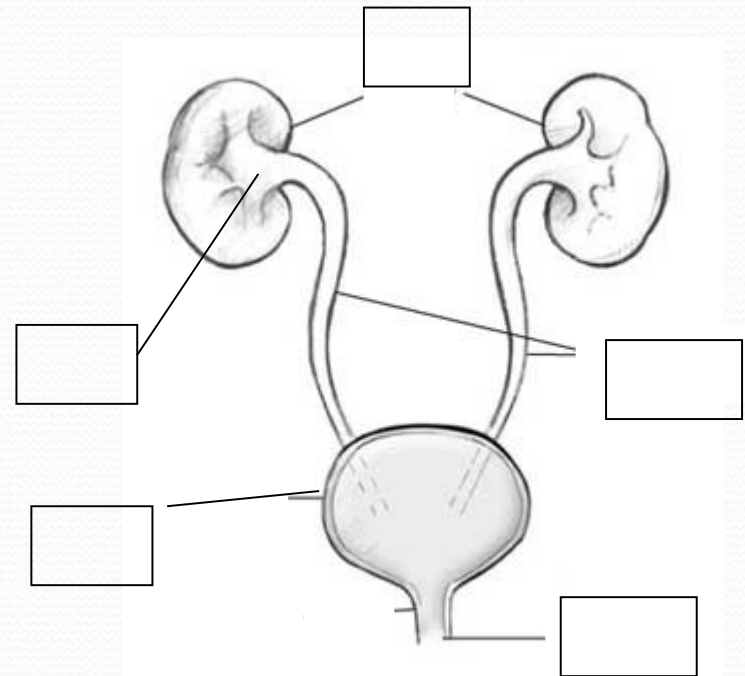


SEČILA – UROPOETSKI SISTEM

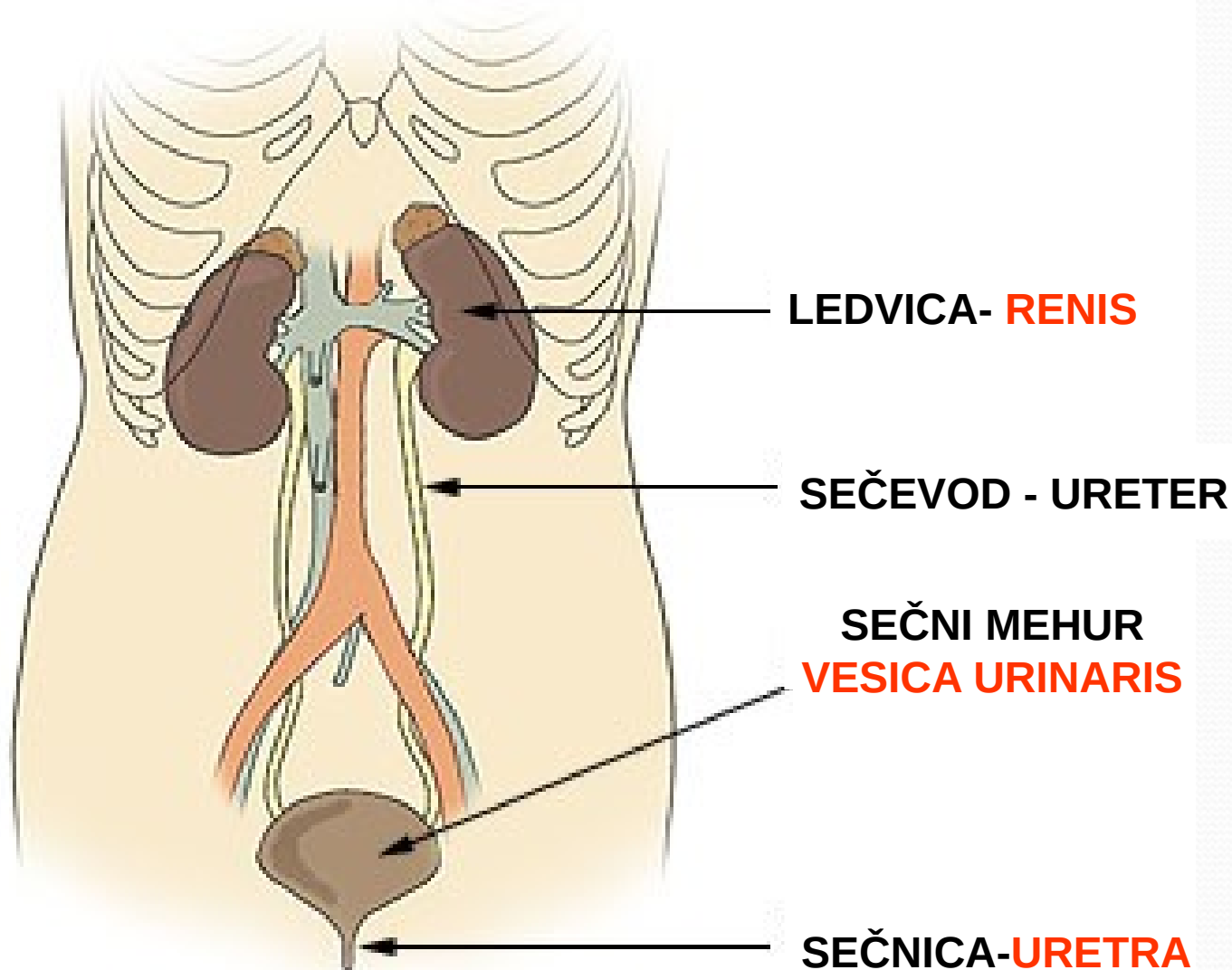
Sečila - uropoetski sistem

So organski sistem, ki:

- proizvaja in odvaja seč,
