



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI



TOSHKENT TIBBIY AKADEMIYASI

B.O'. Irisqulov, O.Z.Saidalixodjayeva, A.X.Mirzayeva

AYIRUV TIZIMI FIZIOLOGIYASI

O'QUV – USLUBIY QO'LLANMA



Toshkent 2021

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH
VAZIRLIGI**

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI

Normal va patologik fiziologiya kafedrası



**"Insoqlayman"
Toshkent tibbiyot akademiyasi
O'quv ishlari bo'yicha prorektori
U. A. Boymuradov. Sh. A.**

Ayiruv tizimi fiziologiyasi

O'quv uslubiy qo'llanma

**TOSHKENT TIBBIYOT
AKADEMIYASI KUTUBXONASI
№ _____**

TOSHKENT-2020

B.O'. Irisqulov, O.Z.Saidalixodjayeva, A.X.Mirzayeva// "AYIRUV TIZIMI FIZIOLOGIYASI" o'quv – uslubiy qo'llanma.// TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI -2020.

Tuzuvchilar:

B.O'. Irisqulov - Toshkent Tibbiyot Akademiyasi "Normal va patologik fiziologiya" kafedra mudiri, professor.

O.Z.Saidalixodjayeva - Toshkent Tibbiyot Akademiyasi "Normal va patologik fiziologiya" kafedra dotsenti.

A.X.Mirzayeva - Toshkent Tibbiyot Akademiyasi "Normal va patologik fiziologiya" kafedra assistenti.

Taqrizchilar:

O.Z.Saidalixodjayeva - Toshkent Tibbiyot Akademiyasi "Normal va patologik fiziologiya" kafedra dotsenti,

N.M. Yuldashev - Toshkent pediatriya tibbiyot instituti tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, umumiy genetika kafedra mudiri, professor

Mazkur qo'llanmada Ayiruv tizimining anatomik, fiziologik xususiyatlari, uni o'rganish masalalari yoritilgan bo'lib, tibbiyot oliygohlarining 2 kurs talabalari uchun mo'ljallangan.

O'quv-uslubiy qo'llanma Toshkent Tibbiyot akademiyasining markaziy uslubiy komissiyasida muhokama qilindi va chop etishga tavsiya etildi.

Bayonnoma № _____ 2020 yil " ____ " _____

TTA Ilmiy kengashida chop etish uchun tavsiya qilindi.

Bayonnoma № _____ 2020 yil " ____ " _____

Ilmiy kotib, professor Ismoilova G.A

© TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI -2020.

MUNDARIJA

1. AYIRUV TIZIMI ANATOMIYASI	5
1.2. Buyraklarning qon bilan ta'minlanishi.	7
1.3. Nefron tuzilishi	9
2. AYIRUV TIZIMI FIZIOLOGIYASI.....	10
2.1. Buyrak funksiyalari	10
2.2. Koptokchalardagi filtratsiya.	10
2.2.2. Koptokchalarda filtrlanadigan suyuqliq miqdorini aniqlash.	13
2.2.3. Inulin klirensini aniqlash(<i>Sin</i>).	14
2.3. Kanalchalardagi reabsorbsiya.....	14
2.3.1. Reabsorbsiya mexanizmi.	17
2.3.2. Siydikning konsentratsiyalanishi	17
2.4. Yig'uvchi naylar funksiyasi.....	20
2.5. Kanalchalarning sekretor funksiyasi	21
2.5.1. Odamda buyrak nefron kanalchalar sekretsiasining (ekskretsia) miqdorini aniqlash.	21
3. ORGANIZMDA BUYRAKLARNING TUTGAN ORNI	23
3.2. Suv almashinuvda va qonning osmotik bosimini boshqarishda buyraklarning ishtiroki.	23
3.3. Qonning vodorod ionlari konsentratsiyasini doimiyligini boshqarilishida buyraklarning roli.	25
3.4. Qonning ion tarkibini boshqarishda buyraklarning roli.	26
3.5. Arterial qon bosimni boshqarishda buyraklarning roli.....	27
4. BUYRAKLAR FAOLIYATINING BOSHQARILISHI	28
4.1. Buyraklar funksiyasining gormonlar tomonidan boshqarilishi.	28
4.2. Buyraklar funksiyasining nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi.	30
5. SIYDIKNING MIQDORI, TARKIBI VA XOSSALARI.	32
5.1. Siydik miqdori.	32
5.2. Siydik tarkibi.	33
6. SIYDIK AJRATISH JARAYONI	34
6.1. Qovuqning to'lishi	35
6.2. Siydikni ajratish mexanizmi	35

Ayiruv tizimi fiziologiyasi

Qisqartmalar:

AAF	Angiotenzinga aylantiruvchi ferment
AQB	Arterial qon bosim
ADG	Antidiuretik gormon
AMF	Adenozin monofosfat
AT I	Angiotenzin I
AT II	Angiotenzin II
ATIII	Angiotenzin III
ATIV	Angiotenzin IV
ATF	Adenozintrifosfat
YuBNP	Yurak bo'lmachasi natriyuretik peptidi
BQA	Buyrak qon aylanishi
BKF	Buyrak koptokcha filtratsiyasi
KFB	Koptokchalar filtrlanish bosimi
MNT	Markaziy nerv tizimi
RNK	Ribonuklein kislota
sAMF	Siklik adenozinmonofosfat
sGMF	Siklik guanozinmonofosfat

1. AYIRUV TIZIMI ANATOMIYASI

1.1. Buyrak anatomiyasi

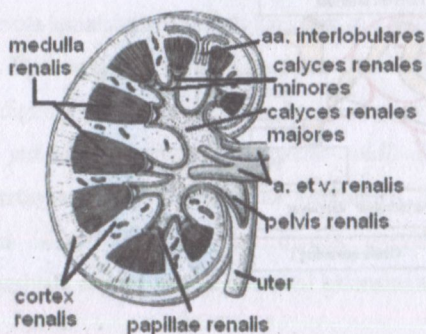
Ayiruv tizimiga siydik ajratish a'zolari, o'pkalar, ter, yog', sut bezlari kiradi. Siydik ajratish a'zolari buyrak, siydik yo'li, qovuq va siydik chiqarish nayidan iborat.

Buyrak (**ren**, **grekcha nephros**) siydik ajratib chiqaruvchi juft a'zo. U loviyasimon shaklga ega bo'lib, katta yoshdagi odamlarda uzunligi 10-12sm, kengligi 5-6 sm, qalinligi 4 sm, og'irligi 120-200 g bo'ladi. Medial qirrasining o'rtasida oldingi va orqa yuzalari bilan chegaralangan botiqlik, buyrak darvozasi (**hylus renalis**) joylashgan. Bu yerdan buyrak ichiga arteriya va nervlar kiradi, undan esa siydik yo'li, vena va limfa tomirlari chiqadi. Buyrak darvozasi ichkariga botib kirgan buyrak bo'shlig'iga (**sinus renalis**) o'tib ketadi. 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 ko'rinadi(1-rasm). U buyrakning tashqi qavatini hosil qilib qolmay, mag'iz qismi orasiga botib kirib buyrak ustinarini (**columna renalis**) ham 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 qism (**pars radialis**) hosil qiluvchi buyrakning to'g'ri naychalari va yig'uvchi naychalarining boshlang'ich qismlaridan iborat. Qoramtir qismida esa buyrak tanachalari va buralma naychalar joylashib o'ralgan qism (**pars convoluta**) joylashgan. Buyrakning mag'iz qismi (**medulla renalis**) 10-15 ta buyrak piramidalaridan (**pyramydis renalis**) iborat. Har bir piramidaning asosi (**basis pyramidalis**) po'stloq moddaga, uchi buyrak so'rg'ichi (**papilla renalis**)ni hosil qilib, buyrak bo'shlig'iga qaragan. Piramida nefronning to'g'ri va yig'uvchi naychalaridan iborat bo'lib, ular o'zaro qo'shilib buyrak so'rg'ichi sohasida 15-20 ta qiska 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: yuqori segment (**segmentum superius**), oldingi yuzaning yuqori segmenti (**segmentura anterior inferius**), oldingi yuzaning pastki segmenti (**segmentura anterior inferius**), pastki segment (**segmentura inferius**) va orqa yuzadagi segmentlarga (**segmentum posterior**) bo'linadi.

Buyrakning morfofunktsional birligi nefrondir (**nephron**). Har bir buyrakda 1 mln.ga yaqin nefron bor. Har bir nefron qo'sh devorli tovoqcha shaklidagi kapsula (*Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi*) dan boshlanadi (1-rasm) . Har bir Shumlyanskiy Boumen kapsulasining diametri 0,2 mm. Kapsulaning ochiq tomonidan ichiga birlamchi olib keluvchi koptokcha arteriolasi buralma naycha va koptokcha kapillyar to'ri ni hosil qiladi. Bu kapsula ichida kapillyarlar kalavasi (**glomerulus**) ni hosil qiladi. Koptokchadan diametri olib keluvchi arterioladan kichik bo'lgan olib ketuvchi koptokcha arteriolasi (**arteriola glomerularis efferens**) chiqadi. Bu arteriola chiqqandan so'ng buyrak naychalarining atrofiga tarmoqlanadi. Kapsula devorlari orasidagi bo'shliqdan kanalcha boshlanadi. Kapsulaning ichki varag'i epiteliy hujayralaridan tuzilgan. Epiteliy elektron mikroskopik tuzilishi uch qavat molekullardan tashkil topgan bazal membranada joylashgan. Malpigiy koptokchasi kapillyarlarining endoteliy hujayralarida diametri taxminan 0,1 mk keladigan teshiklar bor. Shunday qilib, koptokcha kapillyarlaridagi qon bilan kapsula bo'shlig'i o'rtasidagi to'siq yupqa bazal membranadan iborat. Kapsula bo'shlig'idan avvaliga buralgan siydik kanalchasi — *birinchi tartibdagi burama kanalcha* (**tubuli renalis contorti**) boshlanadi. Bu kanalcha po'stloq va mag'iz qavatlari orasidagi chegaraga etgach torayadi va to'g'rilanadi (**tubuli renalis recti**). Kanalcha buyrakning mag'iz qavatida *Genle qovuzlog'ini* hosil qiladi va buyrakniig po'stloq qavatiga qaytadi. Shunday qilib Genle qovuzlog'i tushuvchi, yoki proksimal qism, ko'tariluvchi yoki distal qismdan iborat. To'g'ri kanalcha buyrakning po'stloq qavatida yoki po'stloq qavati bilan mag'iz qavati chegarasida yana burama shaklga kirib, *ikkinchi tartibdagi burama kanalchani* hosil qiladi. Bu kanalcha chiqaruvchi yo'l — *yig'uvchi*

naychaga (tubuli conjunctis) quyiladi. Bunday yig'uvchi naychalarning bir qanchasi qo'shilib umumiy chiqaruvchi yo'llar (**tubulus renalis colligenis**) ni hosil qiladi, bu yo'llar buyrakniig mag'iz qavatidan o'tib, buyrak jomi bo'shlig'iga turtib chiqib turuvchi so'rg'ichlarning uchiga ochiladi. (2-rasm,A). Nefronning 80% ga yaqini po'stloq qavatda joylashgan, 20% i nefronning koptokchasi mag'iz moddaga yondosh bo'lib, ularning to'g'ri naychalari va qovuzlog'i mag'iz moddada joylashadi. Bular yukstamedullyar nefronlar deb ataladi.

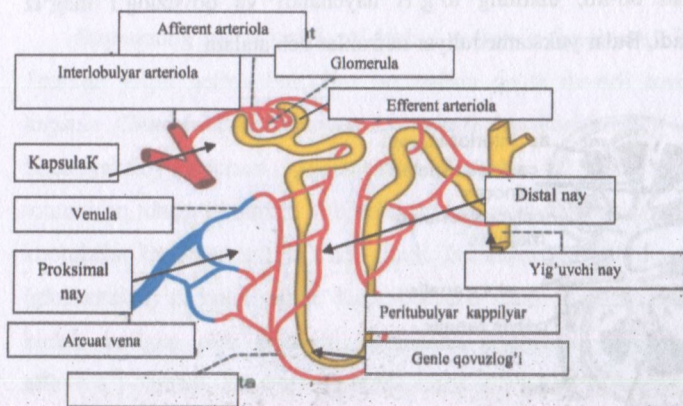


1-rasm.Buyrakning ko'ndalang kesimi.

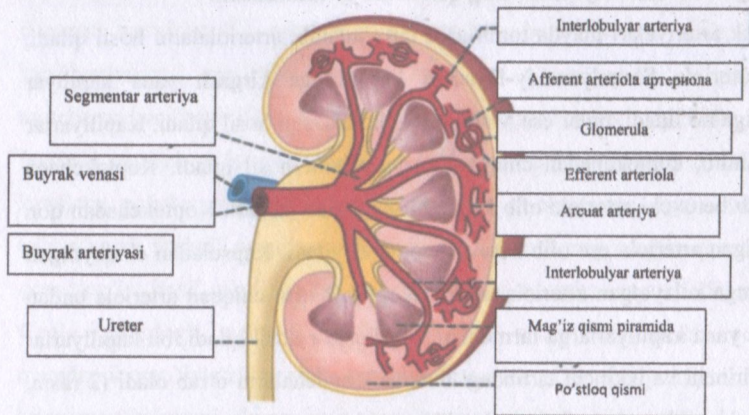
1.2. Buyraklarning qon bilan ta'minlanishi.

