

BUYRAK FIZIOLOGIYASIDA QARAMA-QARSHI OQIM MEXANIZMI VA UNGA BOG'LIQ KASALLIKLAR

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15202960>

Azizov Dilmurod Homidzoda¹

Qurbonova Durdona Raxmatulla qizi²

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi Normal va Patologik fiziologiya kafedrası assistenti¹

Toshkent Tibbiyot Akademiyasi 2-son davolash fakulteti talabasi²

Annotatsiya

Ushbu maqolada qarama-qarshi oqim mexanizmi, siydik hosil bo'lish bosqichlari va ushbu jarayonning sodir sodir bo'lish mexanizmlari haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar

Yig'vchi naycha, Genle qovuzlog'i. nefron, filtratsiya, Ascending Limb, Descending Limb, Vasa Recta, Podagra

Kirish: Ayirish sistemasi odam organizmi uchun muhim fiziologik jarayon bo'lib, moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz qoldiq mahsulotlar organizmdan chiqarib yuborish vazifasini bajaradi. Ayirish sistemasi siydik hosil qiluvchi (buyraklar) va ajratuvchi (siydik nayi, qovuq, siydik chiqaruv yo'li) qismdan iborat.

Tabiiyki, siydik hosil bo'lish jarayoni qayerda sodir bo'ladi degan savol tug'iladi. Siydik hosil bo'lishi nefronlar deb nomlanuvchi buyrakning asosiy funksional birliklarida yuz beradi. Har bir buyrakda 1.2 mln atrofida nefron bo'ladi. Nefron 2qismdan: buyrak tanachasi va naylaridan iborat. Buyrak tanachasi buyrak koptokchalari va uni o'rab olgan kapsuladan iborat. Buyrak naychalari esa: proksimal, distal, yig'vchi naycha va Genle qovuzlog'idan iborat. Ikki turdagi nefronlar farqlanadi:

1. Yuza kortikal nefronlar – nefronlarning 70-80% ni tashkil qiladi.
2. Juxtamedullary nefronlar – nefronlarning 20% ni tashkil qiladi va siydik konsentratsiyasida asosiy rol o'ynaydi.

Genle halqasining uzunligi juxtamedullary nefronlarda ancha katta bo'lib, bu siydikni yanada konsentratsiyalash imkonini beradi. Siydik hosil bo'lishi davomida, genle halqasidan o'tgan suyuqlik osmotik gradient ta'sirida qayta ishlanadi va oxir-oqibat siydik pufagiga yo'naladi.

Nefron tanasidan chiqqan vasa efferens qon tomiri nefronning naychalarini o'rab olib, vasa rectani hosil qiladi. Filtratsiya jarayonida barcha suv va ion qondan

filtrlanib o'tgach, qon plazmasida faqat oqsil qoladi. Bu oqsillarning osmotik aktivligi yuqori bo'lganligi uchun vasa efferens endi naychalardagi ion va suvni o'ziga diffuziya orqali tezda tortib olishni boshlaydi.

Buyraklardagi qarama-qarshi oqim mexanizmi siydikni konsentratsiyalash jarayonidir. Bu jarayon qarama-qarshi oqim ko'paytiruvchi(Genle halqasi) va qarama-qarshi oqim almashuvchi(vasa recta)dan iborat.

Genle halqasining ikkita bo'limida suyuqlikning qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanishi osmotik gradient hosil qiladi. Natijada, buyraklar siydik tarkibidan suvni qayta so'rib olish imkoniyatiga ega bo'ladi va konsentratsiyalangan siydik hosil bo'ladi.