- zajema:
 - ledvici,
 - ledvična meha,
 - sečevoda,
 - sečni mehur in
 - sečnico.

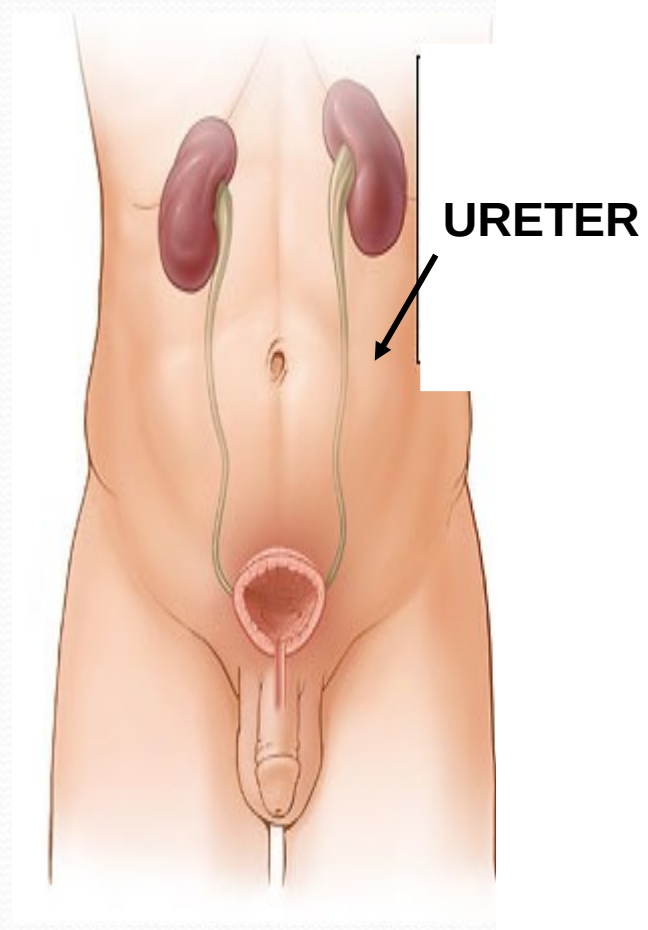
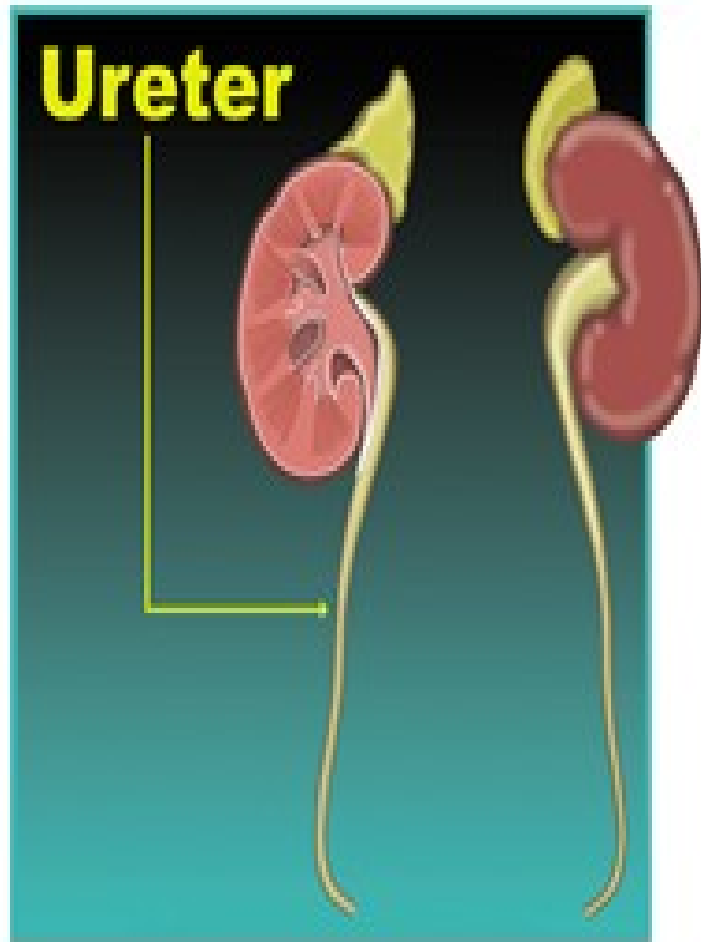


