

AYIRUV SISTEMASI. BUYRAKLAR FIZIOLOGIYASI

Sobirov Muhammad

Qoraqolpog‘iston tibbiyot instituti

E-mail: muhammadsobirov041@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ayirish odam organizmi uchun muhim fiziologik jarayon bo‘lib, Uning natijasida organizm moddalar almashinuvida hosil bo‘lgan qoldiq Moddalardan uzluksiz ravishda tozalanib turadi.

Kalit so‘zlar: Buyrak, siydik kislotasi, qoldiq azot, mochyevina, kryeatinin, karbonat angidrid, Shumlyanskiy—Boumen kapsulasi, filtratsiya, Reabsorbsiya darajasi, Filtrlash tezligi.

Ovqat tarkibidagi iste‘mol qilingan oqsil, yog‘, uglevodlar, suv, tuzlar me‘dacha-ichaklardan qonga so‘rilib, jigarga boradi. Unda keraksiz (zaharli) moddalardan tozalangach, yana qon orqali tananing barcha to‘qima va hujayralariga tarqaladi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida bu oziq moddalar kislorod bilan oksidlanib, parchalanadi. Bu jarayonlar natijasida organizm uchun zararli moddalar (siydik kislotasi, qoldiq azot, mochyevina, kryeatinin, karbonat angidrid kabilar) hosil bo‘ladi. Bu zararli qoldiq moddalar hujayralardan qonga o‘tib ayirish a‘zolari orqali tashqariga chiqarilib yuboriladi.

Ayirish a‘zolari. Ayirish organlariga: buyraklar, ter bezlari, o‘pkalar va ovqat hazm qilish organlari kiradi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo‘lgan gazsimon moddalar (karbonat angidrid) nafas olish a‘zolari orqali tashqariga chiqariladi. Siydik kislota, qoldiq azot, tuzlar suvda erigan holda buyraklar orqali siydik tarkibida ajratiladi. Ovqatning oshqozon-ichaklarda hazm bo‘lmagan qismi nafas sifatida tashqariga chiqariladi. Siydik ayirish a‘zolarining tuzilishi va funksiyasi. Siydik ayirish a‘zolari ayirish tizimining asosiy qismi hisoblanadi. Siydik ayirish a‘zolariga buyraklar (o‘ng va chap), siydik yo‘li, qovuq (siydik pufagi) va siydik chiqarish kanali kiradi.

Buyrak — odam va umurtqali hayvonlarda siydik hosil qiluvchi va uni ajratuvchi juft a‘zo; loviya shaklida, qorin bo‘shlig‘ining orqa tomonida, umurtqa pog‘onasi bel qismining ikki yonida joylashgan, qorin parda Buyraklarning old yuzasini qoplab

