

Для цитирования: Дмитриева Н.В., Агинова В.В., Петухова И.Н., Григорьевская З.В., Дмитриева А.И., Багирова Н.С., Терещенко И.В., Хмаладзе Е.Н. Нозокомиальные инфекции, вызванные бактериями семейства *Enterobacteriaceae*, в онкологической клинике. Сибирский онкологический журнал. 2019; 18 (1): 36–42. – doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-1-36-42.

For citation: Dmitrieva N.V., Aginova V.V., Petukhova I.N., Grigorievskaya Z.V., Dmitrieva A.I., Bagirova N.S., Tereshchenko I.V., Khmaladze E.N. Nosocomial infections caused by bacteria of *enterobacteriaceae* family in cancer clinic Siberian Journal of Oncology. 2019; 18 (1): 36–42. – doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-1-36-42.

НОЗОКОМИАЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННЫЕ БАКТЕРИЯМИ СЕМЕЙСТВА *ENTEROBACTERIACAE*, В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ

Н.В. Дмитриева¹, В.В. Агинова^{1,2}, И.Н. Петухова¹, З.В. Григорьевская¹,
А.И. Дмитриева¹, Н.С. Багирова¹, И.В. Терещенко¹, Е.Н. Хмаладзе¹

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, г. Москва, Россия¹

Россия, г. Москва, 115478, Каширское шоссе, 24. E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru¹

ГБПОУ МЗ «Медицинский колледж №1», г. Москва, Россия²

Россия, г. Москва, 127206, Чуксин тупик, 6²

Аннотация

Цель исследования – проанализировать частоту выделения мультирезистентных (MDR) возбудителей госпитальных инфекций – *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. **Материал и методы.** Проанализировано 862 штамма *E. coli* и 1 461 штамм *K. pneumoniae*, выделенных в 2014–16 гг. из раневого отделяемого, крови, мочи и других патологических материалов от онкологических больных, находившихся в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ. **Результаты.** За 3 года отмечено значимое ($p \leq 0,0001$) увеличение числа *E. coli*, устойчивых к пиперациллину-тазобактаму (с 8,1 до 25 %), цефтриаксону (с 15,7 до 100 %), эртапенему (с 8,1 до 97,7 %), амикацину (с 4,5 до 14,6 %). Количество *E. coli*, продуцирующих карбапенемазы, увеличилось с 5,8 до 20,8 % ($p \leq 0,0001$). Среди *K. pneumoniae* отмечено значимое ($p \leq 0,0001$) увеличение числа штаммов, устойчивых к пиперациллину-тазобактаму (с 59,7 до 89,7 %), цефтазидиму (с 62,8 до 82,8 %), цефтриаксону (с 62,8 до 100 %), цефепиму (с 63,1 до 83,8 %), эртапенему (с 62,1 до 100 %), имипенему (с 30,0 до 81,0 %), меропенему (с 53,9 до 86,8 %). **Заключение.** Оценка частоты выделения MDR-микроорганизмов в динамике является важнейшим элементом эпидемиологического надзора и необходима для правильного лечения пациентов с инфекционными осложнениями.

Ключевые слова: энтеробактерии, мультирезистентные микроорганизмы, MDR, XDR, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, онкологические больные, внутрибольничные инфекции, антибактериальные препараты, лекарственная устойчивость.

NOSOCOMIAL INFECTIONS CAUSED BY BACTERIA OF *ENTEROBACTERIACAE* FAMILY IN CANCER CLINIC

N.V. Dmitrieva¹, V.V. Aginova^{1,2}, I.N. Petukhova¹, Z.V. Grigorievskaya¹,
A.I. Dmitrieva¹, N.S. Bagirova¹, I.V. Tereshchenko¹, E.N. Khmaladze¹

I.V. Tereshchenko¹, E.N. Khmaladze¹

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia¹

24, Kashirskoe shosse, 115478-Moscow, Russia. E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru¹

