

©КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.98:579.852.111-078

Цыганкова О.И., Еременко Е.И., Котенева Е.А., Буравцева Н.П., Воропаев В.В., Головинская Т.М., Семенова О.В., Рязанова А.Г.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ И ОБНАРУЖЕНИЯ ЕЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ В ОБЪЕКТАХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора», 355035, г. Ставрополь, Россия

Изучена сравнительная эффективность регламентированных методов лабораторной диагностики на примере исследования проб материала, полученного в ходе вспышки сибирской язвы в Ставропольском крае в 2013 г. Подтверждены эффективность бактериологического, биологического и молекулярного методов и необходимость их комплексного использования для получения оптимального результата. Подчеркнута быстрота, эффективность и специфичность ПЦР, которая в случае отсутствия выделения сибирезязвенного микроба может быть единственным методом подтверждения диагноза сибирской язвы у людей в совокупности с типичной клинической картиной и соответствующей эпидемической ситуацией.

Ключевые слова: сибирская язва; лабораторная диагностика; методы исследования; полимеразная цепная реакция.

Для цитирования: Цыганкова О.И., Еременко Е.И., Котенева Е.А., Буравцева Н.П., Воропаев В.В., Головинская Т.М., Семенова О.В., Рязанова А.Г. Сравнительная оценка эффективности лабораторных методов диагностики сибирской язвы и обнаружения ее возбудителя в объектах внешней среды. Клиническая лабораторная диагностика 2016; 61 (4): 242-245
DOI 10.18821/0869-2084-2016-61-4-242-245

Tsygankova O.I., Eremenko E.I., Koteneva E.A., Buravtseva N.P., Voropaev V.V., Golovinskaya T.M., Semenova O.V., Ryazanova A.G.

THE COMPARATIVE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF LABORATORY TECHNIQUES OF DIAGNOSTIC OF ANTHRAX AND DETECTION ITS AGENT IN OBJECTS OF ENVIRONMENT

The Stavropolskii anti-plague institute of Rospotrebnadzor, 355035 Rostov-on-Don, Russia

The analysis of samples received during ictus of anthrax in the Stavropolskii kraii in 2013 permitted to study comparative effectiveness of regulated methods of laboratory diagnostic. The effectiveness of bacteriological, biological and molecular methods and necessity of their complex application for receiving optimal results are confirmed. The rapidity, effectiveness and specificity of polymerase chain reaction is emphasized. This method in case of absence of isolation of anthrax microbe can be the only method of confirming diagnose in people in aggregate with typical clinical picture and corresponding epidemic situation.

Key words: anthrax; laboratory diagnostic; methods of study; polymerase chain reaction

For citation: Tsygankova O.I., Eremenko E.I., Koteneva E.A., Buravtseva N.P., Voropaev V.V., Golovinskaya T.M., Semenova O.V., Ryazanova A.G. The comparative evaluation of effectiveness of laboratory techniques of diagnostic of anthrax and detection its agent in objects of environment. Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics) 2016; 61 (4): 242-245. (in Russ.)

DOI: 10.18821/0869-2084-2016-61-4-242-245

For correspondence: Eremenko E.I., doctor of medical sciences, professor, main research worker. e-mail: anthraxlab.stv@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Financing. The study had no sponsor support.

Received 03.06.2015
Accepted 15.12.2015

Введение. Заболевания людей и животных сибирской язвой регистрируются во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации [1]. На территории Ставропольского края учтено 352 стационарно неблагополучных по сибирской язве пункта, что является одной из причин периодически возникающих заболеваний этой инфекцией сельскохозяйственных животных и как следствие — людей [2]. Успешность лечения больных и проведения противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий во многом зависит от быстроты лабораторного подтверждения клинического диагноза и проведения эпидемиологического расследования, направленного на установление эпидемиологической связи между заболеваниями людей и животных. Время установления этиологического агента заболевания в значительной мере

определяется длительностью выполнения, эффективностью и чувствительностью тех или иных методов исследования.

