

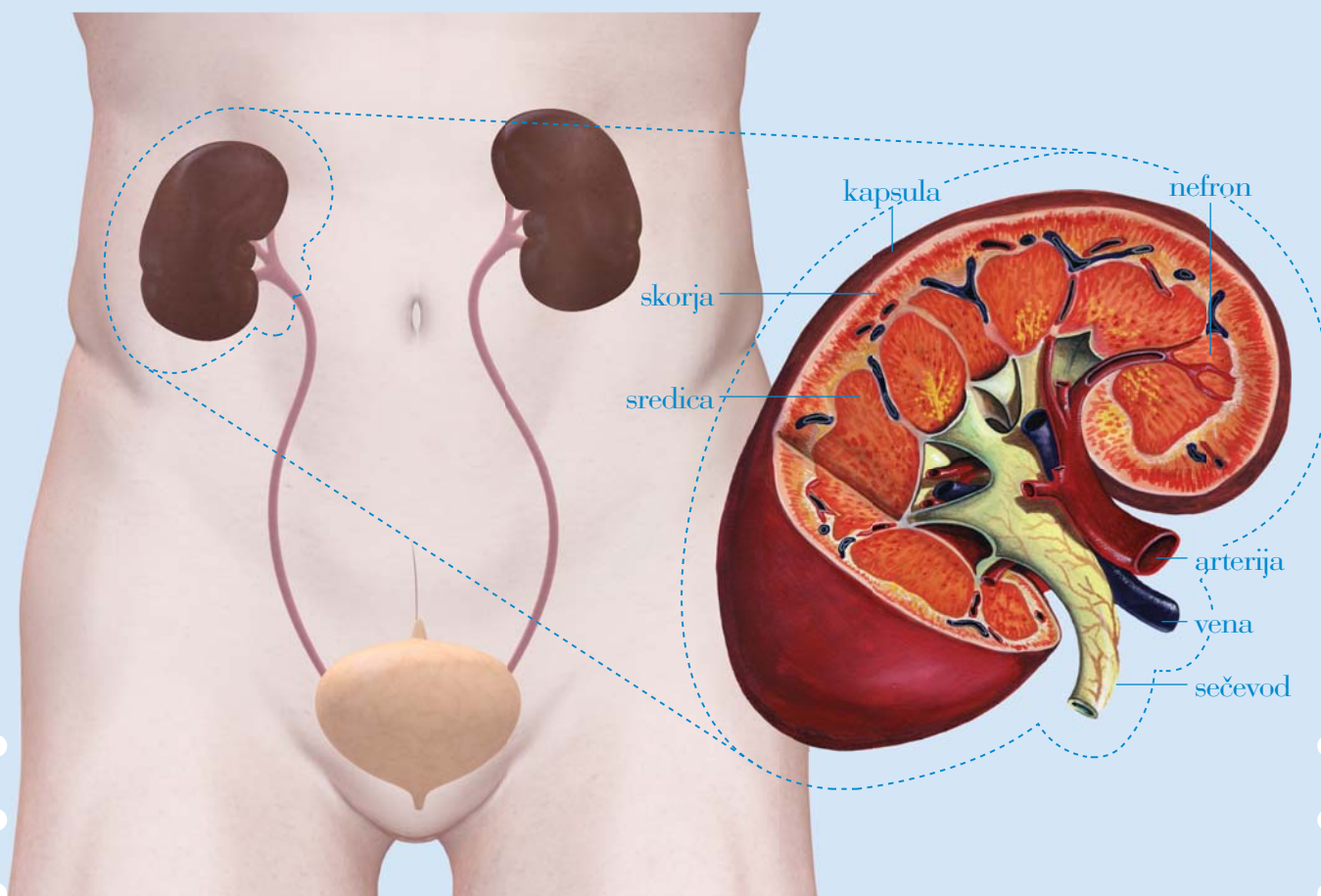


Kako
delujejo ledvice Andrej Bren

Zgradba ledvic

Poznavanje anatomije (zgradbe) ledvic je potrebno za razumevanje njihovega delovanja. Ledvice ležijo za trebušno na vsaki strani hrbtenice. Zgornji del ledvic (zgornji pol) je v višini 12. prsnega vretenca, spodnji del (spodnji pol) pa v višini 3. ledvenega vretenca. Vsaka ledvica je velika približno 12 cm in tehta okrog 150 g. Na delu ledvice, ki je bližje sredinski ravnini, je ugreznina (hilus), kjer vstopajo ledvična (renalna) arterija in vena, mezgovnice, ledvični živec in ledvični meh (renalni pelvis), ki je lijakasto oblikovan zgornji del sečevoda (ureterja). Vsako ledvico oskrbuje običajno enojna ledvična arterija, ki izhaja iz trebušne aorte.

