bipolar transurethral resection of the prostate: risk factors and correlation with leukocyturia. *Urology.* 2011;77(5):1183-7. DOI: 10.1016/j.urology.2010.08.013
24. Mayer EK, Kroeze SG, Chopra S, Bottle A, Patel A. Examining the 'gold standard': a comparative critical analysis of three consecutive decades of monopolar transurethral resection of the prostate (TURP) outcomes. *BJU Int.* 2012;110(11):1595-601. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11119.x
25. Guo RQ, Yu W, Meng YS, Zhang K, Xu B, Xiao YX, Wu SL, Pan BN. Correlation of benign prostatic obstruction-related complications with clinical outcomes in patients after transurethral resection of the prostate. *Kaohsiung J Med Sci.* 2017;33(3):144-51. DOI: 10.1016/j.kjms.2017.01.002.
26. Lin YH, Hou CP, Chen TH. Is diabetes mellitus associated with clinical outcomes in aging males treated with transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction: implications from Taiwan Nationwide Population-Based Cohort Study. *Clin Interv Aging.* 2017;12:535-41. DOI: 10.2147/CIA.S126207
27. Enikeev D, Rapoport L, Gazimiev M, Allenov S, Inoyatov J, Taratkin M, Laukhtina E, Sung JM, Okhunov Z, Glybochko P. Monopolar enucleation versus transurethral resection of the prostate for small- and medium-sized (< 80 cc) benign prostate hyperplasia: a prospective analysis. *World J Urol.* 2020;38(1):167-73. DOI: 10.1007/s00345-019-02757-z