Medical college №1, Moscow, Russia²

6, Chuksin tupik, 127206-Moscow, Russia²

Abstract

The purpose of the study was to analyze the prevalence of multidrug-resistant (MDR) pathogens (*Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*) isolated from cancer patients. **Material and Methods.** 862 strains of *E. coli* and 1 461 strains of *K. pneumoniae* isolated from wound, blood, urine and other pathological materials from cancer patients treated at N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology (Moscow) between 2014 and 2016 were analyzed. **Results.** Over the last 3 years, there has been a significant increase in the number of *E. coli* resistant to piperacillin-tazobactam (from 8.1 to 25 %), ceftriaxone (from 15.7 to 100 %), ertapenem (from 8.1 to 97.7 %), and amikacin (с 4.5 to 14.6 %). The number of *E. coli* producing carbapenemases has increased from 5.8 to 20.8 % ($p \leq 0.0001$). Among *K. pneumoniae*, a significant increase in the number of strains resistant to piperacillin-tazobactam (from 59.7 to 89.7 %), ceftazidime (from 62.8 to 82.8 %), ceftriaxone (from 62.8 to 100 %), cefepime (from 63.1 to 83.8 %), ertapenem (from 62.1 to 100 %), imipenem (from 30.0 to 81.0 %), and meropenem (from 53.9 to 86.8 %) is observed. **Conclusion.** Evaluation of the frequency of isolation of MDR microorganisms over time is an essential element of epidemiological surveillance and is necessary for the correct treatment of patients with infectious complications.

Key words: enterobacteria, multiresistant microorganisms, MDR, XDR, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, cancer patients, nosocomial infections, antibacterial drugs, drug resistance.

Нозокомиальные инфекции (НИ) представляют серьезную проблему для клиник, особенно онкологических. Нозокомиальные инфекции – это группа различных инфекций, объединенных по признаку общего эпидемиологического характера инфицирования, возникающих в стационаре спустя 24–72 ч после госпитализации больного. Онкологические больные являются группой риска в отношении развития НИ [1]. Частота инфекционных осложнений в различных группах онкологических больных составляет от 12 до 50 %, а среди больных лейкозами достигает 75 % [2]. В последние годы отмечается значительное увеличение интереса к проблеме нозокомиальных инфекций в связи с высоким уровнем заболеваемости и связанным с этим серьезным социально-экономическим ущербом. По данным ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ, ежегодное количество госпитальных инфекций составляет не менее 2–2,5 млн случаев в год, а ежегодный экономический ущерб – более 5 млрд руб. [3].

Спектр возбудителей инфекционных осложнений у онкологических больных широк и разнообразен. Он включает аэробные и анаэробные бактерии, патогенные грибы, вирусы, простейшие, однако ведущими возбудителями являются грам-отрицательные неферментирующие бактерии (*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*), характеризующиеся множественной лекарственной устойчивостью.

Пациенты с инфекциями, вызванными резистентными бактериями, имеют повышенный риск отрицательных клинических результатов и летального исхода, а также потребляют больше медицинских ресурсов, чем пациенты, инфицированные чувствительными к антибиотикам штаммами тех же возбудителей [4]. Например, устойчивость *Klebsiella pneumoniae* – распространенной кишечной бактерии, которая может вызывать угрожающие жизни инфекции и резистентной к карбапенемам, препаратам, используемым в качестве «последней лечебной возможности», – распространилась на все

регионы мира [5]. *K. pneumoniae* часто становится причиной внутрибольничных инфекций, таких как пневмонии, инфекции кровотока, а также инфекции новорожденных и пациентов отделений интенсивной терапии. В некоторых странах из-за развившейся устойчивости *K. pneumoniae* к карбапенемам они оказываются неэффективны при лечении более чем половины пациентов с этой инфекцией [6, 7].

