



**RENAL FILTRATSIYA ARXITEKTURASI: BUYRAK  
NEFRONLARINING MIKROMORFOLOGIYASI VA ORGANIZM  
GOMEOSTAZI**

*Fayziyeva Munisa Barotovna*

*Nizomiy nomidagi O'zbekiston Milliy Pedagogika universiteti  
Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya yo'nalishi 2-bosqich talabasi*

*Madatov Ravshan Mamasoliyevich*

*Biologiya kafedrasida Dotsenti PhD*

*E-mail:munisabarotovna@gmail.com*

*[Tel:+998941680326](tel:+998941680326)*

*Аннотация: Mazkur maqolada inson organizmidagi ekskretor tizimning asosi bo'lgan buyraklarning anatomik-fiziologik xususiyatlari va siydik hosil bo'lishining murakkab mexanizmlari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida buyrakning struktur-funksional birligi hisoblangan nefronlarning morfologik tuzilishi, shuningdek, siydik yo'llari va qovuqning o'ziga xos xususiyatlariga atroflicha to'xtalib o'tilgan. Maqolaning yakuniy qismida renal filtratsiya jarayonining "biologik filtr" sifatidagi ahamiyati hamda organizmning ichki muhit barqarorligini — gomeostazni ta'minlashdagi fundamental o'rni ilmiy jihatdan asoslab berilgan.*

*Аннотация: В данной статье представлен системный анализ анатомо-физиологических характеристик почек и сложных механизмов мочеобразования, составляющих основу выделительной системы организма. В ходе исследования подробно рассмотрено морфологическое строение нефронов как структурно-функциональных единиц почек, а также роль малых и больших почечных чашечек и лоханки в процессе сбора мочи. Кроме того, описывается анатомия транспортировки мочи через мочеточники в мочевой пузырь. В заключительной части статьи научно обоснована значимость процесса ренальной фильтрации в качестве «биологического*



филътра» и его фундаментальная роль в поддержании стабильности внутренней среды организма — гомеостаза.

**Abstract:** *This article provides a systematic analysis of the anatomical and physiological characteristics of the kidneys and the complex mechanisms of urine formation, which constitute the basis of the body's excretory system. The study examines in detail the morphological structure of nephrons—the structural and functional units of the kidney—as well as the role of the renal calyces and pelvis in collecting urine. Furthermore, the transport of urine through the ureters and the urinary bladder is described. The final part of the article provides a scientific substantiation of the significance of renal filtration as a "biological filter" and its fundamental role in maintaining the stability of the internal environment—homeostasis.*

**Kalit so'zlar:** *buyrak, nefron, kosachalar, buyrak jomi, siydik hosil bo'lishi, siydik nayi, qovuq, renal filtratsiya arxitekturasi, gomeostaz.*

**Ключевые слова:** *почка, нефрон, почечные чашечки, почечная лоханка, мочеобразование, мочеточник, мочевого пузырь, архитектура ренальной фильтрации, гомеостаз.*

**Keywords:** *kidney, nephron, renal calyces, renal pelvis, urine formation, ureter, urinary bladder, renal filtration architecture, homeostasis.*

**Kirish:** Buyrak-Odam va umurtqali hayvonlarda metabolizm mahsulotlarini filtratsiya va ekskretsiya qilish orqali siydik hosil qiluvchi, shuningdek, ichki muhit doimiyligini (gomeostazni) dinamik boshqaruvchi a'zodir. Buyraklar qorin bo'shlig'ining orqa devorida, qorin pardasining ortida (retroperitoneal) joylashgan bo'lib, parda ularning oldingi yuzasini qoplab turadi. Old va orqa yuzalari yassilashgan. Bu a'zolar umurtqa pog'onasining T<sub>12</sub> va L<sub>3</sub> qismlari oralig'ida, o'ng buyrak jigar bosimi tufayli chapdaxisidan biroz pastroqda joylashishi bilan ajralib turadi. O'ng buyrakning oldingi yuzasi yuqori uchdan ikki qismiga jigar tegib tursa pastki uchdan biriga o'ng yo'g'on ichak burilish burchagi tegib turadi. Chap buyrakni oldingi yuzasini yuqori uchdan biriga me'da osti bezi, pastki qismiga och



ichak qovuzloqlari tegib turadi. Uning lateral chekkasi taloqqa va chap chambar ichak burilish burchagiga tegib turadi. Ularning yuqori uchi umurtqaga yaqin, pastki uchi esa umurtqadan uzoqroq bo'ladi. Har bir buyrakning bo'yi 10-12 sm, eni 6 sm, yo'g'onligi 3-4 sm, og'irligi o'rtacha 140-150 g keladi.