1. Filtratsiya va boshlang'ich suyuqlik muvozanati.

Shumlyanskiy-Baumen kapsulasida joylashgan filtratsion baryer orqali qon plazmasi nefronga filtrlanib o'tadi. Bu baryer 3qavat bo'lib joylashgan: birinchi qavatini vasa afferens qn tomirining endoteliysi (50-100nm teshikchalar) tashkil qiladi. Yirik molekulali oqsillar bu teshikchalar sohasida himoya qavat hosil qilib, albuminlarni o'tkazmaydi. Natijada shaklli elementlar va yirik oqsillar plazmada qolib ketadi. Ikkinchi qavat bazal mebrana (6nm kattalikda) bo'lib, moddalarni shakli qutbiga qarab o'tishini ta'minlaydi. Uchinchi qavat podotsitlar hisoblanadi.

Filtrlanib o'tgan filtrat osmotik jihatdan qon plazmasiga o'xshash bo'ladi, lekin deyarli oqsilsiz. Bunda izotonik filtrat hosil bo'ladi (osmolyarlik $\approx 300 \text{ mOsm/L}$).

2. Qarama-qarshi oqim kuchaytirgich (Genle halqasi):

Genle halqasining vazifasi medulladagi (buyrak ichki qismi) osmotik gradientni yaratishdir. Ikkala qismida alohida-alohida jarayonlar sodir bo'ladi.

A. Pastga tushuvchi qismi (Descending Limb)

Suv oson chiqadi (AQP-1 suv kanallari orqali), lekin Na^+ , Cl^- va boshqa ionlar deyarli o'tmaydi. Suv chiqarilgani uchun filtrat konsentratsiyalanadi. Natijada osmolyarlik 1200 mOsm/L gacha ko'tariladi.

B. Yuqoriga ko'tariluvchi qismi (Ascending Limb)

Bu qism Na^+ , K^+ , Cl^- ni faol chiqaradi. Lekin suv o'tmaydi, chunki bu qism suvga nisbatan o'tkazuvchan emas. Medullada osmotik gradient hosil bo'lishi uchun kerak. Filtrat osmotikligi 300 mOsm/L gacha tushadi, medulladagi suyuqlik esa giperosmotik (1200 mOsm/L) bo'lib qoladi.

3. Qarama-qarshi oqim almashtiruvchi (Vasa Recta kapillyarlari).

Vasa recta buyrak medullasidagi naychalarda joylashgan maxsus kapillyarlar bo'lib, ular qon oqimini osmotik gradient buzmaganda tartibga solib turadi.

A. Pastga tushuvchi tomirlar (Descending Vasa Recta)

Qonda oqsillar ko'p. Chunki ion va suvni nefronlarga berib, filtrlangan qon plazmasi vasa efferens bo'lib chiqqach to'g'ri naychalarga kelib vasa rectani hosil

qiladi. Shuning uchun ham uning onkotik bosimi yuqori (qon plazmasi suyuqlikni tortishga moyil). Vasa recta pastga tushayotganda osmotik gradient sababli suvni Genle halqasidan kuchli tezlikda tortib oladi. Shu bilan birga, Na^+ va boshqa ionlar qonga kiradi, chunki medulladagi muhit juda konsentratsiyalangan. Natijada qonda osmolyarlik oshadi, ya'ni qon 1200 mOsm/L gacha yetadi.

B. Yuqoriga ko'tariluvchi tomirlar (Ascending Vasa Recta)

Vasa recta yuqoriga chiqqanda, uning tarkibidagi Na^+ , Cl^- va boshqa ionlar asta-sekin orqaga – interstitsial suyuqlikka o'tadi. Chunki intersitsiyda konsentratsiya past edi. Shu bilan birga, suv kapillyarga qayta kirib keladi, chunki yuqoriga chiqishda osmotik gradient pasayadi. Buning hisobiga qon plazmasi izotonik holatga qaytadi, lekin bu jarayonda medulladagi osmotik gradient saqlanib qoladi.

Henle ilgagi va Vasa rectaning ishlashi natijasida:

- Medullada yuqori osmotik gradient hosil bo'ladi (bu siydik konsentratsiyasini oshirishga imkon beradi).

- ADH (antidiuretik gormon) ta'sirida distal naychalar va yig'uvchi naychalarda suv qayta so'riladi.

