

<https://doi.org/10.29296/25877305-2026-07-11>
EDN: RVOJEN

Роль ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа и их безопасность в лечении сахарного диабета типа 2

Т.В. Потупчик¹, кандидат медицинских наук,
О.Ф. Веселова¹, кандидат медицинских наук,
Л.С. Эверт², доктор медицинских наук,
И.В. Пашкова³,
С.Г. Аббасова⁴,
А.А. Алиева¹,
С.Г. Аббасова¹

¹Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

²Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова
Минобрнауки России, Медицинский институт, Абакан

³Красноярская городская поликлиника №7

⁴Красноярская межрайонная больница №2

E-mail: potupchik_tatyana@mail.ru

Цель. Оценка безопасности фармакотерапии сахарного диабета типа 2 (СД2) с применением ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа и выраженность их плейотропных эффектов.

Материал и методы. Проведена выкопировка данных из федеральных баз данных медицинских информационных систем 92 пациентов с СД2, наблюдающихся у эндокринолога. Основная группа включала 52 пациента (56,5%), получающих эмпаглифлозин 25 мг/сут или дапаглифлозин 10 мг/сут, в контрольную группу вошли 40 (43,5%) пациентов, получавших сахароснижающую терапию с применением метформина в дозе 1000 и 2000 мг/сут. Оценивалась безопасность терапии глифлозинов, а также их влияние на гликемические и негликемические показатели у пациентов с СД2 г. Красноярск в динамике через год терапии.

Результаты. В обеих группах пациентов отмечалось статистически значимое снижение уровня HbA1c при значениях $\geq 9,5\%$ и глюкозы венозной крови при значении $\geq 10,5$ ммоль/л. В группе пациентов, получающих глифлозины, наблюдалось снижение массы тела у пациентов с 1-й и 3-й степенью ожирения, по данным липидограммы фиксировалось снижение общего холестерина, липопротеидов низкой плотности и триглицеридов. Гипоурикемический эффект наблюдался у представителей женского пола с превышенными значениями. В целом пациенты, получающие метформин, предъявляли больше жалоб (72,5%) в отличие от пациентов на терапии глифлозинами (28,9%). Пациенты контрольной группы отмечали сухость, жажду, полиурию, онемение конечностей, свидетельствующие о проявлении некомпенсированного СД. Кроме того, пациенты, получающие только метформин, предъявляли ряд других жалоб, связанных с побочным действием метформина: диарея, тошнота, абдоминальная боль и снижение аппетита. Характерные побочные эффекты глифлозинов (генитальные инфекции) не фиксировались.

Заключение. Глифлозины при СД2 демонстрируют преимущество в сравнении с метформином по гликемическим и негликемическим эффектам. Профиль безопасности у глифлозинов выше, чем у метформина. В настоящее время глифлозины являются приоритетным классом препаратов для лечения пациентов с СД2 и коморбидной патологией.

Ключевые слова: эндокринология, сахарный диабет типа 2, ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа, эмпаглифлозин, дапаглифлозин, метформин, нефропротекция, хроническая болезнь почек, кардиопротекция, селен, селеноцистин, Селенбио, Селенфито, Астралгал П.

Для цитирования: Потупчик Т.В., Веселова О.Ф., Эверт Л.С. и др. Роль ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа и их безопасность в лечении сахарного диабета типа 2. Врач. 2026; 37 (7): 62–70. <https://doi.org/10.29296/25877305-2026-07-11>. EDN: RVOJEN

Сахарный диабет типа 2 (СД2) остается одной из ведущих причин сердечно-сосудистых осложнений, хронической болезни почек (ХБП) и преждевременной смертности. По данным Международной Диабетической Федерации численность пациентов с СД в мире на период 2022 г. превысила 537 млн. В России по данным Федерального регистра СД на диспансерном учете состоит 4,9 млн пациентов, из них 4,5 млн — это пациенты с СД2. Рост распространенности СД2 и ассоциированной с ним патологии определяет актуальность выбора лекарственных препаратов, способных оказывать влияние не только на уровень гликемии, но и на коморбидную патологию [1].

При СД2 применяется широкий спектр сахароснижающих препаратов (ССП). Несмотря на широкое применение метформина в качестве терапии первой линии, у многих пациентов не достигается целевой уровень гликемического контроля, что требует дополнительных стратегий лечения. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа (SGLT2; глифлозины) являются в настоящее время эффективной группой CCP, уменьшающей почечную реабсорбцию глюкозы. Обладая специфическим механизмом действия, индуцируя на уровне почки хроническую глюкозурию, они обеспечивают множество клинических преимуществ.

ГОМЕОСТАЗ ГЛЮКОЗЫ В ПОЧКАХ

Почки играют важную роль в гомеостазе глюкозы. В них происходит два процесса — глюконеогенез и реабсорбция глюкозы в проксимальных канальцах почек с помощью натрий-глюкозных котранспортеров (SGLT). В норме через почки фильтруется около 180 г глюкозы в сутки. Около 90% глюкозы реабсорбируется в S1 сегменте проксимального извитого почечного канальца при участии транспортеров SGLT2, обладающих низкой аффинностью, но очень высокой емкостью. Еще 10% глюкозы всасывается дистальнее — в S3 сегменте канальца с помощью транспортеров SGLT1, которые, наоборот, характеризуются высокой аффинностью, но низкой емкостью [2, 3]. Почечный порог для глюкозы равен 10–12 ммоль/л, при повышении глюкозы в плазме крови возникает глюкозурия в виду превышения максимального реабсорбтивного потенциала транспортной системы почек [3]. В условиях хронической гипергликемии у пациентов с СД увеличивается реабсорбция глюкозы в почках, что связано с увеличением количества транспортных систем, главным образом SGLT2 [4]. Именно это привело к разработке новой группы пероральных CCP — ингибиторов SGLT2 (глифлозинов), основной механизм действия которых направлен на снижение реабсорбции глюкозы в проксимальных канальцах почек.

ФАРМАКОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САХАРОСНИЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ГЛИФЛОЗИНОВ

Механизм сахароснижающего действия глифлозинов является инсулиннезависимым, поэтому степень функционирования бета-клеток поджелудочной железы не ограничивает прием этой группы препаратов. В то же время действие глифлозинов зависит от концентрации глюкозы в первичной моче и становится минимальным при значениях < 10 ммоль/л. Это минимизирует риск гипогликемии при их использовании, что является одним из значимых аспектов для пациентов с СД [2, 5, 6].

Сахароснижающий эффект глифлозинов напрямую связан с функциональным состоянием почек и обеспечивается за счет глюкозурии. Выведение глюкозы с мочой приводит к

энергодифициту (потеря около 60–90 г глюкозы составляет примерно 300–330 ккал) — это способствует снижению массы тела [2, 6].

При этом отмечается, что потеря массы тела обеспечивается за счет подкожного и висцерального жира. Кроме того, глифлозины способствуют улучшению функций поджелудочной железы в связи со снижением глюкозотоксичности [7].

НЕГЛИКЕМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГЛИФЛОЗИНОВ

Антигипертензивный эффект. Диуретический эффект за счет осмотического диуреза и натриуреза является одной из причин снижения артериального давления (АД) вследствие снижения объема циркулирующей крови (ОЦК) [2].

Важно, что снижение ОЦК происходит в большей степени вследствие выведения жидкости из интерстициального пространства, тем самым сохраняя электролиты. Снижение окислительного стресса коррелирует с выработкой оксида азота, который влияет на эндотелиальную функцию и, как следствие, снижает АД [8].

Снижение АД связывают также с уменьшением массы тела, альбуминурии, мочевой кислоты, улучшением работы кардиомиоцитов [2].

Кардиопротективный эффект. Ряд исследований показал, что в результате снижения уровня глюкозы нормализуется соотношение инсулин/глюкагон, повышается выработка глюкагона, которая активирует глюконеогенез, липолиз, кетогенез. Синтез кетонных тел имеет положительный эффект. Клетки миокарда получают энергию за счет их утилизации, поэтому индуцированный глифлозинами кетогенез повышает эффективность сердечной деятельности. Кроме того, есть данные, свидетельствующие о снижении окислительного стресса и воспаления, вызванное ингибированием соответствующих ферментов кетонными телами [9].

