



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK 615.22:616.379-008.64

**NATRIY-GLYUKOZA KOTRANSPORTERI-2 INGIBITORLARINING 2-TIP QANDLI
DIABET, YURAK YETISHMOVCHILIGI VA SURUNKALI BUYRAK KASALLIGIDA
FARMAKOLOGIK SAMARADORLIGI VA XAVFSIZLIGI: REAL KLINIK
MA'LUMOTLAR, SUN'IY INTELLEKT VA INDIVIDUAL DAVOLASH ASOSIDAGI
TAHLIL**



Kibriyeva Maxfirat Abduraxmonovna
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti
Morfologik fanlar kafedrasi o'qituvchisi
kibriyeva1@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-7053-8526>



Sultonov Ravshan Komiljonovich
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti
Morfologik fanlar kafedrasi mudiri: PhD.
<https://orcid.org/0009-0003-6820-1044>
Email-ravshansultonov605@gmail.com



Kibriyev Behro'z Abdurahmonovich
Kibriev1991@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-4505-8663>
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti
Terapevtik fanlar kafedrasi o'qituvchisi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Annotatsiya

Dolzarblik. 2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi va surunkali buyrak kasalligi zamonaviy tibbiyotda o'zaro bog'liq, yuqori o'lim, nogironlik, gospitalizatsiya va iqtisodiy yuk bilan kechuvchi kardioresnal-metabolik kasalliklar zanjirining asosiy klinik ko'rinishlari hisoblanadi. So'nggi yillarda natriy-glyukoza kotransporter-2 ingibitorlari (SGLT2 ingibitorlari) glyukozani kamaytiruvchi oddiy dori vositalari doirasidan chiqib, yurak va buyrakni himoya qiluvchi farmakologik guruh sifatida qayta baholandi. Maqsad. Ushbu maqolaning maqsadi SGLT2 ingibitorlarining farmakodinamik, farmakokinetik, klinik samaradorlik, xavfsizlik va real klinik amaliyotdagi qo'llanish xususiyatlarini tahlil qilish, shuningdek, real klinik ma'lumotlar (RWD), real klinik dalillar (RWE), sun'iy intellekt (SI) va individual davolash yondashuvlarining ushbu guruh dorilarni tanlashdagi ahamiyatini baholashdan iborat. Materiallar va usullar. Maqola strukturaviy adabiyotlar tahlili, retrospektiv kohort tadqiqot modeli, RWD asosidagi farmakoepidemiologik baholash va SI yordamida xavf stratifikatsiyasi metodologiyasi asosida tayyorlandi. Natijalar. Randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar va real amaliyot kuzatuvlari SGLT2 ingibitorlari yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya, buyrak funksiyasining pasayishi, albuminuriya va kardioresnal kompozit natijalar xavfini kamaytirishini ko'rsatadi. Xulosa. SGLT2 ingibitorlari zamonaviy farmakologiyada kardioresnal-metabolik kasalliklarni davolash paradigmasini o'zgartirgan dori guruhi hisoblanadi. Ularni klinik amaliyotda qo'llash dalillarga asoslangan, bemor xavf profili, buyrak funksiyasi, nojo'ya ta'sir ehtimoli va davolanishga rioya qilish darajasini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak.

Kalit so'zlar: natriy-glyukoza kotransporter-2 ingibitorlari, SGLT2 ingibitorlari, empagliflozin, dapagliflozin, kanagliflozin, 2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi, surunkali buyrak kasalligi, kardioresnal himoya, farmakologiya, real klinik ma'lumotlar, real klinik dalillar, sun'iy intellekt, individual davolash, farmakoepidemiologiya.

Qisqartmalar izohi

Qisqartma	O'zbekcha to'liq nomi
SGLT2	Natriy-glyukoza kotransporter-2
RWD	Real klinik ma'lumotlar
RWE	Real klinik dalillar
SI	Sun'iy intellekt
MO	Mashinali o'qitish
CO	Chuqur o'qitish
EHR	Elektron tibbiy yozuvlar
RCT	Randomizatsiyalangan klinik tadqiqot
CKD	Surunkali buyrak kasalligi
eGFR	Hisoblangan glomerulyar filtratsiya tezligi
HbA1c	Glikirlangan gemoglobin
NT-proBNP	N-terminal pro-B-tip natriyuretik peptid
UACR	Siydik albumin-kreatinin nisbati
CI	Ishonchlilik oralig'i
OR	Imkoniyatlar nisbati
HR	Xavf nisbati
RR	Nisbiy xavf
ROC	Qabul qiluvchi-operatsion xarakteristika egri chizig'i
AUC	Egri chiziq ostidagi maydon



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Kirish

2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi va surunkali buyrak kasalligi XXI asr tibbiyotida eng ko'p uchraydigan va eng katta klinik oqibatlarga olib keladigan kasalliklar guruhiga kiradi. Bu kasalliklar alohida tashxis sifatida ko'rinsa-da, amaliy klinikada ular ko'pincha bitta bemorda birgalikda uchraydi. Insulin rezistentligi, arterial gipertenziya, semizlik, surunkali past darajadagi yallig'lanish, endotelial disfunktsiya, oksidativ stress va buyrak gemodinamikasining buzilishi ularni yagona kardioresenal-metabolik zanjirga bog'laydi.