- Vasa recta bu osmotik gradientni saqlab qoladi, ya'ni suyuqlik muvozanati buzilmaydi.

- Tana suvni saqlaydi va siydik maksimalniy darajada konsentratsiyalanadi (ADH bo'lsa 1200 mOsm/L gacha yetadi).

Mochevina (karbamid) ham buyrakda qarama-qarshi oqim tizimi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u medulladagi osmotik gradientni shakllantirish va siydikni konsentratsiyalash jarayonida ishtirok etadi. Bu jarayon Genle ilgagi, yig'uvchi naychalar va Vasa recta kapillyarlari orqali amalga oshadi.

1. Mochevinaning yig'uvchi naychalardan interstitsiyga chiqishi:

ADH (antidiuretik gormon) ta'sirida, ichki medullada joylashgan yig'uvchi naychalarning oxirgi qismi (medullar collecting duct) mochevinaga nisbatan o'tkazuvchan bo'ladi. UT-A1 va UT-A3 mochevina tashuvchilari orqali mochevina interstitsial suyuqlikka o'tadi. Bu jarayon medulladagi osmotik gradientni oshirishga yordam beradi, chunki mochevina yuqori konsentratsiyada hosil bo'ladi (≈ 600 mOsm/L). Medullada osmotik bosim oshganligi sababli endi mochevina suvni ham yig'uvchi naychalardan interstitsiyga tortadi, bu esa siydikni yanada konsentratsiyalashga yordam beradi.

2. Mochevinaning nefron ichiga qaytib kirishi (qarama-qarshi oqim resirkulyatsiyasi):

Mochevina interstitsiyga o'tib ketganidan keyin, uning bir qismi Genle halqasining ingichka ko'tariluvchi qismidan nefron naychalari ichiga qaytib kiradi.

Bu jarayon UT-A2 tashuvchilari orqali amalga oshadi. Bu holat **"qarama-qarshi oqim resirkulyatsiyasi"** deb ataladi. Demak bu holat natijasida:

□ Mochevina doimiy ravishda nefron va interstitsiy orasida aylanib yuradi, bu medulladagi osmotik gradientni ushlab turishga yordam beradi.

□ Suv qayta soʻrilishi uchun sharoit yaratiladi va tana suyuqlikni yoʻqotmaydi.

□ Natijada, siydik konsentratsiyasi maksimal darajaga yetadi (1200 mOsm/L).

Qarama-qarshi oqim buzilishi bilan bogʻliq kasallilar:

1. Giperurikemik nefropatiya (Podagra bilan bogʻliq buyrak zararlanishi).

Mexanizm: Agar Genle halqasining qarama-qarshi oqim tizimi yaxshi ishlamasa, siydikni toʻgʻri konsentratsiya qilish qiyinlashadi. Bu siydik kislotasi kristallari buyrakda toʻplanishiga sabab boʻladi. Natijada buyrak kanalchalarida tiqilib, buyrak yetishmovchiligi rivojlanadi. Qonda siydik kislotasi ortadi → buyrak toshlari, podagra va buyrak funksiyasining pasayishi kuzatiladi.

2. Bartter sindromi.

Mexanizm: Genle halqasining qalin koʻtariluvchi qismi orqali Na^+ , K^+ va Cl^- qayta soʻrilishi pasayadi. Bu qon plazmasida Na^+ kamayishiga, ortiqcha suyuqlik yoʻqolishiga va qon bosimining pasayishiga olib keladi. Renin-angiotenzin-aldosteron tizimi haddan tashqari faollashib, elektrolit muvozanati buziladi. Quydagi rasmda bolalarda Bartter sindromining klinik tashqi koʻrinishi aks etgan:

Buning natijasida:

Gipokalemiya (qonda K^+ kamayishi) → mushak zaifligi, yurak aritmiyalari.

Metabolik alkaloz → qonda ortiqcha bikarbonat yigʻilishi tufayli charchoq va nafas olish qiyinlashadi.