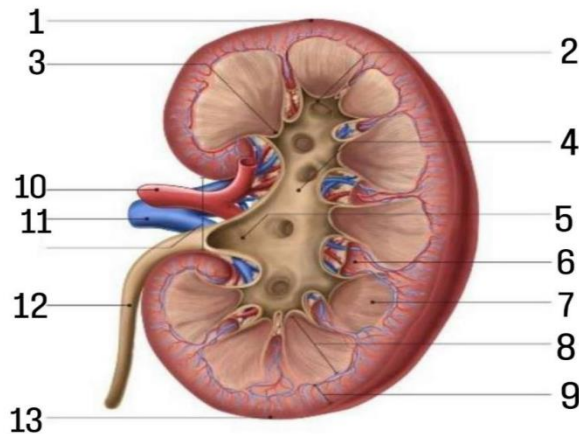
Buyrak loviyasimon shakldagi a'zo bo'lib, uning yuqori uchi - **extremiitas superior**, pastki uchi - **extremiitas inferior**, ichki qirrasi - **margo medialis**, tashqi qirrasi - **margo lateralis**, oldingi yuzasi - **facies anterior**, orqa yuzasi - **facies posterior** sohalari bo'ladi. Buyrakning **margo medialis** sohasida botib kirgan darvoza- **hilus renalis** bo'ladi. Unda buyrak arteriyasi, venasi, limfa tomirlari, nervlar va siydik nayi joylashgan bo'ladi.[2. -B180]

Buyrak tashqi tomondan uchta asosiy qavat bilan o'ralgan bo'lib, uning bevosita parenximasiga yopishib turgan birinchi qavati fibroz parda — capsula fibrosa hisoblanadi. Ushbu pardaning ustidan yog' moddasidan iborat qalin qatlam — capsula adiposa (yog' kapsulasi) o'rab turadi, bu esa buyrakni mexanik zarbalardan himoya qiladi va uning issiqlik muvozanatini saqlaydi. Bu pardaning ustki qismida qo'shuvchi to'qimali parda — fascia renalis joylashgan bo'lib, u qorin orqa devoridagi mushak fassiyalarining davomi hisoblanadi. Fassiyaning o'ziga xos morfologik xususiyati shundaki, u buyrakning lateral chekkasida oldingi va orqa varaqlarga ajralib, a'zoni o'rab oladi, biroq buyrakning medial qirrasi sohasida bu varaqlari o'zaro birlashmaydi. Oldingi fassiya varag'i buyrak tomirlari, aorta va ostki kavak venaning oldingi yuzalari bo'ylab yo'nalib, qarama-qarshi tarafdagi fassiya bilan qo'shilsa, orqa varaq qon tomirlarining orqasidan o'tib, umurtqalar tanasida tugaydi. Shuningdek, bu fassiyalar buyrakning yuqori uchi sohasida o'zaro qo'shilgan bo'ladi, ammo pastki uchida birlashmasdan qoladi. Buyrak fassiyasining tarkibida qo'shimcha himoya vazifasini o'tovchi pararenal yog' tanachalari — corpus adiposum pararenale mavjud bo'lib, u buyrakning barqaror holatda saqlanishini ta'minlaydi.