28. Wagenlehner FM, Wagenlehner C, Schinzel S, Naber KG; Working Group "Urological Infections" of German Society of Urology. Prospective, randomized, multicentric, open, comparative study on the efficacy of a prophylactic single dose of 500 mg levofloxacin versus 1920 mg trimethoprim/sulfamethoxazole versus a control group in patients undergoing TUR of the prostate. *Eur Urol.* 2005;47(4):549-56. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.01.004
29. Barbalat Y, Velez MC, Sayegh CI. Evidence of the efficacy and safety of the thulium laser in the treatment of men with benign prostatic obstruction. *Ther Adv Urol.* 2016;8(3):181-91. DOI: 10.1177/1756287216632429
30. Yuan R, Boyu Y, Fujun Z, Chengyi J, Yifeng J, Xiaohai W, Di C, Shujie X, Bangmin H. Transurethral thulium laser enucleation versus resection of the prostate for treating benign prostatic hyperplasia: a retrospective study. *Lasers Med Sci.* 2019;34(2):329-34. DOI: 10.1007/s10103-018-2597-3
31. Sun Q, Guo W, Cui D, Wang X, Ruan Y, Zhao F, Xia S, Han B, Jing Y. Thulium laser enucleation versus thulium laser resection of the prostate for prevention of bladder neck contracture in a small prostate: a prospective randomized trial. *World J Urol.* 2019;37(5):853-9. DOI: 10.1007/s00345-018-2463-8
32. Becker B, Netsch C, Hansen J, Böhme A, Gross AJ, Zacharias M, Leirich K. Perioperative Safety in Patient Under Oral Anticoagulation During Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *J Endourol.* 2019;33(3):219-24. DOI: 10.1089/end.2018.0693
33. Grabe M. Antimicrobial agents in transurethral prostatic resection. *J Urol.* 1987;138(2):245-52. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)43109-0
34. Hwang EC, Jung SI, Kwon DD, Lee G, Bae JH, Na YG, Min SK, Son H, Lee SJ, Chung JM, Chung H, Cho IR, Kim YH, Kim TH, Chang IH. A prospective Korean multicenter study for infectious complications in patients undergoing prostate surgery: risk factors and efficacy of antibiotic prophylaxis. *J Korean Med Sci.* 2014;29(9):1271-7. DOI: 10.3346/jkms.2014.29.9.1271
35. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE, Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE, Dellinger EP, Itani KMF, Berbari EF, Segreti J, Parvizi J, Blanchard J, Allen G, Kluytmans JAJW, Donlan R, Schechter WP; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784-91. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0904
36. Козлов Р.С., Меньшиков В.В., Михайлова В.С., Шуляк Б.Ф., Долгих Т.И., Круглов А.Н., Алиева Е.В., Маликова В.Е. Бактериологический анализ мочи клинические рекомендации. Москва; 2014.
37. Pokrzywa CJ, Papageorge CM, Kennedy GD. Preoperative urinary tract infection increases postoperative morbidity. *J Surg Res.* 2016;205(1):213-20. DOI: 10.1016/j.jss.2016.06.025
38. Gallegos Salazar J, O'Brien W, Strymish JM, Itani K, Branch-Elliman W, Gupta K. Association of Screening and Treatment for Preoperative Asymptomatic Bacteriuria With Postoperative Outcomes Among US Veterans. *JAMA Surg.* 2019;154(3):241-8. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.4759
39. Yassa RR, Khalfaoui MY, Veravalli K, Evans DA. Pre-operative urinary tract infection: is it a risk factor for early surgical site infection with hip fracture surgery? A retrospective analysis. *JRSM Open.* 2017;8(3):2054270416675083. DOI: 10.1177/2054270416675083
28. Wagenlehner FM, Wagenlehner C, Schinzel S, Naber KG; Working Group "Urological Infections" of German Society of Urology. Prospective, randomized, multicentric, open, comparative study on the efficacy of a prophylactic single dose of 500 mg levofloxacin versus 1920 mg trimethoprim/sulfamethoxazole versus a control group in patients undergoing TUR of the prostate. *Eur Urol.* 2005;47(4):549-56. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.01.004
29. Barbalat Y, Velez MC, Sayegh CI. Evidence of the efficacy and safety of the thulium laser in the treatment of men with benign prostatic obstruction. *Ther Adv Urol.* 2016;8(3):181-91. DOI: 10.1177/1756287216632429
30. Yuan R, Boyu Y, Fujun Z, Chengyi J, Yifeng J, Xiaohai W, Di C, Shujie X, Bangmin H. Transurethral thulium laser enucleation versus resection of the prostate for treating benign prostatic hyperplasia: a retrospective study. *Lasers Med Sci.* 2019;34(2):329-34. DOI: 10.1007/s10103-018-2597-3
31. Sun Q, Guo W, Cui D, Wang X, Ruan Y, Zhao F, Xia S, Han B, Jing Y. Thulium laser enucleation versus thulium laser resection of the prostate for prevention of bladder neck contracture in a small prostate: a prospective randomized trial. *World J Urol.* 2019;37(5):853-9. DOI: 10.1007/s00345-018-2463-8
32. Becker B, Netsch C, Hansen J, Böhme A, Gross AJ, Zacharias M, Leirich K. Perioperative Safety in Patient Under Oral Anticoagulation During Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *J Endourol.* 2019;33(3):219-24. DOI: 10.1089/end.2018.0693
33. Grabe M. Antimicrobial agents in transurethral prostatic resection. *J Urol.* 1987;138(2):245-52. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)43109-0
34. Hwang EC, Jung SI, Kwon DD, Lee G, Bae JH, Na YG, Min SK, Son H, Lee SJ, Chung JM, Chung H, Cho IR, Kim YH, Kim TH, Chang IH. A prospective Korean multicenter study for infectious complications in patients undergoing prostate surgery: risk factors and efficacy of antibiotic prophylaxis. *J Korean Med Sci.* 2014;29(9):1271-7. DOI: 10.3346/jkms.2014.29.9.1271
35. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE, Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE, Dellinger EP, Itani KMF, Berbari EF, Segreti J, Parvizi J, Blanchard J, Allen G, Kluytmans JAJW, Donlan R, Schechter WP; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784-91. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0904
36. Kozlov R.S., Menshikov V.V., Mikhailova V.S., Shulyak B.F., Dolgikh T.I., Kruglov A.N., Alieva E.V., Malikova V.E. Bacteriological examination of urine clinical guidelines. Moscow; 2014. (In Russ.).
37. Pokrzywa CJ, Papageorge CM, Kennedy GD. Preoperative urinary tract infection increases postoperative morbidity. *J Surg Res.* 2016;205(1):213-20. DOI: 10.1016/j.jss.2016.06.025
38. Gallegos Salazar J, O'Brien W, Strymish JM, Itani K, Branch-Elliman W, Gupta K. Association of Screening and Treatment for Preoperative Asymptomatic Bacteriuria With Postoperative Outcomes Among US Veterans. *JAMA Surg.* 2019;154(3):241-8. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.4759
39. Yassa RR, Khalfaoui MY, Veravalli K, Evans DA. Pre-operative urinary tract infection: is it a risk factor for early surgical site infection with hip fracture surgery? A retrospective analysis. *JRSM Open.* 2017;8(3):2054270416675083. DOI: 10.1177/2054270416675083

