



**BUYRAKLARNING AYIRISH FUNKSIYASI VA UNGA TA'SIR
ETUVCHI OMILLAR
EXCRETORY FUNCTION OF THE KIDNEYS AND FACTORS
AFFECTING IT**

Madatov Ravshan Mamasoliyevich

Nizomiy nomidagi O'zMPU dotsenti PhD

ravshan_bio@mail.ru +998970171007

Normatova Marjona Farxod qizi

Nizomiy nomidagi O'zMPU Biologiya ta'lim yo'nalishi 2-kurs talabasi

i.marjonanormatova@gmail.com +998773781707

Annotatsiya: Ushbu maqolada inson organizmining ichki muhit barqarorligini (gomeostaz) ta'minlovchi asosiy a'zo — buyraklarning ekskretor (ayirish) funksiyasi va uning murakkab biokimyoviy mexanizmlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda nefronlardagi filtratsiya, reabsorbsiya va sekretsia jarayonlarining o'zaro bog'liqligi hamda ushbu tizimga ta'sir etuvchi endogen va ekzogen omillar — gormonal regulyatsiyadan tortib, tashqi muhit ekologik ko'rsatkichlarigacha bo'lgan ta'sirlar yoritib berilgan. Shuningdek, buyrak faoliyatining buzilishi bilan bog'liq patofiziologik o'zgarishlar zamonaviy diagnostika usullari prizmasida ko'rib chiqiladi. Maqola talabalar va yosh tadqiqotchilar uchun buyraklarning nafaqat filtr, balki yuqori texnologik "biokimyoviy laboratoriya" ekanligini anglashda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Buyraklar, ekskretor funktsiya, gomeostaz, nefron, filtratsiya, reabsorbsiya, gormonal regulyatsiya.

Abstract: This article analyzes the excretory function of the kidneys—the primary organ maintaining the stability of the body's internal environment (homeostasis)—and its complex biochemical mechanisms. The study highlights the interconnectedness of filtration, reabsorption, and secretion processes within the



nephrons, as well as the endogenous and exogenous factors affecting this system, ranging from hormonal regulation to environmental ecological indicators. Furthermore, pathophysiological changes associated with impaired renal function are examined through the prism of modern diagnostic methods. The article serves as an essential resource for students and young researchers in understanding that the kidneys are not merely filters, but a high-tech "biochemical laboratory" of the human body.

Key words: *Kidneys, excretory function, homeostasis, nephron, filtration, reabsorption, hormonal regulation.*

Kirish: Bugungi kunda surunkali buyrak kasalliklari global sog'liqni saqlash tizimining eng dolzarb muammolaridan biriga aylandi. Surunkali buyrak kasalligi (SBK) yuqumli bo'lmagan kasalliklar tufayli kelib chiqadigan kasallanish va o'lim holatlariga salmoqli hissa qo'shadi.

2030-yilga borib yuqumli bo'lmagan kasalliklardan barvaqt o'limni uchdan bir qismga kamaytirish bo'yicha BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish uchun ushbu kasallikka qarshi faol kurashish lozimligi ta'kidlanmoqda [3.B-2].

So'nggi GBD (Global Burden of Disease) 2023 va 2025-yilgi tadqiqotlar natijalariga ko'ra, dunyo aholisining qariyb 10-14 foizi (850 mln kishi) ushbu kasallikdan aziyat chekmoqda [11. B-246].

SBK o'lim sabablari reytingida 9-o'ringa ko'tarilgani va 2050-yilga borib 5-o'ringa chiqishi bashorat qilinayotgani ushbu sohada shoshilinch choralar ko'rishni taqozo etadi [3. B-709].

Yuqorida keltirib o'tilgan ta'riflardan shuni tushundimki, barcha inson o'z sog'ligiga befarq bo'lmasligi, shu kabi muammolarga yuzaki tarzda yondashmasligi lozimdir. Zamonaviy nefrologiya oldida turgan yana bir eng dolzarb vazifalardan biri – buyraklarda filtratsiya qobiliyatini pasaytiruvchi omillarni vaqtdan oldin aniqlash va nefroprotektiv strategiyalarni ilmiy jihatdan to'laqonli ravishda asoslab berish.



Keling endi biz uchun muhim bir a'zo hisoblanadigan – buyraklar haqida juda qiziqarli ma'lumotlar keltirib o'tsak.

