



Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России

Учредители:

Синопальников А.И.; Пискунов Г.Г.; Козлов Р.С.; Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ)

Главный редактор:
Синопальников А.И.

Адрес редакции:

214019, Смоленская обл., г. Смоленск, ул. Кирова, д. 46А
Эл. почта: info@cmac-journal.ru

Адрес для корреспонденции:
214019, г. Смоленск, а/я 5.
Тел./факс: +7(4812)45-06-02

Издатель МАКМАХ:

214019, г. Смоленск, ул. Кирова 46А. www.iaacmac.ru

Адрес типографии:

214020, Россия, г. Смоленск, ул. Смольянинова, д. 1

Электронная версия журнала:
https://cmac-journal.ru

Подписка на сайте издателя:
https://service.iaacmac.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Запись в реестре зарегистрированных СМИ: ПИ № ФС 77 – 86269 от 27.11.2023

Не распространяется через предприятия связи
Тираж 3000 экз.

Свободная цена

Дата выхода – 00.00.2025

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук
Присланные в редакцию статьи проходят рецензирование

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов публикуемых материалов
Ответственность за достоверность рекламных публикаций несут рекламодатели
При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Журнал является научным изданием для врачей, в связи с чем на него не распространяются требования Федерального закона от 29.12.2010 №436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

Иллюстрация для обложки предоставлена: Ольга Николаевна Пинегина (Микробиологическая лаборатория ЕКДЛ SmartLab АО «Группа компаний «МЕДСИ»)

© Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2025.

Содержание

Болезни и возбудители

Гордеев А.Б., Бембеева Б.О., Нечаева О.В., Скоробогатый А.В., Денисов П.А., Изюмов Р.В., Николаева А.В., Зубков В.В., Бухарова М.В., Курочкина С.В., Устюжанин А.В., Савичева А.М., Шалепо К.В., Антонов Ю.В., Шумакова В.С., Припутневич Т.В.

428 Молекулярно-биологические особенности штаммов *Streptococcus agalactiae*, выделенных у беременных женщин и рожениц в различных регионах Российской Федерации

Зубарева Н.А., Паршаков А.А., Голуб А.В., Золотухин К.Н., Козлов Р.С., Малкова О.Г., Молдованов А.В., Самородов А.В., Шаповалов К.Г., Шень Н.П.

442 Проблема сепсиса и антибиотикорезистентности глазами студентов медицинских вузов: результаты многоцентрового кросс-секционного опроса

Захаренкова П.В., Рачина С.А., Стрелкова Д.А., Авдеев С.Н., Пименов Н.Н., Захаренков И.А., Власенко А.Е., Фомичева А.А., Неклюдова Г.В., Прошкина А.А., Тарыкина Е.В.

450 Влияние пандемии COVID-19 на повседневную жизнь и эмоциональное состояние медицинских работников: взгляд изнутри

Веселова Е.И., Перегудова А.Б., Тинькова В.В., Тюлькова Т.Е., Ловачева О.В., Казюлина А.А., Самойлова А.Г.

462 Молекулярно-генетические особенности возбудителей при неблагоприятном течении туберкулеза и ВИЧ-инфекции

Казюлина А.А., Панова А.Е., Байракова А.Л., Меренкова А.И., Соболев П.В., Тюлькова Т.Е., Самойлова А.Г.

466 Диагностика и определение резистентности нетуберкулезных микобактерий как основа для принятия клинических решений

Антибиотикорезистентность

Эйдельштейн М.В., Шек Е.А., Леонов В.В., Шайдуллина Э.Р., Романов А.В., Иванчик Н.В., Микотина А.В., Скленова Е.Ю., Азизов И.С., Дехнич А.В., Козлов Р.С.

475 Структура популяции *Pseudomonas aeruginosa* в Российской Федерации: роль клонов «высокого риска» в распространении карбапенемаз и устойчивости к карбапенемам

Аветисян Л.Р., Чернуха М.Ю., Медведева О.С., Воронкова А.Ю., Красовский С.А., Кондратьева Е.И.

485 Генетические детерминанты антибиотикорезистентности *Staphylococcus aureus*, выделенных от пациентов с хронической инфекцией легких при муковисцидозе

Опыт работы

Кутловская Е.Н., Виноградова А.Г., Лютова Е.Ю., Белорус О.В., Бикбулатова Л.Н., Меньшаков В.В., Захарова М.Г., Новиков С.В., Кузьменков А.Ю. и рабочая группа по мониторингу АМП

494 Региональная система автоматической валидации микробиологических заключений и мониторинга антимикробной резистентности: опыт Ямало-Ненецкого автономного округа

Умпелева Т.В., Цвиренко А.С., Кильдюшева Е.И., Премыслева Г.Е., Скорняков С.Н., Вахрушева Д.В.

506 Сопоставление микробных профилей мокроты и бронхиальных смывов пациентов с туберкулезом легких по данным ПЦР-исследования

Новокович Ю.С., Сапунова И.Д., Мезенцева Н.И., Радионова В.В., Глотов О.С., Асеев М.В., Глотов А.С.

