

УДК 576.852.2.078:614.21

DOI: 10.14427/jipai.2025.3.74

Выявляемость нетуберкулёзных микобактерий в медицинских учреждениях общего профиля

И.В. Канина, Т.М. Гусева, Н.А. Головина, Н.Д. Окунев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Рязань

Detectability of non-tuberculous mycobacteria in general medical wards

I.V. Kanina, T.M. Guseva, N.A. Golovina, N.D. Okunev

I.P. Pavlov Ryazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia

Аннотация

Широкое распространение нетуберкулёзных микобактерий (НТМ) в окружающей среде и их циркуляция среди восприимчивого населения определяет место микобактериозов в структуре инфекционных патологий лёгочной и внелёгочной систем.

Целью работы был анализ частоты выделения культур нетуберкулёзных микобактерий от пациентов медицинских учреждений общего профиля.

Материалы и методы. Исследование фокусируется на выявлении НТМ у пациентов противотуберкулёзных учреждений Рязани в период с 2021 по 2023 годы. В ходе работы использовались различные методы диагностики, включая микроскопическое и бактериологические исследования, флуоресцентную микроскопию. Всего получено 353 клинических изолята НТМ, большее количество штаммов выделено из мокроты пациентов с различными патологиями нижних дыхательных путей.

Результаты. Исследования показывают стабильно высокий процент выделения НТМ, с преобладанием видов *M. fortuitum* и *M. avium* – 29% и 15% соответственно. Устойчивая тенденция к росту заболеваемости НТМ в течение трёх лет отмечается в ходе бактериологических и люминесцентных методов диагностики ($p=0,43$). В 2021 году было выделено 117 клинических изолятов НТМ от 67 пациентов, что составило $33,1\pm 1,76\%$ от общего числа выделенных культур. В 2022 и 2023 гг. процент выявленных микобактерий составил $31,7\pm 1,69$ и $35,1\pm 1,87$ соответственно.

Заключение. Отмечается стабильно высокий процент выявляемости НТМ, что подтверждает их эпидемиологическую значимость. Исследование подчёркивает необходимость дальнейшего изучения антибиотикорезистентности выделенных штаммов НТМ, что позволит разработать эффективные стратегии борьбы с данной патологией.

Ключевые слова

Нетуберкулёзные микобактерии, микобактериоз, люминесцентная микроскопия.

Summary

The widespread distribution of non-tuberculous mycobacteria (NTM) in the environment and their circulation among susceptible populations determines the place of mycobacteriosis in the structure of infectious pathologies of the pulmonary and extrapulmonary systems.

The aim of the study was to analyze the frequency of isolation of NTM cultures from patients of general medical institutions.

Materials and methods. The study focuses on the detection of NTM in patients of tuberculosis institutions in Ryazan in the period from 2021 to 2023. Throughout the study, various diagnostic methods were employed, including microscopic and bacteriological studies, fluorescence microscopy. A total of 353 clinical isolates of NTM were obtained, a larger number of strains were isolated from sputum of patients with various lower respiratory tract pathology.

Results. Studies show a consistently high percentage of NTM isolation, with a predominance of *M. fortuitum* and *M. avium* species – 29% and 15%, respectively. A steady upward trend in the incidence of NTM over three years is observed in the course of bacteriological and luminescent diagnostic methods ($p=0.43$). In 2021, 117 clinical isolates of NTM were isolated from 67 patients, which amounted to $33.1\pm 1.76\%$ of the total number of isolated cultures. In 2022 and 2023, the percentage of detected mycobacteria was 31.7 ± 1.69 and 35.1 ± 1.87 , respectively.

Conclusion. A consistently high percentage of NTM detection is noted, which confirms their epidemiological significance. The study emphasizes the need for further research of antibiotic resistance of the isolated NTM strains, which will allow the development of effective strategies to combat this pathology.

Keywords

Non-tuberculous mycobacteria, mycobacteriosis, fluorescence microscopy.