40. Yoon JS, King JT Jr. Preoperative Urinary Tract Infection Increases Postoperative Morbidity in Spine Patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020;45(11):747-54. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003382
41. Tao H, Jiang YY, Jun Q, Ding X, Jian DL, Jie D, Ping ZY. Analysis of risk factors leading to postoperative urethral stricture and bladder neck contracture following transurethral resection of prostate. *Int Braz J Urol*. 2016;42(2):302-11. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0500
42. Grechenkov A, Sukhanov R, Bezrukov E. Risk factors for urethral stricture and/or bladder neck contracture after monopolar transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Urologia*. 2018;85(4):150-7. DOI: 10.1177/0391560318758195
43. McKinnon A, Higgins A, Lopez J, Chaboyer W. Predictors of acute urinary retention after transurethral resection of the prostate: a retrospective chart audit. *Urol Nurs*. 2011;31(4):207-12; quiz 213. PMID: 21913594
44. Lv L, Wang L, Fan M, Ju W, Pang Z, Zhu Z, Li B, Xiao Y, Zeng F. Two-year outcome of high-risk benign prostate hyperplasia patients treated with transurethral prostate resection by plasmakinetic or conventional procedure. *Urology*. 2012;80(2):389-94. DOI: 10.1016/j.urology.2012.02.078
45. Hou CP, Lin YH, Chen TH, Chang PL, Juang HH, Chen CL, Yang PS, Tsui KH. Transurethral resection of the prostate achieves favorable outcomes in stroke patients with symptomatic benign prostate hyperplasia. *Aging Male*. 2018;21(1):9-16. DOI: 10.1080/13685538.2017.1358260
46. Zheng X, Peng L, Cao D, Han X, Xu H, Yang L, Ai J, Wei Q. Holmium laser enucleation of the prostate in benign prostate hyperplasia patients with or without oral antithrombotic drugs: a meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2019;51(12):2127-2136. DOI: 10.1007/s11255-019-02278-z
47. El Tayeb MM, Jacob JM, Bhojani N, Bammerlin E, Lingeman JE. Holmium Laser Enucleation of the Prostate in Patients Requiring Anticoagulation. *J Endourol*. 2016;30(7):805-9. DOI: 10.1089/end.2016.0070
48. Naboka YL, Mavzyiutov AR, Kogan MI, Gudima IA, Ivanov SN, Naber KG. Does *Escherichia coli* have pathogenic potential at a low level of bacteriuria in recurrent, uncomplicated urinary tract infection? *Int J Antimicrob Agents*. 2020;56(1):105983. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105983
40. Yoon JS, King JT Jr. Preoperative Urinary Tract Infection Increases Postoperative Morbidity in Spine Patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020;45(11):747-54. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003382
41. Tao H, Jiang YY, Jun Q, Ding X, Jian DL, Jie D, Ping ZY. Analysis of risk factors leading to postoperative urethral stricture and bladder neck contracture following transurethral resection of prostate. *Int Braz J Urol*. 2016;42(2):302-11. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0500
42. Grechenkov A, Sukhanov R, Bezrukov E. Risk factors for urethral stricture and/or bladder neck contracture after monopolar transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Urologia*. 2018;85(4):150-7. DOI: 10.1177/0391560318758195
43. McKinnon A, Higgins A, Lopez J, Chaboyer W. Predictors of acute urinary retention after transurethral resection of the prostate: a retrospective chart audit. *Urol Nurs*. 2011;31(4):207-12; quiz 213. PMID: 21913594
44. Lv L, Wang L, Fan M, Ju W, Pang Z, Zhu Z, Li B, Xiao Y, Zeng F. Two-year outcome of high-risk benign prostate hyperplasia patients treated with transurethral prostate resection by plasmakinetic or conventional procedure. *Urology*. 2012;80(2):389-94. DOI: 10.1016/j.urology.2012.02.078
45. Hou CP, Lin YH, Chen TH, Chang PL, Juang HH, Chen CL, Yang PS, Tsui KH. Transurethral resection of the prostate achieves favorable outcomes in stroke patients with symptomatic benign prostate hyperplasia. *Aging Male*. 2018;21(1):9-16. DOI: 10.1080/13685538.2017.1358260
46. Zheng X, Peng L, Cao D, Han X, Xu H, Yang L, Ai J, Wei Q. Holmium laser enucleation of the prostate in benign prostate hyperplasia patients with or without oral antithrombotic drugs: a meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2019;51(12):2127-2136. DOI: 10.1007/s11255-019-02278-z
47. El Tayeb MM, Jacob JM, Bhojani N, Bammerlin E, Lingeman JE. Holmium Laser Enucleation of the Prostate in Patients Requiring Anticoagulation. *J Endourol*. 2016;30(7):805-9. DOI: 10.1089/end.2016.0070
48. Naboka YL, Mavzyiutov AR, Kogan MI, Gudima IA, Ivanov SN, Naber KG. Does *Escherichia coli* have pathogenic potential at a low level of bacteriuria in recurrent, uncomplicated urinary tract infection? *Int J Antimicrob Agents*. 2020;56(1):105983. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105983

