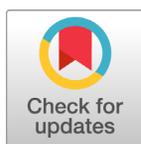




СЛУЧАЙ ИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ A CASE FROM CLINICAL PRACTICE



<https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.177-185>

EDN: <https://elibrary.ru/fmejdx>

УДК 615.234-027.236

Клинический случай / Clinical case report

Оценка эффективности применения препарата бенрализумаб у пациента с тяжелой бронхиальной астмой

А. А. Дьячкова , А. Д. Маклакова

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет,
Саранск, Российская Федерация

 dalim4@mail.ru

Аннотация

Введение. Тяжелая бронхиальная астма – форма трудно поддающейся лечению бронхиальной астмы, характеризующаяся неконтролируемостью симптоматики на фоне строгой приверженности терапии и лечения сопутствующих заболеваний; может ухудшаться при снижении высоких доз глюкокортикостероидов. Преобладающая часть пациентов с данной патологией соответствует эозинофильному фенотипу, отличающемуся выраженной тяжестью течения, высокой частотой обострений и сниженной эффективностью к стандартной противовоспалительной терапии. Подавление активности эозинофилов является перспективным направлением патогенетической терапии тяжелой бронхиальной астмы. В последние десятилетия активные исследования посвящены изучению генно-инженерных биологических препаратов, которые доказали свою эффективность. **Цель исследования** – оценить эффективность проведения генно-инженерной биологической терапии на примере приема препарата бенрализумаб у пациентки, страдающей тяжелой бронхиальной астмой и хроническим полипозным риносинуситом. **Материалы и методы.** В статье представлен клинический случай больной А., 55 лет, с диагнозом «Бронхиальная астма, неаллергическая, тяжелого течения. ДН 1 ст. Хронический полипозный риносинусит». При исследовании применялись клинический, лабораторные и инструментальные методы, консультации специалистов.

Результаты исследования. У пациентки А. длительно проводимая терапия 5-ой ступени не позволяла достигнуть полного контроля над заболеванием. Проведенная генно-инженерная биологическая терапия, в качестве которой выбран препарат бенрализумаб 30 мг подкожно (п/к) 1 раз в 3 недели (первые 3 приема), затем 30 мг п/к 1 раз в 4 недели,

© Дьячкова А. А., Маклакова А. Д., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



продемонстрировала положительную динамику: стабилизацию состояния пациентки, зафиксировано уменьшение частоты обострений и ночных приступов удушья, сокращение потребности в госпитализации, нормализация лабораторно-инструментальных показателей.

Обсуждение и заключение. Представленный клинический случай подчеркивает важность изучения и введения в лечебную практику новых генно-инженерных биологических препаратов. Статья будет представлять интерес для врачей, так как использование современных методов лечения позволит добиться лучшего прогноза для заболевания и улучшить жизнь больных.

Ключевые слова: бронхиальная астма, генно-инженерные препараты, бенрализумаб, эозинофилы, полипозный риносинусит

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: подготовка исследования не имела внешнего финансирования.

Для цитирования: Дьячкова А.А., Маклакова А.Д. Оценка эффективности применения препарата бенрализумаб у пациента с тяжелой бронхиальной астмой. *Медицина и биотехнологии*. 2025;1(2):177–185. <https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.177-185>

Evaluation of the Effectiveness of Benralizumab in a Patient with Severe Bronchial Asthma

A. A. Dyachkova ✉, A. D. Maklakova

National Research Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

✉ dalim4@mail.ru

Abstract

Introduction. Severe bronchial asthma is a form of bronchial asthma that is difficult to treat, characterized by the uncontrollability of symptoms despite strict adherence to therapy and treatment of comorbidities. It may worsen with a reduction in high doses of glucocorticosteroids. The majority of patients with this pathology exhibit the eosinophilic phenotype, which is distinguished by a pronounced severity of the disease, a high frequency of exacerbations, and reduced effectiveness to standard anti-inflammatory therapy. Suppression of eosinophil activity represents a promising direction for the pathogenetic therapy of severe bronchial asthma. In recent decades, active research has focused on the study of gene-engineered biological drugs, which have proven their efficacy. *The aim of the study* is to evaluate the effectiveness of gene-engineered biological therapy, using the example of benralizumab administration in a patient suffering from severe bronchial asthma and chronic polypoid rhinosinusitis.

