

УДК [579:615.33]:616-001.4-002.3

## МОНИТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ ПРОБЛЕМНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГНОЙНЫМИ РАНАМИ

© С. Д. ФЕДЯНИН, В. К. ОКУЛИЧ

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** изучить изменения в резистентности проблемных микроорганизмов к антибактериальным лекарственным средствам у пациентов с гнойными ранами.

**Материал и методы.** На базе бактериологической лаборатории в 2006–2007 и в 2019–2020 годах обследованы бактериологическим методом, соответственно, 92 и 99 пациентов с гнойными ранами различных локализаций. Были использованы стандартные бактериологические методы.

**Результаты.** За 13 лет произошли существенные изменения в этиологической структуре грамотрицательных проблемных микроорганизмов у пациентов с гнойными ранами. Отмечается достоверное увеличение удельного веса *K. pneumoniae* примерно в 8 раз, *A. baumannii* — примерно в 9 раз. При этом доля MRSA не изменилась. Наиболее эффективными против MRSA оказались ванкомицин, линезолид, тигециклин — 0 % резистентных изолятов; против *K. pneumoniae* — колистин (0 %), тигециклин (8,33 %); в отношении *P. aeruginosa* — колистин (0 %), дорипенем (45,45 %); в отношении *A. baumannii* — ампициллин + сульбактам (0 %), колистин (0 %).

**Заключение.** При инфекциях, вызванных MRSA, в качестве препарата выбора необходимо рекомендовать гликопептиды (ванкомицин), а резерва — оксазолидиноны (линезолид) и глицилциклины (тигециклин); *K. pneumoniae* — колистин и тигециклин; *P. aeruginosa* — карбапенемы (дорипенем) и колистин; *A. baumannii* — пенициллины или цефалоспорины с сульбактамом (ампициллин + сульбактам) и колистин.

**Ключевые слова:** резистентность, гнойные раны, стафилококки, псевдомонады, клебсиеллы, ацинетобактеры.

**Вклад авторов:** Федянин С.Д., Окулич В.К.: концепция и дизайн исследования, сбор материала и создание базы образцов, получение экспериментальных данных, статистическая обработка данных, редактирование, обсуждение данных, обзор публикаций по теме статьи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

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

**Источники финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Федянин С.Д., Окулич В.К. Мониторинг резистентности к антибиотикам проблемных микроорганизмов у пациентов с гнойными ранами. *Проблемы Здоровья и Экологии*. 2020;65(3):69–74

## MONITORING OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN PROBLEM MICROORGANISMS IN PATIENTS WITH PURULENT WOUNDS

© SERGEI D. FEDYANIN, VITALY K. OKULICH

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

## ABSTRACT

**Objective:** to study changes in the resistance of problem microorganisms to antibacterial drugs in patients with purulent wounds.

**Material and methods.** On the basis of a bacteriological laboratory, within 2006–2007 and 2019–2020, 92 and 99 patients with purulent wounds of various locations, respectively, were examined by the standard bacteriological methods.

**Results.** For the past 13 years, significant changes have occurred in the etiological structure of gram-negative problem microorganisms in patients with purulent wounds. Reliably significant increases were found in the share of *K. pneumoniae* — about 8 times, and *A. baumannii* — about 9 times. However, the proportion of MRSA has not changed.

The most effective drugs for MRSA were vancomycin, linezolid, tigecycline — 0 % of resistant isolates; for *K. pneumoniae* — colistin (0 %), tigecycline (8.33 %); for *P. aeruginosa* — colistin (0 %), doripenem (45.45 %); for *A. baumannii* — ampicillin + sulbactam (0 %), colistin (0 %).

**Conclusions.** For infections caused by MRSA, glycopeptides (vancomycin) should be recommended as the drug-of-choice, and the reserve drugs — oxazolidinones (linezolid) and glycylicyclins (tigecycline); *K. pneumoniae* — colistin and tigecycline; *P. aeruginosa* — carbapenems (doripenem) and colistin; *A. baumannii* — penicillins or cephalosporins with sulbactam (ampicillin + sulbactam) and colistin.

