

ОПЫТ РАБОТЫ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ PRACTICE OF ONCOLOGY

DOI: 10.21294/1814-4861-2018-17-6-92-96
УДК: 616-006-06:616.34-008.314.4-02:616.98:579.852.13

Для цитирования: Ключникова И.А., Петухова И.Н., Григорьевская З.В., Багирова Н.С., Терещенко И.В., Дмитриева Н.В. Инфекции, вызванные *Clostridium difficile*, в онкологической клинике. Сибирский онкологический журнал. 2018; 17 (6): 92–96. – doi: 10.21294/1814-4861-2018-17-6-92-96.

For citation: Klyuchnikova I.A., Petukhova I.N., Grigorievskaya Z.V., Bagirova N.S., Tereshchenko I.V., Dmitrieva N.V. Infections caused by *Clostridium difficile* in cancer patients. Siberian Journal of Oncology. 2018; 17 (6): 92–96. – doi: 10.21294/1814-4861-2018-17-6-92-96.

ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННЫЕ *CLOSTRIDIUM DIFFICILE*, В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ

И.А. Ключникова, И.Н. Петухова, З.В. Григорьевская, Н.С. Багирова,
И.В. Терещенко, Н.В. Дмитриева

ФГБУ «НМИЦ онкологии им Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва, Россия
Россия, г. Москва, 115478, Каширское шоссе, 24. E-mail: dr.klyuchnikova@yandex.ru

Аннотация

Цель исследования – изучить роль антибиотиков как фактора риска и частоту развития *Clostridium difficile* ассоциированной диареи у онкологических больных, находящихся на стационарном лечении. **Материал и методы.** В исследование было включено 844 пациента с диареей, которые проходили лечение в онкологической клинике. Наличие в кале токсинов А и В *Clostridium difficile* определяли методом иммуноферментного анализа. **Результаты.** У 100 онкологических пациентов (42 % мужчин и 58 % женщин) результат оказался положительным. Женщины ($p \leq 0,02$) болели чаще, чем мужчины. Пациенты с гемобластозами ($p \leq 0,02$) и опухолями ЖКТ ($p \leq 0,02$) более подвержены развитию *Clostridium difficile*-ассоциированной диареи. Основным фактором риска является использование антибиотиков группы цефалоспоринов ($p < 0,001$). Антибиотики принимали 46 % больных. **Заключение.** Исследование показало, что *Clostridium difficile* играет немаловажную роль в развитии диареи у онкологических пациентов и своевременная диагностика способствует раннему началу терапии.

Ключевые слова: *Clostridium difficile*, токсины А и В *C. difficile*, антибиотикоассоциированная диарея, онкологические больные, антибиотики, инфекционные осложнения, внутрибольничная среда, цефалоспорин, токсины.

INFECTIONS CAUSED BY *CLOSTRIDIUM DIFFICILE* IN CANCER PATIENTS

I.A. Klyuchnikova, I.N. Petukhova, Z.V. Grigorievskaya, N.S. Bagirova,
I.V. Tereshchenko, N.V. Dmitrieva

N.N. Blokhin National Medical Research Cancer Center, Ministry of Health of the Russian Federation,
Moscow, Russia
24, Kashirskoe Shosse, 115448-Moscow, Russia. E-mail: dr.klyuchnikova@yandex.ru

Abstract

The purpose of the study was to determine the role of antibiotics as a risk factor of *Clostridium difficile*-associated diarrhea in hospitalized cancer patients. **Material and Methods.** The study included 844 hospitalized cancer patients with diarrhea. The presence of *Clostridium difficile* toxins A and B in the fecal samples was determined by enzyme immunoassay. **Results.** *Clostridium difficile* toxins A and B were detected in 100 cancer patients (42 % men and 58 % women). The incidence of *Clostridium difficile*-associated diarrhea was

higher in women than in men ($p \leq 0.02$). Patients with hemoblastosis and gastrointestinal tumors were more susceptible to the development of *Clostridium difficile* associated diarrhea ($p \leq 0.02$). The use of cephalosporin antibiotics was the main risk factor ($p < 0.001$). In our study, 46 % of the patients took antibiotics. **Conclusion.** *Clostridium difficile* was shown to play a significant role in the development of diarrhea in cancer patients, and early detection of *Clostridium difficile* infection contributes to the early onset of therapy.

Key words: *Clostridium difficile*, toxins A and B *Clostridium difficile*, antibiotic-associated diarrhea, cancer patient, antibiotics, infectious complications, nosocomial environment, cephalosporin, toxins.