516 Исследование контрольных материалов ФСВОК, предназначенных для ПЦР-диагностики, в оценке качества выявляемости бактерий методом NGS секвенирования гена 16S рРНК

Смирнова С.С., Авдюнин Д.Д., Холманских М.В., Стагильская Ю.С., Жуйков Н.Н., Итани Т.М.

524 Генетическая характеристика изолятов *Staphylococcus aureus*, выделенных в реанимационном отделении инфекционного госпиталя в период пандемии COVID-19

Диагностика и определение резистентности нетуберкулезных микобактерий как основа для принятия клинических решений

Казюлина А.А., Панова А.Е., Байракова А.Л., Меренкова А.И., Соболев П.В., Тюлькова Т.Е., Самойлова А.Г.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» Минздрава России, Москва, Россия

Контактный адрес:

Анастасия Александровна Казюлина
Эл. почта: nastellka@bk.ru

Ключевые слова: микобактериозы, клинические руководства, нетуберкулезные микобактерии.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Микобактериоз (МБ) – инфекционное заболевание, вызванное нетуберкулезными микобактериями (НТМБ), отличающееся сложной верификацией, так как совпадает по клинической, рентгенологической и патологоанатомической характеристике с туберкулезом, сложностью диагностики и длительным лечением. Многие НТМБ являются потенциальными патогенами для человека. Инфицированию предрасположены индивиды с нарушениями местного или системного иммунитета (особенно ВИЧ-инфицированные), однако в последнее время появились исследования, направленные на установление определенного генотипа макроорганизма и других генетических факторов, определяющих восприимчивость. Больные не представляют эпидемиологической опасности и не требуют изоляции, поскольку не доказана возможность передачи НТМБ от человека к человеку, впрочем, ответ на данный вопрос до сих пор неоднозначен. В данной статье представлен обзор и сравнительный анализ мировых и отечественных национальных руководств по диагностике и лечению микобактериозов (ATS/IDSA, CFF/ECFS, ATS/ERS/ESCMID/IDSA, проект рекомендаций Минздрава России, HIV recommendations).

Review

Diagnosis and determination of resistance of non-tuberculous mycobacteria as a basis for clinical decision-making

Kazyulina A.A., Panova A.E., Bayrakova A.L., Merenkova A.I., Sobolev P.V., Tyulkova T.E., Samoylova A.G.

National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia

Contacts:

Anastasya A. Kazyulina
E-mail: nastellka@bk.ru

Key words: mycobacteriosis, clinical guidelines, non-tuberculous mycobacteria.

Conflicts of interest: all authors report no conflicts of interest relevant to this article.

Mycobacteriosis is an infectious disease caused by non-tuberculous mycobacteria (NTM), characterized by complicated verification, as it coincides in clinical, radiological and pathoanatomic characteristics with tuberculosis, the complexity of diagnosis and long-term treatment. It is known that many NTM are potential pathogens for humans, especially for individuals with impaired local or systemic immunity (HIV-infected people in particular). However, studies have recently appeared aimed at establishing a specific genotype of the macroorganism and other genetic factors determining susceptibility to this infection. Patients do not pose an epidemiological danger and do not require isolation, since the possibility of transmission of NTM from person to person has not been proven, however, the answer to this question is still ambiguous. In this article we review and compare existing recommendations and guidelines on the management of patients with infections caused by the NTM (ATS/IDSA, CFF/ECFS, ATS/ERS/ESCMID/IDSA, draft recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation, HIV recommendations).

Микобактериоз (МБ) – инфекционное заболевание, вызванное нетуберкулезными микобактериями, отличающееся сложной верификацией (совпадает по клинической, рентгенологической и патологоанатомической характеристике с туберкулезом), сложностью диагностики и длительным лечением [1, 2]. Общепризнанными критериями для постановки диагноза МБ являются выделение нетуберкулезных микобактерий (НТМБ) из биологи-

ческого материала: спинномозговой жидкости, крови, промывных вод бронхов или бронхоальвеолярного лаважа, мокроты (неоднократно, из разных локусов) с одновременным наличием клинических симптомов и рентгенологических признаков заболевания.

Особую сложность в диагностике МБ представляет неоднородность группы НТМБ. По скорости роста НТМБ классифицируются на медленно растущие и быстрора-

ствующие виды [1]. Такое разделение на группы упрощает выбор тактики лечебной терапии, с другой – ставит новые задачи, заключающиеся в подборе схем терапии согласно виду НТМБ.

