

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕРАПИИ ТЯЖЕЛОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Н.В. Малкина, А.С. Ерлыгина, А.Е. Болванович, Н.А. Авдеева, А.А. Васин

*ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: [erlygina.nastena@mail.ru](mailto:erlygina.nastena@mail.ru)*

**Цели исследования:** анализ научно-исследовательских работ последних четырех лет, включающих использование новых биологических препаратов при тяжелой бронхиальной астме, оценка их эффективности, побочных эффектов с целью дальнейшего применения при данном течении заболевания. Для написания обзора авторами были проанализированы статьи, посвященные современным методам лечения бронхиальной астмы, представленные в электронных базах данных PubMed, КиберЛенинка в период с 2020 по 2024 годы. Были проанализированы 50 источников, из которых 26 источников наиболее полно раскрыли заданную тему. Поиск проводили с использованием ключевых слов: «бронхиальная астма», benralizumab, tezepelumab, glycopyrronium bromide + indacaterol + mometasone, depemokimab. Приведенные в этой статье препараты: бенрализумаб, тезепелумаб, гликопиррония бромид + индакатерол + мометазон, депемокимаб – стали применяться в клинической практике с 2020 года, тем не менее, статистические данные показывают, что прогноз по тяжелым случаям бронхиальной астмы улучшился благодаря их внедрению. Данные препараты в ближайшем будущем могут стать частью арсенала средств для лечения тяжелой бронхиальной астмы и помогут обеспечить людям с этой болезнью более стабильное состояние и меньшее количество приступов.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, биологические препараты, препараты нового поколения, лекарственная терапия.

## COMPARISON OF THE EFFICACY OF NEW BIOLOGICAL DRUGS IN THE TREATMENT OF SEVERE BRONCHIAL ASTHMA

N.V. Malkina, A.S. Erlygina, A.E. Bolvanovich, N.A. Avdeeva, A.A. Vasin

*National Research Mordovian State N.P. Ogarev University, Saransk, email: [erlygina.nastena@mail.ru](mailto:erlygina.nastena@mail.ru)*

**The aim of this study is to analyze research papers from the last four years involving the use of new biological drugs for severe bronchial asthma, to evaluate their effectiveness and side effects, with the goal of further application in this specific disease course. The authors analyzed articles on current bronchial asthma treatments from PubMed and CyberLeninka (2020-2024) to create this review. Fifty sources were reviewed, and 26 were chosen for best addressing the topic. The search was conducted using the keywords: «bronchial asthma», «benralizumab», «tezepelumab», «glycopyrronium bromide + indacaterol + mometasone», «depemokimab». The drugs listed in this article: benralizumab, tezepelumab, glycopyrronium bromide + indacaterol + mometasone, depemokimab, have been used in clinical practice since 2020, however, statistics show that the prognosis for severe cases of bronchial asthma has improved due to their introduction. These drugs, in the near future, may become part of the arsenal of treatments for severe bronchial asthma and will help provide people with this disease a more stable condition and fewer attacks.**

**Key words:** bronchial asthma, biological drugs, new generation drugs, drug therapy.

**Введение.** Больных бронхиальной астмой в мире насчитывается около 300 миллионов человек, при этом распространенность среди взрослых составляет 7%, а среди детей и подростков – 10%. По данным Global Burden of Diseases, в 2020 году во всем мире насчитывалось около 461 тысяч смертей в результате тяжелой бронхиальной астмы, и с каждым днем это число продолжает расти из-за учащения случаев не контролируемой традиционными методами бронхиальной астмы [1].

Каждый год в России от тяжелой бронхиальной астмы погибают около 43 тысяч человек. В связи с этим Россия вышла на второе место в мире после Китая, где смертность от данного заболевания еще выше и составляет 36,7 случая на 100 тысяч населения. [2]

В России на 2022 г., по статистическим данным Минздрава России, с диагнозом «бронхиальная астма» насчитывалось 1 млн 591 тыс. больных, при этом детей от 0 лет до 14 лет – 229 тыс. человек, а подростков от 15 лет до 17 лет – 84 тыс. человек. Данные по впервые установленной заболеваемости бронхиальной астмой в РФ за период с 2015 по 2022 гг. представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1

Впервые установленная заболеваемость бронхиальной астмой среди всего населения в РФ за 2015–2022 гг.