Сведения об авторах

Михаил Иосифович Коган – заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., профессор; заведующий кафедрой урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

г. Ростов-на-Дону, Россия
ORCID iD 0000-0002-1710-0169
e-mail: dept_kogan@mail.ru

Юлия Лазаревна Набока – д.м.н., профессор; заведующая кафедрой микробиологии и вирусологии №1 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

г. Ростов-на-Дону, Россия
ORCID iD 0000-0002-0937-4573
e-mail: nagu22@mail.ru

Сергей Никитич Иванов – ординатор ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России

г. Краснодар, Россия
ORCID iD 0000-0002-9772-937X
e-mail: ivanovsergey19@gmail.com

Information about the authors

Mikhail I. Kogan – Honored Scientist of the Russian Federation, M.D., Dr.Sc.(M), Full Prof.; Head, Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with Pediatric Urology and Andrology Course), Rostov State Medical University Rostov-on-Don, Russia

ORCID iD 0000-0002-1710-0169
e-mail: dept_kogan@mail.ru

Yulia L. Naboka – M.D., Dr.Sc. (M), Full Prof., Head, Dept. of Microbiology and Virology №1, Rostov State Medical University Rostov-on-Don, Russia

ORCID iD 0000-0002-0937-4573
e-mail: nagu22@mail.ru

Sergey N. Ivanov – Student, Kuban State Medical University Krasnodar, Russia

ORCID iD 0000-0002-9772-937X
e-mail: ivanovsergey19@gmail.com