Materials and methods. The article presents a clinical case of a 55-year-old female patient, A., diagnosed with “Bronchial asthma, non-allergic, severe course. Stage 1 chronic polypous rhinosinusitis”. The investigation utilized clinical, laboratory, and instrumental methods, as well as consultations with specialists.



Results. In patient A., prolonged therapy with the 5th treatment stage did not achieve complete disease control. The gene-engineered biological therapy, using benralizumab 30 mg subcutaneously once every 3 weeks (for the first 3 doses), followed by 30 mg subcutaneously once every 4 weeks, demonstrated positive dynamics: stabilization of the patient's condition, a reduction in the frequency of exacerbations and nocturnal asthma attacks, a decrease in the need for hospitalization, and normalization of laboratory and instrumental parameters.

Discussion and conclusion. The presented clinical case emphasizes the importance of studying and incorporating new genetically engineered biological agents into medical practice. The article will be of interest to physicians, as the use of modern treatment methods will allow for better disease prognosis and improve patients' quality of life.

Keywords: bronchial asthma, genetically engineered drugs, benralizumab, eosinophils, polypous rhinosinusitis

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the preparation of the research did not involve external funding.

For citation: Dyachkova A.A., Maklakova A.D. Evaluation of the Effectiveness of Benralizumab in a Patient with Severe Bronchial Asthma. *Meditsina i Biotekhnologii = Medicine and Biotechnology*. 2025;1(2):177–185. <https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.177-185>

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным эпидемиологическим исследованиям, распространенность бронхиальной астмы (БА) во всем мире достигает примерно 339 млн чел. [1]. У порядка 10 % пациентов с БА заболевание характеризуется тяжелым течением и не поддается лечению, даже несмотря на высокие дозы стандартных лекарственных средств для контроля этого заболевания, что может потребовать длительного применения системных глюкокортикостероидов (сГКС). Около 70 % или более людей с тяжелой БА имеют повышенное количество эозинофилов – лейкоцитов, которые являются нормальными клетками иммунной системы и могут вызывать воспаление дыхательных путей у некоторых пациентов [2; 8].

БА – гетерогенное заболевание, которое может быть разделено на эндотипы (Т2-астма и не-Т2-астма) и несколько различных фенотипов: аллергический, эозинофильный, аспирин-обусловленное респиратор-

ное заболевание и астма физического напряжения, хотя среди фенотипов возможен значительный перекрест [3; 7].

Иммунитет гуморального типа характеризуется продуцированием плазматическими клетками антител подкласса иммуноглобулина Е (IgE). Реализация врожденного иммунного ответа происходит с обязательным участием врожденных лимфоидных клеток второго типа (ILC2), эозинофилов, базофилов, тучных клеток и IL-4, и/или IL-13-активированных макрофагов. Установлено, что эти клетки также вырабатывают цитокины, характерные для иммунного ответа, опосредованного Т-хелперами 2-го типа, такие как: IL-4, IL-5, IL-9 и IL-13¹ [4].

В настоящее время разработана терапия генно-инженерными биологическими препаратами (ГИБП), одним из представителей которых является

¹ Аллергология и иммунология: национальное руководство; под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 656 с.



