



## BUYRAK BIOKIMIYOSI

**Abubakirov Abdijamil  
Oltibekov Ozodbek  
Xoliqov Xo'jaaxror**

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Tibbiy va biologik kimyo kafedrası  
II bosqich talabalari,  
Tibbiy va biologik kimyo kafedrası Biokimyo  
Fan o'qituvchisi: **Axmedova Surayyo**

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada buyraklarning biokimyoviy funksiyalari, modda almashinuvidagi o'rnini va organizm ichki muhitini saqlashdagi ahamiyati yoritilgan. Buyraklar organizmda gomeostazni ta'minlovchi asosiy a'zolaridan biri bo'lib, ular orqali suv-tuz muvozanati, kislota-ishqor holati hamda azot almashinuvi mahsulotlari chiqarilishi boshqariladi. Maqolada buyraklarda sodir bo'ladigan asosiy biokimyoviy jarayonlar — glomerulyar filtratsiya, reabsorbsiya va sekretsia mexanizmlari batafsil ko'rib chiqilgan. Shuningdek, kreatinin, mochevina, siydik kislotasi kabi metabolitlarning almashinuvi va chiqarilishi muhim diagnostik ko'rsatkich sifatida tahlil qilingan. Buyrak faoliyatining buzilishi organizmda metabolik o'zgarishlarga olib kelishi va turli kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'lishi ta'kidlangan.*

**Kalit so'zlar:** *buyrak, biokimyo, gomeostaz, filtratsiya, reabsorbsiya, sekretsia, kreatinin, mochevina, siydik kislotasi, metabolizm.*

**Аннотация:** *В данной работе рассмотрены биохимические функции почек, их роль в обмене веществ и поддержании внутренней среды организма. Почки являются одним из ключевых органов, обеспечивающих*



гомеостаз, регулируя водно-солевой баланс, кислотно-щелочное состояние и выведение продуктов азотистого обмена. Подробно описаны основные биохимические процессы в почках: клубочковая фильтрация, реабсорбция и секреция. Особое внимание уделено обмену и выведению таких метаболитов, как креатинин, мочевина и мочевая кислота, которые являются важными диагностическими показателями. Нарушение функции почек приводит к значительным метаболическим изменениям и развитию различных заболеваний.

**Ключевые слова:** почки, биохимия, гомеостаз, фильтрация, реабсорбция, секреция, креатинин, мочевина, мочевая кислота, метаболизм.

**Abstract:** This paper discusses the biochemical functions of the kidneys, their role in metabolism, and their importance in maintaining the internal environment of the body. The kidneys are key organs responsible for homeostasis, regulating water-electrolyte balance, acid-base status, and the excretion of nitrogenous waste products. The main biochemical processes in the kidneys—glomerular filtration, tubular reabsorption, and secretion—are described in detail. Special attention is given to the metabolism and excretion of creatinine, urea, and uric acid, which serve as important diagnostic indicators. Impairment of kidney function leads to significant metabolic disturbances and the development of various diseases.

**Keywords:** kidneys, biochemistry, homeostasis, filtration, reabsorption, secretion, creatinine, urea, uric acid, metabolism.



Katta odamlarda ikkala buyrakning og'irligi taxminan 300gr. Buyraklar muhim a'zolardan biri bo'lib, ularning asosiy vazifasi organizm ichki muhiti muvozanatini doimiy saqlashdir.

Buyraklar suv – elektrolit balansini boshqarish, kislota ishqor muvozanatini saqlash, azot qoldiqlarini chiqarish, organizm suyuqliklari osmotik bosimini saqlash, qon bosimni boshqarish, eritropoezni stimullash va boshqalarda qatnashadi.

Buyrak to'qimasi 2 zonadan iborat:

- tashqi (po'stloq)
- ichki (miya)

Nefron buyrak parenximasining funksional birligi hisoblanadi. Nefronning Baumen kapsulasidan qondagi suv hamda plazmaning boshqa past molekularli moddalari filtrlanib o'tadi; bu filtrlanishni harakatlanuvchi kuchi ko'ptokcha kapillyarlari bilan Baumen kapsulasi bo'shlig'idagi gidrostatik bosim farqidir. Baumen kapsulasi filtrati (birlamchi siydik) tarkibi va past molekularli moddalarni konsentratsiyasi jihatidan qon plazmasidan farq qilmaydi <sup>1</sup>.

Nefronda 3 ta asosiy jarayon sodir bo'ladi:

- ko'ptokchalarda filtratsiya;
- reabsorbsiya kanalchalarda
- sekresiya.