**Key words:** resistance, purulent wounds, staphylococci, pseudomonads, klebsiells, acinetobacters.

**Author contributions:** research concept and design, collecting material and creating a sample database, obtaining experimental data, statistical data processing, editing, discussing data, reviewing publications on the topic of the article, checking critical content, approving the manuscript for publication.

**Conflict of interests:** authors declare no conflict of interest.

**Funding:** study conducted without sponsorship.

## FOR CITATION:

Fedyanin S.D., Okulich V.K. Monitoring of antibiotic resistance in problem microorganisms in patients with purulent wounds. *Problems of Health and Ecology = Problemy Zdorov'ya i Ekologii* 2020;65(3):69–74. (In Russ.)

## Введение

Микробиота играет существенную роль в формировании воспалительных процессов и осложнений у пациентов хирургического профиля. Данные об этиологической роли представителей микромира значительно расширились за последние 20–30 лет. Гноеродные микроорганизмы не являются единственными, приводящими к развитию инфекционной патологии. Важную роль в развитии инфекционных заболеваний у человека играют простейшие, вирусы и грибы. Начинают лидировать новые представители микрофлоры и вирусы с высокопатогенными свойствами [1, 2].

Состав микроорганизмов, вызывающих гнойные и воспалительные процессы, а также осложнения, характеризуется большим разнообразием, наличием микробных ассоциаций. Золотистый стафилококк, коагулазоотрицательный стафилококк (КОС), энтерококк, кишечная палочка, синегнойная палочка и энтеробактер чаще всего вегетируют на поверхности ран без учета облигатных анаэробов. У амбулаторных и госпитализированных пациентов лидирующие позиции могут занимать представители семейства *Enterobacteriaceae* (60,8 %). Среди них кишечная палочка встречается примерно в 30,6 % случаев, клебсиелла — в 25,7 % [2, 3, 4].

В 40-е годы прошлого века представители стрептококков высевались примерно в 50 % случаев, а стафилококков — примерно в 40 % случаев. Палочка сине-зеленого гноя встречалась относительно редко. С появлением антибиотикорезистентности изменялся и этиологический состав микроорганизмов. Стали появляться микробные ассоциации. В начале 50-х годов доля стрептококков уменьшилась. Начал становиться лидером род *Staphylococcus* и составлять около 70 % структуры патогенов. Доля грамотрицательной микрофлоры составляла 25–30 % [2, 3].

В конце 70-х – начале 80-х годов основная роль в микробном сообществе хирургической инфекции принадлежала грамотрицательной микрофлоре. С конца 80-х годов представители грамположительной микрофлоры вновь начали выходить на первый план среди микроорганизмов. Неадекватное применение противомикробных препаратов, а иногда и иррациональное, в частности цефалоспоринов третьего поколения, отрицательно влияло на рост доли грамотрицательной микрофлоры, приводя к выходу на передний план в этиологической структуре возбудителей гнойных процес-

сов стафилококка и стрептококка. Увеличение числа пациентов с тяжелыми хирургическими инфекциями и сепсисом привело к росту частоты инфекций, вызванных кокками с лекарственной устойчивостью, в конце 90-х годов [1, 2, 5].

Микробные инфекции человека настоящего времени, вызванные грампозитивной микрофлорой, продолжают быть в лидерах в стационарах и поликлиниках. Сегодня они вызываются стафилококками, стрептококками, энтерококками. Преобладают золотистый стафилококк, *S. pyogenes*. На их долю в микробном пейзаже приходится более 50 % случаев [5, 6, 7].

Пациенты с сахарным диабетом имеют низкую устойчивость к вирусным, грибковым и бактериальным инфекциям, которые чрезвычайно серьезны и часто смертельны. В микробных ассоциациях, выделяемых из ран, присутствуют золотистый стафилококк (35 %), КОС, энтеробактерии. В процессе нахождения в стационаре происходит смена грампозитивной флоры на грамотрицательную. Синегнойная палочка присутствует в посевах в 3,7 % случаев и появляется на 4–5 неделе госпитализации [5, 8].