Целью работы явилось сравнение эффективности и информативности различных лабораторных методов диагностики сибирской язвы и обнаружения ее возбудителя в объектах внешней среды на примере исследования реальных проб различного материала. Пробы поступили в лабораторию сибирской язвы ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора» в период вспышки сибирской язвы в Ставропольском крае в 2013 г., во время которой кожной формой этой инфекции заболели два человека, участвовавших в вынужденном убое больной овцы [1].

Материал и методы. Исследовали 59 проб: из патологического материала, крови и сыворотки двух больных людей, продуктов животного происхождения (шерсть, содержащее желудка, шкура, мясо баранина, печень, легкое, почка), почвы с места убоя овцы, предполагаемых мест выпаса и про-

Для корреспонденции: Еременко Евгений Иванович, гл. науч. сотр., д-р мед. наук, профессор. E-mail: anthraxlab.stv@mail.ru

Сравнительная характеристика методов исследования для лабораторной диагностики сибирской язвы

Пробы	Количество проб	Методы, продолжительность исследования и количество положительных результатов						
		Микроскопия		Культуральный метод 3—4 сут	Биологический метод 4—7 сут	нМФА 4—6 ч	ПЦР в реальном времени 6 ч	
		световая 2—3 ч	люминесцентная 4—6 ч				тест-система АмплиСенс «Bacillus anthracis-FRT»	тест-система «Bacillus anthracis 3 RT»
От больных	9	0	0	3 из 9	1 из 9	0 из 2	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (3 из 7) pXO1 ⁻ pXO2 ⁺ (2 из 7)	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (5 из 7)
Продукты животного происхождения	10	0	0	6 из 10	9 из 10	—	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (1 из 8) pXO1 ⁻ pXO2 ⁺ (6 из 8)	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (7 из 8) pXO1 ⁺ pXO2 ⁻ (1 из 8)
Почва	7	0	0	2 из 7	2 из 7	—	pXO1 ⁻ pXO2 ⁺ (1 из 1)	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (1 из 1)
Смывы	21	0	0	0	0	—	—	—
Культуры <i>Bacillus anthracis</i>	12	12	12	12	12	—	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (5 из 12) pXO1 ⁻ pXO2 ⁺ (7 из 12)	pXO1 ⁺ pXO2 ⁺ (12 из 12)

Примечание. (—) исследование материала данным методом не проводилось.

гона скота на пастбище, смывов с объектов внешней среды (холодильник, стол и т.д.).

Пробы материала отбирали, транспортировали в лабораторию и исследовали в соответствии с требованиями МУК 4.2.2413—08* бактериологическим, биологическим, серологическим и молекулярными методами.

Использовали сертифицированные питательные среды и флуоресцирующие иммуноглобулины для лабораторной диагностики сибирской язвы. Антитела к сибирезавенному микробу в пробах сыворотки больных определяли непрямым методом флуоресцирующих антител (нМФА). Биологическую пробу проводили, заражая исследуемым материалом белых беспородных мышей массой 18—20 г. Для молекулярно-генетической индикации и идентификации возбудителя сибирской язвы образцы, включая выделенные культуры, исследовали методом ПЦР в реальном времени. Для этого параллельно использовали сертифицированную коммерческую тест-систему ООО ИнтерЛабСервис «АмплиСенс *Bacillus anthracis*-FRT» с детекцией гена *pag* (плазмида токсинообразования pXO1) и гена *capB* (капсульная плазмида pXO2) и экспериментальную тест-систему «*Bacillus anthracis* 3 FRT», выявляющую гены *суа* (pXO1), *саpC* (pXO2) и профаговую область *03* (хромосома), разработанную в ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора» [3]. ПЦР проводили в амплификаторе «Rotor-Gene 6000». При постановке ПЦР с коммерческой тест-системой руководствовались инструкцией производителя.