Buyrakni kesib ko'rganimizda u ikki xil moddadan: tashqi 0,4-0,7 sm qalinlikdagi po'stloq va 2-2,5 sm qalinlikdagi mag'iz moddadan iborat. Buyrakning



po'stloq moddasi (cortex renalis) qizg'ish rangda. U buyrakni tashqi qavatini hosil qilib qolmay, mag'iz qismi orasiga botib kirib buyrak ustunlarini (columna renalis) hosil qiladi. Buyrakning po'stloq qismi bir-biri bilan almashadigan yorug' va qoramtir qismlardan iborat. Yorug' qismi konus shaklida bo'lib, mag'iz qismidan po'stloqqa o'tayotgan nur ko'rinishidagi nurli qismni (pars radiata) hosil qiluvchi buyrakning to'g'ri naychalari va yig'uvchi naychalarning boshlang'ich qismlaridan iborat. Qoramtir qismida esa buyrak tanachalari va buralma naychalar joylashib o'ralgan qism (pars convoluta) deb ataladi. Buyrakning mag'iz qismi (medulla renalis) 10-15 ta buyrak piramidalaridan (pyramides renalis) iborat. Har bir piramidaning asosi (basis pyramidalis) po'stloq moddaga qaragan, uchi buyrak so'rg'ichini (papilla renalis) hosil qilib, buyrak bo'shlig'iga qaragan. Piramida nefronni to'g'ri naychalari va yig'uvchi naychalardan iborat bo'lib, ular o'zaro qo'shilib buyrak so'rg'ichi sohasida 15-20 ta qisqa so'rg'ich naychalarini (ductuli papillares) hosil qiladi. Ular buyrak so'rg'ichi sohasi yuzasiga so'rg'ichsimon teshiklar (foramina papillaria) bo'lib ochiladi. Bu teshiklar hisobiga buyrak so'rg'ichi uchi g'alvirsimon ko'rinishga ega bo'lib, g'alvirsimon maydoncha (area cribrosa) deyiladi. Buyrak tuzilishi va qon tomirlarining tarqalishiga qarab 2-3 ta buyrak bo'lagini o'z ichiga oladigan beshta: yuqorigi segment (segmentumsuperius), oldingi yuzaning yuqorigi segmenti (segmentum anterius superius), oldingi yuzaning pastki segmenti (segmentum anterius inferius), pastki segment (segmentum inferius) va orqa yuzadagi segmentlarga (segmentum posterius) bo'linadi. Buyrak bo'lagi (lobus renalis) buyrak ustunida yotgan bo'laklararo arteriya va vena bilan chegaralangan buyrak piramidasi va unga yondoshgan po'stloq moddasidan iborat. Piramidalarning keng asosi po'stloqqa, uchi esa buyrak jomi tomon yo'nalgan bo'ladi. Piramidaning uchi buyrak so'rg'ichi (papilla renalis) deb ataladi va undagi mayda teshikchalar (foramina papillaria) orqali siydik kosachalariga quyiladi. Po'stloq moddasining o'zi ham ikki qismdan: nursimon(pars radiata) va burama naychalar joylashgan (pars convoluta) sohalardan tashkil topib, bular birgalikda buyrak po'stlog'ining bo'lakchalarini hosil qiladi.

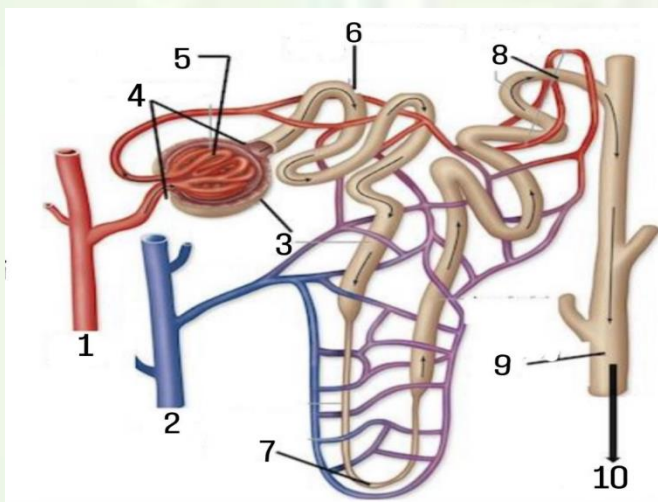


**1-rasm. Buyrak anatomiyasi tuzilishi.** 1-buyrak kapsulasi; 2-katta kosacha; 3-buyrak ustuni (Bertin ustuni); 4-kichik kosacha; 5-buyrak jomi (pelvis); 6-buyrak mag'izi (piramida); 7-buyrak po'stloq moddasi; 8-buyrak so'rg'ichi; 9-buyrak bo'shlig'i (sinus); 10-buyrak arteriyasi; 11-buyrak venasi; 12-siydik nayi (ureter); 13-pastki qutbi (extremistas inferior).