UROPOETSKI SISTEM



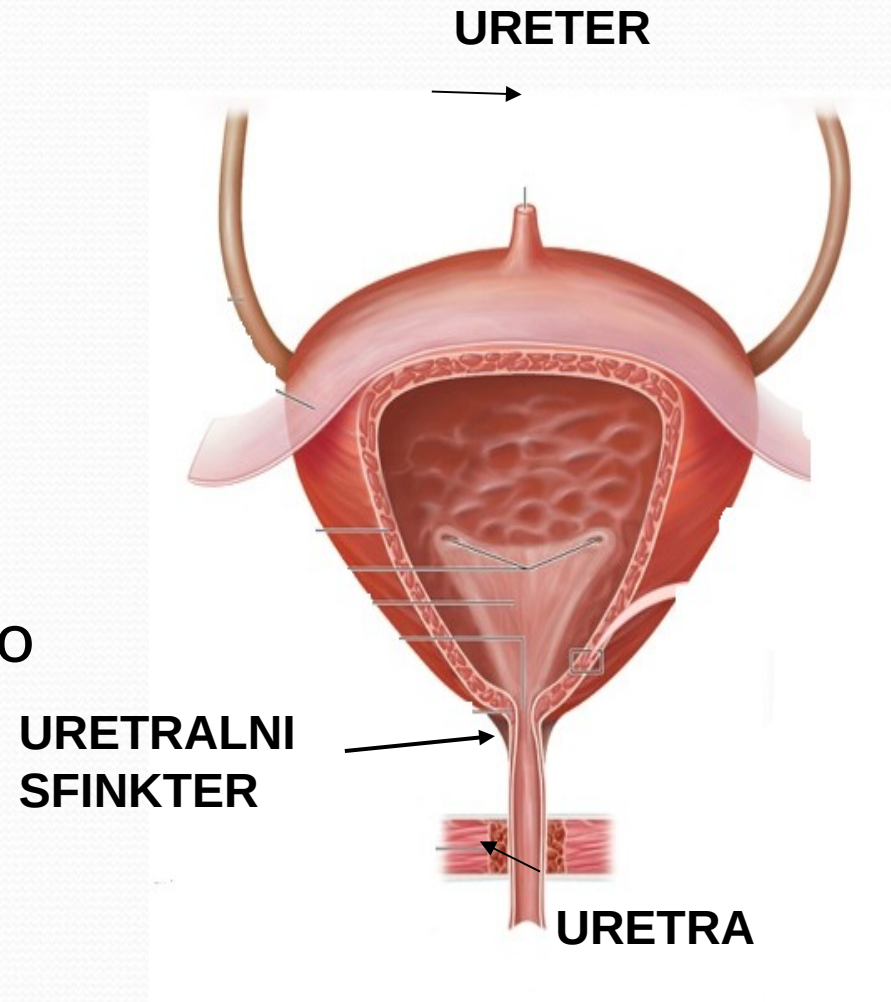
Sečevoda - uretera

- JE del sečnih izvodil, po katerem teče **seč** iz **ledvic** v **sečnik**,
- JE mišično izvodilo, cevaste oblike,
- dolg okoli 14 cm,
- Iz **ledvičnega meha** vsake od obeh ledvic izhaja po eden **sečevod**,
- povezujeta ledvična meha s sečnim mehurjem.



