

DOI: 10.21294/1814-4861-2017-16-6-5-10
УДК: 616-006-06:616.61/62-022-08

Для цитирования: Дмитриева Н.В., Петухова И.Н., Григорьевская З.В., Багирова Н.С., Терещенко И.В., Агинова В.В., Ключникова И.А., Дьякова С.А., Дмитриева А.И., Калинин Т.А. Таксономическая структура бактериальных инфекций мочевых путей у онкологических больных. Сибирский онкологический журнал. 2017; 16 (6): 5–10. – DOI: 10.21294/1814-4861-2017-16-6-5-10.

For citation: Dmitrieva N.V., Petukhova I.N., Grigorievskaya Z.V., Bagirova N.S., Tereshchenko I.V., Aginova V.V., Klyuchnikova I.A., Dyakova S.A., Dmitrieva A.I., Kalinchuk T.A. Hospital-acquired urinary tract infections in cancer patients. Siberian Journal of Oncology. 2017; 16 (6): 5–10. – DOI: 10.21294/1814-4861-2017-16-6-5-10.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Н.В. Дмитриева¹, И.Н. Петухова¹, З.В. Григорьевская¹, Н.С. Багирова¹,
И.В. Терещенко¹, В.В. Агинова^{1,2}, И.А. Ключникова¹, С.А. Дьякова¹,
А.И. Дмитриева¹, Т.А. Калинин¹

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России, г. Москва, Россия¹
115478, г. Москва, Каширское шоссе, 23. E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru¹
ГБПОУ МЗ «Медицинский колледж № 1», г. Москва, Россия²
127206, Москва, Чуксин тупик, 6. E-mail: avkn@mail.ru²

Аннотация

Введение. Инфекции мочевых путей (ИМП) являются одними из наиболее распространенных бактериальных инфекций. В мире ежегодно ИМП регистрируются у 150 млн человек, а затраты на лечение этих инфекций только в США составляют примерно 3,5 млрд долларов в год. ИМП у онкологических больных развиваются чаще и протекают тяжелее, чем у пациентов общего профиля. Особенно если этиологическим агентом инфекции являются нозокомиальные патогены. **Материал и методы.** Проанализирована этиология инфекций мочевыводящих путей у онкологических пациентов в период их пребывания в стационаре. **Результаты.** Представленные данные касаются наиболее проблемных с точки зрения антибиотикотерапии, резистентных микроорганизмов группы *ESKAPE* (энтерококки, золотистый стафилококк, кишечные палочки, клебсиеллы синегнойные палочки, ацинетобактерии). Даны сравнительные данные по чувствительности к различным антибиотикам и рекомендации по лечению, направленные на уменьшение селективного давления определенных групп антибиотиков, в частности карбапенемов.

Ключевые слова: онкологические больные, инфекции мочевыводящих путей, нозокомиальные патогены, *ESKAPE*, лечение инфекций, антибиотики.

Инфекции мочевых путей (ИМП) являются одними из наиболее распространенных бактериальных инфекций. В мире ежегодно ИМП регистрируются у 150 млн человек, а затраты на лечение этих инфекций только в США составляют примерно 3,5 млрд долларов в год [1]. У онкологических пациентов ИМП являются важной проблемой, так как этот контингент составляет особую группу больных. Инфекционные осложнения развиваются у них чаще и протекают тяжелее, чем у пациентов общего профиля. Особенно если этиологическим агентом инфекции являются госпитальные патогены [2]. Рецидивирующее течение ИМП приводит к частому

применению антимикробных препаратов, а это, в свою очередь, способствует селекции резистентности микроорганизмов. Этиологическим агентом ИМП могут быть грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы, а также ряд грибковых патогенов. Наиболее распространенным возбудителем при неосложненных ИМП является уropathogenic *Escherichia coli*, которая составляет 65–75 % от всех выделенных возбудителей ИМП. Также при неосложненных ИМП выделяются *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus spp*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и *Candida spp* [3–6]. Но-

