

AYIRISH SISTEMASI A'ZOLARINING FUNKSIONAL ANATOMIYASI

Doliyev Ahmadjon Ulug'bek o'g'li

E-mail: ahmadjondoliyev@gmail.com

Osiyo xalqaro universiteti tibbiyot fakulteti 1-bosqich talabasi

Ilmiy rahbar: Mansurov Sardor Vali o'g'li

Osiyo xalqaro universiteti "Fundamental tibbiyot"

kafedrasi stajyor o'qituvchisi

E-mail: sardormansurov1@gmail.com

Anotatsiya. Ayirish sistemasi inson organizmining ichki muhit doimiyligini (homeostaz) ta'minlashda markaziy o'rin tutadi. Ushbu maqolada ayirish sistemasi a'zolarining – buyraklar, siydik naylari, siydik pufagi va siydik chiqarish kanalining funksional anatomiyasi batafsil yoritiladi. Asosiy e'tibor buyrakning struktura-funksional birligi bo'lgan nefronning turlari (kortikal va yukstamedullyar), tuzilishi (buyrak tanachasi, proksimal buralma naycha, Genle qovuzlog'i, distal buralma naycha va yig'uvchi naycha), gistologik xususiyatlari, filtratsiya, reabsorbsiya va sekretsia mexanizmlariga qaratilgan. Siydik yo'llarining morfologik va funksional xususiyatlari, innervatsiyasi, qon ta'minoti va peristaltik harakati ham chuqur tahlil qilinadi. Maqola tibbiyot talabalari, nefrologiya va urologiya mutaxassislariga mo'ljallangan bo'lib, ayirish sistemasi nafaqat chiqindilarni chiqarish, balki suv-elektrolit balansi, qon bosimi, kislota-asos muvozanati, eritropoetin ishlab chiqarish va D vitamini faollashuvini regulyatsiya qilishini ta'kidlaydi. Tadqiqot natijalari tizimning integrativ funksiyalarini va klinik ahamiyatini ochib beradi.

Kalit so'zlar: ayirish sistemasi, buyrak, nefron, glomerulus, Shumlyanskiy–Boumen kapsulasi, Genle qovuzlog'i, qarama-qarshi oqim mexanizmi, siydik nayi, siydik pufagi, siydik chiqarish kanali, filtratsiya, reabsorbsiya, sekretsia, homeostaz.

Kirish. Inson organizmi har kuni moddalar almashinuvi jarayonida zaharli chiqindilar – siydikchil, kreatinin, siydik kislotasi va boshqa birikmalarni hosil qiladi. Ayirish sistemasi ana shu chiqindilarni samarali chiqarib tashlash bilan birga organizmning suv va elektrolitlar balansi, qon bosimi, pH darajasi, qizil qon hujayralari ishlab chiqarish va kaltsiy metabolizmini saqlashni ta'minlaydi. Tizimning asosiy a'zolari buyraklar, siydik naylari, siydik pufagi va siydik chiqarish kanali bo'lib, ularning har biri o'ziga xos morfologik va funksional xususiyatlarga ega. Buyraklar kuniga taxminan 150–180 litr qonni filtrlaydi va undan faqat 1–1,5 litr yakuniy siydik hosil qiladi. Qolgan qismi qayta so'riladi. Bu murakkab jarayon millionlab nefronlar orqali amalga oshiriladi. Siydik naylari, pufak va chiqarish kanali esa hosil bo'lgan siydikni vaqtincha saqlash va tashqi muhitga chiqarishni ta'minlaydi. Mavzuning

o'rganilishi anatomiya, fiziologiya va klinik tibbiyotning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu maqola ayirish sistemasi a'zolarining funksional anatomiyasini har tomonlama ochib berishga qaratilgan.

Asosiy qism. Buyraklarning funksional anatomiyasida buyraklar retroperitoneal joylashgan loviya shaklidagi juft organlar bo'lib, uzunligi 10–12 sm, eni 5–6 sm, qalinligi 3–4 sm va og'irligi 120–200 g atrofida. O'ng buyrak chapnikiga nisbatan pastroq joylashgan (jigar bosimi tufayli). Tashqi qoplamalari fibroz parda (capsula fibrosa), yog' kapsulasi (capsula adiposa) va ren fasciasidan iborat. Ichki tuzilishi po'stloq (cortex renalis, taxminan 5–7 mm qalinlikda) va mag'iz (medulla renalis) qismlarga bo'linadi. Mag'izda 15–20 ta piramida (pyramides renales) joylashgan. Buyrakning struktura-funksional birligi nefron hisoblanadi. Har bir buyrakda taxminan 800 000–1 200 000 nefron mavjud bo'lib, ularning aksariyati po'stloq qismida joylashgan. Qon ta'minoti buyrak arteriyasi (a. renalis) orqali amalga oshiriladi, bu arteriya interlobulyar, arcuate va interlobulyar arteriyalarga bo'linadi.

