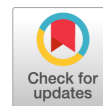


# ХАРАКТЕРИСТИКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ *ACINETOBACTER BAUMANNII* bv. *TRYPTOPHANDESTRUENS* И *ACINETOBACTER* *BAUMANNII*



Е.П. Сиволодский<sup>1,2</sup>, Л.А. Краева<sup>1,2</sup>, Е.В. Мельникова<sup>1</sup>, Г.В. Горелова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

**Резюме.** Цель исследования — определить особенности чувствительности бактерий биовара *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans* к антимикробным препаратам, используемым для лечения ацинетобактерной инфекции. Объектом исследования были 86 первичных клинических изолятов *A. baumannii*, из них 34 штамма *A. baumannii* bv. *tryptophandestrans*, выделенных в микробиологической лаборатории Военно-медицинской академии в 2021–2022 гг. Видовую идентификацию бактерий осуществляли методом MALDI-ToF масс-спектрометрии. Биовар *tryptophandestrans* *A. baumannii* определяли на плотной хромогенной среде с 0,1% антралиновой кислоты или 0,1% бензоата натрия по появлению через 18–24 ч инкубации посева при 37°C зон темно-коричневой окраски питательной среды вокруг газонов бактерий. Чувствительность изолятов *A. baumannii* к антимикробным препаратам (АМП) определяли на микробиологическом анализаторе «Vitek 2 compact» (bioMérieux, Франция). Клинические категории чувствительности изолятов к АМП (Ч) выявляли на основании пограничных значений минимальных подавляющих концентраций (МПК, мг/л) установленных Европейским комитетом по определению чувствительности к антимикробным препаратам (EUCAST), версия 11.0. Ввиду отсутствия критерия EUCAST для тигециклина, изучали чувствительность штаммов к тигециклину, оценивая распределение штаммов по МПК, МПК50%, МПК90%. Результаты сравнительной характеристики группы изолятов *A. baumannii* bv. *tryptophandestrans* и группы изолятов прочих *A. baumannii* по клинической категории чувствительных к АМП (Ч) показали, что очень редко в обеих группах присутствуют штаммы, чувствительные к меропенему (8,8±4,6 и 3,8±2,6% соответственно,  $p > 0,05$ ), ципрофлоксацину (5,8±4,0%; 9,6±4,1%,  $p > 0,05$ ). Редко представлены в обеих группах штаммы, чувствительные к гентамицину (26,7±7,55%; 19,3±5,5%,  $p > 0,05$ ); триметоприм/сульфаметоксазолу (38,8±8,3%; 23,6±5,3%,  $p > 0,05$ ). Сохранили чувствительность к полимиксину В все штаммы обеих групп (100%). Штаммы группы биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestrans* превосходят штаммы группы прочих *A. baumannii* по частоте изолятов с МПК50% тигециклина (МПК50% — 0,5 мг/л; МПК50% — 2 мг/л соответственно), а также имеют достоверно больше штаммов с МПК 0,5 мг/л (52,9 и 15,4% соответственно,  $p < 0,01$ ). Таким образом, клинические изоляты биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestrans* не имеют достоверных различий с изолятами прочих штаммов *A. baumannii*

## Адрес для переписки:

Краева Людмила Александровна  
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,  
ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.  
Тел.: 8 (812) 232-94-85. Факс: 8 (812) 498-09-39.  
E-mail: lykraeva@yandex.ru

## Contacts:

Lydmila A. Kraeva  
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,  
St. Petersburg Pasteur Institute.  
Phone: +7 (812) 232-94-85. Fax: +7 (812) 498-09-39.  
E-mail: lykraeva@yandex.ru

## Для цитирования:

Сиволодский Е.П., Краева Л.А., Мельникова Е.В., Горелова Г.В.  
Характеристика чувствительности к антибиотикам клинических  
изолятов *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans*  
и *Acinetobacter baumannii* // Инфекция и иммунитет. 2024. Т. 14, № 1.  
С. 170–174. doi: 10.15789/2220-7619-COA-17521

## Citation:

Sivolodskii E.P., Kraeva L.A., Melnicova E.V., Gorelova G.V. Characteristics  
of antibiotic sensitivity of *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrans*  
and *Acinetobacter baumannii* clinical isolates // Russian Journal of Infection  
and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2024, vol. 14, no. 1, pp. 170–174.  
doi: 10.15789/2220-7619-COA-17521

по частоте встречаемости штаммов, чувствительных (Ч) к меропенему, ципрофлоксацину, гентамицину, триметоприм/сульфаметоксазолу, полимиксину В, но отличаются по показателям чувствительности к тигециклину — более высокой частотой штаммов с МПК 0,5 мг/л ( $p < 0,01$ ) и МПК50%.