зокомиальные ИМП относятся к осложненным инфекциям. Среди возбудителей нозокомиальных ИМП распространены бактерии группы *ESKAPE*: *Enterococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (*Klebsiella spp*, *Escherichia coli* и т. д.). Наиболее проблемными в отношении терапии являются *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* [7–9]. Эти грамотрицательные микроорганизмы являются продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра действия (БЛРС, ESBL) и карбапенемаз. Среди грамположительных микроорганизмов наиболее значимыми являются ванкомицин- и линезолид-резистентные штаммы *Enterococcus faecalis* и *faecium* (VRE, LRE); метициллин-, ванкомицин- и линезолид-резистентные штаммы *Staphylococcus aureus* (MRSA, VRSA, LRSA). Особенно настораживает появление линезолид-резистентных штаммов энтерококков и стафилококков. Микроорганизмы группы *ESKAPE*, как правило, обладают высокой резистентностью, а частота их выделения и профиль резистентности зависят от локальной эпидемиологической ситуации в каждом лечебном учреждении и отделении [3–6, 10].

Цель исследования – анализ таксономической структуры и определение антибиотикорезистентности возбудителей госпитальных ИМП у онкологических больных.

Материал и методы

Исследованы 479 штаммов микроорганизмов группы *ESKAPE*, выделенные в течение 12 мес (с июня 2016 г.) из мочи 463 онкологических больных с нозокомиальными ИМП. Повторные выделения одного и того же микроорганизма были исключены из анализа. У 16 (3,5 %) пациентов микроорганизмы высевались в виде ассоциаций. Распределение больных по полу: 301 (65,0 %) мужчина и 162 (35 %) – женщины. Средний возраст пациентов составил 56,2 года (19–86 лет). Основное лечение по поводу опухолей желудочно-кишечного тракта получали 177 (38,2 %) пациентов, мочевыводящих путей – 124 (26,8 %), женских половых органов – 64 (13,8 %), легкого – 57 (12,3 %), по поводу прочих новообразований – 41 (8,9 %) больной.

Возникшие ИМП были ассоциированы с длительно стоящими уретральными катетерами у 295 (63,7 %), с нефростомами – у 36 (7,8 %) пациентов, у 132 (28,5 %) больных инфекции возникли в отсутствие катетеров. В 81 (17,5 %) случае ИМП были диагностированы до операции; в 342 (73,8 %) – в послеоперационном периоде, из них у 266 (57,5 %) пациентов инфекция мочевыводящих путей была диагностирована во время нахождения в отделении реанимации; 40 (8,7 %) больным оперативное вмешательство не проводилось.

Идентификация возбудителей проводилась на масс-спектрометре (MALDI TOF), антибио-

тикограмма была получена с использованием микробиологических анализаторов WalkAway и VITEK-2. Предварительный скрининг мочи проводили на анализаторе мочи SYSMEX: при обнаружении повышенного количества грибов, бактерий или лейкоцитов анализ мочи подлежал дальнейшему бактериологическому исследованию. Статистическая обработка проводилась по методу Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Мы проанализировали 479 штаммов группы *ESKAPE*, выделенных при ИМП у онкологических больных. Золотистые стафилококки не были выявлены, 10 % проанализированных штаммов составили энтерококки – грамотрицательные микроорганизмы. Чаще всего из всех бактерий группы *ESKAPE* выделяли *E. coli* и *K. pneumoniae*: 206 (43,6 %) и 188 (39,2 %) штаммов соответственно. Остальные бактерии этой группы выделялись реже и составляли от 2 до 9 % ($p > 0,0001$) (табл. 1, 2).