Введение

Онкологические больные в послеоперационном периоде и пациенты, проходящие курсы лучевой и химиотерапии, в большинстве случаев принимают антибиотики широкого спектра действия для предотвращения развития инфекционных осложнений. Развитие диареи у таких пациентов может быть обусловлено различными причинами, поэтому ранняя и точная диагностика позволяет избежать тяжелых последствий. *Clostridium difficile* – анаэробная грамположительная палочка, являющаяся одной из основных причин развития антибиотикоассоциированной диареи (ААД) у госпитализированных пациентов. Введение антибиотиков определили как главный фактор риска развития инфекции в странах с высоким уровнем дохода [1, 2]. Клинически инфекция, вызванная *C. difficile*, может проявляться от легкой диареи до развития псевдомембранозного колита, токсического мегаколона, перфорации кишки, кишечного кровотечения и смерти [3]. По данным разных авторов, от 70 до 95 % пациентов принимали антибиотики в последние 3 мес до начала развития диареи [2, 4–7]. В исследовании, проведенном в Сербии среди госпитализированных пациентов, было показано, что развитие ААД после приема цефалоспоринов составило 62,1 %, фторхинолонов – 56,7 %, пенициллинов – 32,7 %, аминогликозидов – 32,4 %, карбапенемов – 16,2 %, клиндамицина – 24,3 %, макролидов – 21,6 % [4]. Целью настоящего исследования является анализ ААД, вызванной *C. difficile* среди онкологических пациентов, находящихся в клинике онкологического центра им. Н.Н. Блохина.

Материал и методы

С апреля 2010 г. по ноябрь 2016 г. было обследовано 844 пациента с диареей на наличие токсинов А и В *C. difficile*. Все пациенты проходили лечение в онкологической клинике. У 100 больных (11,8 %) результат оказался положительным. Наличие в кале токсинов А и В *C. difficile* определяли методом иммуноферментного анализа на автоматическом анализаторе miniVidas (BioMérieux SA, Франция). Положительным считали значение теста $\geq 0,37$.

Результаты

У 100 онкологических пациентов (42 мужчины и 58 женщин) результат оказался положительным. Средний возраст составил 50 лет (от 18 до 78 лет).

Молодой возраст (по данным ВОЗ, 25–44 года) – 30 %, средний возраст (44–60 лет) – 35 %, пожилой возраст (60–75 лет) – 31 %, старческий возраст (75–90 лет) – 4 %. Среднее время госпитализации составило 40 дней (от 9 до 164 дней), из них в среднем 24 дня до выявления заболевания. Пациентам, у которых наблюдалось 2–3 эпизода жидкого стула в сутки, устанавливали диагноз диареи I степени, от 4 до 6 эпизодов в сутки или несколько раз ночью – II степени, более 10 раз в сутки – III степени (табл. 1). Чаще всего ААД наблюдалась у пациентов с опухолями ЖКТ ($p \leq 0,2$), гемобластомами ($p \leq 0,2$) и с новообразованиями женской репродуктивной системы – от 14 до 27 % (табл. 2).

Из общего контингента больных, включенных в исследование, принимали антибиотики 46 % пациентов, получали химиотерапию – 9 %, оперативное лечение – 2 %, в 43 % наблюдений – лечение было комбинированным (химио- и антибиотикотерапия, операция). Частота назначения антибактериальных препаратов у госпитализированных пациентов с ААД до начала развития заболевания представлена в табл. 3. В 87 % случаев пациенты принимали цефалоспорины ($p \leq 0,001$), фторхинолоны и карбапенемы – 39 % и 31 % соответственно.

Обсуждение

Результаты, полученные нами, схожи с данными исследований, проведенных в других странах. В частности, в Бразилии ААД наблюдалась у 12,7 % пациентов, большинство из них были женщины (61,9 %) [8], в Нидерландах – 7 % [5]. По результатам российского проспективного многоцентрового исследования женщины с положительным токсином на *Clostridium difficile* составили 54,8 % [9]. Считается, что женщины страдают от диареи во время госпитализации чаще, что можно объяснить применением антибиотиков для лечения инфекций мочевыводящих путей [4].