Резистентность к антибактериальным лекарственным средствам весьма распространена в странах Европы. Резистентные изоляты бактерий распространяются в стационарах и амбулаториях. Это часто приводит к внутригоспитальному инфицированию с развитием тяжелых осложнений, вплоть до летального исхода. *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* и *Acinetobacter spp.* в настоящее время характеризуются множественной резистентностью к антибактериальным лекарственным средствам, включая препараты из группы карбапенемов. Достаточно распространенным явлением стала панрезистентность [5, 7, 8].

В 2008 году в РБ отмечено появление штаммов палочки сине-зеленого гноя, продуцирующих карбапенемазы. Данные штаммы распространились в лечебных учреждениях РБ и РФ. В то же время утрата порина OgrD внешней мембраны у синегнойной палочки является одним из основных механизмов устойчивости к карбапенемам [3, 9].

Для рациональной антимикробной терапии важно изучить этиологическую структуру и резистентность микроорганизмов, вызывающих воспалительные заболевания и осложнения. В связи с этим необходимо проводить мониторинг резистентности микрофлоры в различных отделениях и стационарах [1, 2, 4].

### Цель исследования

Изучить изменения в резистентности проблемных микроорганизмов к антибактериальным лекарственным средствам у пациентов с гнойными ранами.

### Материал и методы

На базе бактериологической лаборатории в 2006–2007 и в 2019–2020 годах обследованы бактериологическим методом, соответственно, 92 и 99 пациентов с гнойными ранами различных локализаций. Пациенты проходили стационарное лечение в отделении гнойной хирургии УЗ «Витебская областная клиническая больница».

Раневое отделяемое забиралось тампоном из ваты. Тампон помещался для транспортировки в бактериологическую лабораторию в стерильную пробирку. Для выделения стафилококков применялся агар ЖСА, энтеробактерий — среда Эндо, псевдомонад — среда ЦПХ.

Определение видовой принадлежности проводилось в автоматическом режиме на биохимическом анализаторе ATB Expression bioMerieux с использованием тест-систем: ID 32 STAPH — для стафилококков, ID 32 E — для энтеробактерий, ID 32 GN — для грамотрицательных палочек и разработанных нами тест-систем ИД-ЭНТ — для энтеробактерий.

Определение резистентности микроорганизмов проводилось в автоматическом режиме на биохимическом анализаторе ATB Expression bioMerieux с использованием тест-систем: ATB STAPH — для стафилококков, ATB PSE — для псевдомонад, rapid ATB E — для энтеробактерий и раз-

работанных нами тест-систем АБ-СТАФ, АБ-ПСЕВ, АБ-ЭНТЕР, АБ-ГРАМ — для стафилококков, псевдомонад, энтеробактерий и грамотрицательной флоры.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программного обеспечения «Statistica», 10.0 и Microsoft Office Excel, 2016. Результаты выражали в процентах (%) — n (%). Оценка статистической значимости показателей и различий рассматриваемых выборок проводилась по критерию Стьюдента при уровне значимости не ниже  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

В 2006–2007 годах у 92 пациентов с раневой инфекцией были выделены 64 (56,64 %) изолята семейства стафилококков, которые идентифицированы как *S. aureus* — 49 изолятов (43,36 %) и КОС — 15 изолятов (13,27 %). *S. epidermidis* высеян в 3 случаях (2,65 %).

В 2019–2020 годах у 99 пациентов с раневой инфекцией были выделены 70 (42,68 %) изолятов семейства стафилококков: *S. aureus* — 56 изолятов (34,15 %) и эпидермальный стафилококк — 14 (8,54 %).

За последние 13 лет доля стафилококков в этиологической структуре раневой инфекции достоверно уменьшилась на 13,96 % ( $p < 0,05$ ). Отмечается незначительный рост удельного веса метициллин-резистентного золотистого стафилококка (MRSA). Так, на их долю в 2007 году приходилось 92 % изолятов золотистого стафилококка, а в 2020 году — 94 % ( $p > 0,05$ ). Показатели динамики резистентности MRSA представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Динамика резистентности MRSA

Антибиотик	2007 г. R, %	2020 г. R, %	p
Амикацин	69,23	42,86	$> 0,05$
Клиндамицин	46,15	86,67	$< 0,05$
Офлоксацин	6,67	100	$< 0,05$
Левифлоксацин	—	100	
Линезолид	—	0	
Ванкомицин	0	0	$> 0,05$
Тигециклин	—	0	

Минимальные подавляющие концентрации МПК<sub>50</sub> и МПК<sub>90</sub> тигециклина составили 0,05 мкг/мл.