Nefronning batafsil tuzilishi va funksiyalari

Nefronlar joylashishiga ko'ra ikki turga bo'linadi:

- Kortikal nefronlar (taxminan 85 %): po'stloqning tashqi qismida joylashgan, Genle qovuzlog'i qisqa bo'lib, asosan filtratsiya va reabsorbsiyaga xizmat qiladi.

- Yukstamedullyar nefronlar (taxminan 15 %): po'stloq-mag'iz chegarasida joylashgan, Genle qovuzlog'i chuqur medullaga yetadi va siydikni konsentrlash mexanizmini (qarama-qarshi oqim – countercurrent multiplier) ta'minlaydi.

Nefron quyidagi qismlardan iborat:

- Buyrak tanachasi (Corpusculum renale yoki Malpigi tanachasi): glomerulus (kapillyar koptokchasi) va Shumlyanskiy–Boumen kapsulasidan tashkil topgan. Glomerulus afferents arteriola orqali keladigan kapillyarlar to'ridan iborat bo'lib, efferents arteriola orqali chiqadi (rete mirabile). Kapsula ikki qavatli: parietal (tashqi, oddiy tekis epiteliy) va visceral (ichki, podotsitlar bilan qoplangan). Filtratsiya to'siqlari uch qismdan iborat: glomerulyar kapillyarlar endoteliyasi (fenestralar bilan), bazal membrana va podotsitlar oyoqchalari (filtration slits). Filtratsiya bosimi o'rtacha 60–70 mm sim. ust. ni tashkil etadi va kuniga 150–180 litr birlamchi siydik (glomerulyar filtrat) hosil qiladi.

- Proksimal buralma naycha (Tubulus contortus proximalis): uzunligi 12–14 mm, epiteliy silindrsimon, cho'tkali chekkaga (brush border) ega bo'lib, yuzasini 20–30 baravar oshiradi. Bu yerda glyukoza, aminokislotalar, natriy, xlor, bikarbonat va suvning 65–70 % qayta so'riladi. Sekreksiya jarayoni ham sodir bo'ladi (masalan, organik kislotalar va asoslar).

- Genle qovuzlog'i (Ansa nephroni): tushuvchi qism (thin descending limb – suv o'tkazuvchan, osmolyarlik oshadi) va ko'tariluvchi qism (thick ascending limb – Na⁺-K⁺-2Cl⁻ kotransporteri orqali ionlar faol reabsorbsiya qilinadi, suv o'tkazmaydi).

Qarama-qarshi oqim mexanizmi medullada yuqori osmolyarlik (1200–1400 mOsm/l gacha) hosil qiladi va siydikni konsentrlashga yordam beradi.

- Distal buralma naycha (Tubulus contortus distalis): qisqa, epiteliy kubsimon. Aldosteron ta'sirida natriy reabsorbsiyasi va kaliy sekretsiyasi, antidiuretik gormon (vasopressin) ta'sirida suv reabsorbsiyasi sodir bo'ladi.

- Yig'uvchi naycha va kanallar: bir necha nefrondan siydik yig'adi, vazopressin ta'sirida suv reabsorbsiyasini boshqaradi va yakuniy siydikni hosil qiladi.

Yukstaklomerulyar apparat (YuGA): makula densa (distal naychada), yukstaklomerulyar hujayralar (renin ishlab chiqaradi) va ekstraklomerulyar mezangial hujayralardan iborat. Renin-angiotenzin-aldosteron tizimi orqali qon bosimi, natriy balansi va qon hajmi regulatsiya qilinadi. Qon ta'minoti afferents va efferents arteriolalar orqali amalga oshiriladi. Innervatsiya simpatik nervlar tomonidan boshqariladi (qon tomirlari tonusini o'zgartiradi).