Заболеваемость у пожилых людей в 5–10 раз выше, чем у молодых [10]. При этом большинство (96 %) онкологических пациентов заболевают в возрасте моложе 75 лет. Известно, что в процессе старения состав микрофлоры кишечника изменяется. Наблюдается уменьшение лактобактерий, бифидобактерий и увеличение энтеробактерий. У здоровых пожилых людей обычно выявляется большое разнообразие бактериоидов, а у пациентов с ААД их количество снижено [11]. В нашем исследовании большинство пациентов относилось к

Таблица 1

Клинические проявления ААД у онкологических пациентов

Симптомы ААД	Число больных (n=100)
Диарея I степени	45 (45 %)
Диарея II степени	43 (43 %)
Диарея III степени	12 (12 %)
T < 37 °С	35 (35 %)
T от 37,0 °С до 37,9 °С	21 (21 %)
T ≥ 38,0 °С	44 (44 %)
Лейкопения (<3,4×10 ⁹ /л)	23 (23 %)
Лейкоциты (3,5–10,0×10 ⁹ /л)	41 (41 %)
Лейкоцитоз (>11,0×10 ⁹ /л)	36 (36 %)

Таблица 2

Больные с различными злокачественными заболеваниями, у которых развилась ААД

Виды злокачественных опухолей	Число больных (n=100)
Опухоли ЖКТ	27 (27 %)
Гемобласты	26 (26 %)
Опухоли женской репродуктивной системы	14 (14 %)
Опухоли молочной железы	6 (6 %)
Опухоли дыхательной системы	6 (6 %)
Опухоли опорно-двигательного аппарата	6 (6 %)
Опухоли мочевыделительной системы	5 (5 %)
Опухоли яичка и предстательной железы	4 (4 %)
Опухоли щитовидной железы	2 (2 %)
Опухоли кожи	2 (2 %)
Опухоли ЦНС	1 (1 %)
Рак тимуса	1 (1 %)

Таблица 3

Частота назначения антибактериальных препаратов у госпитализированных пациентов с ААД до начала развития заболевания

Группы антибиотиков	Частота назначений
Цефалоспорины	87 %
Фторхинолоны	39 %
Карбапенемы	31 %
Пенициллины	22 %
Метронидазол	23 %
Ванкомицин	12 %
Аминогликозиды	6 %
Сульфаметоксазол/триметоприм	6 %
Тетрациклины	3 %
Оксазолидиноны	5 %
Другие группы	3 %

среднему возрасту ($p=0,05$), но значимых различий между количеством больных молодого и пожилого возраста не выявлено.

Длительность госпитализации у онкологических пациентов больше в связи с особенностями лечения. При этом пребывание в стационаре увеличивает риск развития диареи, так как споры *C. difficile* сохраняются во внутрибольничной среде в течение нескольких мес. Несмотря на регулярную уборку палат, уровень контаминации спорами может достигать 8 % [12], а в палатах, где находятся пациенты с ААД, – 49 % [4]. Возможен также межбольничный перенос спор токсигенных *C. difficile* бессимптомными носителями [10].

Основным фактором риска развития ААД является антибиотикотерапия, так как при этом происходит гибель нормальной микрофлоры. По данным разных авторов, от 70 до 95 % пациентов принимали антибиотики в последние 3 мес до начала развития диареи [2, 4–7, 13, 14]. По данным нашего исследования, цефалоспорины вызвали диарею чаще других антибиотиков – 87 % ($p \leq 0,001$), так как эти препараты обычно являются стартовой антибактериальной терапией у онкологических пациентов с фебрильной нейтропенией и при других инфекционных осложнениях. В литературе указано несколько групп антибиотиков, связанных с развитием ААД, к ним относятся це-

фалоспорины, фторхинолоны, пенициллины [3, 4, 15]. В исследовании, проведенном в Сербии среди госпитализированных пациентов, было показано, что частота развития ААД после приема цефалоспоринов составила 62,1 %, фторхинолонов – 56,7 %, пенициллинов – 32,7 %, аминогликозидов – 32,4 %, карбапенемов – 16,2 %, клиндамицина – 24,3 %, макролидов – 21,6 %. [4]. По данным исследования, проведенного в Тайване, развитие ААД после приема пенициллинов составило 74,4 % [16]. По данным американских ученых, ААД развивалась в 48 % после приема β -лактамов антибиотиков [17].

У онкологических пациентов в 88 % отмечалась диарея II и III степени. По данным других исследователей, из 73 пациентов с ААД у 24,7 % наблюдалась I степень диареи, у 35,6 % – II степень, у 39,7 % – III степень с более длительным течением [4], что может быть связано с поздней диагностикой. По данным литературы, другими наиболее

частыми клиническими проявлениями ААД является лихорадка, которая встречается в 34 % случаев, и лейкоцитоз – в 67 % [17].