Sečni mehur – vesica urinaria

- je elastična, mišičasta vreča, ki leži za sinfizo,
- v steni mehurja so tri odprtine (dve za sečevod, ena pa za sečnico),
- zbira seč in ga skozi sečnico potiska iz telesa.



Sečnica - uretra

Je cev po kateri izteka seč.

Moška sečnica

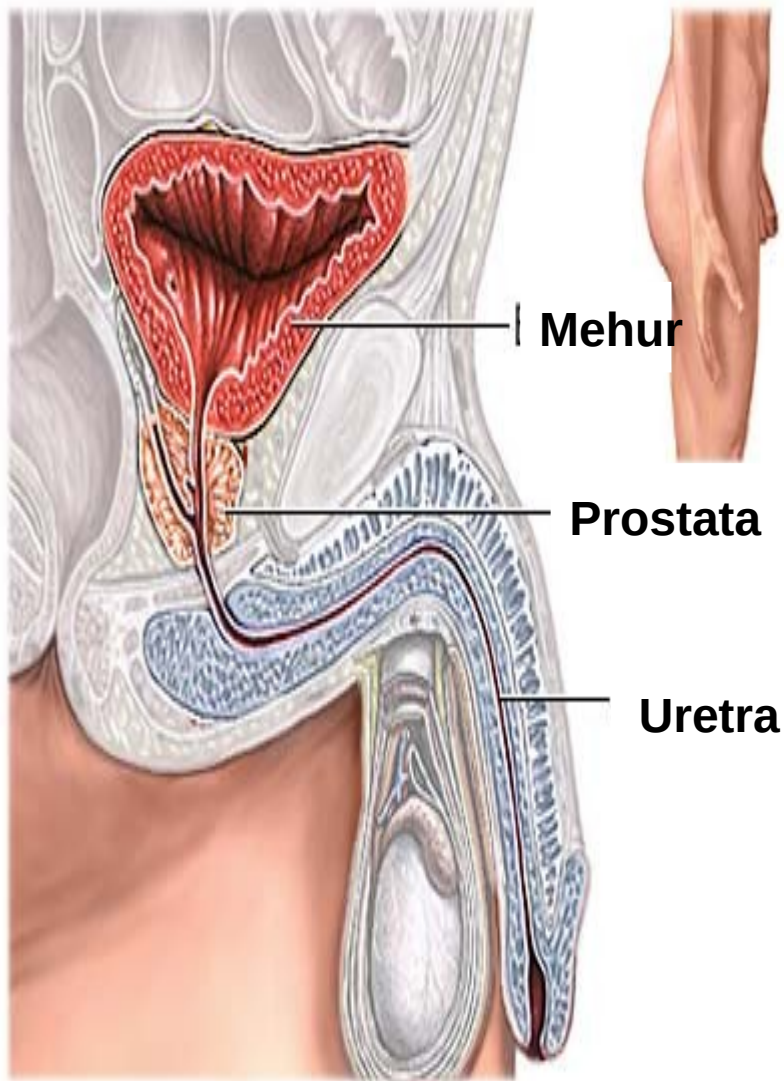
Urethra masculina:

- je dolga okoli 20 cm,
- izvira v spodnjem delu sečnega mehurja z notranjim ustjem sečnice – ostium urethrae internum in nato poteka skozi sečnico in penis ter se konča v glavici penisa,
- po njej se poleg urina izloča tudi semenska tekočina.