За время проведения мониторинга отмечалось достоверное увеличение резистентности к клиндамицину, офлоксацину. В качестве препарата выбора необходимо

рекомендовать гликопептиды (ванкомицин), а резерва — оксазолидиноны (линезолид) и глицилциклины (тигециклин).

В 2006–2007 годах на долю энтеробактерий в микробном пейзаже раневой инфекции приходилось 21,24 %, *P. aeruginosa* — 13,27 %, *A. baumannii* — 1,77 %.

Видовой состав основных представителей энтеробактерий включал: *P. mirabilis* — 7,08 %, *E. cloacae* — 5,31 %, *E. coli* — 1,77 %, *K. pneumoniae* — 1,77 %.

В 2019–2020 годах на долю энтеробактерий в микробном пейзаже раневой инфекции приходилось 26,23 %, *A. baumannii* — 16,46 %, *P. aeruginosa* — 14,63 %.

Энтеробактерии были представлены следующими видами: *K. pneumoniae* — 14,02 %, *P. mirabilis* — 6,71 %, *E. coli* — 5,49 %.

Из полученных данных видно, что за время мониторинга произошли существенные изменения в этиологической структуре грамотрицательных проблемных возбудителей у пациентов с гнойными ранами. Примерно в 8 раз (на 12,25 %;  $p < 0,05$ ) увеличилась доля *K. pneumoniae*, в 9 раз (на 14,69 %;  $p < 0,05$ ) — *A. baumannii*.

Показатели динамики резистентности *K. pneumoniae* представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Динамика резистентности *K. pneumoniae*

Антибиотик	2007 год R, %	2020 год R, %	p
Амоксициллин + клавуланат	36,36	90	< 0,05
Цефтриаксон	36,36	100	< 0,05
Цефепим	27,27	100	< 0,05
Амикацин	18,18	72,73	< 0,05
Имипенем	18,18	72,73	< 0,05
Меропенем	9,09	72,73	< 0,05
Офлоксацин	27,27	100	< 0,05
Ципрофлоксацин	9,09	100	< 0,05
Левифлоксацин	—	100	
Колистин	—	0	
Тигециклин	—	8,33	

Минимальные подавляющие концентрации МПК<sub>50</sub> и МПК<sub>90</sub> тигециклина составили 1,4 и 1,2 мкг/мл.

За 13 лет *K. pneumoniae* приобрела практически панрезистентность. В каче-

стве препарата выбора необходимо использовать полимиксины (колистин), а резерва — глицилциклины (тигециклин).

Показатели динамики резистентности *P. aeruginosa* представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Динамика резистентности *P. aeruginosa*

Антибиотик	2007 год R, %	2020 год R, %	p
Цефтазидим	100	81,82	> 0,05
Цефепим	14,29	90,91	< 0,05
Пиперацillin + тазобактам	60	66,67	> 0,05
Амикацин	50	81,82	> 0,05
Имипенем	10,71	100	< 0,05
Меропенем	9	100	< 0,05
Дорипенем	—	45,45	
Офлоксацин	80	100	< 0,05
Ципрофлоксацин	50	87,5	> 0,05
Левифлоксацин	—	90,91	
Колистин	—	0	

Синегнойная палочка характеризовалась высоким уровнем резистентности, включая имипенем и меропенем. Из группы карбапенемов сохраняет активность дорипенем. При отсутствии чувствительности к карбапенемам в качестве препарата резерва необходимо рекомендовать назначение колистина.

Показатели динамики резистентности *A. baumannii* представлены в таблице 4.

За время мониторинга ацинетобактер приобрел резистентность к амикацину,

карбапенемам, фторированным хинолонам. В качестве препарата выбора необходимо рекомендовать назначение пенициллинов или цефалоспоринов с сульбактамом (ампициллин + сульбактам), резерва — колистина.

