

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРОВ SGLT2 У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И ПРЕДИАБЕТОМ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОСПЕКТИВНОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Солиева Мадина Икболжон кизи

Андижанский Государственный Медицинский Институт.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21909751>

Аннотация. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) часто сочетается с нарушениями углеводного обмена, включая предиабет, который способствует развитию инсулинорезистентности и прогрессированию сердечно-сосудистых осложнений.

Ингибиторы SGLT2 обладают доказанными кардиопротективными эффектами, однако их влияние у пациентов с сочетанием ХСН и предиабета требует дальнейшего изучения. Цель исследования: Оценить влияние ингибиторов SGLT2 на клинико-функциональные, эхокардиографические и метаболические показатели у пациентов с ХСН и предиабетом. Материалы и методы. В исследование включены 53 пациента с ХСН II–III функционального класса по NYHA. Основную группу составили 28 пациентов с ХСН и предиабетом, получавших стандартную терапию в сочетании с ингибитором SGLT2.

Контрольную группу составили 25 пациентов с ХСН без нарушений углеводного обмена. Оценивали клиническое состояние, показатели ЭКГ, эхокардиографии, артериального давления и углеводного обмена до и через 6 месяцев терапии. Результаты.

Применение ингибиторов SGLT2 сопровождалось уменьшением выраженности одышки, улучшением функционального класса ХСН, увеличением фракции выброса левого желудочка с $41,8 \pm 5,6\%$ до $47,2 \pm 6,1\%$ ($p < 0,001$), снижением систолического артериального давления с $142,5 \pm 12,3$ до $128,7 \pm 10,4$ мм рт.ст. ($p < 0,001$). Также отмечено улучшение показателей углеводного обмена: снижение HbA1c и индекса HOMA-IR ($p < 0,001$).

Закключение. Ингибиторы SGLT2 у пациентов с ХСН и предиабетом способствуют улучшению клинического состояния, функциональных параметров сердца и метаболического профиля, что подтверждает перспективность их применения в комплексной терапии данной категории пациентов.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, предиабет, SGLT2 ингибиторы, эхокардиография, ремоделирование миокарда, инсулинорезистентность.

SGLT2 INHIBITORLARINING SURUNKALI YURAK YETISHMOVCHILIGI VA PREDIABET BILAN OG‘RIGAN BEMORLARDAGI KLINIK-FUNKSIONAL SAMARADORLIGI: PROSPEKTIV QIYOSIY TADQIQOT NATIJALARI

Annotatsiya. Surunkali yurak yetishmovchiligi (SYY) uglevod almashinuvi buzilishlari, jumladan, prediabet bilan tez-tez birga uchraydi. Prediabet insulinorezistentlik rivojlanishiga va yurak-qon tomir asoratlarning kuchayishiga olib keluvchi muhim omil hisoblanadi. SGLT2 inhibitorlari kardioprotektiv ta'sirga ega bo'lib, ularning SYY va prediabet birga kuzatilgan bemorlardagi samaradorligini o'rganish dolzarb masalalardan biridir. Tadqiqot maqsadi. SYY va prediabet mavjud bo'lgan bemorlarda SGLT2 inhibitorlarining klinik-funksional, exokardiografik va metabolik ko'rsatkichlarga ta'sirini baholash. Materiallar va usullar.

Tadqiqotga NYHA bo'yicha II–III funksional sinfdagi SYY bo'lgan 53 nafar bemor kiritildi. Asosiy guruhni ($n=28$) SYY va prediabet mavjud bo'lgan hamda standart davolashga qo'shimcha

ravishda SGLT2 ingibitori qabul qilgan bemorlar tashkil etdi. Nazorat guruhiga (n=25) uglevod almashinuvi buzilishlari bo'lgan SYV bemorlari kiritildi. Bemorlarning klinik holati, EKG, exokardiografiya, arterial bosim va uglevod almashinuvi ko'rsatkichlari davolashdan oldin hamda 6 oy o'tgach baholandi. Natijalar. SGLT2 ingibitorlarini qo'llash natijasida nafas qisishi kamayishi, SYV funksional holatining yaxshilanishi kuzatildi. Chap qorincha chiqarish fraksiyasi $41,8 \pm 5,6\%$ dan $47,2 \pm 6,1\%$ gacha oshdi ($p < 0,001$), sistolik arterial bosim $142,5 \pm 12,3$ mm sim.ust. dan $128,7 \pm 10,4$ mm sim.ust. gacha kamaydi ($p < 0,001$). Shuningdek, uglevod almashinuvi ko'rsatkichlari, jumladan HbA1c va HOMA-IR indeksida ijobiy o'zgarishlar qayd etildi ($p < 0,001$). Xulosa. SYV va prediabet mavjud bo'lgan bemorlarda SGLT2 ingibitorlarini qo'llash klinik holatni yaxshilaydi, yurak funksional ko'rsatkichlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi hamda metabolik buzilishlarni kamaytiradi. Ushbu preparatlar mazkur bemorlar guruhida kompleks davolashning istiqbolli yo'nalishi bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: surunkali yurak yetishmovchiligi, prediabet, SGLT2 ingibitorlari, exokardiografiya, miokard remodellashtirilishi, insulinorezistentlik.

CLINICAL AND FUNCTIONAL EFFICACY OF SGLT2 INHIBITORS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE AND PREDIABETES: RESULTS OF A PROSPECTIVE COMPARATIVE STUDY

Abstract. Chronic heart failure (CHF) is frequently associated with metabolic disorders, including prediabetes, which contributes to insulin resistance and progression of cardiovascular complications. SGLT2 inhibitors have demonstrated cardioprotective effects; however, their impact in patients with concomitant CHF and prediabetes requires further investigation. Aim. To evaluate the effects of SGLT2 inhibitors on clinical, functional, echocardiographic, and metabolic parameters in patients with CHF and prediabetes. Materials and Methods. The study included 53 patients with NYHA class II–III CHF. The main group consisted of 28 patients with CHF and prediabetes who received standard therapy combined with an SGLT2 inhibitor. The control group included 25 CHF patients without carbohydrate metabolism disorders. Clinical status, ECG, echocardiographic parameters, blood pressure, and metabolic indicators were assessed at baseline and after 6 months of therapy. Results. SGLT2 inhibitor therapy was associated with a reduction in dyspnea severity and improvement in functional status. Left ventricular ejection fraction increased from $41.8 \pm 5.6\%$ to $47.2 \pm 6.1\%$ ($p < 0.001$), while systolic blood pressure decreased from 142.5 ± 12.3 to 128.7 ± 10.4 mmHg ($p < 0.001$). Favorable changes were also observed in metabolic parameters, including reductions in HbA1c and HOMA-IR index ($p < 0.001$). Conclusion. In patients with CHF and prediabetes, SGLT2 inhibitors improve clinical symptoms, cardiac functional parameters, and metabolic profile. These findings support the potential role of SGLT2 inhibitors as an effective component of comprehensive therapy in this high-risk patient population.

Keywords: chronic heart failure, prediabetes, SGLT2 inhibitors, echocardiography, myocardial remodeling, insulin resistance.

Введение. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одной из наиболее актуальных проблем современной кардиологии, обусловленной высокой распространённостью, значительным уровнем госпитализаций и неблагоприятным прогнозом пациентов.

Несмотря на совершенствование методов диагностики и лечения, ХСН остаётся заболеванием с высоким риском сердечно-сосудистой смертности. [1, 2] В основе прогрессирования заболевания лежат сложные патофизиологические процессы, включающие нейрогуморальную активацию, хроническое воспаление, эндотелиальную дисфункцию и структурно-функциональное ремоделирование миокарда. [4, 5]