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlarida diabet, yurak-qon tomir kasalliklari va surunkali buyrak kasalligi global kasallanish va o'limning muhim omillari sifatida qayd etiladi. Diabet bilan yashovchi bemorlar sonining ortishi faqat tibbiy muammo emas, balki iqtisodiy, ijtimoiy va demografik jarayonlar bilan bog'liq kompleks hodisadir. Urbanizatsiya, kaloriyasi yuqori ovqatlanish, jismoniy faollikning kamayishi, ortiqcha tana vazni va aholining qarishi ushbu kasalliklar tarqalishini tezlashtirmoqda.

SGLT2 ingibitorlari dastlab 2-tip qandli diabetda glyukozani pasaytiruvchi dori vositalari sifatida ishlab chiqilgan. Ularning asosiy mexanizmi buyrak proksimal kanalchalarida glyukozaning qayta so'rilishini kamaytirish va siydik orqali glyukoza chiqarilishini kuchaytirishdan iborat. Biroq keyingi yillardagi yirik klinik tadqiqotlar bu dori guruhining farmakologik ta'siri glikemiya nazorati bilan cheklanmasligini ko'rsatdi. SGLT2 ingibitorlari yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiyani kamaytirishi, buyrak funksiyasining pasayishini sekinlashtirishi va ayrim bemor guruhlarida yurak-qon tomir natijalarni yaxshilashi mumkin [9-16].

O'zbekiston uchun ushbu mavzu alohida dolzarbdir. Mamlakatda noinfeksion kasalliklar, xususan yurak-qon tomir kasalliklari, qandli diabet, semizlik va surunkali buyrak kasalligi sog'liqni saqlash tizimi oldida turgan asosiy muammolardan hisoblanadi. Birlamchi tibbiy yordamda xavf omillarini erta aniqlash, bemorlarni muntazam kuzatish, zamonaviy farmakoterapiyani to'g'ri tanlash va dori xavfsizligini monitoring qilish davolash natijalariga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Bilim bo'shlig'i shundan iboratki, SGLT2 ingibitorlari bo'yicha yirik randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar kuchli dalillar bergan bo'lsa-da, ularning natijalari real hayot sharoitidagi murakkab bemorlarga har doim ham to'liq ko'chavermaydi. Klinik tadqiqotlarda qatnashgan bemorlar odatda tanlab olinadi, real amaliyotda esa bemorlar ko'proq komorbid, polifarmatsiyali, davolanishga rioya qilish darajasi turlicha va laborator monitoring imkoniyatlari cheklangan bo'lishi mumkin.

Tadqiqot bo'shlig'i O'zbekiston va Markaziy Osiyo sharoitida SGLT2 ingibitorlarining real klinik samaradorligi, xavfsizlik profili, iqtisodiy maqbulligi, bemorlarning dori qabul qilishga rioya qilishi va shifokorlarning klinik qaror qabul qilish amaliyoti bo'yicha yirik RWD/RWE tadqiqotlarining yetarli emasligida ko'rinadi. Ilmiy bo'shliq esa ushbu dori guruhining individual bemor fenotiplari, farmakogenomik xususiyatlar, buyrak funksiyasi darajasi, yurak yetishmovchiligi fenotiplari va SI asosidagi xavf stratifikatsiyasi bilan o'zaro bog'liqligi hali to'liq izohlanmaganligidadir. Ushbu maqolaning maqsadi SGLT2 ingibitorlarining 2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi va surunkali buyrak kasalligida farmakologik samaradorligi, xavfsizligi, RWD/RWE asosidagi qo'llanishi va SI yordamida individual davolash imkoniyatlarini ilmiy tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot gipotezasi quyidagicha ifodalanadi: SGLT2 ingibitorlari standart davolash bilan taqqoslaganda kardioresenal-metabolik xavfi yuqori bemorlarda yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya, eGFR pasayishi va kompozit kardioresenal natijalar xavfini kamaytiradi; SI asosidagi prediktiv modellar esa ushbu dorilardan eng ko'p foyda oluvchi va nojo'ya ta'sir xavfi yuqori bemorlarni aniqlashda klinik qaror qabul qilishni yaxshilaydi.

Materiallar va usullar

Maqola uch komponentli metodologik yondashuv asosida tayyorlandi: strukturaviy ilmiy adabiyotlar tahlili, RWD asosidagi retrospektiv kohort tadqiqot modeli va SI yordamida xavf stratifikatsiyasi konsepsiyasi. Bunday yondashuv SGLT2 ingibitorlari bo'yicha mavjud



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar (RCT), meta-tahlillar, real klinik dalillar va klinik amaliyot kuzatuvlarini yagona ilmiy mantiqda baholash imkonini beradi.

Tadqiqot populyatsiyasi

Model RWD kohort uchun 18 yoshdan katta, 2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi yoki surunkali buyrak kasalligi tashxisi mavjud bemorlar nazarda tutildi. Bemorlar shartli ravishda ikki guruhga ajratiladi: SGLT2 ingibitori qabul qilgan bemorlar va standart davolash olgan, lekin SGLT2 ingibitori qabul qilmagan bemorlar.

Tanlanma hajmini hisoblash

Tanlanma hajmi 12 oylik kardiorenal kompozit natija chastotasini aniqlash asosida hisoblanadi. Agar nazorat guruhida asosiy natija chastotasi 20%, SGLT2 guruhida esa 15% deb taxmin qilinsa, 80% statistik quvvat va alfa xatolik darajasi 0,05 bo'lganda har bir guruhda kamida 900-1000 bemor talab etiladi. Propensity score matching, subguruh tahlillari va yo'qolgan ma'lumotlarni hisobga olib, yakuniy tanlanma hajmi 2500-3000 bemor atrofida bo'lishi maqsadga muvofiq.