**Ключевые слова:** *Acinetobacter baumannii*, биовар, *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrueus*, чувствительность к антимикробным препаратам, тигециклин, антралиловая кислота, бензоат натрия.

## CHARACTERISTICS OF ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF ACINETOBACTER BAUMANNII BV. TRYPTOPHANDESTRUENS AND ACINETOBACTER BAUMANNII CLINICAL ISOLATES

Sivolodskii E.P.<sup>a,b</sup>, Kraeva L.A.<sup>a,b</sup>, Melnicova E.V.<sup>a</sup>, Gorelova G.V.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>b</sup> St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** The aim of the study was to determine the sensitivity of the bacteria of the biovar *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrueus* to antibiotics used to treat *Acinetobacter*-infection. The object of the study was 86 primary clinical isolates of *A. baumannii*, of which 34 strains of *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus* isolated in the microbiological laboratory of the Military Medical Academy in 2021–2022. Species identification of bacteria was carried out by MALDI-ToF mass spectrometry. The biovar *tryptophandestrueus* of *A. baumannii* was determined on a dense chromogenic medium. The sensitivity of *A. baumannii* isolates to antibiotics was determined by a “Vitek 2 compact” microbiological analyzer (bioMerieux, France). Clinical categories of isolates sensitivity to antibiotics (S) were identified based on the boundary values of minimum suppressive concentrations (MSC, mg/L) established by the European Committee for the Determination of Sensitivity to Antimicrobial Preparates (EUCAST), version 11.0. Isolates of *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus* and groups of isolates of other *A. baumannii* very rarely sensitive to meropenem ( $8.8 \pm 4.6\%$ ;  $3.8 \pm 2.6\%$ , respectively,  $p > 0.05$ ), ciprofloxacin ( $5.8 \pm 4.0\%$ ;  $9.6 \pm 4.1\%$ ,  $p > 0.05$ ). Strains sensitive to gentamicin are rarely represented in both groups ( $26.7 \pm 7.55\%$ ;  $19.3 \pm 5.5\%$ ,  $p > 0.05$ ) trimethoprim/sulfamethoxazole ( $38.8 \pm 8.3\%$ ;  $23.6 \pm 5.3\%$ ,  $p > 0.05$ ). Sensitivity to polymyxin B was preserved in all strains of both groups (100%). Strains of the tryptophandestrueus biovar *A. baumannii* group surpass strains of the other strain of *A. baumannii* group in the frequency of isolates with MSC50% tigecycline (MSC50% — 0.5 mg/l; MSC50% — 2 mg/l, respectively), and also have significantly more strains with MSC 0.5 mg/l (52.9% and 15.4%, respectively,  $p < 0.01$ ). Thus, the clinical isolates of the biovar *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus* have no significant differences with isolates of other strains of *A. baumannii* in the frequency of strains sensitive (S) to meropenem, ciprofloxacin, gentamicin, trimethoprim/sulfamethoxazole, polymyxin B, but they differ in terms of sensitivity to tigecycline — a higher frequency of strains with an MSC of 0.5 mg/l ( $p < 0.01$ ) and an MSC of 50%.

**Key words:** *acinetobacter baumannii*, biovar, *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrueus*, sensitivity to antimicrobial drugs, tigecycline, anthranilic acid, sodium benzoate.

## Введение

В 2019 г. нами были выделены клинические изоляты биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus*, которые осуществляли хромогенную трансформацию L-триптофана и антралиловой кислоты необычным «антралилатным» путем [3]. Последующие исследования показали значительную распространенность этого биовара среди клинических изолятов *A. baumannii* [2]. Учитывая значение *A. baumannii* как ведущего возбудителя нозокомиальных и раневых инфекций, а также их экстремальную антибиотикорезистентность, представляет интерес получение сведений о чувствительности к антимикробным препаратам их биовара *tryptophandestrueus*.

Цель исследования — определить особенности чувствительности бактерий биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus* к антимикробным препаратам, используемым для лечения ацинетобактерной инфекции.