Широкое распространение получила устойчивость *E. coli* к фторхинолонам, антибиотикам, наиболее часто применяемым при лечении инфекций мочевыводящих путей. Теперь во многих странах и на разных континентах терапия фторхинолонами неэффективна более чем в половине случаев. Количество карбапенем-резистентных вариантов несколько меньше, чем у клебсиелл, и обычно не превышает 30 % [8]. Согласно данным по Европейскому региону, НИ приводят к значительному увеличению нагрузки на экономику и здравоохранение европейских стран: число пациентов, погибших в результате внутрибольничных инфекций, вызванных резистентными бактериями, ежегодно превышает 25 тысяч человек [9]. Помимо роста уровня заболеваемости и смертности, среди пациентов, следует принимать во внимание и такие факторы, как увеличение сопутствующих расходов на здравоохранение, которые ежегодно составляют более 1,5 млрд евро [10]. В последние годы к проблеме антимикробной резистентности (АМР) усилено внимание со стороны не только врачей, но и политиков, экономистов, так как АМР преодолела межгосударственные границы и получила повсеместное распространение [11]. В Российской Федерации также предпринята попытка разработки стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности на период до 2030 г. [12].

Материал и методы

Работа выполнена в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Проана-

лизирована таксономическая структура микроорганизмов (без учета грибковой микрофлоры), выделенных в 2014–2016 гг. из 24 357 патологических биоматериалов от онкологических больных, проходивших лечение в клинике. Пристальное внимание было уделено наиболее часто выделяемым микроорганизмам, общее количество которых составило 6 218 (52,1 %). Данные микроорганизмы являются клинически значимыми и были устойчивы к большинству антибактериальных препаратов. Все изоляты были идентифицированы до вида колориметрическим методом на анализаторах «Microscan WalkAway – 40 SI» (Siemens Healthcare Diagnostics, США) и «Vitek 2» (BioMérieux, Франция), а также методом матрично-ассоциированной лазерной десорбции/ионизации – времяпролетной масс-спектрометрии (MALDI-TOF) и программного обеспечения MALDI Biotyper v.3.0 (Bruker Daltonics, Германия).

Результаты

Исследованию подвергались такие биоматериалы, как отделяемое нижних дыхательных путей (ОНДП), полученное при бронхоскопии, бронхоальвеолярном лаваже, посевах мокроты, а также отделяемое по дренажам (ОД) и раневое отделяемое (РО), моча, кровь, прочие патологические материалы (кал, ликвор, аспират суставной жидкости, мазки и т. д.) (табл. 1).

Причиной инфекционных осложнений нижних дыхательных путей в 21,0 % случаев являлась *K. pneumoniae*. Число выделенных из ОНДП штаммов было больше, чем из мочи (18,7 %) ($p > 0,05$), однако разница была недостоверна, в то время как из мочи (18,7 %) и ОД + РО (15,9 %) *K. pneumoniae* выделялись достоверно чаще, чем из крови (3,9 %) ($p < 0,0001$).

E. coli становилась причиной инфекций мочевыводящих путей в 67,9 % случаев, что достоверно выше частоты ее выделения при инфекциях нижних дыхательных путей (5,9 %), инфекциях кровотока (6,6 %) и частоты выделения данного микроорганизма в отделяемом из дренажей и ран (13,6 %). Разница статистически достоверна ($p < 0,0001$). Причем число выделенных штаммов из ОД + РО больше, чем из ОНДП и крови ($p < 0,0001$).

В ходе исследований также был проведен анализ выявления резистентных штаммов *E. coli* и *K. pneumoniae* из патологических материалов от больных. В период исследований отмечена тенденция к увеличению устойчивости кишечной палочки к ингибитор-защищенным пенициллинам (табл. 2). Установлена достоверная разница в увеличении количества резистентных штаммов к пиперациллину/тазобактаму с 8,1 % в 2014 г. до 15,8 % в 2015 г. ($p < 0,05$) и до 25,1 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$). По отношению к ампициллину/сульбактаму число устойчивых штаммов в 2014 г. составило 58,6 %, а в 2015 г. – 62,8 %.