Filtratsiya davrida ko'ptokchalardan har ikkala buyrak orqali 1 daqiqada 1300 ml qon o'tadi. Buyrak ko'ptokchalarini umumiy filtrlanadigan yuzasi

<sup>1</sup> ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil



taxminan 1,5 m<sup>2</sup> ni tashkil etadi. Koptokchalarda qon kapillyarlaridan buyrak koptokchasiga qon plazmasini ultrafiltratsiyasi sodir bo‘ladi, natijada birlamchi oqsilsiz siydik hosil bo‘ladi.

Siydik buyrakda ishlanib buyrak orqali ajratiladi. Buyrak modda almashinuvi natijasida hosil bo‘lgan oxirgi unumlamini tashqariga chiqarish, kerak bo‘lganlarini qaytadan so‘rilishini ta‘minlash (reabsorbsiya), organizm suyuqliklari tarkibining barqarorligini saqlash bilan birga qondagi vodorod ionlari konsentratsiyasi va osmotik bosimning doimiyligini ushlab turuvchi organlar qatoriga kiradi. Organizmga yot va zaharli bo‘lgan moddalar buyrak orqali ajratiladi. Buyrakning funksiyasi uchun zarur energiya asosan uglevodlar va yog‘ kislotalarining aerob oksidlanishidan olinadi. Hujayralar metabolizmining barcha unumlari avvalo qonga tushadi va qon orqali buyrakka yetkaziladi. Qon bosimi ta‘sirida buyrak koptokchalarining yarim o‘tkazuvchan membranalaridan filtrlangan qon Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi bo‘shlig‘iga tushadi.

Katta yoshdagi odamlarda me‘yorda bir sutkada ajralib chiqadigan siydikni miqdori 1000 ml dan 2000 ml gacha bo‘lib, qabul qilingan suyuqlik hajmining o‘rtacha 50–80% tashkil etadi. 500 ml dan kam va 2000 ml dan ko‘p siydikni sutkalik miqdori katta yoshdagilarda patologik holat deb hisoblanadi. Siydik hajmini ortishi (poliuriya) ko‘p miqdorda suyuqlik, diurezni ko‘paytiruvchi ovqat moddalari (tarvuz, qovoq va boshqalar) qabul qilinganda kuzatiladi. Patologik hollarda diurez buyrak kasalliklari (surunkali nefrit va piyelonefrit), qandli diabet



va boshqalarda uchraydi. Ko‘p miqdorda siydikni ajralishi – sutkada 15 l gacha va undan ko‘p qandsiz diabetda (diabetes insipidus) kuzatiladi<sup>2</sup>.

Siydik tarkibidagi quruq moddalar (sutkalik miqdori taxminan 60 g) organik va anorganik moddalardan tarkib topgan. Hozirgi vaqtda siydikda jami 150 dan ortiq kimyoviy moddalar aniqlangan.

Siydikdagi azotli organik moddalar

Siydikchil (mochevina) – siydik tarkibidagi organik moddalarning katta qismini tashkil etadi. Katta odam siydigi bilan o‘rtacha bir sutkada 30 g ga yaqin siydikchil chiqariladi. Bir sutkada siydik bilan chiqariladigan azotning umumiy miqdori 10 dan 18 g gacha bo‘lishi mumkin, aralash ovqatlanganda siydikchilning azoti 80-90% ni tashkil etadi. Siydikda siydikchilga to‘g‘ri keladigan azotning miqdori oqsillarga boy bo‘lgan ovqat iste‘mol qilinganda, to‘qima oqsillarini parchalanishi bilan boruvchi kasalliklar (isitmalaganda, saraton, gipertireoz, diabet va boshqalar), shuningdek, ba‘zi dorilar iste‘mol qilganda (masalan, qator gormonlar) ko‘payadi. Siydik bilan ajraladigan siydikchil miqdori jigar og‘ir jarohatlanganda, buyrak kasalliklarida (ayniqsa, buyrak filtratsiya qilish qobiliyati buzilganda), shuningdek insulin va boshqalar qabul qilinganda kamayadi.

Kreatinin ham azot almashinuvining oxirgi mahsuloti hisoblanadi. U mushak to‘qimasida fosfokreatindan hosil bo‘ladi. Har bir odam uchun kreatininni sutkalik miqdori doimiy bo‘lib, asosan mushak massasining holatini

<sup>2</sup> ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil



aks ettiradi. Erkaklar tanani har bir kg massasiga sutkada siydik bilan 18 -32 mg kreatinin ajraladi, ayollarda esa 10 dan 25 mg gacha. Bu sonlar oqsil bilan ovqatlanishga ham bog'liq.

Kreatin – katta odamlar siydigida amaliy jihatdan me'yorda bo'lmaydi. U siydikda kreatinni ko'proq miqdorda iste'mol qilganda yoki patologik holatlarda aniqlanishi mumkin. Qon zardobida kreatin miqdori 0,12 mmol/l ga yetganda u siydik bilan ajraladi.

Ma'lumki, kreatinuriya jigar jarohatlanganida, qandli diabetda, endokrin o'zgarishlarda (gipertireoz, addison kasalligi, akromegaliya va boshqalar), yuqumli kasalliklarda kuzatilishi mumkin <sup>3</sup>.

Hosil bo'lgan suyuqlik, fennent va oqsildan tashqari, sifat hamda miqdoriy tarkibi bo'yicha qon tarkibiga o'xshash bo'lganligi uchun birlamchi siydik deb ataladi. Birlamchi siydik buyrak kanalchalarida qayta reabsorbsiyaga berilishi natijasida undagi organizmga kerakli bo'lgan moddalar (glukoza, tuzlar, suv va boshqalar) qonga o'tadi. Reabsorbsiya bilan bir vaqtda kanalchalardan qo'shimcha moddalar (rang beruvchi moddalar, dorilar, kislotalar, ishqorlar va boshqalar) ajralib chiqadi. Reabsorbsiya va sekretiya jarayonlari oqibatida organizmdan ajraluvchi oxirgi (ikkilamchi) siydik hosil bo'ladi <sup>4</sup>.

Surunkali piyelonefritning yuqori faolligi buyrakning azot ajratish funksiyasi buzilishi kuzatiladi. Keyinchalik u gipertenzion va istisqo gipertenzion sindromli

<sup>3</sup> R.G'.Sultonov, N.M. Xolmuhammedova, SH.F.Karimova, U.L.Sultonho'jaev. "Biokimyodan amaliy mashg'ulotlar" Toshkent 2006-yil

<sup>4</sup> Olim Obidovich OBIDOV Aziza Abdinazarovna JO'RAYEVA BIOLOGIK KIMYO « E X T R E M U M P R E S S » n ash riy o ti, T o sh k en t sh., J. O b id o v a k ., 160



hamda azot ajratish qobiliyati buzilgan surunkali piyelonefrit, faqat siydik sindromli azot ajratish funksiyasi buzilmagan surunkali nefrit, o'tkir diffuz glomerulonefritning qoldiq ko'rinishlari mavjud bo'lganda keltirilgan tartibda faolligi pasayadi <sup>5</sup>.

Buyraklarda natriy va suv reabsorbsiyasi quyidagicha boshqariladi: Buyrak koptokchalariga qon oqimi pasayganda arteriolalar devori cho'ziladi, natijada arteriolalar devoridagi yukstaglomerulyar apparat hujayralari qo'zg'alib, renin fermentini ishlab chiqara boshlaydi (rasm). Uning ta'sirida angiotensinogen angiotenzin I ga aylanadi. O'pkada dipeptidil-karbosipeptidaza I ta'sirida angiotenzin I dan oktapeptid angeotenzin II hosil bo'ladi. Uning ta'sirida buyrak usti bezida aldosteron sekretsiyasi kuchayadi, natijada kanalchalarda natriy reabsorbsiyasi ortadi, bir vaqtda suvning reabsorbsiyasi ham ortadi. Sirkulyatsiya qiluvchi qon hajmi ortadi. Arteriolada bosim oshadi va sistemada muvozanat tiklanadi.

Yukstaglomulyar apparat hujayralarida reninnig ishlab chiqarilishi buyrakning muhim inkretor (ichki sekretor) a'zo ekanligini ko'rsatadi. Buyraklarda ishlab chiqarilgan eritropoetin oqsil tabiatiga ega bo'lib, eritropoezni kuchaytiradi <sup>6</sup>.

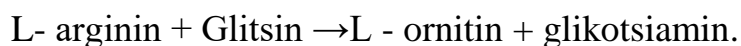
Buyrak to'qimasida kechuvchi murakkab fiziologik jarayonlar metabolik jarayonlarda hosil bo'luvchi energiyani doimo ko'p sarflash bilan boradi. Tinch

<sup>5</sup> ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil

<sup>6</sup> ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil



holatda organizmga qabul qilinayotgan kislorodning 8–10% buyrakdagi oksidlanish jarayonlariga sarflanadi. Boshqa a'zolarga qaraganda buyrak massasiga nisbatan sarflanadigan energiya ko'pdir. Buyrak po'stloq qismida aerob, mag'iz qismida anaerob jarayonlar kechadi. Buyrakda boshqa a'zolarida uchraydigan fermentlar mavjuddir, lekin buyrak to'qimasida uning uchun xos fermentlar ham bor. Bunday fermentlarga glitsin – amidinotransferaza (transamidinaza) kiradi. U quyidagi reaksiyani boshqaradi:



Bu kreatin sintezidagi boshlang'ich reaksiyadir. Bu ferment oshqozon osti bezida ham bo'ladi. Mazkur fermentning qonda paydo bo'lishi shu a'zolarida o'zgarish borligidan dalolat beradi. Buyrak po'stloq qismida LDG1, va LDG2, mag'iz qismida esa LDG5 va LDG4 uchraydi. Buyrakning o'tkir yetishmovchiligida qon zardobida LDG1 va LDG2 faolligi ortadi. Alaninaminopeptidaza (AAP) izofermentlarini faolligini aniqlash ham muhim ahamiyatga ega. Alaninaminopentidazaning 5 izofermenti mavjud bo'lib, AAP3 buyraklarda uchraydi. Buyrak to'qimasi jarohatlanganda qonda va siydikda AAP3 aniqlanadi. Buyrak kasalliklarini tashxis qilishda siydikdagi fermentlar faolligini tekshirish ham muhimdir. Buyrakni o'tkir yallig'lanish jarayonlarida ko'ptokcha membranalarini o'tkazuvchanligi ortadi. Bu hol oqsil, shuningdek, fermentlarni siydik bilan chiqarilishiga olib keladi. Umuman buyrak to'qimasida modda almashinuvini o'zgarishi ko'ptokchada qon aylanishini blokadasini, filtratsiya va reabsorbsiyani buzilishi, siydik chiqarilishini blokadasini, yukstaklomerulyar



apparatni jarohatlanishi, sekreitsiyani buzilishi va boshqalar bilan chaqirilishi mumkin<sup>7</sup>.

Xulosa qilib aytganda, buyraklar organizmning hayotiy muhim a'zolaridan biri bo'lib, ular modda almashinuvi jarayonlarida va ichki muhit barqarorligini saqlashda asosiy rol o'ynaydi. Buyraklar orqali organizmdan ortiqcha suv, tuzlar va azot almashinuvi mahsulotlari — mochevina, kreatinin hamda siydik kislotasi chiqariladi. Shu bilan birga, ular kislota-ishqor muvozanatini tartibga solib, qonning pH darajasini me'yorida ushlab turadi.

Buyraklarda kechadigan asosiy biokimyoviy jarayonlar — glomerulyar filtratsiya, naychalarda qayta so'rilish (reabsorbsiya) va sekreitsiya — organizm ehtiyojlariga mos ravishda moddalarning qayta taqsimlanishini ta'minlaydi. Ushbu jarayonlarning uzviyligi tufayli organizmda suv-elektrolit muvozanati, osmotik bosim va umumiy gomeostaz saqlanib turadi.

Buyrak faoliyatining buzilishi esa organizmda jiddiy metabolik o'zgarishlarga olib keladi. Xususan, qonda zaharli moddalar to'planishi, suv-tuz muvozanatining buzilishi va kislota-ishqor holatining o'zgarishi turli kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun buyrak faoliyatini baholashda biokimyoviy ko'rsatkichlar muhim diagnostik ahamiyatga ega.

Umuman olganda, buyrak biokimyosini chuqur o'rganish kasalliklarni erta aniqlash, samarali davolash va profilaktika choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

<sup>7</sup> ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil



**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. ISBN 978-9943-08-010-2 © R.A. Sobirova, O.A. Abrorov, F.X. Inoyatova, A.N. Aripov, «Biologik kimyo». «Yangi asr avlodi», 2006 yil
2. Olim Obidovich OBIDOV Aziza Abdinazarovna JO‘RAYEVA BIOLOGIK KIMYO « E X T R E M U M P R E S S » n ash riy o ti, T o sh k e n t sh., J. O b id o v a k ., 160
3. R.G‘.Sultonov, N.M. Xolmuhammedova, SH.F.Karimova, U.L.Sultonho‘jaev. “Biokimyodan amaliy mashg‘ulotlar” Toshkent 2006-yil