Har bir insonda ikkita buyrak bo'lib, ular orqa bel sohasida, umurtqa pog'onasining ikki tomonida joylashgan. Buyrak to'qimasini anatomik jihatdan qaraydigan bo'lsak 2 zonadan iborat: tashqi (po'stloq) va ichki (mag'iz yoki miya) moddasi [9. B-142].

Katta odamlarda ikkala buyrakning og'irligi taxminan 300 gr keladi [9.B-140].

Buyrakning asosiy tuzilma birligi nefron deb ataladi. Har bir buyrakda taxminan 1–1,5 million nefron mavjud bo'lib, ular buyrakning asosiy filtrlovchi va ishlov beruvchi birliklari hisoblanadi. Har bir nefron ikkita asosiy qismdan iborat: glomerula (kapillyarlar to'ridan tashkil topgan filtratsiya markazi) va kanalchalar tizimi (suyuq moddalarning qayta so'rilishi va chiqarilishi amalga oshiriladi). Glomerula qonning suyuq qismini (plazmani) filtrlab, katta molekulari oqsillar va qon hujayralarini o'tkazmaydi. Filtrlangan suyuqlik Baumen kapsulasiga o'tadi va u yerdan kanalchalar tizimiga yo'naltiriladi. Bu jarayonning sodir bo'lishi esa bosim tufayli sodir bo'ladi. Baumen kapsulasi filtrati (birlamchi siydik) tarkibi va past molekulari moddalarni konsentratsiyasi jihatidan qon plazmasidan farq qilmaydi.

Turli adabiyot va manbalarni o'rganib shuni aytishim mumkinki buyraklarning vazifasi faqatgina qoldiq mahsulotni tashqi muhitga chiqarish funksiyasidan iborat emas ekan, balki:

- ✚ Suv muvozanatini saqlash. Hujayra ichki va hujayra tashqi suv miqdorini bir xilda ushlab turish (volyumoregulyatsiya).

- ✚ Ichki muhit suyuqliklarini osmotik bosimi barqarorligini saqlash (osmoregulyatsiya).

- ✚ Ichki muhit suyuqliklarini ion barqarorligini ta'minlash.

- ✚ Kislota – asos muvozanatini saqlash.

- ✚ Fiziologik faol moddalar ishlab chiqarish: renin, eritropoetin,

Vitamin D3, prostoglandinlar, bradikininlar, urokinaza.



- ✚ Qon bosimini boshqarishda ishtirok etish.
- ✚ Eritropoezda ishtirok etish.
- ✚ Gemostozda ishtirok etish.
- ✚ Oqsil, yog', uglevodlar almashinuvida ishtirok etish.
- ✚ Kimyoviy vazifasi – organism ichki muhitidan yot moddalar, hamda

zaharli

moddalarni ishlab chiqarish.

Buyrakning kanalchalar tizimi proksimal (yaqin), Genle ilgagi (pastga va yuqoriga tushuvchi qismlar), distal (uzoqlashgan) va yig'uvchi kanalchalarni o'z ichiga oladi. Proksimal kanalchada suv, glyukoza, natriy, aminokislotalar kabi zarur moddalarning katta qismi qonga qayta so'riladi. Genle ilgagi buyrakning konsentratsiya (siydikni quyuqlashtirish) jarayonida ishtirok etadi. Bu yerda suv va tuzlar almashinuvi sodir bo'ladi. Distal kanalchada kaliy, vodorod ionlari va boshqa elektrolitlar almashinuvi yuz beradi. Nihoyat, yig'uvchi kanallar orqali siydik buyrak piramidalari va jomlari orqali siydik pufagiga yo'naltiriladi.

Afferent va efferent arteriolalar qarshiligi o'rtasidagi muvozanat filtratsiya fraksiyasini belgilaydi. Filtratsiya to'sig'ining tanlab o'tkazuvchanligi bevosita podotsitlar holatiga bog'liq. Podotsitlar o'zi nima? degan savolga javob beradigan bo'lsam, ular – buyrak ko'ptokchalaridagi qon tomirlarni tashqi tomondan qoplab turadigan epitelial hujayralardir. Hullas podotsitlarning sitosketini saqlash va ularning apoptozini oldini olish protenuriyani kamaytirishning asosiy mexanizmi hisoblanadi.