Kiritish mezonlari

1. 18 yosh va undan katta bemorlar.
2. 2-tip qandli diabet, yurak yetishmovchiligi yoki surunkali buyrak kasalligi tashxisi mavjudligi.
3. Kamida 12 oylik elektron tibbiy yozuvlar (EHR) mavjudligi.
4. Hisoblangan glomerulyar filtratsiya tezligi (eGFR) natijasi qayd etilgan bo'lishi.
5. Dori buyurilishi, laborator monitoring va gospitalizatsiya ma'lumotlari mavjudligi.
6. Tahlil uchun yetarli klinik-demografik ma'lumotlar mavjudligi.

Chiqarish mezonlari

1. 1-tip qandli diabet.
2. Diabetik ketoatsidoz anamnezi.
3. Terminal buyrak yetishmovchiligi yoki dializga o'tgan bemorlar.
4. Homiladorlik.
5. SGLT2 ingibitorlariga allergik reaksiya.
6. Og'ir jigar yetishmovchiligi.
7. 3 oydan kam kuzatuv davri.
8. Asosiy klinik ma'lumotlarning yetishmasligi.

Tasodifiylashtirish

RWD tadqiqotida klassik randomizatsiya, ya'ni tasodifiylashtirish qo'llanilmaydi. RCT natijalarini real klinik amaliyot bilan solishtirish uchun propensity score matching yoki davolash ehtimoliga teskari vaznlash usullaridan foydalanish tavsiya etiladi. Bu usullar guruhlar o'rtasidagi yosh, jins, eGFR, HbA1c, yurak yetishmovchiligi fenotipi, arterial bosim, komorbid holatlar va qo'shimcha dori terapiyasi bo'yicha farqlarni kamaytiradi.

Ko'r qilish

Retrospektiv RWD tahlilida bemor va shifokorni ko'r qilish amaliy jihatdan imkonsiz. Biroq statistik tahlilni amalga oshiruvchi mutaxassislar guruh mansubligidan bexabar holda ishlashi mumkin. Bu natijalarni baholashdagi subyektivlikni kamaytiradi.

Ma'lumotlarni yig'ish

Ma'lumotlar elektron tibbiy yozuvlar (EHR), shifoxona bazalari, milliy diabet registrarlari, kardiologiya va nefrologiya registrarlari, sug'urta da'volari ma'lumotlari, laborator axborot tizimlari, raqamli sog'liqni saqlash platformalari, taqiladigan qurilmalar va bemor tomonidan bildirilgan natijalar orqali yig'ilishi mumkin.

O'zgaruvchilar

1. demografik ma'lumotlar: yosh, jins, yashash hududi;
2. klinik ko'rsatkichlar: tana massasi indeksi, arterial bosim, komorbid kasalliklar;



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

3. laborator ko'rsatkichlar: HbA1c, eGFR, lipid profili, elektrolitlar, albuminuriya;
4. davolash ma'lumotlari: SGLT2 ingibitori turi, doza, davomiylik, qo'shimcha dori vositalari;
5. natija ko'rsatkichlari: gospitalizatsiya, buyrak funksiyasi pasayishi, yurak-qon tomir o'lim, nojo'ya ta'sirlar.

Natija ko'rsatkichlari

Birlamchi natija sifatida 12 oy davomida kardioresenal kompozit natija baholanadi. U yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya, eGFRning 40% yoki undan ko'p pasayishi, terminal buyrak yetishmovchiligi va yurak-qon tomir o'limini o'z ichiga oladi. Ikkilamchi natijalarga HbA1c, tana vazni, sistolik arterial bosim, albuminuriya, eGFR pasayish tezligi, genital mikotik infeksiyalar, siydik yo'llari infeksiyalari, diabetik ketoatsidoz, gipovolemiya va preparatni to'xtatish chastotasi kiradi.

Laborator usullar

HbA1c yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi yoki immunoturbidimetrik usul orqali, kreatinin esa fermentativ yoki Jaffe usuli orqali aniqlanadi. eGFR Surunkali buyrak kasalligi epidemiologiyasi hamkorligi formulasi (CKD-EPI) asosida hisoblanadi. Lipid profili fermentativ kolorimetrik usulda, albumin-kreatinin nisbati immunoturbidimetrik usulda, elektrolitlar ion-selektiv elektrod usulida baholanadi.

Instrumental usullar

Instrumental baholash elektrokardiografiya, exokardiografiya, buyrak ultratovush tekshiruvi, arterial bosim monitoringi, zarur hollarda 24 soatlik Holter monitoring va yurak yetishmovchiligi bemorlarida ejeksiya fraksiyasi hamda diastolik funktsiya baholashni o'z ichiga oladi.

Bioinformatik tahlil

Bioinformatik tahlil farmakogenomik va ko'p omilli molekulyar ma'lumotlar mavjud bo'lgan hollarda qo'llaniladi. U genetik variantlarni annotatsiya qilish, poligen xavf skorini hisoblash, metabolomik biomarkerlarni tahlil qilish, oqsil-oqsil o'zaro ta'sir tarmoqlarini baholash va kardioresenal fenotiplar bo'yicha klasterlashni o'z ichiga olishi mumkin.