Buyrakning asosiy morfo-funksional birligi nefron bo'lib, har bir buyrakda ularning soni 1 milliondan oshadi. Har bir nefron buyrak tanachasi va naychalar tizimidan iborat. Buyrakning ishlash mexanizmi qonning yuqori bosim ostida filtrlanishidan boshlanib, bu jarayon nefronning Malpigi tanachasi deb ataluvchi qismida, ya'ni glomerula kapillyarlarida sodir bo'ladi. Buyrak arteriyasidan kelayotgan qon bosimi ta'sirida plazmaning suvli qismi, tuzlar, glyukoza va metabolizm qoldiqlari Boumen kapsulasi bo'shlig'iga sizib o'tadi, biroq qon hujayralari va yirik oqsillar o'zining hajmi tufayli bu filtrdan o'ta olmaydi. Hosil bo'lgan birlamchi siydik nefron kanalchalari bo'ylab harakatlanar ekan, proksimal kanalchalarda organizm uchun hayotiy zarur bo'lgan moddalarning, xususan glyukoza, aminokislotalar va suvning katta qismining qayta so'rilishi (reabsorbsiyasi) amalga oshadi. Bu jarayon energiya sarfi bilan bog'liq bo'lgan faol transport va osmotik bosim farqi hisobiga yuzaga keladigan passiv transport orqali boshqariladi. Keyingi bosqichda suyuqlik Genle halqasining pastga tushuvchi qismiga o'tadi, bu qism faqat suvni o'tkazgani sababli siydik konsentratsiyasi orta boshlaydi, ammo yuqoriga chiquvchi qismda mexanizm butunlay o'zgarib, u yerda

suv o'tmaydi, balki natriy va xlor ionlari tashqi muhitga (interstitsial bo'shliqqa) faol ravishda haydaladi. Schmidt-Nielsen ta'riflagan ushbu "qarshi oqim tizimi" buyrakning mag'iz qatlamida juda yuqori tuzli muhit yaratib beradi, bu esa keyinchalik siydikni quyultirish uchun zarur bo'lgan asosiy kuch hisoblanadi. Distal kanalchalarga kelganda buyrak nafaqat moddalarni qayta so'radi, balki qondan ortiqcha vodorod va kaliy ionlarini, shuningdek toksinlarni kanalcha ichiga chiqarish (sekretsiya) orqali qonning kislota-ishqor muvozanatini (pH) tartibga soladi. Jarayonning yakuniy qismida yig'uvchi naychalar orqali o'tayotgan suyuqlik antidiuretik gormon (ADH) nazorati ostida bo'lib, agar organizmga suv yetishmayotgan bo'lsa, naycha devorlarining suv o'tkazuvchanligi ortadi va Genle halqasi yaratgan tuzli muhit ta'sirida suv qonga qayta so'rilib, natijada juda quyuc va kam hajmli ikkilamchi siydik hosil bo'ladi. Shu tariqa buyrak uzluksiz ravishda qon tarkibini tozalab, tanadagi suv va tuz miqdorini doimiy muvozanatda saqlab turadi.