Заболеваемость бронхиальной астмой, впервые установленная								
Категория лиц	Период							
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Дети в возрасте от 0 до 14 лет, на 100 тыс.	144	133,5	127,3	116,4	111,7	85,7	85,5	91,0
Взрослое население от 15 лет и старше, на 100 тыс.	66,1	72,9	71,5	73,1	74,4	64,9	66,8	74,3

*Составлено авторами по материалам: [3].*

В период с 2020 по 2021 гг. в разгар COVID-19 можно отметить тенденцию к снижению количества больных с диагнозом «бронхиальная астма» и предположить, что часть пациентов, возможно, были отнесены в группу с сочетанной патологией: бронхиальная астма и коронавирусная инфекция.

В 2023 г. общероссийский уровень первичной заболеваемости бронхиальной астмой возрос на 8% по сравнению с 2022 г., превысив при этом показатели, зафиксированные до пандемии COVID-19. В некоторых регионах наблюдалось двукратное увеличение случаев заболеваемости, как в Еврейской автономной области, Дальневосточном федеральном округе и Магаданской области, а в Курской области этот показатель увеличился в четыре раза [4].

Большинство пациентов (70%) с бронхиальной астмой успешно реагируют на стандартное лечение. Тем не менее, около 30% из них сталкиваются с трудностями в контроле симптомов, что может быть обусловлено такими факторами, как курение табака и электронных сигарет, сопутствующее ожирение, низкая приверженность терапии и неправильная техника ингаляции [5]. Наиболее распространенным провоцирующим фактором приступов тяжелой бронхиальной астмы являются курение табака и использование электронных сигарет [6]. Согласно статистическим данным, с 2021 по 2023 гг. количество никотинозависимых россиян уменьшилось на 3,1%, в то время как число потребителей электронных сигарет возросло на 3,6% [7].

С апреля по август 2022 г. Е.А. Девяткова с соавторами провели анализ медицинских карт в ГБУЗ ПК «Пермская краевая клиническая больница» у лиц призывного возраста, среди

249 пациентов с уже подтвержденным диагнозом «бронхиальная астма» были выявлены 33 курильщика электронных сигарет, что составляет 13,2% от числа всех пациентов [8].

**Цели исследования:** анализ научно-исследовательских работ с временным интервалом с 2020 года по 2024 гг., включающих описание использования новых биологических препаратов при тяжелой бронхиальной астме, оценка их эффективности, побочных эффектов с целью дальнейшего применения при данном течении заболевания.

**Материалы и методы исследования.** Для написания обзора авторами были проанализированы статьи, посвященные современным методам лечения бронхиальной астмы, представленные в электронных базах данных PubMed, КиберЛенинка в период с 2020 по 2024 гг. Были проанализированы 50 источников, из которых 26 источников наиболее полно раскрыли заданную тему. Поиск проводился с использованием ключевых слов: «бронхиальная астма», benralizumab, tezepelumab, glycopyrronium bromide + indacaterol + mometasone, dupilumab. Руководствовались современными методами проведения систематических обзоров [9]. На основе проведенного анализа были сделаны выводы об эффективности использования в клинической практике новых препаратов, применяемых в терапии тяжелой бронхиальной астмы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Сложность патогенеза тяжелой бронхиальной астмы приводит к разнообразию и в некоторых случаях – к пересечению фенотипов заболевания у многих пациентов (БА с эозинофильным фенотипом, тяжелая атопическая БА, БА у пациентов с ожирением) [10]. Это создает трудности в эффективном применении существующих биологических препаратов для лечения БА. В результате некоторые пациенты с тяжелой формой бронхиальной астмы продолжают испытывать частые обострения, подвергаются повышенному риску госпитализации и сталкиваются с существенно ухудшенным качеством жизни [11].

С целью контроля над степенью тяжести болезни и уменьшения числа летальных исходов, связанных с осложнениями тяжелой бронхиальной астмы, в последние годы ученые разработали и внедрили в терапию новые биологические препараты. К ряду таких биопрепаратов относятся: бенрализумаб, тезепелумаб, гликопиррония бромид + индакатерол + мометазон, депемокимаб.

Препарат бенрализумаб действительно является важным средством в лечении тяжелой бронхиальной астмы, особенно у пациентов, зависимых от стероидов [12, 13]. Он представляет собой моноклональное антитело, связывающееся с рецептором интерлейкина-5 на эозинофилах, что приводит к их апоптозу и уменьшению воспалительной реакции в бронхах [14, 15]. Клиническое исследование PONENTE III фазы, проводившееся с 1 августа 2018 г. по октябрь 2020 г. в США, продемонстрировало обнадеживающие результаты приема

бенрализумаба. Отказ от системных глюкокортикостероидов (ГКС) для 62% участников исследования и снижение их дозы для 81% участников говорят о значительном потенциале препарата в управлении тяжелой бронхиальной астмой [16]. Эти результаты не только подтверждают эффективность бенрализумаба в контроле заболевания, но и подчеркивают его важную роль в снижении побочных эффектов, связанных с длительным использованием ГКС.