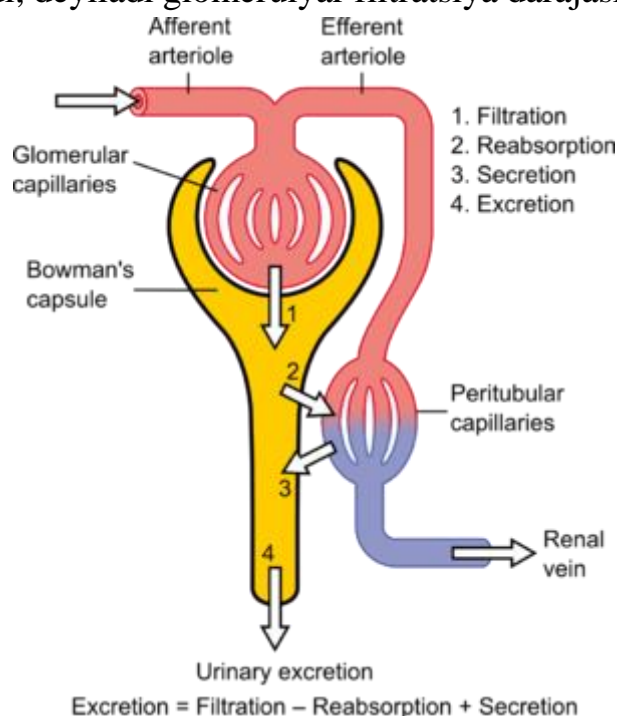
turadi. Old va orqa yuzalari yassilangan, har bir Buyrakning bo‘yi 10—12 sm, eni 6 sm, yo‘g‘onligi 3—4 sm, og‘irligi o‘rtacha 140—150 g. O‘ng B. tepasida jigar borligi tufayli, chap Buyrakka nisbatan bir oz pastroqsa yotadi. Buyrakning yuqori uchi umurtqaga yaqin, pastki uchi esa umurtqadan uzoqroq bo‘ladi. Buyrakning umurtqaga qaragan ichki tomoni o‘rtasida botik joy bo‘lib, u Buyrak darvozasi deyiladi. Buyrakning botiq yuzasiga buyrak jomi taqalib turadi. Buyrak darvozasidan Buyrak arteriyasi va nervlar kirib, vena, limfa tomirlari va siydik yo‘li chiqadi. Bularning hammasi birgalikda Buyrak oyoqchasi deb ataladi. Buyrak ichida buyrak usti bezlari bor. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo‘ladigan chiqindi va zararli moddalar organizmdan Buyrak orqali chiqib ketadi. Shu bilan birga Buyrak organizm uchun zarur miqdordagi suv va mineral tuzlarni saqlab, tashkariga chiqarmay qo‘yadi, organizmning ichki muhitini ta‘minlaydi. Buyrak siydik bilan birgalikda siydikchil (mochevina), siydik kislota, tuzlar va suvni chiqarib turadi. Buyrakda biologik faol moddalar (renin, prostoglandin va boshqalar) hosil bo‘lib, ular qon tarkibi, qon ivishi va kon bosimini maromga solib turadi. Buyrakni fibroz parda, yog kapsulasi va biriktiruvchi to‘qimadan iborat fassiyalar o‘rab, ushlab turadi. Buyrak po‘stloq va mag‘iz qismdan iborat. Po‘stloq qismining qalinligi 4–13 mm keladi. Bu qism ostida mag‘iz kismi joylashgan; u 12—15 ta konussimon Buyrak piramidalaridan iborat. Yondosh piramidalar orasiga po‘stloq qism suqilib kirgan bo‘lib, B. ustunchalarini hosil qiladi. Piramidalar o‘rtacha 1 mln. mayda kanalcha (nefron)lardan iborat, shu nefronlarda siydik hosil bo‘ladi, bunda suyuqlik qondan sizib o‘tadi (filtrlanadi), qayta so‘riladi va sekresiya ro‘y beradi. Har bir nefron Buyrak tanachalari bilan siydik kanalchalaridan iborat. Siydik Buyrak tanachalarida filtratsiya yo‘li bilan paydo bo‘ladi. Buyrak tanachasi qo‘sh devorli kapsula (Shumlyanskiy—Boumen kapsulasi) bo‘lib, devorlari orasida yoriqsimon bo‘shliq bor; siydik chiquvchi naycha (kanalcha) shu bo‘shliqdan boshlanadi. Kapsulada mayda qon tomirlar ko‘ptokchasi (kalavasi) bor. Siydik kanalchalarida birlamchi siydik qayta so‘riladi, konsentratsiyasi oshadi va shakllangan siydikka aylanadi. Siydik kanalchalari qo‘shilib, yirikroq yig‘uvchi kanalchalar hosil qiladi. Siydik kanalchalardan Buyrakning avval kichik, keyin katta kosachalariga va nihoyat Buyrak jomiga o‘tadi, undan siydik yo‘li orqali qovuqqa quyiladi. Buyrakdan o‘rtacha 1,5 l siydik ajralishi uchun organizmdagi qon Buyrakdan bir kecha-kunduzda o‘rtacha 360 marta o‘tib, yetarlicha tozalanib turadi. Buning uchun Buyrakka keladigan qon miqdori va bosimi doimo yetarli bo‘lishi kerak. Agar qon bosimi pasayib Buyrakka qon kam kelsa, u renin modda ajratib qon bosimini oshiradi. Bu holat surunkali qaytarilsa, qon tomirlar devorining sikilishi tufayli qon bosimi

ko‘tarilib, Buyrak bosimi paydo bo‘ladi. Buyrak rivojlanishida nefron naychasining uchi berk bo‘lsa, buyrak istisqosi kuzatiladi. Buyrak kasalliklarini nefrologiya o‘rganadi.