## Материалы и методы

**Штаммы бактерий.** Исследовали 86 первичных клинических штаммов *A. baumannii*, из них 34 штамма *A. baumannii* bv. *tryptophandestrueus*, выделенных в микробиологической лаборатории Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова в 2021–2022 гг. Видовую принадлежность всех штаммов подтверждали методом MALDI-ToF масс-спектрометрии в Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова и НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. Указанные штаммы находятся в рабочей коллекции культур бактерий Е.П. Сиволодского на кафедре микробиологии Военно-медицинской академии.

**Питательные среды и реактивы.** Для культивирования бактерий применяли Колумбийский агар (НИЦФ, Санкт-Петербург) и Колумбийский агар с 5% крови овец.

**Идентификация видов бактерий методом MALDI-ToF масс-спектрометрии.** Использовали масс-спектрометр «VactoSCREEN MALDI-ToF»

(Литех, Россия) и/или настольный MALDI-ToF масс-спектрометр с базой данных MALDI Biotyper (Bruker Daltonics Inc., Германия) в соответствии с инструкциями по применению.

**Идентификация бактерий биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* по хромогенной биотрансформации бензоата натрия или антраниловой кислоты [2, 3].** Состав и приготовление питательной среды: в 1 л дистиллированной воды вносят: пептон ферментативный 5,0 г; NaCl 5,0 г;  $\text{FCl}_3\text{6H}_2\text{O}$  10%-ный водный раствор 0,5 мл; бромтимоловый синий 1,6%-ный водный раствор 3 мл; агар микробиологический 15,0 г; NaOH 4% раствор 2,8 мл (для среды с бензоатом натрия) или 25 мл (для среды с антраниловой кислотой); растворяют при нагревании все компоненты, затем добавляют бензоат натрия 1,0 г (или антраниловую кислоту 1,0 г); корректируют pH  $7,2 \pm 0,2$ ; стерилизуют при  $112^\circ\text{C}$  в течение 20 мин, разливают в чашки Петри. Питательная среда имеет зеленую окраску, прозрачная, пригодна к использованию в течение 30 суток при хранении от 4 до  $8^\circ\text{C}$ . Контроль питательной среды при приготовлении: суточные культуры контрольных штаммов (клинические штаммы *A. baumannii* и *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens*) засевают в виде бляшки диаметром 5 мм на питательную среду в чашке, инкубируют при  $37^\circ\text{C}$  в течение 18–24 ч, учитывают результат: питательная среда пригодна к использованию, если вокруг газона бактерий *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* имеется зона темно-коричневой окраски среды (положительный контроль) при отсутствии зоны окраски среды вокруг газона *A. baumannii* (отрицательный контроль).

**Применение питательной среды.** Исследуемый материал — суточные культуры *A. baumannii* засевают на питательную среду в виде бляшек в отдельных секторах чашки ( $\frac{1}{8}$  часть чашки), инкубируют аэробно при  $37^\circ\text{C}$  18–24 ч, затем учитывают результат. Наличие вокруг газона бактерий зоны темно-коричневой окраски питательной среды указывает на принадлежность штамма к биовару *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens*.

**Определение чувствительности бактерий к антимикробным препаратам (АМП).** Чувствительность к АМП изолятов *A. baumannii* определяли сразу после их видовой идентификации. Исследование проводили автоматизированным микробиологическим анализатором «Vitek 2 compact» (bioMerieux, Франция) в соответствии с инструкцией по применению. Клинические категории чувствительности изолятов к АМП определяли на основании пограничных значений минимальных подавляющих концентраций (МПК мг/л), установлен-

ных Европейским комитетом по определению чувствительности к антимикробным препаратам (EUCAST), версия 11.0, и российских рекомендаций «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам», версия 11.0, 2011.01 [1]. На приборе «Vitek 2 compact» определяли результаты тестирования штаммов *A. baumannii* к АМП по категориям чувствительности (Ч) и резистентности (Р), используя следующие критерии пограничных значений МПК мг/л: меропенем (Ч  $\leq 2$ ; Р  $> 8$ ), ципрофлоксацин (Ч  $\leq 0,001$ ; Р  $> 1$ ), гентамицин (Ч  $\leq 4$ ; Р  $> 4$ ), полимиксин В (Ч  $\leq 2$ ; Р  $> 2$ ), триметоприм/сульфаметоксазол (Ч  $\leq 20$  по триметоприму). Отсутствует критерий EUCAST по определению клинической категории чувствительности бактерий *Acinetobacter* spp. к тигециклину. Поэтому для сравнительной характеристики штаммов *A. baumannii* и *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* по чувствительности к тигециклину оценивали распределение штаммов по МПК, МПК50%, МПК90%.