Buyrak arteriyalari mayda tomirlarga tarmoqlanib, arteriolarni hosil qiladi, har bir arteriola Shumlyanskiy-Boumen kapsulasiga kirgach yana kapillyar qovuzlog'iga bo'linadi, bular esa Malpigiya koptokchasini hosil qiladi. Kapillyarlar birga qo'shilib, koptokchadan chiquvchi arteriolasini hosil qiladi. Koptokchaga qon etkazib beruvchi arteriola olib keluvchi tomir deb ataladi. Koptokchadan qon olib ketadigan arteriola esa olib ketuvchi tomir deyiladi. Kapsuladan chiqayotgan arteriola unga kelayotgan arterioladan tor. Koptokchadan chiqqan arteriola undan uzoqroqda yana kapillyarlarga tarmoqlanib, qalin to'r hosil qiladi, bu kapillyarlar to'ri esa birinchi va ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarni o'rab oladi (2 rasm, A). Shunday qilib, koptokcha kapillyarlaridan o'tgan qon keyinchalik kanalchalarning kapillyarlaridan ham o'tadi. Bundan tashqari, Malpigiya

koptokchasing hosil bo'lishida qatnashmaydigan arteriolalardan boshlanuvchi kapillyarlar kanalchalarni qon bilan ta'minlaydi. Qon kanalchalarniig kapillyarlar to'ridan o'tgach mayda venalarga kiradi, bu venalar bir-biriga qo'shilib, ravoq venalarni hosil qiladi. Ravoq venalarining bir-biriga qo'shilishidan esa buyrak venasi vujudga keladi. Buyrak venasi pastki kavak venaga quyiladi. (3rasm,B)



2 rasm,A. Nefronning tuzilishi.



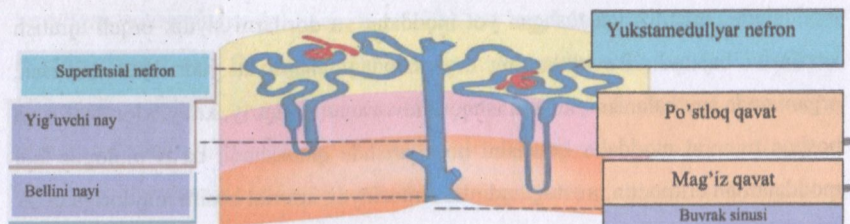
2-rasm,B. Buyraklarning qon bilan ta'minlanishi.

1.3.Nefron tuzilishi

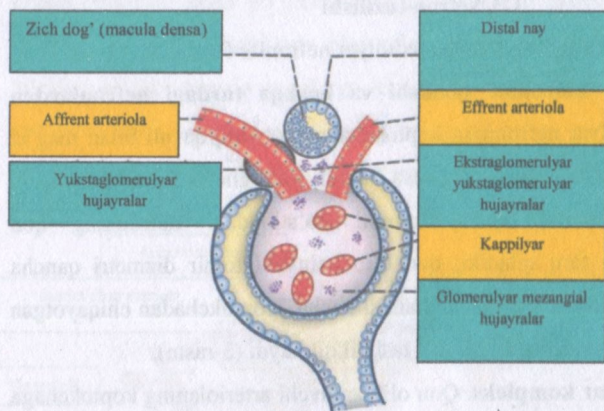
Superfitsial, intrakortikal va yukstamedullyar nefronlar farqlanadi (3-rasm)

Yukstamedullyar nefronlar tuzilishi va boshqa turdagi nefronlardan farqlari. Yukstamedullyar nefronning koptokchalari po'stloq qavati bilan mag'iz qavati orasida bo'ladi. Genle qovuzlogi esa buyrak jomi chegarasida joylashgan. Yukstamedullyar nefronning qon ta'minoti po'stloqdagi nefronning qon ta'minotidan shu bilan farq qiladiki, qon olib keluvchi tomir diametri qancha bo'lsa, qon olib ketuvchi tomir diametri ham shuncha. Koptokchadan chiqayotgan arteriola kanalchalar atrofida kapillyar to'r tashkil qilmaydi (3-rasm).

Yukstaglomerulyar kompleks. Qon olib keluvchi arteriolaning koptokchaga kiradigan joyidagi devori qalin bo'lib, bu joy mioepiteliy hujayralaridan tuzilgan va *yukstaglomerulyar (koptokcha oldi) kompleksi* deb ataladi (4-rasm). **Yukstaglomerulyar kompleks vazifalari:** buyrakdan qon o'tishi kamayganda renin ishlab chiqaradi, bu modda arterial bosim miqdorini boshqarishda qatnashadi, elektrolitlarning normal balansini saqlab turishda ishtirok etadi.



3-rasm. Superfitsial va yukstamedullyar nefronlar.



4-rasm.Yukstaglomerulyar kompleks.

2. AYIRUV TIZIMI FIZIOLOGIYASI

2.1. Buyrak funksiyalari

Buyraklar organizmda modda almashinuvdan hosil bo'ladigan turli moddalarni, organizmga tushgan yot moddalar va dorilarni siydik orqali ajratish vazifasini bajaradi. Buyraklarning organizmdagi ahamiyati juda katta xususan, organizmda suv balansini, kislota ishqor muvozanatini, natriy, kaliy, xlor, fosfor va boshqa mineral moddalar balansini boshqarishda qatnashadi, ba'zi biologik faol moddalardan eritpoetin, prostoglandinlar sintezlaydi, arterial bosim miqdoriga ta'sir etuvchi — renin ishlab chiqaradi.

Siydik hosil bo'lishi 3-bosqichdan iborat. Koptokcha filtratsiyasi, kanalchalar reabsorbsiyasi va kanalchalar sekretsiyasi.

2.2.Koptokchalardagi filtratsiya.

Koptokcha kapilyarlari orqali o'tadigan qon plazmasidan Shumlyanskiy-Boumen kapsulasiga suv va plazmada erigan moddalar (yuqori molekuli birikmalardan tashqari) *filtratsion baryerdan* sizib o'tadi. Filtratsion baryerni koptokchalardagi qon tomir endoteliysi, bazal membranasi va kapsulaning ichki devoridagi epiteliy hujayralari tashkil qiladi (6-rasm) . Bu filtr diametri 100

angstremgacha bo'lgan molekulalarni o'tkazadi. Molekulyar og'irligi 70000 dan ortiq bo'lgan zarralar bu filtdan o'tmaydi. Shuning uchun globulinlar (molekulyar og'irligi 160000dan ortiq), yoki kazein (molekulyar og'irligi 100 000 ortiq) kabi yuqori molekulyar oqsillar filtratga o'tmaydi. Tomirlar ichida gemoliz ro'y berganda, ya'ni eritrotsitlar parchalanib, gemoglobin molekulalari plazmaga chiqqanda uning 5% filtratga o'tadi. Anorganik tuzlar va kichik molekulyar organik birikmalar (mochevina, siydik kislotasi, glyukoza, aminokislotalar va boshqalar) koptokchalar *filtratsion baryeridan* bimalol o'tib, Shumlyanskiy-Boumen kapsulasiga kiradi. Buyraklarning siydik hosil bo'lish jarayoni, hayvonlarda o'tkazilgan o'tkir tajribalar orqali isbotlangan. Buni A. N. Richards avvalliga baqalar, so'ng sut emizuvchi hayvonlar — dengiz cho'chqachalari va kalamushlar ustida mikrofizyologik eksperimentlar o'tkazib bevosita isbot etgan. Hayvonning buyragi ochilib, uning yuza joylashgan va mikroskop orqali kuzatish mumkin bo'lgan kapsulasiga ingichka mikropipetka kiritilgan. 1844 yildayoq K. Lyudvig o'z tadqiqotlariga asoslanib, siydik hosil bo'lish jarayoni koptokchalarning kapillyarlari devori orqali ro'y beradigan *filtratsiyadan*, kanalchalarda ro'y beradigan *reabsorbsiya* (ya'ni qayta so'rilish) va kanalchalar sekretsiyasidan iborat ekanligini isbotladi. Bu kapsuladan boshlanuvchi kanalcha suyuqliq o'tmaydigan qilib qisib qo'yilgan. Shu yo'l bilan mikropipetka orqali etarli miqdorda filtrat olib, uning tarkibini tekshirish mumkin bo'lgan. Natijada *koptokcha filtratida*, boshqacha aytganda, *birlamchi siydikda*, anorganik va organik moddalarning miqdori ularning qon plazmasidagi miqdoriga teng ekanligi aniqlangan. Hosil bo'layotgan birlamchi siydikning miqdori juda ko'p bo'lib, bir sutkada 150—170 l gacha etadi. Buyraklarning qon bilan yaxshi ta'minlanishi, koptokcha kapillyarlarining maxsus tuzilganligi va filtratsion yuzasining katta ekanligi va ulardagi qon bosimi yuqori ekanligi bois filtratsiya hajmi shunday katta bo'ladi. Bir sutkada buyraklardan 1700 l qon o'tadi, koptokcha kapillyarlari orqali o'tadigan har 6—10 l qondan 1 l filtrat hosil bo'ladi. koptokcha kapillyarlari devorining filtrlaydigan umumiy yuzasi taxminan 1,5—2 m² ni tashkil qiladi.



5 -rasm.Nefron ko'ptokchasi (glomerulus). Kapillyar va kapsulaning elektron mikroskopda ko'rinishi.

Ko'ptokcha kapillyarlaridagi qon bosimi 70 mm simob ustuniga teng. Qon bosimining bunday nisbatan yuqori ekaniga sabab shuki, buyrak arteriyalari bevosita qorin aortasidan boshlanadi va ulardan ko'ptokchalargacha bo'lgan yo'l nisbatan kaltadir. Qon olib ketuvchi arteriyaning qon olib keluvchi arteriolaga nisbatan ikki barobar torligi ham ko'ptokcha kapillyarlaridagi qon bosimining nisbatan baland bo'lishi siydik filtratsiyasiga yordam beradi. Siydik hosil bo'lishida qon bosimi miqdorining ahamiyati borligi o'tgan asrning o'rtalarida K. Lyudvig laboratoriyasida ko'rsatib berilgan. Bu erda itdan qon chiqarish yo'li bilan qon bosimi pasaytirilsa, qirqib qo'yilgan siydik yo'li (ureter) ga kiritilgan kanyulyadan siydik kam chiqishi yoki umuman ajralmasligi kuzatilgan.

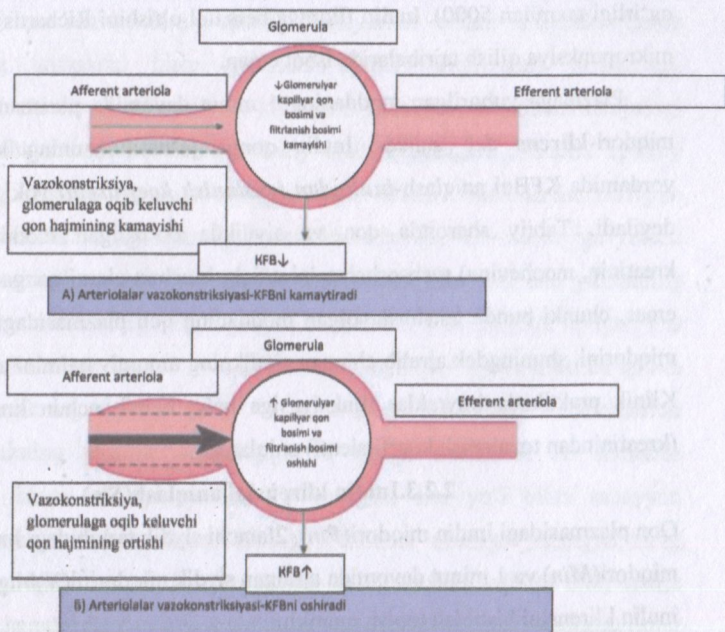
2.2.1.Ko'ptokchalar filtrlanish bosimi(KFB).

Ko'ptokchadagi filtratsiya qon bosimining miqdoriga bog'liq bo'libgina qolmay, suyuqliqni tomirlarda ushlab turuvchi plazmaning onkotik bosimiga va kapsula bilan kanalchalarni to'ldiradigan suyuqlikning gidrostatik bosimiga ham bog'liq. Ko'ptokcha kapillyarlaridagi qon bosimi **filtrlovchi kuch**dir. Qon plazmasining onkotik bosimi va kapsuladagi siydik bosimi esa **filtratsiyaga qarshilik ko'rsatuvchi kuch**lardir. Shu sababdan, ko'ptokcha kapillyarlaridagi qon bosimi qarshi ta'sir etuvchi bu ikki kuchning yig'indisidan ortiq bo'lgandagina filtratsiya ro'y beradi. Qon plazmasining onkotik bosimi (*Ponk*) 30 mm. Hg.ust., kapsuladagi filtrat bosimi (*Pkaps*) esa 20 mm. Hg.ust., qonning gidrostatik bosimi (*Pgid*) 70 mm. Hg.ust.ga teng. Shunday qilib, ko'ptokchada filtratsiyani ta'minlovchi bosim (**ko'ptokchalar filtrlanish bosimi-KFB**)i quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$KFB = P_{gid} - (P_{kaps} + P_{onk})$$

$$KFB = 70 \text{ mm. Hg.ust.} - (30 \text{ mm. Hg.ust.} + 20 \text{ mm. Hg.ust.}) = 20 \text{ mm. Hg.ust.}$$

$$KFB = 20 \text{ mm. Hg.ust.}$$



6-rasm.Arteriolalar kalibrining o'zgarishi ko'ptokcha filtrlanish bosimi(KFB)ga ta'siri.

2.2.2.Koptokchalarda filtrlanadigan suyuqliq miqdorini aniqlash.

G. S. Smit ko'rsatib berganidek, odam buyragining ko'ptokchalaridagi filtrat miqdorining aniqlash uchun ko'ptokcha kapilyarlari orqali bema'lol filtrlanadigan, kanalchalardan o'tayotgan vaqtda o'zgarmay organizmdan siydik bilan chiqib ketadigan va organizmdagi bo'ladigan jarayonlarda ishtirok etmaydigan moddani qonga yuborish mumkin. Bu holda siydik bilan chiqadigan shu moddaning miqdoriga qarab ko'ptokcha filtratsiyasini aniqlash mumkin. Normada kapsula bo'shligida mavjud filtratdagi inulin konsentratsiyasi plazmadagi shu modda konsentratsiyasiga teng bo'lishi kerak.

Buning uchun *inulin* qo'llaniladi. *Inulin* fruktoza polisaxaridi (molekulyar og'irligi taxmiiian 5000). *Inulin* filtratga bemaolol o'tishini Richards ko'ptokchalarni mikropunksiya qilish tajribalarida isbot etgan.