Na vzdolžnem preseku ledvice je viden zunanji temni del (skorja) in bolj bled notranji del (sredica), ki se razdeli v številna stožčasta področja oziroma ledvične piramide. Vrh vsake piramide se nadaljuje proti ledvičnemu mehu in tvori papilo (drobno izbočenje). V ledvičnih piramidah lahko vidimo proge, ki jih pripisujejo delom izvodilc in krvnih žil. Podaljški ledvičnega meha (čšašice) se razširjajo proti papili vsake piramide in zbirajo seč, ki priteka iz njih. Sečevod je približno 30 cm dolga mišična cevka, ki povezuje ledvični meh in sečni mehur.



Osnovna morfološka (oblikovna in gradbena) ter funkcionalna (delovalna) enota ledvic je nefron. Vsaka ledvica ima med 1 in 2 milijona nefronov. Nefron je cevka, ki se slepo končuje. Slep konec tvori ovojnico (Bowmanova kapsula), v kateri je pletež kapilar (glomerul, ledvično telesce). Drugi deli nefrona so proksimalni zviti tubul (cevka), Henleyjeva zanka, distalni zviti tubul in zbiralce.

Fiziologija ledvičnega delovanja

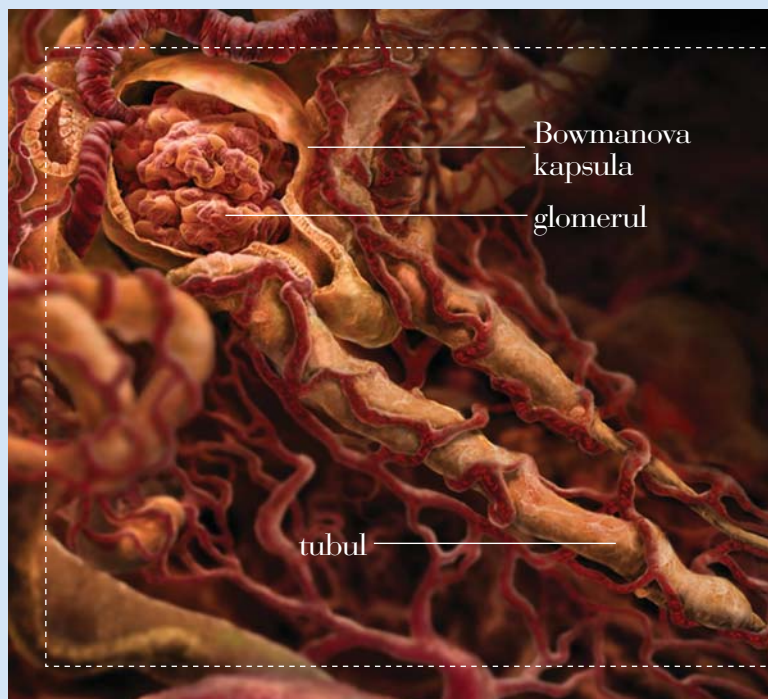
Ledvice imajo več funkcij:

- izločevalno (izločanje odpadnih snovi, zdravil),
- urejevalno (kontrola telesnih tekočin in njihove sestave, vključno z elektroliti, uravnavanje ravnotežja kislin, baz in vode),
- hormonsko (tvorba eritropoetina, renina, prostaglandinov) in
- presnovno (presnova vitamina D in beljakovin).