При анализе антибиотикограммы штаммы *A. baumannii* были в 100 % случаев резистентны ко всем тестовым антибиотикам, за исключением имипенем/циластатин, к которому устойчивы были 89 % штаммов (табл. 1). *K. pneumoniae* также отличалась высокой устойчивостью к антибиотикам. Количество чувствительных штаммов не превышало 57 % и было наибольшим для меропенема (57 %) в сравнении с имипенемом/циластатином и пиперациллином/тазобактамом (42 % каждый) ($p < 0,01$). Таким образом, возможно применение пиперациллина/тазобактама для лечения инфекций, вызванных *K. pneumoniae* (в том числе БЛРС-продуцентами). Это позволит уменьшить использование карбапенемов, активное применение которых в клинике ведет к формированию карбапенем-резистентных штаммов (Кар-Р). В нашем исследовании количество Кар-Р штаммов составило почти 100 % для *A. baumannii* и 43–58 % для *K. pneumoniae* (табл. 1, 2).

Синегнойные палочки оказались достаточно чувствительными к большинству антибиотиков: число штаммов, чувствительных к антибиотикам бета-лактамной группы, составило 50–75 %. При этом количество Кар-Р штаммов варьировало от 25 до 50 % (к меропенему и имипенему/циластатину соответственно), хотя разница не была статистически значимой ($p > 0,05$). Количество чувствительных штаммов к антибиотикам других групп составило 50–71 %. При этом количество штаммов, чувствительных к ципрофлоксацину, составило 71 %, в то время как к левофлоксацину – 50 %, различия статистически не значимы ($p > 0,05$).

Среди кишечных палочек, часто вызывающих инфекции мочевых путей, количество БЛРС-продуцентов составило 30 %, количество Кар-Р-продуцентов не превышало 8 %. При этом сохраняется высокая чувствительность к пипе-

Таблица 1

Количество грамотрицательных штаммов, чувствительных к бета-лактамам антибиотикам

Штаммы (n=431)	А/С	П/Т	ЦФЗ	ЦТК	ЦТЗ	ЦФП	МЕР	ИМИ
<i>A. Baumannii</i> (n=9)	0 %	0 %		0 %	0 %	0 %	0 %	11 %
<i>E. coli</i> (n=206), продуценты БЛРС – 30 %	35 %	92 %	44 %	0 %	46 %	46 %	92 %	93 %
<i>K. pneumonia</i> (n=188), продуценты БЛРС – 85 %	23 %	42 %	12 %	15 %	15 %	19 %	57 %	42 %
<i>P. aeruginosa</i> (n=28)		71 %			68 %	64 %	75 %	50 %

Примечание: А/С – ампициллин/сульбактам, П/Т – пиперациллин/тазобактам, ЦФЗ – цефазолин, ЦТК – цефтриаксон, ЦТЗ – цефтазидим, ЦФП – цефепим, МЕР – меропенем, ИМИ – имипенем.

Таблица 2

Количество грамотрицательных штаммов, чувствительных к прочим группам антибиотиков

Штаммы (n=253)	АМК	ТОБ	ЦИП	ЛЕВ	ТЕТ	Т/С
<i>A. Baumannii</i> (n=9)	0 %	75 %	0 %		0 %	0 %
<i>E. coli</i> (n=206), продуценты БЛРС – 30 %	35 %	71 %	92 %	84 %	0 %	87 %
<i>K. pneumonia</i> (n=188), продуценты БЛРС – 85 %	23 %	25 %	42 %	12 %	15 %	15 %
<i>P. aeruginosa</i> (n=28)		64 %	71 %	50 %		68 %

Примечание: АМК – амикацин, ТОБ – тобрамицин, ЦИП – ципрофлоксацин, ЛЕВ – левофлоксацин, ТЕТ – тетрациклин, Т/С – триметоприм/сульфаметоксазол (Бисептол).

Таблица 3

Количество грамположительных штаммов, чувствительных к антибиотикам

Штаммы (n=48)	АМ	ЦИП	ДАП	ЛЕВ	ЛНЗ	ВАН
<i>E. faecium</i> (n=9)	11 %	0 %	0 %	11 %	100 %	78 %
<i>E. faecalis</i> (n=39)	95 %	32 %	95 %	34 %	95 %	97 %

Примечание: АМ – ампициллин, ЦИП – ципрофлоксацин, ДАП – даптомицин, ЛЕВ – левофлоксацин, ЛНЗ – линезолид, ВАН – ванкомицин.