## Результаты

Результаты сравнительной характеристики группы изолятов *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* и группы изолятов прочих *A. baumannii* по клинической категории чувствительных к антимикробным препаратам (Ч), определенной на основании критериев пороговых МПК мг/л по EUCAST, версия 11.0 [1], приведены в табл. 1.

Результаты сравнительной характеристики чувствительности к тигециклину группы изолятов *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* и группы изолятов прочих *A. baumannii*, определенной методом их распределения по МПК, МПК50%, МПК90% представлены в табл. 2.

## Обсуждение

Установлено, что в группе изолятов *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens* и группе изолятов прочих *A. baumannii* очень редко присутствуют штаммы, чувствительные (Ч) к меропенему ( $8,8 \pm 4,6$  и  $3,8 \pm 2,6\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ) и ципрофлоксацину ( $5,8 \pm 4,0$  и  $9,6 \pm 4,1\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ). Редко представлены в обеих группах штаммы, чувствительные к гентамицину ( $26,7 \pm 7,5$  и  $19,3 \pm 5,5\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ) и триметоприм/сульфаметоксазолу ( $36,8 \pm 8,3$  и  $23,6 \pm 5,3\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ). Сохранили чувствительность к полимиксину В все штаммы обеих групп (по 100%).

Выявлена особенность чувствительности к антимикробным препаратам бактерий биовара *A. baumannii* bv. *tryptophandestruens*: они пре-

восходят штаммы группы прочих *A. baumannii* по частоте изолятов с МПК 50% тигециклина (МПК 50% – 0,5 мг/л; МПК 50% – 2 мг/л соответственно), а также имеют достоверно больше штаммов с МПК 0,5 мг/л (52,9 и 15,4% соответственно,  $p < 0,01$ ).

Результаты исследования могут быть использованы при выборе антимикробных препаратов для эмпирической химиотерапии инфекций, вызываемых *A. baumannii*, а также для разработки критериев определения клинической категории чувствительности *A. baumannii* к тигециклину по пороговой МПК.

## Заключение

Таким образом, клинические изоляты биофарма *A. baumannii* bv. *tryptophandestrusens* не имеют достоверных различий с изолятами прочих *A. baumannii* по частоте штаммов, чувствительных (Ч) к меропенему, ципрофлоксацину, гентамицину, триметоприм/сульфаметоксазолу, полимиксину В. Бактерии биофарма *A. baumannii* bv. *tryptophandestrusens* отличаются от изолятов прочих *A. baumannii* показателями чувствительности к тигециклину — более высокой частотой штаммов с МПК 0,5 мг/л ( $p < 0,01$ ) и МПК 50%.

**Таблица 1. Характеристика чувствительности к антибиотикам клинических штаммов *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrusens* и *A. baumannii*\***

Table 1. Characteristics of antibiotic sensitivity of clinical strains of *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrusens* and *A. baumannii*\*

Антибиотики Antibiotics	Штаммы <i>A. baumannii</i> bv. <i>tryptophandestrusens</i> Strains of <i>A. baumannii</i> bv. <i>tryptophandestrusens</i> n = 34	Штаммы <i>A. baumannii</i> Strains of <i>A. baumannii</i> n = 52	Уровни вероятностей различий M1 и M2 (P) M1 and M2 (P) difference probability level
	Из них чувствительных к антибиотикам (Ч)** From them sensitive to antibiotics (S)** N <sub>1</sub> ; M <sub>1</sub> ± m <sub>1</sub> %	Из них чувствительных к антибиотикам (Ч)** From them sensitive to antibiotics (S)** N <sub>2</sub> ; M <sub>2</sub> ± m <sub>2</sub> %	
Меропенем Meropenem	3; 8,8±4,8	3,8 ± 2,6	> 0,05
Ципрофлоксацин Ciprofloxacin	2; 5,8±4,0	5; 9,6±4,1	> 0,05
Гентамицин Gentamicin	9; 26,7±7,5	10; 19,3±5,5	> 0,05
Триметоприм/ сульфаметоксазол Trimethoprim/ sulfamethoxazole	13; 38,2±8,3	23,1±5,8	> 0,05
Полимиксин В Polymyxin B	34; 100	52; 100	0

**Примечание.** \* — чувствительность к антибиотикам определяли микробиологическим анализатором «Vitek 2 compact» (bioMerieux, Франция). \*\* — клиническую категорию чувствительных к антимикробным препаратам штаммов (Ч) определяли по пороговым значениям МПК, установленным EUCAST, версия 11.0 [1].