Таблица 1

Частота выделения проблемных грамотрицательных микроорганизмов из патологических материалов, 2014–16 гг.

Виды патологических материалов	Виды грамотрицательных аэробных микроорганизмов (n=4104)	
	<i>K. pneumoniae</i> (n=1461, 37,4 %)	<i>E. coli</i> (n=862, 23,2 %)
ОНДП	307 (21,0 %)	51 (5,9 %)
ОД + РО	233 (15,9 %)	117 (13,6 %)
Моча	274 (18,7 %)	285 (67,9 %)
Кровь	58 (3,9 %)	57 (6,6 %)
Прочие	489 (33,5 %)	350 (40,6 %)

Таблица 2

Динамика выявления устойчивых к антибиотикам штаммов *E. coli*

Препараты	Годы/количество штаммов <i>E. coli</i>		
	2014 г. (n=223)	2015 г. (n=227)	2016 г. (n=403)
Ампициллин/сульбактам	130 (58,6 %)	121 (53,3 %)	253 (62,8 %)
Пиперациллин/тазобактам	18 (8,1 %)	36 (15,8 %)	101 (25,1 %)
Цефтазидим	41 (18,3 %)	42 (18,5 %)	120 (29,8 %)
Цефтриаксон	35 (15,7 %)	47 (20,7 %)	403 (100,0 %)
Цефепим	33 (14,7 %)	40 (17,6 %)	106 (26,3 %)
Имипенем	7 (3,1 %)	11 (4,8 %)	68 (16,9 %)
Меропенем	13 (5,8 %)	15 (6,6 %)	84 (20,8 %)
Эртапенем	18 (8,1 %)	27 (11,8 %)	394 (97,7 %)
Амикацин	10 (4,5 %)	18 (7,9 %)	59 (14,6 %)
Ципрофлоксацин	77 (34,5 %)	106 (46,7 %)	193 (47,8 %)
Триметоприм/сульфаметоксазол	100 (44,8 %)	102 (44,9 %)	209 (51,8 %)

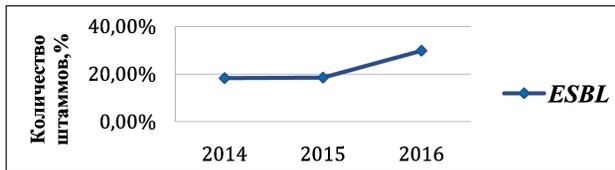


Рис. 1. Динамика частоты выделения *E. coli*, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра действия (ESBL – бета-лактамазы расширенного спектра действия)

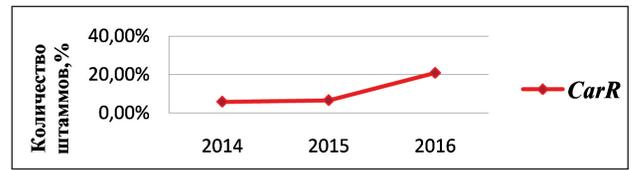


Рис. 2. Динамика частоты выделения карбапенем-резистентных (*CarR*- карбапенем-резистентный штамм) *E. coli*

в 2015 г. незначительно снизилось – до 53,3 %, а в 2016 г. возросло до 62,8 %, однако достоверной разницы обнаружено не было ($p > 0,05$).

По отношению к цефалоспорином число устойчивых штаммов увеличилось. Причем, если к цефтазидину и цефепиму наблюдался постепенный достоверный рост числа устойчивых штаммов (18,3–29,8 % и 14,7–26,3 % соответственно), то количество штаммов, устойчивых к цефтриаксону, в 2016 г. составило 100,0 % против 15,7 % в 2014 г. Разница достоверна ($p \leq 0,0001$).