Poliuriya (koʻp siydik ajralishi) → organizm suvsizlanishi kuzatiladi.

3. Nefrogen diabet insipidus.

Mexanizm: Buyrak antidiuretik gormon (ADH) ga javob bera olmaydi, chunki qarama-qarshi oqim tizimi samarali ishlamaydi. Natijada suvning ortiqcha yoʻqolishi yuzaga keladi, chunki Genle halqasi suvni qayta soʻra olmaydi va

Koʻp siydik ajraladi (poliuriya) – kuniga 10-15 litrga yetishi mumkin.

Jiddiy suvsizlanish (dehidratatsiya) rivojlanadi.

Qonning haddan tashqari quyuqlashishi kuzatiladi, bu esa tromboz xavfini oshiradi.

4. Oʻtkir interstitsial nefrit.

Mexanizm: Buyrak toʻqimalarining yalligʻlanishi Genle halqasining ishlashiga taʼsir qilib, qarama-qarshi oqim tizimini buzadi. Natijada buyrakning siydikni konsentratsiyalash qobiliyati pasayadi va buning natijasida:

Siydik suyuqlashib ketadi, konsentratsiyalangan siydik chiqara olmaslik.

Buyrakda immun hujum (autoimmun reaksiyalar) sodir bo'ladi.

Tana elektrolit muvozanatini yo'qotadi, bu yurak va nerv tizimi muammolariga olib keladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, qarama-qarshi oqim tizimi yaxshi ishlamaganda:

→ Suv va elektrolit balansining buzilishi → suvsizlanish yoki shish.

→ Natriy va kaliy muvozanati buziladi → yurak va mushak muammolari.

→ Siydik konsentratsiyasi buziladi → ko'p siydik ajralishi (poliuriya) yoki tosh hosil bo'lishi.

→ Metabolik asidoz yoki alkaloz rivojlanadi → organizm ichki muhitining buzilishi.

Bu muammolar doimiy nefrolog nazorati ostida maxsus davolashni talab qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Maxira Y. et al. FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI //PEDAGOG. – 2024. – T. 7. – №. 12. – C. 111-116.
2. Berdiyev O. V., Quysinboyeva M., Sattorova A. Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish //Open Academia: Journal of Scholarly Research. – 2024. – T. 2. – №. 6. – C. 69-74.
3. Ogli X. H. D. et al. TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2024. – T. 4. – №. 4-2. – C. 66-70.
4. Normurotovich Q. M., Qizi G. M. K. GIPOTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2024. – T. 4. – №. 5-3. – C. 14-19.
5. Xalilov H. D. et al. GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI //Research and Publications. – 2024. – T. 1. – №. 1. – C. 60-63.
6. Karabayev S. et al. SOG'LIQNI SAQLASHDA TELETIBBIYOT IMKONIYATLARI, XUSUSIYATLARI VA TO'SIQLARI //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 2 Part 2. – С. 41-46.
7. Шадманова Н. К., Халилов Х. Д. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ //Евразийский журнал академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 8. – С. 126-134.