На сегодняшний день известно, что многие НТМБ являются потенциальными патогенами для человека [3]. Считается, что большинство людей заражается из окружающей среды, но начиная с 1981 г. стали накапливаться сведения о возможной взаимосвязи определенных видов, выделенных от человека и от домашних [4], сельскохозяйственных [1] или иных живых организмов, проживающих в естественной среде обитания [5]. Установлено, что к инфицированию в значительной мере предрасположены индивиды с нарушениями местного или системного иммунитета (особенно ВИЧ-инфицированные), однако в последнее время появились исследования, направленные на установление определенного генотипа макроорганизма и других генетических факторов, определяющих восприимчивость к развитию МБ [6]. Следует отметить, что больные не представляют эпидемиологической опасности и соответственно, не требуют изоляции, поскольку не доказана возможность передачи НТМБ от человека к человеку [6], впрочем, ответ на данный вопрос до сих пор не определен [7].

В настоящей статье представлен обзор и сравнительный анализ международных и отечественных рекомендаций по диагностике и лечению микобактериозов (ATS/IDSA, CFF/ECFS, ATS/ERS/ESCMID/IDSA, проект рекомендаций МЗ РФ, HIV recommendations).

Согласно многочисленным исследованиям, уровень заболеваемости МБ зависит от диагностических возможностей лаборатории и экономической составляющей для каждой страны. Так, заболеваемость в США колеблется от 13 до 55% в зависимости от штата и года исследования; встречаемость в Швеции не превышает 10%; Германии и Англии – от 22 до 24% от общего количества легочных заболеваний. На территории Российской Федерации официальная статистическая регистрация отсутствует, в связи с чем оценить истинный уровень заболеваемости МБ невозможно [8]. В литературе имеются работы, описывающие распространенность различных видов НТМБ [9], заболеваемость на примере отдельных регионов [10, 11] и различные клинические случаи [12, 13]. Следует отметить несколько причин относительно высокой выявляемости НТМБ/роста заболеваемости МБ. Первая связана с внедрением в лабораторную практику совершенно новых [14], высокоспецифичных и чувствительных методов идентификации – MALDI-TOF масс-спектрометрии; высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) миколовых кислот; анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) последовательности гена, кодирующего белок теплового шока 65 кДа (Hsp65); ДНК-гибридизации на чипах; секвенирования. К другим причинам роста заболеваемости МБ можно отнести возрастание частоты патологий, выражающихся в сни-

жении локального или общего иммунитета: например, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) [15]; вторичные/первичные иммунодефициты, в том числе вызванные приемом цитостатических или глюкокортикоидных препаратов [16]. Также к вероятным причинам инфицирования относят обструктивные хронические заболевания легких: бронхиальная астма, бронхоэктазы, туберкулез, а также работу в условиях вредного производства [15, 17].

Согласно последним рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, с 01 января 2022 г. в последней версии Международной статистической системы учета болезней (МКБ-11) указаны следующие локализации МБ: легочная, желудочно-кишечная, кожная; распространенная нетуберкулезная микобактериальная инфекция (НТМ), в том числе НТМ уточненной/неуточненной локализации. При дифференциальной диагностике МБ следует учитывать не только локализацию процесса, но и критерии клинической значимости выделяемых НТМБ. Особенно это актуально при микробиологической верификации диагноза при выявлении пациентов с прогрессирующим течением заболевания [18]. Отдельную сложность представляет собой выбор тактики лечебной терапии пациентов с МБ [19]. Диапазон методов лечения варьирует от динамического наблюдения и использования симптоматической терапии с применением мукоурегуляторов, бронходилататоров и дыхательной гимнастики до этиотропной комбинированной антибактериальной терапии и хирургических методов лечения. Решение в каждом конкретном случае должно приниматься индивидуально и основываться на принципе наименьшего вреда, поскольку осложнения от антибактериальной терапии зачастую тяжелее, чем сама болезнь.

В настоящее время основным документом для принятия решений о вопросах диагностики, лечения и профилактики МБ являются национальные руководства и доступность антибактериальных препаратов. Список антибактериальных препаратов, рекомендуемых международными и отечественными руководствами по диагностике и лечению МБ, представлен в Таблице 1. Так, например, согласно совместным рекомендациям Американского торакального сообщества (ATS) и Американского общества инфекционных заболеваний (IDSA) [20], назначение лекарств для лечения МБ осуществляется согласно рейтинговой системе, включающей силу рекомендаций и качество доказательств. Данное руководство является не только одним из наиболее полно описывающих схемы лечения, но и единственным, где наиболее полно приведены данные о применении антибактериальных препаратов в зависимости от вида НТМБ, тяжести и формы течения МБ, в том числе в условиях коморбидной патологии. Так, в данных рекомендациях описана возможность применения лекарственных средств для больных с впервые выявленной, ранее леченной или устойчивой формой инфекции, вызванной *Mycobacterium avium* complex (MAC-инфекции), а также в случае тяжелого течения и

Таблица 1. Назначаемые антибактериальные препараты согласно международным и отечественным руководствам по диагностике и лечению микобактериозов