Renin-angiotenzin-aldosteron tizimining (RAAS) haddan tashqari faollashuvi efferent arteriolalar spazmiga va intraglomerulyar gipertenziyaga olib keladi, bu esa uzoq muddatda ko'ptokchalar sklerozini keltirib chiqaradi [5. B-2165].

Buyrak siydik hosil qilish jarayonida uchta asosiy bosqichdan o'tadi: filtratsiya, reabsorbsiyalash (qayta so'rilish) va sekretsia.

Siydik hosil bo'lishining birlamchi bosqichi filtratsiya hisoblanadi. Ko'ptokchalarda qon kapillyarlaridan buyrak ko'ptokchasiga qon plazmasini



ultrafiltratsiyasi sodir bo'ladi, natijada oqsilsiz siydik paydo bo'ladi. Koptokchalar orqali filtrlangan suyuqlikning 1% gina siydikka aylanadi holos [8. B-352].

Filtrlanish tezligini samarali filtratsion bosim belgilaydi (SFB). Bu bosimni aniqlash uchun koptokcha kapillyarlaridagi qonning gidrostatik bosimidan (Rgq)

Boumen kapsulasi bo'shlig'idagi suyuqlikning gidrostatik bosimini (Rgs) va qon oqsillarining onkotik bosimini (Roq) ayirish kerak:

$$SFB=Rgq-(Rgs+Roq)$$

Filtratsiya davrida koptokchalardan har ikkala buyrak orqali 1 daqiqada 1300 ml qon o'tadi. Buyrak koptokchalarini umumiy filtrlanadigan yuzasi taxminan 1.5 m² ni tashkil qiladi [9. B-417].

Buyraklarda kapillyar bosim nafaqat arterial bosimga, balki koptokchalardagi "olib keluvchi" va "olib ketuvchi" arteriolalar diametri nisbatiga ham o'zaro bog'liq bo'ladi. "Olib ketuvchi" arteriolaning diametri nisbatan kichik bo'ladi, 30% ga. Tomirlarning o'zgarishi kinin sistemasi orqali boshqariladi. "Olib ketuvchi" arteriolalarning siqilishi filtratsiya jarayonini oshiradi. Bunga qarama-qarshi, "olib keluvchi" arteriolaning siqilishi filtratsiya jarayonini pasaytirishiga olib keladi.

Siydik hosil bo'lishining ikkinchi bosqichi reabsorbsiya yoki qayta so'rilish. Buyrak koptokchalarida hosil bo'lgan birlamchi siydik, kanalchalar va yig'uvchi naychalarda qayta so'rilishi reabsorbsiya jarayoni hisobiga ikkilamchi siydikka aylanadi. Sekretsia ayrim ionlar va moddalarni faol tarzda buyrak kanalchalari orqali siydikka chiqarish jarayonidir. Nefron kapsulasiga o'tgan filtrat (birlamchi siydik) kanalchalardan o'tayotganida oxirgi siydikka aylanadi. Reabsorbsiya hayotiy ahamiyatga ega bolgan moddalarning qonga qaytarilishini, yot moddalar, almashinuv qoldiqlarini va keragidan ortiq fiziologik moddalarni chiqarib tashlashini ta'minlaydi.

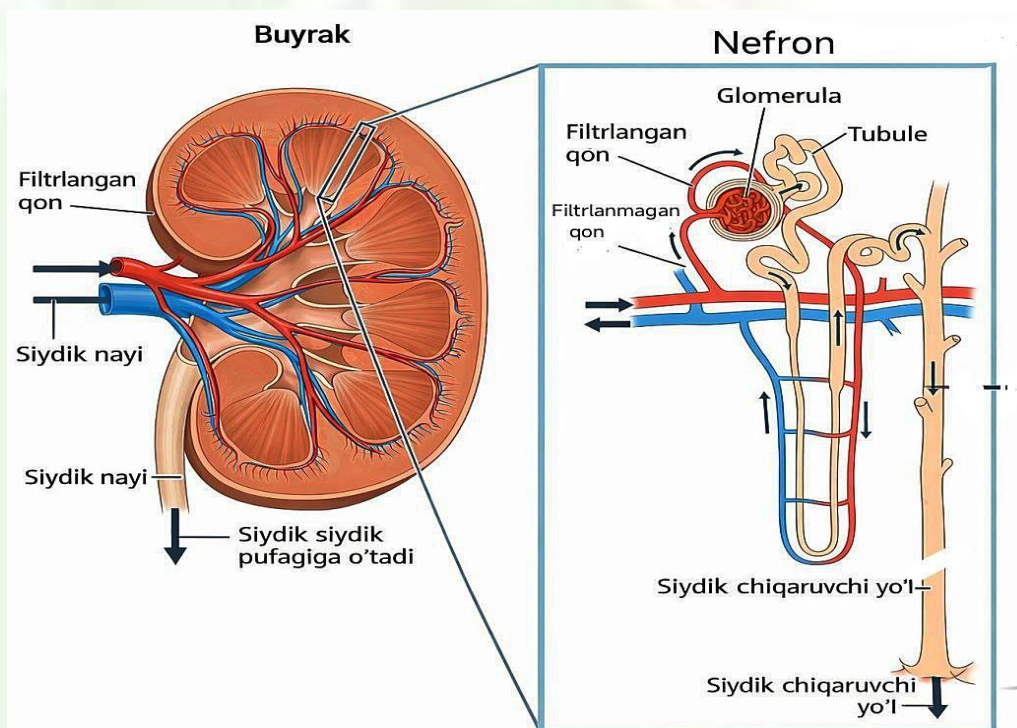
Reabsorbsiya natijasida birlamchi siydikdan ikkilamchi siydik hosil bo'ladi, u kosacha va qovuqda yig'iladi. Uning tarkibida glyukoza, sut kislotasi, 2-

ketokislotalar, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , HCO_3^- , suv va boshqalar bo'ladi [9. B-161].

Kanalchalarda 99% suv, natriy, xlor, gidrokarbonat, aminokislotalar, 93% kaliy, 45% siydikchil reabsorbsillanadi. Nefronlarda 1 sutkada 180 l suyuqlik filtrlanadi va qaytadan so'riladi [9. B-418].

Uchinchi sekretiya bosqichi. Kanalchalardagi sekretiya deganda moddalarning qondan hujayralar orqali kanalchalar bo'shlig'iga o'zgarmay o'tkazilishi tushuniladi. Sekretiya natijasida buyraklar orqali moddalarning ajralishi tezlashadi. Organik kislota va asoslar sekretiyesi nefronning proksimal qismida, kaliy sekretiyesi esa asosan distal burama kanalchada va yig'uvchi naylarda sodir bo'ladi.

Yuqorida aytib o'tilgan barcha jarayonlarning umumiy tasvirini 1-rasm orqali ko'rshingiz mumkin.



1-rasm. Buyrakning qon bilan ta'minlanishi va siydik hosil bo'lish jarayoni.

Organizmga dori sifatida yoki boshqa vaziyatda kiritilgan yot moddalardan tashqari, organizm gomeostazni saqlash uchun kerakli moddalarni ham chiqarishi shart. Buyraklar o'zining faoliyatiga va boshqa a'zo, to'qima jarayonlarga ta'sir



qiluvchi fiziologik; faol moddalarni sintezlab, qonga chiqaradi. Renin, eritropoetin va vitamin D ning faol shakli shular jumlasidandir.

Turli moddalar reabsorbsiya va sekretiya jarayonlarida qatnashadi va ishlab chiqariladi. Misol tariqasida keltirishimiz mumkinki:

Renin buyrakning yukstaglomerulyar hujayralarida sintezlanadi va saqlanadi. Qonga o'tib, angiotenzinogen degan α 2-globulinni parchalaydi va decapeptid – angiotenzin I ni hosil qiladi. Boshqa bir ferment ta'sirida angiotenzin I oktapeptid – angiotenzin II ga aylanadi. Buyraklarning qon bilan ta'minlanishi kamaysa, reninning qonga o'tishi kuchayadi. Angiotenzin II juda kuchli bevosita tomirlarni toraytiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Uning ta'sirida buyrak, ichak va teridagi prekapillyar arteriolalar torayadi, yurak, miya va buyrak usti bezlari tomirlari kengayadi. Tizimning faolligi juda kuchayib ketsa, bu tomirlar ham torayadi. Bundan tashqari, angiotenzin II markaziy va periferik simpatik tuzilmalarni qo'zg'atadi. Natijada periferik qarshilik va qon bosimi oshadi. Renin-angiotenzin tizimining ta'siri juda kuchli bolishi uchun 20 daqiqaga yaqin vaqt kerak. So'ngra susaymasdan uzoq vaqt davom etishi mumkin. Arterial bosim (yoki qon hajmi) patologik kamayib ketganda, renin-angiotenzin tizimining qon bosimini me'yoriga qaytarishda ahamiyati katta boladi. Qonda renin-angiotenzin miqdori oshganda, tashnalik kuchayadi. Ko'p qon yo'qotganda kuzatiladigan tashnalikning sababi ham shunda.

Vazopressin yoki antidiuretik gormon o'rta va yuqori dozalarda tomirlarni (asosan arteriolalarni) toraytiradi. Ammo bu gormonning asosiy ta'siri buyraklarda suvning so'rilishini ta'minlashdan iborat. Vazopressin suyuqlik hajmini boshqarishda alohida rol o'ynaydi. Qondagi bu gormon miqdorining reflektor o'zgarishlari tomirlardagi suyuqlik hajmi barqarorligini ta'minlaydi. Qon hajmi ko'paysa, vazopressinning qondagi miqdori 10-20 daqiqada kamayadi. Natijada buyraklarda suvning qayta so'rilishi kamayadi, siydik hajmi ortadi, tomirlarda qon hajmi kamayadi, bosim pasayadi.

Aldosteron. Buyrak usti bezlarining bu gormoni buyraklarda Na^+ qayta so'rilishini tezlashtiradi, suv yo'qotish kamayadi, qon hajmi ko'payib, bosim



ko'tariladi. Aldosteron tomirlarning silliq muskullarini angiotenzin II ga sezgirligini oshiradi. Angiotenzinning ta'siri bir necha soatdan keyin boshlanib, bir necha kun davom etadi. Aldosteronning qondagi miqdori haddan tashqari ko'payib ketsa, organizmda suv va tuzlar yig'ilib qoladi, gipertenziya holati rivojlanadi. Gormon yetishmovchiligi esa gipotoniyaga olib keladi.

Eritropoetin. Buyraklarda eritrositlarning rivojlanishi uchun zarur bolgan eritropoetin hosil boladi. Bu moddaning qondagi miqdori kislorod yetishmovchiligi sharoitida ko'payadi. Eritrositlar soni oshadi, to'qimalarni kislorod bilan ta'minlash yaxshilanadi.

Inson doimiy ravishda tashqi muhit bilan bog'langan. Shundan ham bilishimiz mumkinki buyrak a'zosiga faqatgina ichki (endogen) omillar ta'sir ko'rsatib qolmasdan, tashqi (ekzogen) omillar ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Maqolada keltirilgan 1-jadvaldan ham buni ko'rishingiz mumkin.

Omillar toifasi	Omillar nomi	Ta'sir mexanizmi
Endogen (ichki)	Gormonal regulyatsiya	Vasopressin va aldosteron ta'sirida kanalchalarda suv va natriy reabsorbsiyasini boshqarish.
	Gidrodinamik bosim	Koptokchalar ichidagi qon bosimining o'zgarishi
	Metobolik jarayonlar	Qondagi mochevina va kreatinin konsentratsiyasining filtratsiya yuklamasiga ta'siri
Ekzogen (tashqi)	Ekologik toksinlar	Og'ir metallar (kadmiy, qo'rg'oshin)ning nefronning transport tizimlarini bloklashi.
	Farmakologik	Nefrotoksik dorivositalarining (antibiotik) kanalchalar epiteliyasiga zarari

1-jadval. Buyraklarga ta'sir etuvchi endogen va ekzogen omillar.



Siydik ayirish a'zolari kasalliklari va ulaning oldini olish choralari. Ayirish a'zolarining ko'p uchraydigan kasalliklariga buyrak va siydik yo'llarining yallig'lanishi hamda tosh kasalliklari kiradi. Yallig'lanish kasalliklari shamollash va qon orqali buyrak hamda siydik yo'llariga mikroorganizmlar tushishi natijasida kelib chiqadi. Ayniqsa, tomoq og'riganda (angina), tish kasalliklarida (karies), o'pkaning yallig'lanish kasalligida, ich ketish kasalliklarida mikroblar qonga o'tib, siydik ayirish organlarini yallig'lantiradi. Bunday kasalliklarning oldini olish uchun yuqorida ko'rsatilgan kasalliklardan saqlanishga, shamollamaslik choralari ko'rishga katta e'tibor berish kerak.

Buyrak tosh kasalliklarining asosiy sababi odam organizmida tuz almashinuvining buzilishidir. Bu ko'pincha tug'ma xususiyatga ega. Ammo uzoq yillar, oylar davomida ovqatlanish qoidalarining buzilishi, ya'ni tuzni ko'p iste'mol qilish, issiq sharoitda terlashning ko'payishi natijasida buyrakda siydik ajralishining kamayishi va siydikning quyuvlashishi undagi tuzlarning cho'kishiga va tosh hosil bo'lishiga olib keladi. Kam harakat qilish ham buyrakda qon aylanishining sekinlashishi va siydikning uzoq vaqt to'planib turishi oqibatida tosh hosil bo'lishiga sharoit yaratadi. Tosh hosil bo'lishining oldini olish uchun tuzli ovqatlarni kam iste'mol qilish, asosan qaynatilgan suv (choy) ichish, yozning issiq kunlarida ko'proq suyuqlik (sovutilgan choy) ichish hamda doim jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish tavsiya etiladi.

Xulosa: O'rganganlarim va izanganlarimdan shuni xulosa qilib aytishim mumkinki buyraklar inson hayotida juda muhim bir a'zo ekanligi, uning ekskretor funksiyasi va gomeostaz mexanizmlaridagi roli benihoyat katta. Surunkali buyrak kasalliklari global sog'liqni saqlashning eng dolzarb muammosi ekanligini GBD ma'lumotlari tasdiqlaydi — 850 million kishi bu kasallikdan aziyat chekmoqda va 2050-yilga borib SBK o'lim sabablari reytingida 5-o'ringa chiqishi kutilmoqda.

Buyrakning anatomik-fiziologik xususiyatlari, nefronlar tizimi va siydik hosil bo'lish jarayonining uchta bosqichi (filtratsiya, reabsorbsiya, sekretsia)



o'rganildi. Har bir buyrakdagi 1–1,5 million nefron kuniga 180 litr suyuqlikni qayta ishlab, 99% zaruriy moddalarni qonga qaytarishi aniqlandi.

Buyraklar nafaqat zararli moddalarni chiqarib yuborish, balki suv-tuz va kislota-asos muvozanatini saqlash, muhim gormonlar (renin, eritropoetin, aldosteron, vazopressin) ishlab chiqarish kabi hayotiy funksiyalarni bajarishi bilan insonlarning hayotchanligini tasdiqlaydi. Endogen va ekzogen omillarning buyrak faoliyatiga bevosita ta'siri ko'rshi haqida ma'lumotga ega bo'ldik.

Buyrak kasalliklarining oldini olishda to'g'ri ovqatlanish, suyuqlik rejimi, jismoniy faollik va gigiyena qoidalariga rioya qilish muhimligi aytili. Mazkur maqola buyraklarning murakkab biokimyoviy laboratoriya vazifasini bajarishini o'rgatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Alyaviya O. T. Normal fiziologiya. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti. 2007. 382 b.
2. Alyaviya O. T. Normal fiziologiya. Toshkent. 2018. 695 b.
3. Bikbov B. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. The Lancet. 2020. 25 b.
4. Hall J.E., Hall M.E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Elsevier. 2021. 1104 b.
5. KDIGO. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Elsevier. 2024. 327 b.
6. Mavlonov O. va boshqalar. Odam va uning salomatligi. O'qituvchi. 2019. 192 b.
7. Skorecki K. Brenner and Rector's The Kidney. Elsevier. 2019. 2793 b.
8. Sobirova R.A., Abrorov O.A., Inoyatova F.X., Aripov A.N. Biologik kimyo. Toshkent: «Yangi asr avlodi», 2006.
9. Sobirova R.A., Yuldashev N.M. Biokimyo. II qism. Toshkent: «LukSprint», 2021.



10. Sridhar V. S. Next-generation therapeutics for diabetic kidney disease. Nature Portfolio. 2026. 18 b.
11. Stafford L. Chronic kidney disease: Global, regional, and national burden, 1990–2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. The Lancet. 2025. 22 b.