Заключение

Обобщая полученные данные, мы отметили, что средний возраст онкологических пациентов с ААД ниже, чем у пациентов больниц общего профиля. Антибиотикоассоциированная диарея чаще наблюдалась у пациентов с опухолями органов ЖКТ ($p \leq 0,2$) и гемобластомами ($p \leq 0,2$). Значимых различий в частоте возникновения диареи I и II степени не обнаружено ($p > 0,05$). Женщины ($p \leq 0,02$) болели чаще, чем мужчины. Одним из предрасполагающих факторов является применение антибиотиков (89 %). Наиболее часто развитие ААД у онкологических пациентов связано с назначением цефалоспоринов ($p < 0,001$). У онкологических пациентов при возникновении диареи необходимо проводить анализ кала на токсины А и В *C. difficile*, что способствует снижению летальности.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Harvala H., Alm E., Akerlund T., Rizzardi K. Emergence and spread of moxifloxacin – resistant *Clostridium difficile* ribotype 231 in Sweden between 2006 and 2015. *New Microbes New Infect.* 2016 Sep 16; 14: 58–66. doi: 10.1016/j.nmni.2016.09.002.
2. Seugendo M., Mshana S.E., Hokororo A., Okamo B., Mirambo M.M., Muller L., Gunka K., Zimmermann O., Grob U. *Clostridium difficile* infections among adults and children in Mwanza/Tanzania: is it an underappreciated pathogen among immunocompromised patients in sub-Saharan Africa? *New Microbes New Infect.* 2015 Oct 9; 8: 99–102. doi: 10.1016/j.nmni.2015.09.016.
3. Lin H.J., Hung Y.P., Liu H.C., Lee J.C., Lee C.I., Wu Y.H., Tsai P.J., Ko W.C. Risk factors for *Clostridium difficile*-associated diarrhea among hospitalized adults with fecal toxigenic *C. difficile* colonization. *J Microbiol Immunol Infect.* 2015 Apr; 48 (2): 183–9. doi: 10.1016/j.jmii.2013.08.003.
4. Predrag S. Analysis of risk factors and clinical manifestations associated with *Clostridium difficile* disease in Serbian hospitalized patients. *Braz J Microbiol.* 2016 Oct-Dec; 47 (4): 902–910. doi: 10.1016/j.bjm.2016.07.011.
5. Hensgens M.P., Dekkers O.M., Demeulemeester A., Buiting A.G., Bloembergen P., van Benthem B.H., Le Cessie S., Kuijper E.J. Diarrhoea in general practice: When should a *Clostridium difficile* infection be considered? Results of a nested case-control study. *Clin Microbiol Infect.* 2014 Dec; 20 (12): O1067–74. doi: 10.1111/1469-0691.12758.
6. Varkonyi I., Rakoczi E., Misak O., Komaromi E., Karolos L., Lampe Z., Szilvassy Z. Findings of a hospital surveillance – based outcome evaluation study for *Clostridium difficile*-associated colitis. *Clin Microbiol Infect.* 2014 Oct; 20 (10): 1085–90. doi: 10.1111/1469-0691.12652.
7. Lai C.C., Lin S.H., Tan C.K., Liao C.H., Huang Y.T., Hsuen P.R. Clinical manifestations of *Clostridium difficile* infection in a medical center in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect.* 2014 Dec; 47 (6): 491–6. doi: 10.1016/j.jmii.2013.06.007.
8. Fraga E.G., Nicodemo A.C., Sampaio J.L.M. Antimicrobial susceptibility of Brazilian *Clostridium difficile* strains determined by agar dilution and disk diffusion. *Braz J Infect Dis.* 2016 Sep-Oct; 20 (5): 476–81. doi: 10.1016/j.bjid.2016.07.004.
9. Дмитриева Н.В., Клясова Г.А., Бакулина Н.В., Сухина М.А., Журавель С.В., Белоусова Е.А., Ивашкин В.Т., Горюнов С.В., Прохорович Е.А., Каменева Т.Р., Самсонов А.А., Яковенко А.В., Казаков С.В. Распространенность *Clostridium difficile*-ассоциированной диареи у госпитализированных больных (результаты российского проспективного многоцентрового исследования). *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия.* 2017; 19 (4): 268–274.
10. Дмитриева Н.В., Клясова Г.А., Бакулина Н.В., Сухина М.А., Журавель С.В., Белоусова Е.А., Ивашкин В.Т., Горюнов С.В., Прохорович Е.А., Каменева Т.Р., Самсонов А.А., Яковенко А.В., Казаков С.В. A prevalence of *Clostridium difficile*-associated diarrhea in hospitalized patients (results of a Russian prospective multicenter study). *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy.* 2017; 19 (4): 268–274. (in Russian).