Виды НТМБ	ATS /IDSA, 2007 г. [20]*		CFF/ECFS, 2017 г. [21]**	ATS/ERS/ESCMID/IDSA		Проект рекомендаций Минздрава России, 2022 г. [24]	HIV recommendations 2009 г. [25]*****	
	первоначальная терапия при узло-вои/бронхоэктатической болезни	кларитромицин/азитромицин — этамбутол — рифампицин — стрептомицин — амикацин		2022 г. [22]***	2020 г. [23]*****			
MAC	первоначальная терапия при узло-вои/бронхоэктатической болезни	— кларитромицин/азитромицин — этамбутол — рифампицин — стрептомицин — амикацин	— макролиды (азитромицин/кларитромицин) — цефокситин — амикацин — тигецилин — имипенем — миноциклин — моксифлоксацин — линезолид — клоfazимин — триметоприм-сульфаметоксазол — этамбутол — рифампицин — рифабутин — стрептомицин	— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — этамбутол — амикацин	— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — этамбутол — амикацин	предпочтителен индивидуальный режим, с учетом ЛЧ к препаратам, перечень которых утвержден в CLSI	— кларитромицин/ азитромицин — этамбутол — рифабутин — амикацин — стрептомицин	
	тяжелое течение узловой/бронхоэктатической болезни	— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — рифабутин — этамбутол		— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — этамбутол — амикацин — стрептомицин				
	первоначальная терапия при диссеминированном или полостной форме МБ	— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — рифабутин — стрептомицин		— кларитромицин/азитромицин — рифампицин — рифабутин — этамбутол	— кларитромицин/азитромицин — этамбутол — амикацин			
	лечение диссеминированного МБ	— кларитромицин/азитромицин — этамбутол — рифабутин		—	—			
	тяжелое течение или раннее лечение МБ	— кларитромицин/азитромицин — рифабутин — стрептомицин		— амикацин — стрептомицин	—			

Казюлина А.А. и соавт.

Продолжение таблицы 1

Виды ИТМБ	ATS / IDSA, 2007 г. [20]*		CFE/ECFS, 2017 г. [21]**	ATS/ERS/ESCMID/ IDSA		Проект рекомендаций Минздрава России, 2022 г. [24]	HIV recommendations 2009 г. [25]*****
	устойчивая MAC-инфекция воз- можность включения в схему лечения препаратов (оценка клинической значимости) про- водится на основании тестиро- вания ЛЧ и экспертной оценки (консилиума врачей)	исключение макроли- дов из схемы терапии – моксифлоксацин – линезолид		2022 г. [22]***	2020 г. [23]*****		
СНД*	возможность включения в схему препаратов в схему лече- ния (оценка клинической значимости) проводится на основании тестирова- ния ЛЧ <i>in vitro</i> и эксперт- ной оценки (консилиума врачей)	альтер- натив- ный пред- почти- тельно	-	-	-	амикацин – стрептомицин предпочтительна индивидуаль- ный режим, с учетом ЛЧ к пре- паратам, перечень которых утвержден в CLSI	-
	чувствитель- ная форма МБ рифампицин- резистент- ных ЛЧ <i>in vitro</i>	рифампицин/кла- ритромицин – этамбутол – моксифлоксацин – рифампицин – изо니아зид – фторхинолоны – амикацин – сульфаметоксазол – стрептомицин	-	-	-	азитромицин/кла- ритромицин – рифампицин – этамбутол – рифабутин – изониазид	предпочтительна индивиду- альный режим, с учетом ЛЧ к препаратам, перечень ко- торых утвержден в CLSI
<i>M. kansasii</i>	рифампицин – этамбутол – макролиды	-	-	-	моксифлоксацин – рифампицин – рифабутин – этамбутол – изо니아зид – макролиды	азитромицин/кла- ритромицин – рифампицин – рифабутин – этамбутол – амикацин – моксифлоксацин – стрептомицин	-
<i>M. xenopi</i>	рифампицин – этамбутол – макролиды	-	-	-	с легкой фор- мой МБ, по мне- нию экспертов, недостаточно до- казательств, чтобы рекомендовать ле- чение, основан- ное на тестирова- нии ЛЧ	азитромицин/кла- ритромицин – рифампицин – рифабутин – этамбутол – амикацин – моксифлоксацин – стрептомицин	-

Продолжение таблицы 1

Виды ИТМБ	ATS / IDSA, 2007 г. [20]*		CFF/ECFS, 2017 г. [21]**	ATS/ERS/ESCMID/IDSA 2020 г. [23]*****		Проект рекомендаций Минздрава России, 2022 г. [24]	HIV recommendations 2009 г. [25]*****
	возможность включения препарата в схему лечения (оценка клинической значимости) проводится на основании тестирования ЛЧ in vitro и экспертной оценки (консилиума врачей)	этambutол — рифабутин — кларитромицин — линезолид — фторхинолоны		2022 г. [22]*** — при необходимости лечения может быть проведено тестирование ЛЧ — стандартное лечение не может быть рекомендовано — хотя комбинация макролида, рифамицина и этамбутола была описана как успешная	2020 г. [23]***** —		
<i>M. goodii</i>	возможность включения препарата в схему лечения (оценка клинической значимости) проводится на основании тестирования ЛЧ in vitro и экспертной оценки (консилиума врачей)	— этambutол — рифабутин — кларитромицин — линезолид — фторхинолоны	—	2022 г. [22]*** — при необходимости лечения может быть проведено тестирование ЛЧ — стандартное лечение не может быть рекомендовано — хотя комбинация макролида, рифамицина и этамбутола была описана как успешная	2020 г. [23]***** —		
<i>M. marinum</i>	не требуют тестирования на ЛЧ, за исключением случаев, когда лечение не дает результатов: — кларитромицин — сульфаниламиды или триметоприм-сульфаметоксазол — установлена промежуточная чувствительность к — доксициклину — миноциклину	— кларитромицин — сульфаниламиды или триметоприм-сульфаметоксазол — установлена промежуточная чувствительность к — доксициклину — миноциклину	—	— азитромицин — цiproфлоксацин — кларитромицин — клоfazимин — доксициклин — этамбутол — левофлоксацин — изониазид — линезолид — моксифлоксацин — рифабутин	—		
<i>M. simiae</i>	предыдущие исследования вана, аналогичные схемы, аналогичные МАС, однако оптимальное фармакологическое лечение еще предстоит определить	— кларитромицин — моксифлоксацин — триметоприм-сульфаметоксазол — линезолид	—	— рифамицин — триметоприм-сульфаметоксазол — амикацин — цефокситин — имипенем — тобрамицин	—	предпочтителен индивидуальный режим, с учетом ЛЧ к препаратам, перечень которых утвержден в CLSI	
<i>M. szulgai</i>	включает тестирование ЛЧ к	— изониазид — рифамицин — пиразинамид	—	—	—		

Казюлина А.А. и соавт.

Окончание таблицы 1

Виды НТМБ	ATS /IDSA, 2007 г. [20]* — макролид — этамбутол — линезолид новываясь на тестировании ЛЧ <i>in vitro</i> лид + этамбутол, а также линезолид, ос- ватели препаратов использовать макро- д-не установлена, хотя некоторые исследо- оптимальная антибактериальная терапия	CFF/ECFS, 2017 г. [21]**	ATS/ERS/ESCMID/IDSA		Проект рекомендаций Минздрава России, 2022 г. [24]	HIV recommendations 2009 г. [25]*****
			2022 г. [22]***	2020 г. [23]*****		
<i>M. terrae</i> complex		-				
<i>M. genavense</i>		-	-	-		
<i>M. simiae</i>		-	-	-		

* Лечение представлено в зависимости от тяжести течения МБ, в том числе отдельно для пациентов с синдромом приобретенного иммунодефицита (СПИД).

** Профилактическая терапия показана лицам с < 50 CD4/мкл и может быть прекращена при > 100 CD4/мкл.

*** Критерии интерпретации теста на ЛЧ определяются правилами Института клинических и лабораторных стандартов (CISL).

Рекомендации охватывают следующие группы лиц: без ранее регистрируемого МБ, лица с хроническим обструктивным бронхитом, бронхоэктазами, муковисцидозом и другими воспалительными заболеваниями, лиц, находящихся на рассмотрении для трансплантации легких и после нее, больных с первичным и вторичным иммунодефицитом.

**** Руководство включает рекомендации по антибиотикам, основанные на результатах ЛЧ *in vitro*, за исключением *M. chelonae* и *M. fortuitum*, для которых не существует контрольных точек, подтверждающих чувствительность и резистентность к препаратам, применяемым в лечении.

***** В рекомендациях сосредоточено внимание на легочном МБ у пациентов без муковисцидоза или ВИЧ-инфекции, ассоциированного с МАС, *M. kansasii*, *M. xenopi* и *M. abscessus*. В остальных случаях рекомендации приведены без указания вида выделяемых НТМБ.

***** Рекомендации учитывают только диссеминированный МБ, вызванный МАС.

диссеминированной формы. В отношении другого комплекса – *Mycobacterium terrae* complex, оптимальная антибактериальная терапия не установлена, но приведены сведения о подборе лечения, на основе данных по чувствительности *in vitro*. Необходимо отметить, что при диагностике МБ, существенную роль играет видовая принадлежность НТМБ. В зависимости от видовой принадлежности – распространенных и часто выявляемых (*M. goodii*, *M. xenopi*, *M. kansasii*) или эпизодически встречаемых (*M. genavense*, *M. simiae* и *M. szulgai*) изложены рекомендации о включении того или иного препарата в схему лечения. Уделено внимание профилактическим мероприятиям/лечению МАС-инфекции у больных с ВИЧ-инфекцией.

В другом специализированном руководстве по лечению МАС-инфекции у ВИЧ-позитивных пациентов [25] описана не только первоначальная терапия, но и приведены протоколы лечения генерализованной МАС-инфекции. Начало лечения МАС-инфекции должно состоять из двух или более препаратов с предварительным изучением лекарственной чувствительности (ЛЧ). Добавление третьего или четвертого препарата следует рассмотреть лицам с выраженной иммуносупрессией (количество CD4⁺ < 50 клеток/мкл), высокой микобактериальной нагрузкой (> 2 log₁₀ КОЕ/мл крови) или при отсутствии эффективной антиретровирусной терапии, в условиях, в которых повышена смертность и наиболее вероятно возникновение лекарственной устойчивости.

CFF/ECFS [21] рекомендуют проводить выбор препаратов основываясь на результатах ЛЧ. В зависимости от выделяемого вида НТМБ могут использоваться различные схемы лекарственной терапии, а собственно лечение должно назначаться при наличии одного или нескольких условий:

1. положительных данных микроскопии на наличие кислотоустойчивых бактерий в материале из дыхательных путей,
2. рентгенологической картине образования в легких каверн или тяжелой инфекции,
3. системных признаков заболевания.

Американский фонд (CFF) и Европейское общество (ECFS) по муковисцидозу (МВ) в согласованных рекомендациях Американского фонда кистозного фиброза (муковисцидоза) и Европейского общества кистозного фиброза по лечению МБ [22] также рекомендуют определение ЛЧ при МАС-инфекции, причем тест должен проводиться на изолятах, выделенных из материала до начала лечения пациента и далее на последующих изолятах, в том случае, если: (а) пациент не подает признаков конверсии бактериальной культуры по прошествии 6 мес. от начала лечения; (б) после начальной конверсии культуры в период проведения терапии в образцах мокроты пациента снова выявляются МАС при культу-

ральном исследовании или (в) МАС снова выделяется при культуральном исследовании после завершения лечения МБ. При выявлении других видов НТМБ необходимо следовать правилам Института клинических и лабораторных стандартов США (CLSI – *Clinical and Laboratory Standards Institute*) [26].

Руководство группы экспертов международного общества респираторной медицины и инфекционных заболеваний (Американское торакальное общество (ATS), Европейское респираторное общество (ERS), Европейское общество клинической микробиологии и инфекционных заболеваний (ESCMID) и Американское общество инфекционных заболеваний (IDSA) сосредоточило свое внимание на МБ, вызванных МАС, *M. kansasii*, *M. xenopi* и *M. abscessus* [23]. Руководство построено на рекомендациях, ранжированных на «строгие» и «условные» (GRADE):

- «мы рекомендуем» используются для строгих рекомендаций,
- «мы предлагаем» применимы для условных рекомендаций.

Согласно рекомендациям, решение о начале антимикробной терапии при МБ должно приниматься индивидуально на основе сочетания клинических факторов и вида возбудителя инфекции: так, например, при МАС-инфекции предлагается лечение макролидами и амикацином, основанное на чувствительности, а не эмпирической терапии.

В России практикуется индивидуальный режим терапии с учетом ЛЧ выделенных НТМБ у каждого конкретного пациента [24]. Так, в проекте клинических рекомендаций «Микобактериозы органов дыхания» Минздрава России указывается на необходимость определения индивидуальных показаний, а «выбор терапевтического режима и объема антибактериальных лекарств – в зависимости от поставленной цели в отношении каждого конкретного пациента». В рекомендациях приведены как традиционно применяемые противотуберкулезные препараты (основного и резервного ряда), так и другие антибактериальные препараты, используемые в этиотропной терапии, перечень которых утвержден в CLSI.

Заключение

Одной из задач практического здравоохранения и фундаментальной медицины является определение тактики лекарственной терапии для эрадикации НТМБ у пациентов с учетом того, что зачастую МБ трудно поддаются антибактериальной терапии [28, 29]. Основываясь на данных, приведенных в международных клинических руководствах, следует заключить, что лечение МБ должно базироваться на комплексе всех известных факторов, начиная от формы и течения инфекционного процесса до выделяемого вида НТМБ с определением ЛЧ.

Литература

- Zimina V.N., Degtyareva S.Yu., Beloborodova E.N., Kulabukhova E.I., Rusakova L.I., Fesenko O.V. Mycobacterioses: current state of the problem. *Klinicheskaa mikrobiologiya i antimikrobnaya himioterapiya*. 2017; 19(4):276-282. Russian. (Зими́на В.Н., Дегтярева С.Ю., Белобородова Е.Н., Кулабухова Е.И., Русакова Л.И., Фесенко О.В. Микобактериозы: современное состояние проблемы. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2017;19(4):276-282.)
- Metersky M.L., Fraulino D., Monday L., Chopra T. Current challenges in pulmonary nontuberculous mycobacterial infection: a case series with literature review. *Postgrad Med*. 2024;136(7):770-781. DOI: 10.1080/00325481.2024.2401766
- Litvinov V.I. Nontuberculous mycobacteria in «inanimate and living nature», human infection. *Tuberkulez i sotsial'no-znachimye zabolevaniya*. 2015;(2):28-33. Russian. (Литвинов В.И. Нетуберкулезные микобактерии в «неживой и живой природе», заражение человека. *Туберкулёз и социально-значимые заболевания*. 2015;(2):28-33.)
- Lamy P., De Lavergne E., Dailoux M. Current aspects of lung infections with atypical mycobacteria. *Ann Med Nancy*. 1981;20(1):31-88.
- Tryland M., Olsen I., Vikøren T., Handeland K., Arneimo J.M., Tharaldsen J., et al. Serologic survey for antibodies against *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis in free-ranging cervids from Norway. *J Wildl Dis*. 2004;40(1):32-41. DOI: 10.7589/0090-3558-40.1.32
- Andréjak, C., Thomsen, V.Ø., Johansen, I. S., Riis, A., Benfield, T.L., Duhaut, P., et al. Nontuberculous pulmonary mycobacteriosis in Denmark: incidence and prognostic factors. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(5):514-521. DOI: 10.1164/rccm.200905-0778OC
- Anisimova A., Pavlova M., Archakova L., Sapozhnikova N., Chernokhaeva I., Gavrillov P., et al. Mycobacteriosis of the lungs: difficulties of diagnosis and treatment (literature review). *Medicinskij aljans*. 2020;8(1):25-31. Russian. (Анисимова А.И., Павлова М.В., Арчакова Л.И., Сапожникова Н.В., Чернохаева И.В., Гаврилов П.В. и соавт. Микобактериозы лёгких: сложности диагностики и лечения (обзор литературы). *Медицинский альянс*. 2020;8(1):25-31.) DOI: 10.36422/23076348-2020-8-1-25-31
- Karpina N.L., Chashchina M.V., Egorova A.D., Smirnova T.G., Bagirov M.A., Ergeshov A.E. Etiological verification of pulmonary mycobacteriosis based on surgical material examination in patients diagnosed with A16.0 – real practice. *Vestnik Central'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tuberkuleza*. 2023;7(4):46-56. Russian. (Карпина Н.Л., Чашчина М.В., Егорова А.Д., Смирнова Т.Г., Багиров М.А., Эргешов А.Э. Этиологическая верификация микобактериоза лёгких при исследовании операционного материала у пациентов с диагнозом А16.0 – реальная практика. *Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулёза*. 2023;7(4):46-56.) DOI: 10.57014/2587-6678-2023-7-4-46-56
- Masters T.L., Toney N.C., Ewing T.O., McAllister G.A., Mathis M.H., Grigg C., et al. Genomic epidemiology of extrapulmonary nontuberculous mycobacteria isolates at emerging infections program sites – United States, 2019-2020. *J Infect Dis*. 2025;231(4):902-912. DOI: 10.1093/infdis/jiae488
- Chancharoenthan W., Kamolratanakul S., Rotcheewaphan S., Leelahavanichkul A., Schultz M.J. Recent advances in immunopathogenesis and clinical practice: mastering the challenge – managing of non-tuberculous mycobacteria. *Front Immunol*. 2025;16:1554544. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1554544
- Solomay T.V. Epidemiological features of mycobacterioses caused by nontuberculous mycobacteria. *Sanitarnyj vrach*. 2015;(3):30-36. Russian. (Соломай Т.В. Эпидемиологические особенности микобактериозов, вызванных нетуберкулезными микобактериями. *Санитарный врач*. 2015;(3):30-36.)
- Sanz Santaefemia F.J., Ramos Amador J.T., Giangaspro E., Sánchez Granados J.M., Palenque E., González Tomé M.I. Usefulness of antibiotic therapy combined with surgery in the treatment of nontuberculous mycobacterial adenitis. *An Pediatr (Barc)*. 2005;62(3):280-285. DOI: 10.1157/13071845
- Abaleka F.I., Nigussie B., Onal O., Al-Zakhari R., Yimer E. A case of isolated pulmonary *Mycobacterium avium* complex being the first presentation of a newly diagnosed HIV/AIDS. *Cureus*. 2020;12(7):e9223. DOI: 10.7759/cureus.9223
- Fazylov V.Kh., Petrov I.V., Petrova L.V., Petrova F.S., Amirova T.Kh. Problems of laboratory diagnosis and species identification of mycobacteria. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie*. 2021;10(3):118-126. Russian. (Фазылов В.Х., Петров И.В., Петрова Л.В., Петрова Ф.С., Амирова Т.Х. Проблемы лабораторной диагностики и идентификации видов микобактерий. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2021;10(3):118-126.) DOI: 10.33029/2305-3496-2021-10-3-118-126
- Shmelev E.I., Kovalevskaya M.N., Ergeshov A.E., Chernousova L.N., Larionova E.E. Mycobacteriosis in the practice of a pulmonologist: current state of the problem. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2016;(3):37-42. Russian. (Шмелёв Е.И., Ковалевская М.Н., Эргешов А.Э., Черноусова Л.Н., Ларионова Е.Е. Микобактериозы в практике врача-пульмонолога: состояние проблемы. *Практическая пульмонология*. 2016;(3):37-42.)
- Sokolina I.A. Imaging of pulmonary nontuberculous mycobacterial infection. *Consilium Medicum*. 2017; 19(3):24-28. Russian. (Соколина И.А. Имидж-диагностика микобактериозов лёгких. *Consilium Medicum*. 2017;19(3):24-28.)
- Makarova M.V., Guntupova L.D. Non-tuberculous Mycobacteria. *BIOPreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment*. 2020;20(2):97-102. Russian. (Макарова М.В.,

- Гунтупова Л.Д. Нетуберкулёзные микобактерии. Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2020; 20(2):97-102.) DOI: 10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102
18. Buckland M., Ali R., Bothamley G., Lammas D., Doffinger R., Longhurst H., et al. Recurrent mycobacterial infections in a patient with IL-12 deficiency. *BMJ Case Rep.* 2009;2009:bcr11.2008.1278. DOI: 10.1136/bcr.11.2008.1278
 19. Chen Y., Miao Q., Bao R., Qu H., Shen J., Li N., et al. Distinct lung microbiota community states are associated with pulmonary nontuberculous mycobacterial disease prognosis. *BMC Microbiol.* 2025;25(1):653. DOI: 10.1186/s12866-025-04420-7
 20. Griffith D.E., Aksamit T., Brown-Elliott B.A., Catanzaro A., Daley C., Gordin F., 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. DOI: 10.1164/rccm.200604-571ST
 21. Floto R.A., Olivier K.N., Saiman L., Daley C.L., Herrmann J.L., Nick J.A., et al.; US Cystic Fibrosis Foundation and European Cystic Fibrosis Society. US Cystic Fibrosis Foundation and European Cystic Fibrosis Society consensus recommendations for the management of non-tuberculous mycobacteria in individuals with cystic fibrosis. *Thorax.* 2016;71(Suppl. 1):i1-22. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2015-207360
 22. Lange C., Böttger E.C., Cambau E., Griffith D.E., Guglielmetti L., van Ingen J., et al. Consensus management recommendations for less common non-tuberculous mycobacterial pulmonary diseases. *Lancet Infect Dis.* 2022;22(7):e178-e190. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00586-7
 23. Daley C.L., Iaccarino J.M., Lange C., Cambau E., Wallace R.J. Jr, Andrejak C., et al. Treatment of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease: an official ATS/ERS/ESCMID/IDSA clinical practice guideline. *Eur Respir J.* 2020;56(1):2000535. DOI: 10.1183/13993003.00535-2020
 24. Clinical recommendations: Mycobacteriosis of the respiratory system, Draft recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation: not approved by the Ministry of Health. 2020. Available at: https://spulmo.ru/upload/kr/Microbakterioz_2022.pdf. Accessed November 14, 2025. Russian. (Клинические рекомендации: Микобактериозы органов дыхания, Проект рекомендаций Министерства здравоохранения Российской Федерации: не утверждены Минздравом. 2022. Доступно по адресу: https://spulmo.ru/upload/kr/Microbakterioz_2022.pdf. Ссылка активна на 14 ноября 2025 г.)
 25. Kaplan J.E., Benson C., Holmes K.K., Brooks J.T., Pau A., Masur H., et al. Guidelines for prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: recommendations from CDC, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* 2009;58(RR-4):1-207. PMID: 19357635.
 26. Woods G.L., Brown-Elliott B.A., Conville P.S., Desmond E.P., Hall G.S., Lin G., et al. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Susceptibility Testing of Mycobacteria, Nocardiae, and Other Aerobic Actinomycetes; Approved Standard – Second Edition. CLSI document M24-A2 (ISBN 1-56238-746-4). Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087 USA, 2011.
 27. Makaryants N.N., Karnaushkina M.A., Salamaikina S.A., Mironov K.O., Babak S.L., Strutynskaya A.D. Clinical case of progressive pulmonary mycobacteriosis potentially associated with genetic predisposition in a patient with mild bronchial asthma. *Klinicheskiy razbor v obshchey meditsine.* 2024;5(2):72-77. Russian. (Макарянц Н.Н., Карнаушкина М.А., Саламайкина С.А., Миронов К.О., Бабак С.Л., Струтынская А.Д. Клинический случай прогрессирующего микобактериоза лёгких, потенциально связанный с генетической предрасположенностью, у пациентки с лёгким течением бронхиальной астмы. Клинический разбор в общей медицине. 2024;5(2):72-77.) DOI: 10.47407/kr2023.5.2.00391
 28. Borisova O.V., Mordyk A.V. Epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, and treatment of mycobacterioses: a literature review. *Medicinskij aljans.* 2019;(2):35-45. Russian. (Борисова О.В., Мордык А.В. Эпидемиология, клинические проявления, диагностика и лечение микобактериозов (обзор литературы). Медицинский альянс. 2019;(2):35-45.)