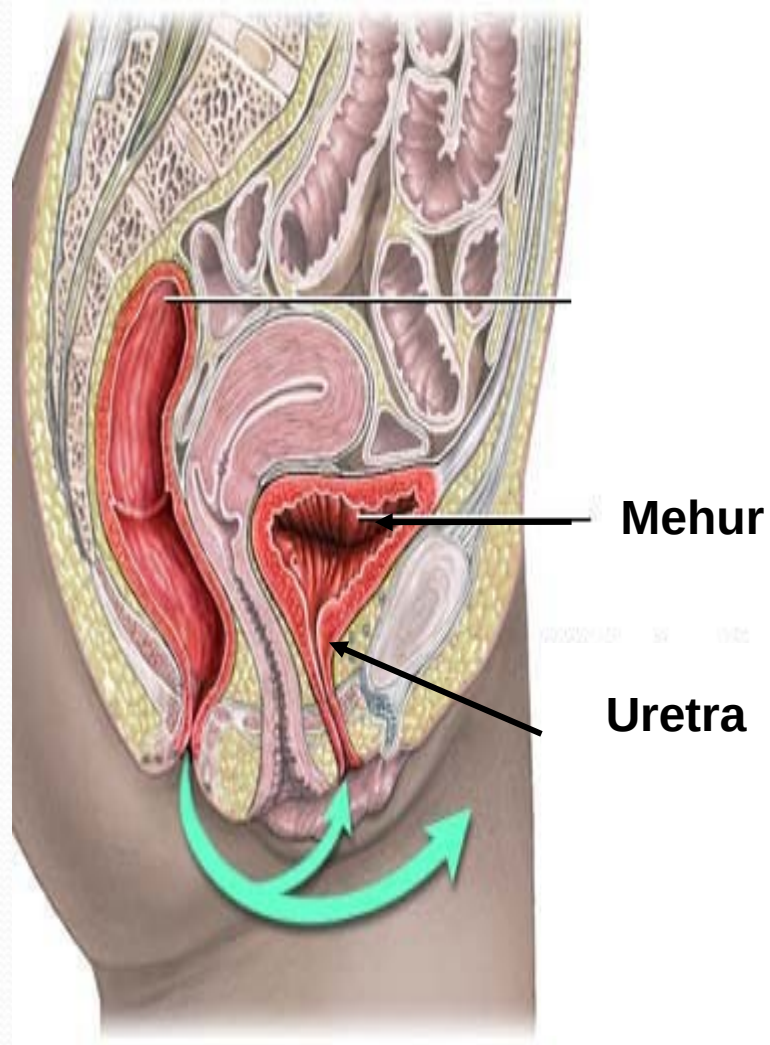
Ženska sečnica

Urethra feminina:

- meri v dolžino 2,5–4 cm,
- konča se v nožničnem preddvoru,
- krajša sečnica pri ženskah pomeni večjo nevarnost za vnetje sečnega mehurja ter pogostejše pojavljanje inkontinence



Moška uretra – okoli 20 cm



Ženska uretra – 2,5 do 4 cm

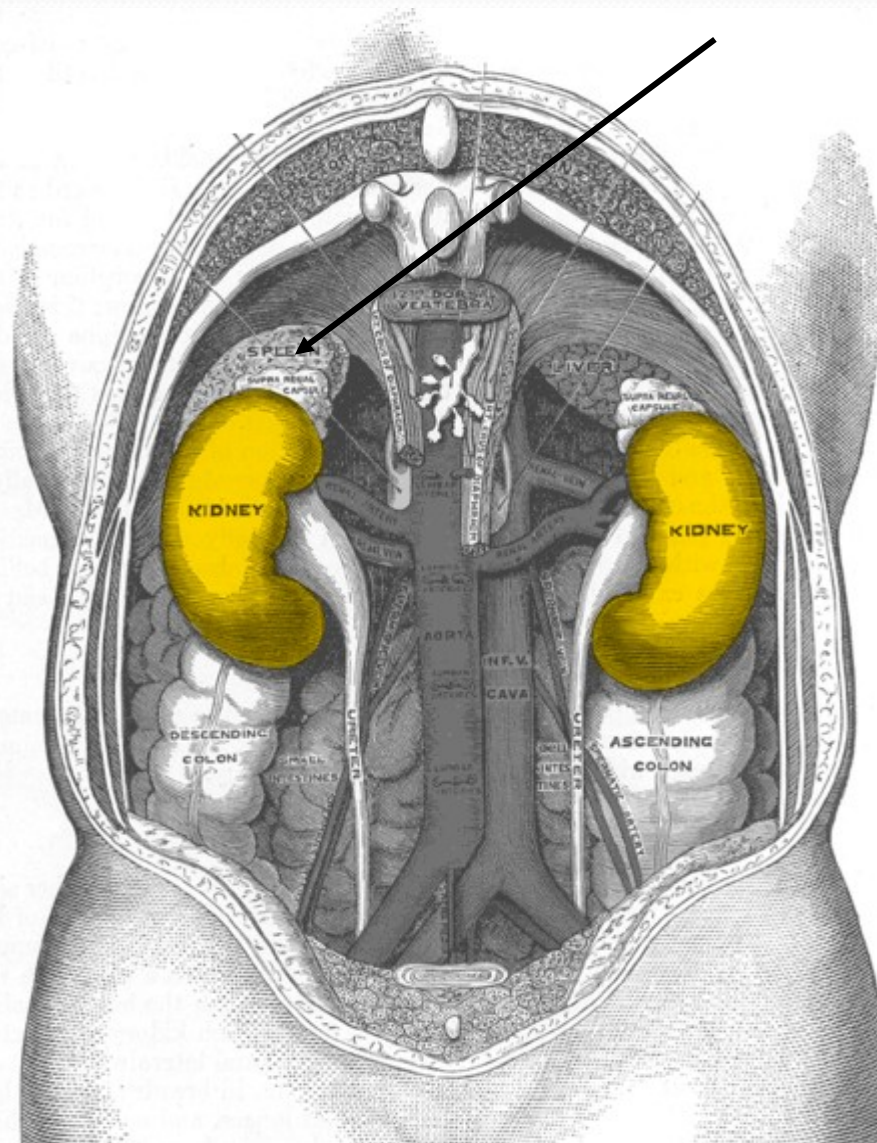
Ledvica – ren (renis)