рациллину/тазобактаму и обоим карбапенемам (число чувствительных штаммов – 92–93 %). Полученные данные позволяют использовать пиперациллин/тазобактам для лечения инфекций, вызванных БЛРС-продуцентами, с целью отсрочки назначения и уменьшения общего использования карбапенемов в клинике. Среди прочих антибиотиков сохраняется высокая активность фторхинолонов и бисептола (количество чувствительных штаммов к фторхинолонам составило 84–92 %, к бисептолу – 87 %). При сравнении активности аминогликозидов количество чувствительных штаммов *E. coli* к амикацину было значимо ниже, чем к тобрамицину ($p < 0,0001$) и большинству других антибиотиков (табл. 1, 2).

E. faecium (в отличие от *E. faecalis*) характеризовался множественной и высокой резистентностью к большинству антибиотиков: 95 % штаммов *E. faecalis* были чувствительны к ампициллину, в то время как *E. faecium* были чувствительны лишь в 11 % случаев ($p < 0,0001$). Количество ванкомицин-резистентных энтерококков (VRE) составило 22 % среди *E. faecium* и 3 % среди *E. faecalis* ($p > 0,05$).

Все штаммы *E. faecium* были резистентны к даптомицину, в то время как число резистентных к нему штаммов *E. faecalis* составило только 5 %. Особо настораживает появление линезолид-резистентных штаммов (*LRE*), число которых для *E. faecalis* составило 5 % (табл. 3). В отношении *E. faecium* таковых не выявлено.

Нами были проанализированы бактерии группы *ESKAPE*, выделенные при мочевых инфекциях от онкологических больных, которые являются наиболее «проблемными» как в нашей стране, так и практически во всем мире. Из них грамотрицательными микроорганизмами были представлены 90 %. Наиболее часто встречались кишечные палочки и *K. pneumoniae*, которые составили 43,6 и 39,2 % соответственно. Остальные грамотрицательные бактерии выделялись в значительно меньшем количестве (2–9 %). Золотистые стафилококки выделены не были. Выделенные микроорганизмы обладали высокой резистентностью к антибиотикам. Так, количество БЛРС-продуцентов для клебсиелл составило 85 %, для кишечной палочки – 30 %, для синегнойной

палочки – 32 %, что требует ограничения использования цефалоспоринов 3–4 поколений, способствующих выработке БЛРС. Частое использование антибиотиков группы карбапенемов (меропенем, имипенем и др.) при инфекциях, вызванных БЛРС-продуцентами, приводит к появлению и нарастанию числа Кар-Р штаммов среди грамотрицательных микроорганизмов. Так, количество Кар-Р штаммов среди кишечных палочек составило 8 %, среди клебсиелл, ацинетобактеров и синегнойных палочек – 43–58 %, 89–100 % и 50–25 % (меропенем и имипенем) соответственно. Это свидетельствует о необходимости использования альтернативных препаратов для лечения ИМП, вызванных продуцирующими БЛРС микроорганизмами. Количество грамположительных штаммов, в основном энтерококков, было невелико. Почти

все штаммы *E. faecalis* были чувствительны к ампициллину, который следует использовать для лечения инфекций, вызванных этим микроорганизмом. Нерациональное использование ванкомицина или линезолида приводит к появлению *VRE* и *LRE*, количество которых в нашем исследовании, соответственно, составило для *E. faecium* и *E. faecalis* 22 и 3 % (*VRE*), 0 и 5 % (*LRE*). Среди *E. faecium* нами не было выделено штаммов, чувствительных к даптомицину, в то время как *E. faecalis* в 95 % случаев были к нему чувствительны. То есть даптомицин не должен использоваться в эмпирической терапии ИМП не только в силу отсутствия зарегистрированных показаний, но также из-за вариабельной чувствительности энтерококковых инфекций и отсутствия активности в отношении грамотрицательных микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Flores-Mireles A.L., Walker J.N., Caparon M., Hultgren S.J. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015 May; 13 (5): 269–84. doi: 10.1038/nrmicro3432.
2. Григорьевская З.В. Стратегия лечения нозокомиальных инфекций, вызванных резистентными микроорганизмами, в онкологической клинике [дис... докт. мед. наук]. [Москва]; 2015. 252.
3. Петухова И.Н., Григорьевская З.В., Дмитриева Н.В. Раневые инфекции в онкоурологии. *Сибирский онкологический журнал.* 2014; 5: 60–6.
4. Петухова И.Н., Дмитриева Н.В. Инфекции мочевыводящих путей у онкологических больных. Злокачественные опухоли. 2014; 3: 160–16.
5. Петухова И.Н., Дмитриева Н.В. Терапия инфекций мочевыводящих путей на фоне онкоурологических заболеваний. *Онкоурология. Фармакотерапия без ошибок (руководство для врачей).* М., 2014. С. 469–498.