### Nefron



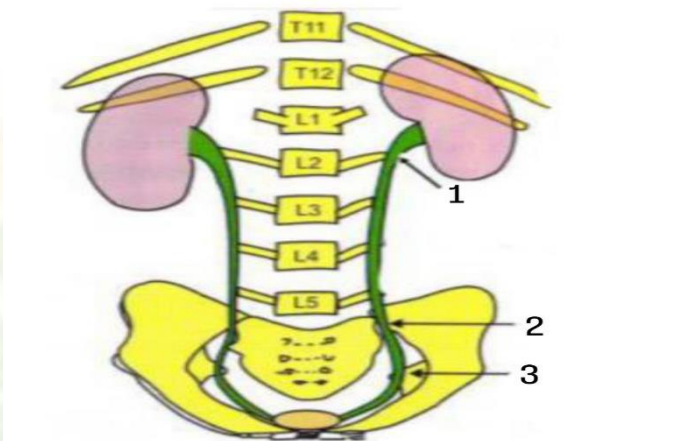
**2-rasm. Nefroning tuzilishi.** 1-buyrak arteriyasi; 2-buyrak venasi tarmog'i; 3-Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi; 4-kirituvchi va chiqaruvchi arteriolalar; 5-malpigi koptochkasi; 6-proksimal egri-bugri naycha; 7-Genle halqasi; 8-distal egri-bugri naycha; 9-yig'uvchi naycha; 10-burak jomiga yo'nalish.



Nefron buyrakning asosiy morfofunktsional birligi bo'lib, u buyrak tanachasi (corpusculum renale) va kanalchalar tizimidan tashkil topgan. Nefronning boshlang'ich qismi bo'lgan buyrak tanachasi ko'ptokcha kapillyarlari (glomerula) hamda podotsit hujayralari bilan qoplangan ikki qavatli Boumen-Shumlyanskiy kapsulasidan iborat bo'lib, u yerda qon filtratsiyasi amalga oshadi. Tanachadan boshlanuvchi proksimal egri-bugri kanalcha (tubulus contortus proximalis) mikrovorsinkali kubsimon epiteliy bilan qoplangan bo'lib, nefronning eng uzun qismi hisoblanadi. Shundan so'ng nefron yupqa tushuvchi va qalin chiquvchi segmentlardan iborat U-simon Genle halqasiga (ansa nephroni) o'tadi. Halqaning davomi sifatida po'stloq qavatda joylashgan, yuzasi silliqroq bo'lgan distal egri-bugri kanalcha (tubulus contortus distalis) keladi. Nefronning yakuniy qismi bo'lgan distal kanalchalar bir nechta nefronlardan siydikni yig'uvchi naychalarga (tubuli colligentes) o'tkazadi va ular orqali siydik buyrak jomiga yo'naltiriladi.

**Siydik yo'li (Ureters)** Ureterlar taxminan 25-30 sm uzunlikdagi qorin orti (retroperitoneal) tuzilmalari bo'lib, buyrak jomini qovuq bilan bog'laydi. L2 – S4 levelda joylashgan. Siydik chiqaruv kanali (urethra) qovuqdagi siydikni tashqi muhitga chiqarish vazifasini bajaradi. Erkaklarda bu kanal ancha uzun va murakkab bo'lib, u uchta qismga: prostatik, pardali (pars membranacea) va g'ovak (pars spongiosa) qismlarga bo'linadi. Pardali qism sohasida ixtiyoriy ravishda boshqariladigan tashqi sfinkter (m. sphincter urethrae externum) joylashgan bo'lib, u insonning siydik chiqarish jarayonini ongli ravishda to'xtatib turishini ta'minlaydi. Siydik yo'li va jinsiy yo'llar erkaklarda aynan prostatik qismda birlashadi, bu yerda urug' otilish naylari kanalga ochiladi. Ular buyrak jomidan chiqib, psoas mushagi bo'ylab pastga yo'naladi va umumiy yonbosh arteriyalari bifurkatsiyasi (ikkiga bo'linishi) ustidan kesib o'tadi. Ureter yo'nalishida siydik yo'li toshlari (urolithiasis) tiqilib qolishi mumkin bo'lgan uchta o'ziga xos anatomik torayish nuqtasi mavjud:

- 1 - Yuqori torayma: Siydik nayining buyrak jomidan chiqish qismi (ureteropelvik birikma). Bu joy taxminan 2-bel umurtqasi (L2) darajasiga to'g'ri keladi.
- 2 - O'rta torayma: Siydik nayining umumiy yonbosh arteriyasi bilan kesishgan joyi. Bu nuqtada nay kichik chanoq bo'shlig'iga kirib boradi.
- 3 - Pastki torayma: Siydik nayining qovuq (siydik pufagi) devoriga kirish qismi (intramural qism). Bu siydik nayining eng tor qismi hisoblanadi.



**3-rasm. Siydik nayining tuzilishi va toraygan qismlari. 1- yuqori torayma; 2-o'rta torayma; 3-pastki torayma.**

### **Siydik pufagi (vesica urinaria)**

Qovuq (**vesica urinaria**) toq a'zo bo'lib, siydik to'plovchi rezervuar vazifasini bajaradi. Uning sig'imi o'rtacha 500-700 ml. Qovuqning qorin oldingi devoriga qaragan yuqori qismi-uchi (**apex vesicae**) kengayib, tanasiga (**corpus vesicae**) o'tadi. Tanasi orqaga va pastga qovuq tubiga (**fundus vesicae**) davom etadi. Qovuqning pastki qismi quyg'ichsimon torayib siydik chiqaruv nayiga o'tadi. Uning bu qismi qovuq bo'yni (**cervix vesicae**) deyiladi. Qovuq kichik chanoq bo'shlig'ida qov simfizi orqasida joylashgan bo'lib, oldingi devori undan yog' klechatkasi vositasida ajrab turadi. To'lgan qovuq simfizning ustiga ko'tarilib, qorinni oldingi devoriga tegadi.[1. -B232]

Siydik pufagi (vesica urinaria) — kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan, siydikni vaqtincha to'plash vazifasini bajaruvchi kovak mushak a'zosidir. Uning joylashuvi (topografiyasi) qov simfizining (symphysis pubica) orqa tomonida



bo'lib, erkaklarda to'g'ri ichakdan oldinda, ayollarda esa bachadon va qindan oldinda joylashadi. Bo'sh holatida u butunlay chanoq bo'shlig'i ichida bo'ladi, biroq siydik bilan to'lishi natijasida u qorin bo'shlig'i tomon ko'tarilib, qorin old devoriga tegib turadi. Voyaga yetgan insonlarda uning o'rtacha sig'imi (hajmi) 500–750 ml ni tashkil etadi, biroq individual xususiyatlarga ko'ra bu hajm kengayishi mumkin. Uning devori kuchli rivojlangan mushak qavatidan iborat bo'lib, siydik chiqarish paytida qisqarib, ichidagi suyuqlikni tashqariga haydaydi. Morfologik jihatdan qovuq to'rtta asosiy qismga bo'linadi:

1. Apex vesicae (qovuq cho'qqisi) — oldinga va yuqoriga qaragan uchki qismi.
2. Corpus vesicae (qovuq tanasi) — uning eng keng markaziy qismi.
3. Fundus vesicae (qovuq tubi) — orqaga va pastga yo'nalgan keng asosi.
4. Cervix vesicae (qovuq bo'yni) — siydik pufagining eng pastki, voronkasimon toraygan qismi bo'lib, u siydik chiqarish kanaliga (uretra) o'tadi.

Tashqi tomondan qovuq qisman qorin pardasi (peritoneum) bilan qoplangan, qolgan qismlari esa biriktiruvchi to'qima (adventitsiya) bilan o'ralgan. Qovuqning uchta burchagida teshiklar joylashgan: yuqoridagi ikki burchakda siydik naylarining kirish teshiklari (ostium ureteris) va pastki burchakda siydik chiqarish kanalining ichki teshigi (ostium urethrae internum) joy olgan. Uning tubida uchburchak shaklidagi maxsus soha — trigonum vesicae joylashgan bo'lib, bu yerda shilliq qavat osti qavati yo'qligi sababli silliq ko'rinishda bo'ladi. Qovuqdan siydik chiqaruv kanali boshlanadigan joyda ya'ni uning bo'yin sohasida mushak tolalari halqasimon joylashib, ixtiyorsiz qisqaruvchi ichki sfinkter hosil qiladi. U siydikning o'z-o'zidan chiqib ketishini oldini oladi. Buyrak jomida yig'ilgan ikkilamchi siydik bevosita siydik nayiga (ureter) o'tadi, bu nay uzunligi 25-30 sm bo'lgan shilliq, mushak va biriktiruvchi to'qimadan iborat kanal bo'lib, u siydikni buyrakdan qovuqqa peristaltik (to'lqinsimon) qisqarishlar orqali haydaydi. Siydik naylari qovuqqa o'tkir burchak ostida kiradi, bu esa qovuq to'lganda siydikning orqaga, ya'ni buyrakka qarab qaytishiga yo'l qo'ymaydigan tabiiy klapan vazifasini o'taydi.



Siydik pufagi siydikni vaqtincha to'plab beruvchi bo'shliq mushak a'zosi bo'lib, uning devori "detruzor" deb ataluvchi kuchli silliq mushaklardan tashkil topgan va u siydik miqdoriga qarab kengayish xususiyatiga ega. Fiziologik jihatdan, qovuq devoridagi retseptorlar ma'lum miqdordagi suyuqlik (taxminan 200-300 ml) yig'ilganda markaziy asab tizimiga signal yuboradi va natijada siydik chiqarish refleksi ishga tushadi. Siydikning tashqariga chiqishi siydik chiqarish kanali (uretra) orqali amalga oshadi, bunda kanalning boshlanish qismida joylashgan ixtiyorsiz (silliq mushakli) va ixtiyoriy (ko'ndalang-targ'il mushakli) sfinkterlar siydik oqimini nazorat qiladi. Bu butun tizim nafaqat suyuqlikni chiqarish, balki organizmni tashqi muhitdan kirishi mumkin bo'lgan infeksiyalardan himoya qilish uchun maxsus shilliq qavat va immun mexanizmlari bilan ta'minlangan.

**"Renal filtratsiya arxitekturasi"** tushunchasi buyrakning funksional birligi bo'lgan nefronning shunchaki tuzilishini emas, balki uning qonni molekulyar darajada saralashga moslashgan o'ta aniq muhandislik yechimini anglatadi. Bu arxitektura buyrakning po'stloq qismidagi Malpigi tanachasidan boshlanadi, u yerda keltiruvchi va olib ketuvchi arteriolalar orasidagi diametrlar farqi hisobiga yuqori gidrostatik bosim vujudga keladi. Bu bosim "filtrlash dvigateli" vazifasini bajarib, qon plazmasini koptokcha kapillyarlarining uch qavatli to'sig'idan (fenestrlangan endoteliy, bazal membrana va podotsitlar) o'tishga majbur qiladi. Bu me'moriy tuzilish shunchalik mukammalki, u oqsillar va shaklli elementlarni ushlab qolib, faqat birlamchi siydikni o'tkazadi. Arxitekturaning davomi bo'lgan nefron kanalchalari (proksimal, Genle halqasi va distal qismlar) o'zining epiteliy hujayralari mikrovorsinkalari va mitoxondriyalarga boyligi bilan ajralib turadi, bu esa molekullarni tanlab qayta so'rish (reabsorbsiya) uchun sarflanadigan ulkan energiyani ta'minlaydi.

Ushbu mikromorfologik arxitektura bevosita organizm gomeostazini — ya'ni ichki muhitning (qon, limfa, hujayralararo suyuqlik) kimyoviy va fizik doimiyligini saqlashga xizmat qiladi. Gomeostaz tushunchasi bu kontekstda tanadagi suv miqdori, elektrolitlar ( $\text{Na}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Cl}^-$ ) konsentratsiyasi va qonning



kislota-ishqor muvozanatini (pH) qat'iy chegarada ushlab turishni anglatadi. Masalan, Genle halqasining arxitekturaviy tuzilishi (qarshi oqim tizimi) buyrakning mag'iz qavatida yuqori osmotik bosim gradiyentini yaratadi, bu esa organizm suvsizlanganda suvni qonga qaytarib, gomeostazni saqlash imkonini beradi. Distal kanalchalardagi filtratsiya va sekretiya jarayonlari esa qondagi vodorod ionlari miqdorini boshqarib, hayot uchun muhim bo'lgan pH ko'rsatkichini normallashtiradi. Shu tariqa, nefronning mikromorfologik "binosi" shunchaki chiqindi chiqarish tizimi emas, balki organizmning "ichki dengizi" tarkibini soniyasiga nazorat qilib turuvchi asosiy gomeostatik laboratoriya hisoblanadi.

**"Gomeostaz** — bu nisbatan barqaror ichki muhitning saqlanishidir. Bu atama ichki muhit qat'iy va o'zgarmas degan ma'noni anglatmaydi. Aksincha, gomeostaz — bu dinamik barqarorlik holati bo'lib, unda sodir bo'ladigan o'zgarishlar kompensator (o'rnini bosuvchi) fiziologik javoblar orqali minimallashtiriladi."

- Buyraklar qon plazmasining kimyoviy tarkibini doimiy ravishda nazorat qilish orqali ichki muhit barqarorligini ta'minlaydi.

- Gomeostazni saqlash uchun buyraklar suv va elektrolitlar balansini, shuningdek, kislota-ishqor muvozanatini (pH) tartibga soladi.

- Agar biror moddaning tanadagi miqdori normadan oshsa, buyraklar nefronlar orqali uning ekskretsiyasini (chiqarilishini) oshiradi; agar tanqislik bo'lsa, ularni qayta so'radi (reabsorbsiya).

## **Xulosa**

Xulosa qilib aytganda, buyraklar shunchaki ajratish a'zosi emas, balki organizmning ichki muhit barqarorligini ta'minlovchi murakkab "biologik laboratoriya" hisoblanadi. Maqolada ko'rib chiqilganidek, nefronlarning o'ziga xos morfologik tuzilishi va renal filtratsiya mexanizmlari qon tarkibini doimiy nazorat qilish va keraksiz metabolitlarni chiqarib tashlash imkonini beradi. Buyrakning kosacha-jom tizimi hamda siydik yo'llarining anatomik yaxlitligi esa hosil bo'lgan siydikning tizimli ravishda tashilishini ta'minlaydi.



Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, ushbu tizimning har bir elementi — nefronlardan tortib qovuqqacha bo'lgan barcha bo'g'inlar uyg'unlikda ishlashi organizmdagi suv-tuz muvozanatini va umumiy gomeostazni saqlashning fundamental kafolatidir. Buyrak filtratsiyasi arxitekturasini chuqur o'rganish nafaqat fiziologik jarayonlarni tushunishda, balki kelajakda nefrologik kasalliklarning oldini olish va davolash metodikalarini takomillashtirishda ham muhim nazariy ahamiyatga ega.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ahmedov A. G'.- Odam anatomiyasi, Toshkent, 2007.(444 bet)
2. Bahodirov F. N. — Odam anatomiyasi, Toshkent, 2006.(352 bet)
3. Dennis Kasper, Anthony Fauci va b. — Harrison's Principles of Internal Medicine 19/E, 2015.
4. Gadayev A., Karimov M. Sh., Axmedov X. S. — Ichki kasalliklar propedevtikasi, Toshkent, 2018. (712 bet)
5. Gatyon A. C., Hall J. E. — Textbook of Medical Physiology, 2020.
6. Lauralee Sherwood. — Fundamentals of Human Physiology, 4-nashr.
7. O'zME. — O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, Toshkent, 2000.
8. Purves, William K. — Life: The Science of Biology, 7-nashr, 2004.
9. Robert E. Rakel, David P. Rakel. — Textbook of Family Medicine, 2016.
10. Samusev R. P., Lipchenko V. Ya. — Atlas anatomii cheloveka, 2002. (704 bet)
11. Sultonov S. A. — Odam anatomiyasi, Toshkent, 2015. (612 bet)
12. Surgical Anatomy of the Kidney. — IMOP (PDF). (12 bet)
13. Tintinalli J., Stapczynski J. va b. — Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 2015.
14. Привес Г. М., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. — Анатомия человека, 2018. (724 bet)
15. Дыхательная система. — Малая медицинская энциклопедия.
16. <https://sscc.med.sa/wp-content/uploads/2022/07/Kidney-Structure-and-Physiology-Learning-Guide.pdf>
17. <https://www.imop.gr/sites/default/files/surgical-anatomy-kidney.pdf>