Plazmaga yuborilgan moddaning 1 minut davomida plazmaning tozalangan miqdori-**klirens** deb ataladi. *Inulin* qonga jo'natilib, uning konsentratsiyasi yordamida KFBni aniqlash-*inulindan tozalanish koeffitsenti* yoki *inulin klirensi* deyiladi. Tabiiy sharoitda qon va siydikda bo'ladigan moddalar (masalan, kreatinin, mochevina) reabsorbsiyasini aniqlash uchun ularni qonga yuborish zarur emas, chunki bunda tekshirilayotgan moddaning qon plazmasidagi va siydikdagi miqdorini, shuningdek ajralib chiqqan siydikning umumiy hajmini aniqlash kifoya. Klinik praktikada buyraklar funksiyasiga baho berish uchun kreatinin klirensi (kreatinindan tozalanish koeffitsienti) aniqlanadi.

2.2.3. *Inulin klirensini aniqlash (Sin).*

Qon plazmasidagi *inulin* miqdori (*Pin*), 2lamchi siydik tarkibidagi *inulin* miqdori (*Min*) va 1 minut davomida ajralgan siydik miqdorini (*V*) bilgan holda *inulin klirensini* hisoblab topish mumkin.

$$Sin = Min * V / Pin$$

Sin-*Inulin klirensi*, *Min*-2lamchi siydik tarkibidagi *inulin* miqdori, *V*-1 minut davomida ajralgan siydik miqdori, *Pin*- Qon plazmasidagi *inulin* miqdori.

Inulin klirensiga taqqoslab, shu moddaning nefron orqali filtrlanishi yoki nefronda sintezlanishini aniqlash mumkin. Vaqt birligi ichida 2lamchi siydik orqali ajralgan moddaning klirensi *inulin klirensiga* teng bo'lsa bu modda nefron kanalchalarda faqat filtrlanadi, agar 2lamchi siydikda ajralgan moddaning konsentratsiyasi *inulin klirensidan* baland bo'lsa, bu modda nefron kanalchalarda nafaqat filtrlanadi, balki sekretsialanadi xam.

2.3. Kanalchalardagi reabsorbsiya

Siydik hosil bo'lishi 2-bosqichi. **kanalchalardagi reabsorbsiya** hisoblanadi. Suv va unda erigan bir qancha moddalar kanalchalarda *qaytadan so'riladi*, ya'ni reabsorbsiyalanadi. Kanalchalar ingichka uzun naychalardir. Ularning umumiy uzunligi juda katta bo'lib, 70—100 km gacha etadi.

Kanalchalarning turli bo'limlari turlicha epiteliy bilan qoplangan. Birinchi tartibdagi burama kanalchalarda epiteliy hujayralari silindr shaklida. Genle qovuzlog'ining tushuvchi qismi sohasida epiteliy hujayralari yassilanadi, qovuzloqning ko'tariluvchi qismida esa kubsimon epiteliy bor. Ikkinchi darajadagi burama kanalchalar ham kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Silindrik epiteliy hujayralarining kanalchalar ichiga qaragan yuzasi mikrovorsinkalardan tuzilgan. Shu tufayli kanalchalarning umumiy yuzasi katta bo'lib, 40—50 m²ga yetadi. Qovuzloq sohasida ham mikrovorsinkalar bor. Kanalchalar yig'indi yuzasining katta ekanligidan reabsorbsiya hajmi yuqori bo'ladi. Bir sutkada hosil bo'lgan 170 litr ko'ptokcha filtratidan faqat 1 — 1,5 litri *oxiri (definitiv) siydik* shaklida ajralib chiqadi. Suyuqlikning qolgan qismi va unda erigan moddalar kanalchalarda so'rilib, buyrakning to'qima suyuqligiga va qonga o'tadi. A. N. Richards kanalchalarga ikkita mikropipetka kiritib qo'ygan, shu yo'l bilan muayyan moddalar eritmasini burama kanalchaning proksimal qismiga yuborgan, uning pastki — distal qismidan esa bu yerga oqib kelayotgan suyuqlikni olib, analiz qilgan. Siydik kanalchalardan o'tayotganda suv va undagi bir qator moddalarning qaytadan qonga so'rilishi shu tajribalarda isbot etilgan. Nefron kanalchalardagi moddalarning reabsorbsiyasiga ko'ra moddalar ikki turdagi moddalarga bo'linadi. Bular bo'sag'ali va bo'sag'asiz moddalar. *Ajralib chiqish bo'sag'asi* — moddaning qondagi shunday konsentratsiyasiki, bunda modda kanalchalarda to'la reabsorbsiyalanmay, oxirgi siydikka o'ta boshlashi. Bir qancha moddalarnip qaytadan so'rilishi ularning qondagi konsentratsiyasiga bog'liq. Bo'sag'ali moddalar moddalarning qondagi konsentratsiyasi normadagi miqdoridan ortgandagina siydik bilan ajralishni boshlaydigan moddalardir. Masalan: glyukoza, qondagi konsentratsiyasi normal bo'lganda to'la reabsorbsiyalanib 2 lamchi siydik bilan ajralmaydi, ya'ni normada 2 lamchi siydikda umuman glyukoza bo'lmaydi. Qon plazmasidagi glyukoza konsentratsiyasi 150—180 mg % dan oshmasa, bu modda to'la reabsorbsiyalanadi. Plazmadagi glyukoza konsentratsiyasi 150—180 mg % dan ortib ketsa, to'la reabsorbsiyalanmaydi va bir qismi siydikka o'tadi va bu *glyukozuriya* deb ataladi. Bo'sag'asiz moddalar buyrak kanalchalarida

reabsorbsiyalanmaydi va plazmada hatto juda oz konsentratsiyada bo'lsa ham, siydik bilan chiqib ketadi. Bunday moddalarga kreatinin va inulin kiradi. Qon plazmasining filtratga o'tib qoladigan ko'pchilik aminokislotalar, ko'pchilik vitaminlar, shuningdek natriy, kaliy, kalsiy, xlor ionlari va boshqa moddalarning ko'pchilik qismi kanalchalarda to'la reabsorbsiyalanadi. Shunday qilib, organizmga zarur moddalarning hammasi qaytadan so'riladi, ya'ni reabsorbsiyalanadi. Modda almashinuvining organizmdan chiqarib tashlanadigan oxirgi mahsullari— mochevina, siydik kislotasi, ammiak — kamroq reabsorbsiyalanadi, ba'zilar (sulfatlar, kreatinin) esa butunlay reabsorbsiyalanmay, organizmdan siydik bilan chiqib ketadi.

Odamda nefron kanalchalardagi reabsorbsiya miqdorini aniqlash. Biror moddaning reabsorbsiyalanadigan miqdorini aniqlash uchun uni venaga yuborib, qondagi va siydikdagi konsentratsiyasini bilish va ajralib chiqqan siydik miqdorini o'lchash mumkin. Shu bilan bir vaqtda ko'ptokchadagi filtratsiya miqdorini aniqlash uchun inulin yuboriladi. Glyukozaning maksimal reabsorbsiya miqdorini aniqlash uchun qonga glyukoza yuborish va uning qondagi konsentratsiyasini siydikda paydo bo'ladigan darajagacha oshirish lozim. Bu quyidagicha hisob qilinadi. 1 minutda filtratga o'tgan glyukoza miqdori (*Fglyuk*) uning qondagi konsentratsiyasi (*P glyuk*)ning 1 minutdagi filtrat hajmi (*F*) ga ko'paytirilganiga teng.

$$Fglyuk = P glyuk * F$$

bunda *Fglyuk*-1 minutda filtratga o'tgan glyukoza miqdori, *P glyuk* - glyukozaning qondagi konsentratsiyasi, *F*-filtrat hajmi.

Kanalchalarda reabsorbsiyalangan glyukoza miqdori (*R glyuk*) filtratga o'tgan glyukoza miqdori (*Fglyuk*) bilan oxirgi siydikdagi glyukoza miqdori (*Mglyuk*) o'rtasidagi ayirmaga teng.

$$R glyuk = Fglyuk - Mglyuk$$

Bunda *R glyuk* — kanalchalarda reabsorbsiyalangan glyukoza miqdori, *Fglyuk*-glyukozaning filtratdagi (1lamchi siydikdagi) konsentratsiyasi, *Mglyuk* esa — buyraklardan 1 minutda chiqadigan oxirgi (definitiv) siydikning miqdori.

Yuqorida aytilganidek, R 160—180 mg % dan kam bo'lsa, oxirgi siydik (*Mglyuk*)da glyukoza bo'lmaydi, ya'ni R glyuk = F glyuk. ya'ni— Oga teng bo'ladi;

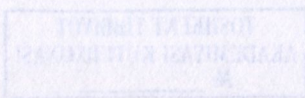
2.3.1.Reabsorbsiya mexanizmi.

Turli moddalarning qayta so'rilish (reabsorbsiya) mexanizmi turlicha. Masalan, natriy, glyukoza, aminokislotalar va boshqa ba'zi moddalar aktiv transport orqali so'riladi. Suv, shuningdek xloridlar esa passiv yo'l bilan, ya'ni diffuziya va osmos qonunlari asosida so'riladi. Ba'zi moddalarning aktiv yo'l bilan o'tishi buyrakni ajratib olingan tajribalarda isbot etilgan. Buyrakni sianidlar bilan zaharlash natijada buyrakdagi oksidlanish protsesslari falajlanadi, shuningdek buyrakni sovutish (bu, buyrakda moddalar almashinuvini susaytiradi) reabsorbsiya jarayonlarini kamaytiradi va chiqadigan siydik miqdorini juda oshirib yuboradi. Buyrak sovutilganda qon tomirlarining torayishi va filtratsiya kamayishiga qaramay, siydikning ko'p chiqishi diqqatga sazovor. Buyrak kanalchalaridagi silindrik epiteliyning aktiv faoliyati tufayli moddalar ularning konsentratsion gradientiga qarshi yo'nalishda, ya'ni moddalarning qondagi konsentratsiyasi ularning kanalcha suyuqligidagi konsentratsiyasiga teng yoki ortiq bo'lganda ham so'rilishi mumkin. L. G. Ginetsinskiy va boshqalar ko'rsatib berganidek kahrabo kislotasining degidrogenaza fermenti natriy ionlarining reabsorbsiyasida muhim rol o'ynaydi. Natriy ionlarini o'tkazadigan barcha to'qimalarda shu ferment mavjud. Bu ferment aktivligi simob preparatlari bilan so'ndirilganda natriy tuzlari so'rilmaydi. Kanalchalar epiteliysi orqali natriy ionlarining aktiv o'tishi bilan xlor ionlari ham o'tadi. Bunga elektrostatik o'zaro ta'sir kuchlari sabab bo'ladi: musbat zaryadli natriy ionlari manfiy zaryadli xlor ionlarini va boshqa ba'zi anionlarni o'tkazadi.

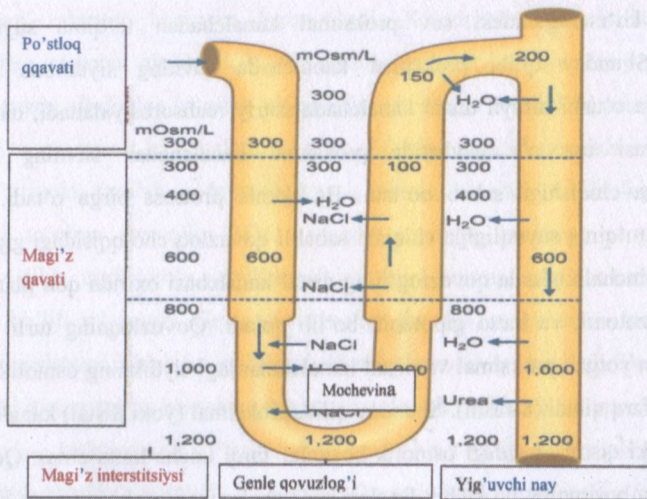
2.3.2.Siydikning konsentratsiyalanishi

Kanalchalarda suv so'rilishi passiv yo'l bilan, ya'ni diffuziya va osmos qonunlari asosida ro'y beradi. Birlamchi siydikdan buyraklarning to'qima suyuqligiga va qonga glyukoza, natriy, kaliy, kalsiy va boshqa moddalarning so'rilishi to'qima suyuqligining osmotik bosimini oshiradi va kanalchalardagi

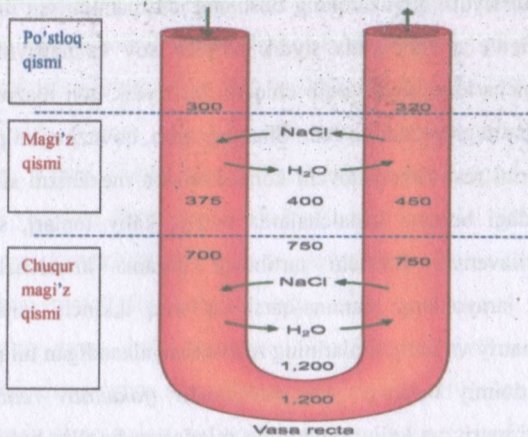
siydikning osmotik bosimini kamaytiradi. Kanalchalardagi siydik to'qima suyuqligiga nisbatan gipotonik bo'lib qoladi. Osmotik bosimlar farq qilganidan, suv birlamchi siydikdan to'qima suyuqligiga va qonga o'tadi. Bu passiv jarayon organik va anorganik birikmalarning aktiv o'tishiga parallel ravishda boradi. Suv o'tishi birinchi tartibdagi burama kanalchalarda mavjud siydikning osmotik bosimini to'qima suyuqligi bilan qonning osmotik bosimiga tenglashtiradi. Shunday qilib, tuzlar ko'p so'rilishiga qaramay, burama kanalchalardagi siydik izotonik bo'lib qolaveradi. Genle qovuzlog'ida maxsus mexanizm — burib teskari oqizadigan sistema ishlab turganidan siydikning izotonikligi buziladi. Burib teskari oqizuvchi sistemaning ishlash mohiyati shundan iboratki, Genle qovuzlog'ining ikki qismi — tushuvchi va ko'tariluvchi qismlari bir biroviga jips taqalib, bir butun mexanizm sifatida ishlaydi (7-rasm). Qovuzloqning tushuvchi (proksimal) qismidagi epiteliy faqat suvni o'tkazadiyu, natriy ionlarini o'tkazmaydi. Ko'tariluvchi (distal) qismidagi epiteliy esa faqat natriy ionlarini aktiv reabsorbsiya qila oladi, ya'ni kanalcha siydigidan buyrakning to'qima suyuqlig'iga o'tkaza oladi, lekin ayni vaqtda suvni kanalchalardan to'qima suyuqlig'iga o'tkazmaydi. Siydik Genle qovuzlog'ining tushuvchi (proksimal) qismidan o'tayotganda suv to'qima suyuqligiga o'tgani tufayli siydik asta-sekin quyuuqlashadi. To'qima suyuqlig'iga suv o'tishi passiv jarayondir, buning sababi shuki, qovuzloqning proksimal qismi yonidagi distal qismi epiteliysi natriy ionlarini aktiv reabsorbsiya qiladi, ya'ni ularni kanalchalardan to'qima suyuqligiga (interstitsial suyuqlikka) o'tkazadi; to'qima suyuqlig'iga o'tgan natriy ionlari bu erda suv molekularini distal kanalchadan emas, balki proksimal kanalchadan tortib oladi. Suvning proksimal kanalchadan to'qima suyuqlig'iga chiqishi sababli bu kanalchada siydik tobora quyuuqlanadi va qovuzloq cho'qqisida ko'proq konsentrlanib qoladi. Siydik yuqori konsentratsiyali bo'lib qolgani tufayli qovuzloqning distal qismidagi siydikdan natriy ionlari to'qima suyuqligiga o'tadi, chunki distal kanalcha devorlari suvni o'tkazmaydi, lekin natriy ionlarini aktiv reabsorbsiya qiladi. Qovuzloqning distal kanalchasidan natriy ionlarining to'qima suyuqligiga o'tishi o'z navbatida bu suyuqlikning osmotik bosimini oshiradi, buning natijasida esa,