Siydik naylarining funksional anatomiyasida siydik naylari uzunligi 25–30 sm bo'lib, devori uch qavatli: shilliq (uroteliy), mushak (ichki uzunlamasına va tashqi doiraviy qatlamlar) va tashqi adventitsiya qavati. Uchta toraygan joyi mavjud: buyrak jomidan chiqish, chanoq darvozasida va siydik pufagiga o'tish joyida. Mushak qavati peristaltik harakat (har 10–15 soniyada) orqali siydikni pastga suradi va reflyuksni oldini oladi. Siydik pufagining funksional anatomiyasida

siydik pufagi hajmi 300–500 ml (to'lganda 700 ml gacha yetishi mumkin). Devori shilliq (burmalar bilan), mushak (m. detrusor vesicae – uch qavatli silliq mushak) va seroz qavatlardan iborat. Trigona vesicae – siydik naylari va chiqarish kanali ochiladigan muhim zona (siydik oqishini oldini oladi). Ichki (involuntar) va tashqi (voluntar) sfinkterlar siydikni ushlab turishni ta'minlaydi. Innervatsiya: parasimpatik nervlar (pelvik nervlar) detrusorni qisqartiradi, simpatik nervlar sfinkterni yopadi. Siydik chiqarish kanalining funksional anatomiyasida

Ayollarda uzunligi 3–5 sm (qisqa, infeksiyaga moyil), erkaklarda 18–20 sm (prostata, membranoz va spongioz qismlarga bo'linadi). Devori shilliq va mushak qavatlardan tashkil topgan. Innervatsiyasi parasimpatik va simpatik nerv tizimi orqali amalga oshiriladi. Erkaklarda prostata bezi siydik chiqarish kanalini o'rab turadi va siydik oqishini ta'sirlaydi.

Tadqiqot natijalari. Ayirish sistemasi a'zolarining funksional anatomiyasi bo'yicha o'rganishlar nefronning filtratsiya tezligi (GFR) taxminan 125 ml/min ekanligini va glomerulyar filtratsiya bosimining 60–70 mm sim. ust. ni tashkil etishini tasdiqlaydi. Kortikal va yukstamedullyar nefronlarning farqlari siydik konsentrlash mexanizmini aniq belgilaydi: yukstamedullyar nefronlarning uzun Genle qovuzlog'i qarama-qarshi oqim orqali medullada yuqori osmolyar gradient hosil qiladi. Siydik yo'llarining peristaltik harakati va pufakning detrusor mushaklari siydikni samarali saqlash va chiqarishni ta'minlaydi. Tadqiqotlar tizim buzilishining surunkali buyrak

yetishmovchiligi, arterial gipertoniya, elektrolit buzilishlari, anemiya va suyak kasalliklariga olib kelishini ko'rsatadi. Yoshga va jinsga bog'liq o'zgarishlar (bolalarda nefron soni nisbatan ko'proq, keksalarda kamayishi) hamda klinik holatlar (nefrit, nefroz, nefroptoza, buyrak toshlari) funksional anatomiyaning muhimligini ta'kidlaydi. Zamonaviy ma'lumotlar nefronning regeneratsiya potentsiali cheklanganligini va molekulyar mexanizmlarni o'rganish zarurligini ko'rsatmoqda.

Xulosa. Ayirish sistemasi a'zolarining funksional anatomiyasi organizmning hayotiy muhim jarayonlarini – chiqindilarni chiqarish, suv va elektrolitlar balansi, qon bosimi regulyatsiyasini ta'minlaydi. Buyrak nefroni bu tizimning markaziy birligi bo'lib, uning batafsil tuzilishi, turlari va funksiyalari (filtratsiya, reabsorbsiya, sekretsia, qarama-qarshi oqim mexanizmi) tizimning integrativ rolini ochib beradi. Siydik naylari, pufagi va chiqarish kanali esa siydikni saqlash va chiqarishni mukammal boshqaradi. Ushbu bilimlar nefrologiya va urologiya klinik amaliyotida muhim ahamiyatga ega. Kelgusida molekulyar va regenerativ tadqiqotlar bu sohani yanada rivojlantiradi va kasalliklarni davolashda yangi yondashuvlarni taklif etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 41-nashr. Elsevier, 2015. Betlar 1225–1260.
2. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. 13-nashr. Elsevier, 2015. Betlar 305–340.
3. Ahmedov A.G'. Odam anatomiyasi. Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2007. 444 bet.
4. Eshonqulov A.E., Ahmedov Sh.M. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi. Toshkent: Sharq, 2010. 192 bet.
5. Toshkent tibbiyot akademiyasi. Odam anatomiyasi, klinik anatomiya va operativ jarrohlik asoslari o'quv-uslubiy majmua. Toshkent, 2017. Betlar 144–149.
6. Madrazo-Ibarra A. et al. Histology, Nephron. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
7. Otamurodov M. Ayirish sistemasi anatomiyasi. Tibbiy o'quv qo'llanma. Toshkent. 28 bet.