В 2016 г. существенно увеличилось выделение карбапенем-резистентных кишечных палочек. Так, число штаммов, резистентных к эртапенему, возросло с 8,1 % в 2014 г. до 97,7 % в 2016 г. По отношению к имипенему и меропенему общий процент устойчивых штаммов был невелик (немного более 20 %), однако наблюдалась тенденция к увеличению количества таких штаммов с 3,1 % до 16,9 % для имипенема и от 5,8 % до 20,8 % для меропенема ($p \leq 0,0001$).

При анализе устойчивости кишечной палочки к аминогликозидам (амикацин) была обнаружена достоверная разница в увеличении количества устойчивых штаммов с 4,5 % в 2014 г. до 14,6 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$), однако общее количество таких штаммов незначительно. По отношению к фторхинолонам (ципрофлоксацин) резистентных штаммов за период исследований было выделено менее 50 %, при этом достоверного увеличения (34,5–47,8 %) в динамике не отмечалось. Коли-

чество устойчивых штаммов к триметоприму/сульфаметоксазолу в период 2014–15 гг. не изменилось и составило 44,8–44,9 %, а в 2016 г. их число увеличилось до 51,8 % ($p > 0,05$). Разница недостоверна ($p > 0,05$).

Динамика частоты выделения продуцентов бета-лактамаз расширенного спектра действия (англ. – ESBL) и карбапенем-резистентных (*CarR*) штаммов *E. coli* за период 2014–16 гг. представлена на рис. 1 и 2. В период 2014–2016 гг. произошло увеличение частоты выделения ESBL-продуцентов с 18,3 % до 29,8 % ($p < 0,05$) и *CarR* штаммов *E. coli* с 5,8 % до 20,8 % ($p \leq 0,0001$). В табл. 3 показана динамика устойчивости *K. pneumoniae* к антибактериальным препаратам.

Анализ данных показал, что *K. pneumoniae* характеризуются высоким процентом резистентных штаммов к большому количеству антибиотиков. На протяжении 2014–2016 гг. происходило нарастание числа устойчивых штаммов *K. pneumoniae* практически ко всем применяемым антибиотикам. Отмечено увеличение количества устойчивых штаммов к «защищенным» антибиотикам пенициллинового ряда. Так, число резистентных к ампициллину/сульбактаму штаммов увеличилось за период 2014–2015 гг. незначительно – с 77,7 до 78,8 % ($p > 0,05$), а в 2016 г. – до 89,8 %. Разница за период 2014–16 гг. достоверна ($p \leq 0,0001$). Число устойчивых штаммов к пиперациллину/тазобактаму увеличилось с 59,7 % в 2014 г. до 87,9 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$). Произошло дальнейшее

Таблица 3

Динамика выявления устойчивых к антибиотикам штаммов *K. pneumoniae*

Препараты	Годы/количество штаммов		
	2014 г. (n=293)	2015 г. (n=402)	2016 г. (n=766)
Ампициллин/сульбактам	213 (77,7 %)	317 (78,8 %)	688 (89,8 %)
Пиперациллин/тазобактам	175 (59,7 %)	277 (68,9 %)	667 (87,1 %)
Цефтазидим	184 (62,7 %)	261 (64,9 %)	635 (82,8 %)
Цефтриаксон	184 (62,8 %)	289 (71,9 %)	766 (100,0 %)
Цефепим	185 (63,1 %)	265 (65,9 %)	642 (83,8 %)
Имипенем	88 (30,0 %)	147 (36,7 %)	621 (81,0 %)
Меропенем	158 (53,9 %)	248 (61,9 %)	665 (86,8 %)
Эртапенем	182 (62,1 %)	284 (70,6 %)	766 (100,0 %)
Амикацин	41 (13,9 %)	127 (31,7 %)	168 (21,9 %)
Ципрофлоксацин	187 (63,8 %)	275 (68,4 %)	668 (87,2 %)
Триметоприм/сульфаметоксазол	186 (63,4 %)	260 (64,7 %)	664 (86,6 %)

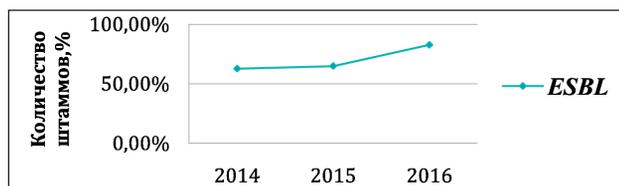


Рис. 3. Частота выделения *ESBL*-продуцирующих штаммов *K. pneumoniae* за период 2014–16 гг.