В последние годы особое внимание уделяется роли метаболических нарушений в развитии и прогрессировании сердечной недостаточности. Нарушения углеводного обмена, включая предиабет, являются частым сопутствующим состоянием у пациентов с ХСН и рассматриваются как самостоятельный фактор неблагоприятного сердечно-сосудистого риска. [3, 4, 6] Предиабет характеризуется наличием нарушенной гликемии натощак и/или нарушенной толерантности к глюкозе, сопровождается развитием инсулинорезистентности, оксидативного стресса и хронического низкоуровневого воспаления. Инсулинорезистентность оказывает значительное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы, способствуя нарушению энергетического обмена кардиомиоцитов, снижению эффективности использования субстратов энергии, развитию эндотелиальной дисфункции и ускорению процессов миокардиального ремоделирования. [7, 8] При этом сочетание ХСН и предиабета формирует патологический кардиометаболический континуум, при котором метаболические нарушения усиливают прогрессирование сердечной недостаточности.

На сегодняшний день значительный интерес представляют ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (SGLT2), которые изменили подходы к лечению пациентов с сердечной недостаточностью. Крупные международные исследования DAPA-HF, EMPEROR-Reduced, EMPEROR-Preserved и DELIVER продемонстрировали способность препаратов данной группы снижать риск госпитализаций по поводу ХСН и улучшать сердечно-сосудистые исходы независимо от наличия сахарного диабета 2 типа. [9, 11, 12]

Кардиопротективные эффекты SGLT2 ингибиторов связаны не только с улучшением контроля углеводного обмена, но и с комплексным воздействием на патогенетические механизмы ХСН: усилением натрийуреза и осмотического диуреза, снижением пред- и постнагрузки на сердце, уменьшением воспалительных процессов, улучшением энергетического метаболизма миокарда и снижением выраженности ремоделирования левого желудочка. [10]

Однако большинство исследований эффективности SGLT2 ингибиторов были проведены у пациентов с сахарным диабетом 2 типа либо у неоднородных групп больных ХСН. Вопрос влияния данной терапии именно у пациентов с сочетанием хронической сердечной недостаточности и предиабета остаётся недостаточно изученным, особенно в отношении клинической симптоматики, функционального состояния сердца и метаболических показателей. В связи с этим изучение эффективности применения ингибиторов SGLT2 у пациентов с ХСН и предиабетом представляет важное научно-практическое значение и может способствовать совершенствованию подходов к комплексной кардиометаболической терапии.

Цель исследования: оценить влияние ингибиторов SGLT2 на клинико-функциональные, эхокардиографические и метаболические показатели у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и предиабетом.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное клиническое исследование, целью которого являлась оценка эффективности применения ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (SGLT2) у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) в сочетании с предиабетом. В исследование были включены 53 пациента с диагнозом хронической сердечной недостаточности II–III функционального класса по классификации NYHA. В зависимости от наличия нарушений углеводного обмена и проводимой терапии пациенты были разделены на две группы. Основную группу составили 28 пациентов с ХСН и предиабетом, которым на фоне стандартной базисной терапии хронической сердечной недостаточности был дополнительно назначен ингибитор SGLT2 (дапаглифлозин 10 мг/сут или эмпаглифлозин 10 мг/сут). Контрольную группу составили 25 пациентов с ХСН без нарушений углеводного обмена, получавших стандартную терапию хронической сердечной недостаточности согласно действующим клиническим рекомендациям. Продолжительность наблюдения составила 6 месяцев.

В исследование включались пациенты в возрасте от 40 до 75 лет с подтверждённым диагнозом хронической сердечной недостаточности II–III функционального класса по NYHA, стабильным состоянием на фоне проводимой терапии не менее 4 недель, фракцией выброса левого желудочка $\leq 50\%$. В основную группу включались пациенты с признаками предиабета согласно критериям Американской диабетической ассоциации (ADA), включая уровень глюкозы плазмы натощак 5,6–6,9 ммоль/л и/или уровень гликированного гемоглобина HbA_{1c} 5,7–6,4%. Все пациенты до включения в исследование подписали информированное добровольное согласие.

Критериями исключения являлись наличие сахарного диабета 1 или 2 типа, острый коронарный синдром в течение последних 3 месяцев, тяжёлая хроническая болезнь почек со скоростью клубочковой фильтрации менее 30 мл/мин/1,73 м², выраженные нарушения ритма и проводимости сердца, онкологические заболевания, тяжёлая сопутствующая патология, способная повлиять на результаты исследования, а также отказ пациента от дальнейшего участия.

Комплексное обследование пациентов проводилось исходно и через 6 месяцев наблюдения. Клиническая оценка включала определение функционального класса ХСН по NYHA, анализ выраженности основных симптомов заболевания, включая наличие и степень одышки, а также оценку переносимости физической нагрузки. Всем пациентам выполнялось электрокардиографическое исследование в 12 стандартных отведениях с оценкой частоты сердечных сокращений, нарушений ритма, признаков гипертрофии и перегрузки отделов сердца.

Эхокардиографическое исследование проводилось с оценкой структурно-функциональных параметров сердца, включая фракцию выброса левого желудочка, конечный диастолический и конечный систолический размеры левого желудочка, индекс массы миокарда левого желудочка и давление в лёгочной артерии. Артериальное давление определялось стандартным методом с регистрацией показателей систолического и диастолического артериального давления.

Для оценки состояния углеводного обмена определяли концентрацию глюкозы плазмы натощак, уровень гликированного гемоглобина (HbA1c), иммунореактивного инсулина и рассчитывали индекс инсулинорезистентности HOMA-IR.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программного обеспечения Statistica 13.0. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Для сравнения количественных данных использовался критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования. В исследование были включены 53 пациента с хронической сердечной недостаточностью II–III функционального класса по NYHA.

Основную группу составили 28 пациентов с ХСН и предиабетом, получавших стандартную терапию в сочетании с ингибитором SGLT2, контрольную группу — 25 пациентов с ХСН без нарушений углеводного обмена, получавших стандартную терапию.

Исходные клиничко-демографические характеристики групп достоверно не различались по возрасту, полу, функциональному классу ХСН и основным показателям сердечно-сосудистого статуса, что позволило проводить сравнительную оценку эффективности терапии.

При первичной оценке клинического состояния у большинства пациентов отмечались признаки снижения толерантности к физической нагрузке и выраженность симптомов сердечной недостаточности. Одышка различной степени выраженности до начала исследования наблюдалась у 24 (85,7%) пациентов основной группы и у 20 (80,0%) пациентов контрольной группы. Через 6 месяцев наблюдения на фоне терапии ингибиторами SGLT2 в основной группе отмечалось достоверное уменьшение выраженности клинических проявлений ХСН. Количество пациентов с выраженной одышкой снизилось с 24 (85,7%) до 8 (28,6%) случаев ($p < 0,001$). Также отмечено улучшение функционального класса ХСН: доля пациентов с III функциональным классом NYHA уменьшилась с 42,9% до 14,3%, при этом увеличение числа пациентов с I–II функциональным классом составило 75,0% после лечения.

В контрольной группе также наблюдалась положительная динамика клинических симптомов, однако выраженность изменений была менее значимой. Уменьшение одышки отмечено у 9 (36,0%) пациентов, что достоверно уступало показателям основной группы ($p < 0,05$).

Таблица 1.

Динамика клинических симптомов и функционального класса ХСН за 6 месяцев

Показатель	Основная группа (n=28) (терапия ингибиторами SGLT2)	Контрольная группа (n=25)	Уровень значимости (p)
Одышка исходно, абс. (%)	24 (85,7%)	20 (80,0%)	—

Показатель	Основная группа (n=28) (терапия ингибиторами SGLT2)	Контрольная группа (n=25)	Уровень значимости (p)
Одышка через 6 месяцев, абс. (%)	8 (28,6%)	11 (44,0%)*	$p < 0,001$ (внутри осн. группы) $p < 0,05$ (между группами)
Динамика уменьшения одышки, абс. (%)	16 (57,1%)	9 (36,0%)	$p < 0,05$
НУНА III класс исходно, %	42,9%	—	—
НУНА III класс через 6 месяцев, %	14,3%	—	—
Доля пациентов с НУНА I–II классом после лечения, %	75,0%	—	—

Из таблицы 1 видно, что на фоне 6-месячной терапии ингибиторами SGLT2 в основной группе достигнуто достоверно более выраженное снижение клинических проявлений ХСН по сравнению с контролем: частота одышки снизилась с 85,7% до 28,6% ($p < 0,001$), а доля пациентов с III функциональным классом по НУНА сократилась в 3 раза (с 42,9% до 14,3%), обусловив преобладание лиц с I–II ФК (75,0%).

При анализе эхокардиографических показателей выявлено, что применение ингибиторов SGLT2 сопровождалось улучшением структурно-функционального состояния сердца. В основной группе фракция выброса левого желудочка увеличилась с $41,8 \pm 5,6\%$ до $47,2 \pm 6,1\%$ через 6 месяцев терапии ($p < 0,001$). Одновременно отмечалось уменьшение конечного диастолического размера левого желудочка с $58,6 \pm 4,8$ мм до $55,9 \pm 4,5$ мм ($p < 0,05$), что указывало на положительную динамику процессов ремоделирования миокарда.

В контрольной группе изменения эхокардиографических параметров были менее выраженными. Фракция выброса левого желудочка увеличилась с $42,1 \pm 5,3\%$ до $44,0 \pm 5,7\%$, однако статистическая значимость изменений не достигла уровня достоверности ($p > 0,05$).

При оценке показателей артериального давления у пациентов основной группы после 6 месяцев терапии отмечалось достоверное снижение уровня систолического и диастолического артериального давления. Среднее значение систолического артериального давления уменьшилось с $142,5 \pm 12,3$ до $128,7 \pm 10,4$ мм рт.ст. ($p < 0,001$), диастолического артериального давления — с $86,4 \pm 7,5$ до $78,9 \pm 6,8$ мм рт.ст. ($p < 0,001$). В контрольной группе изменения показателей артериального давления были менее выраженными.

По данным электрокардиографического исследования у пациентов основной группы отмечалась тенденция к снижению частоты сердечных сокращений с $78,4 \pm 9,2$ до $72,6 \pm 8,1$ уд/мин ($p < 0,05$), а также уменьшение частоты синусовой тахикардии с 35,7% до 14,3% случаев. Значимых изменений проводимости и появления новых нарушений ритма в процессе наблюдения выявлено не было.

Исследование показателей углеводного обмена показало положительную динамику у пациентов основной группы. Через 6 месяцев терапии уровень гликированного гемоглобина снизился с $6,1 \pm 0,3\%$ до $5,8 \pm 0,2\%$ ($p < 0,001$), уровень глюкозы натощак уменьшился с $6,2 \pm 0,4$ до $5,6 \pm 0,5$ ммоль/л ($p < 0,001$). Также отмечалось достоверное снижение индекса инсулинорезистентности HOMA-IR с $4,1 \pm 1,2$ до $2,9 \pm 0,9$ ($p < 0,001$), что свидетельствовало об улучшении метаболического профиля пациентов.

Таким образом, включение ингибиторов SGLT2 в комплексную терапию пациентов с хронической сердечной недостаточностью и предиабетом сопровождалось улучшением клинического состояния, уменьшением выраженности симптомов сердечной недостаточности, положительной динамикой эхокардиографических параметров и улучшением показателей углеводного обмена.

Обсуждение. Полученные результаты настоящего исследования свидетельствуют о положительном влиянии ингибиторов SGLT2 на клиническое состояние, функциональные показатели сердца и метаболические параметры у пациентов с хронической сердечной недостаточностью в сочетании с предиабетом. Особенностью проведённой работы является изучение данной группы препаратов у пациентов с нарушениями углеводного обмена на стадии предиабета, когда ещё отсутствует манифестный сахарный диабет, но уже формируются выраженные кардиометаболические нарушения.

В нашем исследовании применение ингибиторов SGLT2 в течение 6 месяцев сопровождалось достоверным уменьшением выраженности одышки и улучшением функционального класса ХСН по NYHA. Полученные данные подтверждают способность данной группы препаратов оказывать влияние не только на долгосрочные сердечно-сосудистые исходы, но и на клиническое состояние пациентов. Улучшение симптомов сердечной недостаточности может быть связано с усилением натрийуреза и осмотического диуреза, снижением объёма циркулирующей жидкости, уменьшением преднагрузки на сердце и улучшением энергетического метаболизма миокарда.

Важным результатом исследования стало улучшение эхокардиографических показателей. На фоне терапии ингибиторами SGLT2 отмечалось увеличение фракции выброса левого желудочка и уменьшение размеров левых отделов сердца, что свидетельствует о положительной динамике процессов ремоделирования миокарда.

Подобные эффекты были продемонстрированы в крупных международных исследованиях.

Так, в исследовании DAPA-HF было показано снижение риска ухудшения течения сердечной недостаточности у пациентов с низкой фракцией выброса при применении дапаглифлозина независимо от наличия сахарного диабета. Аналогичные результаты были получены в исследованиях EMPEROR-Reduced и EMPEROR-Preserved, где эмпаглифлозин продемонстрировал снижение частоты госпитализаций по поводу ХСН и улучшение клинического состояния пациентов. [11, 12, 13]

Особый интерес представляет влияние SGLT2 ингибиторов на пациентов с предиабетом. Известно, что предиабет сопровождается формированием инсулинорезистентности, гиперинсулинемии, нарушением энергетического обмена кардиомиоцитов и развитием хронического воспаления. В настоящем исследовании применение SGLT2 ингибиторов сопровождалось снижением уровня HbA1c и индекса HOMA-IR, что указывает на улучшение метаболического профиля пациентов. Данные изменения могут иметь важное значение, поскольку коррекция инсулинорезистентности рассматривается как один из потенциальных механизмов предотвращения прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний.

Полученное снижение уровня артериального давления также является значимым результатом исследования. Уменьшение систолического и диастолического давления может быть связано с увеличением выведения натрия и жидкости, снижением сосудистой жёсткости и улучшением эндотелиальной функции под воздействием SGLT2 ингибиторов.

Эти механизмы способствуют снижению нагрузки на левый желудочек и могут замедлять процессы сердечного ремоделирования.

Изменения показателей электрокардиографии в нашем исследовании были менее выраженными по сравнению с эхокардиографическими и клиническими параметрами.

Отмеченное снижение частоты сердечных сокращений и уменьшение случаев синусовой тахикардии может отражать улучшение гемодинамического состояния пациентов и снижение активности компенсаторных механизмов при ХСН. При этом отсутствие значимых нарушений ритма подтверждает удовлетворительную переносимость терапии.

Следует отметить, что большинство ранее проведённых исследований эффективности SGLT2 ингибиторов включали пациентов с сахарным диабетом 2 типа или пациентов с уже сформированной сердечной недостаточностью без отдельного анализа группы с предиабетом. [14, 15] В связи с этим результаты настоящего исследования дополняют существующие данные, демонстрируя потенциальную пользу раннего применения SGLT2 ингибиторов у пациентов с сочетанием ХСН и предиабета.

Ограничениями исследования являются относительно небольшой объём выборки и ограниченный период наблюдения. Кроме того, исследование не включало оценку долгосрочных сердечно-сосудистых исходов и уровня натрийуретических пептидов (NT-proBNP), что требует дальнейшего изучения в более крупных исследованиях.

Таким образом, полученные данные позволяют предположить, что применение ингибиторов SGLT2 у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и предиабетом оказывает комплексное положительное воздействие, включая улучшение клинического состояния, функциональных параметров сердца и метаболического профиля.

Заключение. Проведённое исследование показало, что применение ингибиторов SGLT2 в составе комплексной терапии пациентов с хронической сердечной недостаточностью в сочетании с предиабетом оказывает выраженное положительное влияние на клинико-функциональное состояние, структурно-функциональные показатели сердца и параметры углеводного обмена.

Через 6 месяцев терапии отмечено уменьшение выраженности одышки, улучшение функционального класса хронической сердечной недостаточности по NYHA, увеличение фракции выброса левого желудочка, снижение показателей ремоделирования миокарда, а также улучшение метаболического профиля за счёт снижения уровня HbA1c и индекса инсулинорезистентности HOMA-IR.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения ингибиторов SGLT2 у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и предиабетом как средства комплексной кардиометаболической коррекции. Раннее назначение данной группы препаратов на этапе предиабета может способствовать улучшению функционального состояния сердца и снижению риска дальнейшего прогрессирования сердечно-сосудистых осложнений.

Необходимы дальнейшие исследования с большей выборкой пациентов и более длительным периодом наблюдения для оценки влияния терапии на долгосрочные сердечно-сосудистые исходы.

Список использованной литературы:

1. McMurray J.J.V., Solomon S.D., Inzucchi S.E., et al. Dapagliflozin in Patients with Heart Failure and Reduced Ejection Fraction. **New England Journal of Medicine**. 2019;381(21):1995–2008. doi:10.1056/NEJMoa1911303.
2. Packer M., Anker S.D., Butler J., et al. Cardiovascular and Renal Outcomes with Empagliflozin in Heart Failure. **New England Journal of Medicine**. 2020;383:1413–1424. doi:10.1056/NEJMoa2022190.
3. Anker S.D., Butler J., Filippatos G., et al. Empagliflozin in Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction. **New England Journal of Medicine**. 2021;385:1451–1461. doi:10.1056/NEJMoa2107038.
4. Solomon S.D., McMurray J.J.V., Claggett B., et al. Dapagliflozin in Heart Failure with Mildly Reduced or Preserved Ejection Fraction. **New England Journal of Medicine**. 2022;387:1089–1098. doi:10.1056/NEJMoa2206286.
5. Heidenreich P.A., Bozkurt B., Aguilar D., et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. **Circulation**. 2022;145:e895–e1032. doi:10.1161/CIR.0000000000001063.
6. McDonagh T.A., Metra M., Adamo M., et al. 2021 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. **European Heart Journal**. 2021;42(36):3599–3726. doi:10.1093/eurheartj/ehab368.
7. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Standards of Care in Diabetes—2025. **Diabetes Care**. 2025;48(Suppl 1).

8. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V., et al. 2019 ESC Guidelines on Diabetes, Prediabetes, and Cardiovascular Diseases. **European Heart Journal**. 2020;41(2):255–323. doi:10.1093/eurheartj/ehz486.
9. Gerstein H.C., Colhoun H.M., Dagenais G.R., et al. Dulaglutide and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes (REWIND). **The Lancet**. 2019;394:121–130.
10. Zinman B., Wanner C., Lachin J.M., et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. **New England Journal of Medicine**. 2015;373:2117–2128.
11. Neal B., Perkovic V., Mahaffey K.W., et al. Canagliflozin and Cardiovascular and Renal Events in Type 2 Diabetes (CANVAS Program). **New England Journal of Medicine**. 2017;377:644–657.
12. Wiviott S.D., Raz I., Bonaca M.P., et al. Dapagliflozin and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes (DECLARE–TIMI 58). **New England Journal of Medicine**. 2019;380:347–357.
13. Fitchett D., Inzucchi S.E., Cannon C.P., et al. Empagliflozin Reduced Mortality and Hospitalization for Heart Failure in Patients With and Without Diabetes. **Circulation**. 2019;139:1384–1395.
14. Butler J., Packer M. SGLT2 inhibitors in heart failure: mechanisms and clinical applications. **European Journal of Heart Failure**. 2020;22:167–170.
15. Verma S., McMurray J.J.V. SGLT2 inhibitors and mechanisms of cardiovascular benefit: a state-of-the-art review. **Diabetologia**. 2018;61:2108–2117.