Človek ima dve ledvici **fižolaste oblike**, ki ležita:

- na levi in desni strani hrbtenice,
- zgornji rob desne ledvice leži v višini dvanajstega rebra, zgornji rob leve ledvice pa v višini enajstega rebra,
- v trebušni votlini **retroperitonealno** (*prostor za peritonejem*) in **posteriorno** (*od zadaj*) glede na prebavila.

Desna ledvica v višini 12 rebra

Leva ledvica v višini 11 rebra

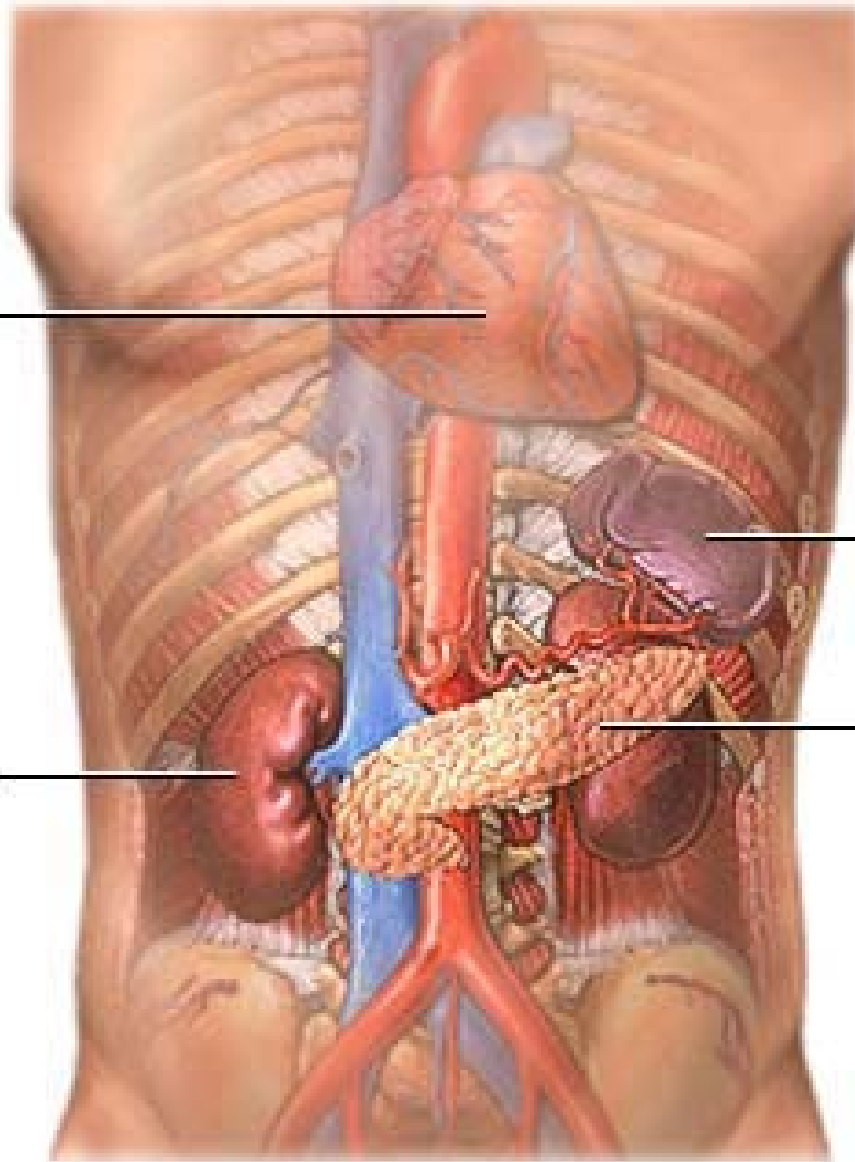


Heart

Spleen

Kidney

Pancreas



© ADAM, Inc.

Ledvica :

- je dolga približno 12 – 13 cm in široka 6 cm,
- težka je okoli 130 g,
- obdana je z dvema slojema maščevja, ki ščitita organ pred mehaničnimi vplivi,
- nad vsako ledvico leži po ena nadledvična žleza,
- vse njene površine in robovi so zaobljeni, razen notranjega roba, skozi katerega vstopajo in izstopajo: žile, živci, mezgovnice in ledvični meh, ta del imenujemo **ledvični hilus**,
- obdaja jo ovojnica ali kapsula,
- skozi ledvice steče vsako minuto 1200 ml krvi, 90% krvi teče skozi skorjo,
- poglavitna naloga ledvice je filtracija vodotopnih odpadnih snovi iz krvi in seča,
- v ledvicah poteka koncentriranje seča krvi skozi ledvične žile ta proces imenujemo – avtoregulacija pretoka, ledvice same uravnavajo pretok.