На основании данных проведенного мониторинга резистентности разработан протокол терапии инфекций, вызванных проблемными микроорганизмами (таблица 5).



Таблица 4 — Динамика резистентности *A. baumannii*

Антибиотик	2007 год R, %	2020 год R, %	p
Ампициллин + сульбактам	—	0	
Цефтазидим	100	85,71	> 0,05
Пиперацillin + тазобактам	60	66,67	> 0,05
Амикацин	33,33	85,71	< 0,05
Имипенем	0	100	< 0,05
Меропенем	0	85,71	< 0,05
Дорипенем	—	80	
Офлоксацин	80	100	< 0,05
Ципрофлоксацин	25	83,33	< 0,05
Левифлоксацин	—	92,86	
Колистин	—	0	

Таблица 5 — Протокол терапии инфекций, вызванных проблемными микроорганизмами

Микроорганизм	Антибиотик выбора	Антибиотик резерва
MRSA	Ванкомицин	Линезолид, тигециклин
<i>K. pneumoniae</i>	Колистин	Тигециклин
<i>P. aeruginosa</i>	Карбапенемы (дорипенем)	Колистин
<i>A. baumannii</i>	Пенициллины или цефалоспорины с сульбактамом (ампициллин + сульбактам)	Колистин

Наше исследование подтвердило, что в отделениях, где лечатся пациенты с хирургической инфекцией, должен проводиться мониторинг этиологической структуры микроорганизмов. Его результаты должны стать основой для разработки действующих моделей рационального использования антимикробных лекарственных средств с целью ограничения роста бактериальной резистентности.

### Заключение

1. За 13 лет произошли существенные изменения в этиологической структуре грамотрицательных проблемных микроорганизмов у пациентов с гнойными ранами. Отмечается достоверное увеличение удельного веса *K. pneumoniae* примерно в 8 раз, *A. baumannii* — примерно в 9 раз. При этом доля MRSA не изменилась.

2. За время мониторинга значительно увеличилась резистентность проблемных возбудителей практически ко всем антибактериальным лекарственным средствам.

3. Полученные результаты необходимо учитывать при проведении антибиотикотерапии у пациентов с гнойными ранами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфанд БР. Сепсис: классификация, клинико-диагностическая концепция и лечение. Москва, РФ: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2017. 408 с.
2. Гельфанд БР, Кубышкин ВА, Козлов РС, Хачатрян НН. Хирургические инфекции кожи и мягких

тканей: Российские национальные рекомендации. Москва, РФ: Изд-во МАИ; 2015. 109 с.

3. Яковлев СВ, Сидоренко СВ, Рафальский ВВ, Спичак ТВ. Стратегия и тактика рационального применения антимикробных средств в амбулаторной практике: Евразийские клинические рекомендации. Москва, РФ: Изд-во «Пре100 Принт»; 2016. 144 с.
4. Косинец АН, Косинец ВА, Стручков ЮВ. Инфекция в хирургии. Минск, РБ; 2012. 496 с.
5. Jasemi S, Douraghi M, Adibhesami H, Zeraati H, Rahbar M, Boroumand MA, Aliramezani A, Ghourchian S, Mohammadzadeh M. Trend of extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* and the remaining therapeutic options: a multicenter study in Tehran, Iran over a 3-year period. *Lett Appl Microbiol* 2017;63(6):466-72. doi: 10.1111/lam.12669.
6. Mukhopadhyay C. Infection Control in Intensive Care Units. *Indian J Respir Care*. 2018;7:14-21. doi: 10.4103/ijrc.ijrc\_9\_17
7. Лазарева ИВ, Агеев ВА, Ершова ТА, Зуева ЛП, Гончаров АЕ, Дарыина МГ, Светличная ЮС, Усков АН, Сидоренко СВ. Распространенность и антибактериальная резистентность грамотрицательных бактерий, продуцентов карбапенемаз, в Санкт-Петербурге и некоторых других регионах Российской Федерации. *Антибиотики и химиотерапия*. 2016;61:11-12.
8. Hamprecht A, Gottig S. Treatment of infections caused by carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *Curr Treat Options Infect Dis*. 2014;6(4):425-38. doi: 10.1007/s40506-014-0029-x
9. Лагун АВ, Жаворонок СВ. Молекулярно-генетическая технология выявления резистентности энтеробактерий к бета-лактамам антибиотикам на основе геноиндикации бета-лактамаз расширенного спектра. *Лабораторная Диагностика*. 2012;2:74-85.