Buyrak fiziologiyasi (Lotin rēnēs, “buyraklar”) - bu fiziologiya ning buyrak. Bu buyrakning barcha funktsiyalarini, shu jumladan parvarish qilishni o‘z ichiga oladi kislota-ishqor muvozanati; tartibga solish suyuqlik muvozanati; tartibga solish natriy, kaliy va boshqalar elektrolitlar; tozalash ning toksinlar; singishi glyukoza, aminokislotalar va boshqa kichik molekulalar; tartibga solish qon bosimi; turli xil ishlab chiqarish gormonlar, kabi eritropoetin; va faollashtirish D vitamini.

Buyrak fiziologiyasining ko‘p qismi darajasida o‘rganiladi nefron, buyrakning eng kichik funksional birligi. Har bir nefron a bilan boshlanadi filtrlash filtrlaydigan komponent qon buyrakka kirish. Keyinchalik, bu filtrat nefronning uzunligi bo‘ylab oqadi, bu bitta qatlamli ixtisoslashgan qatlam bilan qoplangan quvurli strukturadir hujayralar va atrofida kapillyarlar. Ushbu ichki hujayralarning asosiy funktsiyalari quyidagilardir reabsorbtsiya filtrdan qonga suv va kichik molekulalar va sekretiya qondan chiqadigan chiqindilar siydik.

Buyrakning to‘g‘ri ishlashi qonni qabul qilishi va etarli darajada filtrlashini talab qiladi. Bu mikroskopik darajada yuzlab minglab filtrlash birliklari tomonidan amalga oshiriladi buyrak tanachalari, ularning har biri a dan iborat glomerulus va a Bouman kapsulasi. Ning global bahosi buyrak funktsiyasi ko‘pincha filtratsiya tezligini taxmin qilish orqali aniqlanadi, deyiladi glomerulyar filtratsiya darajasi (GFR).



Buyrakning asosiy fiziologik mexanizmlarini aks ettiruvchi diagramma

Buyrakning ko'plab funktsiyalarini bajarishi uchta asosiy funktsiyaga bog'liq filtrlash, reabsorbtsiyava sekretiya, uning summasi buyrak deb ataladi tozalash yoki buyrak orqali chiqarilishi. Anavi:

Siydik chiqarish tezligi = Filtrlash tezligi - Reabsorbtsiya darajasi + sekretiya darajasi

Eng qat'iy bo'lsa-da sezgi so'zning ajratish ga nisbatan siydik tizimi bu siyish o'zi, buyrak klirensi ham an'anaviy ravishda ekskretiya deb ataladi (masalan, belgilangan muddatda) natriyning fraksiyonel chiqarilishi).

Filtrlash

Buyrak ultrafiltratsiyasi qon tomonidan filtrlanadi nefronlar, buyrakning funktsional birliklari. Har bir nefron a dan boshlanadi buyrak korpuskuli, tarkibiga a glomerulus a bilan birga Bowman kapsulasi. Glomeruladan hujayralar, oqsillar va boshqa yirik molekulalar filtrlanadi ultrafiltratsiya plazmasiga o'xshash ultrafiltratni qoldiradi (bundan tashqari ultrafiltrat ahamiyatsiz) plazma oqsillari) Bowman makoniga kirish uchun. Filtrlash boshqariladi Starling kuchlari.

Bouman kapsulasida suyuqlik oqimi va Glomerulus.svg

Ultrafiltrat, o'z navbatida, orqali o'tadi proksimal konvolutlangan tubulalar, Henlning ilmi, distal o'ralgan tubulalar va bir qator yig'ish kanallari shakllantirmoq siydik.