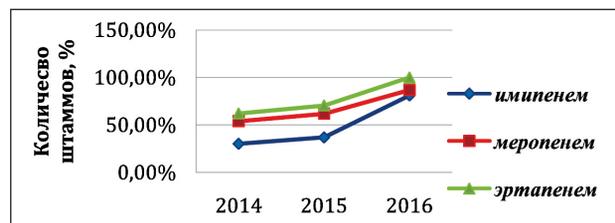


Рис. 4. Частота выделений *CarR* штаммов *K. pneumoniae* за период 2014–16 гг.

увеличение количества резистентных штаммов к цефалоспорином. Так, к препаратам III поколения устойчивость возросла с 62,7 до 82,8 % для цефтазидима ($p \leq 0,0001$) и с 62,8 до 100,0 % ($p \leq 0,0001$) для цефтриаксона. Также достоверно увеличилось число устойчивых штаммов по отношению к цефепиму (IV поколение цефалоспоринов) – с 63,1 % в 2014 г. до 83,8 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$). Аналогично выросло и количество *CarR* штаммов. Значимо повысилась устойчивость к имипенему – с 30,0 % в 2014 г. до 81,0 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$) и к меропенему – с 53,9 % в 2014 г. до 61,9 % в 2015 г. ($p < 0,05$) и до 86,8 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$). Устойчивость к эртапенему в 2016 г. увеличилась до 100,0 против 62,1 % в 2014 г. ($p \leq 0,0001$). Количество резистентных к аминогликозидам (амикацину) штаммов было достаточно невелико (21,9 %), тем не менее отмечен достоверный рост резистентности. В 2014 г. было выделено 13,1 % устойчивых штаммов, в 2015 г. – 31,7 % ($p \leq 0,0001$), в 2016 г. – 21,9 % ($p < 0,002$). Значимо возросла устойчивость к фторхинолонам (ципрофлоксацину) – с 63,8 % в 2014 г. до 87,2 % в 2016 г. ($p \leq 0,0001$). Количество штаммов, нечувствительных к бисептолу (триметоприму/сульфаметоксазолу), в период 2014–15 гг. было примерно на одном уровне (63,4–64,7 %), а в 2016 г. увеличилось до 86,6 % ($p \leq 0,0001$).

Динамика частоты выделения *ESBL*-продуцентов и *CarR* штаммов *K. pneumoniae* за период 2014–16 гг. представлена на рис. 3 и 4. Отмечено достоверное нарастание числа *ESBL*-продуцентов (62,7–82,8%) и *CarR* (53,9–86,8 %) штаммов *K. pneumoniae* ($p \leq 0,0001$).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Maschmeyer G., Haas A. The epidemiology and treatment of infections in cancer patients. *Int J Antimicrob Agents*. 2008; 31: 193–7.
- Дмитриева Н.В., Петухова И.Н., Смолянская А.З. Инфекционные осложнения в онкологической клинике. Практическая онкология. 2001; 1 (5): 18–20. [Dmitrieva N.V., Petukhova I.N., Smolyanskaya A.Z. Infectious complications in the oncological clinic. *Practical Oncology*. 2001; 1 (5): 18–20. (in Russian)].
- Козлов Р.С. Нозокомиальные инфекции: эпидемиология, патогенез, профилактика, контроль. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2000; 2 (1): 16–30. [Kozlov R.S. Nosocomial infections: epidemiology, pathogenesis, prevention, control. *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy*. 2000; 2 (1): 16–30. (in Russian)].
- Григорьевская З.В., Петухова И.Н., Багирова Н.С., Шильникова И.И., Терещенко И.В., Григорьевский Е.Д., Дмитриева Н.В. Нозокомиальные инфекции у онкологических больных: проблема нарастающей резистентности грамотрицательных микроорганизмов. Сибирский онкологический журнал. 2017; 16 (1): 91–97. [Grigorievs-