yuqorida ko'rsatilganidek, suv proksimal kanalchadan to'qima suyuqligiga chiqadi. Shunday qilib, proksimal kanalchada suvning siydikdan to'qima suyuqligiga o'tishi tufayli distal kanalchada natriy reabsorbsiyalanadi, natriyning reabsorbsiyasi esa o'z navbatida proksimal kanalchadan suvning to'qima suyuqligiga chiqishiga sabab bo'ladi. Bu ikkala protsess birga o'tadi. Natriy siydikdan to'qima suyuqligiga chiqishi sababli qovuzloq cho'qqisidagi gipertonik siydik keyinchalik Genle qovuzlog'ining distal kanalchasi oxirida qon plazmasiga nisbatan izotonik va hatto gipotonik bo'lib qoladi. Qovuzloqning turli erlarida yonma yon yotgan proksimal va distal kanalchalardagi siydikning osmotik bosimi juda kam farq qiladi.(8-rasm). Shunday qilib, proksimal (yoki distal) kanalchaning qo'shni ikki qismi orasidagi osmotik bosimlar farqi uncha katta emas. Qovuzloq bo'ylab esa bosimning bu kichik farqlari kanalchalarning har bir qismida qo'shilib boradi va qovuzloqning boshlang'ich (yoki oxirgi) qismi bilan cho'qqisi orasida bosimning juda katta farqini (gradientini) vujudga keltiradi. Qonga nisbatan izotonik bo'lgan siydik qovuzloqning boshlang'ich qismiga yig'ilishini ta'kidlab o'tish zarur. Genle qovuzlog'ida siydik ko'plab suv va natriyni yo'qotadi va qovuzloqdan ancha kam siydik oqib chiqadi, bu siydik qon plazmasiga nisbatan yana izotonik, hatto gipotonik bo'ladi. Shunday qilib, qovuzloq ko'p miqdorda suv va natriy ionlarini reabsorbsiyalovchi konsentratsion mexanizm sifatida ishlaydi. Ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarda natriy, kaliy ionlari, suv va boshqa moddalar so'rilaveradi. Birinchi tartibdagi burama kanalchalar va Genle qovuzlog'idagi jarayonlarga qarama-qarshi o'laroq ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarda natriy va kaliy ionlarining reabsorbsiyalanadigan miqdori (*majburiy reabsorbsiya*) doimiy bo'lmay, o'zgaruvchidir (*fakultativ reabsorbsiya*). Bu miqdor qondagi natriy va kaliy ionlarining miqdoriga bog'liq bo'lib, organizmda shu ionlar konsentratsiyasini doim bir darajada saqlab turuvchi muhim regulyator mexanizm hisoblanadi.



7-rasm. Burib teskari oqizuvchi sistema



8-rasm. Burib teskari oqizuvchi sistema

2.4. Yig'uvchi naylar funksiyasi.

Buyrak kanalchalaridan yig'uvchi naylarga suyuq siydik kelib, bu erda konsratsiyalanadi va shunday qilib, buyrak jomlariga bir kecha-kunduzda faqat

1—1,5 l siydik o'tadi. Yig'uvchi naylarga keladigan gipotonik siydik asosan suv so'rilishi tufayli konsentrlanadi. Yig'uvchi naylarning devorlari suvni o'tkazishi mumkin; buyrakning mag'iz qavatidagi to'qima suyuqligining osmotik bosimi yuqori, yig'uvchi naylar shu qavatdan o'tadi, shunga ko'ra suv yig'uvchi naylar bo'shlig'idan interstitsial suyuqlikka o'tadi; suv reabsorbsiyasi esa shunga bog'liq.

2.5. Kanalchalarning sekretor funksiyasi

Koptokchalar devori orqali o'ta olmaydigan ba'zi kolloid bo'yoqlar qonga yuborilganda ular qaytadan siydik bilan chiqib ketadi. Bunday bo'yoqlarning kapsulani to'ldirib turgan suyuqlikda bo'lmasligi, lekin kanalchalarda va kanalchalar epiteliysining protoplazmasida mavjud ekanligi gistologik tekshirishlarda aniqlandi. Shunga asoslanib, kanalchalar epiteliysi reabsorbsiya qilish bilangina qolmay, balki sekretor funksiyani ham o'taydi. Kanalchalar sekretiysasi ulardagi epiteliyning aktiv faoliyati natijasidir, bu esa modda almashinuvining tez borishi bilan bog'liq. To'qimalarning nafas olishi sianidlar bilan susaytirilganda sekretiyaning kamayishi hozir aytilgan fikrni isbot etadi. Makroergik birikmalar (adenozintrifosfat kislotasi va b.) hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladigan modda — dinitrofenolni organizmga yuborish sekretiysai to'xtatadi. Kanalchalar sekretor funksiyani o'tagani uchun koptokchalarda filtrlanmaydigan moddalar organizmdan chiqarib yuboriladi. L. A. Orbeli laboratoriyasida olingan ma'lumotlarga qaraganda, qonda mochevina ko'payib ketganda uni organizmdan chiqarib tashlashda ham sekretor mexanizmi qatnashadi. Kanalchalar sekretiysasi siydik hosil bo'lishining rezerv mexanizmi bo'lib hizmat qila oladi, u organizmning parchalanish mahsulotlaridan halos bo'lishiga yordam beradi.

2.5.1. Odamda buyrak nefron kanalchalar sekretiysasining (ekskretiysa)

miqdorini aniqlash.

Organizmdan asosan kanalchalar sekretiysasi yo'li bilan chiqadigan moddalarni qonga yuborib, kanalchalar sekretiysasining miqdorini o'lchash mumkin. Diodrast, paraaminogippur kislotaning natriyli tuzi va boshqa ba'zi moddalar shu jumladandir. Shunday moddalardan biri venaga inulin bilan birga

yuboriladi. Inulin yuborish ko'ptokchalardagi filtratsiya miqdorini yuqorida ko'rsatilganidek aniqlash imkonini beradi. Siydikdagi diodrastning umumiy miqdori $VP_{diod} = U_{diod} * V_u$ ga teng (U_{diod} —siydikdagi diodrast konsentratsiyasi, V_u esa— diurez miqdori, ya'ni ma'lum vaqt ichida hosil bo'lgan siydik miqdori). Bu miqdor ko'ptokcha filtratsiyasi yo'li bilan siydikka o'tgan diodrast miqdorining yig'indisidan (V_u filtratsiya hajmi, U_{diod} — filtratdagi diodrast konsentratsiyasi, u qon plazmasidagi diodrast konsentratsiyasiga VP_{diod} ga teng) va kanalchalar epiteliysidan sekretsia yo'li bilan chiqqan diodrast miqdori (5) dan iborat. Ko'rsatilgan nisbatlarni $V_u * U_{diod} = P_{diod} * SKF$ tenglamasi bilan ifodalab, $SKF = V_u * U_{diod} / P_{diod}$ ekanligini topamiz. Qon buyrakdan birinchi marta o'tgandayoq bu moddalardan halos bo'ladi. Shunng uchun bu moddalar faqat buyrakka kelayotgan arterial qonda bo'ladi, lekin buyrakdan ketayotgan venoz qonda bo'lmaydi. Siydik bilan chiqqan modda miqdorini va qon plazmasidagi modda konsentratsiyasini bilib, vaqt birligida buyrakdan o'tadigan qon plazmasining miqdorini hisoblab chiqarish mumkin. Tegishli hisoblardan misol keltirish mumkin. Siydik bilan chiqqan paraaminogippur kislota miqdori— $V * U_p$ (V —shu vaqtichida chiqqan siydik miqdori, U_p esa — siydikdagi shu modda konsentratsiyasi) shu vaqt ichida buyrakka kelgan paraaminogippur kislota miqdoriga teng (M — shu vaqt ichida buyrakdan o'tgan plazma miqdori, P_p esa — qon plazmasidagi paraaminogippur kislota konsentratsiyasi). Qon plazmasi bilan shaklli elementlarining protsent nisbatini aniqlab, vaqt birligida buyrakdan o'tadigan qon miqdorini hisoblab chiqish oson. Bu miqdorlarni aniqlash uchun paraaminogippur kislotadan foydalanish ma'qul, chunki qon diodrastga qaraganda bu kislotadan tezroq tozalanadi, shuning uchun buyrakdan o'tayotgan plazma miqdori ancha aniq hisoblab chiqiladi. Buyrakdan 1 minutda 650 ml plazma o'tadi, minutiga o'tadigan qon miqdori esa 1200 ml ga teng. Inulin yuborish yo'li bilan filtratsion miqdorini, paraaminogippur kislota yuborish yo'li bilan esa plazma miqdorini o'lchab, ko'ptokchalardagi filtrat hajmi buyrakdan o'tadigan plazma hajmining 20% ini tashkil qilishini aniqlasa bo'ladi.

3. ORGANIZMDA BUYRAKLARNING TUTGAN ORNI

3.1. Siydikdagi ba'zi moddalar sintezlanishida buyraklarning ishtiroki

Qondagi modda almashinuvining oxirgi mahsulotlari (mochevina, siydik kislotasi, indikan, urobilin va b.) ni chiqarib yuborishdan tashqari, buyraklarning o'zi ham siydikka o'tuvchi ba'zi moddalarni sintezlaydi. Bu moddalarga gippur kislotasi va b. kiradi. *Gippur kislotasi* buyrak kanalchalari epiteliyasida benzoat kislotasi va glikokolamino kislotasidan sintezlanish yo'li bilan hosil bo'ladi. Organizmdan ajratib olingan buyraklar ustidagi tajribalar buyrak to'qimasida gippur kislotasining hosil bo'lishini isbot etadi, bunday buyrakning tomirlari orqali benzoat kislotasi glikokol qo'shilgan oziq eritmasi yuborilganda, siydik yo'li (ureter) dan chiqayotgan siydikda gippur kislotasi paydo bo'ladi. Buyraklarning kanalchalari epiteliyasida ammiak hosil bo'ladi, aminokislotalar dezaminlanganda ajralib chiqadigan aminogruppalari, asosan glyutamindan ajralib ketadigan NH_2 gruppasi ammiak hosil qiladi. Buyrak venasidagi qonda ammiak buyrak arteriyasidagi qonga va boshqa to'qimalardan ketayotgan qonga qaraganda 2—3 baravar ko'proq ekanligi ammiakning buyrakda hosil bo'lishini isbot etadi. Buyrak to'qimasi fermentlarga boy bo'lib, unda bir qancha kimyoviy jarayonlar ro'y beradi, bular orasida oltingugurtli va fosforli ba'zi organik birikmalardan sulfat va fosfatlar ajralib chiqishini ko'rsatish mumkin.

3.2. Suv almashinuvida va qonning osmotik bosimini boshqarishda buyraklarning ishtiroki.

Organizmga ko'p suv yoki tuzlar kirganda ularning ortiqchasini buyraklar chiqarib yuboradi va qonning normal osmotik bosimini saqlashda ishtirok etadi. Suv yoki tuzlar ko'p miqdorda organizmga juda tez kiritilsa, masalan, venaga yuborilsa, ular avval to'qimaga (asosan teri va muskullarga) o'tadi, so'ng buyraklar orqali asta sekin organizmdan chiqarib tashlanadi. Siydik hosil bo'lishi kuchayib, organizmdan ortiqcha suv va tuzlarning chiqarilishi *suyultirish diurezi* deb ataladi. Uning intensivligi bir qancha boshqaruvchi mexanizmlar ta'siri bilan tushuntiriladi. Tomirlar sistemasiga suyuqlik yuborilganda arterial bosim va ko'ptokchalardagi filtratsion bosim ham ortadi. Shuning uchun filtratsiya oshadi va

ko'proq siydik ajralib chiqadi. Tomirlarda qon bosimining ortishi tomirlar sistemasining pressoretseptorlariga ta'sir etadi, natijada arteriolalar tonusi refleksi yo'li bilan pasayadi: qon ko'ptokchalarga keltiruvchi tomirlar orqali ko'proq keladi, filtratsiya, demak, diurez ham oshadi. Qondagi suyuqliq miqdorining ko'payishi bo'lmalarning qon bilan to'lishini oshiradi, bu esa siydik hosil bo'lishini refleksi yo'li bilan ko'paytiradi. Qonga gipertonik yoki gipotonik eritmalarini kiritilishi uning osmotik bosimini oshiradi, bu ham diurezning o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bu reaksiyaning mexanizmi murakkab. Oraliq miyada — gipotalamusning supraoptik yadrosida joylashgan *osmoretseptorlar* bu reaksiyaning amalga oshishida katta ahamiyatga egadir. Osmoretseptorlar — maxsus differensiallangan nerv hujayralaridir. Bunday hujayra tanasida vakuol bor, u hujayra ichi suyuqlig'i bilan to'la, bu suyuqlikning osmotik bosimi esa to'qima suyuqligi bilan qonning osmotik bosimiga teng. To'qima suyuqligi bilan qonning osmotik bosimi ortsa, osmos qonunlariga muvofiq suv osmoretseptor vakuolidan to'qima suyuqligiga o'tadi, bu esa vakuolni ham, osmoretseptor hujayrani ham kichraytiradi. Natijada osmoretseptorda hosil bo'ladigan nerv impulslarining chastotasi ortadi va gipofizda *antidiuretik gormonning* ishlanishi kuchayadi. Antidiuretik gormon buyrakka ta'sir qilib, yig'uvchi naylarda siydikdan suvning qonga qayta so'rilishini ko'paytiradi, natijada ko'proq konsentrlangan siydik chiqadi. Shunday qilib, suv kam yo'qotilganda organizm ortiqcha tuzlardan xalos bo'ladi, bu esa qonning osmotik bosimini pasaytiradi. Ko'p suv ichilgach yoki qonga gipotonik eritma yuborilgach qondagi suv ko'payganda, ya'ni *gidremiyada* antidiuretik gormon sekretsiyasi kamayadi. Buning sababi, qonning va to'qima suyuqligining osmotik bosimi pasayganda suv osmoretseptor hujayralarning vakuollariga o'tadi, ayni vaqtda osmoretseptor hujayralardan gipofizga impulslar kamroq keladi, shu sababli antidiuretik gormon ishlanishi susayadi. Natijada siydikdan qonga suv so'rilishi kamayadi, buyrak ko'proq suyuq siydik ajralib, organizmdan ortiqcha suv chiqarib yuboriladi. Qon osmotik bosimining o'zgarishi buyrak kanalchalarida suvning qaytadan so'rilish protsesslariga ham bevosita ta'sir etadi. SHuning uchun qonga *pog'onasiz moddalar*, masalan, sulfatlar yoki kreatinin yuborish yo'li bilan ham

diurezni kuchaytirish mumkin. Pog'onasiz moddalar osmotik bosimiga ko'ra suv reabsorbsiyasiga to'sqinlik qilib, kanalchalarda suvni ushlab turadi, shu sababli siydik ko'proq chiqadi. Bu hodisa *kanalchalar diurezi* deb atalgan. Pog'onasiz moddalar yuborilgandagina emas, balki *pog'onali moddalar* borilganda ham kanalchalar diurezi vujudga kelishi mumkin. Pog'onali moddalarning qondagi miqdori pog'onadan yuqori bo'lganda ular kanalchalarda qayta so'riladi. Bunga glyukoza misol bo'la oladi. Glyukozaning qondagi miqdori pog'onadan yuqori ko'tarilsa, uning kanalchalarda rsabsorbsiyalana olmaydigan qismi siydikka o'tadi va shu bilan suvning ko'p chiqishiga sabab bo'ladi. Shunday qilib, diurez ortadi, shu bilan birga qondagi glyukozaning pog'onadan yuqori qonsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, diurez shuncha ortiq bo'ladi. Qandli diabetda siydik bilan glyukoza chiqishi (glyukozuriya) bilan bir qatorda siydikning ko'p chiqishi (poliuriya) sabablaridan biri shu.

3.3.Qonning vodorod ionlari konsentratsiyasini doimiylligini boshqarilishida buyraklarning rolli.

Vodorod ionlari konsentratsiyasini doim bir darajada saqlash va organizmda oksidlanish protsesslari oqibatida hosil bo'lgan modda almashinuvining oxirgi mahsulotlaridan organizmning halos bo'lishida buyraklar faoliyatining ahamiyati bor. Siydik reaksiyasi qon reaksiyasiga nisbatan uncha turg'un emas: qondagi pH 7,36 ga teng bo'lganda, siydikdagi pH 4,7dan 6,5 gacha bo'ladi. Siydik buyrak kanalchalaridan o'tayotgan vaqtda reaksiyasi kislotali bo'lib qoladi. Sababi shuki, natriy bikarbonatning reabsorbsiya pog'onasi fosfatnikiga qaraganda ancha yuqori. Shuning uchun birlamchi siydik kanalchalardan o'tayotganda o'zidagi natriy bikarbonatning ko'p qismidan xalos bo'ladi va undagi gidrofosfatlar ko'payib, siydik reaksiyasi kislotali bo'lib qoladi. Go'shtli toamlar iste'mol qilinganda organizmda kislotalar hosil bo'ladi, siydik ko'proq kislotali bo'ladi, o'simlik mahsulotlari iste'mol qilinganda esa, siydik reaksiyasi ishqoriy bo'lib qoladi. Jismoniy ish vaqtida ham siydik kislotali bo'ladi. Bunda muskullarda ko'p miqdorda sut kislota bilan fosfat kislota hosil bo'lib, qonga o'tadi, bu esa ancha kislotali siydikning chiqishiga sabab bo'ladi. pH doimiylligining buyraklar

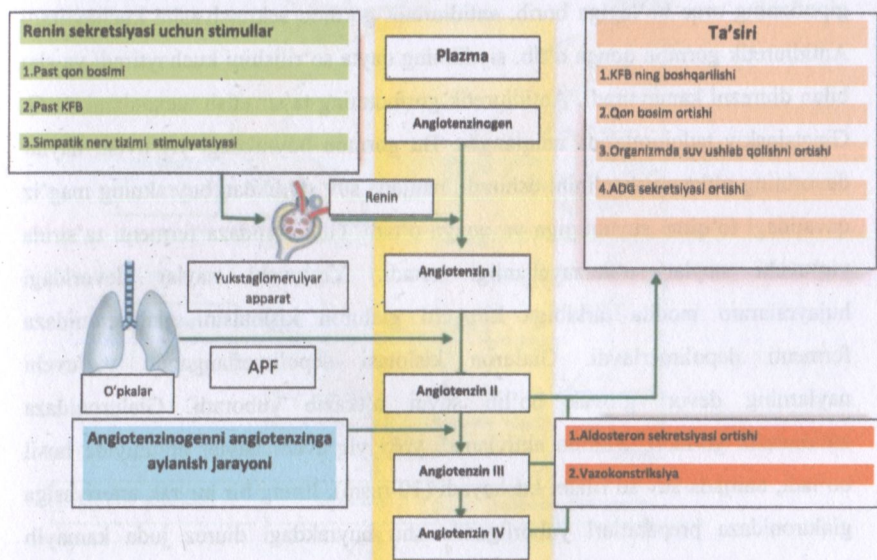
tomonidan boshqarilishi qonning rezerv ishqori kamayganda (*atsidoz*) buyraklarning NaH_2PO_4 li, ya'ni nordon siydik chiqarishiga, alkalozda esa, aksincha, Na_2HPO_4 li, ya'ni ishqoriy siydik chiqarishiga ham ko'p jihatdan bog'liq. Qonda vodorod ionlari konsentratsiyasini doim bir darajada saqlash va modda almashinuvining nordon mahsulotlarini neytrallash uchun, buyraklarda ammiak sintezlanishining katta ahamiyati bor. Ammiak siydik bilan ajraluvchi kislotalaradikallarini bog'lab oladi, natriy va kaliyning o'rnini olib, uchmaydigan kislotalarning ammoniy tuzlarini hosil qiladi. Bu esa, organizmda natriy va kaliy ionlarining saqlanib qolishiga yordam beradi.

3.4. Qonning ion tarkibini boshqarishda buyraklarning roli.

Qondagi va to'qima suyuqligidagi natriy, kaliy, kalsiy, fosfor va boshqa ionlar nisbatini doimo bir xil saqlab turishda ham buyraklarning katta ahamiyati bor. Bunda ikkinchi tartibdagi burama kanalchalar muhim rol o'ynaydi. Qonda natriy ionlari darajasi o'zgarganda nefronning proksimal qismlari — birinchi tartibdagi burama kanalchalar va Genle qovuzlog'ida natriy reabsorbsiyasi kam o'zgaradi. Nefronning distal qismlari — ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarda qon plazmasidagi ionlar tarkibining o'zgarishiga qarab natriy reabsorbsiyasi ham o'zgaradi. Qon plazmasida natriy miqdori kamayganda nefronning distal qismlarida natriyning fakultativ reabsorbsiyasi ortadi, kaliy reabsorbsiyasi esa shunga mos ravishda kamayadi. Natijada qondagi natriyning miqdori oshadi, kaliy esa kamayadi, shu tufayli natriy va kaliy ionlarining muvozanati normallashadi. Qonda natriy ortiqcha bo'lganda buning aksi ro'y beradi: ikkinchi tartibdagi burama kanalchalarda natriy reabsorbsiyasi kamayadi, kaliy reabsorbsiyasi esa ortadi, shu sababli natriy va kaliy ionlari o'rtasidagi nisbat normallashadi. Shunday qilib, buyrak qondagi natriy ionlari miqdorinigina emas, balki natriy va kaliy ionlari orasidagi nisbatning doimiyligini ham boshqarib turadi. Natriy fakultativ reabsorbsiyasining intensivligini buyrak usti bezlari po'stloq qismining gormonlari jumladan, aldosteron boshqarib turadi. Buyrakning chiqaruv funksiyasi qondagi boshqa ionlar (kaliy, fosfor, xlor) miqdorini boshqarib turishda ham ahamiyatli.

3.5.Arterial qon bosimni boshqarishda buyraklarning roli.

Yuqorida ko'rsatilganidek buyrakiing qon bilan ta'minlanishi buzilganda unda renin hosil bo'ladi, bu ferment qon plazmasidagi globulinlardan biri — angiotenzinogenga ta'sir etib, uni angiotenzinga aylantiradi (9-rasm). Angiotenzin 10 ta aminokislota qoldig'idan tuzilgan polipeptid bo'lib, arteriolalarni toraytiradi va shu bilan arterial bosimni oshiradi. Angiotenzin siydik chiqarishga ham ta'sir etadi, u koptokchalarning olib ketuvchi arteriolalarini toraytiradi, shu tufayli koptokchalarda filtratsion bosim oshib, siydik hosil bo'lishi kuchayadi. Renin yukstaglomerulyar komplekslarda hosil bo'ladi.



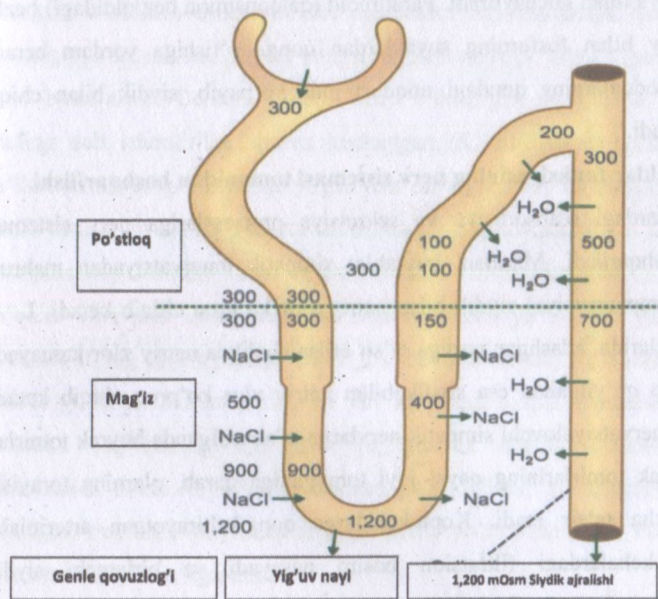
9-rasm. Arterial qon bosimni boshqarishda buyraklarning roli.

4. BUYRAKLAR FAOLIYATINING BOSHQARILISHI

4.1. Buyraklar funksiyasining gormonlar tomonidan boshqarilishi.

Organizmdan ajratib olingan buyrak hayvonning bo'yniga o'tkazilsa, ayni vaqtda buyrak arteriyasi uyqu arteriyasiga, venasi esa bo'yinturuq venasiga ulab qo'yilsa, organizmga nervlar orqali bog'lanishdan mahrum bo'lgan bunday buyrak bir necha hafta va oylar mobaynida ishlab deyarlik normal siydik chiqarib turishi mumkin. Organizmga ko'p miqdorda suv yoki osh tuzi kiritilsa, o'tkazilgan buyrak ko'proq suv yoki tuz chiqaradi. Demak, to'la denervatsiyadan keyin ham buyraklar normal ishlay oladi. Og'riq ta'sirida denervatsiyalangan buyrak siydik chiqarmay qo'yadi. Og'riq ta'sirida gipotalamusning supraoptik yadrosidan impulslar gipofizning orqa bo'lagiga borib, antidiuretik gormon sekretsiyasini kuchaytiradi. Antidiuretik gormon qonga o'tib, siydikning qayta so'rilishini kuchaytiradi va shu bilan diurezni kamaytiradi. Antidiuretik gormonning ta'sir etish mexanizmi A. G. Ginetsinskiy tadqiqotlarida aniqlangan. Bu gormon buyrakdagi yig'uvchi naylar devorining o'tkazuvchanligini oshiradi, natijada suv siydikdan buyrakning mag'iz qavatidagi to'qima suyuqligiga va qonga o'tadi. Gialuronidaza fermenti ta'sirida yig'uvchi naylar o'tkazuvchanligi ortadi. Yig'uvchi naylar devoridagi hujayralararo modda tarkibiga kiruvchi gialuron kislotasini gialuronidaza fermenti depolimerlaydi. Gialuron kislotasi depolimerlanganda yig'uvchi naylarning devori g'ovak bo'lib suvni o'tkazib yuboradi. Gialuronidaza antidiuretik gormon ta'sirida aktivlanadi yoki yig'uvchi naylar epiteliyida hosil bo'ladi, natijada suv so'rilishi kuchayadi (10-rasm). Itning bir buyrak arteriyasiga gialuronidaza preparatlari yuborilganda shu buyrakdagi diurez juda kamayib ketgan, ayni vaqtda ikkinchi buyrak odatdagidek siydik chiqaravergan. Gialuronidaza ingnbitorlari (geparin, askorbin kislota) o'z ta'siri jihatdan, antidiuretik gormonning antagonistlari bo'lib, siydik bilan suv chiqishini juda ham kuchaytirib yuboradi. Gipofiz orqa bo'lagining gipofunksiyasida antidiuretik gormon yetarli bo'lmaganda yoki butunlay to'xtaganida boshqaruvchi mexanizm ishlamay qoladi. Nefron distal qismlarining devori butunlay suv o'tkazmay qo'yadi va buyrak siydik ko'p miqdorda suv chiqara boshlaydi. Bunday hollarda sutkasiga

20—25 l gacha siydik chiqishi mumkin (*qandsiz diabet*). Gipofizning orqa bo‘lagidan antidiuretik gormon chiqishini gipotalamus yadrolari boshqaradi. Buyrak usti bezlari mag‘iz qavatiniig gormoni— adrenalin ham diurezga ta‘sir ko‘rsatadi. Buyrak tomirlariga ozgina adrenalin yuborilganda buyrak hajmi kattalashadi. Sababi , adrenalin ta‘sirida buyrakdan ketuvchi arterial tomirlar torayadi va koptokchalardagi filtratsion bosim oshib ketadi. Katta dozadagi adrenalin buyrakka keluvchi tomirlarni ham toraytiradi, natijada koptokchalarga qon kelishi kamayib, diurez to‘xtaydi.