Reabsorbtsiya

Asosiy maqola: Reabsorbtsiya

Quvurli reabsorbtsiya eruvchan moddalar va suvni tozalash jarayoni quvurli suyuqlik va qonga o'tkazildi. U deyiladi reabsorbtsiya (va emas singdirish) ikkalasi ham, chunki bu moddalar allaqachon bir marta so'rilgan (xususan ichak) va tanasi ularni postglomerulyar suyuqlik oqimidan qaytarish uchun juda yaxshi yo'lga kirganligi sababli siydik (ya'ni, agar ular qaytarib olinmasa, ular tez orada siydik bilan yo'qoladi).

Reabsorbtsiya - bu ikki bosqichli jarayon faol yoki passiv tubuladan suyuqlikni moddalarni ekstraktsiya qilish buyrak interstitsiyasi (nefronlarni o'rab turgan biriktiruvchi to'qima), so'ngra bu moddalarni interstitsiyadan qonga tashish. Ushbu transport jarayonlari boshqariladi Starling kuchlari, diffuziya va faol transport.

Bilvosita reabsorbtsiya

Ba'zi hollarda reabsorbtsiya bilvosita bo'ladi. Masalan, bikarbonat (HCO_3^-) transportyorga ega emas, shuning uchun uning reabsorbtsiyasi tubulalar lümeni va

quvur epiteliasida bir qator reaksiyalarni o'z ichiga oladi. U vodorod ionining faol sekretsiasidan boshlanadi (H^+) orqali tubulali suyuqlikka a Na / H almashinuvchisi:

Lümen ichida

H^+ HCO_3^- bilan birikadi³⁻ karbonat kislota hosil qilish uchun (H_2CO_3)

Luminal karbonat angidraz fermentni H ga aylantiradi $2CO_3$ H ga $2O$ va CO_2

CO_2 hujayraga erkin tarqaladi

Epiteliya hujayrasida

Sitoplazmatik karbonat angidraz CO ni o'zgartiradi 2 va H_2O (hujayrada juda ko'p) H ga aylanadi $2CO_3$

H_2CO_3 osongina H ga ajraladi $+$ va HCO_3^-

HCO_3^- bu osonlashtirildi kameradan bazolateral membrana

Gormonlar ta'siri

Reabsorbtsiya uchun ba'zi bir tartibga soluvchi gormonlar quyidagilarni o'z ichiga oladi.

aldosteron, bu natriyning faol reabsorbtsiyasini rag'batlantiradi (va natijada suv)

antidiuretik gormon, bu suvning passiv qayta so'rilishini rag'batlantiradi

Ikkala gormon ham o'z ta'sirini asosan yig'ish kanallari.

Naychali sekretiya filtratning reabsorbtsiyasi paytida bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi. Odatda organizm tomonidan ishlab chiqariladigan moddalar yoki hujayra metabolizmining yuqori mahsulotlarida yuqori konsentratsiyali zaharli bo'lib qolishi mumkin bo'lgan moddalar va ba'zi dorilar (agar qabul qilingan bo'lsa) Bularning barchasi buyrak tubulasi lümenine salgılanır. Naychali sekretiya faol yoki passiv yoki birgalikda tashish shaklida bo'lishi mumkin, asosan buyrak tubulasida ajraladigan moddalar; H^+ , K^+ , NH_3 , karbamid, kreatinin, gistamin va penitsillin kabi dorilar. Naychali sekretiya Proksimal aralashtirilgan naycha (PCT) va Distal aralashtirilgan naycha (DCT); masalan, proksimal konvolutlangan tubulada kaliy natriy-kaliyli nasos yordamida, vodorod ioni faol tashish va birgalikda tashish, ya'ni antiporter yordamida ajralib chiqadi va ammiak buyrak tubulasiga tarqaladi.