бенрализумаб – афукозилированное гуманизированное моноклональное антитело (IgG1k), которое связывается с α -субъединицей рецептора к человеческому IL-5 (IL-5R α), расположенному на поверхности эозинофилов и базофилов, с высоким сродством и специфичностью [10]. Отсутствие остатков фукозы в Fc-домене бенрализумаба облегчает процесс связывания с Fc γ RIIIa, низкой или средней аффинности рецепторами IIIa к Fc γ на поверхности иммунных клеток: натуральных киллеров, макрофагов и нейтрофилов. За счет высокой аффинности к Fc γ RIIIa и, как следствие, привлечению эффекторных клеток иммунитета к месту образования комплекса с IL-5R α , бенрализумаб запускает апоптоз эозинофилов и базофилов посредством антителозависимой клеточно-опосредованной цитотоксичности. Таким образом, бенрализумаб может вызывать полное истощение пула эозинофилов эпителия дыхательных путей без их дегрануляции. Бенрализумаб рекомендован пациентам старше 18 лет с тяжелой БА с эозинофильным фенотипом, уровнем эозинофилов в периферической крови ≥ 300 клеток/мкл, а также пациентам с гормонозависимой БА [5; 6].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

От пациентки получено письменное информированное добровольное согласие на публикацию описания клинического случая и фотоматериалов в медицинском журнале, включая его электронную версию (дата подписания – 14.02.2025 г.).

Больная А., 55 лет, отмечает приступы удушья с 35 лет, тогда же был поставлен диагноз: «Бронхиальная астма, неаллергическая, тяжелого течения. ДН 1 ст. Хронический полипозный риносинусит». Проведено аллергологическое обследование с бытовыми, эпидермальными и пыльцевыми аллергенами – пробы отрицательные. Назначена терапия флутиказон + сальметерол 250 мкг + 25 мкг/доза по 2 вдоха, 2 раза в день (р/д). Течение заболевания характеризовалось частыми обострениями, требующими дополнительного приема сГКС по

10–15 мг на протяжении 10–15 дней. Каждое обострение требовало госпитализации в специализированный стационар до 5–6 раз в год, во время каждой госпитализации пациентка получала системные глюкокортикостероиды в течение 10–15 дней, антилейкотриеновые препараты, при присоединении инфекции – антибиотикотерапию. С 2020 г. к лечению добавлен тиотропия бромид и мометазон интраназально.

Приступы удушья провоцировались физической нагрузкой, холодом, приемом нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), вирусными инфекциями (ОРВИ), при употреблении в пищу малины.

В анамнезе с 27-летнего возраста хронический полипозный риносинусит, в 2000 г. проводилась полипэктомия.

10.09.2024 г. пациентка госпитализирована в отделение аллергологии и иммунологии Мордовской республиканской центральной клинической больницы (ГБУЗ РМ «МРЦКБ») с симптомами очередного обострения бронхиальной астмы. На момент поступления женщина предъявляла жалобы на частые приступы удушья с необходимостью дополнительного использования базовой терапии 5–6 раз в день, ночные приступы каждую ночь, приступы надсадного кашля с отхождением вязкой слизисто-желтой мокроты, выраженную одышку при физической нагрузке.

Анамнез жизни

Материально-бытовые условия удовлетворительные, без жилищных проблем, замужем. Учитель (частый контакт с вирусными инфекциями).

Вредные привычки отрицает.

Сахарный диабет, туберкулез, желтуху, венерические и онкологические заболевания отрицает. Перенесенные заболевания: ОРВИ. Травмы в течение жизни отрицает. Хирургические операции: полипэктомия в 2000 г.

Наследственный анамнез: у матери бронхиальная астма с 30-летнего возраста.

Аллергологический анамнез: непереносимость НПВС в виде сыпи и приступа удушья. Пищевая аллергия: малина – сыпь и бронхоспазм. Сезонности аллергии нет. Инсекционную аллергию и аллергию при контакте с кошками и собаками отрицает.



Трансфузионный анамнез: не отягощен.
Акушерский анамнез: менструации регулярные, беременностей – 1, родов – 1, выкидышей – 0, аборт – 0.

Эпидемиологический анамнез: не отягощен, в течении 14 дней в контакте с температурающими больными не была, в течении месяца за пределы Республики Мордовия не выезжала. Covid-19 не болела, вакцинирована в 2021 г.