Реакционная смесь экспериментальной тест-системы включала ×1 ПЦР буфер, 1,5 мМ MgSO₄, 20 мкМ дНТФ, по 0,25 мМ каждого праймера, 0,1 мМ каждого зонда, 2,5 ЕД *Taq(TaqF)* ДНК-полимеразы. Амплификацию проводили по программе: 1-й этап (предварительная денатурация): 95°C — 15 мин (для *TaqF*-полимеразы) или 5 мин (для *Taq*-полимеразы); 2-й этап (образование специфических продуктов реакции): 95°C — 15 с; 65°C — 15 с; 72°C — 15 с — 10 циклов; 3-й этап (учет флуоресцентного сигнала): 95°C — 15 с; 61°C — 20 с; 72°C — 15 с — 35 циклов. Учет флуоресцентного сигнала проводили при 61°C. Максимальная величина порогового цикла (Ct), при котором результат реакции считался положительным, составляла: < 32 — для Green, < 32 — для Yellow, < 31 — для Red и < 32 — для Orange. Учет результатов осуществляли по каждому каналу отдельно.

Для определения генотипа выделенных культур использо-

вали метод мультилокусного анализа областей генома с переменным числом tandemных повторов (MLVA-8), включающий характеристику фрагментов ПЦР-амплификации шести хромосомных и двух плазмидных локусов *B. anthracis* [4].

Анализ продуктов амплификации хромосомных локусов осуществляли методом электрофореза в 3% агарозном геле, величину ампликонов плазмидных локусов определяли методом сиквенса.

Результаты и обсуждение. Полученные в ходе анализа данные обобщены в таблице.

При исследовании нативных проб методом световой и люминесцентной микроскопии бактериальные клетки *B. anthracis* не выявлены. Это объясняется низкой чувствительностью методов микроскопии, достаточной лишь при значительной степени контаминации возбудителем исследуемого материала.

Все пробы исследованы бактериологическим и биологическим методами. Из девяти проб материала от больных выделено 3 культуры *B. anthracis* — от обоих больных из фрагментов струпа (только культуральным методом) и из одной пробы смыва с поверхности язвы (культуральным и биологическим методами).

Не удалось выделить культуры из двух проб патологического материала (смыв с язвы и содержимое язвы), а также из крови и сыворотки обоих больных с неосложненной кожной формой инфекции. Материал для исследования отобран на 9-е и 6-е сутки от начала заболевания и больные принимали антибиотики. Из материала (фрагмент струпа), отобранного на 9-е сутки от начала заболевания, возбудитель выделен только культуральным методом — единственная колония, выросшая через 48 ч инкубирования. Учитывая данные о том, что положительные результаты исследования проб от больных людей бактериологическим методом составляют при заборе материала в первые 3 сут 41,7 %, на 4—7-е сутки — 32 %, на 8—9-е сутки — 18,4 % [5], следует считать удачным бактериологическое подтверждение диагноза в обоих случаях.

При исследовании 10 проб материала животного происхождения культуры возбудителя сибирской язвы выделены из девяти проб. При этом культуральным методом штаммы выделены из шести проб, биологическим методом — из девяти проб, из шести проб штаммы выделены культуральным и биологическим методами.

При исследовании семи проб почвы в двух из них (с места вынужденного убоя животного до и после однократной обработки хлорной известью) обоими методами выделены культуры сибирезавенного микроба. Исследование остальных

*Методические указания МУК 4.2.2413—08 «Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы». М., 2008.

ных проб почвы дало отрицательный результат, вследствие того что они имели значительно меньшую вероятность контаминации возбудителем сибирской язвы, так как были отобраны фактически наугад на пастбище, прогонной тропе, в яме для утилизации отходов и т. д.

Все пробы смывов ($n = 21$) с различных объектов не содержали возбудителя сибирской язвы.

Анализируя результативность выделения штаммов возбудителя культуральным и биологическим методами, можно отметить, что эффективность методов была близкой. При культуральном исследовании 26 проб эпидемиологически значимого материала культура возбудителя выделена из 11 проб, а биологическим методом — из 12 проб (из 10 проб штаммы выделены обоими методами). Анализ продолжительности проведения исследования выявляет преимущество по этому показателю культурального метода — из 11 культур 10 выделены через 1 сут и 1 — через 2 сут. Для половины из 12 штаммов, выделенных биологическим методом, этот показатель составил 4 сут, а для остальных культур в равном количестве — 2, 3, и 5 сут. Для получения чистой культуры и ее идентификации дополнительно требовалось 2 сут.