Boshqa funktsiyalar

Gormonlar sekretsiyasi

Buyraklar turli xil sekretiya qiladi gormonlar, shu jumladan eritropoetin, kalsitriol va renin. Eritropoetin javoban ozod qilinadi gipoksiya buyrak qon aylanishida (to'qima darajasida kislorodning past darajasi). Bu rag'batlantiradi eritropoez ichida (qizil qon hujayralarini ishlab chiqarish) ilik. Kalsitriol, ning faollashtirilgan shakli D vitamini, ichakning singishini ta'minlaydi kaltsiy va buyrak reabsorbtsiya ning fosfat. Renin - bu ferment tartibga soluvchi angiotensin va aldosteron darajalar.

Gomeostazni saqlash

Buyrak quyidagi moddalarning muvozanatini saqlash uchun javobgardir:

Modda	Tavsif	Proksimal tubulalar	Henning ilmoqlari	Distal tubulalar	Kanalni yig'ish
Glyukoza	Agar glyukoza buyrak tomonidan qayta so'rilmagan bo'lsa, u siydikda paydo bo'ladi, bu holat ma'lum glikozuriya. Bu bilan bog'liq qandli diabet.	orqali reabsorbtsiya (deyarli 100%) natriy-glyukoza tashiydigan oqsillar (apikal) va GLUT (bazolateral).	-	-	-
Oligopeptidlar, oqsillar va aminokislotalar	Hammasi deyarli to'liq so'riladi.	reabsorbtsiya	-	-	-
Karbamid	Regulyatsiyasi osmolyallik. Bilan o'zgaradi ADH	orqali reabsorbtsiya (50%) passiv transport	sekretsiya	-	reabsorbtsiya in medullar yig'ish kanallari
Natriy	Foydalanadi Na-H antiporti, Na-glyukoza simporti, natriy ion kanallari (kichik)	reabsorbtsiya (65%, izosmotik)	reabsorbtsiya (25%, qalin ko'tarilish, Na-K-2Cl simpozori)	reabsorbtsiya (5%, natriy-xloridni qo'llab-quvvatlovchi)	reabsorbtsiya (5%, asosiy hujayralar), tomonidan rag'batlantiriladi aldosteron orqali ENaC
Xlorid	Odatda quyidagilar natriy. Faol (hujayralararo) va passiv (paratsellular)	reabsorbtsiya	reabsorbtsiya (ingichka ko'tarilish, qalin ko'tarilish, Na-K-2Cl simpozori)	reabsorbtsiya (natriy-xloridni qo'llab-quvvatlovchi)	-
Suv	Foydalanadi akvaporin suv kanallari. Shuningdek qarang diuretik.	eruvchan moddalar bilan birga osmotik ravishda so'riladi	reabsorbtsiya (kamayish)	-	reabsorbtsiya (ADH tomonidan tartibga solinadi, orqali argininli vazopressin retseptorlari 2)
Bikarbonat	Ta'minlashga yordam beradi kislota-ishqor muvozanati.	reabsorbtsiya (80-90%)	reabsorbtsiya (qalin ko'tarilish)	-	reabsorbtsiya (interkalatsiyalangan hujayralar, orqali 3-band va pendrin)
Protonlar	Foydalanadi vakuolyar H + ATPaza	-	-	-	sekretsiya (interkalatsiyalangan hujayralar)
Kaliy	Parhez ehtiyojlariga qarab o'zgaradi.	reabsorbtsiya (65%)	reabsorbtsiya (20%, qalin ko'tarilish, Na-K-2Cl simpozori)	-	sekretsiya (umumiy, orqali Na + / K + - ATPase tomonidan oshdi aldosteron) yoki reabsorbtsiya (kamdan-kam, vodorod kaliy ATPaza)
Kaltsiy	Foydalanadi kaltsiy ATPaza, natriy-kaltsiy almashinuvchisi	reabsorbtsiya	orqali reabsorbtsiya (qalin ko'tarilish) passiv transport	PTHga javoban reabsorbtsiya va Tiazid diuretiklar bilan reabsorbtsiya.	-
Magniy	Kaltsiy va magnezium raqobatlashadi va ularning ko'pligi boshqasining ajralib chiqishiga olib kelishi mumkin.	reabsorbtsiya	reabsorbtsiya (qalin ko'tarilish)	reabsorbtsiya	-
Fosfat	Sifatida chiqarilgan titrlanadigan kislota.	reabsorbtsiya (85%) orqali natriy / fosfat kotransporter.[3] Taqiqlangan paratiroid gormoni.	-	-	-
Karboksilat	-	reabsorbtsiya (100%)[11] orqali karboksilat tashuvchilar.	-	-	-

