

Применение гиполипидемических средств у пациентов с гиперурикемией на фоне сахарного диабета 2-го типа и атеросклероза

А.А. Мосина^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0003-3659-3576>, anna.mosina.99@bk.ru

Ю.А. Сорокина¹, <https://orcid.org/0000-0001-8430-237X>, zwx@inbox.ru

Л.В. Ловцова¹, <https://orcid.org/0000-0003-1480-183X>, lovcovalubov@mail.ru

А.Л. Ураков², <https://orcid.org/0000-0002-9829-9463>, urakoval@live.ru

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

² Ижевская государственная медицинская академия; 426034, Россия, Удмуртская Республика, Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281

Резюме

Сахарный диабет (СД) – одна из самых распространенных патологий на сегодняшний день. По данным Федерального регистра сахарного диабета, с каждым годом количество пациентов возрастает приблизительно на 5%. Как правило, анамнез отягощается наличием других сопутствующих патологий. И это касается не только сердечно-сосудистых заболеваний, но также нарушений липидного обмена (дислипидемия, ожирение, атеросклероз), метаболизма и выведения мочевой кислоты (гиперурикемия, подагра). Была выявлена четкая взаимосвязь между осложнениями течения диабета и атеросклероза из-за повышения уровня мочевой кислоты в плазме крови. Это повышение может произойти по нескольким причинам: наследственная предрасположенность, употребление продуктов с высоким содержанием пуриновых соединений и дальнейшее нарушение их выведения, соблюдение строгих диет, интенсивные физические нагрузки. Пациенты, как правило, ощущают выраженную нестерпимую боль в суставах, сопровождающуюся отечностью и покраснением кожных покровов в месте поражения. Следует отметить, что не так давно появилась бессимптомная гиперурикемия, при которой уровень мочевой кислоты достигает критических значений без явных клинических симптомов. Гиперурикемия – это еще один отягощающий фактор для пациентов с диабетом 2-го типа (СД 2-го типа). Важно, что для таких пациентов характерна полипрагмазия. И вот здесь особое внимание необходимо уделять возможности взаимодействия лекарственных препаратов и выявлению дополнительных положительных фармакологических эффектов на сопутствующие патологии. Известно, что множественными эффектами обладают препараты из группы статинов. Именно поэтому изучение всего спектра фармакологических эффектов и возможное их применение в практической медицине остается одной из главных задач фармакотерапии.

Ключевые слова: персонализированная фармакотерапия, статины, плейотропные эффекты, уратснижающая терапия, подагра

Для цитирования: Мосина АА, Сорокина ЮА, Ловцова ЛВ, Ураков АЛ. Применение гиполипидемических средств у пациентов с гиперурикемией на фоне сахарного диабета 2-го типа и атеросклероза. *Медицинский совет*. 2025;19(6):265–269. <https://doi.org/10.21518/ms2025-108>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The use of hypolipidemic agents in patients with hyperuricemia on the background of type 2 diabetes mellitus and atherosclerosis

Anna A. Mosina^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0003-3659-3576>, anna.mosina.99@bk.ru

Yulia A. Sorokina¹, <https://orcid.org/0000-0001-8430-237X>, zwx@inbox.ru

Lubov V. Lovtsova¹, <https://orcid.org/0000-0003-1480-183X>, lovcovalubov@mail.ru

Aleksandr L. Urakov², <https://orcid.org/0000-0002-9829-9463>, urakoval@live.ru

¹ Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia

² Izhevsk State Medical Academy; 281, Kommunarov St., Izhevsk, Udmurt Republic, 426034, Russia

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is one of the most common pathologies today. According to the Federal Register of Diabetes Mellitus, the number of patients increases by about 5% every year. As a rule, the medical history is complicated by the presence of other concomitant pathologies. And this applies not only to cardiovascular diseases, but also to lipid metabolism disorders (dyslipidemia, obesity, atherosclerosis), uric acid metabolism and excretion (hyperuricemia, gout). There was a clear correlation between complications of diabetes and atherosclerosis due to an increase in uric acid levels in blood plasma. This increase can occur for several reasons. Hereditary predisposition, consumption of foods with a high content of purine compounds and further violation of their excretion, adherence to strict diets, intense physical activity. Patients, as a rule, experience severe unbearable joint pain, swelling and redness of the skin at the site of the lesion. It should be noted that asymptomatic hyperuricemia appeared not so long ago, in which uric acid levels reach critical values without obvious clinical symptoms. Hyperuricemia is another aggravating factor for patients with type 2 diabetes. It is important that such patients are characterized by polypragmasia. And here, special attention

should be paid to the interaction of drugs and the identification of additional positive pharmacological effects on concomitant pathologies. It is known that drugs from the group of statins have multiple effects. That is why the study of the full range of pharmacological effects and their possible application in practical medicine remains one of the main tasks of pharmacotherapy.