Исследование сывороток больных нМФА не позволило выявить антитела к сибирезязвенному микробу в диагностических титрах в парных сыворотках, полученных с интервалом 5 сут. Очевидно, на формирование антителообразования оказывают влияние индивидуальные особенности иммунологического статуса организма и конкретные условия протекания инфекционного процесса — время начала и схема лечения.

Широко известны преимущества применения ПЦР при диагностике инфекционных заболеваний людей и животных и для обнаружения этиологических агентов в окружающей среде — высокая чувствительность, специфичность, быстрота выполнения.

Для исследования методом ПЦР отобраны 28 проб с наибольшей вероятностью обсеменения возбудителем сибирской язвы — пробы различных видов материала от больных, пробы животного происхождения, почва с места вынужденного забоя животного, а также выделенные культуры *B. anthracis*. После выделения ДНК регламентированным МУ 1.3.2569—09* способом каждую пробу исследовали на наличие ДНК *B. anthracis* с использованием сертифицированной тест-системы «АмплиСенс *Bacillus anthracis*-FRT» и экспериментальной тест-системы «*Bacillus anthracis* 3 FRT».

Из исследованных этим методом 28 проб при использовании тест-системы «АмплиСенс *Bacillus anthracis*-FRT» получен отрицательный результат при исследовании 7 проб, при этом из 5 культуральным или биологическим методом выделены штаммы *B. anthracis*. В ряде анализов, включая 7 из 12 культур, эта тест-система не обнаруживает в исследуемом материале фрагмент плазмиды рХО1 при наличии фрагмента плазмиды рХО2. Такие результаты противоречат фенотипическим свойствам выделенных культур, поскольку все они являются типичными вирулентными штаммами. Полученные же результаты ПЦР давали основание считать их моноплазмидными рХО1⁻ рХО2⁺ авирулентными штаммами *B. anthracis*, которые являются крайне редкими, не вызывают инфекции и, как правило, селекционированы в лабораторных условиях. Применение экспериментальной тест-системы «*Bacillus anthracis* 3 FRT» позволило в 25 из 28 проб выявить ДНК возбудителя сибирской язвы.

*Методические указания МУ 1.3.2569—09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I—IV групп патогенности». М., 2009.

Отрицательный результат получен с двумя пробами из крови больных и с одной пробой из легкого овцы. Во всех пробах, из которых выделена культура, обнаружена ДНК возбудителя. Две пробы с положительным результатом ПЦР с использованием данной тест-системы, из которых не выделена культура, были из элементов локального поражения боложных, в которых, возможно, отсутствуют жизнеспособные клетки возбудителя.

Это соответствует данным о частоте выделения культур сибирезязвенного микроба от больных [5] и подчеркивает значимость результатов ПЦР для подтверждения диагноза. Следует отметить, что в соответствии с действующими критериями МУК 4.2.2413—08 диагноз сибирской язвы у людей не может быть поставлен на основании положительных результатов ПЦР-анализа материала даже при наличии соответствующей клинической картины и эпидемиологического анамнеза (необходимо выделение культуры или наличие положительной пробы с антраксином).