8. MICROFLORA D. K. H. S. O. F. I. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). – 2023. – T. 1. – C. 81-83.
9. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla, Kayimov Mirzohid Normurotovich, and Esanov Alisher Akromovich. "RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES." (2023).
10. Normurotovich Q. M. Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL //Journal of new century innovations. – 2023. – T. 43. – №. 2. – C. 178-183.
11. Normurotovich Q. M. Uktam ogli TF, Kurbanovna SN Covid-19 Davrida Sogliqni Saqlashda Telemeditsina //Journal of Science in Medicine and Life. – 2024. – T. 2. – №. 3. – C. 114-118.
12. Асрарова Н. М. и др. РОЛЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА У ПАЦИЕНТОВ С МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНЬЮ. – 2024.
13. Собирова Д. Р., Усманов Р. Д., Ахмедова Д. Б. МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛИКИРОВАННОГО ГЕМОГЛОБИНА И ГЛЮКОЗЫ КАК ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИАБЕТА. – 2024.
14. Ахмедова Д., Абидова М. Патология почек при орфанных заболеваниях у детей //Педиатрия. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 363-365.
15. Akhmedova D., Mahmudova M. Features of structural and functional changes of the heart in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus //Atherosclerosis. – 2023. – T. 379. – C. S141.
16. Akhmedova D., Azimova S. Comparative assessment of the spread of respiratory diseases of occupational etiology in regions with a highly developed mining industry //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 420. – C. 05013.
17. Sayfutdinova Z. et al. ROLE OF DOMESTIC AMINO ACID BLOOD SUBSTITUTE ON METABOLIC DISORDERS AND ENDOGENOUS INTOXICATION IN EXPERIMENTAL TOXIC HEPATITIS. – 2024.
18. Melibaeva Kh.S, Kurbanova Z.Ch, Akhmedova D.B, Sayfutdinova Z.A, & Safarova Gulasal. (2024). RECLINICAL AND LABORATORY FEATURES OF HEMOSTASIS DISORDERS IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS. *World Bulletin of Public Health*, 34, 110-112.
19. Khalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li, Islambayeva Aziza Aybek qizi, Kadirova Madina Zafar qizi, and Ismatullayeva Hamida Oybek qizi. "Laboratory Diagnosis of Respiratory Tract Infections in Children". *American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences* (2993-2149), vol. 3, no. 1, Jan. 2025, pp. 231-5,

20. Xalilov N. A. et al. COVID-19 INFEKSIYASI O'TKAZGAN BEMORLARDA BRONXIAL ASTMA KASALLIGI KECHISHINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //ZAMONAVIY TA'LIMDA FAN VA INNOVATSION TADQIQOTLAR JURNALI. – 2024. – T. 2. – №. 8. – C. 39-46.
21. Normurotovich Q. M. Sodiq ogli BS COVID-19 BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA YURAK-QON TOMIR TIZIMIDA ASORATLAR KELIB CHIQISHI SABABLARI //TADQIQOTLAR. UZ. – 2024. – T. 34. – №. 3. – C. 62-66.
22. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Shatursunova Madina Abdujamilovna, and Parkhadova Mukhlisa Azizjanovna. "GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI." *AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE* 3.2 (2025): 86-91.
23. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla. "TIBBIYOTDA SUNIY INTELLEKTNING O'RNI VA ISTIQBOLLARI ZAMONAVIY YONDASHUV VA AMALIY NATIJALAR." *AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE* 3.2 (2025): 92-99.
24. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and G'ulamnazarov Murodilla Ravshanovich. "QALQONSIMON BEZ KASALLIKLARI VA 2-TOIFA QANDLI DIABET O'RTASIDAGI MUNOSABATLAR." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.2 (2025): 198-203.
25. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Amirqulov Navro'zbek To'rayevich, and Shukurov Umidjon Majid o'g'li. "GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.2 (2025): 207-209.
26. Normurotovich, Qayimov Mirzohid, and Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli. "ALKOGOLIZMNI RIVOJLANISHIDA UMUMIY MUHITNING TA'SIRI." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.2 (2025): 210-217.
27. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and Azizov Dilmurod Homidzoda. "O'TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.2 (2025): 1-10.
28. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and Jumaev Navruz Shuhrat o'g'li. "BESH YOSHGACHA BOLGAN BOLALARNING HAVO YO'LLARI KASALLIKLARINING LABORATORIYA TASHXISI." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.1 (2025): 338-345.
29. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, et al. "QON GURUHLARINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI." *PEDAGOG* 7.12 (2024): 99-105.

30. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Mirsidiqova Nigora Mirusmonovna, and Jalilova Munavvara Tojiddinovna. "QON QUYISHNING ZAMONAVIY USULLARI." *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH* 7.11 (2024): 104-110.

31. Dilshod o'g'li, Khalilov Hikmatulla. "Laboratory Diagnosis of Respiratory Tract Infections in Children."