Введение

Микобактериоз – это инфекционное заболевание, возникающее при инфицировании нетуберкулёзными микобактериями (НТМ), с формированием гранулематозного воспаления в поражённых органах и тканях. Сами же НТМ представляют собой экологически разнородную группу кислотоустойчивых микроорганизмов, включающую сапрофитные и условно-патогенные виды для человека и животных [1,2]. К клинически значимым НТМ относят следующие группы: *M. avium complex* (*M. avium*, *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum*); *M. fortuitum complex* (*M. fortuitum*, *M. chelonae*); *M. terrae complex* (*M. terrae*, *M. triviale*, *M. nonchromogenicum*); *M. mucogenicum-phocaicum complex*; *M. intracellulare-chimaera complex*. Систематизация НТМ по комплексам упрощает подходы к терапии родственных микобактериозов и определяет вектор совершенствования методов лабораторной диагностики вновь формирующихся комплексов НТМ, представляющих потенциальную клиническую важность [3–6].

Нарастающая угроза осложнения экологической обстановки, нарушение санитарно-гигиенических норм, увеличение количества иммунокомпрометированных лиц с множественными коморбидными патологиями приводят к росту заболеваемости микобактериозами. Немаловажная роль отводится совершенствованию методов микробиологической диагностики и их широкому внедрению в клиническую практику [2,7–10]. При этом стоит отметить отсутствие обязательной регистрации пациентов с микобактериозами, что искажает реальную эпидемиологическую обстановку заболеваемости в различных регионах Российской Федерации [2].

Особая проблема – возможность инфицирования НТМ в условиях медицинской организации, так как атипичные микобактерии способны поражать различные органы и системы организма человека: лёгкие, лимфатическую систему, кожу, опорно-двигательный аппарат. Раневая поверхность – это путь попадания атипичных микобактерий в организм с последующим поражением костной ткани и суставов. В своих работах некоторые авторы описывали риски использования в стационарах общего профиля контаминированной микобактериями дистиллированной воды, растворов дезинфектантов, а также корреляцию между хирургическими вмешательствами и развитием микобактериальной инфекции [1–3,5,11–15].

Таким образом, актуальность проблемы распространения микобактериозов среди восприимчивого населения привлекает всё большее внимание учёных и работников медицинских организаций.

Цель исследования – анализ частоты выделения культур НТМ от пациентов медицинских учреждений общего профиля.

Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ данных выявляемости нетуберкулёзных микобактерий, полученных бактериологической лабораторией Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Рязанской области «Областной противотуберкулёзный диспансер» г. Рязани. В качестве материала использовались поступающие на исследование соответствующие биологические жидкости пациентов групп риска. Мокрота, биоптаты слизистых оболочек бронхов, мазки из зева, плевральная жидкость, операционный материал, спинномозговая жидкость, моча и пунктаты лимфоузлов отбирались у пациентов медицинских организаций общего профиля с использованием общепринятых методик.

Всего получено 353 клинических изолята нетуберкулёзных микобактерий: из мокроты – 325 (92%), тканей лёгких – 20 (5,6%), промывных вод бронхов – 5 (1,4%), мочи – 3 (0,8%).

Детекцию клинических изолятов осуществляли согласно действующим нормативным документам (Приказ Минздрава РФ от 21.03.2003 № 109 «О совершенствовании противотуберкулёзных мероприятий в Российской Федерации») путём микроскопического исследования мазков осадка соответствующего биологического материала, окрашенных по Цилю-Нильсену и люминесцентной микроскопии. Бактериологическое исследование проводили в ручном режиме с использованием жидких и плотных питательных сред: Левенштейна-Йенсена и Финн-2 (Оболонск, Москва). Для исследования мазков из зева и пунктатов лимфатических узлов применяли полуавтоматизированную систему Bactec (MGIT 960).