Nastanek seča. Skozi ledvice, ki vsebujejo 2 milijona glomerulov, se vsako minuto pretoči od 1,2 do 1,5 litra krvi. Iz kapilar glomerula se vsako minuto precedi (filtrira) približno 125 ml filtrata, od tega se ga 124 ml po tubulih vsrka nazaj v kri, tako da ga v sečevod odteče samo 1 ml. V 24 urah se tako tvori in izloči približno 1 do 2 litra seča. Različni deli tubulov imajo različno vlogo. Nekatere snovi se po njih izločajo (secernirajo), druge vsrkajo (reabsorbirajo). Nanje lahko vplivajo zdravila, npr. diuretiki, ki povečajo izločanje soli in vode, hormoni, npr. aldosteron, ki povzroča izločanje natrija in zadrževanje kalija, ali antidiuretčni hormon, ki ga izloča žleza hipofiza in poveča vsrkavanje vode v telo, da se seč koncentrira in v telesu ohrani voda.


Sposobnost ledvic, da iz krvi odstranijo neko snov, opredeli očistek (klirens). To je navidezen volumen plazme (del krvi, tekočina, ki ostane po odstranitvi celic), ki se očisti neke snovi v enoti časa (ml/min, ml/s).

Izločanje seča in telesnih presnovkov. Dnevno se običajno izloči približno 1500 ml seča (od 500 do 2000 ml). Sveži seč je običajno prosojen in svetlo do temno rumene barve. Rumene barve je zaradi pigmenta urokroma. Poleg vode je v seču veliko sečnine, kalijevih in kloridnih ionov, kreatinina in drugih snovi, ki nastajajo v presnovi. Izločajo se tudi kisline, ki nastajajo v presnovi. Običajno v seču ni beljakovin, glukoze in krvnih celic oziroma tako malo, da ni pomembno. Ko se v sečnem mehurju zbere 200 ml seča, se po živčevju vzbudi potreba po mokrenju. Ker je mišica zažemalka sečnega mehurja pod vplivom naše volje, lahko kontroliramo praznjenje sečnega mehurja. Če tega ne moremo in seč uhaja nehoteno, imenujemo to inkontinenca. Ko se seč tvori v ledvicah, je sterilen.



Hormoni v ledvicah

Ledvice in krvni tlak. Del posebnih ledvičnih celic je občutljivih za zmanjšano vsebnost natrija in zmanjšan volumen vode, zato se izloči hormon renin. Tudi ob znižanju krvnega tlaka se v ledvicah izloča encim renin, pod vplivom katerega nastane v pljučih hormon imenovan angiotenzin II. Posledica njegovega delovanja je zvišanje krvnega tlaka. Angiotenzin II spodbuja tudi nadledvično žlezo, da izloča hormon aldosteron. Pod njegovim vplivom se v ledvicah natrijevi ioni vsrkajo, kalijeve pa izločijo. Z natrijem se v telo vsrka in ohranja tudi voda, kar privede do zvišanja krvnega tlaka.



Ledvice in slabokrvnost. Eritropoetin je hormon, ki se tvori in izloča v ledvicah ter je glavni sprožitelj nastanka rdečih krvnih celic (eritrocitov) v kostnem mozgu. Ob izgubi ledvičnega tkiva, npr. pri kronični ledvični bolezni, je tvorba eritropoetina zmanjšana, kar privede do anemije (slabokrvnosti). Tako anemijo lahko popravimo z eritropoetinom rekombinantnim zdravilom v obliki injekcij, ki spodbuja nastajanje rdečih krvnih celic v kostnem mozgu.

Prostaglandini so pomembni pri vzdrževanju pretoka in filtracije krvi. Njihov nastanek zavrejo protibolečinska zdravila iz skupine nesteroidnih antirevmatikov, ki zato lahko poslabšajo ledvično delovanje.

V ledvicah nastaja **aktivna oblika vitamina D**. Pri kronični ledvični bolezni pride do pomanjkanja tega vitamina, zato je vsrkanje kalcija iz črevesja okrnjeno in nastane motnja v mineralizaciji kosti. Poveča se delovanje občitničnih žlez z vsemi posledicami, kar poznamo pod imenom sekundarni hiperparatiroidizem ali ledvična kostna bolezen.

V ledvicah se razgrajujejo nekatere beljakovine ali peptidi in hormoni, npr. insulin. Pri zmanjšanem ledvičnem delovanju je zmanjšana tudi presnova teh snovi. Tako so na primer pri bolnikih s sladkorno boleznijo potrebe po insulinu manjše, ko ledvična funkcija peša.