Заключение

Таким образом, в 2014–16 гг. увеличилось число резистентных штаммов кишечной палочки по отношению ко всем антибактериальным препаратам. В 2016 г. отмечено резкое увеличение устойчивости к цефтриаксону (до 100,0 %) и эртапенему (до 97,7 %). В исследуемый период времени также увеличилась общая частота выделения штаммов *K. pneumoniae*. Наряду с этим достоверно возросло количество резистентных штаммов. Наибольшая устойчивость отмечена к β -лактамам антибиотикам, наименьшая – к аминогликозидам. В 2016 г. выявлены штаммы *K. pneumoniae*, обладающие 100 % устойчивостью к цефтриаксону и эртапенему. Увеличение роста резистентности возбудителей бактериальных инфекций в настоящее время носит глобальный характер, распространяющийся по всему миру и охватывающий практически все клинически важные микроорганизмы, особенно госпитального происхождения [13]. Появление мульти- и панрезистентных штаммов в значительной степени определяет стратегию и тактику антимикробной терапии и профилактики инфекций в современной медицинской практике. Поэтому проведение микробиологического мониторинга и изучение фенотипа резистентности выделенных штаммов возбудителей являются важнейшим элементом эпидемиологического надзора за госпитальными инфекциями, который позволяет своевременно и адекватно формировать комплекс профилактических и противоэпидемических мероприятий в целях поддержания эпидемиологического благополучия в стационаре.

kaya Z.V., Petukhova I.N., Bagirova N.S., Shilnikova I.I., Tereshchenko I.V., Grigorievsky E.D., Dmitrieva N.V. Nosocomial infections in cancer patients: problem of gram-negative bacterial resistance. *Siberian Journal of Oncology*. 2017; 16 (1): 91–97. (in Russian)]. doi: 10.21294/1814-4861-2017-16-1-91-97.

5. Kallen A., Guh A. United States centers for disease control and prevention issue updated guidance for tackling carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *Euro Surveill*. 2012 Jun 28; 17 (26): pii: 20207.

6. Mazzariol A., Bosnjak Z., Ballarini P., Budimir A., Bedenic B., Kalenic S., Cornaglia G. NDM-1-producing *Klebsiella pneumoniae*, Croatia. *Emerg Infect Dis*. 2012 Mar; 18 (3): 532–4. doi: 10.3201/eid1803.1103890.

7. Poulou A., Voulgari E., Vrioni G., Xidopoulos G., Pliagkos A., Chatzipantazi V., Markou F., Tsakris A. Imported KPC-producing *Klebsiella pneumoniae* clones in a Greek hospital: impact of infections control measures to restrain their dissemination. *J Clin Microbiol*. 2012 Aug; 50 (8): 2618–23. doi: 10.1128/JCM.00459-12.

8. *Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2016* [Internet]. URL: <http://www.ecdc.europa.eu> (cited 15.05.2018).

9. World Health Organization. Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. Geneva, 2001. 90.

10. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. ATC/DDD Index. [Internet]. URL: <http://www.whocc.no/atcddd>. (cited 15.05.2018).

11. Дмитриева Н.В., Петухова И.Н., Багирова Н.С., Григорьевская З.В., Дьякова С.А., Терещенко И.В., Соколова Е.Н. Распространенность нозокомиальных микроорганизмов в онкологической клинике. Клиническая лабораторная диагностика. Тезисы II Российского Конгресса лабораторной медицины. М., 2016; 16 (9): 619–620. [Dmitrieva N.V., Petukhova I.N., Bagirova N.S., Grigorievskaya Z.V., Dyakova S.A., Tereshchenko I.V., Sokolova E.N. Prevalence of nosocomial microorganisms in the oncological clinic. Clinical laboratory diagnosis. II Russian Congress of Laboratory Medicine. Moscow, 2016; 16 (9): 619–620. (in Russian)].