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программного пакета Statistica 13.0 (разработчик TIBCO Software Inc.) методами описательной статистики. Показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для количественных показателей рассчитывали среднее арифметическое значение и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$). Процентные показатели представлены с доверительными интервалами ($\% \pm \text{дов. интервал}$). Для оценки значимости различий между группами использовали t-критерий Стьюдента. Статистическую значимость показателей принимали при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В период с 2021 по 2023 гг. произведено 67438 лабораторных исследований различного клинического материала. В 2021 году количество исследований составило 22678, в 2022–2023 гг. – 23038 и 21722 соответственно. Число обследованных из групп риска составило в 2023 г. – 1117 человек, процент высеваемости НТМ от общего числа обследованных – 3,5%; в 2021 и 2022 гг. – 1293 и 2256 человек (высеваемость – 5,9% и 6,4% соответственно).

В заданный период всего получено 353 клинических изолята от 179 пациентов с положительным результатом на наличие НТМ (таблица 1). Наиболее часто идентифицировались *M. fortuitum* и *M. kansasii* (29% и 15% соответственно).

В 2021 году было выделено 117 клинических изолятов НТМ от 67 пациентов, что составило 33,1±1,76% от общего числа выделенных культур. В 2022 и 2023 гг. процент выявленных микобактерий составил 31,7±1,69 и 35,1±1,87 соответственно. Частота выделения на плотных и жидких питательных средах одинаковая.

Заключение

Согласно полученным данным ежегодно прослеживается стабильно высокий процент выделения нетуберкулёзных микобактерий из соответствующего клинического материала ($p=0,43$). Однако подтверждение диагноза микобактериоз возможно при условии двухкратного выделения одного и того же вида микроорганизма из разных образцов мокроты или плевральной жидкости и наличии клинической симптоматики [1,2,4,7,8]. Количественное соотношение обследованных в разные временные периоды варьировало в зависимости от количества обращений в стационар по поводу хронических патологий бронхо-лёгочной системы.

Флуоресцентная микроскопия остаётся основополагающим методом, определяющим степень эпидемиологической опасности пациента и тяжесть течения заболевания. Люминесцентным методом кислотоустойчивые микобактерии выявлены в 46 случаях, что составило 66,7%, в 2022 году этот показатель составил 67,6% (таблица 2).

Таблица 1. Частота встречаемости НТМ бактериологическим методом, % (M±m)

Исследуемый период	Всего n	2021 год		2022 год		2023 год	
		n	%	n	%	n	%
Количество обследованных с положительным результатом	179	67	37,4±2,8	72	40,2±3,01	40	22,3±1,67
Число выделенных изолятов	353	117	33,1±1,76	112	31,7±1,69	124	35,1±1,87

Таблица 2. Выявление НТМ люминесцентным методом, % (M±m)

Исследуемый период	Всего n	2022 год		2023 год	
		n	%	n	%
Количество обследованных	147	47	67,6±2,64	46	66,7±2,58

Таким образом, количество выделенных и обнаруженных культур НТМ остаётся достаточно высоким. За трёхлетний период наблюдается стабильная тенденция к росту заболеваемости данной патологией, что подтверждается рядом авторов [3,4,6,13].

Несмотря на развитие современных методов диагностики патологий, вызванных микобактериями, приоритетными остаются бактериологические и микроскопические методики. При этом видовая идентификация нетуберкулёзных микобактерий в рутинной бактериологической практике ограничена ввиду сложности культивирования, метаболических особенностей и генетических модификаций микобактерий [1,5,10].

Согласно полученным в исследовании результатам отмечается стабильно высокий про-

цент выявляемости НТМ, что подтверждает их эпидемиологическую значимость. Полученные результаты демонстрируют устойчивую циркуляцию НТМ в медицинских учреждениях, требующую оптимизации их диагностики и контроля. Данная ситуация определяет вектор изучения не только частоты выделения культур НТМ и определение антибиотикорезистентности полученных штаммов, но также необходимость более глубокого анализа факторов и путей передачи этих патогенов.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Литература