10-rasm. Siydik konsentrlanishida ADG ning roli. ADG distal va yig'uvchi nayda suv reabsorbsiyasiga ta'sir etadi va qonning normal osmolyarligini ta'minlashi.

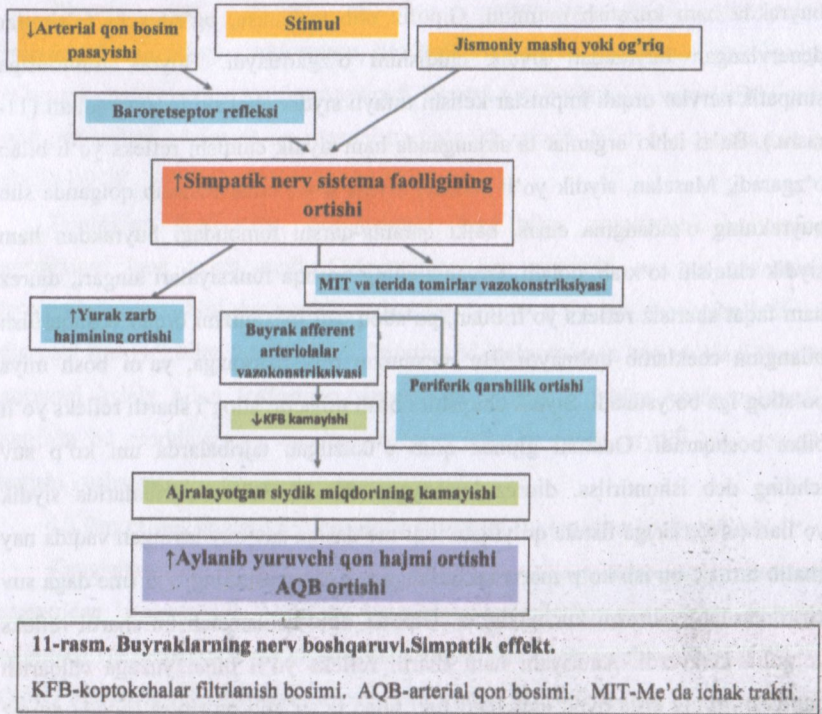
Buyrak usti bezlari po'stloq qavatining ba'zi gormonlari (mineralokortikoidlar)— aldosteron, dezoksikortikosteron kanalchalar epiteliysiga ta'sir etib, natriy so'rilishini kuchaytiradi. Buyrak usti bezlarining zararlanishi yoki olib tashlanishi natijasida bu mexanizm yo'qolib, siydik bilan bir qancha natriy chiqib ketadi.

Buyraklar faoliyatiga qalqonsimon bez bilan paratireoid bezlarning gormonlari ham ta'sir etadi. Qalqonsimon bez gormoni suv va tuzlarning to'qimalarga o'tishini kamaytirib, ularning qonga o'tishiga sabab bo'ladi va diurezni shu yo'l bilan kuchaytiradi. Paratireoid (qalqonsimon bez oldidagi) bezlar gormoni kalsiy bilan fosforning suyaklardan qonga o'tishiga yordam beradi, natijada bu moddalarning qondagi miqdori juda ko'payib, siydik bilan chiqib ketishi kuchayadi.

4.2. Buyraklar funksiyasining nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi.

Kanalchalardagi reabsorbsiya va sekretsia protsesslariga nerv sistemasi tomonidan boshqariladi. Masalan, buyraklar simpatik innervatsiyadan mahrum qilingach (desimpatizatsiya) siydik bilan natriy xlor ko'proq chiqib ketadi. L. A. Orbeli tadqiqotlarida, adashgan nervga ta'sir etilsa siydikda natriy xlor kamayadi, n. vagus qirqib qo'yilganda esa siydik bilan natriy xlor ko'proq chiqib ketadi. Buyraklarni innervatsiyalovchi simpatik nervlarga ta'sir etilganda buyrak tomirlari torayadi. Buyrak tomirlarining qaysi joyi torayganiga qarab, ularning torayishi diurezga turlicha ta'sir etadi. Koptokchalarga qon keltirayotgan arteriolalar toraysa, koptokchalardagi filtratsion bosim pasayadi va birlamchi siydik filtratsiyasi shunga yarasha kamayadi. Koptokchalardan chiqayotgan arteriolalar toraysa, ulardagi bosim ko'tariladi va filtratsiya kamaymaydi, balki aksincha oshadi. (6-rasm.). Og'riqdagi anuriya, ya'ni og'rituvchi ta'sirotda siydik hosil bo'lmay qolishi mexanizmi shunday. Og'rituvchi ta'sirotlarda gipotalamus markazlari gipofizdan antidiuretik gormon chiqishini kuchaytiradi, natijada diurez kamayadi. Ayni vaqtda buyrak tomirlari ham torayib, diurezni kamaytiradi. Yuqorida ko'rsatilganidek, og'rituvchi ta'sirotlarda diurezning refleks yo'li bilan kamayishini bo'yinga o'tqazilgan va organizmga hech bir nerv bilan bog'lanmagan

buyrakda ham kuzatish mumkin. Gipofiz olib tashlansa, og'rituvchi ta'sirotlar denervlangan buyrakdan siydik chiqishini o'zgarmaydi. Buyrak tomirlariga simpatik nervlar orqali impulslar kelishi tufayli siydik chiqishi to'xtab qoladi (11-rasm.). Ba'zi ichki organlar ta'sirlanganda ham siydik chiqishi refleks yo'li bilan o'zgaradi. Masalan, siydik yo'li (ureter) siydik toshi bilan berkilib qolganda shu buyrakning o'zidagina emas, balki qarama-qarshi tomondagi buyrakdan ham siydik chiqishi to'xtab' qoladi. Organizmning boshqa funksiyalari singari, diurez ham faqat shartsiz refleks yo'li bilan, po'stloq osti mexanizmi orqali boshqarilish bilangina cheklanib qolmaydi. Bu mexanizm oliy markazga, ya'ni bosh miya po'stlog'iga bo'ysunadi. Siydik chiqishini bosh miya po'stlog'i shartli refleks yo'li bilan boshqaradi. Odamni gipnoz qilib o'tkazilgan tajribalarda uni ko'p suv ichding deb ishontilsa, diurez kuchaygan. K. M. Bikov tajribalarida siydik yo'llari (ureterlar)ga fistula qo'yilgan itlar me'dasiga suv quyilayotgan vaqtda nay chalib turilsa, bu ish ko'p marta takrorlangach nay tovushining o'zi (me'daga suv kiritilmasdan) diurezni kuchaytirgan. Gipofiz olib tashlangach bu shartli refleks yo'qolib ketaverdi. Anuriyani ham shartli refleks yo'li bilan yuzaga chiqarish mumkin. Itning orqa oyog'iga elektr toki bilan ta'sir etib og'ritilsa (bunda diurez refleks yo'li bilan kamayadi), bu ish ko'p marta takrorlangandan keyin, itni stanokka bog'lalshing o'zi ham (og'rituvchi ta'sirot bermasdan) diurezni kamaytiradi. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'idan gipotalamus va gipofizga keladigan impulslar buyrakka shartli refleks yo'li bilan ta'sir etib, antiidiuretik gormon chiqishini o'zgartiradi.



5. SIYDIKNING MIQDORI, TARKIBI VA XOSSALARI.

5.1. Siydik miqdori.

Odandan bir sutkada chiqadigai siydikning umumiy miqdori keng ko'lamda o'zgarib turadi va o'rtacha 1,5 l ni tashkil qiladi. Siydikning solishtirma og'irligi 0,012—1,020, muzlash nuqtasi — 1,3—2,2°. Siydikda qariyb 4% qattiq modda bor. Inson ko'p terlaganda, masalan, issiq iqlim sharoitida, ter bilan suv chiqib ketganidan, siydik miqdori kamayadi. Inson uxlagan vaqtda, ayniqsa uyqu qattiq bo'lganda siydik hosil bo'lishi keskin darajada kamayadi. Kechasi chiqqan siydik kunduzgiga qaraganda rangi to'qroq va konsentratsiyasi yuqoriroq bo'ladi. Ovqatdan so'ng, ovqatdagi suv va tuzlar ichakdan so'rilishi tufayli, konsentratsiyasi va solishtirma og'irligi past bo'lgan siydik odatda ko'proq chiqadi.

5.2.Siydik tarkibi.

Buyraklar oqsilning parchalanishidan hosil bo'ladigan azotli moddalar — mochevina, siydik kislotasi, ammiak, purin asoslari, kreatinin, indikanni organizmdan chiqarib yuboruvchi asosiy yo'ldir. Odam va sut emizuvchilarda mochevina oqsil parchalanishining asosiy mahsulidir. Siydikdagi azotning 90% gachasi mochevinaga to'g'ri keladi. Siydikdagi mochevinaning konsentratsiyasi qariyb 2%. Odatda odam siydigida 0,5% siydik kislotasi bor, demak, sutkasiga 0,5—1 g siydik bilan chiqib ketadi, biroq purinlarga boy ovqat iste'mol qilinganda 2 va 3 g gacha chiqadi. Ovqatda purinlar bo'lmaganda (oq non, sut, tuxum, guruch iste'mol qilinganda) siydik kislotasining miqdori kamayadi. Odam siydigidagi boshqa purin asoslarining umumiy miqdori siydik kislotasiga qaraganda taxminan 10 baravar kam. Siydik bilan chiqadigan ammiakning ko'pchiligi (siydikdagi miqdori qariyb 0,04% cha) buyraklarning o'zida hosil bo'ladi. Muskulning qisqarish vaqtida parchalanadigan kreatinfosfatdan hosil bo'luvchi kreatinin siydik bilan chiquvchi kreatininga aylanadi (kreatinin miqdori 0,075%). Siydikda yuqorida aytilgan azotli moddalardan tashqari, ichakda chirituvchi bakteriyalar ta'sirida oqsil parchalanishidan hosil bo'luvchi indol, skatol, fenol kabi moddalar ham bor. Jigarda bu moddalar sulfat kislota bilan juft birikmalar hosil qilib, zararsizlanadi. Ular siydikka indoksilsulfat (indikani), skatoksilsulfat, oksifenilsirka va oksifenilpropionat kislotalar shaklida qo'shilib ketadi. Parchalanmagan oqsillar normal siydikda bo'lmaydi. Siydikda oqsil paydo bo'lishi-*proteinuriya* odatda buyrak kasalligidan guvohlik beradi. Ammo ba'zan, masalan, og'ir jismoniy ish vaqtida (masalan, sport musobaqalari vaqtida uzoq distansiyaga yugurilganda) buyrak filtri o'tkazuvchanligining ortishi sababli sog'lom odam siydigida ham oqsil paydo bo'lishi mumkin. Utkazuvchanlikning bunday ortishi patologik hodisa bo'lmay, biroz dam olishdan so'ng avvalgi asliga keladi. Bu *tranzitor proteinuriya* deyiladi. Oqsillardan bo'lak organik birikmalar orasida: organizmga ayniqsa o'simlik ovqatlari bilan kiruvchi va qisman organizmning o'zida hosil bo'luvchi shovul kislotasi, jadal jismoniy ishdan so'ng hosil bo'luvchi sut kislotasi; diabetda organizmda yog'larning qandga aylanishida hosil bo'luvchi atseton siydikda

uchraydi. Qondagi qand konsentratsiyasi 150—180 mg % dan oshmasa, siydikda qand bo'lmaydi. Bu organik moddalardan tashqari, siydikda unga sariq rang beruvchi pigmentlar ham bor. Bu pigmentlar ichakda o'tdagi bilirubindan hosil bo'ladi, bilirubin ichakda urobilin va uroxromga aylanadi, bular esa ichak devori orqali qonga so'riladida, keyin buyraklar orqali chiqib ketadi. Shu bilan birga buyraklarning o'zi ham gemoglobinning parchalanish mahsullarini oksidlab, siydik pigmentlariga aylantira oladi. Siydik bilan asosan natriy xlorid (10—15 g), kaliy xlorid (3—3,5), sulfatlar (2,5 g), fosfatlar (2,5 g) kabi bir qancha anorganik tuzlar (bir sutkada 15—25 g) chiqib ketadi. Siydikning kislotali reaksiyasi shularga bogliq. Siydikdagi sulfatlar organizmda parchalangan oqsillarning oltingugurtidan, fosfatlar parchalangan letsitin fosfatlaridan, fosforli oqsillardan, suyak to'qimasining fosfatlaridan va boshqa moddalardan hosil bo'ladi.