В крупных исследованиях (DAPA HF, EMPA-REG OUTCOME, DECLARE-TIMI, CVD-REAL) было выявлено уменьшение частоты госпитализации пациентов или летальности при хронической сердечной недостаточности (ХСН) на терапии глифлозинами [8, 10–15].

Гиполипидемический эффект. Известно, что хроническая гипергликемия индуцирует патофизиологические процессы, оказывающие негативное воздействие на метаболизм большинства субстратов, а также липидов и липопротеинов, и тем самым вызывает дислипидемию. Последние данные свидетельствуют о том, что глифлозины могут оказывать положительное влияние на уровень гликемии в липидном обмене. По-видимому, они могут усиливать сжигание жира и липолиз, нормализуя липидный обмен и предотвращая дислипидемию. Тем не менее точные механизмы, задействованные в этом процессе, до конца не изучены [16].

Урикозурический эффект. Снижение уровня мочевой кислоты достигается за счет двух механизмов. Транспорт мочевой кислоты осуществляется двумя переносчиками — GLUT9b и URAT1. Вследствие глюкозурии, вызванной основным механизмом действия глифлозинов, увеличение глюкозы в просвете канальцев почки приводит к изменению обменных процессов в апикальной мембране клеток, в результате чего транспорт глюкозы идет через GLUT9b, снижая тем самым реабсорбцию мочевой кислоты, приводя к урикозурии [17].

Нефропротективный эффект. Глифлозины оказывают доказанный нефропротективный эффект: их применение связано с уменьшением уровней альбуминурии, снижением скорости повышения креатинина, уменьшением прогрессирования почечной недостаточности, а также снижением

числа смертности от ренальных причин, как у лиц с впервые выявленной диабетической нефропатией, так и у лиц с недиабетическими ХБП. Основными и наиболее важными механизмами нефропротекции, связанными с приемом глифлозинов, могут считаться улучшение контроля АД, гликемии, урикемии, противовоспалительные и антиоксидантные эффекты, снижение активности симпатической нервной системы, уменьшение аутофагии и лизосомальной дегенерации, а также, возможно, и другие, пока еще малоизученные плеiotропные механизмы действия [18].

Целью нашего исследования была оценка безопасности фармакотерапии СД2 с применением глифлозинов и выраженности их плеiotропных эффектов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены данные 92 пациентов с СД2, наблюдающихся у эндокринолога на базе КГБУЗ «Красноярская городская поликлиника №7» и КГБУЗ «Красноярская межрайонная больница №2», которым был проведен весь комплекс лабораторно-инструментальных обследований, предусмотренный стандартом Минздрава России по оказанию медицинской помощи больным СД2.

Средний возраст пациентов составил 67 лет; количество мужчин — 35 (38%), женщин — 57 (62%). Стаж СД — 10 ± 2 года; индекс массы тела (ИМТ) — $31,6 \pm 0,51$ кг/м².

Критерии включения:

- пациенты с СД2;
- терапия бигуанидами;
- терапия глифлозинами.

Критерии исключения:

- пациенты с СД1;
- терапия другими классами пероральных ССП;
- пациенты, не имевшие в Регистре визитов в 2022–2024 гг.

В основную группу вошли 52 (56,5%) пациента, получающие терапию с применением эмпаглифлозина 25 мг/сут или дапаглифлозина 10 мг/сут. Контрольная группа включала 40 (43,5%) пациентов, получавших сахароснижающую терапию метформином в дозе 1000 и 2000 мг/сут.

Сформированные группы были репрезентативны и не различались по полу, возрасту, социальному статусу и стажу СД (см. таблицу).

Информация о пациентах взята из федеральных баз данных медицинских информационных систем (QMS, База данных клинко-эпидемиологического мониторинга СД на территории Российской Федерации). Перед включением в исследование все пациенты были проинформированы о целях и методах работы и подписали письменное добровольное информированное согласие на участие.

При статистической обработке полученного материала применяли методы непараметрической статистики с использованием программы Statistica 12. Качественные (бинарные) признаки представлены в виде процентной доли. Показатель значимости различий (p) для количественных признаков оценивался по U -критерию Манна–Уитни, для бинарных признаков — по критерию χ^2 Пирсона. Различия между группами считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ гликемических эффектов. В обеих группах отмечалось статистически значимое снижение уровня HbA1c при значениях $\geq 9,5\%$ (основная группа с применением дапаглифлозина/эмпаглифлозина — $p=0,01$; контрольная группа с применением метформина — $p=0,013$) (рис. 1).

При анализе глюкозы венозной крови в основной группе наблюдалось статистически значимое снижение этого показателя, особенно при значениях $\geq 10,5$ ммоль/л ($p < 0,001$).

Эффективность монотерапии глифлозинами показана во многих клинических исследованиях. Так, в исследовании J.F. List и соавт. (2009), в котором участвовали 389 пациентов с СД2, дапаглифлозин продемонстрировал свою эффективность в отношении контроля гликемии и массы тела, что не менее важно для данной категории больных. В ходе исследования пациенты получали дапаглифлозин в пяти различных дозировках — 2,5, 5, 10, 20 и 50 мг, а также метформин или плацебо в течение 12 нед. К концу исследования отмечалось дозозависимое снижение уровня HbA1c на 0,55–0,90% в группах дапаглифлозина, на 0,73% в группе метформина и на 0,18% в группе плацебо [19].

В другом исследовании, уровень глюкозы крови натощак достоверно снизился на 0,88–1,70 ммоль/л в группе дапаглифлозина, на 0,99 ммоль/л в группе метформина и на 0,33 ммоль/л в группе плацебо. Примерно одинаковое снижение постпрандиального уровня глюкозы крови отмечалось во всех группах. Целевой уровень HbA1c $< 7,0\%$ был достигнут в 40–59% случаев в группах дапаглифлозина (в зависимости от дозы) по сравнению с 54% случаев в группе метформина и 32% в группе плацебо [20].

Таким образом, следует отметить, что эффективность монотерапии глифлозинами в целом сопоставима с таковой для метформина, что подтвердило наше исследование. Однако снижение глюкозы венозной крови в основной группе наблюдалось чаще, особенно при значениях $\geq 10,5$ ммоль/л.

Сравнительный анализ негликемических эффектов. Негликемические эффекты оценивались по динамике массы тела, показателям липидного спектра, мочевой кислоты и скорости клубочковой фильтрации (СКФ).

Так, результаты исследования показывают, что на терапии глифлозинами прослеживается снижение массы тела

у пациентов с 1-й и 3-й степенью ожирения, результаты статистически значимы ($p = 0,04$) (рис. 2).

Снижение ИМТ при приеме глифлозинов подтверждалось также во многих исследованиях (STELLA-LONG TERM, исследование M.A. Nauck и соавт., A.B. Стефаненко и соавт., исследования VERTIS MET, VERTIS ASIA и др.) [21–24].

В группе пациентов, получающих глифлозины, в липидограмме фиксировалось снижение общего холестерина (ХС), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) ($p = 0,034$) и триглицеридов (ТГ) ($p = 0,046$) — результаты статистически значимы (рис. 3).

Метаанализ Q.L. Wu и соавт. (2022) показал, что дапаглифлозин оказывает значительное положительное влияние на уровень ХС липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) и обладает огромным преимуществом в контроле уровня ТГ, ХС ЛПНП. Кроме того, это исследование показало, что эффект дапаглифлозина, снижающий уровень ТГ в плазме крови, проявляется только в подгруппах с исходной расчетной СКФ (рСКФ) < 83 мл/мин/1,73м², в то время как в подгруппе с исходной рСКФ ≥ 83 мл/мин/1,73м² этого не происходит. Данные результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что дапаглифлозин может быть эффективным средством лечения прогрессирования атеросклероза у пациентов с СД2 [25].