Длительный контроль симптомов бронхиальной астмы при уменьшении дозы ГКС играет ключевую роль в повышении качества жизни пациентов, что открывает возможности для применения бенрализумаба в терапии тяжелых форм бронхиальной астмы. Однако, как и при использовании любого другого медицинского препарата, нужно учитывать индивидуальные особенности каждого пациента и возможные побочные эффекты лечения. Исследование PONENTE является важным дополнением к имеющимся данным, поскольку показывает, что при применении бенрализумаба пациенты могут ощутимо снижать дозировку ГКС без потери контроля над астмой. Это особенно актуально для пациентов, у которых высокие дозы ГКС могут привести к серьезным побочным эффектам, включая остеопороз, гипертонию и другие метаболические нарушения [17].

Поддерживающая фаза исследования на 24–32 недели предоставляет уверенность в том, что терапия является эффективной на протяжении более длительного времени, чем было продемонстрировано в исследовании ZONDA, в котором дозировка ГКС была снижена при лечении бенрализумабом до 28-й недели [18].

Таким образом, результаты исследований подчеркивают значимость бенрализумаба в лечении тяжелой бронхиальной астмы.

Согласно клиническим рекомендациям 2021 г., пациентам с тяжелой бронхиальной астмой, не имеющим контроля над симптомами, рекомендуется назначение генно-инженерных биологических препаратов в качестве поддерживающей терапии, одним из них является тезепелумаб [19]. Данный препарат блокирует синтез тимусового стромального лимфопоэтина (TSLP), который играет ключевую роль в воспалительном процессе, связанном с этим заболеванием. Это средство подходит для пациентов, у которых традиционные методы лечения не обеспечивают адекватного контроля над симптомами астмы. Важным аспектом применения тезепелумаба является его способность снижать частоту обострений астмы и уменьшать потребность в системных глюкокортикостероидах [20]. Это позволяет не только улучшить качество жизни пациентов, но и избежать возможных побочных эффектов, связанных с длительным применением глюкокортикостероидов. Препарат зарегистрирован для использования в России и рекомендован для пациентов с тяжелой астмой в возрасте от 12 лет, что расширяет возможности терапии для данной группы больных [21]. Его применение в Российской Федерации основывается на результатах третьей фазы двойного слепого, плацебо-

контролируемого исследования «NAVIGATOR», которое продемонстрировало его эффективность в снижении симптомов и частоты обострений у пациентов с данным заболеванием [22]. Исследование NAVIGATOR включало разнообразные группы пациентов: в возрасте от 12 до 80 лет, выбранных случайным образом, распределенных в две группы, одна из них получала тезепелумаб в дозе 210 мг, вторая – плацебо подкожно каждые 4 недели в течение 52 недель. Результаты исследования «NAVIGATOR» показали наличие специфических биомаркеров, таких как уровень эозинофилов, аллергический статус и уровень фракции оксида азота в выдыхаемом воздухе у пациентов, что подтверждает универсальность действия тезепелумаба. Это означает, что терапия может быть эффективной для широкой категории больных с тяжелой бронхиальной астмой, и открывает новые возможности для контроля заболевания и улучшения качества жизни пациентов. Таким образом, использование тезепелумаба может положительно повлиять на результаты лечения у пациентов с тяжелой бронхиальной астмой, что открывает перспективы его применения в качестве важного компонента в лечении данного заболевания, особенно у тех, кто не смог достичь достаточного контроля при помощи стандартной терапии [23, 24].

Совсем новые медикаменты, такие как гликопиррония бромид + индакатерол + мометазон в виде ингалятора и депекомимаб, вызывают большой интерес и надежду как среди больных астмой, так и у медицинских специалистов, поскольку они могут оказать помощь в лечении тяжелых форм этого заболевания. Комбинация препаратов: индакатерола, гликопиррония и мометазона фууроата – предполагает многогранный подход к терапии с комбинированием эффектов бета2-адреномиметиков, антихолинергиков и глюкокортикостероидов. Быстрый старт действия и длительность эффекта более 24 часов делают его удобным и эффективным средством для управления симптомами астмы [25].

Депекомимаб представляет собой обнадеживающую новинку для пациентов с эозинофильным фенотипом астмы, которые могут не отвечать на стандартные методы терапии. Благодаря своей способности связываться с IL-5 и обеспечивать длительный эффект (около 6 месяцев) этот препарат может значительно улучшить качество жизни людей, страдающих от тяжелой астмы [26]. Проведение плацебо-контролируемых испытаний депекомимаба в настоящее время является важным этапом в разработке нового лекарственного средства, и результаты таких исследований помогут определить его безопасность и эффективность.

Проанализированные данные об эффективности применения в клинической практике вышеперечисленных препаратов представлены в таблице 2.

Сравнительная характеристика новых биологических препаратов, применяемых для лечения тяжелой бронхиальной астмы

Название препарата	Кратность приема (в сутки)	Способ введения	Показания	Побочные эффекты	Преимущества препарата
Бенрализумаб	По 30 мг один раз в 4 недели, а затем один раз в 8 недель	п/к (в область плеча, бедра или живота)	В качестве поддерживающей терапии при тяжелой бронхиальной астме с эозинофильным фенотипом у взрослых	<ul style="list-style-type: none"> <li>головная боль;</li> <li>реакции гиперчувствительности;</li> <li>лихорадка;</li> <li>реакции в месте введения (покраснение)</li> </ul>	Возможный отказ от системных глюкокортикостероидов или снижение их дозы
Тезепелумаб	По 210 мг 1 раз в 4 недели	п/к (в область плеча, бедра или живота)	В качестве поддерживающей терапии при тяжелой бронхиальной астме у взрослых и детей старше 12 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>боль в горле (фарингит);</li> <li>реакция в месте введения (покраснение, припухлость и боль);</li> <li>артралгия;</li> <li>сыпь</li> </ul>	Способность снижать частоту обострений астмы и уменьшать потребность в системных глюкокортикостероидах
Комбинация препаратов: гликопиррония бромид, индакатерол и мометазон	Ежедневно по 1 разу в сутки в одно и то же время	Капсулы с порошком для ингаляций, которые применяют с помощью специального устройства для ингаляций	В качестве поддерживающей терапии бронхиальной астмы у взрослых, с неконтролируемой формой заболевания, в том числе перенесших одно или несколько обострений бронхиальной астмы в предыдущем году	<p><b>Часто</b> – назофарингит, инфекция мочевыводящих путей, синусит, ринит.</p> <p><b>Редко</b> – кандидоз ротовой полости. Реакция гиперчувствительности, ангионевротический отек; Гипергликемия, сахарный диабет</p>	Быстрое начало действия и длительность эффекта более 24 часов
Депемокимаб	1 раз в 26 недель	п/к (в область плеча, бедра или живота)	В качестве поддерживающей терапии при тяжелой бронхиальной астме с эозинофильным фенотипом	Препарат проходит исследование DESTINY на выявление его эффективности и безопасности	Длительный эффект действия (около 6 месяцев)

Составлено авторами.

**Заключение.** Пациенты с тяжелой формой бронхиальной астмы чаще всего требуют немедленного оказания медицинской помощи, и в таких ситуациях эффективность стандартной терапии для контроля симптомов заболевания заметно снижается. Эти условия

подчеркивают актуальность разработки и внедрения новых терапевтических средств, направленных на улучшение контроля над заболеванием и снижение уровня смертности, связанной с тяжелыми формами бронхиальной астмы. Представленные в данной статье препараты в ближайшем будущем смогут стать частью арсенала средств для лечения бронхиальной астмы и помогут обеспечить людям с этой болезнью более стабильное состояние и меньшее количество приступов. Продолжающиеся исследования, направленные на изучение длительности действия и побочных эффектов данных препаратов, могут привести к созданию более эффективных и безопасных подходов к лечению, что дает надежду на улучшение качества жизни многим пациентам, страдающим от этого хронического жизнеугрожающего заболевания.

### Список литературы

1. Vos T., Lim S., Abbafati C., Abbas K., Abbasi M., Abbasifard M., Abbasi-Kangevari M., Abbastabar H. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // *The Lancet*. 2020. Vol. 396. Is. 10258. P. 1204 – 1222. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
2. Крапошина А.Ю., Собко Е.А., Демко И.В., Кацер А.Б., Казмерчук О.В., Абрамов Ю.И., Чубарова С.В. Новые возможности терапии тяжелой бронхиальной астмы // *Медицинский совет*. 2022. Т. 16. № 18. С. 20-28 DOI: 10.21518/2079-701X-2022-16-18-20-28.
3. Антонов Н.С., Сахарова Г.М., Русакова Л.И., Салагай О.О. Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания среди населения Российской Федерации в 2010-2022 гг. // *Медицина*. 2023. № 3. С. 1-17 DOI: 10.29234/2308-9113-2023-11-3-1-17.
4. Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Белевский А.С., Васильева О.С., Геппе Н.А., Игнатова Г.Л., Княжеская Н.П., Малахов А.Б., Мещерякова Н.Н., Ненашева Н.М., Фассахов Р.С., Хаитов Р.М., Ильина Н.И., Курбачева О.М., Астафьева Н.Г., Демко И.В., Фомина Д.С., Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А., Вишнева Е.А., Новик Г.А. Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению // *Пульмонология*. 2022. № 3. С. 393-447. DOI: 10.36691/RJA1500.
5. Титова О.Н., Волчков В.А., Кузубова Н.А., Склярова Д.Б. Организация помощи пациентам с тяжелой бронхиальной астмой, нуждающимся в лечении генно-инженерными биологическими препаратами, в Санкт-Петербурге // *PMЖ. Медицинское обозрение*. 2023. Т. 7. № 8. С. 493-497 DOI: 10.32364/2587-6821-2023-7-8-3.

6. Bhatta D., Stanton A. Association of E-Cigarette Use With Respiratory Disease Among Adults: A Longitudinal Analysis // *American Journal of Preventive Medicine*. 2020. Vol. 58. Is. 2. P. 182-190. DOI: 10.1016/j.amepre.2019.07.028.
7. Озерская И.В., Малахов А.Б., Седова А.Ю., Денисова В.Д., Баринова В.А., Гребенева И.В. Вейп-ассоциированное поражение легких у подростка. // *Терапевтический архив*. 2024. Т. 96. № 1. С. 53-57. DOI:10.26442/00403660.2024.01.202561.
8. Девяткова Е.А., Минаева Н.В., Тарасова М.В., Шелудько В.С., Плотникова Е.Ю. Респираторные аллергические заболевания у курящих и некурящих молодых мужчин // *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2023. № 8. С. 482-487. DOI:10.32364/2587-6821-2023-7-8-2.
9. Белобородов В.А., Воробьев В.А., Семинский И.Ж., Калягин А.Н. Порядок выполнения систематического обзора и мета-анализа по протоколу PRISMA // *Система менеджмента качества: опыт и перспективы*. 2023. № 12. С. 5-9.
10. Бяловский Ю.Ю., Глотов С.И., Ракитина И.С., Ермачкова А.Н. Патогенетические аспекты фенотипирования бронхиальной астмы // *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2024. Т. 32. № 1. С. 145-158 DOI: 10.17816/PAVLOVJ181606.
11. Berti A., Cornec D., Casal Moura M., Smyth R.J., Dagna L., Specks U., Keogh K.A. Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis: Clinical Predictors of Long-term Asthma Severity // *Chest*. 2020. Vol. 157. Is. 5. P. 1086-1099. DOI: 10.1016/j.chest.2019.11.045.
12. Курбачева О.М. Современные подходы к лечению бронхиальной астмы (лекция для врачей) // *Фармакология & Фармакотерапия*. 2020. № 2. С. 66-69.
13. Ефэй Л., Чжан В., Сюэ Ч, Чэнью П. Анализ медикаментозной терапии бронхиальной астмы. // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2022. № 86. С. 138-148. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-86.
14. Adachi T., Kainuma K., Asano K., Amagai M., Arai H., Ishii K.J., Ito K., Uchio E., Ebisawa M., Okano M., Kabashima K., Kondo K., Konno S., Saeki H., Sonobe M., Nagao M., Hizawa N., Fukushima A., Fujieda S., Matsumoto K., Morita H., Yamamoto K., Yoshimoto A., Tamari M. Strategic outlook toward 2030: Japan's research for allergy and immunology - Secondary publication. // *Allergol Int*. 2020. Vol. 69. Is. 4. P. 561-570. DOI: 10.1016/j.alit.2020.04.006.
15. Ziyadullaev Sh.Kh., Khatamov Kh.M., Aripova T.U., Suyarov A.A., Kireev V.V., Mutalov B.B. Prospects of modern research and success in the treatment of bronchial asthma. // *Journal of cardiorespiratory research*. 2020. Vol. 2. Is. 1. P. 20-27. DOI: 10.26739.2181-0974-2020-2-3.

16. Jackson D.J., Pelaia G., Emmanuel B., Tran T.N., Cohen D., Shih V.H., Shavit A., Arbetter D., Katial R., Rabe A.P.J., Garcia Gil E., Pardal M., Nuevo J., Watt M., Boarino S., Kayaniyil S., Chaves Loureiro C., Padilla-Galo A., Nair P. Benralizumab in severe eosinophilic asthma by previous biologic use and key clinical subgroups: real-world XALOC-1 programme. // *Eur Respir J*. 2024. Vol. 64. Is. 1. DOI: 10.1183/13993003.01521-2023.
17. Белоцерковская Ю.Г., Белевский А.С. Ингаляционные глюкокортикостероиды с экстрамелкими частицами в лечении бронхиальной астмы. Эффективность и безопасность, проверенные временем // *Астма и аллергия*. 2023. № 1. С. 30-36 DOI:10.24412/2308-3190-2023-12871.
18. Menzies-Gow A., Gurnell M., Heaney L.G., Corren J. Oral corticosteroid elimination via a personalised reduction algorithm in adults with severe, eosinophilic asthma treated with benralizumab (PONENTE): a multicentre, open-label, single-arm study. // *Lancet Respir Med*. 2021. Vol. 10. Is. 1. P. 47-58. DOI: 10.1016/S2213-2600(21)00352-0.
19. Межрегиональная общественная организация Российское Респираторное Общество. Клинические рекомендации- Бронхиальная астма. М.: 2021. 118 с. URL: [https://spulmo.ru/upload/kr/BA\\_2021.pdf](https://spulmo.ru/upload/kr/BA_2021.pdf) (дата обращения: 26.12.2024).
20. Levy M.L., Bacharier L.B., Bateman E., Louis-Philippe B., Brightling C., Buhl R., Brusselle G., Cruz A.A. Key recommendations for primary care from the 2022 Global Initiative for Asthma (GINA) update. // *NPJ Prim Care Respir Med*. 2023. Vol. 33. Is. 1. P. 1-13. DOI: 10.1038/s41533-023-00330-1.
21. Gauvreau G.M., Sehmi, R., Ambrose C.S., Griffiths J.M. Thymic stromal lymphopoietin: its role and potential as a therapeutic target in asthma. // *Expert Opin Ther Targets*. 2020. Vol. 24. Is. 8. P. 777-792. DOI: 10.1080/14728222.2020.1783242.
22. Menzies-Gow A., Corren J., Bourdin A., Chupp G., Israel E., Wechsler M.E., Brightling C.E., Griffiths J.M., Hellqvist A., Bowen K., Kaur P., Almqvist G., Ponnarambil S., Colice G. Tezepelumab in Adults and Adolescents with Severe, Uncontrolled Asthma. // *N Engl J Med*. 2021. Vol. 384. Is. 19. P. 1800-1809. DOI: 10.1056/NEJMoa2034975.
23. Ненашева Н.М. Тезепелумаб – новый генно-инженерный биологический препарат для лечения тяжелой бронхиальной астмы // *Практическая пульмонология*. 2023. № 2. С. 3-13 DOI:10.24412/2409-6636-2023-12872.
24. Lombardi C., Marcello C., Bosi A., Francesco M. Positioning tezepelumab for patients with severe asthma: from evidence to unmet needs. // *J Int Med Res*. 2024. Vol. 52. Is. 11. DOI: 10.1177/03000605241297532.

25. Айсанов З.Р., Авдеев С.Н., Белевский А.С., Визель А.А., Емельянов А.В., Игнатова Г.Л., Курбачева О.М., Лещенко И.В., Ненашева Н.М., Овчаренко С.И., Синопальников А.И., Титова О.Н. Место фиксированной комбинации индакатерола, гликопиррония и мометазона фууроата в терапии бронхиальной астмы. Заключение Совета экспертов Российского респираторного общества. // Пульмонология. 2021. Том 31. № 1. С. 66–74. DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-1-66-74.
26. Jackson D.J., Wechsler M.E., Jackson D.J., Bernstein D., Korn S., Pfeffer P.E., Chen R., Saito J., de Luíz Martinez G., Dymek L., Jacques L., Bird N., Schalkwijk S., Smith D., Howarth P., Pavord I.D. Twice-Yearly Depemokimab in Severe Asthma with an Eosinophilic Phenotype. // The New England journal of medicine. 2024. Vol. 391. Is.24. P. 2337-2349 DOI: 10.1056/NEJMoa2406673.