6. SIYDIK AJRATISH JARAYONI

Buyraklarda hosil bo'ladigan siydik kanalchalardan buyrak jomiga tushadi va uning kosalarini to'ldiradi. Kosachalar to'lgach qisqarib, siydikni ureterlarga (siydik yo'llariga) siqib chiqaradi, shu tufayli siydik yo'llarining peristaltik qisqarishi boshlanadi. Minutiga 1—5 marta sodir bo'luvchi qisqarish to'lqinlari: siydik yo'lida sekundiga 2—3 *sm* tezlik bilan tarqaladi. Organizmdam ajratib olinib iliq Ringer eritmasiga solib qo'yilgan siydik yo'llarida ham shunday qisqarishlar kuzatiladi: Demak, peristaltik qisqarishlar siydik yo'li devorining avtomatiasiga bog'liq. Siydikning qovuqqa tushishini kuzatish uchun unga *sistoskop* kiritiladi, bu — yorituvchi lampa va maxsus linza hamda oynalar bilan jihozlangan asboddur. Sistoskop qovuqning ichki devorini va siydik yo'llarini ko'rishga imkon beradi; siydik bilan chiqib ketadigan bo'yoq qonga yuborilgach, siydik yo'llarida peristaltik qisqarishlar boshlanib, bo'yoqli siydik qovuqqa ozdan tushib turgani ko'rinadi. Siydik yo'llari qiyshiq yo'l olganidan, ularning qovuqqa kirgan joyida o'ziga xos klapan vujudga keladi, bu esa siydik yo'llariga siydik qaytib chiqishiga to'sqinlik qiladi.

6.1. Qovuqning to'lishi

Qovuq (siydik pufagi) muskulli kavak organ bo'lib, to'planuvchi siydik uchun rezervuar vazifasini bajaradi. Qovuq vaqti vaqti bilan siydikdan bo'shab turadi. Qovuqdan uretra (siydik chiqarish kanali) chiqadigan joyda muskulli xalqa, qovuq sfinkterini hosil qiladi. Undan pastroqda ko'ndalang targ'il muskullar tuzilgan ikkinchi sfinkter — *siydik chiqarish kanalining sfinkteri* bor. Bu sfinkterlar siydikning qovuqdan chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Qovuq to'layotganda sfinkterlar berk turadi. Siydik chiqarilishi sfinkterlarning muskullari bo'shashishi, qovuq devorining muskullari qisqarishi, natijasida sodir bo'ladi. Silliqliq muskullardan tuzilgan boshqa kavak organlar singari, qovuq ham, to'lganda devorlarining tarangligini o'zgartirmay o'z hajmini oshiradi. Silliqliq muskularning bu xossasi *plastik tonus* deb ataladi. Shu tufayli qovuqdagi bosim unga tushgan siydik miqdoriga nisbatan nomutanosib ravishda oshadi. Qovuq to'layotganda undagi bosim avvaliga uncha o'zgarmaydi, so'ng juda tez oshib ketadi. Odam qovugiga yig'ilgan siydik miqdori 250—300 ml ga yetgach, qovuq devorining muskullar tarangligi ortadi, undagi bosim suv ustuni hisobida 15—16 mm gacha ko'tariladi va qovuq refleksi yo'li bilan qisqara oladi. Bunda qovuqning to'lish tezligi, ya'ni muskulli devorining cho'zilish tezligi ahamiyatli. Hatto ozgina siydik qovuqqa tez kirganda uning cho'zilishiga javoban qovuq muskuli taranglikni oshiradi, natijada qovuq ichidagi bosim u hatto ko'p miqdordagi siydik bilan sekinroq to'lgandagiga qaraganda tezroq ortadi.

6.2. Siydikni ajratish mexanizmi

Siydik ajratish -qovuqning qovuq sfinkteri va siydik chiqarish kanalining sfinkterining bir vaqtda bo'shashidan iborat bo'lgan murakkab reflektor aktdir. Buning natijasida siydik qovuqdan haydaladi. Siydik ajratish mexanizmi qovuqning cho'zilishi va undagi bosimning suv ustuni hisobida 15—16 sm gacha ko'tarilishi qovuq devoridagi retseptorlarga ta'sir etib, markazga intiluvchi nervlar orqali orqa miyaga impuls boradi. *Siydik ajratishning reflektor markazi* orqa miyaning 2, 3 va 4 sakral segmentlarida bo'lib, undan impuls markazdan qochuvchi nervlar orqali qovuqqa keladi. Bu markazga o'z navbatida uzunchoq va

o'rta miyadan, shuningdek bosh mnya kata yarim sharlari po'stlog'idan keluvchi impulslar ta'sir etib turadi. Siydik ajratishning spinal (orqa miyadagi) markazidan keladigan impulslar qovuqning qisqarishiga va qovuq sfinkteri bo'shashuviga sabab bo'ladi. Siydik chiqaruvchi apparatning efferent (markazdan qochuvchi, harakatlantiruvchi) va afferent (markazga intiluvchi, sezuvchi) innervatsiyasi bor. Siydik yo'llari (ureterlar), qovuq va uning sfinkteri simpatik hamda parasimpatik nervlardan *efferent innervatsiya* oladi. Simpatik impulslar siydik yo'lining peristaltikasini kuchaytiradi, lekin qovuqning tonik qisqarishini tormozlab, uni bo'shashtiradi, qovuq tonusini esa oshiradi. Simpatik nervlar siydik chiqaruvchi apparatga shunday ta'sir etganidan, bu nervlar orqali keladigan impulslar qovuqning to'lishi uchun sharoit tug'diradi. Qovuq va uning sfinkteri *parasimpatik innervatsiya* oladi. Parasimpatik sistema siydik chiqaruvchi apparatga simpatik sistemaning aksicha ta'sir etadi. Parasimpatik nervlar qovuq muskullarining qisqarishiga yordam beradi va qovuq sfinkterini bo'shashtiradi, ya'ni qovuqdan siydik ajratish jarayonini amalga oshiradi. Qovuq devorida va uni o'rab turuvchi qo'shuvchi to'qimada ko'pgina ganglioz nerv hujayralari bor. Qovuqda organ ichidagi nerv sistemasi borligidan, denervatsiyadan so'ng qovuq muskullarining tonusi faqat vaqtincha buziladi, keyinchalik esa qisman tiklanadi.

Siydik chiqarish kanalining sfinkteri siydik chiqaruvchi yo'llarning boshqa muskullaridan tuzilish va funktsiya jihatdan farq qiladi; qovuq devorida va qovuq sfinkterida vegetativ nerv sistemasidan innervatsiyalanuvchi silliq muskul tolalari bo'lsa, siydik chiqarish kanalining sfinkteri ko'ndalang targ'il muskul tolalaridan iborat, bu tolalar esa somatik nerv sistemasi tomonidan innervatsiyalanadi. Siydik yo'llari va qovuq retseptorlaridan afferent nervlar qisman simpatik nervlar tarkibida borib, orqa miyaga belning pastki va yuqori ko'krak segmentlaridagi orqa ildizlar orqali kiradi, qisman esa parasimpatik nervlar tarkibida borib, orqa miyaning sakral bo'limidagi orqa ildizlar orqali kiradi. Siydik chiqaruvchi apparatdan afferent yo'llar bo'ylab miyaga pressor va og'riq impulslari boradi. Qovuq siydik bilan to'lganda pressor impulslar vujudga keladi, siydik yo'li va qovuq shilliq pardasi ta'sirlanganda, masalan siydik toshlari hosil bo'lganida

og'riq impulslari kelib chiqadi qovuqda siydik to'planib uning cho'zilishi tufayli Bu impulslar siydik ajratishga xoxish paydo bo'lishiga olib keladi va bosh miya po'stlog'iga borib uning ishi nazorat qilib turiladi. Bosh miya po'stlog'ining nazorati siydik ajratishning to'xtatib turish, kuchaytirish yoki ixtiyor bilan ajratishida namoyon bo'ladi. Siydik ajratishning ixtiyor bilan to'xtatib turish qobiliyati bolalarda faqat asta sekin paydo bo'ladi.

Nazorat testlari

1. Nefronning 4ta xarakteristikasi:

- A) Siydikning hosil bo'lishida ishtirok etadigan buyraklarning struktur birligi*;
- B) Har bir buyrakda nefronlarning soni umumiy mikdori taxminan 1 mln.*;
- V) Kapsula tarkibiga Malpigiy koptokchasi va siydik kanalchalari kiradi;
- G) Kortikal va yukstamedulyar nefronlar farqlanadi;
- D) Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi, Malpigi koptokchasi, siydik kanalchalaridan tashkil topgan*;
- E) Interkortikal va yukstamedulyar nefronlar bo'ladi*.

2. Yukstaglomerulyar kompleksning 4ta xususiyati:

- A) Mioepitelial xujayralardan tuzilgan*;
- B) Qon olib keluvchi arteriya devorida joylashgan*;
- V) Sekretor epiteliydan hosil buladi;
- G) Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi devorida joylashgan;
- D) Tashki sekretor funksiyaga ega;
- E) Angiotenzin ajratadi;
- J) Angiotenzin qonda natriy konsentratsiyasi kamayganda ishlab chiqariladi*;
- Z) Renin ajratish yuli bilan ichki sekretsia funksiyasini bajaradi*.

3. Glomerulyar filtrlanishning 4ta xususiyati:

- A) Agar gidrostatik bosim onkotik va kapsula ichi bosimlar yigindisidan katta bo'lsa filtrlanish amalga oshadi*;
- B) Filtrlovchi membrana bazal endoteliy xujayralaridan va podotsitlardan tashkil topgan*;
- V) Effektiv filtratsion bosim 20 mm simob ustuniga teng*;
- G) Filtratsiyani tezligi minutiga 125ml ga teng*;
- D) Effektiv filtratsion bosim 10 mm s.u.ga teng;
- E) Filtratsiyani tezligi 135 ml ga teng.

4. Bazal membrananing 4ta xarakteristikasi:

- A) G'ovaklarning diametri 5-6nm ga teng*;
- B) G'ovaklar kichik molekularli moddalarni o'tkazadi*;
- V) G'ovaklarining diametri 3-4nm ga teng;

- G) Po'stlog'i fakat musbat ionlarni o'tkazadi;
- D) Yuzasida oqsilni o'tkazmaydigan manfiy zaryadlangan molekullar bo'ladi*;
- E) Podotsitning oyoqchalari bazal membranaga yopishib turadi*;
- J) Tashqi yuzasi musbat zaryadlangan, filtratsiyaga to'sqinlik qiladigan moddalar molekulasi bor;
- Z) Bazal membranaga kapillyarlar epiteliysi tegib turadi.

5. Birlamchi siydikning 4ta xarakteristikasi:

- A) Qon plazmasining filtrlanishi natijasida hosil bo'ladi*;
- B) Bir kunda 150-180ml hosil bo'ladi*;
- V) Anorganik va organik moddalarning miqdori ularning qon plazmasidagi miqdoriga teng, lekin oqsil yo'q*;
- G) Tarkibi mikropunksiya usuli bilan o'rganilgan*;
- D) Bir kunda 15-18 litr hosil bo'ladi*;
- E) Tarkibida okqil saqlaydi.

6. Kanalchalardan qayta so'rilishning 4ta xarakteristikasi:

- A) Qon plazmasi filtratsiyasi natijasida amalga oshadi;
- B) Kanalchalar epiteliysi xujayrasida hoshiyali tasmasi yo'q;
- V) Suv va unda erigan moddalar kanalchalardan qayta so'rilish natijasida amalga oshadi*;
- G) Xujayralarni umumiy so'rilish yuzasi sertuk hoshiyali bo'lishi hisobiga ko'payadi*;
- D) Kanalchalarning porksimal bo'limida fakat glyukoza va oksillar reobsorbsiya qilinadi;
- E) Kanalchalarning proksimal bo'limida aminokislotalar, glyukoza va oqsillar to'liq qayta so'riladi*;
- J) Distal bo'limida suv va ionlar so'riladi*.

7. Kanalchalardan qayta so'rilishni 4ta mexanizmi:

- A) Aktiv va passiv tashilish bilan ta'minlanadi*;
- B) Aktiv tashilish elektrokimyoviy va konsentratsion gradientga qarshi amalga oshiriladi*;
- V) Fakat aktiv transport bilan ta'minlanadi;
- G) Aktiv transport gradient konsentratsiyasiga qarshi, ammo elektrokimyoviy konsentratsiya gradienti bo'yicha amalga oshadi;
- D) Natriy ionining aktiv tashilishi, natriy va kaliy ATF-aza ishtirokida amalga oshadi*;
- E) Suv va CO₂, mochevina passiv tashilish mexanizmi yordamida qayta so'riladi*;
- J) Natriyning aktiv transporti glyukoza tashuvchilari yordamida amalga oshadi;

Z) Siydikchil, suv va karbonat angidridning reabsorbsiyasi energiya sarfi hisobiga amalga oshadi (aktiv transport mexanizmi bo'yicha).

8. Ikkilamchi aktiv tashilishni 4ta harakteristikasi:

- A) Energiya sarflanmasdan konsentratsiya gradientiga qarshi moddalarning tashilishi*;
- B) Tashuvchilar yordamida amalga oshiriladi*;
- V) Moddalarning gradient konsentratsiyasiga qarshi tashilishi energiya sarfi bilan boradi;
- G) Maxsus kanallar orqali amalga oshadi (kaliy, natriy va kalsiy nasoslari yordamida amalga oshadi);
- D) Glyukoza va aminokislotalar yordamida qayta so'riladi*;
- E) Tashiluvchi albatta natriy ioni bilan bog'lanadi*;
- J) Bu mexanizm bilan kationlar reabsorbsiyalanadi;
- Z) Tashuvchi albatta ATF molekulasini biriktirishi kerak.

9. Passiv tashilishni 4ta harakteristikasi:

- A) Moddalar tashilishi konsentratsion gradient bo'yicha amalga oshiriladi;
- B) Suvga, karbonat angidridga, mochevina ionlariga xarakterli*;
- V) Moddalarni tashilishi elektroximik konsentratsiyada va osmotik gradienti bo'yicha amalga oshiriladi*;
- G) Suvning tashilishi qonning gidrostatik bosimiga bog'liq;
- D) Suvning tashilishi qonning osmotik va onkotik bosimiga bog'liq;
- E) Suvni tashilishi kanalchalar devorining o'tkazuvchanligiga bog'liq*;
- J) Suvni o'tishi membrananing ikki tomonidagi osmotik aktiv moddalar konsentratsiyasi farqiga bog'liq*.