1. Жестков А.В., Лямин А.В., Исмагуллин Д.Д., и др. Обзор международных клинических рекомендаций по терапии инфекций легких, вызванных нетуберкулёзными микобактериями. Клиническая микробиология и анти-микробная химиотерапия. 2021;23(1):66-91. doi 10.36488/стас.2021.1.66-91.
2. Анисимова А.И., Павлова М.В., Арчакова Л.И., и др. Микобактериозы легких: сложности диагностики и лечения (обзор литературы). Медицинский альянс. 2020;8(1):25-31.
3. Гунтупова Л.Д., Борисов С.Е. Микобактериозы органов дыхания в мегаполисе. Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. 2021;1:38-49. doi 10.7868/S2587667821010052.
4. Гунтупова Л.Д., Борисов С.Е., Акишина Ю.П., и др. Микобактериозы органов дыхания, вызванные *Mycobacterium avium* complex: взгляд клинициста. Туберкулёз и социально-значимые заболевания. 2021;1:62-63.
5. Смольникова У.А., Гаврилов П.В., Ушков А.Д., и др. Сложности диагностики очаговой формы нетуберкулёзного микобактериоза. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2021;11(4):158-163. doi: 10.21569/2222-7415-2021-11-4-158-163.
6. Корж Е.В., Подчос Н.А., Завгородний А.Ф., и др. Микобактериозы лёгких у больных туберкулёзом. Университетская клиника. 2019;4(33):74-81. doi: 10.26435/UC.V014(33).215.
7. Буйневич И.В., Рузанов Д.Ю., Золотухина Л.В., и др. Распространенность нетуберкулёзных микобактерий в Гомельской области. Проблемы здоровья и экологии. 2020;2(64):78-84. doi: 10.51523/2708-6011.2020-17-2-11.
8. Фазылов В.Х., Петров И.В., Петрова Л.В., и др. Проблемы лабораторной диагностики и идентификации видов микобактерий. Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2021;10(3):118-126.
9. Petrov IV, Amirova TKh, Petrova LV, et al. Microbiological and Epidemiological Features of Mycobacteriosis. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2020;19(3):89-94.
10. Побегалова О.Е., Жевнерова Н.С., Виноградова К.Е. Клинико-лабораторная характеристика микобактериоза у лиц, живущих с ВИЧ, и клинический случай тяжелого течения генерализованного микобактериоза. Учёные записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2020;2(2):39-45. doi: 10.24884/1607-4181-2020-27-2-39-45.
11. Griffith D.E., Aksamit T, Brown-Elliott B.A. et al. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. Am J Respir Crit Care Med. 2007;175 (4):367-416.
12. Егенова Л.П., Галиева К.Б. Микобактериоз органов дыхания (клинический пример). Фтизиопульмонология. 2020;2:13-17.
13. Weeks JW, Segars K, Guha S. The Research Gap in Nontuberculous Mycobacterium (NTM) and Reusable Medical Devices. Front Public Health. 2020;20(8):399. doi: 10.3389/fpubh.2020.00399. PMID: 32974254. PMCID: PMC7468515.
14. Петров И.В., Амирова Т.Х., Петрова Л.В., и др. Микобактериоз как инфекция, связанная с оказанием медицинской помощи (обзор эпидемиологических исследований). Здоровье населения и среда обитания – ЗНССО. 2020;7(328):37-41. doi: 10.35627/2219-5238/2020-328-7-37-41.
15. Козорез Е.И. ВИЧ-ассоциированный микобактериоз, вызванный *M. Avium*. Актуальные проблемы респираторной медицины: Сборник научных работ Республиканской научно-практической конференции с международным участием. Гомель, 2022:92-93.

Сведения об авторах

Канина Ирина Владимировна – ассистент кафедры микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань. E-mail: kanina.irina1987@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-8419-1697.

Гусева Татьяна Михайловна – к.с.-х.н., доцент кафедры микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань. E-mail: guseva.tm@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1787-1254.

Головина Наталья Александровна – к.б.н., ассистент кафедры микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань. E-mail: n.golovina88@mail.ru. ORCID: 0009-0008-1510-6744.

Окунев Никита Дмитриевич – ассистент кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань. E-mail: OkunevND@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1412-1244.

Поступила 02.07.2025.