Tana unga juda sezgir pH. Hayotga mos keladigan pH diapazonidan tashqarida oqsillar denatüre qilinadi va hazm qilinadi, fermentlar ishlash qobiliyatini yo‘qotadi va organizm o‘zini saqlab turolmaydi. Buyraklar saqlab turadi kislota-asosli gomeostaz ning pH qiymatini tartibga solish orqali qon plazmasi. Kislota va asosning yutuqlari va yo‘qotishlari muvozanatli bo‘lishi kerak. Kislotalar “uchuvchan kislotalar” ga bo‘linadi va “uchuvchan bo‘lmagan kislotalar”.

Asosiy gomeostatik ushbu barqaror muvozanatni saqlash uchun nazorat nuqtasi buyrak orqali chiqarib yuborishdir. Buyrak ta’sirida natriyni chiqarishga yoki ushlab turishga yo‘naltirilgan aldosteron, antidiuretik gormon (ADH yoki vazopressin), atriya natriuretik peptid (ANP) va boshqa gormonlar. Anormal diapazonlar natriyning fraksiyonel chiqarilishi shama qilishi mumkin o‘tkir naycha nekrozi yoki glomerular disfunktsiya.

Kislota-asosli gomeostaz

Buyraklar va o‘pkalarning ikki organ tizimi kislota-asosli gomeostazni saqlab turadi, bu esa parvarish qilishdir pH nisbatan barqaror qiymat atrofida. O‘pka tartibga solish orqali kislota-asosli gomeostazga hissa qo‘shadi karbonat angidrid (CO₂) diqqat. Buyraklar kislota-gidroksidi muvozanatini saqlashda ikkita juda muhim rolga ega: siydikdan bikarbonatni qayta so‘rib olish va qayta tiklash va chiqarib yuborish. vodorod ionlari va qattiq kislotalar (kislota anionlari) siydikka.

Osmolyallik

Buyraklar organizmdagi suv va tuz darajasini saqlab turishga yordam beradi. Har qanday sezilarli o‘shish plazma osmolyalligi tomonidan aniqlanadi gipotalamus bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqa qiladigan orqa gipofiz bezi. Osmolyallikning oshishi bezning sekretsiyasini keltirib chiqaradi antidiuretik gormon (ADH), natijada buyrak suvni qayta so‘rib oladi va siydik konsentratsiyasini oshiradi. Ikkala omil birgalikda harakat qilib, plazma osmolyalligini normal darajasiga qaytaradi.

ADH akvaporinlarni membranaga o‘tkazadigan yig‘uvchi kanaldagi asosiy hujayralar bilan bog‘lanib, suvning normal o‘tkazmaydigan membranani tark etishiga va vaza rektasi orqali tanaga qayta singib ketishiga imkon beradi va shu bilan tananing plazma hajmini oshiradi.

Giperosmotik medulla hosil qiladigan va shu bilan tana plazmasi hajmini oshiradigan ikkita tizim mavjud: karbamidni qayta ishlash va "yagona effekt".

Karbamid odatda buyrakdan chiqindi mahsulot sifatida chiqariladi. Ammo plazmadagi qon miqdori kam va ADH chiqarilganda ochilgan akvaporinlar karbamid uchun ham o‘tkazuvchan bo‘ladi. Bu karbamidni yig‘uvchi kanalni medulla ichiga tashlab, suvni

"o'ziga tortadigan" giperosmotik eritma hosil qilishiga imkon beradi. Karbamid nefronga qaytadan kirishi va tashqariga chiqarilishi yoki qayta ishlanishi, ADH hali ham mavjud yoki yo'qligiga bog'liq.

"Yagona effekt" ning ko'tarilgan qalin a'zosi tasvirlangan Henlning ilmi suv o'tkazmaydigan, ammo suv o'tkazuvchan natriy xlorid. Bu esa qarshi oqim almashinuvi tizimi orqali medulla tobora ko'proq joyga jamlanib boradi, shu bilan birga yig'uvchi kanalning akvaporinlari ADH tomonidan ochilishi kerak bo'lsa, suvning osmotik gradiyenti o'rnatiladi.

Qon bosimi

Qon bosimini tartibga solish va Renin-angiotensin tizimi

Buyrak to'g'ridan-to'g'ri qonni sezmasa-da, uzoq muddatli tartibga solish qon bosimi asosan buyrakka bog'liq. Bu, birinchi navbatda hujayradan tashqari suyuqlik bo'limi, uning hajmi plazma bilan bog'liq natriy diqqat. Renin tarkibiga kiruvchi muhim kimyoviy xabarchilar qatoridan birinchisi renin-angiotensin tizimi. Reninning o'zgarishi oxir-oqibat ushbu tizimning, asosan gormonlarning chiqishini o'zgartiradi angiotensin II va aldosteron. Har bir gormon bir nechta mexanizmlar ta'sirida ishlaydi, ammo ikkalasi ham buyrakning so'rilishini kuchaytiradi natriy xlorid, shu bilan hujayradan tashqari suyuqlik bo'linmasini kengaytiradi va qon bosimini oshiradi. Renin darajasi ko'tarilganda angiotensin II va aldosteron kontsentratsiyasi oshib, natriy xloridning qayta so'rilishini kuchayishiga, hujayradan tashqari suyuqlik bo'linmasining kengayishiga va qon bosimining oshishiga olib keladi. Aksincha, renin darajasi past bo'lsa, angiotensin II va aldosteron miqdori kamayadi, hujayradan tashqaridagi suyuqlik bo'limi qisqaradi va qon bosimi pasayadi.

Glyukoza hosil bo'lishi

Odamlarda buyrak ishlab chiqarishga qodir glyukozadan laktat, glitserol va glutamin. Buyrak ro'za tutadigan odamlarda umumiy glyukoneogenezning taxminan yarmiga to'g'ri keladi. Buyrakda glyukoza hosil bo'lishining regulyatsiyasi ta'sirida erishiladi insulin, katekolaminlar va boshqa gormonlar. Buyrak glyukoneogenez sodir bo'ladi buyrak korteksi. The buyrak medulla zarur bo'lmaganligi sababli glyukoza ishlab chiqarishga qodir emas fermentlar.

XULOSA

Shunday qilib, ayirish odam organizmi uchun muhim fiziologik jarayon bo'lib, Uning natijasida organizm moddalar almashinuvida hosil bo'lgan qoldiq Moddalardan uzluksiz ravishda tozalanib turadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI: (REFERENCES)

1. 314-bet, Guyton va Xoll, Tibbiy fiziologiya, 11-nashr
2. Tariqat. 7, Ch. 6: Proksimal glyukoza reabsorbsiyasining xususiyatlari. lib.mcg.edu
3. a b Tariqat. 7, Ch. 5: transport transporti (Symport). lib.mcg.edu
4. Tariqat. 7, Ch. 6: Aminokislotalarning proksimal reabsorbsiyasi: Reabsorbtsiya joyi. lib.mcg.edu
5. Tariqat. 7, Ch. 6: Karbamidning proksimal reabsorbsiyasi. lib.mcg.edu
6. V. Organik molekullarning chiqarilishi. lib.mcg.edu
7. a b VI. Tuz va suvni qayta yutish mexanizmlari Arxivlandi 2007-02-10 da Orqaga qaytish mashinasi
8. Tariqat. 7, Ch. 6: bikarbonatning proksimal reabsorbsiyasi. lib.mcg.edu
9. Tariqat. 7, Ch. 12: bikarbonatning proksimal naychali reabsorbsiyasi. lib.mcg.edu
10. Tariqat. 7, Ch. 12: bikarbonat reabsorbsiyasi, Henle ilmog‘ining qalin a‘zosi. lib.mcg.edu