Проведенный S.M.M. Meybodi и соавт. (2024) метаанализ параметров липидного профиля, включая общий ХС, ТГ, ЛПВП и ЛПНП, у пациентов с ХСН, получавших глифлозины, не выявил заметных отличий от контрольной группы ($p > 0,005$). Однако средняя разница была направлена на сни-

Сравнительная характеристика групп исследования; % Comparative characteristics of the study groups; %		
Показатель	Основная группа (n=52)	Контрольная группа (n=40)
<i>Социальный статус</i>		
Пенсионер	71,2	77,5
Работающий	19,2	20,0
<i>Пол</i>		
Мужской	40,4	35,0
Женский	59,6	65,0
<i>Возраст</i>		
Моложе 65 лет	46,2	30,0
65–75 лет	42,3	55,0
Старше 75 лет	11,5	15,0
<i>Стаж СД</i>		
1–2 года	9,6	7,5
3–5 лет	40,4	22,5
6–10 лет	19,2	42,5
>10 лет	30,8	27,5

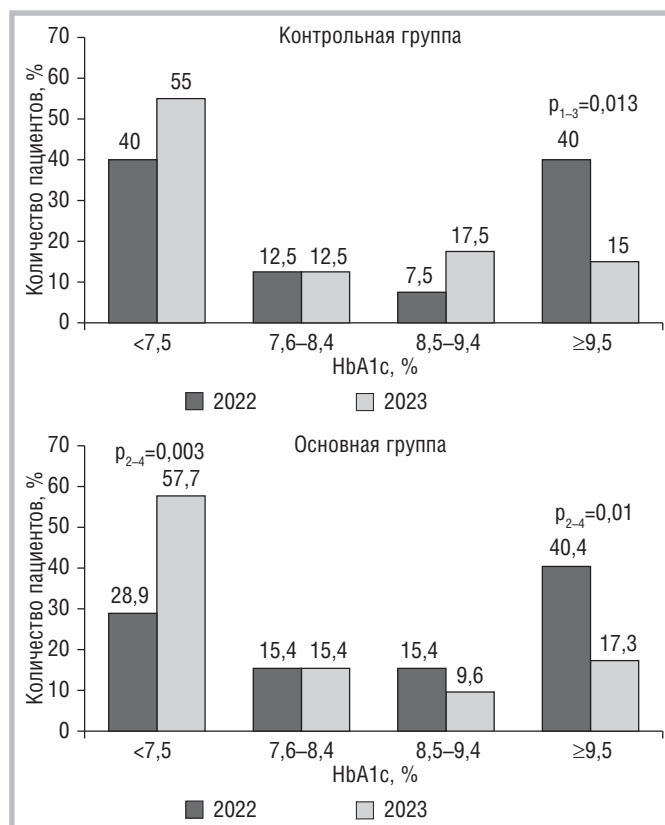


Рис. 1. Сравнительный анализ гликемических эффектов (HbA1c) в группах исследования

Fig. 1. Comparative analysis of glycemic effects (HbA1c) in the study groups

жение уровня ЛПНП, ХС и ТГ и свидетельствовала о повышении уровня ЛПВП [26].

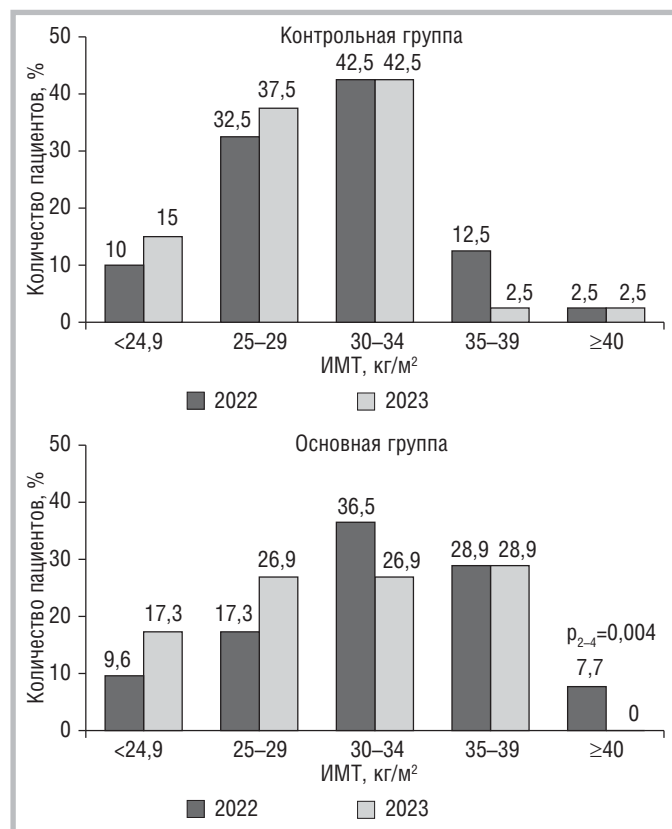


Рис. 2. Сравнительный анализ снижения ИМТ в группах исследования
Fig. 2. Comparative analysis of weight loss (BMI) in the study groups

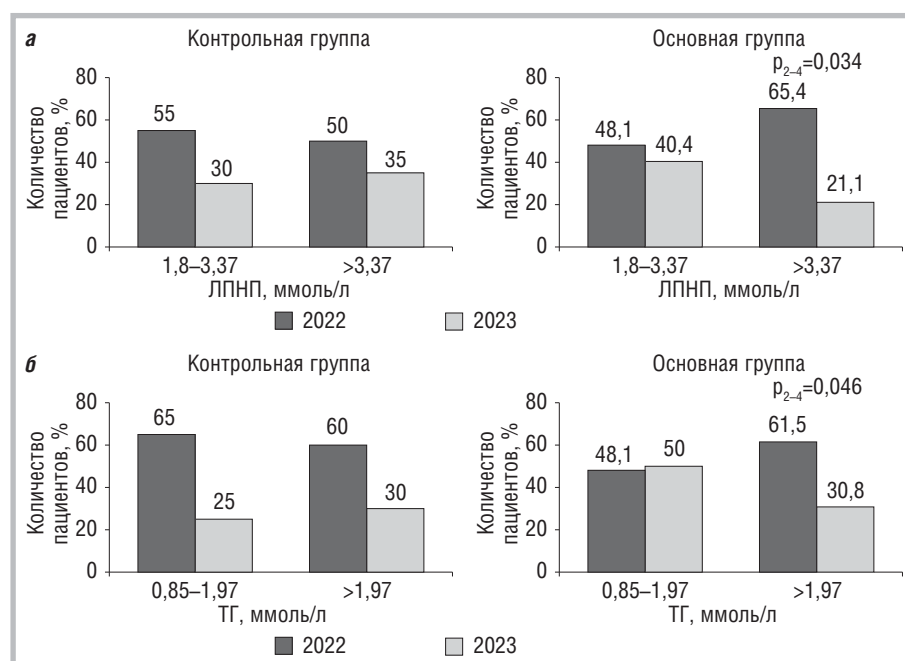


Рис. 3. Сравнительный анализ показателей липидограммы в группах исследования:
а – ЛПНП; **б** – ТГ

Fig. 3. Comparative analysis of lipid profile parameters in the study groups: **a** – LDL; **b** – triglycerides

Эти данные подтверждают и другие исследования. Так, S. Martha и соавт. (2024) показали, что монотерапия дапаглифлозином приводила к статистически значимому ($p=0,0002$) снижению уровня ХС ЛПНП [27].

S. Khanna и соавт. (2024) констатируют, что дапаглифлозин может быть рекомендован пациентам с ожирением и низким уровнем ЛПВП [28].

Гипоурикемический эффект отмечался в группе пациентов, получающих глифлозины, снижение уровня мочевой кислоты наблюдалось у представителей женского пола с исходно повышенными значениями, результаты оказались статистически значимы ($p=0,008$) (рис 4).

Данные клинических исследований EMPA-REG OUTCOME и CANVAS свидетельствуют о снижении случаев подагры при приеме эмпаглифлозина, подтверждая гипоурикемический эффект глифлозинов [29, 30].

Нефропротективный эффект оценивался по клиренсу креатинина, определяемого величиной показателя СКФ с использованием расчетной формулы Кокрофта–Голта (Cockcroft–Gault). В основной группе у пациентов, получающих глифлозины, отмечалось незначительное повышение СКФ и не наблюдалось прогрессирование ХБП в отличие от контрольной группы (рис. 5).

В анализе мочи у отобранных пациентов не наблюдалось протеинурии, однако у небольшого процента пациентов с протеинурией в основной группе наблюдалось снижение белка в моче в 2 раза.

Глюкозурия отмечалась в обеих группах, однако в группе пациентов, получающих метформин, вероятно это связано с низкой приверженностью к лечению и проявлением клинических симптомов СД, в основной группе – с механизмом действия глифлозинов.

В крупных рандомизированных контролируемых исследованиях (РКИ) продемонстрировано улучшение функции почек при применении глифлозинов: снижение уровня креатинина и альбуминурии, повышение СКФ [31–38].

Результаты исследования А.В. Стефаненко и соавт. (2024) показали, что в группе пациентов, получающих дапаглифлозин, через 6 мес степень возрастания СКФ составила 10,2 (4,1%), в группе пациентов, получающих другие ССП, такого эффекта не зафиксировано. Более значимый ренопротективный эффект дапаглифлозина регистрировался у лиц, исходно имевших ХБП 3-й стадии [39].

Безопасность оцениваемой терапии.

С целью определения безопасности изучаемой группы препаратов ориентировались на предъявляемые жалобы пациентов. В общей сложности пациенты на терапии метформином предъявляли больше жалоб (72,5%) в отличие от пациентов на терапии глифлозинами (28,9%), результаты были статистически значимы ($p_{1-2}<0,001$) (рис. 6).

Пациенты контрольной группы отмечали сухость, жажду, полиурию, онемение конечностей – проявления некомпенсированного СД, а также другие жалобы, связанные с побочным действием лекарственных препаратов: диарею, тошноту,

абдоминальную боль и снижение аппетита. Связанные с механизмом действия побочные эффекты в основной группе (генитальные инфекции) не фиксировались в виду проводимых бесед с пациентами по личной гигиене.

Среди сопутствующих заболеваний у пациентов анализируемых групп выделялись — полинейропатия, заболевания сердечно-сосудистой системы, болезни желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), ХБП, ретинопатия и другие заболевания, не имеющие связь с СД, такие как аденома простаты, рак молочной железы, рак шейки матки.

При анализе коморбидной патологии у обследованных и назначенной им схемы терапии выявлена следующая закономерность: пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, ЖКТ, ретинопатией, ХБП преимущественно назначались глифлозины.

Таким образом, эффективность применения у пациентов глифлозинов, продемонстрированная в данном исследовании, показала статистически более выраженные положительные эффекты на динамику ИМТ, уровни АД, инсулинорезистентности, значения СКФ, показатели липидограммы, а также показатели сердечно-сосудистой системы. Высокая сахароснижающая и органопротекторная эффективность глифлозинов мотивирует на более широкое применение глифлозинов в клинической практике.

Наряду с этим, следует отметить, что тактика медикаментозной терапии должна определяться с учетом доминирующей клинической проблемы пациента и исходного уровня метаболического контроля (выбор моно- или комбинированной терапии). У большинства пациентов с СД2 метформин может

быть использован для инициации медикаментозной терапии и далее на всем протяжении лечения (и также в составе любой комбинации ССП). Однако с учетом многофакторного патогенеза СД2 и полиморбидности пациентов, оправданной может быть комбинированная терапия с момента установления

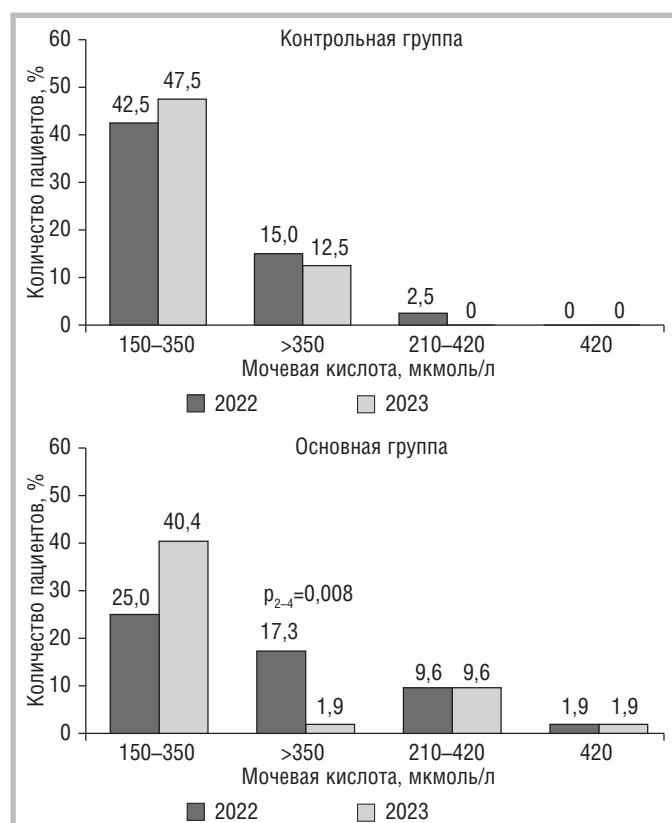


Рис. 4. Сравнительный анализ уровня мочевой кислоты в группах исследования

Fig. 4. Comparative analysis of uric acid levels in the study groups

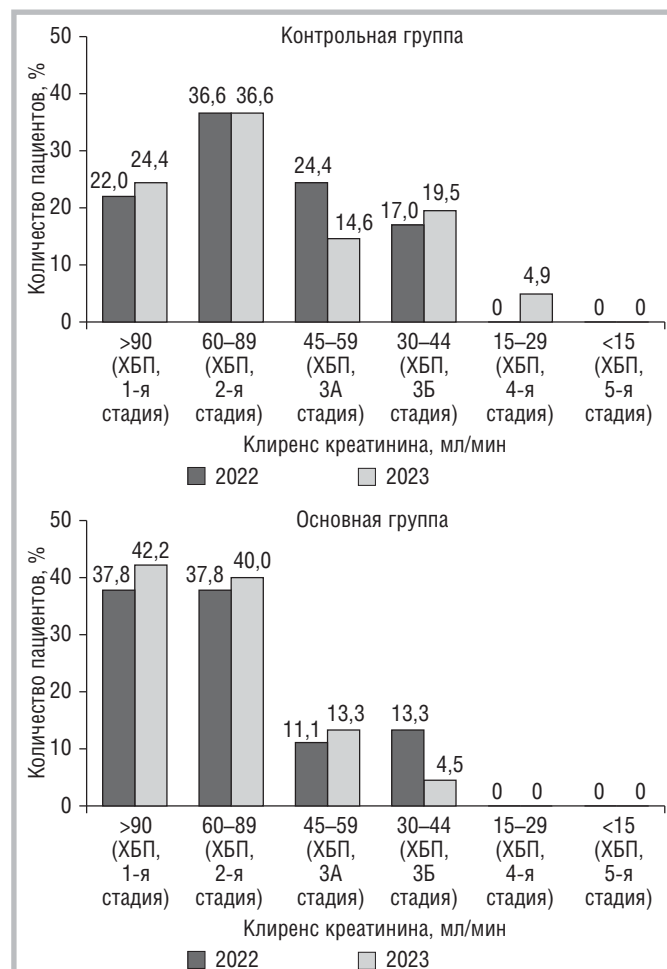


Рис. 5. Сравнительный анализ показателей клиренса креатинина в группах исследования

Fig. 5. Comparative analysis of creatinine clearance values in the study groups

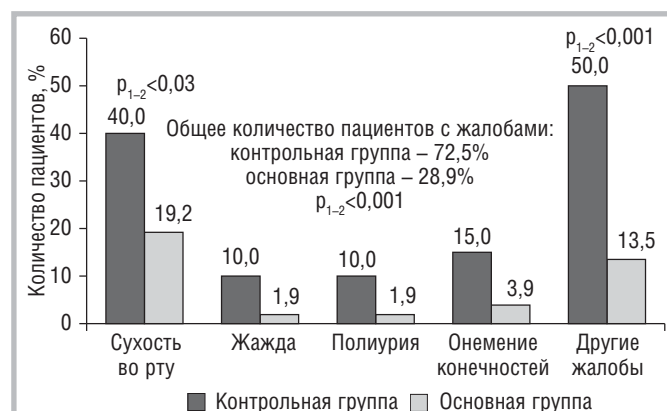


Рис. 6. Профиль безопасности

Fig. 6. Safety profile

диагноза, хотя опыт крупных РКИ в этой области ограничен. Учитывая сложность патогенеза заболевания и разнообразия клинического профиля пациентов, стартовые комбинации (включая сочетание метформина и глифлозинов) могут иметь преимущества [40].

РАННЯЯ МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА У ПАЦИЕНТОВ ВЫСОКОГО РИСКА: ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ НУТРИТИВНЫХ АДЬЮВАНТОВ

Наряду с выбором сахароснижающей терапии у пациентов с СД2 и высоким кардиометаболическим риском все большее внимание привлекают факторы, способные модифицировать течение метаболических нарушений уже на ранних этапах, в том числе при избыточной массе тела, инсулинорезистентности, хроническом субклиническом воспалении и усилении окислительного стресса. В этом контексте наряду с базисной фармакотерапией и модификацией образа жизни представляет интерес вспомогательная нутритивная поддержка, направленная на коррекцию окислительно-восстановительного дисбаланса и возможной микроэлементной недостаточности [41–43].

С биохимической точки зрения значение селена определяется его участием в системе антиоксидантной защиты, регуляции редокс-гомеостаза, а также его вовлеченностью в липидный и углеводный обмен. В ранее опубликованных исследованиях нами было показано, что дефицит селена может сопровождаться нарушением ключевых метаболических процессов, ассоциироваться с ожирением и другими состояниями, повышающими риск развития кардиометаболической патологии [41, 42]. Д.В. Дедов, анализируя российские и зарубежные данные, также подчеркивает значение достаточной обеспеченности организма селеном и обращает внимание на высокую биологическую доступность его органических форм при необходимости индивидуализованного подхода к применению селеносодержащих средств [43].

Дополнительный интерес в этой связи представляют публикации М.М. Хабибулиной. В одной из них показано положительное влияние селеносодержащего витаминно-минерального комплекса СЕЛЕНБИО фо вумен у женщин с метаболически здоровым ожирением, что расширяет представления о возможностях применения подобных средств при состояниях, сочетающихся с кардиометаболическим риском и окислительным стрессом [44]. Особое значение для обсуждаемой темы имеет и работа, посвященная взаимосвязи уровня селена с гематологическими маркерами у пациентов с избыточной массой тела и анемией: авторы отмечают более выраженное улучшение ряда показателей статуса железа при комбинированном применении препаратов железа и селена (СЕЛЕНБИО фо вумен) по сравнению с монотерапией железом, что позволяет рассматривать селеносодержащие комплексы как потенциальный вспомогательный компонент метаболической поддержки в условиях хронического воспаления и коморбидности [45].

Механистическим обоснованием такого подхода служат и фармакохимические исследования. В работе П.А. Полубояринова и соавт. показано, что органическое соединение L-селеноцистин обладает выраженной антиоксидантной емкостью и рассматривается как перспективная основа соединений с глутатионпероксидазоподобной активностью [46, 47]. В ряде публикаций оцениваются свойства L-селеноцистина в сравнении с другими формами микроэлемента (селенат, селенит, селенид, селенометионин, наноселен, эбселен, селенопипран и др.) и отмечаются такие его преимущества, как

повышенная биодоступность, физиологическая совместимость с организмом человека и легкость включения в метаболические процессы в связи с наличием необходимого обменного пула, низкая токсичность, способность быстро возмещать дефицит селена и оказывать выраженное антиоксидантное действие [48–52]. Показателен тот факт, что именно L-селеноцистеином (в эту аминокислоту преобразуется L-селеноцистин в человеческом организме) представлено 80% селена в теле человека, также эта протеиногенная аминокислота входит в состав грудного молока и служит источником селена для младенцев [42].

Дополнительным фоновым аргументом служат данные о способности отдельных растений семейства бобовых аккумулировать селен, что подтверждает научный интерес к использованию растительного сырья в качестве матрицы для получения биологически активных комплексов [53].

При этом особый интерес представляет специально разработанный метод биофортификации растения астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus Dasyanthus* Pall.) L-селеноцистином, позволяющий добиться повышенного содержания селена — до 70 мкг на 100 мг сухой массы растения вместо 0,1 мкг у дикорастущего астрагала [54]. Растительное сырье, выращенное с применением данной технологии, использует отечественная фармакологическая компания Парфарм для производства селеносодержащих биологически активных добавок нового поколения, сочетающих эффективность с высоким профилем безопасности:

- **SELENBIO for women**, в 1 таблетке которого содержится: 170 мг криопорошка травы астрагала шерстистоцветкового, или 29 мкг элементарного селена; 56 мг аскорбиновой кислоты; 35,3 мг цитрата цинка; 9,8 мг витамина Е. Дополнительные компоненты — цинк, витамины С и Е — являются синергистами селена, усиливая его антиоксидантное действие;
- **Астрагал П и Селенфито**, которые содержат на 1 таблетку 400 мг криопорошка травы астрагала шерстистоцветкового, или 100 мкг селена.

Следует отметить, что для сохранения всех биологически активных компонентов и лечебных свойств травы астрагала шерстистоцветкового при производстве этих биокомплексов применяется технология криообработки, разработанная Всероссийским НИИ лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) для повышения концентрации полезных веществ в конечном продукте и обеспечения его более широкого спектра действия.

Таким образом, у пациентов с избыточной массой тела, ранними нарушениями углеводного обмена, признаками окислительного стресса и высокой коморбидной нагрузкой наряду с модификацией образа жизни и стандартной фармакотерапией может обсуждаться применение селеносодержащих нутритивных средств вспомогательной направленности, в том числе отечественных комплексов на основе биофортифицированного растительного сырья. Такие продукты не должны рассматриваться как альтернатива доказанным методам профилактики и лечения СД2, однако в составе комплексного и персонализированного ведения пациента они представляют научный и практический интерес [41–45].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты многочисленных РКИ показывают, что глифлозины оказывают нефро- и кардиопротективное действие, положительное влияние на сердечно-сосудистые и почечные исходы пациентов с СД2. Их эффективное влияние на угле-

водный обмен, массу тела, АД, мочевую кислоту и т.д. комплексно отражается на метаболических и гемодинамических показателях больных, что подтверждается, как результатами многочисленных исследований, так и нашим исследованием.

Глифлозины, как новый класс ССП, в полной мере демонстрируют перечисленные клинические эффекты, мощное селективное действие которых в сочетании с высокой безопасностью применения дает возможность их широкой реализации в клинической практике.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование не имело финансовой поддержки.

Статья поступила в редакцию / The article received: 12.02.2026.

Принята к публикации / Accepted: 13.04.2026.

Литература / References

- Сахарный диабет 2 типа у взрослых. Клинические рекомендации 2022 [Type 2 diabetes mellitus in adults. Clinical Guidelines 2022. (in Russ.)]. URL: <https://diseases.medelement.com/disease/сахарный-диабет-2-типа-у-взрослых-кр-рф-2022/17220>
- Шестакова М.В., Сухарева О.Ю. Глифлозины: особенности сахароснижающего действия и негликемические эффекты нового класса препаратов. *Клиническая фармакология и терапия*. 2016; 2 (2): 65–71 [Shestakova M.V., Sukhareva O.Yu. Gliflozins: glucose-lowering and nonglycemic effects of new class of antidiabetic medications. *Clinical pharmacology and therapy*. 2016; 2 (2): 65–71 (in Russ.)].
- Демидова Т.Ю., Кисляк О.А., Лобанова К.Г. и др. Роль почек в гомеостазе глюкозы: механизмы эффективности ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа. *FOCUS Эндокринология*. 2024; 5 (4): 18–27 [Demidova T.Yu., Kislyak O.A., Lobanova K.G. et al. The role of kidneys in glucose homeostasis: mechanisms of effectiveness of sodium-glucose cotransporter type 2 inhibitors. *FOCUS Endocrinology*. 2024; 5 (4): 18–27 (in Russ.)]. DOI: 10.62751/2713-0177-2024-5-4-15
- Rahmouni H., Thompson P.W., Ward J.M. et al. Glucose transporters in human renal proximal tubular cells isolated from the urine of patients with non-insulin-dependent diabetes. *Diabetes*. 2005; 54 (12): 3427–34. DOI: 10.2337/diabetes.54.12.3427
- Мкртумян А.М., Макарова Т.Н., Мищенко Н.К. Роль почек в гомеостазе глюкозы. *Проблемы эндокринологии*. 2017; 63 (4): 385–91 [Mkrtyumyan A.M., Makarova T.N., Mishchenko N.K. The role of kidneys in glucose homeostasis. *Problems of endocrinology*. 2017; 63 (4): 385–91 (in Russ.)]. DOI: 10.14341/probl2017636385-391
- Шумилова Н.А., Павлова С.И. Глифлозины: гликемические и негликемические эффекты. *Acta medica Eurasica*. 2019; 1: 44–51 [Shumilova N.A., Pavlova S.I. Glyphlozines: glycemic and non-glycemic effects. *Acta medica Eurasica*. 2019; 1: 44–51 (in Russ.)].
- Kim Y., Babu A.R. Clinical potential of sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor canagliflozin in the management of type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2012; 5: 313–27. DOI: 10.2147/DMSO.S22545
- Голубовская Д.П., Каретникова В.Н., Олейник И.Р. и др. Новая глава в лечении пациентов с сердечной недостаточностью. Роль ингибиторов натрий-глюкозного ко-транспортера 2-го типа. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2022; 18 (5): 606–13 [Golubovskaya D.P., Karetnikova V.N., Oleinik I.R. et al. A new chapter in the treatment of patients with heart failure. The role of sodium-glucose co-transporter type 2 inhibitors. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2022; 18 (5): 606–13 (in Russ.)]. DOI: 10.20996/1819-6446-2022-10-08
- Зверев Я.Ф., Рыкунова А.Я. Предполагаемые механизмы системного кардиоваскулярного действия глифлозинов. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2021; 19 (1): 5–22 [Zverev Ya.F., Rykunova A.Ya. Putative mechanisms of systemic cardiovascular action of gliflozines. *Reviews on clinical pharmacology and drug therapy*. 2021; 19 (1): 5–22 (in Russ.)]. DOI: 10.17816/RCF1915-22
- Терещенко С.Н., Шестакова М.В., Агеев Ф.Т. и др. Целесообразность назначения дапаглитфлозина для профилактики неблагоприятных исходов хронической сердечной недостаточности у пациентов со сниженной фракцией выброса. Резолюция совета экспертов. *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25 (5): 114–20 [Tereshchenko S.N., Shestakova M.V., Ageev F.T. et al. The expediency of prescribing dapagliflozin for the prevention of adverse outcomes of chronic heart failure in patients with reduced ejection fraction. Resolution of the Council of Experts. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25 (5): 114–20 (in Russ.)]. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3919
- Ларина В.Н., Леонова М.В. Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2-го типа в лечении хронической сердечной недостаточности: новые доказательные данные. *Медицинский совет*. 2024; 18 (6): 187–96 [Larina V.N., Leonova M.V. Sodium-glucose cotransporter type 2 inhibitors in the treatment of chronic heart failure: new evidence. *Medical advice*. 2024; 18 (6): 187–96 (in Russ.)]. DOI: 10.21518/ms2024-129
- Neal B., Perkovic V., Mahaffey K.W. et al. Canagliflozin and cardiovascular and renal events in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2017; 377 (7): 644–57. DOI: 10.1056/NEJMoa1611925
- Zinman B., Wanner C., Lachin J.M. et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015; 373 (22): 2117–28. DOI: 10.1056/NEJMoa1504720
- Wiviott S.D., Raz I., Bonaca M.P. et al. Dapagliflozin and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2019; 380 (4): 347–57. DOI: 10.1056/NEJMoa1812389
- Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Последние новости об управлении сахарным диабетом 2 типа. Роль ингибиторов НГЛТ-2. *Эффективная фармакотерапия*. 2020; 16 (2): 34–8 [Shestakova M.V., Galstyan G.R. The latest news about the management of type 2 diabetes mellitus. The role of NGLT-2 inhibitors. *Effective pharmacotherapy*. 2020; 16 (2): 34–8 (in Russ.)].
- Yaribeygi H., Maleki M., Reiner Ž. et al. Mechanistic View on the Effects of SGLT2 Inhibitors on Lipid Metabolism in Diabetic Milieu. *Clin Med*. 2022; 11 (21): 6544. DOI: 10.3390/jcm11216544
- Салухов В.В., Котова М.Е. Основные эффекты, вызываемые ингибиторами SGLT2 у больных сахарным диабетом типа 2, и механизмы, которые их определяют. *Эндокринология: новости, мнения, обучение*. 2019; 8 (3): 61–74 [Salukhov V.V., Kotova M.E. The main effects caused by SGLT2 inhibitors in patients with type 2 diabetes mellitus and the mechanisms that determine them. *Endocrinology: news, opinions, training*. 2019; 8 (3): 61–74 (in Russ.)]. DOI: 10.24411/2304-9529-2019-13007
- Зверев Я.Ф., Рыкунова А.Я. Непропротективное действие новых сахароснижающих препаратов: глифлозины. *Нефрология*. 2021; 25 (4): 11–22 [Zverev Ya.F., Rykunova A.Ya. Nephroprotective effect of new sugar-lowering drugs: gliflozins. *Nephrology*. 2021; 25 (4): 1122 (in Russ.)]. DOI: 10.36485/1561-6274-2021-25-4-11-22
- List J.F., Woo V., Morales E. et al. Sodium-dependent cotransport inhibitor with dapagliflozin in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009; 32 (4): 650–7. DOI: 10.2337/dc08-1863
- Халимов Ю.Ш., Агафонов П.В., Кузьмич В.Г. Роль и место дапаглитфлозина в управлении сахарным диабетом 2-го типа: от теории к практике. *Медицинский совет*. 2017; 3: 22–30 [Khalimov Yu.Sh., Agafonov P.V., Kuzmich V.G. The role and place of dapagliflozin in the management of type 2 diabetes mellitus: from theory to practice. *Medical advice*. 2017; 3: 22–30 (in Russ.)]. DOI: 10.21518/2017-701X-2017-3-22-30
- Nauck M.A., Del Prato S., Meier J.J. et al. Dapagliflozin versus glipizide as add-on therapy in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycemic control with metformin: a randomized, 52-week, double-blind, active-controlled noninferiority trial. *Diabetes Care*. 2011; 34 (9): 2015–22. DOI: 10.2337/dc11-0606
- Nauck M.A., del Prato S., Meier J.J. et al. Dapagliflozin versus glipizide as add-on therapy in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycemic control with metformin. *Dtsch Med Wochenschr*. 2013; 138 (Suppl 1): S6–15. DOI: 10.1055/s-0032-1305283
- Bolinder J., Ljunggren Ö., Kullberg J. et al. Effects of dapagliflozin on body weight, total fat mass, and regional adipose tissue distribution in patients with type 2 diabetes mellitus with inadequate glycemic control on metformin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012; 97 (3): 1020–31. DOI: 10.1210/jc.2011-2260
- Bolinder J., Ljunggren Ö., Johansson L. et al. Dapagliflozin maintains glycaemic control while reducing weight and body fat mass over 2 years in patients with type 2 diabetes mellitus inadequately controlled on metformin. *Diabetes Obes Metab*. 2014; 16 (2): 159–69. DOI: 10.1111/dom.12189
- Wu Q.L., Zheng T., Li S.Z. et al. Effects of dapagliflozin in the progression of atherosclerosis in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetol Metab Syndr*. 2022; 14 (1): 41. DOI: 10.1186/s13098-022-00810-3
- Meibodi S.M.M., Karimi M.A., Mousazadeh K. et al. The influence of SGLT-2 inhibitors on lipid profiles in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Cardiovasc Dis*. 2024; 14 (6): 295–305. DOI: 10.62347/AAP22726
- Martha S., Jangam P.H., Bhansali S.G. Influence of Dapagliflozin Dosing on Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *J Clin Pharmacol*. 2024; 64 (12): 1528–40. DOI: 10.1002/jcph.6105
- Khanna S., Malik M., Ahmad R. Effects of Dapagliflozin vs. Vildagliptin on the Lipid Profile of Patients With Uncontrolled Type 2 Diabetes. *Cureus*. 2025; 17 (7): e89091. DOI: 10.7759/cureus.89091
- Паневин Т.С., Салухов В.В., Реут Д.М. Рациональный выбор терапии у больных сахарным диабетом 2-го типа при сопутствующей подагре. *Медицинский совет*. 2023; 17 (9): 96–103 [Panevin T.S., Salukhov V.V., Reut D.M. Rational choice of therapy in patients with type 2 diabetes mellitus with concomitant gout. *Medical advice*. 2023; 17 (9): 96–103 (in Russ.)]. DOI: 10.21518/ms2023-153
- Yuan T., Liu S., Dong Y. et al. Effects of dapagliflozin on serum and urinary uric acid levels in patients with type 2 diabetes: a prospective pilot trial. *Diabetol Metab Syndr*. 2020; 12: 92. DOI: 10.1186/s13098-020-00600-9
- Wheeler D.C., Stefánsson B.V., Jongs N. et al. Effects of dapagliflozin on major adverse kidney and cardiovascular events in patients with diabetic and non-diabetic chronic kidney disease: a prespecified analysis from the DAPA-CKD trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021; 9 (1): 22–31. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30369-7
- Bhatt D.L., Szarek M., Pitt B. et al. Sotagliflozin in Patients with Diabetes and Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med*. 2021; 384 (2): 129–39. DOI: 10.1056/NEJMoa2030186
- McMurray J.J.V., Solomon S.D., Inzucchi S.E. et al. Dapagliflozin in Patients with Heart Failure and Reduced Ejection Fraction. *N Engl J Med*. 2019; 381 (21): 1995–2008. DOI: 10.1056/NEJMoa1911303
- Inzucchi S.E., Zinman B., Fitchett D. et al. How does Empagliflozin reduce cardiovascular mortality? Insights from a mediation analysis of the EMPA-REG OUTCOME trial. *Diabetes Care*. 2018; 41: 356–63. DOI: 10.2337/dc17-1096
- Neal B., Perkovic V., Mahaffey K.W. et al. Canagliflozin and Cardiovascular and Renal Events in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2017; 377 (7): 644–57. DOI: 10.1056/NEJMoa1611925
- Packer M., Anker S.D., Butler J. et al. Empagliflozin in patients with heart failure, reduced ejection fraction, and volume overload: EMPEROR-Reduced trial. *J Am Coll Cardiol*. 2021; 77 (11): 1381–92. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.01.033



ПАРАФАРМ

г. Пенза



Содержит синюху голубую, которая по успокоительному действию превосходит валериану в 10 раз!

Состав

Валериана лекарственная – 25 мг. Способствует устранению нервного и мышечного напряжения, тревожности и страха, головной боли, нормализации сна и снижению давления.

Синюха голубая – 10 мг. Превосходит валериану по успокаивающему действию в 10 раз.

Пустырника экстракт – 10 мг. Обладает быстрым успокаивающим и антиаритмическим действием.

Мелиссы экстракт – 10 мг. Устраняет тревогу и страх.

Витамин С – 8 мг. Нейтрализует действие свободных радикалов.

Произведен с применением технологии криообработки, сохраняющей все биологически активные вещества и полезные свойства лекарственных растений

НЕРВО-ВИТ

Натуральное комбинированное успокаивающее средство с комплексом из 4 трав и витамином С

- Имеет натуральный состав и уникальную технологию производства
- Уменьшает психоэмоциональное напряжение
- Облегчает засыпание и улучшает сон
- Устраняет последствия стресса
- Не вызывает привыкания и синдрома отмены
- Помогает устранить психологические причины импотенции



www.secret-dolgolet.ru

Телефон горячей линии: 8-800-200-58-98

Патент на изобретение РФ № RU2452507.
СГР № RU.77.99.88.003.Р.002836.08.21 от 03.08.2021

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

37. Cherney D.Z.I., Charbonnel B., Cosentino F. et al. Effects of ertugliflozin on kidney composite outcomes, renal function and albuminuria in patients with type 2 diabetes mellitus: an analysis from the randomised VERTIS CV trial. *Diabetologia*. 2021; 64 (6): 1256–67. DOI: 10.1007/s00125-021-05407-5

38. Mosenzon O., Wiviott S.D., Heerspink H.J.L. et al. The Effect of Dapagliflozin on Albuminuria in DECLARETIMI 58. *Diabetes Care*. 2021; 44 (8): 1805–15. DOI: 10.2337/dc21-0076

39. Стефаненко А.В., Багрий А.Э., Михайличенко Е.С. и др. Возможности повышения эффективности органопротекторной терапии у больных с сахарным диабетом 2 типа: фокус на ренопротекцию. *Практическая медицина*. 2024; 22 (5): 103–11 [Stefanenko A.V., Bagri A.E., Mikhaylichenko E.S. et al. Possibilities of increasing the effectiveness of organoprotective therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: focus on renoprotection. *Practical medicine*. 2024; 22 (5): 103–11 (in Russ.)]. DOI: 10.32000/2072-1757-2024-5-103-111

40. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, О.Ю. Сухаревой. 12-й вып. М., 2025 [Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus. Ed. by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, O.Yu. Sukhareva. 12th issue. M., 2025 (in Russ.)]. DOI: 10.14341/algdc2025

41. Потупчик Т.В., Окладникова Е.В., Дресвянская Т.В. Профилактика ожирения и склерополицистоза с применением биологически активной добавки SELENBIO for women. *Врач*. 2022; 33 (3): 35–42 [Potupchik T.V., Okladnikova E.V., Dresvyanskaya T.V. Prevention of obesity and scleropolycystosis using the biologically active supplement SELENBIO for women. *Vrach*. 2022; 33 (3): 35–42 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877305-2022-03-07

42. Окладникова Е.В., Потупчик Т.В., Эверт Л.С. и др. Особенности метаболизма и спектра действия селена, возможности применения селенсодержащих пищевых добавок в условиях пандемии SARS-CoV-2. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2022; 25 (3): 23–33 [Okladnikova E.V., Potupchik T.V., Evert L.S. et al. Features of metabolism and spectrum of action of selenium, possibilities of application of selenene-containing food supplements under SARS-CoV-2 pandemic conditions. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2022; 25 (3): 23–33 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877313-2022-03-04

43. Дедов Д.В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): эпидемиология, клиническая характеристика больных, риск осложнений, профилактика, применение селенсодержащих препаратов. *Врач*. 2022; 33 (5): 58–62 [Dedov D.V. Novel coronavirus infection (COVID-19): epidemiology, clinical characteristics of patients, risk of complications, prevention, use of selenium-containing drugs. *Vrach*. 2022; 33 (5): 58–62 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877305-2022-05-12

44. Хабибулина М.М., Елистратов Д.Г. Влияние селенсодержащего витаминно-минерального комплекса на женское здоровье. *Врач*. 2023; 34 (12): 24–9 [Khabibulina M.M., Elistratov D.G. Effect of a selenium-containing vitamin-mineral complex on women's health. *Vrach*. 2023; 34 (12): 24–9 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877305-2023-12-05

45. Хабибулина М.М., Баженова О.В., Шамилов М.Д. Взаимосвязь между уровнем селена и гематологическими маркерами у пациентов с избыточной массой тела и анемией. *Врач*. 2024; 35 (1): 46–50 [Khabibulina M.M., Bazhenova O.V., Shamilov M.D. Relationship between selenium level and hematological markers in patients with overweight and anemia. *Vrach*. 2024; 35 (1): 46–50 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877305-2024-01-09

46. Полубояринов П.А., Моисеева И.Я., Митишев А.В. и др. Синтез митохондриально адресованного (ориентированного) пептида-антиоксиданта, миметика глутатионпероксидазы на основе L-селеноцистина. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2026; 29 (4): 101–8 [Poluboyarinov P.A., Moiseeva I.Ya., Mitishev A.V. et al. Synthesis of a mitochondria-targeted antioxidant peptide, a glutathione peroxidase mimetic based on L-selenocystine. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2026; 29 (4): 101–8 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877313-2026-04-11

47. Полубояринов П.А., Моисеева И.Я., Митишев А.В. и др. Синтез и исследование антиоксидантной активности, миметических свойств L-селеноцистина, N,N'-диацетил-L-селеноцистина. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2025; 28 (12): 46–57 [Poluboyarinov P.A., Moiseeva I.Ya., Mitishev A.V. et al. Synthesis and investigation of antioxidant activity, mimetic properties of L-selenocystine, N,N'-diacetyl-L-selenocystine. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2025; 28 (12): 46–57 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25877313-2025-12-06

48. Полубояринов П.А., Елистратов Д.Г., Швеи В.И. Метаболизм и механизм токсичности селенсодержащих препаратов, используемых для коррекции дефицита микроэлемента селена. *Тонкие химические технологии*. 2019; 14 (1): 5–24 [Poluboyarinov P.A., Elistratov D.G., Shvets V.I. Metabolism and mechanism of toxicity of selenium-containing drugs used to correct deficiency of the trace element selenium. *Fine Chemical Technologies*. 2019; 14 (1): 5–24 (in Russ.)]. DOI: 10.32362/2410-6593-2019-14-1-5-24

49. Сергеева-Кондраченко М.Ю., Денисова А.Г., Полубояринов П.А. и др. SELENBIO for women – безопасный источник биодоступного селена для коррекции селенового статуса. *Пятиминутка*. 2023; 2 (68): 20–3 [Sergeeva-Kondrachenko M.Iu., Denisova A.G., Poluboyarinov P.A. et al. SELENBIO for women is a safe source of bioavailable selenium for the correction of selenium status. *Piatiminutka*. 2023; 2 (68): 20–3 (in Russ.)].

50. Дедов Д.В. Селен и селенсодержащие препараты: значение для организма и профилактики различных заболеваний. *Фармация*. 2021; 70 (8): 54–7 [Dedov D.V. Selenium and selenium-containing drugs: importance for the body and prevention of various diseases. *Farmatsiia*. 2021; 70 (8): 54–7 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25419218-2021-08-09

51. Дедов Д.В. Селен и селенсодержащие препараты: биологическое и фармакологическое действие на организм человека. *Фармация*. 2023; 72 (1): 5–8 [Dedov D.V. Selenium and selenium-containing preparations: biological and pharmacological effects on the human body. *Farmatsiia*. 2023; 72 (1): 5–8 (in Russ.)]. DOI: 10.29296/25419218-2023-01-01

52. Моисеева И.Я., Сергеева-Кондраченко М.Ю., Струков В.И. и др. Изучение наиболее востребованных в пищевой и фармацевтической отраслях форм селена на предмет биодоступности и токсичности. *Терапевт*. 2022; 10 (185): 12–7 [Moiseeva I.Ya., Sergeeva-Kondrachenko M.Yu., Strukov V.I. et al. The study of the most popular forms of selenium in the food and pharmaceutical industries for bioavailability and toxicity. *Terapevt*. 2022; 10 (185): 12–7 (in Russ.)]. DOI: 10.33920/MED-12-2210-02

53. Зуева О.С., Вихрева В.А., Иванов А.И. Накопление селена растениями био- и агроценозов Пензенской области. *Нива Поволжья*. 2009; 4 (13): 24–8 [Zueva O.S., Vikhreva V.A., Ivanov A.I. Selenium accumulation by plants of bio- and agrocenoses of the Penza region. *Niva Povolzhya*. 2009; 4 (13): 24–8 (in Russ.)].

54. Полубояринов П.А., Елистратов Д.Г. Исследование биофортификации растений астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus Dasyanthus* Pall.) аминокислотой L-селеноцистином. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2019; 22 (12): 64 [Poluboyarinov P.A., Elistratov D.G. Investigation of biofortification of plants of *Astragalus woolly-flowered* (*Astragalus Dasyanthus* Pall.) with the amino acid L-selenocystine. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2019; 22 (12): 64 (in Russ.)].

THE ROLE OF SODIUM-GLUCOSE COTRANSPORTER TYPE 2 INHIBITORS AND THEIR SAFETY IN THE TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS

T. Potupchik¹, Candidate of Medical Sciences; O. Veselova¹, Candidate of Medical Sciences; L. Evert², MD; I. Pashkova³; S. Abbasova⁴; A. Alieva¹; S. Abbasova¹

¹Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Health of Russia

²N.F. Katanov Khakass State University, Ministry of Education and Science of Russia, Medical Institute, Abakan

³Krasnoyarsk city polyclinic No.7

⁴Krasnoyarsk interdistrict hospital No.2

Purpose. Assessment of the safety of pharmacotherapy of type 2 diabetes mellitus (T2DM) using type 2 sodium-glucose cotransporter inhibitors and the severity of their pleiotropic effects.

Materials and methods. Data was copied from the federal databases of medical information systems of 92 patients with T2DM who are being monitored by an endocrinologist. The main group included 52 (56.5%) patients receiving empagliflozin 25 mg/day or dapagliflozin 10 mg/day, the control group included 40 (43.5%) patients receiving hypoglycemic therapy using metformin at doses of 1000 and 2000 mg/day. The safety of gliflozin therapy was evaluated, as well as their effect on glycemic and non-glycemic parameters in patients with T2DM. Krasnoyarsk in dynamics after a year of therapy.

Results. In both groups of patients, there was a statistically significant decrease in HbA1c levels at values of 9.5% or more and venous blood glucose at values of 10.5 mmol/l or more. In the group of patients receiving gliflozines, there was a decrease in body weight in patients with 1 and 3 degrees of obesity, according to the lipidogram data, a decrease in total cholesterol, LDL and triglycerides was recorded. The hypouricemic effect was observed in female representatives with exceeded values. In general, patients receiving metformin presented more complaints (72.5%) in contrast to patients on gliflozin therapy (28.9%). Patients in the control group noted dryness, thirst, polyuria, and numbness of the extremities, indicating the manifestation of uncompensated diabetes. In addition, patients receiving metformin alone presented a number of other complaints related to the side effects of metformin: diarrhea, nausea, abdominal pain, and decreased appetite. The characteristic side effects of gliflozines (genital infections) have not been recorded.

Conclusion. Gliflozines in T2DM demonstrate advantage in comparison with metformin in terms of glycemic and non-glycemic effects. The safety profile of gliflozines is higher than that of metformin. Currently, gliflozines are a priority class of drugs for the treatment of patients with T2DM with comorbid pathology.

Key words: endocrinology, type 2 diabetes mellitus, type 2 sodium-glucose cotransporter inhibitors, empagliflozin, dapagliflozin, metformin, nephropathy, chronic kidney disease, cardioprotection, selenium, selenocystine, Selenbio, Selenfito, Astragal P.

For citation: Potupchik T., Veselova O., Evert L. et al. The role of sodium-glucose cotransporter type 2 inhibitors and their safety in the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Vrach*. 2026; 37 (7): 62–70. <https://doi.org/10.29296/25877305-2026-07-11>. EDN: RVOJEH

Об авторax / About the authors: Potupchik T.V. SPIN-код: 8353-3513, ORCID: 0000-0003-1133-4447; Veselova O.F. SPIN-код: 4340-0455, ORCID: 0000-0002-6126-665X; Evert L.S. SPIN-код: 4099-8973, ORCID: 0000-0003-0665-7428; Pashkova I.V. SPIN-код: 8922-0746, ORCID: 0000-0002-8687-9006; Abbasova S.G. ORCID: 0009-0003-4642-1556; Alieva A.A. ORCID: 0009-0003-9400-0000; Abbasova S.G. ORCID: 0009-0006-3871-2312