10. Buyraklarning burilib-teskari oqizuvchi tizimining 4ta harakteristikasi:

- A) Genli qovuzlog'ining tushuvchi va ko'tariluvchi qismlardan tashkil topgan*;
- B) Pastga tushuvchi (proksimal)bo'limi epiteliysi suvni o'tkazadi*;
- V) Proksimal va distal egri-bugri kanalchalardan hosil buladi;
- G) Egri-bugri epiteliysi suvni o'tkazadi;
- D) Ko'tariluvchi (distal) qismidagi epiteliy natriy ionlarini qayta so'radi*;
- E) Pastga tushuvchi va yuqoriga ko'tariluvchi kislari bitta mexanizm tariqasida ishlaydi*;
- J) Distal egri-bugri kanalchalarning epiteliysi kaliy ionlarini reabsorbsiyalaydi;
- Z) Ikkala egri-bugri kanalchalar ketma-ket ishlaydi.

11. Kanalchalar sekretiyaning 4ta xarakteristikasi:
- A) Kanalchalar epiteliyining aktiv faoliyati hisobiga amalga oshadi*;
 - B) To'qima nafas olishining susayishi sekretiyanini kamaytiradi*;
 - V) Yukstaglomerulyar kompleksi kanallari amalga oshiradi;
 - G) Qonga sekretiya orqali fiziologik aktiv moddalar va gormonlar ajraladi;
 - D) Sekretiyanini qonda natriy ko'payishi amalga oshiradi;
 - E) Sekretiya qondagi siydikchil konsentratsiyasiga bog'liq emas;
 - J) Organizm ko'ptokchalarida filtrlanmaydigan moddalar sekretiya yo'li bilan chiqarib yuboriladi*;

Z) Qonda mochevina ko'payib ketganda, uni chiqarilishini sekretiya amalga oshiradi*.

12. Bo'sag'ali moddalarning 4ta xarakteristikasi:

- A) Moddalarning ajralib chiqish bo'sag'asi turlicha*;
- B) Moddalarning chiqarilish bo'sag'asi ularning qondagi konsentratsiyasiga bog'liq*;
- V) Glyukoza, amnokislotalar va oksillar bo'sag'ali moddalar emas;
- G) Bo'sag'ali moddalar insulin, fruktoza, selyuloza, nikotin va spirtlar kiradi;
- D) Glyukoza uchun ajralib chiqish bo'sag'asi 180mg protsentdan katta*;
- E) Glyukoza, aminokislotalar va oqsillar bo'sag'ali moddalarga kiradi*.

13. Filtratsion bosimni oshiruvchi 4ta sharoit:

- A) Hidrostatik bosimning oshishi*;
- B) Onkotik bosimni kamayishi*;
- V) Arterial qon bosimning pasayishi;
- G) Osmotik bosimning oshishi;
- D) Hidrostatik va onkotik bosimning oshishi*;

14. Filtratsion bosimni kamaytiradigan 3ta sharoit:

- A) Hidrostatik bosimni kamayishi*;
- B) Onkotik bosimning oshishi*;
- V) Arterial qon bosimning oshishi;
- G) Osmotik bosimning pasayishi;
- D) Kapsula ichi bosimining pasayishi va onkotik bosimning oshishi.

15. Ko'ptokchalarda filtrlanish tezligining 4ta xarakteristikasi:

- A) Erkaklarda minutiga 125ml, ayollarda esa 110ml*;
- B) Inulin klirensi bo'yicha aniqlanadi*;
- V) Erkaklarda 25 ml/min va ayollarda 11 ml/min ga teng;
- G) Insulinning klirensi bo'yicha aniqlanadi;
- D) Plazmaning kreatindan tozalanishi indeksi bilan aniqlanadi*;
- E) Filtrlanish tezligini aniqlash uchun kanalchalarda qayta so'rilmaydigan va sekretiya qilinmaydigan inert moddalardan foydalaniladi*;
- J) Tezlikni aniklash uchun bo'sag'ali moddalar ishlatiladi.

16. Aminokislotalarning so'rilishining 4ta xarakteristikasi:

- A) Kanalchalarning proksimal qismi amalga oshiradi*;
- B) Aminokislotalarni o'tkazish uchun 4ta tashuvchi oqsil sistemasi bor*;
- V) Shumlyanskiy-Boumen kapsulasida amalga oshiriladi;
- G) Aminokislotalarning tashilishi uchun maxsus kanalchalar bor;
- D) Natriy ionini bilan birga tashiladi*;
- E) Ikkilamchi aktiv tashilish qonuni bo'yicha qayta so'rilishi amalga oshiriladi*;
- J) Aminokislotalar reabsorbsiyasi passiv transport orqali amalga oshiriladi;
- Z) Aminokislotalar reabsorbsiyasi hech kandy ionlarga bog'liq emas.

17. Suv, natriy, xlor, kaliy ionlarini qayta so'rilishini 4ta xarakteristikasi:

- A) Nefronni proksimal qismida miqdorining doimiyliqi*;
- B) Nefronni distal qismi boshqaradi*;
- V) Kapsula va plazmadagi gradient konsentratsiyasiga bog'liq;
- G) Organizmga ovkat bilan tushishiga bog'liq emas;
- D) Organizmning emotsional holatiga bog'liq;
- E) Qonning va xujayradan tashkari suyuqlik hajmiga bog'liq*;
- J) Nerv-gumoral mexanizmlar orqali boshqariladi*.

18. Siydikni kuchsiz kislota va ishqoriy bo'lishiga olib keladigan 3ta omil:

- A) Filtratsiya jarayoniga*;
- B) Qon alkaloziga;
- V) Xemoretseptorlardan impulsatsiyaga;
- G) Urokinaza sinteziga;
- D) Qayta so'rilishiga*;

19. Osmotik diurezning 4 ta xarakteristikasi:

- A) Buyrak usti bezi funksiyasi kamayganda kuzatiladi*;
- B) Qalqonsimon bez funksiyasining pasayishida kuzatiladi;
- V) Qonda tuz miqdori kamayganda kuzatiladi;
- G) Bo'sag'asiz moddalar yuborilganda*;
- D) Glyukoza bo'sag'asi oshganda*;
- E) Ko'p miqdorda ADG kiritilganda kuzatiladi;
- J) Glyukoza bo'sag'asi kamayganda kuzatiladi.

20. Buyraklarning inkretor funksiyasiga (4) :

- A. Insulin sekretiysasi
- B. Qondagi progarmon gipertenziogenni chiqarish va uni aktiv garmonga aylantirish
- V. Reninning sekretiysasi*
- G. Qondan provitamin D₃ ni ajratadi va uni aktiv formaga aylantiradi*
- D. Urokinazani sintezlaydi*
- E. Eritropoetinlarni ishlab chiqaradi*
- J. ADG sintezi
- Z. Qon ivish faktorlari va vitamin K ning ishlab chiqarilishi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. NORMAL FIZIOLOGIYA. Alyaviya O.T., SH.K. Kodirov, A.N. Qodirov va boshq. T., 2007.
2. Odam fiziologiyasi. Babskiy E.B., Zubkov A.A. va b. T., 2006.
3. Fundamentals of Human Physiology 4th edition - Lauralee Sherwood 381-435 betlar.
4. Ganong's Review of Medical physiology - Kim E. Barrett 639-679
5. Human physiology Fourteenth edition - Stuart Ira Fox 581-618
6. Медицинская физиология Gayton_Kholl 374-400
7. Наглядная физиология . Зильбернагель С., Десполупос А. — 2013г. 154-192 с.
8. Физиология..Основы функциональной системы.Под ред. К.В.Судакова М., 2000,- 779с..

Glossariy

Absorbsiya (lat. absorptio) – Moddalarning so‘rilishi.

ADG – antidiuretik gormon, gipofizdan chiqadi, nefron distal qismida suv reabsorbsiyasini stimullaydi; (vazopressin).

Adekvat qo‘zg‘atuvchilar – retseptor uchun xos bo‘lgan ta’sirotchi. Masalan: ko‘z uchun yorug‘lik.

Adrenalin(adrenalinum) – buyrak usti bezi mag‘iz qismidan chiqadigan gormon –modda almashinuvini jadallashtiradi, mushaklar ishchanligini oshiradi, jigarda glyukozani parchalaydi, perefirik tomirlar spazmini yuzaga keltiradi giperglikemik xususiyatga ega, yurak tomirlarini kengaytiradi.

Ajralib chiqish pog‘onasi — moddaning qondagi shunday konsentratsiyasiki, bunda modda kanalchalarda to‘la reabsorbsiyalana olmay, oxirgi siydikka o‘ta boshlashi.

Azot balansi– qabul qilingan va chiqarilgan azot nisbati. Musbat, manfiy va mo‘tadil azot balansi bo‘ladi.

Anuriya-siydik ajralishining to‘xtashi.

Arterial qon bosimi - yurakning qon haydashi natijasida arterial qon tomirlarida hosil bo‘ladigan qon bosimi.

Glikemiya - qondagi glyukoza miqdori (mg% bilan ifodalanadi).

Glyukozuriya-oxirgi siydikda glyukoza ajralishi.

Gomeostaz - odam va hayvon organizmi ichki muhiti va asosiy fiziologik funksiyalarining nisbiy doimiy bo‘lishi. Bu atama birinchi marta 1929 yili U.Kennon tomonidan qo‘llanilgan.

Definitiv (oxirgi) siydik-bir sutkada hosil bo'lgan 170 litr ko'ptokcha filtratidan organizmdan tashqariga ajralgan siydik. U o'rtacha 1 — 1,5litrni tashkil etadi.

Diabet - organizmdan ko'p siydik va u bilan haddan tashqari ortiq ba'zi ximiyaviy moddalarning chiqib ketishidan rivojlanadigan bir qator kasalliklar. Bir necha xili mavjud: qandli diabet-organizmda insulin tanqisligi; qandsiz diabet-gipofiz va gipotalamuz funksiyasining buzilishi va hokazolar.

Dializ - yuqori molekullari birikmalardan membrana orqali diffuziya yo'li bilan quyi molekullari moddalarni ajratish jarayoni.

Ikkilamchi siydik - buyrak faoliyatining so'nggi mahsuli. Buyrak ko'ptokchalarida filtratsiya natijasida hosil bo'lgan birlamchi siydik buyrak kanalchalaridan o'tganida undan suv, suvda erigan ba'zi tuzlar va glyukoza qayta so'riladi va natijada ikkilamchi siydikka aylanadi. Ikkilamchi siydik yig'uvchi kanallar orqali buyrak jomiga va undan siydik yo'llari orqali siydik pufagiga o'tadi. Uning sutkalik hajmi o'rtacha 1,5l.

Inulidan tozalanish koeffitsenti yoki inulin klirensi-inulin qonga jo'natilib, uning konsentratsiyasi yordamida KFBni aniqlash.

Interoretseptorlar - ichki organlar (yurak, oshqozon-ichak yo'li, qon, limfa tomirlari va boshqalar)da joylashgan sezuvchi nerv oxirlari.

Irradiatsiya - qo'zg'alishi yoki tormozlanishning nerv sistemasida tarqalishi.

Ichki sekretiya - qon va boshqa biologik suyuqliklarga gormonlar (sekretlar) ajratish.

Klirens- plazmaga yuborilgan moddaning 1 minut davomida plazmaning tozalanigan miqdoriga aytiladi.

Ko'ptokchalar filtrlanish bosimi (KFB)- Ko'ptokcha kapillyarlaridagi qon bosimi filtrlovchi kuchdir. U ko'ptokchadagi filtratsiya qon bosimining

miqdorigagina bog'liq bo'lmay, suyuqliqni tomirlarda ushlab turuvchi plazmaning onkotik bosimiga va kapsula bilan kanalchalarni to'ldiradigan suyuqlikning gidrostatik bosimiga ham bog'liq.

Nefron - buyraklarda siydik hosil qiluvchi tanacha. Odam buyraklarida nefron 2 mln. atrofida. Nefronda filtratsiya, reabsorbsiya jarayonlari tufayli siydik hosil bo'ladi.

Orqa miya - markaziy nerv sistemasining umurtqa pog'onasi ichida joylashgan filogenetik qadimiy qismi.

Osmos - yarim o'tkazgich membrana orqali erituvchining yuqori konsentratsiyali eritma tomonga (harakatlanishi) o'tish jarayoni.

Pog'onali moddalar- Qondagi konsentratsiyasi normal bo'lganda to'la reabsorbsiyalanadigan, lekin uning miqdori normadan ortganda siydik bilan chiqarilib yuboriladigan moddalar. Glyukoza pog'onali moddalarga kiradi.

Pog'onasiz moddalar-qonda mavjud bo'lgan shunday moddalarki, ular buyrak kanalchalarida reabsorbsiyalanmaydi va plazmada hatto juda oz konsentratsiyada bo'lsa ham, siydik bilan chiqib ketadi. Bunday moddalarga kreatinin va inulin kiradi.

Proteinuriya-ikkilamchi siydik tarkibida oqsil ajralib chiqishi.

Siydik ajratish -qovuqning qovuq sfinkteri va siydik chiqarish kanalining sfinkterining bir vaqtda bo'shshidan iborat bo'lgan murakkab reflektor aktdir.

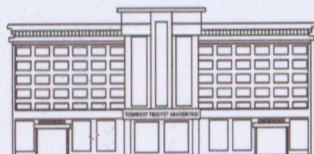
Filtratsion bar'er- nefron koptokchalardagi qon tomir endoteliysi, bazal membrana va kapsulaning ichki devoridagi epiteliy hujayralaridan tashkil topgan to'siq.

Effektor – muskullar, bezlar, ichki organlar kabi efferent nerv tolalaridan keladigan impulslarga nisbatan javob beradigan maxsus organlar va to'qimalar.

Efferent nerv tolalar – miyadan boshlangan nerv impulslarini organizm bo‘ylab uzoq masofaga – effektorlarga uzatuvchi nerv tolalari.

Qovuq (siydik pufagi) muskulli kavak organ bo‘lib, to‘planuvchi siydik uchun rezervuar vazifasini bajaradi.

Sistoskop- siydikning qovuqqa tushishini kuzatish uchun unga kiritiladigan, yorituvchi lampa va maxsus linza hamda oynalar bilan jihozlangan asboddir.



NASHRIYOT VA MUXARRIRIYAT BOLIMI

Объем – 3,27 уч. изд. л. Тираж –10. Формат 60x84. 1/16.
Гарнитура «Times New Roman»
Заказ № 1043 -2021. Отпечатано РИО ТМА
100109. Ул. Фароби 2, тел: (998 71)214-90-64, e-mail: rio-
tma@mail.ru