Keywords: personalized pharmacotherapy, statins, pleiotropic effects, urate-lowering therapy, gout

For citation: Mosina AA, Sorokina YuA, Lovtsova LV, Urakov AL. The use of hypolipidemic agents in patients with hyperuricemia on the background of type 2 diabetes mellitus and atherosclerosis. *Meditsinskiy Sovet.* 2025;19(6):265–269. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-108>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Гиперурикемия – это метаболическое нарушение, связанное с повышением уровня мочевой кислоты более 360 мкмоль/л у женщин и более 420 мкмоль/л у мужчин [1]. Данное состояние рассматривается как начальный этап патогенеза подагры [2].

Развитие гиперурикемии может быть обусловлено различными факторами, включая: употребление пищи с высоким содержанием пуринов (красное мясо, бобы, этилсодержащие напитки, морепродукты), интенсивные физические нагрузки, строгие диеты, обезвоживание организма, нарушение распада мочевой кислоты или ее гиперпродукция, а также ухудшение выведения (например, вследствие патологий мочевыделительной системы) [3, 4].

Клинические проявления гиперурикемии: сухость во рту, жажда, боли в мышцах и суставах, метеоризм, обстипация, спазм органов желудочно-кишечного тракта, задержка мочеиспускания, головокружение, сонливость, снижение концентрации внимания [5–7].

В последнее время появилась и приобрела широкое распространение бессимптомная гиперурикемия. Она характеризуется критическими значениями уровня мочевой кислоты в плазме крови без проявления каких-либо клинических симптомов. Как правило, при развитии подагры бессимптомная гиперурикемия является начальным этапом, за которым уже следуют характерные подагрические приступы [8, 9].

СОВРЕМЕННАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ ГИПЕРУРИКЕМИИ

С 2020 г. Российское кардиологическое сообщество рассматривает гиперурикемию как один из предикторов развития и осложнений сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Поэтому рационально в схему лечения дополнительно включать уратснижающие препараты. Такая фармакотерапия будет иметь положительную динамику и значительно снизит риск появления осложнений у пациентов. Консенсус 2022 г. еще раз подчеркнул важность уратснижающей терапии в практике кардиологов [10–12].

Препаратами выбора для снижения уровня мочевой кислоты являются аллопуринол, фебуксостат и колхицин [13].

Аллопуринол и фебуксостат – это ингибиторы фермента ксантиноксидазы, который отвечает за конечное превращение ксантина в мочевую кислоту. В результате этого концентрация мочевой кислоты в плазме крови значительно снижается. Фебуксостат демонстрирует большую эффективность в снижении уровня мочевой кислоты по сравнению

с аллопуринолом. Однако результаты клинического исследования показали повышенный риск развития побочных эффектов при применении фебуксостата [14, 15]. Согласно рекомендациям Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA), данный препарат назначается в том случае, когда терапия аллопуринолом оказалась неэффективной. Был продемонстрирован клинический случай, который отражает характерную симптоматику коморбидного пациента с сопутствующей гиперурикемией в анамнезе. Пациент 48 лет страдает дислипидемией, атеросклерозом, ожирением 1-й степени, нарушением толерантности к глюкозе (предположительно начальная стадия сахарного диабета (СД) 2-го типа), артериальной гипертензией 2-й степени и гиперурикемией. По стандартному алгоритму пациенту был назначен аллопуринол в качестве уратснижающей терапии, а также препараты при остальных сопутствующих патологиях. В дальнейшем такой подход показал эффективность фармакотерапии и улучшение состояния пациента [16, 17].

Колхицин – это препарат, который оказывает выраженное противовоспалительное и анальгезирующее действие. Данные фармакологические эффекты обусловлены способностью препарата влиять на иммунные процессы, а именно: угнетение фагоцитоза кристаллов мочевой кислоты, подавление клеточного деления, уменьшение транспорта лейкоцитов в очаги воспаления. Колхицин назначают при обострении подагры, нередко в сочетании с нестероидными противовоспалительными средствами (НПВС). Также препарат назначается при остром перикардите, выпоте в перикард и эффузионном констриктивном перикардите. Исследование COLCOT (Colchicine Cardiovascular Outcomes Trial) продемонстрировало эффективность колхицина у пациентов с атеросклерозом и ишемической болезнью сердца (ИБС). Также была снижена частота госпитализаций и смертность в результате перенесенного инфаркта миокарда после применения колхицина в начальной дозе [16, 17].

ГИПЕРУРИКЕМИЯ И АТЕРОСКЛЕРОЗ

Как упоминалось ранее, гиперурикемия отягощает течение всех ССЗ. По данным исследований, риск смертности был значительно выше у пациентов, которые имели в анамнезе ИБС и гиперурикемию, по сравнению с группой контроля (ИБС без гиперурикемии). Изменение уровня мочевой кислоты может вызывать воспаление в коронарных артериях и приводить к развитию атеросклероза [18–20].

Окислительный стресс – один из важнейших факторов развития атеросклероза. Активные формы кислорода

(АФК), которые образуются в результате окислительно-го стресса, способствуют усилению агрегации тромбоцитов, окислению липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), а также запускают процесс воспаления эндотелия сосудов. АФК способны образовываться при участии фермента ксантинооксидазы, который активирует образование мочевой кислоты. Сама по себе мочевая кислота является антиоксидантом. Но многочисленные исследования подтвердили тот факт, что состояние гиперурикемии является индуктором развития окислительного стресса, который приводит к ускоренному развитию атеросклероза [21–23].

ГИПЕРУРИКЕМИЯ И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 2-ГО ТИПА

Предикторами развития гиперурикемии на фоне СД 2-го типа являются сопутствующие атеросклероз и дислипидемия, усиление активности фермента ксантинооксидазы, а также запуск перекисного окисления липидов. Не стоит забывать и тот факт, что у пациентов с СД 2-го типа нередко встречаются патологии почек, которые могут спровоцировать нарушение выведения мочевой кислоты [24–26].

Концентрация пуринов в организме человека повышается не только из-за употребления большого количества определенных продуктов. Также может происходить синтез пуринов из низкомолекулярных соединений. Такой синтез является более доступным. Именно поэтому не всегда удается добиться снижения уровня мочевой кислоты до целевых показателей, ограничивая пациента в приеме пуриносодержащих продуктов. Для поддержания адекватного баланса пуринов в организме очень важен процесс реутилизации, который не только позволяет повторно использовать пуриновые соединения, но также является достаточно энергетически выгодным. При СД 2-го типа данный процесс сильно нарушается, в результате чего баланс пуринов значительно изменяется в сторону их увеличения. А, как известно, весь избыток пуриновых соединений идет на синтез мочевой кислоты [27–29].

Еще одним из механизмов гиперурикемии является инсулинорезистентность. Проводилось исследование, в котором приняло участие 133 пациента с СД 2-го типа и гиперурикемией в анамнезе. Результаты исследования показали прямую взаимосвязь инсулинорезистентности и ухудшения почечного клиренса мочевой кислоты [30, 31].

ГИПЕРУРИКЕМИЯ И СТАТИНЫ

После накопления мочевой кислоты в плазме крови она начинает образовывать кислые калиевые и натриевые соли. Впоследствии они откладываются в суставных и околосуставных тканях, что способствует запуску иммунного ответа и развитию серьезного воспаления. Как уже упоминалось выше, в таких случаях используют уратснижающие препараты в сочетании с НПВС и глюкокортикоидами. Если у пациентов имеются сопутствующие патологии, такие как атеросклероз, дислипидемия, ожирение, то параллельно назначается гиполипидемическая терапия. Препаратами первого выбора в данном случае выступают статины. Известно, что холестерин

может образовывать кристаллы, которые запускают воспалительный процесс, индуцируя выработку цитокинов. Статины, ингибируя ГМГ-КоА-редуктазу, останавливают процесс синтеза атерогенной фракции липопротеинов (в том числе и холестерина). В результате этого не образуется такое большое количество холестерина и, соответственно, не продуцируются кристаллы, которые являются важным фактором воспаления [32–34]. Помимо этого, статины уменьшают количество ГТФ-связывающих белков, которые связаны с транскрипцией воспалительных компонентов. Такой выраженный противовоспалительный эффект может оказать положительное влияние на пациентов с гиперурикемией и подагрой, а также препятствовать их дальнейшему прогрессированию [35–37]. Было проведено исследование, в которое включили пациентов старше 20 лет, никогда не принимавших статины. Далее их разделили на 2 большие группы: 1) регулярно принимающие статины с момента начала исследования; 2) нерегулярно принимающие статины с момента начала исследования. Результаты показали, что среди пациентов 2-й группы бессимптомная гиперурикемия переходила в самостоятельное заболевание – подагру, а также гораздо чаще случались подагрические приступы с выраженным болевым синдромом. Была сформирована четкая взаимосвязь между применяемой дозой, продолжительностью статинотерапии и выраженностью противовоспалительного эффекта [38–40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СД 2-го типа еще долгое время будет удерживать позицию патологии с большим количеством отягчающих факторов. Обсуждение сопутствующих заболеваний, их возможных осложнений, влияния на течение СД 2-го типа, различных подходов фармакологической коррекции является достаточно актуальным. Проведение клинических исследований и обнаружение дополнительных эффектов от лекарственных препаратов важно в контексте коморбидных пациентов. Как было подчеркнуто выше, существует выраженная взаимосвязь между нарушением липидного обмена, метаболизма, экскреции мочевой кислоты и ухудшением состояния пациентов с СД 2-го типа, атеросклерозом и гиперурикемией в анамнезе. Не стоит забывать о полипрагмазии и возможном лекарственном взаимодействии. Это может давать не только положительную динамику, но и иметь неблагоприятные последствия. При назначении статинотерапии необходимо учитывать не только преимущества, связанные с плейотропными эффектами, включая противовоспалительное действие, но и возможные риски, обусловленные развитием побочных эффектов. Поэтому главной задачей врача является не только рациональный выбор препаратов и их комбинаций, но и периодический мониторинг состояния пациентов для оценки эффективности терапии и выявления нежелательных лекарственных реакций. 

Поступила / Received 30.11.2024
Поступила после рецензирования / Revised 17.03.2025
Принята в печать / Accepted 20.03.2025

Список литературы / References

- Полякова ЕА, Конради АО, Баранова ЕИ, Галявич АС, Ионин ВА, Остроумова ОД и др. Актуальные подходы к терапии пациентов с артериальной гипертензией в свете современных рекомендаций. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2024;23(8):4140. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-4140>. Polyakova EA, Konradi AO, Baranova EI, Galyavich AS, Ionin VA, Ostroumova OD et al. Current approaches to the treatment of hypertensive patients in view of modern guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention (Russian Federation)*. 2024;23(8):4140. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-4140>.
- Lin GL, Lin HC, Lin HL, Keller JJ, Wang LH. Association between statin use and the risk of gout in patients with hyperlipidemia: A population-based cohort study. *Front Pharmacol*. 2023;14:1096999. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1096999>.
- Шостак НА, Правдюк НГ, Логинова ТК, Лазаренко ГН. Гиперурикемия, подагра и коморбидность. *Клиницист*. 2022;16(3):58–64. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2022-16-3-K648>. Shostak NA, Pravdyuk NG, Loginova TK, Lazarenko GN. Hyperuricemia, gout and comorbidity. *The Clinician*. 2022;16(3):58–64. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2022-16-3-K648>.
- Воронько ИА. Гиперурикемия – это больше чем подагра. *Медицинские новости*. 2022;(7):39–41. Режим доступа: <https://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=9682>. Voronko IA. Hyperuricemia is more than gout. *Meditsinskie Novosti*. 2022;(7):39–41. (In Russ.) Available at: <https://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=9682>.
- Амиров НБ, Наумова АЯ, Фатыхов РГ, Амирова РН. Гиперурикемия: клинические последствия, сердечно-сосудистый риск, современный подход к терапии. *Вестник современной клинической медицины*. 2022;15(1):95–106. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15\(1\).95-106](https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15(1).95-106). Amirov NB, Naumova AY, Fatykhov RG, Amirova RN. Hyperuricemia: clinical consequences, cardiovascular risk, modern approach to therapy. *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2022;15(1):95–106. (In Russ.) [https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15\(1\).95-106](https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15(1).95-106).
- Кутищенко НП, Марцевич СЮ, Загребельный АВ, Лукина ЮВ, Воронина ВП, Дмитриева НА и др. Выявление и лечение гиперурикемии в клинической практике (по данным амбулаторного регистра ПРОФИЛЬ). *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2022;18(4):449–454. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-08-12>. Kutishenko NP, Martsevich SYu, Zagrebelyny AV, Lukina YuV, Voronina VP, Dmitrieva NA et al. Detection and Treatment of Hyperuricemia in Clinical Practice (According to the PROFILE Outpatient Registry). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2022;18(4):449–454. (In Russ.) <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-08-12>.
- Кунитская НА, Арьев АЛ, Немировский ВС. Роль мочевой кислоты в развитии сердечно-сосудистых заболеваний: от молекулярных механизмов до клинических проявлений. *Врач*. 2022;33(6):5–12. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-06-01>. Kunitzskaya NA, Arieval AL, Nemirovskiy VS. The role of uric acid in the development of cardiovascular diseases: from molecular mechanisms to clinical manifestations. *Vrach*. 2022;33(6):5–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-06-01>.
- Шабалин ВВ, Гринштейн ЮИ, Руф РР, Самсонов НС. Бессимптомная гиперурикемия: очевидное, спорное, гипотетическое. *Профилактическая медицина*. 2023;26(7):103–109. <https://doi.org/10.17116/profmed202326071103>. Shabalin VV, Grinshstein Yul, Ruf RR, Samsonov NS. Asymptomatic hyperuricemia: obvious, controversial, hypothetical. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023;26(7):103–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed202326071103>.
- Кобалава ЖД, Троицкая ЕА. Бессимптомная гиперурикемия и риск развития сердечно-сосудистых и почечных заболеваний. *Кардиология*. 2020;60(10):113–121. <https://doi.org/10.18087/cardio.2020.10.n1153>. Kobalava ZhD, Troitskaya EA. Asymptomatic Hyperuricemia and Risk of Cardiovascular and Renal Diseases. *Kardiologiya*. 2020;60(10):113–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/cardio.2020.10.n1153>.
- Пациент с гиперурикемией: алгоритм действий врача и регламентирующие документы. *Фармакология & Фармакотерапия*. 2021;(1):35–37. Режим доступа: <https://elibrary.ru/vmhwdz>. A patient with hyperuricemia: the algorithm of the doctor's actions and regulatory documents. *Pharmacology & Pharmacotherapy*. 2021;(1):35–37. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/vmhwdz>.
- Сивордова ЛЕ, Полякова ЮВ, Папичев ЕВ, Ахвердян ЮР, Заводовский БВ. Клиническое значение колхицина в фармакотерапии кардиоваскулярной патологии у пациентов с гиперурикемией при ревматических заболеваниях. *Медицинский совет*. 2021;(19):188–199. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-19-188-199>. Sivordova LE, Polyakova YuV, Papichev EV, Akhverdyan YuR, Zavodovskiy BV. Clinical significance of colchicine in pharmacotherapy of cardiovascular pathology in patients with hyperuricemia in rheumatic diseases. *Meditsinskiy Sovet*. 2021;(19):188–199. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-19-188-199>.
- Беляева ИБ, Мазуров ВИ, Петрова МС, Башкинов РА, Фонтуренко АЮ. Международные и российские рекомендации по уратснижающей терапии у коморбидных пациентов с гиперурикемией или подагрой. *Эффективная фармакотерапия*. 2021;17(7):32–38. Режим доступа: <https://elibrary.ru/azngga>. Belyaeva IB, Mazurov VI, Petrova MS, Bashkinov RA, Fonturenko AYU. International and Russian recommendations for urate-lowering therapy in comorbid patients with hyperuricemia or gout. *Effective Pharmacotherapy*. 2021;17(7):32–38. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/azngga>.
- Чазова ИЕ, Жернакова ЮВ, Кисляк ОА, Подзолков ВИ, Ощенко ЕВ, Миронова ОЮ, Блинова НВ. Консенсус по ведению пациентов с гиперурикемией и высоким сердечно-сосудистым риском: 2022. *Системные гипертензии*. 2022;19(1):5–22. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2022-1-5-22>. Chazova IE, Zhernakova YuV, Kislyak OA, Podzolok VI, Oshchepkova EV, Mironova OYu, Blinova NV. Consensus on patients with hyperuricemia and high cardiovascular risk treatment: 2022. *Systemic Hypertension*. 2022;19(1):5–22. (In Russ.) <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2022-1-5-22>.
- Попов СВ, Стуров НВ. Сравнительные исследования эффективности нефропротекции при антигиперурикемической терапии у пациентов с хронической болезнью почек. *Трудный пациент*. 2019;17(10):48–51. (In Russ.) Режим доступа: <https://elibrary.ru/hwnyqi>. Popov SV, Sturov NV. Comparative studies of nephroprotection effectiveness during antihyperuricemic treatment in patients with chronic kidney disease. *Trudnyj Pacient*. 2019;17(10):48–51. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/hwnyqi>.
- Zhang Z, Xu MH, Wei FJ, Shang LN. Clinical study of different doses of atorvastatin combined with febuxostat in patients with gout and carotid atherosclerosis. *Pak J Med Sci*. 2020;36(6):1334–1338. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.6.2945>.
- Алекберова ЗС, Насонов ЕЛ. Перспективы применения колхицина в медицине: новые данные. *Научно-практическая ревматология*. 2020;58(2):183–190. Режим доступа: <https://rsp.mediarpress.net/rsp/article/view/2876>. Alekberova ZS, Nasonov EL. Prospects for using colchicine in medicine: new evidence. *Rheumatology Science and Practice*. 2020;58(2):183–190. (In Russ.) Available at: <https://rsp.mediarpress.net/rsp/article/view/2876>.
- Sumpter NA, Saag KG, Reynolds RJ, Merriman TR. Comorbidities in gout and hyperuricemia: causality or epiphenomena? *Curr Opin Rheumatol*. 2020;32(2):126–133. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000691>.
- Kimura Y, Tsukui D, Kono H. Uric Acid in Inflammation and the Pathogenesis of Atherosclerosis. *Int J Mol Sci*. 2021;22(2):12394. <https://doi.org/10.3390/ijms222212394>.
- Lee TS, Lu TM, Chen CH, Guo BC, Hsu CP. Hyperuricemia induces endothelial dysfunction and accelerates atherosclerosis by disturbing the asymmetric dimethylarginine/dimethylarginine dimethylaminotransferase 2 pathway. *Redox Biol*. 2021;46:102108. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2021.102108>.
- He B, Nie Q, Wang F, Wang X, Zhou Y, Wang C et al. Hyperuricemia promotes the progression of atherosclerosis by activating endothelial cell pyroptosis via the ROS/NLRP3 pathway. *J Cell Physiol*. 2023;238(8):1808–1822. <https://doi.org/10.1002/jcp.31038>.
- Nishizawa H, Maeda N, Shimomura I. Impact of hyperuricemia on chronic kidney disease and atherosclerotic cardiovascular disease. *Hypertens Res*. 2022;45(4):635–640. <https://doi.org/10.1038/s41440-021-00840-w>.
- Rafullah M, Siddiqui K, Al-Rubeaan K. Association between serum uric acid levels and metabolic markers in patients with type 2 diabetes from a community with high diabetes prevalence. *Int J Clin Pract*. 2020;74(4):e13466. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13466>.
- Siniscalchi C, Basaglia M, Riva M, Meschi M, Meschi T, Castaldo G, Di Micco P. Statins Effects on Blood Clotting: A Review. *Cells*. 2023;12(23):2719. <https://doi.org/10.3390/cells12232719>.
- Мадянов ИВ. Взаимоотношения при сахарном диабете 2 типа основных параметров мочеислого обмена с показателями инсулинорезистентности. *Бюллетень науки и практики*. 2020;6(1):122–128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/13>.
- Madyanov IV. Relationships with type 2 diabetes mellitus of the basic parameters of urine acid metabolism with indicators of insulin resistance. *Bulletin of Science and Practice*. 2020;6(1):122–128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/13>.
- Мадянов ИВ. Гиперурикемия и сахарный диабет. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2019;3(1):20–24. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Giperurikemiya_i_saharnyy_diabet/. Madyanov IV. Hyperuricemia and diabetes mellitus. *RMJ. Medical Review*. 2019;3(1):20–24. (In Russ.) Available at: https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Giperurikemiya_i_saharnyy_diabet/.
- Сорокина ЮА, Ловцова ЛВ, Ураков АЛ, Занозина ОВ. Генетический полиморфизм у пациентов с впервые выявленным сахарным диабетом 2-го типа. *Современные технологии в медицине*. 2019;11(2):57–62. <https://doi.org/10.17691/stm2019.11.2.08>. Sorokina YuA, Lovtsova LV, Uraikov AL, Zanozina OV. Genetic Polymorphism in Patients with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus. *Sovremennye Tehnologii v Meditsine*. 2019;11(2):57–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.17691/stm2019.11.2.08>.
- Занозина ОВ, Сорокина ЮА, Ловцова ЛВ, Ураков АЛ. Гипитины в инкретин-направленной фармакотерапии сахарного диабета: возможности и персонализация. *Международный журнал по уратснижающей терапии у коморбидных пациентов с гиперурикемией или подагрой*. 2018. 112 с. Режим доступа: <https://medialnn.ru/?id=17467&download=1>.

28. Urakov AL, Sorokina YA, Lovtsova LV. 2022. "Long COVID" Molecular Genetic Markers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Med Res Arch*. 2022;10(7). <https://doi.org/10.18103/mra.v10i7.2933>.
29. Руда ММ, Карпов ЮА. Гиперурикемия и сердечно-сосудистый риск: современный взгляд на проблему. *Атмосфера. Новости кардиологии*. 2020;(1):3–14. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/bmqgan>.
- Ruda MM, Karpov YuA. Hyperuricemia and cardiovascular risk: modern view on the problem. *Atmosphere. Cardiology News*. 2020;(1):3–14. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/bmqgan>.
30. McCormick N, O'Connor MJ, Yokose C, Merriman TR, Mount DB, Leong A, Choi HK. Assessing the Causal Relationships Between Insulin Resistance and Hyperuricemia and Gout Using Bidirectional Mendelian Randomization. *Arthritis Rheumatol*. 2021;73(11):2096–2104. <https://doi.org/10.1002/art.41779>.
31. Изможерова НВ, Попов АА, Курьндина АА, Гаврилова ЕИ, Шамбатов МА, Бахтин ВМ. Полиморбидность и полипрагмазия у пациентов высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2022;18(1):20–26. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-02-09>.
- Izmozherova NV, Popov AA, Kuryndina AA, Gavrilova EI, Shambatov MA, Bakhtin VM. Polymorbidity and Polypragmasia in High and Very High Cardiovascular Risk Patients. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2022;18(1):20–26. (In Russ.) <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2022-02-09>.
32. Лебедев ПА, Волова ЛТ, Осина НК, Паранина ЕВ. Инфламасома NLRP3 – новая универсальная мишень терапевтического воздействия у пациентов с бессимптомной гиперурикемией и подагрой. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2024;20(3):331–339. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2024-3018>.
- Lebedev PA, Volova LT, Osina NK, Paraniina EV. NLRP3 Inflammasome – a new universal target of asymptomatic hyperuricemia and gout management. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2024;20(3):331–339. (In Russ.) <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2024-3018>.
33. Urakov AL, Sorokina YuA, Lovtsova LV, Makarova EV, Zanozina OV. Novel Predictors for Personalized Pharmacotherapy in Type 2 Diabetes and COPD. *Adv Biores*. 2021;12(2):241–245. Available at: <https://soeagra.com/abr/abrmarch2021/35.pdf>.
34. Мусаева НЗ, Ощепкова ЕВ, Аксенова АВ, Гуртчиев ТМ, Чазова ИЕ. Связь мочевой кислоты с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний у больных артериальной гипертензией. *Системные гипертензии*. 2023;20(3):19–25. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2023-3-19-25>.
- Musaeva NZ, Oshchepkova EV, Aksenova AV, Gurtsiev TM, Chazova IE. Connection between uric acid and cardiovascular risk factors in hypertensive patients. *Systemic Hypertension*. 2023;20(3):19–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2023-3-19-25>.
35. Prado Y, Aravena D, Llancalahuen FM, Aravena C, Eltit F, Echeverría C et al. Statins and Hemostasis: Therapeutic Potential Based on Clinical Evidence. *Adv Exp Med Biol*. 2023;1408:25–47. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26163-3_2.
36. Великая ОВ, Недомолкина СА, Недомолкин СВ. Оценка влияния статинов на цитокиновый и эндотелиальный дисбаланс больных хронической обструктивной болезнью легких и сахарным диабетом. *Лечащий врач*. 2020;(3):22–25. <https://doi.org/10.26295/OS.2020.67.66.003>.
- Velikaya OV, Nedomolkina SA, Nedomolkin SV. Evaluation of the effect of statins on cytokine and endothelial imbalances in patients with chronic obstructive pulmonary disease and diabetes mellitus. *Lechaschi Vrach*. 2020;(3):22–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.26295/OS.2020.67.66.003>.
37. Abrahams D, Hudson M, Suisa S. Statins and lower mortality in rheumatic diseases: An effect of immortal time bias? *Semin Arthritis Rheum*. 2021;51(1):211–218. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2020.11.010>.
38. Okyay K. Pleiotropic effects of statins: New evidences. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2021;49(7):533–535. <https://doi.org/10.5543/tkda.2021.21211>.
39. Akbari A, Razmi M, Rafiee M, Watts GF, Sahebkar A. The Effect of Statin Therapy on Serum Uric Acid Levels: A Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Med Chem*. 2024;31(13):1726–1739. <https://doi.org/10.2174/0929867330666230207124516>.
40. Kim M, Kim SE, Lee SM, An WS. Effect of pitavastatin on erythrocyte membrane fatty acid content in patients with chronic kidney disease: two-arm parallel randomized controlled trial. *J Yeungnam Med Sci*. 2024;41(3):188–195. <https://doi.org/10.12701/jyms.2024.00094>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.А. Мосина, Ю.А. Сорокина

Концепция и дизайн исследования – А.А. Мосина, Ю.А. Сорокина, Л.В. Ловцова, А.Л. Ураков

Написание текста – А.А. Мосина

Сбор и обработка материала – А.А. Мосина

Обзор литературы – А.А. Мосина

Анализ материала – А.А. Мосина, Ю.А. Сорокина, Л.В. Ловцова, А.Л. Ураков

Редактирование – Ю.А. Сорокина, Л.В. Ловцова

Утверждение окончательного варианта – Ю.А. Сорокина, Л.В. Ловцова, А.Л. Ураков

Contribution of authors:

Concept of the article – Anna A. Mosina, Yulia A. Sorokina

Study concept and design – Anna A. Mosina, Yulia A. Sorokina, Lubov V. Lovtsova, Aleksandr L. Urakov

Text development – Anna A. Mosina

Collection and processing of material – Anna A. Mosina

Literature review – Anna A. Mosina

Material analysis – Anna A. Mosina, Yulia A. Sorokina, Lubov V. Lovtsova, Aleksandr L. Urakov

Editing – Yulia A. Sorokina, Lubov V. Lovtsova

Approval of the final version of the article – Yulia A. Sorokina, Lubov V. Lovtsova, Aleksandr L. Urakov

Информация об авторах:

Мосина Анна Алексеевна, ассистент кафедры общей и клинической фармакологии, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; anna.mosina.99@bk.ru

Сорокина Юлия Андреевна, к.б.н., доцент кафедры общей и клинической фармакологии, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; zwx@inbox.ru

Ловцова Любовь Валерьевна, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой общей и клинической фармакологии, Приволжский исследовательский медицинский университет; 603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; lovcovalubov@mail.ru

Ураков Александр Ливиевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии, Ижевская государственная медицинская академия; 426034, Россия, Удмуртская Республика, Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281; urakoval@live.ru

Information about the authors:

Anna A. Mosina, Assistant of the Department of General and Clinical Pharmacology, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; anna.mosina.99@bk.ru

Yulia A. Sorokina, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of General and Clinical Pharmacology, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; zwx@inbox.ru

Lubov V. Lovtsova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of General and Clinical Pharmacology, Privolzhsky Research Medical University; 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603950, Russia; lovcovalubov@mail.ru

Aleksandr L. Urakov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of General and Clinical Pharmacology, Izhevsk State Medical Academy; 281, Kommunarov St., Izhevsk, Udmurt Republic, 426034, Russia; urakoval@live.ru