12. Покровский В.И., Акимкин В.Г., Брико Н.И., Брусина Е.Б., Зуева Л.П., Ковалишена О.В., Стасенко В.Л., Тутельян А.В., Фельдблюм И.В., Шкарин В.В. Национальная концепция профилактики

инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и информационный материал по ее положениям. Нижний Новгород, 2012. 84. [Pokrovsky V.I., Akimkin V.G., Briko N.I., Brusina E.B., Zueva L.P., Kovalishena O.V., Stasenko V.L., Tutelyan A.V., Feldblyum I.V., Shkarin V.V. The national concept of prevention of infections associated with the provision of medical care, and information material on its provisions. Nizhny Novgorod, 2012; 84. (in Russian)].

13. Дмитриева Н.В., Григорьевская З.В., Багирова Н.С., Петухова И.Н., Терещенко И.В., Шильникова И.И., Кулага Е.В., Калинин Т.А. Инфекции, вызванные мульти- и пан-резистентными микроорганизмами в онкологической клинике. Медицинский алфавит. Современная лаборатория. 2016; 3 (19): 48–49. [Dmitrieva N.V., Grigorievskaya Z.V., Bagirova N.S., Petukhova I.N., Tereshchenko I.V., Shilnikova I.I., Kulaga E.V., Kalinchuk T.A. Infections caused by multi- and pan-resistant microorganisms in an oncology clinic. Medical alphabet. Modern laboratory. 2016; 3 (19): 48–49. (in Russian)].

Поступила/Received 15.05.18
Принята в печать/Accepted 28.06.18

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитриева Наталья Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «РОНЦ им. Блохина» (г. Москва, Россия). E-mail: prof.ndmitrieva@mail.ru. SPIN-код: 4727-2018. AuthorID (РИНЦ): 243733. Author ID (Scopus): 56338598600.

Агинова Виктория Викторовна, преподаватель профессионального модуля «Проведение лабораторных микробиологических и иммунологических исследований» ГБПОУ Департамента здравоохранения г. Москвы «Медицинский колледж № 1»; ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия).

Петухова Ирина Николаевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: irinapet@list.ru. SPIN-код: 1265-2875. AuthorID (РИНЦ): 710090. Author ID (Scopus): 6701329760.

Григорьевская Злата Валерьевна, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: zlatadoc@list.ru. SPIN-код: 4416-5191. AuthorID (РИНЦ): 710236. Author ID (Scopus): 57200538935.

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

Багирова Наталья Сергеевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: nbagirova@mail.ru. SPIN-код: 1991-2017. AuthorID (РИНЦ): 266234. Author ID (Scopus): 6603332319.

Терещенко Инна Васильевна, научный сотрудник лаборатории микробиологической диагностики и лечения инфекций в онкологии, ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: in.ter68@inbox.ru. SPIN-код: 3185-9586. AuthorID (РИНЦ): 929834. Author ID (Scopus): 57193277015.

Хмаладзе Елена Николаевна, заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологической работе, ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). E-mail: e.hmaladze@ronc.ru.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект 17-15-01526).

Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

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. Author ID (Scopus): 56338598600.

Viktoria V. Aginova, lecturer, Medical college №1 (Moscow, Russia).

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. Author ID (Scopus): 6701329760.

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. Author ID (Scopus): 57200538935.

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

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. Author ID (Scopus): 6603332319.

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. Author ID (Scopus): 57193277015.

Elena N. Khmaladze, Deputy Chief Physician, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: e.hmaladze@ronc.ru.

Funding

This work was supported by the Russian Science Foundation (project 17-15-01526).

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.