6. Петухова И.Н., Дмитриева Н.В. Антимикробная терапия внутрибольничных инфекций. М.: АБВ-Пресс С, 2015. С. 294–303.
7. Arias C.A., Murray B.E. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance. *Nat Rev Microbiol.* 2012 Mar 16; 10 (4): 266–78. doi: 10.1038/nrmicro2761.
8. Kostakioti M., Hultgren S.J., Hadjifrangiskou M. Molecular blueprint of uropathogenic *Escherichia coli* virulence provides clues toward the development of anti-virulence therapeutics. *Virulence.* 2012 Nov 15; 3 (7): 592–4. doi: 10.4161/viru.22364.
9. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. *Infect Dis Clin North Am.* 2014 Mar; 28 (1): 1–13. doi: 10.1016/j.idc.2013.09.003.
10. Lo E., Nicolle L.E., Coffin S.E., Gould C., Maragakis L.L., Meddings J., Peques D.A., Pettis A.M., Saint S., Yokoe D.S. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Sep; 35 Suppl 2: S32–47.

Поступила 7.06.17
Принята в печать 3.07.17

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитриева Наталья Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru. SPIN-код: 8217-2448.

Петухова Ирина Николаевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: irinapet@list.ru. SPIN-код: 1265-2875.

Григорьевская Злата Валерьевна, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: zlatadoc@list.ru. SPIN-код: 4416-5191.

Багирова Наталья Сергеевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: nbagirova@mail.ru. SPIN-код: 3189-8188.

Терещенко Инна Васильевна, научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: in.ter68@inbox.ru. SPIN-код: 3185-9586.

Агинова Виктория Викторовна, преподаватель профессионального модуля «Проведение лабораторных микробиологических и иммунологических исследований», Медицинский колледж № 1; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: avkn@mail.ru.

Ключникова Ирина Александровна, врач-бактериолог лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: dr.ryabova@yandex.ru. SPIN-код: 6391-3737.

Дьякова Светлана Андреевна, врач-микробиолог лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: dyacova_bact@mail.ru.

Дмитриева Анна Игоревна, технолог-лаборант лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: dmitriewaanna@gmail.com.

Калинчук Татьяна Алексеевна, врач-микробиолог лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: kalinchuk@mail.ru.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки / конфликта интересов, о котором необходимо сообщить

HOSPITAL-ACQUIRED URINARY TRACT INFECTIONS IN CANCER PATIENTS

N.V. Dmitrieva¹, I.N. Petukhova¹, Z.V. Grigorievskaya¹, N.S. Bagirova¹,
I.V. Tereshchenko¹, V.V. Aginova^{1,2}, I.A. Klyuchnikova¹, S.A. Dyakova¹,
A.I. Dmitrieva¹, T.A. Kalinchuk¹

N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia¹
23, Kashirskoe shosse, 115478-Moscow, Russia. E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru¹
Medical College №1, Moscow, Russia²
6, Chuksin tupik, 127206-Moscow, Russia. E-mail: avkn@mail.ru²

Abstract

Introduction. Urinary tract infections are among the most frequently seen bacterial infections. Worldwide, about 150 million people are diagnosed with urinary tract infections each year, costing the global economy in excess of 3.5 billion US dollars. Urinary tract infections occur more frequently and exhibit more severe symptoms in cancer patients than in patients with other diseases. **Material and methods.** The paper analyzes the etiology of urinary tract infections in cancer patients during their stay in the hospital. **Results.** The presented data concern antibiotic-resistant ESKAPE pathogens (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Enterobacter* species). Comparative data on the sensitivity to different antibiotics were shown. Recommendations for treatment aimed at reducing the selective pressure of certain groups of antibiotics, in particular carbapenems, were given.