11. Awali R.A., Kandipalli D., Pervaiz A., Narukonda S., Qazi U., Trehan N., Chopra T. Risk factors associated with interfacility transfers among patients with *Clostridium difficile* infection. *Am J Infect Control.* 2016 Sep 1; 44 (9): 1027–31. doi: 10.1016/j.ajic.2016.03.037.
12. Lagier J.C. Gut microbiota and *Clostridium difficile* infections. *J Hum Microbiome.* 2016; 2: 10–14.
13. Janoir C. Virulence factors of *Clostridium difficile* and their role during infection. *Anaerobe.* 2016 Feb; 37: 13–24. doi: 10.1016/j.anaerobe.2015.10.009.
14. Дмитриева Н.В., Ключникова И.А., Шильникова И.И. *Clostridium difficile*-ассоциированная диарея (Обзор литературы). *Сибирский онкологический журнал.* 2014; 1: 46–53. [Dmitrieva N.V., Klyuchnikova I.A., Shilnikova I.I. *Clostridium difficile*-associated diarrhea (literature review). *Siberian Journal of Oncology.* 2014; (1): 46–53. (in Russian)].
15. Дмитриева Н.В., Петухова И.Н., Багирова Н.С., Варлан Г.В., Вострикова Т.Ю. Антимикробная химиотерапия внутрибольничных инфекций. М., 2015. 304–312. [Dmitrieva N.V., Petukhova I.N., Bagirova N.S., Varlan G.V., Vostrikova T.Yu. Antimicrobial chemotherapy inside hospital infections. Moscow, 2015. 304–312. (in Russian)].
16. Шильникова И.И., Дьякова С.А., Кулага Е.В., Соколова Е.Н., Терещенко И.В., Дмитриева Н.В. Идентификация и чувствительность к антибиотикам клостридий, включая *Clostridium difficile*, выделенных при инфекционных осложнениях у онкологических больных. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2016; 61 (7): 439–44. [Shilnikova I.I., Dyakova S.A., Kulaga E.V., Sokolova E.N., Tereshchenko I.V., Dmitrieva N.V. Identification and sensitivity of clostridia to antibiotics, including *Clostridium difficile*, isolated from infectious complications in cancer patients. *Clinical Laboratory Diagnosis.* 2016; 61 (7): 439–44. (in Russian)].
17. Rodrigues-Varon A., Munoz O.M., Pulido-Arenas J., Amado S.B., Tobon-Trujillo M. Antibiotic-associated diarrhea: Clinical characteristics and the presence of *Clostridium difficile*. *Rev Gastroenterol Mex.* 2017 Apr-Jun; 82 (2): 129–133. doi: 10.1016/j.rgm.2016.10.003.
18. Daniel A., Rapose A. The evaluation of *Clostridium difficile* infection (CDI) in a community hospital. *J Infect Public Health.* 2015 Mar-Apr; 8 (2): 155–60. doi: 10.1016/j.jiph.2014.08.002.

Поступила/Received 17.04.18
Принята в печать/Accepted 11.06.18

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ключникова Ирина Александровна, врач-бактериолог 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: dr.klyuchnikova@yandex.ru.

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. AuthorID (РИНЦ): 710090. Author ID (Scopus): 6701329760.

Григорьевская Злата Валерьевна, 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: zlatadoc@list.ru. SPIN-код: 4416-5191. AuthorID (РИНЦ): 710236. Author ID (Scopus): 57200538935.

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: 1991-2017. AuthorID (РИНЦ): 266234. Author ID (Scopus): 6603332319.

Терещенко Инна Васильевна, младший 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. AuthorID (РИНЦ): 929834. Author ID (Scopus): 57193277015.

Дмитриева Наталья Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией 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: 4727-2018. AuthorID (РИНЦ): 243733. Author ID (Scopus): 56338598600.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Irina A. Klyuchnikova, MD, Laboratory of Microbiological Diagnostics and Management of Infections in Cancer Patients, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center (Moscow, Russia). E-mail: dr.klyuchnikova@yandex.ru.

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.

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.

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.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.