Между тем в руководстве ВОЗ «Сибирская язва у людей и животных»* упоминается о том, что подтверждение диагноза с использованием коммерческих наборов методом ПЦР на индивидуальной основе становится все более общепринятым для многих типов образцов и все более доступным во всем мире. В изданном CDC «Определении случаев регистрируемых на национальном уровне инфекционных и неинфекционных заболеваний 2012 г.»** отмечается, что одним из достаточных критериев подтвержденного диагноза сибирской язвы у людей является клинически совместимое с сибирской язвой заболевание с документированным заражением во внешней среде и свидетельством наличия ДНК *B. anthracis* в клинических образцах из стерильных в норме жидкостей организма, таких как кровь или ликвор, из пораженных тканей кожи, легких, ретикулоэндотелия или желудочно-кишечного тракта, полученного методом ПЦР с сертифицированным набором. Все штаммы, выделенные в период описываемой вспышки от обоих больных и из материала животного происхождения, имели одинаковый MLVA-генотип по восьми хромосомным и двум плазмидным локусам, наиболее часто встречающимся на территории Ставропольского края. Все это подтверждает эпидемиологическую связь заболевания людей с убоем больного животного. По продолжительности исследования несомненным преимуществом обладает метод ПЦР, позволяющий получать положительный результат исследования в течение рабочего дня. В рассматриваемом конкретном случае бактериологические исследования дали не только бесспорные доказательства этиологии заболевания людей и животных, но и оказались более продуктивными по количеству выявленных положительных проб.

Использование комплекса бактериологических, биологических и молекулярных методов исследования материала на наличие возбудителя сибирской язвы или его ДНК позволяет в короткие сроки получить предварительный положительный диагноз, начать проведение лечебных и противоэпидемических мероприятий и установить окончательный диагноз при выделении культуры возбудителя, изучить его генотипические характеристики для использования этих данных в целях эпидемиологического и эпизоотологического анализа вспышки.

*2012 Case Definitions: Nationally Notifiable Conditions Infectious and Non-Infectious Case. (2012). Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention. — 149 p.

** Anthrax in humans and animals — 4th ed. // 1. Anthrax — etiology. 2. Anthrax — pathology. 3. Anthrax — prevention and control. 4. Animals. 5. Zoonoses. I. World Health Organization. II. Food and Agriculture Organization of the United Nations. III. World Organisation for Animal Health. 2008.

Выводы. 1. Наиболее быстрым методом выявления *B. anthracis* в исследуемых пробах является метод ПЦР в режиме реального времени. Можно считать актуальными исследования по разработке более чувствительных ПЦР тест-систем и установления достаточности критерия диагноза сибирской язвы у людей на основании положительных результатов ПЦР, клинической картины и эпидемиологических данных, в отсутствие выделения культуры возбудителя.

2. Бактериологический и биологический методы дают возможность получить бесспорные доказательства этиологии заболевания и источника инфицирования людей.

3. Результаты MLVA-генотипирования по восьми хромосомным и двум плазмидным локусам с варибельным числом tandemных повторов оказывают существенную помощь в проведении эпидемиологического анализа вспышек заболевания сибирской язвой людей и животных.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА (п.4 см. REFERENCES)

1. Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Буравцева Н.П., Аксенова Л.Ю., Цыганкова О.И., Котенева Е.А. и др. Обзор ситуации по сибирской язве в Российской за 2013 г., прогноз на 2014 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2014; (2): 27—8.
2. Антоганов А.Н., Буравцева Н.П., Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Цыганкова О.И., Мезенцев В.М. и др. Сибирская язва в Ставропольском крае. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012; 28 (4): 67—70.
3. Котенева Е.А., Цыганкова О.И., Еременко Е.И., Воропаев В.В. Сравнение эффективности использования мультиплексных тест-систем для обнаружения *Bacillus anthracis* в режиме «реального времени» на примере вспышки сибирской язвы в Ставропольском крае в 2013 г. В кн.: *Материалы региональной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в При-*

черноморском регионе». Ставрополь; 2013: 106—9. Available at: http://snipchi.ru/updoc/Materiali%20konferentsii_Sbornik.pdf

5. Маринин Л.И., Онищенко Г.Г., Кравченко Т.Б., Дятлов И.А., Тюрин Е.А., Степанов А.В. и др. *Сибирская язва человека: эпидемиология, профилактика, диагностика, лечение*. М.: ЗАО МП «ГИГИЕНА»; 2008.