Note. \* — sensitivity to antibiotics was determined by the “Vitek 2 compact” microbiological analyzer (bioMerieux, France). \*\* — the clinical category of antimicrobial-sensitive strains (S) was determined by the boundary MSC values established by EUCAST version 11.0 [1].

**Таблица 2. Чувствительность к тигециклину клинических изолятов *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrusens* и *A. baumannii***

Table 2. Tigecycline sensitivity of clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* bv. *tryptophandestrusens* and *A. baumannii*

Группы штаммов <i>A. baumannii</i> Groups of <i>A. baumannii</i> strains	Распределение штаммов по значениям МПК, мг/л тигециклина (n; %) Distribution of strains by MSC magnitude, tigecycline mg/l (n; %)				МПК, мг/л MSC, mg/l	
	0,5	1	2	4	50%	90%
<i>A. baumannii</i> bv. <i>tryptophandestrusens</i> (n = 34)	18; 52,9	8; 23,6	3; 8,8	5; 14,7	0,5	4
<i>A. baumannii</i> (n = 52)	8; 15,4	9; 17,3	3; 25,0	22; 42,3	2	4

## Список литературы/References

1. Клинические рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Версия 2021-01. Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии. [Clinical guidelines. Susceptibility testing to antimicrobial agents.v. 2021-01. Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy (IACMAC). (In Russ.)] URL: <https://www.antibiotic.ru/files/321/clrec-dsma2021.pdf>
2. Патент № 2787267 Российская Федерация. МПК G01N 33/48(2006.01), C12Q1/04(2006.01), СПК G01 33/48(2022.08), C12Q1/04(2022.08), C12Q1/045(2022.08), C12Q2304/00(2022.08). Способ идентификации биовара бактерий *Acinetobacter baumannii* bv. tryptophandestrans; № 2022109368, заявлено 2022.04.07, опубликовано 2023.01.09 / Сиволодский Е.П. Патентообладатель Сиволодский Евгений Петрович.7 с. [Patent No 2787267 Russian Federation, Int.Cl. G01 33/48(2006.01), C12Q1/04(2006.01), SP.CL.G01N 33/48(2022.08), C12Q1/04(2022.08), C12Q1/04592022.08), C12Q 2304/00(2022.08). Metod of identificccation of biovar bacteria *Acinetobacter baumannii* bv. tryptophandestrans; No 2023109368, application 2022.04.07.; date of publication 2023.01.09 / Sivolodskij T.P. Propriitors. Sivolodskij Evgenij Petrovich.7 p. (In Russ.)].
3. Сиволодский Е.П., Краева Л.А., Старкова Д.А., Михайлоов Н.В., Горелова Г.А. *Acinetobacter baumannii* bv. tryptophandestrans bv. nov., выделенный из клинического материала // Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11, № 5. С. 965–972. [Sivolodskii E.P., Kraeva L.A., Starkova D.A., Mikhailov N.V., Gorelova G.V. *Acinetobacter baumannii* bv. tryptophandestrans bv. nov., isolated from clinical samples. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2021, vol. 11, no. 5, pp. 965–972. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-ABB-1676

**Авторы:**

**Сиволодский Е.П.**, д.м.н., профессор кафедры микробиологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия; старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических технологий ФБун НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

**Краева Л.А.**, д.м.н., зав. лабораторией медицинской бактериологии ФБун НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры микробиологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

**Мельникова Е.В.**, врач-бактериолог лаборатории бактериологии Центральной клинико-диагностической лаборатории ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия;

**Горелова Г.В.**, зав. лабораторией бактериологии Центральной клинико-диагностической лаборатории ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия.

**Authors:**

**Sivolodskii E.P.**, DSc (Medicine), Professor of the Department of Microbiology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation; Senior Researcher, Laboratory of Molecular and Biological Technologies, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

**Kraeva L.A.**, DSc (Medicine), Head of the Laboratory of Medical Bacteriology, St. Petersburg Pasteur Institute; Professor of the Department of Microbiology, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation;

**Melnikova E.V.**, Bacteriologist, Laboratory of Bacteriology of the Central Clinical Diagnostic Laboratory, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation;

**Gorelova G.V.**, Head of the Laboratory of Bacteriology, Central Clinical Diagnostic Laboratory, Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation.