



Научно-исследовательский журнал «*International Journal of Medicine and Psychology / Международный журнал медицины и психологии*»

<https://ijmp.ru>

2025, Том 8, № 3 / 2025, Vol. 8, Iss. 3 <https://ijmp.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (фармацевтические науки)

УДК 615.038

¹ Дмитриевская М.И.,

¹ Милли Сами,

¹ Понагушина К.С.,

¹ Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского

Исследование физико-химических характеристик, механизма действия, безопасности и переносимости российского препарата семаглуттида

Аннотация: в последние годы проблема эффективного лечения сахарного диабета 2 типа (СД2) приобретает всё большую значимость. Среди новых подходов особое внимание привлекает использование препарата Семаглуттид – синтетического аналога человеческого инкретинового гормона ГПП-1. Целью работы является выявление преимуществ Семаглуттида, его механизмов действия, фармакокинетики и фармакодинамики, а также оценка безопасности препарата. В статье рассмотрены механизмы действия, фармакокинетические особенности, влияние на массу тела, сердечно-сосудистую систему и органы ЖКТ. Методология включает методы сравнительного анализа, фармакологического исследования, оценки безопасности и эффективности препаратов. Проанализированы доклинические исследования, показавшие возможные риски применения препарата в период беременности. Отдельное внимание уделено преимуществам Семаглуттида в сравнении с другими гипогликемическими средствами, такими как Метформин и Форсига. Установлено, что Семаглуттид обладает высокой эффективностью, низким риском побочных эффектов, удобным режимом дозирования и дополнительными свойствами, способствующими снижению массы тела и улучшению метаболических показателей. Статья подчеркивает перспективность использования данного препарата в клинической практике, его положительное влияние на общее состояние пациентов и снижение риска осложнений при СД2. Результаты анализа подтверждают необходимость дальнейшего изучения Семаглуттида и его интеграции в стандарты лечения сахарного диабета.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, противодиабетические препараты, Семаглуттид, безопасность и переносимость, глюкагоноподобный пептид-1, ожирение

Для цитирования: Дмитриевская М.И., Милли Сами, Понагушина К.С. Исследование физико-химических характеристик, механизма действия, безопасности и переносимости российского препарата семаглуттида // International Journal of Medicine and Psychology. 2025. Том 8. № 3. С. 39 – 45.

Поступила в редакцию: 6 января 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 4 марта 2025 г.; Принята к публикации: 28 апреля 2025 г.

¹ Dmitrievskaya M.I.,

¹ Melli Sami,

¹ Ponagushina K.S.,

¹ Order of the Red Banner of Labor Medical Institution named after S.I. Georgievsky

Study of physicochemical characteristics, mechanism of action, safety and tolerance of the Russian drug Semaglutide

Abstract: in recent years, the problem of effective treatment of type 2 diabetes mellitus (T2DM) has become increasingly important. Among the new approaches, special attention is paid to the use of Semaglutide, a synthetic analogue of the human incretin hormone GLP-1. The aim of the work is to identify the advantages of Semaglutide,

its mechanisms of action, pharmacokinetics and pharmacodynamics, as well as to assess the safety of the drug. The article discusses the mechanisms of action, pharmacokinetic features, effects on body weight, the cardiovascular system and the gastrointestinal tract. The methodology includes methods of comparative analysis, pharmacological research, assessment of the safety and efficacy of drugs. Preclinical studies that have shown the possible risks of using the drug during pregnancy are analyzed. Special attention is paid to the advantages of Semaglutide in comparison with other hypoglycemic agents, such as Metformin and Forsiga. It has been established that Semaglutide has high efficiency, low risk of side effects, a convenient dosing regimen and additional properties that help reduce body weight and improve metabolic parameters. The article highlights the prospects of using this drug in clinical practice, its positive effect on the general condition of patients and reduction of the risk of complications in type 2 diabetes. The results of the analysis confirm the need for further study of Semaglutide and its integration into the standards of diabetes treatment.

Keywords: type 2 diabetes, antidiabetic drugs, Semaglutide, safety and tolerability, glucagon-like peptide-1, obesity

For citation: Dmitrievskaya M.I., Melli Sami, Ponagushina K.S. Study of physicochemical characteristics, mechanism of action, safety and tolerance of the Russian drug Semaglutide. International Journal of Medicine and Psychology. 2025. 8 (3). P. 39 – 45.

The article was submitted: January 6, 2025; Approved after reviewing: March 4, 2025; Accepted for publication: April 28, 2025

Введение

В последнее время вопрос о лечении сахарного диабета 2 типа становится все более актуальным. В 2021 году насчитывается 529 млн человек болеющих сахарным диабетом, предполагается, что к 2050 году число таких пациентов вырастет почти до полутора миллиардов. Причинами заболевания могут стать гиподинамия, неправильное питание, эндокринные и инфекционные болезни. Главной целью лечения сахарного диабета является борьба с инсулинерезистентностью и таким осложнением как ожирение. Также установлено, что у людей с сахарным диабетом 2 типа есть риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Так, различные исследования показали, что системный контроль факторов риска при сахарном диабете 2 типа могут снизить частоту сердечно-сосудистых заболеваний.

В основе лечения используется синтетические противодиабетические средства. Современным представителем этой группы является Семаглутид – аналог человеческого инкретинового гормона ГПП-1. Он имеет 94% сходства с человеческим. По сравнению с человеческим ГПП-1 имеет 3 молекулярных изменений: 1) замещение аминокислоты в положении С8 (аланина на аминоизомасляную кислоту) 2) ацилирование лизина в основной части пептида и прикрепление С18-жирной кислоты в положении С26 3) замещение аминокислоты в положении С34 (лизина на аргинин). Российскими гипогликемическими препаратами являются «Семавик» и «Квинсента». Главным преимуществом для Семаглутида, явля-

ется способность снижать общую смертность. [5, 15]

Материалы и методы исследований

Настоящее исследование носит теоретический характер и основано на анализе актуальных научных публикаций, клинических испытаний, результатов фармакологических исследований, а также данных, представленных в авторитетных медицинских источниках. В процессе подготовки статьи был осуществлен комплексный обзор литературных данных по действию, фармакокинетике, побочным эффектам и эффективности агонистов рецепторов ГПП-1, в частности, препарата Семаглутид. Были рассмотрены как зарубежные, так и отечественные исследования, отражающие клинические наблюдения, сравнительный анализ с другими гипогликемическими средствами и потенциальные риски при длительном применении препарата. Анализ проводился с использованием метода контент-анализа и систематизации данных, что позволило выделить ключевые преимущества и ограничения Семаглутида в терапии сахарного диабета 2 типа.

Результаты и обсуждения

Фармакологическое действие:

ГПП-1 – гормон, вырабатывающийся в ЖКТ во время приема пищи. Его основная роль – поддержание гомеостаза глюкозы путем стимуляции секреции инсулина. Рецепторы к ГПП-1 встречаются в различных органах: α - и β -клетках поджелудочной железы, различных отделах желудочно-кишечного тракта, центральной и периферической нервной системах, в сердечной мышце, почках, селезенке, печени. Основной механизм действия

Семаглутид основан на стимуляции рецепторов ГПП-1, что приводит к улучшению контроля уровня глюкозы в крови, снижению аппетита и увеличению чувства насыщения. [1]

Семаглутид воздействует на центры удовольствия в мозге и помогает снизить общее потребление пищи. Поскольку действие ГПП-1 у пациентов с СД2 не нарушено, одним из направлений по разработке медикаментозного воздействия стало создание агонистов к рецепторам ГПП-1. Так как Семаглутид обладает высокой устойчивостью к ферментной деградации и связыванию с альбуминами при подкожном введении, то можно его принимать 1 раз в неделю. Выведение Семаглутида происходит в основном с мочой и калом [15, 17].

Фармакокинетика:

Семаглутид – высокоэффективный препарат, который активно используется для лечения СД2 типа и для управления весом. Вводится под кожу один раз в неделю, делая инъекции в области живота, плеча или бедра, или же принимается перорально. Возможность разовой инъекции в неделю или перорального приема делает его удобным для пациентов, что способствует лучшему соблюдению режима лечения. По истечении 2-3 дней с момента введения достигается максимальная концентрация активного вещества в организме, что свидетельствует о его медленном и стабильном действии. Высокая степень связывания с белками плазмы и медленный метаболизм обеспечивают стабильный уровень препарата в организме, что позволяет избежать резких колебаний в концентрации активного вещества [1].

Этот препарат преимущественно подвергается метаболизму через протеолиз, при котором происходит разрыв пептидных связей, что в свою очередь приводит к образованию неактивных метаболитов. Примечательно, что Семаглутид не взаимодействует с системой цитохрома P450, что делает его метаболизм более предсказуемым и безопасным для пациентов. В конечном итоге, выведение препарата происходит в основном через почки и кишечник, что подчеркивает его универсальность и эффективность в борьбе с различными заболеваниями [3].

Влияние Семаглутида на массу тела:

ГПП-1 и его аналоги приводят к снижению массы тела благодаря многочисленным механизмам, влияющих на прием пищи. Рецепторы к ГПП-1 встречаются как в периферической, так и в центральной нервной системе, а связывание ГПП-1 вызывает разные физиологические и поведенческие эффекты в зависимости от места действия. Аналоги ГПП-1 помогают контролировать углеводный обмен у пациентов с СД2 типа за счет

стимуляции секреции инсулина панкреатическими бета-клетками и подавления секреции глюкагона из альфа-клеток глюкозависимым образом. На периферии ГПП-1 повышает глюкозависимую секрецию инсулина, сдерживает опорожнение желудка и подавляет секрецию глюкагона. Семаглутид имеет низкую молекулярную массу, что упрощает его проникновение в центральную нервную систему и участие в регуляции аппетита и чувства насыщения. В ЦНС агонисты рецепторов ГПП-1 снижают аппетит через гипоталамус и через ядро одиночного пути для обеспечения энергетического баланса. Считается, что Семаглутид влияет на работу головного мозга. Это связано с тем, что агонисты ГПП-1 оперативнее всего поглощаются и метаболизируются в головном мозге. Доказано, что Семаглутид напрямую действует на нейроны гипоталамуса и заднего мозга, принимающие участие в регулировании потребления пищи [14, 17].

Установлено, что Семаглутид способствует снижению веса за счет уменьшения доли висцеральной жировой массы и повышении массы бурого жира по отношению к общей массе тела. Количество липидов и липопротеинов в плазме крови существенно уменьшается после терапии данным препаратом. Помимо уменьшения массы тела и снижения накопления внутримышечного жира, Семаглутид стимулирует синтез мышечного белка, повышает относительную массу совершенствует работу скелетных мышц. По итогу, данный препарат снижает общую массу тела и жировую массу тела посредством снижения расхода энергии [11].

Изменение массы тела после прекращения применения Семаглутида:

Семаглутид так же называют «чудодейственным» препаратом для снижения массы тела у людей, страдающих ожирением. Однако, как и многие другие препараты, он эффективен только при регулярном приеме.

Исследование показало, что люди, которые прекратили принимать Семаглутид после постоянного использования, в среднем набрали больше половины массы тела, которое потеряли за один год. Рецидив с быстрым возвратом неизбежен для людей, которые прекращают свое лечение от ожирения [6].

Влияние Семаглутида на ЖКТ:

Семаглутид может вызывать ряд диспептических расстройств, таких как тошнота, рвота и диарея. Эти побочные эффекты считаются обычным явлением для данной группы препаратов. Рекомендуется начинать терапию Семаглутидом с низких доз, поскольку применение высоких доз на

начальном этапе лечения может привести к увеличению частоты диспептических расстройств. Кроме этого, следует увеличить количество приемов пищи, но снизить порцию в каждом приеме и избегать продуктов с большим содержанием жиров. Некоторые исследования свидетельствовали о наличии связи между Семаглутидом и развитием панкреатита, а также рака поджелудочной железы. Данный препарат способствует повышению активности поджелудочной железы (увеличивается секреция липазы и амилазы). В ряде экспериментов было установлено, что терапия Семаглутидом существенно способствует улучшению показателей печеночных ферментов и метаболических параметров у пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП) или неалкогольным стеатогепатитом. Данный препарат выделяется своей способностью значительно снижать уровни аланинаминотрансферазы (АЛТ) и С-реактивного белка у лиц с сахарным диабетом 2 типа и/или ожирение. [13, 16]

Влияние Семаглутида на сердечно-сосудистую систему:

В 2024 году в Англии было проведено масштабное исследование, которое установило значимую связь между заболеваниями сердечно-сосудистой системы и применением препарата Семаглутид. В ходе данного исследования выяснилось, что участники, использовавшие этот медикамент, продемонстрировали на 20% меньший риск возникновения серьёзных сердечных событий, таких как инфаркт миокарда, инсульт или смерть от заболеваний сердца и сосудов. Особенно примечательными стали результаты для тех, кто уже проходил курс лечения с использованием препаратов для сердца, таких как статины, направленных на снижение уровня холестерина. В этой группе наблюдалось значительное снижение частоты сердечных приступов, достигающее 28%. Кроме того, зафиксировано уменьшение случаев несмертельных инсультов на 7% и снижение смертности, связанной с сердечно-сосудистыми заболеваниями на 15%. Эти данные подчеркивают важность дальнейшего изучения и внедрения Семаглутид в клиническую практику, открывая новые горизонты для борьбы с сердечно-сосудистыми недугами [7, 8, 12].

Влияние Семаглутида на течение беременности:

Доклинические исследования, проведенные на мышах, показали, что назначение изучаемого препарата приводит к удлинению цикла течки и снижению количества желтых тел. У беременных крыс, подвергшихся значительному влиянию данного вещества, отмечалась задержка роста потом-

ства, а также возникновение пороков развития как скелета, так и внутренних органов. Кроме того, наблюдались случаи частого прерывания беременности, что делает применение данного препарата в период беременности крайне нежелательным [2].

Сравнение препаратов для лечения сахарного диабета 2 типа:

В прошлом для лечения сахарного диабета 2 типа применялись различные медикаменты, среди которых особенно выделяются три основных: Олиджим, Метформин и Форсига.

Метформин, в частности, завоевал репутацию одного из наиболее популярных препаратов, продемонстрировавших уверенные результаты в борьбе с этим заболеванием. Его терапевтическое действие заключается в снижении уровня глюкозы в крови за счет уменьшения продукции сахара в печени, а также снижения всасывания глюкозы в кишечнике и ослабления инсулинерезистентности. [9]

Тем не менее, Метформин не лишен недостатков, среди которых следует особо отметить риск лактатацидоза. Это серьезное осложнение, которое в половине случаев может иметь летальный исход, требует особенно внимательного подхода к назначению и применению данного средства. [10]

Форсига (dulaglutide) представляет собой средство, также предназначено для борьбы СД 2 типа. Механизм действия этого препарата заключается в снижении всасывания глюкозы в желудочно-кишечном тракте, что позволяет контролировать уровень глюкозы в крови. Кроме того, Форсига воздействует на почки, способствуя увеличенной экскреции глюкозы с мочой. Это способствует не только нормализации метаболических процессов, но и снижению инсулинерезистентности, что является важным аспектом в лечении данного заболевания. [18]

Тем не менее, как и многие другие препараты для терапии сахарного диабета 2 типа, Форсига также имеет свои недостатки. Главным побочным эффектом, с которым могут столкнуться пациенты, является гипогликемия. Это проявляется ощущением сильного голода, повышенным потоотделением и характерным трепором. Кроме того, стоит отметить, что использование препарата может способствовать повышению уровня глюкозы в моче, что в свою очередь повышает риск возникновения инфекций мочевыводящих путей. Таким образом, применение Форсиги должно осуществляться с соблюдением осторожности и под пристальным наблюдением врача. [18]

Эмпаглифлозин обладает механизмом действия, аналогичным Форсига, способствуя увели-

ченному выведению глюкозы с мочой. Однако этот препарат имеет ряд побочных эффектов, которые встречаются достаточно часто. К ним относятся дискомфорт в области мочевого пузыря, появление крови в моче, изменения запаха половых органов, а также возможные затруднения или жжение при мочеиспускании [19].

Выводы

В ходе исследования было выявлено, что Семаглутид является высокоэффективным препаратом для лечения сахарного диабета 2 типа. Его механизм действия основан на стимуляции выработки инсулина и подавлении глюкагона, что обеспечивает надежный контроль уровня глюкозы в крови.

Преимущества Семаглутида:

1. Снижение общей смертности: Этот препарат значительно снижает риск смертности среди пациентов с сахарным диабетом 2 типа, что делает его важным инструментом в борьбе с этим заболеванием.

2. Длительное действие: Возможность введения один раз в неделю значительно упрощает соблюдение режима лечения и повышает его приверженность.

3. Контроль массы тела: Его способность подавлять аппетит и снижать чувство голода способ-

ствует уменьшению потребления пищи и, как следствие, значительному снижению массы тела, что делает его важным средством в лечении ожирения и связанных с ним заболеваний.

4. Безопасность: Низкий риск взаимодействия с системой цитохрома P450 и отсутствие метаболитов, требующих коррекции дозы, повышают безопасность препарата.

5. Универсальность: Выведение через почки и кишечник делает его доступным для пациентов с различными функциональными состояниями.

Сравнительный анализ с другими синтетическими противодиабетическими средствами показывает, что Семаглутид обладает рядом преимуществ, таких как высокая эффективность, безопасность, длительное действие и способность снижать массу тела. А также вызывает минимальное количество побочных эффектов. Это делает его перспективным выбором для лечения сахарного диабета 2 типа. [4]

Таким образом, Семаглутид представляет собой современный и эффективный препарат для лечения сахарного диабета 2 типа, обладающий рядом уникальных преимуществ. Его использование может значительно улучшить качество жизни пациентов и снизить риск развития осложнений, связанных с данным заболеванием.

Список источников

1. Аметов А.С., Шохин И.Е., Рогожина Е.А. Сравнительный анализ физико-химических свойств, биоэквивалентности, безопасности и переносимости отечественного семаглутида // Фармация и фармакология. 2023. № 11 (4). С. 324 – 346. doi=10.19163/2307-9266-2023-11-4-324-346
2. Занозина О.В., Сорокина Ю.А., Калугина Е.В. и др. Опыт применения российского препарата семаглутида в реальной клинической практике // Эффективная фармакотерапия. 2024. № 20 (52). С. 6 – 12. DOI 10.33978/2307-3586-2024-20-52-6-12
3. Бруска М. Пока не совсем ясно, но, возможно, что семаглутид может лечить зависимости [Электронный ресурс] // ИнтернетЛид. URL: <https://obrfm.ru/news/mozhet-li-semaglutid-lechit-zavisimost/> (дата обращения: 07.12.2024)
4. Романцова Т.И. Лираглутид и семаглутид: сравнительная оценка метаболических и побочных эффектов // Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение. 2024. № 4 (49). С. 72 – 83. doi=10.33029/2304-9529-2024-13-4-72-83
5. Карпов Ю.А., Старостина Е.Г. Семаглутид (Оземпик) с точки зрения эндокринолога и кардиолога: возможности аналогов глюкагоноподобного пептида-1 далеко не исчерпаны // Атмосфера. Новости кардиологии. 2019. № 4. С. 3 – 17.
6. Bugs C. What Happens When You Stop Taking Ozempic? [Электронный ресурс] // Verywellhealth. URL: <https://www.verywellhealth.com/what-happens-when-you-stop-ozempic-7479723> (дата обращения: 07.12.2024)
7. Lincoff A.M. et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in obesity without diabetes // New England Journal of Medicine. 2023. Vol. 389. № 24. P. 2221 – 2232.
8. Katella K. Why Your Cardiologist May Prescribe Semaglutide (Wegovy) [Электронный ресурс] // Yale Medicine. URL: <https://www.yalemedicine.org/news/why-your-cardiologist-may-prescribe-semaglutide-wegovy> (дата обращения: 07.12.2024)
9. Crowley M.J, Diamantidis C.J, McDuffie J.R, et al. Metformin Use in Patients with Historical Contraindications or Precautions // Washington (DC): Department of Veterans Affairs; 2016. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409379/#> (дата обращения: 07.12.2024)

10. Boddepalli C. S. et al. The effectiveness and safety of metformin compared to sulfonylureas in diabetic nephropathy: a systematic review // Cureus. 2022. Vol. 14. № 12. P. 1 – 12.
11. Kadowaki T. et al. Semaglutide once a week in adults with overweight or obesity, with or without type 2 diabetes in an east Asian population (STEP 6): a randomised, double-blind, double-dummy, placebo-controlled, phase 3a trial // The lancet Diabetes & endocrinology. 2022. Vol. 10. № 3. P. 193 – 206.
12. Aroda V.R. et al. Comparative efficacy, safety, and cardiovascular outcomes with once-weekly subcutaneous semaglutide in the treatment of type 2 diabetes: insights from the SUSTAIN 1-7 trials // Diabetes & metabolism. 2019. Vol. 45. № 5. P. 409 – 418.
13. Marso S.P. et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes // New England Journal of Medicine. 2016. Vol. 375. № 19. P. 1834 – 1844.
14. Tan H.C., Dampil O.A., Marquez M.M. Efficacy and safety of semaglutide for weight loss in obesity without diabetes: a systematic review and meta-analysis // Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies. 2022. Vol. 37. № 2. P. 65.
15. Singh G., Krauthamer M., Bjalme-Evans M. Wegovy (semaglutide): a new weight loss drug for chronic weight management // Journal of Investigative Medicine. 2022. Vol. 70. № 1. P. 5 – 13.
16. Smits M.M., Van Raalte D.H. Safety of semaglutide // Frontiers in endocrinology. 2021. Vol. 12. P. 645 – 563.
17. Chao A.M. et al. Semaglutide for the treatment of obesity // Trends in cardiovascular medicine. 2023. Vol. 33. № 3. P. 159 – 166.
18. Dhillon S. Dapagliflozin: a review in type 2 diabetes // Drugs. 2019. Vol. 79. № 10. P. 1135 – 1146.
19. Wanner C. et al. Empagliflozin and progression of kidney disease in type 2 diabetes // New England Journal of Medicine. 2016. Vol. 375. № 4. P. 323 – 334.

References

1. Ametov A.S., Shokhin I.E., Rogozhina E.A. Comparative analysis of the physicochemical properties, bioequivalence, safety and tolerability of domestic semaglutide/ Pharmacy and pharmacology. 2023. No. 11 (4). P. 324 – 346. doi = 10.19163/2307-9266-2023-11-4-324-346
2. Zanozina O.V., Sorokina Yu.A., Kalugina E.V. et al. Experience of using the Russian drug semaglutide in real clinical practice. Effective pharmacotherapy. 2024. No. 20 (52). P. 6 – 12. DOI 10.33978/2307-3586-2024-20-52-6-12
3. Bruska M. It is not yet entirely clear, but it is possible that semaglutide can treat addictions [Electronic resource]. InternetLid. URL: <https://obrnfmu.ru/news/mozhet-li-semaglutid-lechit-zavisimost/> (date of access: 07.12.2024)
4. Romantsova T.I. Liraglutide and semaglutide: comparative assessment of metabolic and side effects. Endocrinology: News. Opinions. Training. 2024. No. 4 (49). P. 72 – 83. doi=10.33029/2304-9529-2024-13-4-72-83
5. Karpov Yu.A., Starostina E.G. Semaglutide (Ozempic) from the point of view of an endocrinologist and cardiologist: the possibilities of glucagon-like peptide-1 analogs are far from exhausted. Atmosphere. Cardiology news. 2019. No. 4. P. 3 – 17.
6. Bugs C. What Happens When You Stop Taking Ozempic? [Electronic resource]. Verywellhealth. URL: <https://www.verywellhealth.com/what-happens-when-you-stop-ozempic-7479723> (accessed: 07.12.2024)
7. Lincoff A.M. et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in obesity without diabetes. New England Journal of Medicine. 2023. Vol. 389. No. 24. P. 2221 – 2232.
8. Katella K. Why Your Cardiologist May Prescribe Semaglutide (Wegovy) [Electronic resource]. Yale Medicine. URL: <https://www.yalemedicine.org/news/why-your-cardiologist-may-prescribe-semaglutide-wegovy> (access date: 12/07/2024)
9. Crowley M.J., Diamantidis C.J., McDuffie J.R., et al. Metformin Use in Patients with Historical Contraindications or Precautions. Washington (DC): Department of Veterans Affairs; 2016. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409379/#> (access date: 12/07/2024)
10. Boddepalli C. S. et al. The effectiveness and safety of metformin compared to sulfonylureas in diabetic nephropathy: a systematic review. Cureus. 2022. Vol. 14. No. 12. P. 1 – 12.
11. Kadowaki T. et al. Semaglutide once a week in adults with overweight or obesity, with or without type 2 diabetes in an east Asian population (STEP 6): a randomised, double-blind, double-dummy, placebo-controlled, phase 3a trial. The lancet Diabetes & endocrinology. 2022. Vol. 10. No. 3. P. 193 – 206.

12. Aroda V.R. et al. Comparative efficacy, safety, and cardiovascular outcomes with once-weekly subcutaneous semaglutide in the treatment of type 2 diabetes: insights from the SUSTAIN 1-7 trials. *Diabetes & metabolism*. 2019. Vol. 45. No. 5. P. 409 – 418.
13. Marso S.P. et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2016. Vol. 375. No. 19. P. 1834 – 1844.
14. Tan H.C., Dampil O.A., Marquez M.M. Efficacy and safety of semaglutide for weight loss in obesity without diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*. 2022. Vol. 37. No. 2. P. 65.
15. Singh G., Krauthamer M., Bjalme-Evans M. Wegovy (semaglutide): a new weight loss drug for chronic weight management. *Journal of Investigative Medicine*. 2022. Vol. 70. No. 1. P. 5 – 13.
16. Smits M.M., Van Raalte D.H. Safety of semaglutide. *Frontiers in endocrinology*. 2021. Vol. 12. P. 645 – 563.
17. Chao A.M. et al. Semaglutide for the treatment of obesity. *Trends in cardiovascular medicine*. 2023. Vol. 33. No. 3. P. 159 – 166.
18. Dhillon S. Dapagliflozin: a review in type 2 diabetes. *Drugs*. 2019. Vol. 79. No. 10. P. 1135 – 1146.
19. Wanner C. et al. Empagliflozin and progression of kidney disease in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2016. Vol. 375. No. 4. P. 323 – 334.

Информация об авторах

Дмитриевская М.И., доцент, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5722-1726>, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского

Милли Сами, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2518-1383>, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского

Понагушина К.С., ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-7059-7262>, Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского

© Дмитриевская М.И., Милли Сами, Понагушина К.С., 2025