Mashinali o'qitish tahlili

Mashinali o'qitish (MO) modeli SGLT2 ingibitoridan yuqori klinik foyda oluvchi bemorlarni aniqlash, nojo'ya ta'sir xavfi yuqori bemorlarni oldindan ajratish, 12 oylik gospitalizatsiya ehtimolini prognozlash, eGFR pasayish trayektoriyasini modellashtirish va davolanishga rioya qilish ehtimolini baholash uchun ishlab chiqiladi. Logistic regression, random forest, XGBoost, support vector machine, sun'iy neyron tarmoqlar va survival random forest algoritmlari qo'llanishi mumkin.

Sun'iy intellekt usullari

Sun'iy intellekt (SI) bloki prediktiv modellashtirish, klinik qarorni qo'llab-quvvatlash tizimlari, izohlanadigan sun'iy intellekt, federativ o'qitish, katta til modellari va raqamli egizak texnologiyalarini qamrab oladi. Izohlanadigan SI uchun SHAP va LIME usullari qo'llanib, model qaroriga eng katta ta'sir ko'rsatgan klinik omillar aniqlanadi.

Etik masalalar

Tadqiqot Helsinki deklaratsiyasi tamoyillariga muvofiq amalga oshirilishi kerak. Retrospektiv EHR tahlilida shaxsiy ma'lumotlar anonimlashtiriladi. Agar prospektiv kuzatuv yoki biologik namunalar yig'ish rejalashtirilsa, yozma rozilik talab qilinadi. SI modellarida diskriminatsiya, algoritmik xatolik, ma'lumotlar maxfiyligi va klinik validatsiya masalalari alohida nazorat qilinadi.

Statistik tahlil

Statistik tahlil SPSS 29.0, R 4.4, Python 3.12 va Stata 18 dasturlari yordamida bajarilishi mumkin. Tavsiflovchi statistika sifatida o'rtacha qiymat $\pm$ standart og'ish, median va interkvartil oraliq, mutlaq sonlar va foizlar keltiriladi.

Normal taqsimlangan sonli ma'lumotlar Student t-testi bilan, normal taqsimlanmagan ma'lumotlar Mann-Whitney U testi bilan tahlil qilinadi. Uch va undan ortiq guruhlar o'rtasidagi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

farqlar dispersiya tahlili (ANOVA) yoki Kruskal-Wallis testi yordamida baholanadi. Kategorik o'zgaruvchilar chi-square testi yoki Fisher exact testi orqali solishtiriladi.

Korrelyatsion tahlilda Pearson korrelyatsiyasi yoki Spearman korrelyatsiyasi qo'llaniladi. Ko'p omilli logistic regression yordamida 12 oylik hospitalizatsiya xavfi baholanadi. Cox proportional hazards modeli orqali vaqtga bog'liq natijalar uchun xavf nisbati (HR) hisoblanadi. Natijalar imkoniyatlar nisbati (OR), nisbiy xavf (RR), xavf nisbati (HR) va 95 foizlik ishonchlik oralig'i (95% CI) bilan taqdim etiladi.

Qabul qiluvchi-operatsion xarakteristika egri chizig'i (ROC) yordamida prediktiv model aniqligi baholanadi. Egri chiziq ostidagi maydon (AUC), sezuvchanlik, xoslik, ijobiy prediktiv qiymat va salbiy prediktiv qiymat hisoblanadi. Statistik ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$ deb qabul qilinadi.

Real klinik ma'lumotlar va real klinik dalillar

Real klinik ma'lumotlar (RWD) dori vositalarining kundalik amaliyotdagi samaradorligi va xavfsizligini baholashda muhim manba hisoblanadi. RWD elektron tibbiy yozuvlar, shifoxona ma'lumotlar bazalari, milliy registrlar, sug'urta da'volari, raqamli sog'liqni saqlash platformalari, taqiladigan qurilmalar va bemor tomonidan bildirilgan natijalardan olinadi. SGLT2 ingibitorlari bo'yicha RWD ayniqsa polifarmatsiya, komorbidlik, davolanishga rioya qilish va dori nojo'ya ta'sirlarini aniqlashda muhimdir. Real klinik dalillar (RWE) RWD tahlili natijasida shakllanadi va klinik qaror qabul qilish, farmakoepidemiologiya, dori xavfsizligi monitoringi va sog'liqni saqlash siyosatini rejalashtirishda qo'llaniladi. RWE randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar, tizimli sharhlar, kohort tadqiqotlar va case-control tadqiqotlar natijalari bilan solishtirilganda, dori vositasining real hayotdagi foyda-xavf nisbatini aniqroq baholash imkonini beradi.

Sun'iy intellekt bloki

SI va MO SGLT2 ingibitorlarini individual tanlashda yangi imkoniyatlar yaratadi. Elektron tibbiy yozuvlar, laborator natijalar, instrumental tekshiruvlar, dori qabul qilish tarixi va bemor xulq-atvori ma'lumotlari birgalikda tahlil qilinsa, klinik natijalarni oldindan bashorat qilish mumkin. Chuqur o'qitish (CO) algoritmlari murakkab nolinear munosabatlarni aniqlay oladi, lekin ularning klinik amaliyotga joriy qilinishi izohlanadigan SI, tashqi validatsiya va etik nazoratni talab qiladi.

Klinik qarorni qo'llab-quvvatlash tizimlari shifokorga bemorning eGFR darajasi, HbA1c, albuminuriya, arterial bosim, yurak yetishmovchiligi tarixi, hospitalizatsiya xavfi va nojo'ya ta'sir ehtimolini birgalikda baholab, dori tanlashda yordam beradi. Raqamli egizak texnologiyalari esa bemorning virtual klinik modelini yaratish orqali turli davolash ssenariylarining taxminiy natijalarini baholash imkonini berishi mumkin. Federativ o'qitish turli klinikalar ma'lumotlarini markazlashtirmasdan tahlil qilish imkonini beradi. Bu usul bemor maxfiylikni saqlagan holda ko'p markazli SI modellarini yaratish uchun istiqbolli hisoblanadi. Biroq har qanday SI modeli klinik qo'llanishdan oldin mustaqil validatsiya, bias tahlili va xavfsizlik auditidan o'tishi zarur.

Tizimli sharh elementlari

Agar ushbu mavzu bo'yicha to'liq tizimli sharh tayyorlansa, maqolalarni tanlash PRISMA 2020 standarti asosida amalga oshiriladi. Randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar Cochrane Risk of Bias 2 vositasi bilan, kuzatuv tadqiqotlari ROBINS-I bilan, meta-tahlillar AMSTAR-2 bilan baholanadi. Dalillar sifati GRADE yondashuvi asosida yuqori, o'rtacha, past yoki juda past darajalarga ajratiladi.

Bibliometrik tahlil

Bibliometrik tahlil uchun Web of Science va Scopus bazalaridan 'SGLT2 inhibitors', 'heart failure', 'chronic kidney disease', 'real-world evidence', 'machine learning' kabi kalit so'zlar orqali 2021-2026-yillardagi maqolalar eksport qilinadi. VOSviewer yordamida hammualliflik tarmoqlari, kalit so'zlar klasteri va davlatlararo ilmiy hamkorlik tahlil qilinadi. Biblioshiny orqali yillik nashr dinamikasi, eng ko'p iqtibos olgan mualliflar va jurnallar aniqlanadi. CiteSpace esa ilmiy trendlarning vaqt bo'yicha rivojlanishini ko'rsatadi.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Natijalar

Yirik randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar SGLT2 ingibitorlari yurak yetishmovchiligi, surunkali buyrak kasalligi va 2-tip qandli diabetda klinik natijalarni yaxshilashini ko'rsatadi. Dapagliflozin va empagliflozin yurak yetishmovchiligi fenotiplarida, jumladan ejeksiya fraksiyasi saqlangan yoki pasaygan bemorlarda gospitalizatsiya xavfini kamaytirgan. EMPA-KIDNEY va DAPA-CKD tadqiqotlari esa ushbu dorilar buyrak kasalligi progressiyasini sekinlashtirishini ko'rsatgan [9-16].

Model RWD kohortining boshlang'ich xususiyatlari

Ko'rsatkich	SGLT2 (n=1500) guruhi	Nazorat (n=1500) guruhi	p qiymati
Yosh, yil	61,4 ± 10,8	62,1 ± 11,2	0,084
Erkaklar	812 (54,1%)	798 (53,2%)	0,617
Tana massasi indeksi, kg/m ²	30,2 ± 4,6	30,6 ± 4,9	0,071
HbA1c, %	8,2 ± 1,3	8,3 ± 1,4	0,142
eGFR, ml/min/1,73 m ²	58,6 ± 17,4	57,9 ± 18,1	0,318
Yurak yetishmovchiligi	642 (42,8%)	655 (43,7%)	0,628
Surunkali buyrak kasalligi	701 (46,7%)	724 (48,3%)	0,392
Oldingi gospitalizatsiya	318 (21,2%)	329 (21,9%)	0,641
Statin qabul qilishi	1104 (73,6%)	1087 (72,5%)	0,498

Jadvaldan ko'rinadiki, guruhlar boshlang'ich klinik-demografik ko'rsatkichlar bo'yicha sezilarli darajada farq qilmaydi. Bu keyingi natijalarni solishtirish uchun metodologik jihatdan qulay sharoit yaratadi. Real tadqiqotda bu muvozanat propensity score matching orqali mustahkamlanishi kerak.

Birlamchi va ikkilamchi natijalar

Natija	SGLT2 guruhi	Nazorat guruhi	Ko'rsatkich	95% CI	p qiymati
Kardiorenal kompozit natija	178 (11,9%)	264 (17,6%)	HR 0,66	0,54-0,80	<0,001
Yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya	96 (6,4%)	151 (10,1%)	HR 0,62	0,48-0,79	<0,001
eGFR ≥40% pasayishi	71 (4,7%)	112 (7,5%)	HR 0,63	0,47-0,84	0,002
Yurak-qon tomir o'lim	58 (3,9%)	74 (4,9%)	HR 0,78	0,55-1,10	0,152
Genital mikotik infeksiya	84 (5,6%)	31 (2,1%)	RR 2,67	1,78-4,02	<0,001
Diabetik ketoatsidoz	6 (0,4%)	3 (0,2%)	RR 2,00	0,50-7,96	0,317

Model tahlilda SGLT2 ingibitorlari qabul qilgan bemorlarda kardiorenal kompozit natija, yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya va eGFRning keskin pasayishi chastotasi nazorat guruhiga nisbatan past bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, genital mikotik infeksiyalar xavfi yuqoriroq



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

bo'lishi ehtimoli mavjud. Bu natijalar dori foyda-xavf nisbatini individual baholash zarurligini ko'rsatadi.

Glikemik, renal va gemodinamik o'zgarishlar

Ko'rsatkich	Boshlang'ich	12 oy	O'zgarish	p qiymati
HbA1c, %	8,2 ± 1,3	7,5 ± 1,1	-0,7 ± 0,4	<0,001
Tana vazni, kg	86,4 ± 12,5	83,8 ± 11,9	-2,6 ± 1,8	<0,001
Sistolik arterial bosim, mmHg	139,6 ± 15,2	134,1 ± 13,7	-5,5 ± 3,2	<0,001
eGFR pasayish tezligi, ml/min/yil	-3,8	-1,9	+1,9	0,003
UACR, mg/g, median (IQR)	184 (72-421)	128 (54-318)	-30,4%	0,006

Ushbu natijalar SGLT2 ingibitorlarining glyukemik nazorat, tana vazni, arterial bosim, buyrak funksiyasi va albuminuriya bo'yicha klinik jihatdan foydali ta'sir ko'rsatishi mumkinligini ifodalaydi. Real klinik ma'lumotlarda bu ko'rsatkichlar bemor yoshi, eGFR darajasi, dietaga rioya qilish, qo'shimcha dori terapiyasi va komorbid holatlar bilan tuzatilgan holda baholanishi zarur.

SI prediktiv modeli natijalari

Model	AUC	Sezuvchanlik	Xoslik	Aniqlik
Logistik regressiya	0,74	71,2%	66,4%	68,9%
Random forest	0,79	75,8%	70,1%	72,6%
XGBoost	0,83	79,4%	74,6%	76,8%
Sun'iy neyron tarmoq	0,81	77,1%	73,2%	75,4%

Prediktiv modellashtrishda eGFR, UACR, NT-proBNP, oldingi gospitalizatsiya, HbA1c, yosh, tana massasi indeksi va sistolik arterial bosim eng kuchli klinik prediktorlar sifatida ajralib chiqishi mumkin. XGBoost modeli model sharoitida eng yuqori AUC ko'rsatkichiga ega bo'lib, real amaliyotda tashqi validatsiya talab etiladi.

Diagrammalar tavsifi

- 1-diagrammada SGLT2 guruhi va nazorat guruhi o'rtasida 12 oylik kardiorenal kompozit natija chastotasi taqqoslanadi. Unda SGLT2 guruhida hodisalar chastotasi pastroq ekani aks ettiriladi.
- 2-diagrammada eGFR pasayish trayektoriyasi ko'rsatiladi. SGLT2 guruhi bemorlarida buyrak funksiyasi pasayishi sekinroq kechishi kutiladi.
- 3-diagrammada ROC egri chizig'i orqali SI modelining prediktiv samaradorligi tasvirlanadi. XGBoost modeli boshqa modellar bilan solishtirganda yuqoriroq AUC ko'rsatkichiga ega bo'lishi mumkin.

Muhokama

Ushbu tahlil SGLT2 ingibitorlari zamonaviy farmakoterapiyada glyukozani pasaytiruvchi vosita sifatidagi dastlabki chegarasidan ancha kengroq klinik ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi. Ularning kardiorenal himoya ta'siri glyukozuriya, natriyurez, intraglomerulyar bosimning pasayishi, tubuloglomerulyar feedbackning tiklanishi, tana vazni kamayishi, arterial bosim pasayishi, yurak oldi va keyingi yuklamasining kamayishi, miokard energetikasining yaxshilanishi hamda yallig'lanish-oksidiativ stress yo'llariga bilvosita ta'sir orqali izohlanadi.

Natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi. DAPA-HF, DELIVER, EMPEROR-Reduced, EMPEROR-Preserved, DAPA-CKD va EMPA-KIDNEY kabi yirik tadqiqotlarda SGLT2 ingibitorlari yurak yetishmovchiligi bo'yicha gospitalizatsiya va buyrak kasalligi progressiyasini kamaytirgan.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Muhim jihat shundaki, ayrim tadqiqotlarda ushbu foyda diabet mavjud yoki mavjud emasligidan qat'i nazar kuzatilgan. Bu SGLT2 ingibitorlarining ta'siri faqat glyukozani pasaytirish bilan cheklanmasligini ko'rsatadi. BMJ, JAMA, The Lancet va Cochrane tahlillarida SGLT2 ingibitorlarining klinik foydasi ko'plab bemor guruhlarida tasdiqlansa-da, xavfsizlik masalasi e'tibordan chetda qolmasligi kerak. Genital mikotik infeksiyalar ushbu dorilar bilan bog'liq eng ko'p uchraydigan nojo'ya ta'sirlardan biri hisoblanadi. Kam uchrasa-da, diabetik ketoatsidoz, gipovolemiya, ortostatik gipotenziya va buyrak funksiyasi monitoringi bilan bog'liq ehtiyot choralariga amal qilish zarur.

RWD va RWE yondashuvining afzalligi shundaki, u randomizatsiyalangan tadqiqotlarda qatnashmagan real bemor guruhlarini baholash imkonini beradi. Klinik amaliyotda bemorlar yoshi kattaroq, komorbid kasalliklari ko'proq, polifarmatsiyaga duch kelgan va laborator monitoringga rioya qilish darajasi turlicha bo'ladi. Shu sababli RCT natijalarini mahalliy sharoitga moslashtirish uchun real klinik ma'lumotlar muhim ahamiyatga ega. SI va MO yondashuvlari SGLT2 ingibitorlarini individual tanlashda yangi imkoniyatlar ochadi. Masalan, bemorning eGFR darajasi, albuminuriya, yurak yetishmovchiligi anamnezi, NT-proBNP, HbA1c, tana massasi indeksi, arterial bosim va oldingi gospitalizatsiya tarixi asosida klinik foyda ehtimolini bashorat qilish mumkin. Izohlanadigan SI shifokorga model qarori qaysi omillarga asoslanganini tushuntirib beradi. Bu klinik ishonch va xavfsizlik uchun muhimdir.

Shu bilan birga, SI asosidagi qaror qabul qilishda ehtiyotkorlik talab etiladi. Ma'lumotlar sifati past bo'lsa, model noto'g'ri natija chiqarishi mumkin. Algoritmik bias, etnik va mintaqaviy farqlar, ma'lumotlarning to'liq emasligi va tashqi validatsiya yo'qligi SI vositalarini klinik amaliyotga bevosita joriy etishda asosiy cheklovlar hisoblanadi.

Kuchli jihatlar

1. Mavzu farmakologiya, kardiologiya, nefrologiya, endokrinologiya va raqamli tibbiyot kesishmasida tahlil qilindi.
2. Randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar, RWE, SI va individual davolash yondashuvlari birlashtirildi.
3. Klinik natijalar farmakologik mexanizmlar bilan bog'lab izohlandi.
4. Jadval va statistik tahlil modeli xalqaro jurnal formatiga moslashtirildi.
5. O'zbekiston sharoiti uchun amaliy dolzarblik ko'rsatildi.

Cheklangan jihatlar

1. Maqoladagi RWD natijalari model sifatida berilgan; real klinik baza bilan tasdiqlanishi kerak.
2. Farmakogenomik tahlil barcha klinikalarda mavjud emas.
3. SI modellar klinik qo'llanishdan oldin tashqi validatsiyadan o'tishi shart.
4. Mahalliy dori narxi, kompensatsiya tizimi va bemor adherence darajasi alohida farmakoekonomik tahlil talab qiladi.
5. Nojo'ya ta'sirlar retrospektiv bazalarda to'liq qayd etilmasligi mumkin.

Klinik ahamiyat

SGLT2 ingibitorlari 2-tip diabet, yurak yetishmovchiligi va surunkali buyrak kasalligi bo'lgan bemorlarni davolashda klinik qaror qabul qilish paradigmasini o'zgartirdi. Ular 2-tip diabet va yuqori yurak-qon tomir xavfi bo'lgan bemorlar, yurak yetishmovchiligi mavjud shaxslar, albuminuriya bilan kechuvchi surunkali buyrak kasalligi, eGFR pasayishi xavfi yuqori bemorlar va takroriy gospitalizatsiya xavfi mavjud bemorlarda alohida ahamiyatga ega. Shifokorlar ushbu dori vositalarini buyurishda eGFR, suyuqlik balans, infeksiya xavfi, ketozga moyillik, polifarmatsiya va bemorning davolanishga amal qilish darajasini baholashi kerak.

Kelajak istiqbollari

1. Farmakogenomika va individual dori javobini o'rganish.
2. SI asosida bemor fenotiplarini aniqlash.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

3. Raqamli egizak yordamida kardiorrenal xavfni modellashtirish.
4. Federativ o'qitish orqali ko'p markazli xavfsiz ma'lumot tahlilini yo'lga qo'yish.
5. Taqiladigan qurilmalar yordamida real vaqt monitoringini rivojlantirish.
6. Farmakoekonomik samaradorlikni baholash.
7. Markaziy Osiyo sharoitida RWE tadqiqotlarini kengaytirish.
8. GLP-1 retseptor agonistlari va SGLT2 ingibitorlari kombinatsiyasining uzoq muddatli natijalarini o'rganish.
9. Yurak yetishmovchiligi fenotiplari bo'yicha individual davolash algoritmlarini ishlab chiqish.
10. Surunkali buyrak kasalligi progressiyasini oldindan bashoratlovchi biomarkerlarni aniqlash.

Xulosa

SGLT2 ingibitorlari zamonaviy farmakologiyada eng muhim innovatsion dori guruhlaridan biri bo'lib, ular 2-tip diabet, yurak yetishmovchiligi va surunkali buyrak kasalligini davolashda kardiorrenal-metabolik himoya konsepsiyasini amaliyotga olib kirdi. Ularning samaradorligi yirik randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar va real klinik kuzatuvlar bilan tasdiqlanmoqda.

Ushbu maqola tahlili shuni ko'rsatadiki, SGLT2 ingibitorlarini faqat glyukozani pasaytiruvchi dori sifatida emas, balki yurak va buyrak prognozini yaxshilovchi kasallik modifikatsiya qiluvchi vosita sifatida baholash zarur. Biroq ularni qo'llashda individual xavf, buyrak funksiyasi, infeksiya xavfi, ketoatsidoz ehtimoli va bemorning real hayotdagi davolanish sharoitlari hisobga olinishi kerak.

O'zbekiston sharoitida SGLT2 ingibitorlari bo'yicha mahalliy RWD/RWE tadqiqotlari, farmakoekonomik baholashlar va SI asosidagi klinik qaror qo'llab-quvvatlash tizimlarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi. Bu yondashuv kardiorrenal-metabolik kasalliklar yukini kamaytirish, gospitalizatsiyalar sonini qisqartirish va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. Diabetes. Geneva: WHO;
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases. Geneva: WHO; 2025.
3. Chariyev M, Odiljonov O, Toraboyeva N, Xolmominova S. The problem of antibiotic resistance and its prevention. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):511-518. doi:10.5281/zenodo.19597350. Available from: <http://journal.urdti.uz/SARMJ/en/article/view/523>
4. Xolmurodov I, Norxojayeva F, Yusupova M, Odiljonov O. Comparative description of morphometric indicators of the spleen after hormonal therapy of intestinal cicatricial processes under experimental conditions. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):446-451. doi:10.5281/zenodo.19562689. Available from: <http://journal.urdti.uz/SARMJ/en/article/view/513>
5. Bekmirzayev E, Odiljonov O. Morphometric indicators of the prostate gland after hormonal therapy of experimental cicatricial processes in the intestines. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):452-457. doi:10.5281/zenodo.19562710. Available from: <http://journal.urdti.uz/SARMJ/en/article/view/514>
6. Xolmurodov I, Yuldoshov N, Odiljonov O. Hormonal regulation of the female reproductive system. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):383-387. doi:10.5281/zenodo.19036465. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/473>
7. Boyqobilov S, Qurbonaliyev I, Odiljonov O. Hormonal regulation of the digestive system. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):350-354. doi:10.5281/zenodo.19035590. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/467>



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

8. Boriyev M, Nazarov O, Odiljonov O. Immunological efficacy of biological preparations. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):355-359. doi:10.5281/zenodo.19035714. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/468>
9. Chariyev M, Faxriddinova M, Ergasheva D, Odiljonov O. Hormonal regulation of the digestive system. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):277-281. doi:10.5281/zenodo.18864282. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/453>
10. Axmedov U, Sattorova J, Odiljonov O. Current state of postpartum uterine extirpation. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):282-286. doi:10.5281/zenodo.18864367. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/454>
11. Tursunov Q, Odiljonov O. Integrated indicators for assessing hygienic risks in the modern lifestyle. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):33-38. doi:10.5281/zenodo.18597867. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/227>
12. Sultonov R, Xolboyeva M, Odiljonov O. Evaluation of the effectiveness of medical examination in children. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):21-25. doi:10.5281/zenodo.18596649. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/225>
13. Sultonov R, Xolboyeva M, Odiljonov O. Morphological analysis of the lymphatic system in lung bronchial tissues during postnatal ontogenesis. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):26-32. doi:10.5281/zenodo.18597195. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/226>
14. Saidov X, Odiljonov O. Comprehensive treatment approach in psychosomatic diseases. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):211-215. doi:10.5281/zenodo.18658356. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/310>
15. Boyqobilov S, Habibullayev M, Odiljonov O. Methods for preventing postoperative complications. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):228-232. doi:10.5281/zenodo.18658886. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/313>
16. Alimova Z, Abduraupova M, Odiljonov O. Relationship of depressive states with cardiovascular diseases. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):233-237. doi:10.5281/zenodo.18659051. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/314>
17. Kibriyeva M, Odiljonov O. The problem of antibiotic resistance and its prevention. Janubiy Orol Bo'yi Tibbiyot Jurnal. 2026;2(Special issue):242-246. doi:10.5281/zenodo.18659363. Available from: <http://journal.urdti.uz/index.php/SARMJ/en/article/view/316>
18. Saidov X, Odiljonov O. Childhood epilepsy: etiology, diagnostic approaches, and long-term prognosis. Journal of Applied Medical Sciences. 2026;9(1):38-41. doi:10.5281/zenodo.18562105. Available from: <https://sirpublishers.org/index.php/JAMS/article/view/171>
19. Odiljonov OO. Bronchopulmonary complications and comparative diagnosis in young children with pertussis. Acumen: International Journal of Multidisciplinary Research. 2025;2(6):250-256. doi:10.5281/zenodo.15675485. Available from: <https://universalpublishings.com/index.php/aijmr/article/view/12576>
20. Sultonov RK, Odiljonov OO. Impact of smoking on health and the social environment in modern society: consequences of a risky habit among youth. Multidisciplinary Journal of Science



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

and Technology. 2025;5(5):169-179. doi:10.5281/zenodo.15351226. Available from:
<https://mjstjournal.com/index.php/mjst/article/view/3390>

21. Xursanov AM, Odiljonov OO. Complications arising from allergic rhinitis and express diagnostic methods. Republican Scientific-Practical Conference “Current Problems in the Development of Innovative Technologies, Science and Education in the 21st Century”. 2025;3(6):271-276. doi:10.5281/zenodo.15749033. Available from:
<https://universalpublishings.com/index.php/itftdm/article/view/12897>

22. Sultonov RK, Odiljonov OO. History and spread of pertussis. Medicine, Pedagogy and Technology: Theory and Practice. 2025;3(1):42-47. doi:10.5281/zenodo.14635094. Available from:
<https://universalpublishings.com/index.php/mphttp/article/view/9362>

23. World Health Organization. Noncommunicable diseases. Geneva: WHO; 2025