### REFERENCES

1. Gel'fand BR. Sepsis: klassifikaciya, kliniko-diagnosticheskaya koncepciya i lechenie. Moskva,

- RF: ООО «Medicinskoe informacionnoe agentstvo»; 2017. 408 p. (in Russ.)
2. Gel'fand BR, Kubyshkin VA, Kozlov RS, Hachatrian NN. Hirurgicheskie infekcii kozhi i myagkih tkanej : Rossijskie nacional'nye rekomendacii. Moskva, RF: Izd-vo MAI; 2015. 109 p. (in Russ.)
  3. Yakovlev SV, Sidorenko SV, Rafal'skij VV, Spichak TV. Strategiya i taktika racional'nogo primeneniya antimikrobnih sredstv v ambulatornoj praktike: Evrazijskie klinicheskie rekomendacii. Moskva, RF: Izd-vo «Pre100 Print»; 2016. 144 p. (in Russ.)
  4. Kosinec AN, Kosinec VA, Struchkov UV. Infekciya v hirurgii. Minsk, RB; 2012. 496 p. (in Russ.)
  5. Jasemi S, Douraghi M, Adibhesami H, Zeraati H, Rahbar M, Boroumand MA, Aliramezani A, Ghourchian S, Mohammadzadeh M. Trend of extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* and the remaining therapeutic options: a multicenter study in Tehran, Iran over a 3-year period. *Lett Appl Microbiol* 2017;63(6):466-72. doi: 10.1111/lam.12669
  6. Mukhopadhyay C. Infection Control in Intensive Care Units. *Indian J Respir Care*. 2018;7:14-21. doi: 10.4103/ijrc.ijrc\_9\_17
  7. Lazareva IV, Ageev VA, Ershova TA, Zueva LP, Goncharov AE, Dar'ina MG, Svetlichnaya US, Uskov AN, Sidorenko SV. Rasprostranennost' i antibakterial'naya rezistentnost' gramotricatel'nyh bakterij, producentov karbapenemaz, v Sankt-Peterburge i nekotoryh drugih regionah Rossijskoj Federacii. *Antibiotiki i Himioterapiya*. 2016;61:11-12. (in Russ.)
  8. Hamprecht A, Gottig S. Treatment of infections caused by carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *Curr Treat Options Infect Dis*. 2014;6(4):425-38. doi: 10.1007/s40506-014-0029-x
  9. Lagun LV, Zhavoronok SV. Molekulyarno-geneticheskaya tekhnologiya vyyavleniya rezistentnosti enterobakterij k beta-laktamnym antibiotikam na osnove genoindikacii beta-laktamaz rasshirenogo spektra. *Laboratornaya Diagnostika*. 2012;2:74-85. (in Russ.)

Поступила 16.07.2020

Received 16.07.2020

Принята в печать 24.09.2020

Accepted 24.09.2020

#### Сведения об авторах:

Федянин Сергей Дмитриевич — к.м.н., доцент, доцент кафедры госпитальной хирургии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»; e-mail: fedyanin-1977@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4771-4724>

Окулич Виталий Константинович — к.м.н., доцент, доцент кафедры клинической микробиологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»; e-mail: vokul@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8226-6405>

#### Автор, ответственный за переписку:

Федянин Сергей Дмитриевич — e-mail: fedyanin-1977@mail.ru

#### Information about authors:

Sergei D. Fedyanin — Assistant lecturer at the Department of Hospital Surgery of the EE «Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University»; e-mail: fedyanin-1977@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4771-4724>

Vitaly K. Okulich — Assistant lecturer at the Department of Clinical Microbiology of the EE «Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University»; e-mail: vokul@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8226-6405>

#### Corresponding author:

Sergei D. Fedyanin — e-mail: fedyanin-1977@mail.ru