Key words: cancer patients, urinary tract infections, hospital-acquired infections, ESKAPE, treatment of infections, antibiotics.

REFERENCES

1. Flores-Mireles A.L., Walker J.N., Caparon M., Hultgren S.J. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015 May; 13 (5): 269–84. doi: 10.1038/nrmicro3432.
2. Grigorievskaya Z.V. The strategy of treatment of nosocomial infections caused by resistant microorganisms in the oncology clinic [doctoral thesis]. [Moscow]; 2015. 252. [in Russian]
3. Petukhova I.N., Grigorievskaya Z.V., Dmitrieva N.V. Wound infections in urologic oncology. *Siberian Journal of Oncology.* 2014; 5: 60–6. [in Russian]
4. Petukhova I.N., Dmitrieva N.V. Urinary tract infections in cancer patients. *Malignant Tumors.* 2014; (3): 160–16. [in Russian]
5. Petukhova I.N., Dmitrieva N.V. Therapy for urinary tract infections. *Urologic Oncology.* Moscow, 2014. 469–498. [in Russian]
6. Petukhova I.N., Dmitrieva N.V. Antibicrobial Therapy of Hospital-Acquired Infections. Moscow: ABV Press, 2015. P. 294–303. [in Russian]
7. Arias C.A., Murray B.E. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance. *Nat Rev Microbiol.* 2012 Mar 16; 10 (4): 266–78. doi: 10.1038/nrmicro2761.
8. Kostakioti M., Hultgren S.J., Hadjifrangiskou M. Molecular blueprint of uropathogenic *Escherichia coli* virulence provides clues toward the development of anti-virulence therapeutics. *Virulence.* 2012 Nov 15; 3 (7): 592–4. doi: 10.4161/viru.22364.
9. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. *Infect Dis Clin North Am.* 2014 Mar; 28 (1): 1–13. doi: 10.1016/j.idc.2013.09.003.
10. Lo E., Nicolle L.E., Coffin S.E., Gould C., Maragakis L.L., Meddings J., Peques D.A., Pettis A.M., Saint S., Yokoe D.S. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Sep; 35 Suppl 2: S32–47. Received 7.06.17
Accepted 3.07.17

ABOUT THE AUTHORS

Natalia V. Dmitrieva, MD, DSc, Professor, Head of the Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru. SPIN-code: 8217-2448.

Irina N. Petukhova, MD, DSc, Leading Research Scientist, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: irinapet@list.ru. SPIN-code: 1265-2878.

Zlata V. Grigorievskaya, MD, DSc, Senior Researcher, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: zlatadoc@list.ru. SPIN-code: 4416-5191.

Natalia S. Bagirova, MD, DSc, Leading Research Scientist, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: nbagirova@mail.ru. SPIN-code: 3189-8188.

Inna V. Tereshchenko, Research Fellow, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: in.ter68@inbox.ru. SPIN-code: 3185-9586.

Viktoria V. Aginova, MD, Lecturer, Medical college № 1; N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: avkn@mail.ru.

Irina A. Klyuchnikova, MD, Physician-Bacteriologist, Laboratory of Microbiological Diagnosis and Treatment of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: dr.ryabova@yandex.ru. SPIN-code: 6391-3737.

Svetlana A. Dyakova, MD, Physician-Microbiologist, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: dyacova_bact@mail.ru.

Anna I. Dmitrieva, Laboratory Assistant, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: dmitriewaanna@gmail.com.

Tatiana A. Kalinchuk, MD, Physician-Microbiologist, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: kalinchuk@mail.ru.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests