

Опыт длительного применения азитромицина у пациентов с бронхиальной астмой и бронхоэктазами

И.Н.Панарина¹✉, В.В. Гайнитдинова²

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская поликлиника № 218 Департамента здравоохранения города Москвы»: 127642, Россия, Москва, пр-д Шокальского, 8

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет): 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

Резюме

Сочетание бронхиальной астмы (БА) и бронхоэктазов (БЭ) ассоциировано с более тяжелым течением заболевания, хронической продукцией мокроты и частыми инфекционными обострениями. **Целью** исследования являлась оценка влияния длительной терапии азитромицином на клинические проявления и лабораторные маркеры воспаления у пациентов с тяжелой БА (ТБА) и БЭ с частыми инфекционными обострениями. **Материалы и методы.** В исследование включены взрослые пациенты с ТБА и БЭ ($n = 60$), которые были распределены на 2 группы: пациенты контрольной группы ($n = 30$) получали стандартную терапию БА, основной ($n = 30$) – стандартную терапию в сочетании с азитромицином в дозе 500 мг 2 раза в неделю в течение 6 мес. Все пациенты также получали N-ацетилцистеин в дозе 600 мг в сутки. До начала лечения и через 6 мес. оценивались симптомы, частота обострений, показатели функции внешнего дыхания, лабораторные маркеры воспаления крови и мокроты. **Результаты.** Исходно группы были сопоставимы. Через 6 мес. в группе азитромицина по сравнению с контролем отмечены меньшая выраженность одышки по шкале модифицированного опросника Британского медицинского исследовательского совета (*modified Medical Research Council dyspnea scale – mMRC*) – 2,0 (1,0–2,0) vs 3,0 (2,0–3,0) ($p = 0,003$), более высокий уровень контроля над БА при оценке с помощью теста по контролю над БА (*Asthma Control Test – ACT*) – 21,0 (18,0–21,0) vs 16,5 (15,0–17,0) ($p < 0,001$) и более низкая частота обострений за 6 мес. – 1,0 (0,0–2,0) vs 2,0 (1,0–2,0) ($p = 0,001$). Также выявлено снижение лабораторных маркеров воспаления: лейкоцитов крови ($p = 0,012$), нейтрофилов ($p = 0,004$), С-реактивного белка ($p = 0,006$), лейкоцитов мокроты ($p = 0,010$) и степени гнойности мокроты – 1,0 (1,0–2,0) vs 3,0 (1,3–3,0) ($p = 0,007$). Объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁) был выше в группе азитромицина – 1,5 (1,1–1,7) л vs 1,1 (0,9–1,5) л ($p = 0,021$). **Заключение.** Длительная терапия азитромицином у пациентов с ТБА в сочетании с бронхоэктазами ассоциировалась с улучшением контроля над БА, уменьшением выраженности симптомов, снижением частоты обострений, увеличением ОФВ₁ и уменьшением степени гнойности мокроты.

Ключевые слова: бронхиальная астма, бронхоэктазы, макролиды, азитромицин, лечение.

Конфликт интересов. Конфликт интересов авторами не заявлен.

Финансирование. Статья подготовлена без участия спонсоров.

Этическая экспертиза. Данное исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. У каждого пациента получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

© Панарина И.Н., Гайнитдинова В.В., 2026

Для цитирования: Панарина И.Н., Гайнитдинова В.В. Опыт длительного применения азитромицина у пациентов с бронхиальной астмой и бронхоэктазами. *Пульмонология*. 2026; 36 (5): 810–820. DOI: 10.18093/0869-0189-2026-36-5-810-820

Long-term experience of azithromycin use in patients with asthma and bronchiectasis

Irina N. Panarina¹✉, Vilia V. Gainitdinova²

¹ Moscow City State Budgetary Healthcare Institution “City Polyclinic No.218, Moscow Department of Healthcare”: proyezd Shokal’skogo 8, Moscow, 127642, Russia

² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M.Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University): ul. Trubetskaya 8, build. 2, Moscow, 119991, Russia

Abstract

The combination of asthma and bronchiectasis is associated with more severe disease, chronic sputum production, and frequent infectious exacerbations. **Aim.** To evaluate the effect of long-term azithromycin therapy on clinical manifestations and laboratory markers of inflammation in patients with severe asthma and concomitant bronchiectasis experiencing frequent infective exacerbations. **Methods.** The study included 60 adult patients with severe asthma and bronchiectasis. Patients were divided into two groups: the control group received standard asthma therapy; the main group received standard therapy combined with azithromycin at a dose of 500 mg two times a week for 6 months. All patients also received N-acetylcysteine at a dose of 600 mg/day. Symptoms, exacerbation frequency, pulmonary function tests, and laboratory inflammatory markers in blood and sputum were assessed before treatment and after 6 months. **Results.** Baseline characteristics were comparable between groups. After 6 months, the azithromycin group, compared to the control group, showed less severe dyspnea on the mMRC (*modified Medical Research Council dyspnea scale – mMRC*) scale – 2.0 (1.0 – 2.0) vs 3.0 (2.0 – 3.0), $p = 0.003$; higher asthma control according to ACT (*Asthma Control Test*) – 21.0 (18.0 – 21.0) vs 16.5 (15.0 – 17.0), $p < 0.001$; and a lower exacerbation rate over 6 months – 1.0 (0.0 – 2.0) vs 2.0 (1.0 – 2.0), $p = 0.001$. Reduced laboratory markers of inflammation were also observed: blood leukocytes ($p = 0.012$), neutrophils ($p = 0.004$), C reactive protein ($p = 0.006$), sputum

leukocytes ($p = 0.010$), and the degree of sputum purulence — 1.0 (1.0 — 2.0) vs 3.0 (1.3 — 3.0), $p = 0.007$. Forced expiratory volume in 1 second (FEV₁) was higher in the azithromycin group — 1.5 (1.1 — 1.7) L vs 1.1 (0.9 — 1.5) L, $p = 0.021$. **Conclusion.** Long-term azithromycin therapy in patients with severe asthma combined with bronchiectasis was associated with improved asthma control, reduced symptom severity, decreased exacerbation frequency, increased FEV₁, and reduced sputum purulence.

Key words: bronchial asthma, bronchiectasis, macrolides, azithromycin, treatment.

Conflict of interest. No conflict of interest was declared by the authors.

Funding. The article was prepared without sponsorship.

Ethical review. This study was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association. Each patient has received written informed consent to participate in the study.

© Panarina I.N., Gainitdinova V.V., 2026

For citation: Panarina I.N., Gainitdinova V.V. Long-term experience of azithromycin use in patients with asthma and bronchiectasis. *Pul'monologiya*. 2026; 36 (5): 810–820 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2026-36-5-810-820

Сочетание бронхиальной астмы (БА) и бронхоэктазов (БЭ) является частым клиническим фенотипом, который встречается у 20–38 % пациентов с тяжелой БА (ТБА). Данный фенотип ассоциирован с более тяжелым течением заболевания, худшими показателями функции внешнего дыхания (ФВД), хронической продукцией мокроты и частыми инфекционными обострениями [1–3].

У пациентов с сочетанием БА и БЭ наблюдается смешанный эозинофильно-нейтрофильный воспалительный профиль. У ≤ 30 % пациентов с БЭ наблюдается эозинофильный эндотип с повышенным уровнем Th2-цитокинов (интерлейкин (IL)-4, -5, -13) и повышенной фракцией оксида азота в выдыхаемом воздухе. Однако нейтрофильное воспаление остается доминирующим, особенно при частых обострениях [4, 5]. Нейтрофильное воспаление характеризуется избыточной активацией нейтрофилов, высвобождением протеаз и формированием нейтрофильных внеклеточных ловушек (NETs), что приводит к повреждению тканей, нарушению мукоцилиарного клиренса и персистенции инфекции [6, 7]. Преобладание нейтрофилов в дыхательных путях приводит к худшему ответу на традиционную терапию ингаляционными глюкокортикостероидами (иГКС). Этот фенотип ассоциирован с повышенной бактериальной нагрузкой (*Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa*) и повышенным уровнем IL-8 [8].

Макролиды в низких дозах обладают не только антибактериальным, но и выраженным противовоспалительным и иммуномодулирующим действием, воздействуя на нейтрофильное воспаление и регулируя секрецию слизи в дыхательных путях, что имеет особое значение для больных данной категории [9]. Ключевым противовоспалительным механизмом азитромицина является снижение образования NETs. Так, по данным 12-месячного исследования показано, что у пациентов с БЭ при терапии азитромицином (250 мг 3 раза в неделю) снижалась концентрация NETs в мокроте. Аналогичные результаты были получены в исследовании AMAZES: у пациентов с БА на фоне приема азитромицина (500 мг 3 раза в неделю) также отмечалось значительное снижение уровня NETs [10]. При приеме азитромицина снижается концентрация фактора некроза опухоли и его растворимого рецептора 2-го типа (sTNFR2) в мокроте, что особенно выражено у пациентов с неэозинофильной БА по сравнению с плацебо [11]. Макролиды подавляют продукцию

провоспалительных цитокинов, включая IL-8, что приводит к снижению хемотаксиса и нейтрофильной инфильтрации дыхательных путей [8].

Согласно международным рекомендациям, длительная терапия макролидами (> 3 мес.) показана пациентам с БЭ при наличии ≥ 3 обострений в год. Предпочтительным препаратом является азитромицин в дозе 250 мг 3 раза в неделю или 500 мг 2 раза в неделю. Эффективность азитромицина подтверждена данными рандомизированных контролируемых исследований: отмечено значимое снижение частоты обострений, увеличение времени до следующего обострения и улучшение качества жизни пациентов с БЭ [6, 12–14]. У пациентов с БА (особенно тяжелой) регулярное применение азитромицина также приводит к снижению частоты обострений независимо от эндотипа воспаления [9, 12]. Однако опыт применения макролидов у пациентов с сочетанием ТБА и БЭ изучен недостаточно. Остается открытым вопрос: улучшаются ли при длительной терапии азитромицином контроль над БА и отдаленные клинические исходы у таких пациентов?

Целью исследования явилась оценка влияния длительной терапии (6 мес.) низкодозовым азитромицином на клинические проявления и лабораторные маркеры системного воспаления и воспалительные изменения в дыхательных путях у пациентов с ТБА в сочетании с БЭ, страдающих частыми инфекционными обострениями.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Проведено пилотное одноцентровое открытое сравнительное клиническое исследование, по результатам которого оценивалось влияние длительной (6 мес.) терапии низкодозовым азитромицином в сочетании со стандартной терапией БА на клинические проявления и выраженность воспаления у пациентов с ТБА и сопутствующими БЭ. Пациенты находились под амбулаторным наблюдением на базе Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Городская поликлиника № 218 Департамента здравоохранения города Москвы». У каждого пациента было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

В исследование были включены пациенты ($n = 60$) с ТБА и БЭ, подтвержденными данными компьютерной томографии (КТ) высокого разрешения (КТВР)

органов грудной клетки. Диагноз БА устанавливался на основании соответствующего анамнеза и документально зафиксированных объективных признаков вариабельной обструкции дыхательных путей, подтвержденных бронходилатационным тестом (постбронходилатационный прирост объема форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ_1) $\geq 12\%$ и ≥ 200 мл).

Критерии включения:

- пациенты старше 18 лет с подтвержденным диагнозом ТБА (IV–V степень тяжести согласно критериям Глобальной инициативы по лечению и профилактике БА (*Global Strategy for Asthma Management and Prevention Initiative of Asthma* – GINA);
- наличие БЭ по данным КТВР;
- частота обострений ≥ 2 в год.

Критерии исключения:

- другие тяжелые заболевания легких, способные повлиять на результаты исследования (муковисцидоз, иммунодефициты, туберкулез, нетуберкулезный микобактериоз, аллергический бронхолегочный аспергиллез в активной фазе);
- аллергия на макролиды;
- удлинение интервала QTc по данным электрокардиографии (ЭКГ);
- неспособность пациента соблюдать режим терапии или выполнять контрольные визиты.

После включения в исследование пациенты были распределены на 2 группы в соотношении 1 : 1:

- пациенты 1-й группы ($n = 30$, контрольная) получали стандартную терапию БА согласно клиническими рекомендациям (2024), включающую комбинацию ИГКС в высоких дозах с β_2 -агонистами длительного действия и антихолинергическими препаратами длительного действия;
- пациенты 2-й группы ($n = 30$, основная) дополнительно к стандартной терапии получали азитромицин таблетки в дозе 500 мг внутрь 2 раза в неделю в течение 6 мес.

С целью улучшения дренажной функции бронхов все пациенты обеих групп принимали N-ацетилцистеин внутрь 600 мг 1 раз в сутки.

Первичной конечной точкой исследования было изменение уровня контроля над БА с помощью теста по контролю над БА (*Asthma Control Test* – АСТ) через 6 мес. наблюдения. Вторичной конечной точкой являлось изменение (оцениваемое вне периода обострения) выраженности симптомов по шкалам одышки, кашля и мокроты (*Breathlessness, Cough, Sputum, Scale* – BCSS) и модифицированного опросника Британского медицинского исследовательского совета (*modified Medical Research Council dyspnea scale* – mMRC), частоты обострений, показателей ФВД, лабораторных маркеров воспаления крови и мокроты.

Пациенты находились под динамическим наблюдением в течение всего периода терапии. Контрольные визиты проводились ежемесячно для мониторинга безопасности, переносимости и приверженности лечению, а итоговую оценку клинических, функциональных, лабораторных показателей выполняли через 6 мес.

Перед началом терапии и через 6 мес. пациенты проходили клиническое обследование с заполнением

опросников и проведением функциональных и лабораторных тестов. Одышка оценивалась по шкале mMRC [15], контроль над БА – с помощью АСТ [16], выраженность одышки, кашля и продукции мокроты – по шкале BCSS [17].

Ежедневно в дневниках наблюдения пациенты фиксировали количество приступов удушья, наличие ночных пробуждений, эпизоды свистящего дыхания, потребность в короткодействующих бронходилататорах для купирования симптомов.

Сведения о числе обострений БА (при которых потребовалось усиление терапии) и тяжелых обострений (которые привели к госпитализации и / или назначению системных ГКС) регистрировались ретроспективно за 1 год до включения в исследование, а также проспективно в период наблюдения.

В крови определялись количество лейкоцитов, нейтрофилов, эозинофилов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и концентрация С-реактивного белка (СРБ). В утренней мокроте подсчитывалось количество лейкоцитов и эозинофилов.

Атопия диагностировалась с помощью специфических IgE при наличии соответствующего клинического анамнеза.

Степень гнойности мокроты оценивалась по цветовой шкале:

- 1 – белая;
- 2 – светло-желтая;
- 3 – темно-желтая;
- 4 – светло-зеленая;
- 5 – темно-зеленая [18].

Степень распространенности БЭ (легкая, умеренная, тяжелая) определялась на основании данных КТВР по шкале рентгенологической системы оценки тяжести БЭ, разработанной D.B.Reiff, которая используется для анализа данных КТ [19].

Общий анализ крови выполнялся на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-6800, работающим на основе импедансного метода с гидродинамической фокусировкой, лазерного светорассеяния и технологии анализа клеток SF Cube. СОЭ измерялась на автоматическом анализаторе Cube 30 Touch оптическим методом.

Концентрация СРБ определялась на анализаторах Mindray (модели BS800, BS2000, BS2800) методом иммунотурбидиметрии. Уровень общего IgE измерялся на анализаторе Immulite 2000XPI методом хемилюминесцентного иммунометрического анализа. Анализировалась спонтанная утренняя мокрота. Клинический анализ мокроты выполнялся ручным методом с использованием световой микроскопии с подсчетом количества лейкоцитов и эозинофилов в поле зрения.

ФВД оценивалась с помощью спирометрии, которая проводилась по следующим показателям:

- форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) на выдохе;
- ОФВ_1 , ОФВ_1 / ФЖЕЛ;
- пиковая объемная скорость выдоха;
- максимальная объемная скорость при выдохе 25, 50 и 75 % ФЖЕЛ.

Спирометрия выполнялась на оборудовании *MasterScreen Body* (Jaeger Erich Viasys Healthcare, Германия) при соблюдении стандартов качества.

Маркеры воспаления крови и мокроты, а также показатели спирометрии оценивались вне периода обострения или не ранее чем через 4 нед. после его разрешения.

КТ легких выполнялась на спиральном компьютерном томографе *Aquillion TSX-101A* (Toshiba Medical Systems, Япония), толщина среза — 1 мм.

Статистический анализ проводился в программном обеспечении *RStudio* на языке программирования R (версия 2025.05.1+513). Количественные переменные были представлены в виде медианы (*Me*) и 25-го и 75-го квартилей (*Q1* и *Q3* соответственно). Сравнение количественных переменных в двух независимых выборках проводилось при помощи критерия Манна–Уитни.

Категориальные переменные были представлены в виде абсолютных значений (*n*) и частотных характеристик (%). Сравнение категориальных переменных в двух независимых выборках проводилось с использованием критериев χ^2 , χ^2 с поправкой Йейтса (при ожидаемых частотах < 10 , но ≥ 5), точного критерия Фишера (при ожидаемых частотах < 5).

При проведении статистических тестов различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Для оценки различий динамики количественных показателей между группами при повторных изме-

рениях применялась квантильная смешанная модель (*linear quantile mixed-effects model*) для *Me*. В каждом случае в модель включались фиксированные эффекты времени, группы лечения и их взаимодействие (*time*group*). Статистически значимым различием динамики показателей между группами считалось взаимодействие *time*group* $< 0,05$.

Результаты

Сравнительная характеристика основных клинических параметров пациентов представлена в табл. 1. *Me* среднего возраста пациентов исследуемой группы составила 69,0 (58,0–73,0) лет, что оказалось сопоставимо со средним возрастом пациентов контрольной группы — 70,0 (55,0–75,0) лет ($p = 0,745$). Также пациенты были сопоставимы по полу ($p = 0,292$), статусу курения ($p = 0,605$), частоте выявления обратимости бронхиальной обструкции ($p = 1,000$), аллергии ($p = 0,436$), наличию слизистых пробок ($p = 0,760$), распространенности БЭ по шкале *Reiff* ($p = 0,728$), а также числу курсов антибактериальной терапии, проведенных за последний год ($p = 0,106$).

Результаты сравнительного анализа основных клинических, лабораторных и инструментальных показателей до начала терапии представлены в табл. 2. Все показатели в контрольной и исследуемой группе ока-

Таблица 1
Сравнительная клиническая характеристика групп обследуемых пациентов; n (%)
Table 1
Comparative clinical characteristics of the patient groups; n (%)

Показатель	Группа лечения азитромицином (n = 30)	Контрольная группа (n = 30)	p
Основные клинические данные			
Возраст, лет, <i>Me</i> (Q1–Q3)	69,0 (58,0–73,0)	70,0 (55,0–75,0)	0,745
Пол:			
• мужской	10 (33,3)	14 (46,7)	0,292*
• женский	20 (66,7)	16 (53,3)	
Курение в настоящее время или в анамнезе	13 (44,3)	15 (50,0)	0,605*
Статус курения:			
• курит	7 (23,3)	9 (30,0)	0,829*
• бывший курильщик	6 (20,0)	6 (20,0)	
• не курит	17 (55,7)	15 (50,0)	
ИК, пачко-лет, <i>Me</i> (Q1–Q3)	30,0 (15,0–50,0)	30,0 (10,0–50,0)	0,500
ХОБЛ	7 (23,3)	9 (30,0)	0,770
Обратимость бронхиальной обструкции	29 (96,7)	28 (93,3)	1,000***
Атопия	12 (40,0)	15 (50,0)	0,436*
Слизистые пробки	22 (73,3)	24 (80,0)	0,760**
Степень распространенности БЭ по шкале <i>Reiff</i>:			
• легкая	13 (43,4)	10 (33,3)	0,728***
• умеренная	5 (16,7)	6 (20,0)	
• тяжелая	12 (40,0)	14 (46,7)	
Число курсов антибактериальной терапии за последний год, <i>Me</i> (Q1–Q3)	3,0 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–4,0)	0,106

Примечание: *Me* – медиана; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ИК – индекс курения; БЭ – бронхоэктазы; * – χ^2 ; ** – χ^2 – с поправкой Йейтса; *** – точный критерий Фишера.

Note: *, χ^2 ; **, χ^2 , with Yates's correction; ***, Fisher's exact criterion.

Таблица 2
Сравнительный анализ исходных клинико-функциональных и лабораторно-инструментальных показателей в группах обследуемых пациентов; Me (Q1–Q3)

Table 2
Comparative analysis of initial clinical, functional and laboratory-instrumental parameters in the patient groups; Me (Q1–Q3)

Показатель	Группа лечения азитромицином (n = 30)	Контрольная группа (n = 30)	p
Клинические данные до терапии			
ИМТ, кг / м ² ,	26,5 (22,0–31,0)	27,0 (22,0–30,0)	0,801
mMRC, баллы	3,0 (2,0–4,0)	3,0 (2,0–3,0)	0,311
Степень одышки по mMRC, баллы, n (%):			
• 0	2 (6,7)	1 (3,3)	0,664*
• 1	2 (6,7)	4 (13,3)	
• 2	4 (13,3)	7 (23,3)	
• 3	12 (40,0)	11 (36,7)	
• 4	10 (33,3)	7 (23,3)	
АСТ, баллы	12,0 (10,0–14,0)	13,0 (11,0–14,0)	0,511
Контроль над БА до лечения, n (%):			
• неконтролируемая	24 (80,0)	23 (76,7)	1,000***
• частично контролируемая	6 (20,0)	7 (23,3)	
• полностью контролируемая	–	–	
Число обострений в год	3,5 (3,0–4,0)	3,5 (3,0–4,0)	0,948
Число тяжелых обострений в год	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	0,312
Число госпитализаций за последний год	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	0,467
Число курсов системных ГКС за последний год	1,0 (1,0–2,0)	2,0 (1,0–2,0)	0,109
BCSS, баллы	10,0 (9,0–11,0)	9,5 (9,0–11,0)	0,661
Число приступов удушья за 1 день	1,0 (0,0–3,0)	1,5 (1,0–3,0)	0,176
Ночные пробуждения, n (%)	9 (30,0)	13 (43,3)	0,284*
Свистящие хрипы, n (%)	13 (43,4)	17 (56,7)	0,302*
Потребность в препаратах скорой помощи в неделю	14,0 (14,0–28,0)	14,0 (14,0–28,0)	0,940
Интервал QT, мс	340,0 (320,0–360,0)	340,0 (320,0–360,0)	0,798
Лабораторные параметры крови до терапии			
Лейкоциты, 10 ⁹ / л	11,0 (9,0–14,0)	10,3 (7,8–12,0)	0,195
Нейтрофилы, 10 ⁹ / л	8,5 (4,7–10,5)	9,0 (6,7–10,4)	0,549
СОЭ, мм / ч	18,5 (10,0–28,0)	18,0 (12,0–25,0)	0,965
Эозинофилы, клеток / мкл	200,0 (70,0–440,0)	220,0 (90,0–480,0)	0,796
СОЭ, мг / л	11,0 (7,0–22,0)	12,0 (8,0–22,0)	0,722
IgE, МЕ	69,5 (25,0–168,0)	87,5 (37,0–200,0)	0,589
Лабораторные параметры мокроты до терапии			
Лейкоциты, клеток в поле зрения	30,0 (20,0–40,0)	25,0 (20,0–40,0)	0,777
Эозинофилы, клеток в поле зрения	0,0 (0,0–5,0)	3,5 (0,0–10,0)	0,342
Оценка гнойности мокроты, сумма баллов	3,0 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–3,0)	0,660
Гнойность мокроты, баллы, n (%):			0,749*
• 1	0	1 (3,3)	1,000***
• 2	4 (13,3)	5 (16,7)	1,000***
• 3	20 (66,7)	18 (60,0)	0,592*
• 4	6 (20,0)	6 (20,0)	0,747**
• 5	–	–	–
ФВД до терапии			
ФЖЕЛ:			
• л	2,1 (1,5–2,5)	2,2 (1,6–2,6)	0,701
• %	61,5 (51,0–79,0)	63,5 (55,0–82,0)	0,773
ОФВ ₁ :			
• л	1,1 (0,8–1,4)	1,1 (0,9–1,5)	0,848
• %	44,0 (29,0–61,0)	41,5 (29,0–65,0)	0,953
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ, %	51,0 (40,0–67,0)	53,0 (43,0–62,0)	0,790

Примечание: Me – медиана; ИМТ – индекс массы тела; mMRC (modified Medical Research Council dyspnea scale) – шкала модифицированного опросника Британского медицинского исследовательского совета; АСТ (Asthma Control Test) – тест по контролю над бронхиальной астмой; БА – бронхиальная астма; ГКС – глюкокортикостероиды; BCSS (Breathlessness Cough Sputum Scale) – шкала одышки, кашля и мокроты; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; Ig – иммуноглобулин; ФВД – функция внешнего дыхания; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; * – χ^2 ; ** – χ^2 с поправкой Йейтса; *** – точный критерий Фишера.

Note: *, χ^2 ; **, χ^2 with Yates's correction; ***, Fisher's exact criterion.

зались сопоставимы, что обеспечивает возможность прямого сравнения результатов после лечения.

Результаты сравнительного анализа основных клинических, лабораторных и инструментальных показателей через 6 мес. после терапии представлены в табл. 3. Так, отмечено, что большинство изучаемых параметров через 6 мес. после терапии в контрольной и исследуемой группе различались. В группе лечения азитромицином выраженность одышки по mMRC стала значимо ниже, чем в контрольной группе пациентов — 2,0 (1,0–2,0) и 3,0 (2,0–3,0) соответственно ($p = 0,003$). Через 6 мес. наблюдения уровень контроля над БА по АСТ статистически значимо различался между группами ($p < 0,001$). В группе азитромицина доля пациентов, у которых контроль над БА не был достигнут, была существенно ниже, чем в контрольной группе — 2 (6,7 %) и 17 (56,7 %) соответственно. В то же время хороший контроль над БА чаще регистрировался у пациентов, получавших азитромицин, — в 28 (93,3 %) случаев vs 13 (43,3 %) случаев в контрольной группе. Полного контроля над БА через 6 мес. лечения ни в одной из групп не было достигнуто. Частота обострений БА через 6 мес. лечения азитромицином также оказалась ниже ($Me = 1,0$ (0,0–2,0) случай, а в контрольной группе — 2,0 (1,0–2,0) случая ($p = 0,001$).

Через 6 мес. терапии в группе пациентов, получавших азитромицин, по сравнению с контрольной группой отмечались статистически значимо более низкие лабораторные показатели воспаления в крови и мокроте:

- лейкоциты крови — 7,8 (6,8–9,0) vs 9,4 (8,0–10,0) ($p = 0,012$);
- нейтрофилы — 5,1 (4,2–6,6) vs 6,3 (5,6–7,7) ($p = 0,004$);
- эозинофилы крови — 105,0 (60,0–340,0) vs 235,0 (120,0–450,0) ($p = 0,028$);
- СРБ — 2,8 (2,0–5,0) vs 5,0 (4,0–6,0) ($p = 0,006$);
- лейкоциты мокроты — 5,0 (5,0–10,0) vs 10,0 (5,0–15,0) ($p = 0,010$);
- сумма баллов гнойности мокроты — 1,0 (1,0–2,0) vs 3,0 (1,3–3,0) ($p = 0,007$).

При этом различия по СОЭ крови — 10,0 (8,0–14,0) vs 12,0 (10,0–15,0) ($p = 0,065$) и эозинофилам мокроты — 0,2 (0,0–0,3) vs 0,1 (0,0–2,0) ($p = 0,432$) — не были статистически значимыми.

В отношении показателей ФВД статистически значимые различия были показаны только для ОФВ₁, который в исследуемой группе составил 1,5 (1,1–1,7) л, в контрольной — 1,1 (0,9–1,5) л ($p = 0,021$) при исходно сопоставимых показателях.

При анализе ОФВ₁ (%_{долж.}) исходные значения также были сопоставимы: 44,0 %_{долж.} (29,0–61,0) в группе азитромицина и 41,5 %_{долж.} (29,0–65,0) — в контрольной группе ($p = 0,953$). Через 6 мес. ОФВ₁ составил 50,5 %_{долж.} (39,0–71,0) и 41,5 %_{долж.} (29,0–63,0) соответственно. Различия между группами не достигли статистической значимости ($p = 0,080$), однако отмечалась тенденция к повышению ОФВ₁ в группе азитромицина.

Графическое представление наиболее важных результатов представлено на рис. 1, на котором от-

четливо продемонстрирована динамика основных показателей — оценки по АСТ, BCSS, числа обострений, ОФВ₁ до лечения и через 6 мес. после лечения. Так, например, динамика увеличения оценки по АСТ в группе лечения азитромицином более выражена, чем в группе контроля ($p = 0,011$). В среднем увеличение суммы баллов по АСТ в группе азитромицина было на 3,67 единицы выше ($p < 0,001$). Динамика снижения оценки по BCSS также была более выражена в группе азитромицина ($p = 0,035$). Средняя разница показателей динамики по BCSS составляет 1,14 балла. Дополнительно оценивалась и динамика ОФВ₁, при этом наглядно показано, что различия между показателями динамики отличаются в среднем на 0,34 л в пользу группы азитромицина ($p < 0,001$).

Дополнительно было визуализировано распределение выраженности гнойности мокроты с отметкой о значимости различий в каждой из категорий (рис. 2). На рис. 2 продемонстрировано, что до терапии число пациентов в каждой из категорий гнойности мокроты было сопоставимо. Через 6 мес. терапии белая мокрота (1 балл) отмечалась преимущественно у пациентов, получавших азитромицин, — 17 (56,7 %) vs 8 (26,7 %), ($p = 0,024$), в то время как темно-желтая мокрота (3 балла) — преимущественно у пациентов контрольной группы — 2 (6,7 %) vs 13 (43,3 %) ($p = 0,003$). Распределение гнойности мокроты по другим категориям оказалось незначительным и сопоставимым между группами.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что длительное применение азитромицина в составе комплексной терапии у пациентов с ТБА и БЭ сопровождалось более благоприятным течением заболевания по сравнению со стандартной терапией без макролида. Через 6 мес. наблюдения в группе азитромицина отмечены лучший контроль над БА, меньшая выраженность одышки и респираторных симптомов, а также более низкая частота обострений. Эти данные имеют клиническое значение, поскольку именно частые инфекционные обострения и сохраняющаяся симптоматика определяют тяжесть течения заболевания при данном фенотипе и ограничивают эффективность стандартной терапии.

Полученные результаты согласуются с данными ранее опубликованных исследований, в которых длительная терапия макролидами у пациентов с ТБА или БЭ сопровождалась снижением частоты обострений и улучшением клинических исходов [12–14, 20]. Так, в исследовании AMAZES у взрослых пациентов с неконтролируемой БА при добавлении азитромицина к базисной терапии отмечены снижение частоты обострений и улучшение качества жизни [20].

Аналогичные эффекты длительной макролидной терапии были показаны и у пациентов с БЭ, не связанными с муковисцидозом [12–14]. Представленные данные расширяют эти наблюдения применительно к клинически сложной группе пациентов с сочетанием ТБА и БЭ.

Таблица 3
Сравнительный анализ основных параметров пациентов через 6 мес. терапии; Ме (Q1–Q3)
Table 3
Comparative analysis of the main parameters at 6 months; Me (Q1–Q3)

Показатель	Группа лечения азитромицином (n = 30)	Контрольная группа (n = 30)	p
Клинические данные после терапии			
ИМТ, кг / м ²	26,0 (22,0–30,0)	26,0 (22,0–30,0)	0,994
mMRC, баллы	2,0 (1,0–2,0)	3,0 (2,0–3,0)	0,003
Степень одышки по mMRC, баллы, n (%):			
• 0	3 (10,0)	2 (6,7)	0,012*
• 1	7 (23,3)	2 (6,7)	
• 2	15 (50,0)	8 (26,7)	
• 3	3 (10,0)	14 (46,7)	
• 4	2 (6,7)	4 (13,3)	
АСТ, баллы	21,0 (18,0–21,0)	16,5 (15,0–17,0)	< 0,001
Контроль над БА после лечения, n (%):			
• неконтролируемая	2 (6,7)	17 (56,7)	< 0,001*
• частично контролируемая	28 (93,3)	13 (43,3)	
• полностью контролируемая	–	–	
Число обострений за 6 мес.	1,0 (0,0–2,0)	2,0 (1,0–2,0)	0,001
Число тяжелых обострений за 6 мес.	0,0 (0,0–1,0)	1,0 (0,0–1,0)	0,040
Число госпитализаций за 6 мес.	0,0 (0,0–1,0)	1,0 (0,0–1,0)	0,002
Число курсов системных ГКС за 6 мес.	0,0 (0,0–1,0)	1,0 (0,0–1,0)	0,001
BCSS, баллы	4,0 (3,0–5,0)	5,0 (4,0–6,0)	0,004
Число приступов удушья за 1 день	1,0 (0,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	0,038
Ночные пробуждения, n (%)	4 (13,3)	6 (20,0)	0,731***
Свистящие хрипы, n (%)	5 (16,7)	10 (33,3)	0,233**
Потребность в препаратах скорой помощи в неделю	2,0 (1,0–3,0)	3,0 (2,0–7,0)	0,003
Интервал QTc, мс	343,0 (320,0–368,0)	340,0 (330,0–360,0)	0,615
Лабораторные параметры крови после терапии			
Лейкоциты, 10 ⁹ / л	7,8 (6,8–9,0)	9,4 (8,0–10,0)	0,012
Нейтрофилы, 10 ⁹ / л	5,1 (4,2–6,6)	6,3 (5,6–7,7)	0,004
СОЭ, мм / ч	10,0 (8,0–14,0)	12,0 (10,0–15,0)	0,065
Эозинофилы, клеток / мкл	105,0 (60,0–340,0)	235,0 (120,0–450,0)	0,028
СРБ, мг / л	2,8 (2,0–5,0)	5,0 (4,0–6,0)	0,006
Лабораторные параметры мокроты после терапии			
Лейкоциты, клеток в поле зрения	5,0 (5,0–10,0)	10,0 (5,0–15,0)	0,010
Эозинофилы, клеток в поле зрения	0,2 (0,0–0,3)	0,1 (0,0–2,0)	0,432
Гнойность мокроты, сумма баллов	1,0 (1,0–2,0)	3,0 (1,3–3,0)	0,007
Оценка гнойности мокроты, баллы, n (%):			
• 1	17 (56,7)	8 (26,7)	0,016*
• 2	8 (26,7)	5 (16,7)	0,024*
• 3	2 (6,7)	13 (43,3)	0,531**
• 4	2 (6,7)	3 (10,0)	0,003**
• 5	1 (3,3)	1 (3,3)	1,000***
ФВД после терапии			
ФЖЕЛ:			
• л	2,2 (1,7–2,6)	2,2 (1,6–2,6)	0,506
• %	73,0 (59,0–84,0)	63,5 (55,0–81,0)	0,174
ОФВ ₁ :			
• л	1,5 (1,1–1,7)	1,1 (0,9–1,5)	0,021
• %	50,5 (39,0–71,0)	41,5 (29,0–63,0)	0,080
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ, %	54,0 (45,0–67,0)	53,0 (43,0–62,0)	0,534

Примечание: Ме – медиана; ИМТ – индекс массы тела; mMRC (modified Medical Research Council dyspnea scale) – шкала модифицированного опросника Британского медицинского исследовательского совета; АСТ (Asthma Control Test) – тест по контролю над бронхиальной астмой; БА – бронхиальная астма; ГКС – глюкокортикостероиды; BCSS (Breathlessness Cough Sputum Scale) – шкала одышки, кашля и мокроты; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; Ig – иммуноглобулин; ФВД – функция внешнего дыхания; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; * – χ^2 ; ** – χ^2 с поправкой Йейтса; *** – точный критерий Фишера.

Note: *, χ^2 ; **, χ^2 , with Yates's correction; ***, Fisher's exact criterion.

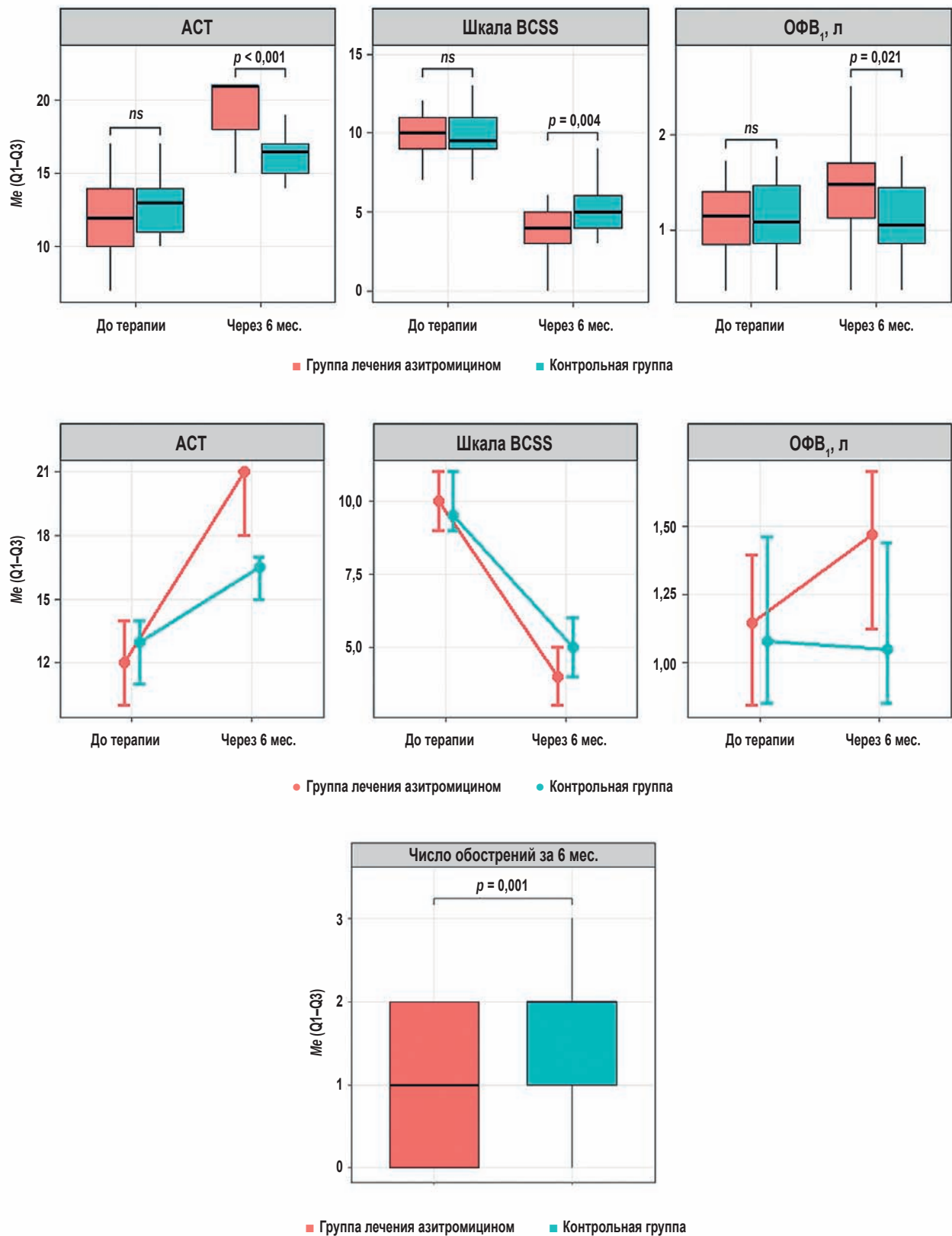


Рис. 1. Динамика основных клинических и инструментальных показателей в различных группах

Примечание: Me – медиана; АСТ (*Asthma Control Test*) – тест по контролю над бронхиальной астмой; BCSS (*Breathlessness Cough Sputum Scale*) – шкала одышки, кашля и мокроты; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду.

Figure 1. The main clinical and instrumental indicators in the groups over time

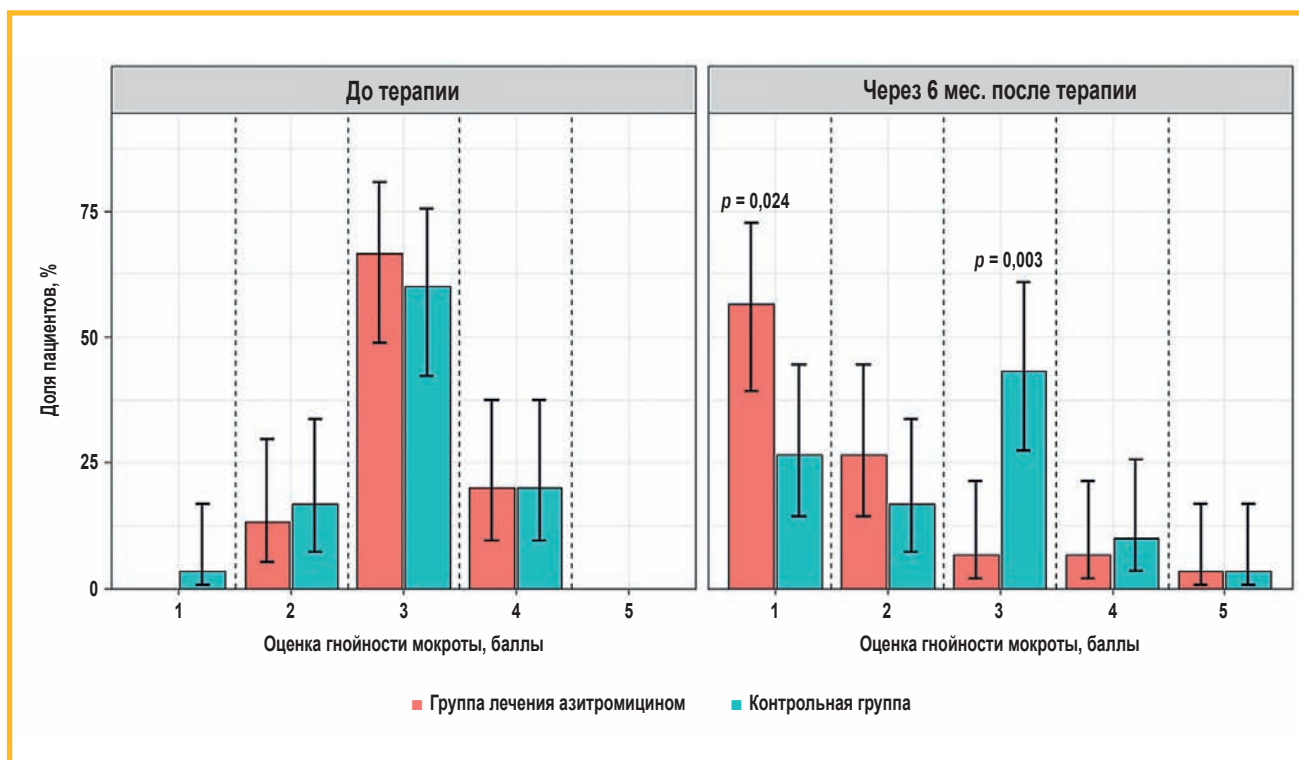


Рис. 2. Распределение выраженности гнойности мокроты в изучаемых группах до начала лечения и через 6 мес. лечения

Figure 2. Distribution of the severity of sputum purulence in the studied groups at baseline and at 6 months

Важным результатом представленного исследования стало улучшение показателей, отражающих повседневную симптоматику заболевания. На фоне терапии азитромицином отмечались более низкие значения mMRC и BCSS, а также более высокая оценка по АСТ по сравнению с контрольной группой. Это позволяет предположить, что включение азитромицина в схему лечения могло способствовать не только снижению частоты обострений, но и уменьшению выраженности респираторных симптомов, имеющих непосредственное значение для качества жизни пациентов. Учитывая, что сочетание БА и БЭ часто сопровождается хронической продукцией мокроты, кашлем и сохраняющимся недостаточным контролем над заболеванием, даже умеренное улучшение этих параметров может иметь существенное практическое значение.

Потенциальный клинический эффект азитромицина в данной когорте может быть связан с его антибактериальными и иммуномодулирующими свойствами. У пациентов с сочетанием БА и БЭ нередко формируется смешанный, но преимущественно нейтрофильный воспалительный профиль, ассоциированный с хронической инфекцией, нарушением мукоцилиарного клиренса и менее выраженным ответом на стандартную противовоспалительную терапию. В связи с этим макролиды могут рассматриваться как дополнительный терапевтический подход у пациентов с частыми инфекционными обострениями, особенно при наличии клинических признаков хронического бронхиального воспаления [4, 6, 8, 14, 20–22].

В настоящем исследовании через 6 мес. терапии у пациентов, получавших азитромицин, по сравнению

с контрольной группой отмечались более низкие значения ряда лабораторных показателей, ассоциированных с воспалением, включая уровни лейкоцитов, нейтрофилов и СРБ в крови, а также лейкоцитов мокроты и суммарную оценку ее гнойности. Кроме того, различалась и структура гнойности мокроты: белая мокрота (1 балл) чаще встречалась в группе азитромицина, тогда как темно-желтая мокрота (3 балла) — реже. Эти данные могут косвенно указывать на уменьшение выраженности воспалительных изменений в дыхательных путях на фоне терапии азитромицином, что согласуется с опубликованными сведениями о том, что макролиды могут оказывать не только антибактериальное, но и противовоспалительное и иммуномодулирующее действие при хронических заболеваниях легких [6, 14, 20, 23].

Особый интерес представляют результаты оценки ФВД: статистически значимые различия между группами через 6 мес. терапии были показаны только для ОФВ₁, тогда как по другим спирометрическим параметрам достоверных различий не получено. При этом по результатам анализа динамики продемонстрировано более выраженное — на 0,34 л — увеличение ОФВ₁ в группе получавших азитромицин. Полученные результаты позволяют предположить, что снижение выраженности воспаления и вязкости мокроты на фоне приема азитромицина и муколитического препарата способствовало частичному восстановлению бронхиальной проходимости.

В течение периода наблюдения случаев отмены азитромицина из-за нежелательных явлений не зарегистрировано, так же, как и не отмечено клинически значимого удлинения интервала QTc, что согласуется

с данными о низком риске аритмических осложнений при использовании макролидов в малых дозах. Тем не менее клиницистам следует учитывать потенциальный риск кардиотоксичности макролидов у предрасположенных пациентов (например, с исходным удлинением интервала QTc или принимающих другие проаритмические средства) и при необходимости проводить мониторинг ЭКГ [14, 24].

Ограничения исследования. Настоящее исследование имеет ряд ограничений: одноцентровый характер работы, небольшой объем выборки, открытый дизайн, отсутствие систематизированной микробиологической характеристики мокроты, включая оценку статуса хронической колонизации *P. aeruginosa* и анализ антибактериальной чувствительности, что ограничивает возможность окончательной причинно-следственной интерпретации выявленных результатов. К ограничениям также следует отнести наличие сопутствующей ХОБЛ у части пациентов в обеих группах, что могло повлиять на выраженность бронхиальной обструкции и динамику показателей ФВД. При этом доля пациентов с ХОБЛ была сопоставима между группами. Необходимо дальнейшее изучение долгосрочных исходов, включая частоту обострений, показатели качества жизни и профиль безопасности длительной терапии азитромицином.

Заключение

По результатам исследования установлено, что добавление азитромицина (500 мг 2 раза в неделю) к стандартной терапии у пациентов с ТБА и сопутствующими БЭ ассоциировалось с улучшением контроля над БА, уменьшением выраженности симптомов, снижением частоты обострений и увеличением ОФВ₁. На фоне терапии также отмечалось снижение ряда лабораторных показателей воспаления в крови и мокроте, включая уменьшение степени гнойности мокроты.

Полученные результаты позволят расширить имеющиеся данные о потенциальной эффективности длительной терапии азитромицином у пациентов данной клинической группы, однако при этом требуется подтверждение данными более крупных рандомизированных исследований.

Литература / References

- Ma D., Cruz M.J., Ojanguren I. et al. Risk factors for the development of bronchiectasis in patients with asthma. *Sci. Rep.* 2021; 11 (1): 22820. DOI: 10.1038/s41598-021-02332-w.
- Zhang S.Q., Xiong X.F., Wu Z.H. et al. Clinical features of asthma with comorbid bronchiectasis. A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100 (4): e23858. DOI: 10.1097/MD.00000000000023858.
- Polverino E., Dimakou K., Traversi L. et al. Bronchiectasis and asthma: data from the European Bronchiectasis Registry (EMBARC). *J. Allergy Clin. Immunol.* 2024; 153 (6): 1553–1562. DOI: 10.1016/j.jaci.2024.01.027.
- Chalmers J.D., Elborn S., Greene C.M. Basic, translational and clinical aspects of bronchiectasis in adults. *Eur. Respir. Rev.* 2023; 32 (168): 230015. DOI: 10.1183/16000617.0015-2023.
- Fouka E., Lindén A., Bossios A. The role of T-helper and T regulatory cells in driving neutrophilic and eosinophilic inflammation in bronchiectasis. *Front. Immunol.* 2025; 16: 1598257. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1598257.
- O'Donnell A.E. Bronchiectasis – a clinical review. *N. Engl. J. Med.* 2022; 387 (6): 533–545. DOI: 10.1056/nejmra2202819.
- Hill A.T. Defanging the neutrophil to treat bronchiectasis. *N. Engl. J. Med.* 2025; 392 (16): 1649–1652. DOI: 10.1056/NEJMe2500787.
- Wong E.H.C., Porter J.D., Edwards M.R. et al. The role of macrolides in asthma: current evidence and future directions. *Lancet Respir. Med.* 2014; 2 (8): 657–670. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70107-9.
- Porsbjerg C., Melén E., Lehtimäki L., Shaw D. Asthma. *Lancet.* 2023; 401 (10379): 858–873. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02125-0.
- Keir H.R., Shoemark A., Dicker A.J. et al. Neutrophil extracellular traps, disease severity, and antibiotic response in bronchiectasis: an international, observational, multicohort study. *Lancet Respir. Med.* 2021; 9 (8): 873–884. DOI: 10.1016/s2213-2600(20)30504-x.
- Niessen N.M., Gibson P.G., Baines K.J. et al. Sputum TNF markers are increased in neutrophilic and severe asthma and are reduced by azithromycin treatment. *Allergy.* 2021; 76 (7): 2090–2101. DOI: 10.1111/all.14768.
- Wong C., Jayaram L., Karalus N. et al. Azithromycin for prevention of exacerbations in non-cystic fibrosis bronchiectasis (EMBRACE): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2012; 380 (9842): 660–667. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60953-2.
- Altenburg J., de Graaff C.S., Stienstra Y. et al. Effect of azithromycin maintenance treatment on infectious exacerbations among patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis: the BAT randomized controlled trial. *JAMA.* 2013; 309 (12): 1251–1259. DOI: 10.1001/jama.2013.1937.
- Barker A.F., Karamooz E. Non-cystic fibrosis bronchiectasis in adults: a review. *JAMA.* 2025; 334 (3): 253–264. DOI: 10.1001/jama.2025.2680.
- Milačić N., Milačić B., Dunjić O. et al. Validity of CAT and mMRC – dyspnea score in evaluation of COPD severity. *Acta Med. Med.* 2015; 54 (1): 66–70. DOI: 10.5633/amm.2015.0111.
- Schatz M., Sorkness C.A., Li J.T. et al. Asthma control test: reliability, validity, and responsiveness in patients not previously followed by asthma specialists. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2006; 117 (3): 549–556. DOI: 10.1016/j.jaci.2006.01.011.
- McCarroll M., Pohle-Krausz R., Volsko T. et al. Use of the Breathlessness, Cough, and Sputum Scale (BCSS) in pulmonary rehabilitation. *Open Respir. Med. J.* 2013; 7: 1–5. DOI: 10.2174/1874306401307010001.
- Aliberti S., Ringshausen F.C., Dhar R. et al. Objective sputum colour assessment and clinical outcomes in bronchiectasis: data from the European Bronchiectasis Registry (EMBARC). *Eur. Respir. J.* 2024; 63 (4): 2301554. DOI: 10.1183/13993003.01554-2023.
- Reiff D.B., Wells A.U., Carr D.H. et al. CT findings in bronchiectasis: limited value in distinguishing between idiopathic and specific types. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1995; 165 (2): 261–267. DOI: 10.2214/ajr.165.2.7618537.
- Gibson P.G., Yang I.A., Upham J.W. et al. Effect of azithromycin on asthma exacerbations and quality of life in adults with persistent uncontrolled asthma (AMAZES): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2017; 390 (10095): 659–668. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31281-3.
- Kelly C., Chalmers J.D., Crossingham I. et al. Macrolide antibiotics for bronchiectasis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018; 3 (3): CD012406. DOI: 10.1002/14651858.CD012406.pub2.
- Undela K., Goldsmith L., Kew K.M. et al. Macrolides versus placebo for chronic asthma. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2021; 11 (11): CD002997. DOI: 10.1002/14651858.CD002997.pub5.
- Pollock J., Chalmers J.D. The immunomodulatory effects of macrolide antibiotics in respiratory disease. *Pulm. Pharmacol. Ther.* 2021; 71: 102095. DOI: 10.1016/j.pupt.2021.102095.
- Cheng Y.J., Nie X.Y., Chen X.M. et al. The role of macrolide antibiotics in increasing cardiovascular risk. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015; 66 (20): 2173–2184. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.09.029.

Поступила: 03.05.26

Принята к печати: 01.09.26

Received: May 03, 2026

Accepted for publication: September 01, 2026

Информация об авторах / Authors Information

Панарина Ирина Николаевна — врач-пульмонолог Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Городская поликлиника № 218 Департамента здравоохранения города Москвы»; тел.: (499) 479-95-39; e-mail: irina.panarina2002@gmail.com
Irina N. Panarina, Pulmonologist, Moscow City State Budgetary Healthcare Institution "City Polyclinic No.218, Moscow Department of Healthcare"; tel.: (499) 479-95-39; e-mail: irina.panarina2002@gmail.com

Гайнитдинова Вилия Вилевна — д. м. н., профессор кафедры пульмонологии Института клинической медицины имени Н.В.Склифосовского Федерального государственного автономного образовательного учреж-

дения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); тел.: (495) 708-35-76; e-mail: ivv_08@mail.ru (SPIN-код: 9128-7119; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9928-926X>)

Viliya V. Gaynitdinova, Doctor of Medicine, Professor of Pulmonology Department, N.V.Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M.Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University); tel.: (495) 708-35-76; e-mail: ivv_08@mail.ru (SPIN-code: 9128-7119; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9928-926X>)

Участие авторов

Панарина И.Н. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста и утверждение окончательного варианта статьи

Гайнитдинова В.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование и утверждение окончательного варианта статьи

Оба автора внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации, несут ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors Contribution

Panarina I.N. — study concept and design, collection and processing of material, statistical processing, text writing and approval of the final version of the article

Gaynitdinova V.V. — the concept and design of the study, editing and approval of the final version of the article

Both authors made a significant contribution to the search, analysis, and preparation of the article, read and approved the final version before publication, and are responsible for the integrity of all parts of the article.