Поступила 30.06.15

REFERENCES

1. Ryazanova A.G., Eremenko E.I., Buravtseva N.P., Aksenova L.Yu., Tsygankova O.I., Koteneva E.A. et al. Overview of the anthrax in Russia for 2013, forecast for 2014. *Problemy osobo opasnykh infektsiy*. 2014; (2): 27—8. (in Russian)
2. Antyuganov A.N., Buravtseva N.P., Ryazanova A.G., Eremenko E.I., Tsygankova O.I., Mezentsev V.M. et al. Anthrax in the Stavropol region. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2012; 28 (4): 67—70. (in Russian)
3. Koteneva E.A., Tsygankova O.I., Eremenko E.I., Voropaev V.V. Comparison of the effectiveness of the use of multiplex test systems for the detection of *Bacillus anthracis* in «real time» on the example of anthrax outbreak in the Stavropol Territory in 2013. In: *Proceedings of the Regional Scientific-Practical Conference with International Participation «Topical Issues of Health and Disease in the Black Sea Region.» [Materialy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye voprosy obespecheniya sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya v Prichernomorskom regione»]*. Stavropol'; 2013: 106—9. Available et: http://snipchi.ru/updoc/Materiali%20konferentsii_Sbornik.pdf (in Russian)
4. Keim P., Price L.B., Klevytska A.M., Smith K.L., Schupp J.M., Okinaka R. et al. Multiple-locus variable-number tandem repeat analysis reveals genetic relationships within *Bacillus anthracis*. *J. Bacteriol.* 2000; 182 (10): 2928—36.
5. Marinin L.I., Onishchenko G.G., Kravchenko T.B., Dyatlov I.A., Tyurin E.A., Stepanov A.V. et al. *Human Anthrax: Epidemiology, Prevention, Diagnosis and Treatment [Sibirskaya yazva cheloveka: epidemiologiya, profilaktika, diagnostika, lechenie]*. Moscow: ЗАО МП «ГИГИЕНА»; 2008. (in Russian)

Received 30.06.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 579.871.1.083.18

Харсеева Г.Г.¹, Воронина Н.А.¹, Миронов А.Ю.²

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ *CORYNEBACTERIUM NON DIPHTHERIAE*

¹ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет», 344022, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; ²ФБУН «МНИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, 125212, г. Москва, Российская Федерация

Правильную идентификацию *Corynebacterium non diphtheriae* осложняет их большое видовое разнообразие, варибельная биохимическая активность, а также, с одной стороны, широкий спектр заболеваний, при которых они выделяются, с другой — их присутствие в составе нормальной микрофлоры человека. Бактериологический метод является традиционной основой идентификации коринебактерий, но длителен (7—14 дней), дает неоднозначные результаты при культивировании липофильных и биохимически варибельных видов. Для окончательной идентификации трудно определяемых видов *C. non diphtheriae* рекомендуется проводить молекулярно-генетическое исследование с помощью золотого стандарта — секвенирования по 16S рРНК (ДНК), генам *groB* и *PLD*. При получении неоднозначных ответов секвенирования по 16S рРНК точная идентификация достигается путем секвенирования второстепенного гена *groB*, что позволяет обнаружить уникальные различия в последовательностях геномов у разных видов коринебактерий (наличие генов вирулентности; отсутствие кластера генов, ответственных за продукцию ряда сахаролитических ферментов; наличие генов, кодирующих синтез определенных пигментов, и др.). Масс-спектрометрический метод (MALDI-ToF-MS), применяемый для скрининговой идентификации *Corynebacterium*, прост в исполнении, но требует совершенствования для более точной дифференциации близкородственных видов. Необходим полифазный подход к идентификации *C. non diphtheriae*, включающий хемотаксономическую, фенотипическую, генотипическую информацию, необходимую для достоверного описания новых клинически значимых видов коринебактерий.

Ключевые слова: *Corynebacterium non diphtheriae*; бактериологический метод; молекулярно-генетический метод; MALDI-ToF-MS.

Для корреспонденции: Харсеева Галина Георгиевна, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой микробиологии и вирусологии № 2 ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет», 344022, Ростов-на-Дону, E-mail: galinagh@bk.ru