Физикальная диагностика

При поступлении в отделение аллергологии и иммунологии МРЦКБ

Общее состояние тяжелое. Температура тела: 36,9 °С. Кожные покровы бледные, влажные, чистые. Диффузный цианоз. Периферических отеков нет. Слизистые бледно-розовые, чистые, зев не гиперемирован. Повышенного питания (ИМТ – 26,13 кг/м²). Периферические лимфатические узлы не увеличены, безболезненны при пальпации. Суставы внешне не изменены, движения активные. Дыхание проводится по всем отделам, жесткое, выслушиваются сухие свистящие хрипы. ЧД 20 в мин. Сатурация – 93 %. Границы относительной сердечной тупости не смещены, тоны сердца приглушены, патологических шумов нет, ритм правильный. Частота пульса и ЧСС – 110 уд./мин, артериальное давление – 110/80 мм рт. ст. Язык розовый, влажный, чистый. Живот мягкий, безболезненный, симптомы раздражения брюшины отрицательные. Селезенка не пальпируется, печень по краю правой реберной дуги. Область проекции почек внешне не изменена, симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон.

Диагностические процедуры (проведены в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» 10.09.–20.09.2024)

Общий анализ крови от 10.09.2024: лейкоцитоз (лейкоциты – 10,7 × 10⁹/л), увеличение СОЭ (20 мм/ч), эозинофилия – (7 % – 749 кл/мкл).

Общий анализ мочи от 10.09.2024: цвет – желто-зеленый, лейкоциты – 60–62 в поле зрения (в п/зр), эозинофилы – 15–20 в п/зр.

Общий IgE от 10.09.2024: 75 ЕД/мл.

Спирография от 10.09.2024: ФЖЕЛ – 69 %, ОФВ1 – 52 %, ОФВ1/ФЖЕЛ (индекс Тиффно) – 75.

Спирография с сальбутамолом от 10.09.2024: положительная (прирост ОФВ1 на 420 мл).

Рентгенография органов грудной клетки от 10.09.2024: данных за патологию легких нет.

Консультация ЛОР-врача от 10.09.2024: хронический полипозный риносинусит.

Назначались: раствор дексаметазона 4 мг/мл – 4 мл внутривенно (в/в), эуфиллин 2,4 % – 1 мл в/в, тиотропия бромид 18 мкг 1 р/д ингаляционно, ингаляции ипратропия бромид + фенотерол гидробромид 0,25 + 0,5 мкг/мл – 20 капель через небулайзер 3 р/д, интраназально мометазон по 1 впрыску в каждый носовой ход 1 р/д, таблетки монтелукаст 10 мг 1 р/д. На фоне лечения отмечалось улучшение самочувствия, количество приступов уменьшилось, в аускультативной картине отмечалось улучшение, снижение количества сухих свистящих хрипов. Но достичь полного контроля над астмой не получилось.

После проведенного лечения были выполнены следующие исследования:

Общий анализ крови от 20.09.2024: лейкоцитоз (лейкоциты – 9,4 × 10⁹/л), увеличение СОЭ (20 мм/ч), эозинофилия (8 % – 752 кл/мкл).

Общий анализ мокроты от 20.09.2024: цвет – слизистая, лейкоциты – 2–3 в п/зр, эозинофилы – 10–15 в п/зр.

Спирография от 20.09.2024: ФЖЕЛ – 80 %, ОФВ1 – 62 %, ОФВ1/ФЖЕЛ (индекс Тиффно) – 77.

Проведен консилиум врачей 21.09.2024 г, на основании жалоб, анамнеза заболевания, объективных данных, лабораторной диагностики и инструментальных методов исследования, консультаций смежных специалистов был поставлен диагноз: «J45.1 Бронхиальная астма, тяжелая, неаллергический, эозинофильный фенотип, неконтролируемое течение. Хронический бронхит, ст. обострения. ДН 1 ст. Хронический полипозный риносинусит».

На основании отсутствия эффекта от объема лечения 5-ой ступенью терапии (максимальная доза ингаляционных ГКС, монтелукаст, тиотропия бромид), частых



обострений до 5–6 раз в год, рекомендовано проведение генно-инженерной биологической терапии. Учитывая тяжелое течение бронхиальной астмы, эозинофильный фенотип, сопутствующий полипозный риносинусит, выбор сделан в пользу бенрализумаба 30 мг п/к 1 раз в 3 недели (первые 3 приема), затем 30 мг п/к 1 раз в 4 недели. Данную терапию пациентка получает по настоящее время. Эффективность проведения терапии оценивалась по истечении первого месяца:

Общий анализ крови от 17.10.2024: лейкоциты – $4,7 \times 10^9$ /л, эозинофилия (2 % – 94 кл/мкл).

Общий анализ мокроты от 17.10.2024: цвет – слизистая, лейкоциты – 2–3 в п/зр, эозинофилы – 5–8 в п/зр.

Спирография от 17.10.2024: ФЖЕЛ – 86 %, ОФВ1 – 72 %, ОФВ1/ФЖЕЛ (индекс Тиффно) – 81.

Через 6 месяцев:

Общий анализ крови от 13.02.2025: лейкоциты – $4,5 \times 10^9$ /л, эозинофилия (2 % – 90 кл/мкл).

Общий анализ мокроты от 13.02.2025: цвет – слизистая, лейкоциты – 0–1 в п/зр, эозинофилы – 2–3 в п/зр.

Спирография от 13.02.2025: ФЖЕЛ – 88 %, ОФВ1 – 80 %, ОФВ1/ФЖЕЛ (индекс Тиффно) – 90.

На момент пятой инъекции достигнут полный контроль над заболеванием. На протяжении полугода наблюдения у пациентки не зафиксировано ни одного обострения. Безопасность препарата оценивали на основании анализа частоты и выраженности нежелательных явлений во время терапии. Несмотря на длительный режим применения, переносимость препарата была отличной – нежелательных явлений не отмечалось.

Хронология течения заболевания у пациентки А. на фоне приема бенрализумаба представлена на рисунке.

Динамика и исходы

На фоне проведенной терапии отмечалась положительная динамика: улучшение состояния, сокращение количества обострений, отсутствие ночных приступов удушья, однократная госпитализация (в сравнении с 2023–2024 гг. – 5 раз). В период с сентября 2024 г. по февраль 2025 г. было сделано 5 инъекций бенрализумаба.

Амбулаторно рекомендовано наблюдение у терапевта с целью контроля показателей общего анализа крови и спирографии.

Прогноз

Прогноз течения заболевания для жизни благоприятный при своевременно начатом лечении и постоянном динамическом наблюдении.

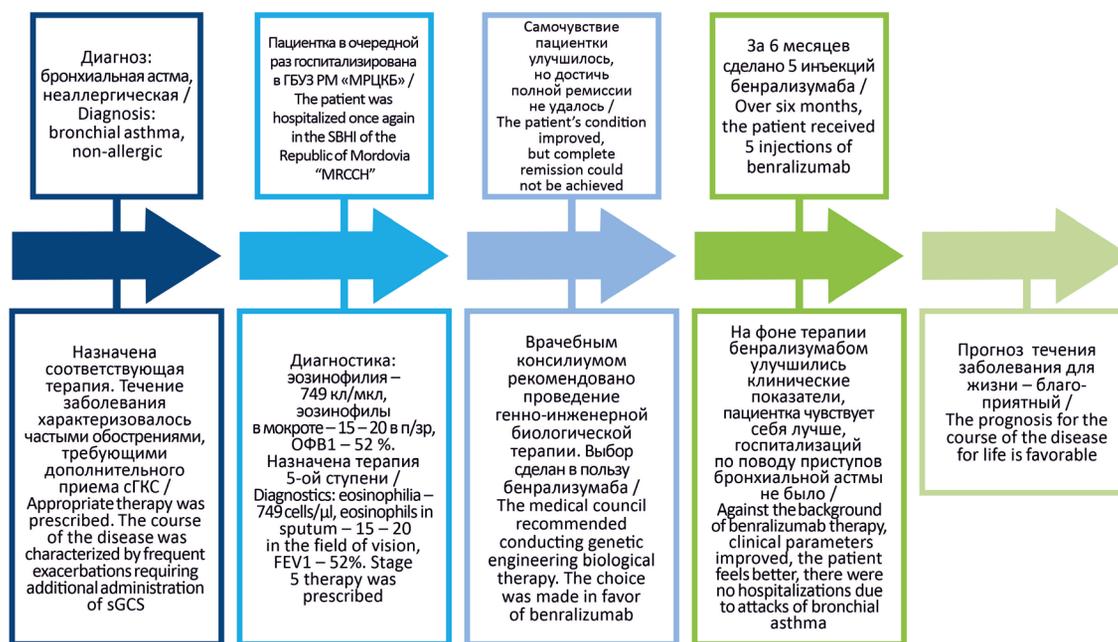
ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный клинический случай подтверждает эффективность терапии бенрализумабом у пациентки с тяжелой БА с эозинофильным фенотипом. Терапия бенрализумабом привела к снижению количества эозинофилов крови с 749 кл/мкл на старте до 94 кл/мкл через месяц лечения, и стойкому сохранению данного эффекта в течение полугода (время наблюдения). Также зафиксировано улучшение контроля над БА: полный клинический контроль достигнут к 6-му месяцу наблюдения, положительная динамика продемонстрирована с ОФВ1 от 62 % на старте терапии до 80 %. Более того, за это время не было ни одного обострения заболевания, которое требовало бы госпитализации женщины и приема СГКС.

Помимо этого, у данной пациентки на фоне применения бенрализумаба не зафиксировано нежелательных эффектов за все время наблюдения.

Представленный клинический случай демонстрирует актуальность повышения информированности врачей о новых методах лечения тяжелой эозинофильной бронхиальной астмы с использованием генно-инженерных биологических препаратов, в частности, бенрализумаба. У пациентов с ТБА бенрализумаб улучшает контроль заболевания, показатели вентиляционной функции легких, снижает потребность в короткодействующих бронхолитиках, уменьшает количество эпизодов обострения заболевания. Бенрализумаб демонстрирует высокий уровень безопасности, сопоставимый с плацебо [10; 11].

В реальной клинической практике показано, что включение бенрализумаба в комплексную терапию эозинофильной ТБА приводит к значимому улучшению



Р и с у н о к. Пациентка А., 55 лет. Хронология течения заболевания, результаты обследований и прогноз

F i g u r e. Patient A., 55 years old. Chronology of the disease course, examination results and prognosis

Примечание: блок-схема выполнена авторами (согласно рекомендациям CARE). Сокращения: ГБУЗ РМ «МРЦКБ» – государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Мордовия «Мордовская республиканская центральная клиническая больница»; ОФВ1 – объем форсированного выдоха за 1 с; сГКС – системные глюкокортикостероиды

Note: the flow chart is prepared by the authors (according to CARE recommendations). Abbreviations: SBHI of the Republic of Mordovia "MRCCH" – State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Mordovia "Mordovia Republican Central Clinical Hospital"; FEV1 – forced expiratory volume in 1 s; sGCS – systemic glucocorticosteroids

контроля над заболеванием и параметров бронхиальной проводимости. Кроме того, заметно снижается количество эозинофилов крови и сокращается число обострений, в том числе у пациентов с коморбидными заболеваниями, такими как полипозный риносинусит [12].

В ходе настоящего исследования бенрализумаб продемонстрировал значительное снижение частоты обострений астмы и улучшение контроля симптомов у пациентов с высоким уровнем эозинофилов. Долгосрочные исследования показывают,

что препарат имеет приемлемый профиль безопасности и может быть особенно эффективен у определенных групп пациентов, что подчеркивает важность индивидуализированного подхода в лечении астмы. В обозримом будущем в результате продолжения изучения генно-инженерных биологических препаратов возможно расширение показаний к применению бенрализумаба на другие заболевания, связанные с эозинофилией, такие как хронический риносинусит с полипозом носа или эозинофильный эзофагит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Сергеева Г.Р., Емельянов А.В., Коровина О.В., Знахуренко А.А., Лешенкова Е.В., Козырева Л.В. и др. Тяжелая бронхиальная астма: характеристика пациентов в клинической практике. *Терапевтический архив*. 2015;87(12):26–31. <https://doi.org/10.17116/terarkh2015871226-31>
Sergeeva G.R., Emelyanov A.V., Korovina O.V., Znakhurenko A.A., Leshenkova E.V., Kozyreva L.V. et al. Severe Asthma: Characteristics of Patients in Clinical Practice. *Therapeutic Archive*. 2015;87(12):26–31. (In Russ., abstract in Eng.). <https://doi.org/10.17116/terarkh2015871226-31>



2. Bousquet J., Mantzouranis E., Cruz A.A., Ait-Khaled N., Baena-Cagnani C.E., Bleecker E.R. et al. Uniform Definition of Asthma Severity, Control and Exacerbations: Document Presented for the World Health Organization Consultation on Severe Asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2010;126(5):926–938. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.07.019>
3. Курбачева О.М., Павлова К.С. Фенотипы и эндотипы бронхиальной астмы: от патогенеза и клинической картины к выбору терапии. *Российский аллергологический журнал*. 2013;10(1):15–24. <https://doi.org/10.36691/RJA596>
Kurbacheva O.M., Pavlova K.S. Phenotypes and Endotypes of Bronchial Asthma: from Pathogenesis and Clinical Features to Therapy. *Russian Journal of Allergy*. 2013;10(1):15–24. (In Russ., abstract in Eng.). <https://doi.org/10.36691/RJA596>
4. Российская ассоциация аллергологов и клинических иммунологов, Российское респираторное общество, Союз педиатров России, Ассоциация врачей и специалистов медицины труда. Клинические рекомендации: Бронхиальная астма. 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/359_3 (дата обращения: 10.02.2025).
[Russian Association of Allergists and Clinical Immunologists, Russian Respiratory Society, Union of Pediatricians of Russia, Association of Doctors and Specialists in Occupational Medicine. Clinical Guidelines: Bronchial Asthma]. 2024. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/359_3 (date of access: 10.02.2025).
5. Gallucci M., Carbonara P., Pacilli A.M.G., di Palmo E., Ricci G., Nava S. Use of Symptoms Scores, Spirometry, and Other Pulmonary Function Testing for Asthma Monitoring. *Frontiers in Pediatrics*. 2019;7:54. <https://doi.org/10.3389/FPED.2019.00054>
6. Каменева М.Ю., Черняк А.В., Айсанов З.Р., Авдеев С.Н., Бабак С.Л., Белевский А.С. и др. Спирометрия: методическое руководство по проведению исследования и интерпретации результатов. *Пульмонология*. 2023;33(3):307–340. <https://doi.org/10.18093/08690189-2023-33-3-307-340>
Kameneva M.Yu., Chernyak A.V., Aysanov Z.R., Avdeev S.N., Babak S.L., Belevskiy A.S. et al. Spirometry: National Guidelines for the Testing and Interpretation of Results. *Pulmonology*. 2023;33(3):307–340. (In Russ., abstract in Eng.). <https://doi.org/10.18093/08690189-2023-33-3-307-340>
7. Martin J., Townshend J., Brodlie M. Diagnosis and Management of Asthma. *BMJ Paediatrics Open*. 2022;6(1):e001277. <https://doi.org/10.1136/BMJPO-2021-001277>
8. Fitzgerald J.M., Shragge D., Haddon J., Jennings B., Lee J., Bai T. et al. A Randomized, Controlled Trial of High Dose, Inhaled Budesonide Versus Oral Prednisone in Patients Discharged from the Emergency Department Following an Acute Asthma Exacerbation. *Canadian Respiratory Journal*. 2000;7(1):61–67. <https://doi.org/10.1155/2000/587957>
9. Chien J.W., Ciuffo R., Novak R., Skowronski M., Nelson J., Coreno A. et al. Uncontrolled Oxygen Administration and Respiratory Failure in Acute Asthma. *Chest*. 2000;117(3):728–733. <https://doi.org/10.1378/CHEST.117.3.728>
10. Agache I., Beltran J., Akdis C., Akdis M., Canelo-Aybar C., Canonica G.W. et al. Efficacy and Safety of Treatment with Biologicals (Benralizumab, Dupilumab, Mepolizumab, Omalizumab and Reslizumab) for Severe Eosinophilic Asthma. A Systematic Review for the EAACI Guidelines – Recommendations on the Use of Biologicals in Severe Asthma. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2020;75(5):1023–1042. <https://doi.org/10.1111/all.14221>
11. Menzies-Gow A., Gurnell M., Heaney L. G., Corren J., Bel E.H., Maspero J. et al. Oral Corticosteroid Elimination via a Personalized Reduction Algorithm in Adults with Severe, Eosinophilic Asthma Treated with Benralizumab (PONENTE): a Multicentre, Open-Label, Single-Arm Study. *The Lancet. Respiratory Medicine*. 2022;10(1):47–58. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00352-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00352-0)
12. Koike M., Nakamura K., Furuya A., Iida A., Anazawa H., Takatsu K. et al. Establishment of Humanized Anti-Interleukin-5 Receptor Alpha Chain Monoclonal Antibodies Having a Potent Neutralizing Activity. *Human Antibodies*. 2009;18(1–2):17–27. <https://doi.org/10.3233/HAB-2009-0198>

Поступила 12.03.2025 г.; одобрена после рецензирования 06.05.2025 г.; принята к публикации 20.05.2025 г.

Об авторах:

Дьячкова Анна Альбертовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии с курсами медицинской реабилитации Национального исследовательского Мордовского государственного университета (430005, Российская Федерация, г. Саранск, ул. Большевикская, 68), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4596-2970>, Scopus ID: 57201845985, SPIN-код: 4467-4730, dalim4@mail.ru



Маклакова Алена Дмитриевна, врач-ординатор первого года по специальности «Терапия» Национального исследовательского Мордовского государственного университета (430005, Российская Федерация, г. Саранск, ул. Большевистская, 68), ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5164-2244>, maklakovadalena@mail.ru

Вклад авторов:

А. А. Дьячкова – разработка концепции и дизайна исследования; сбор данных; критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания и формирование его окончательного варианта.

А. Д. Маклакова – анализ и интерпретация результатов; обзор литературы; составление черновика рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Submitted 12.03.2025; revised 06.05.2025; accepted 20.05.2025.

About the authors:

Anna A. Dyachkova, Cand.Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Faculty Therapy with Medical Rehabilitation Courses, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4596-2970>, Scopus ID: 57201845985, SPIN-code: 4467-4730, dalim4@mail.ru

Alena D. Maklakova, a First-Year Resident Physician Specializing in Therapy, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5164-2244>, maklakovadalena@mail.ru

Authors' contribution:

A. A. Dyachkova – development of the concept and design of the study; data collection, patient management; critical revision of the draft manuscript with valuable comments on the intellectual content and the formation of its final version.

A. D. Maklakova – analysis and interpretation of the results; literature review; drafting of the manuscript.

All authors have read and approved the final manuscript.