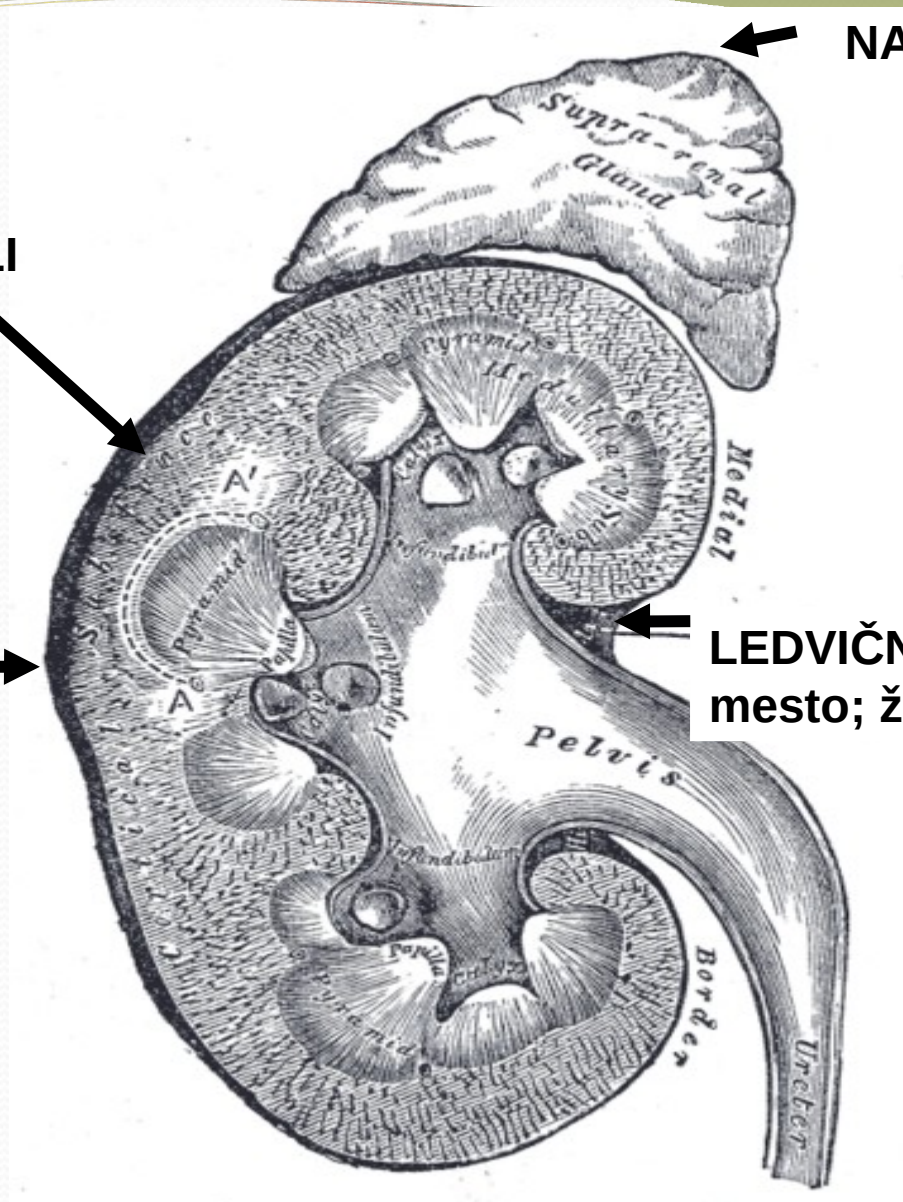
NADLEDVIČNA ŽLEZA

Glandula renalis

OVOJNICA ALI
KAPSULA

DVA SLOJA
MAŠČEVJA

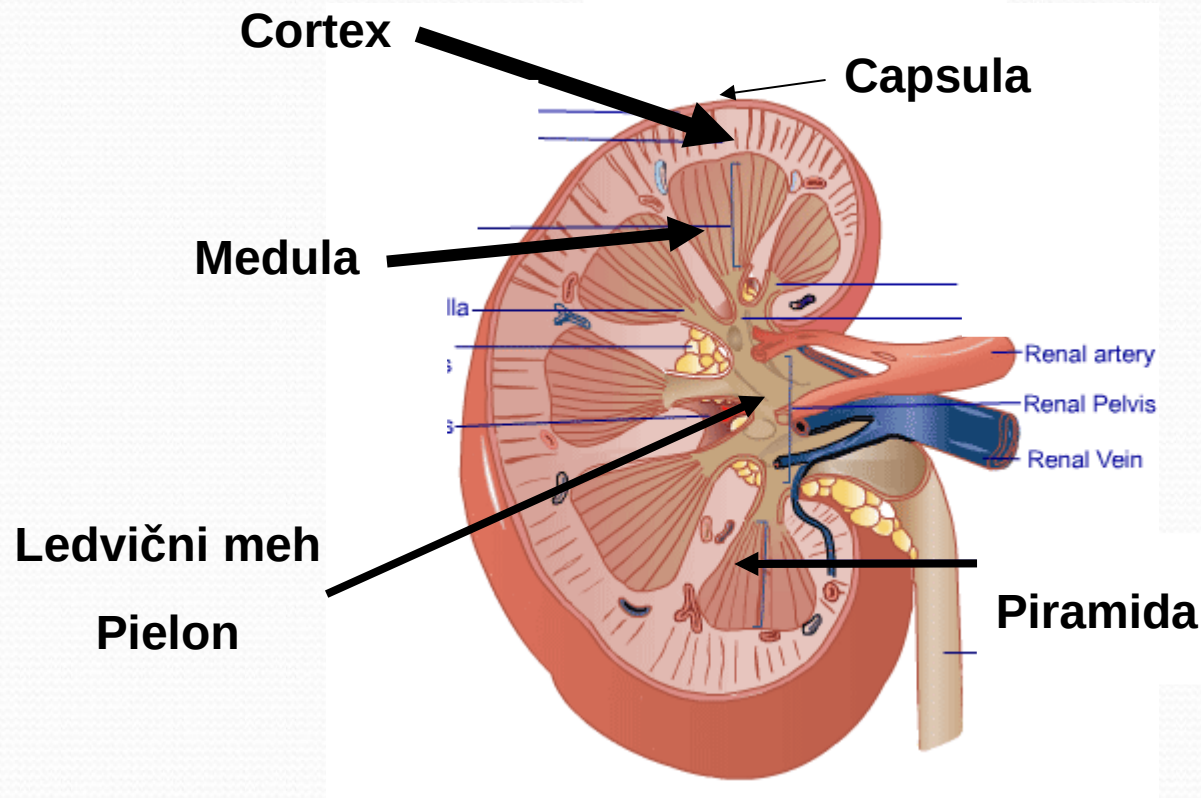
LEDVIČNI HILUS – vstopno
mesto; žil, živcev...



Vzdolžni prerez ledvice:

- Zunanja plast zunanja skorja – **cortex**

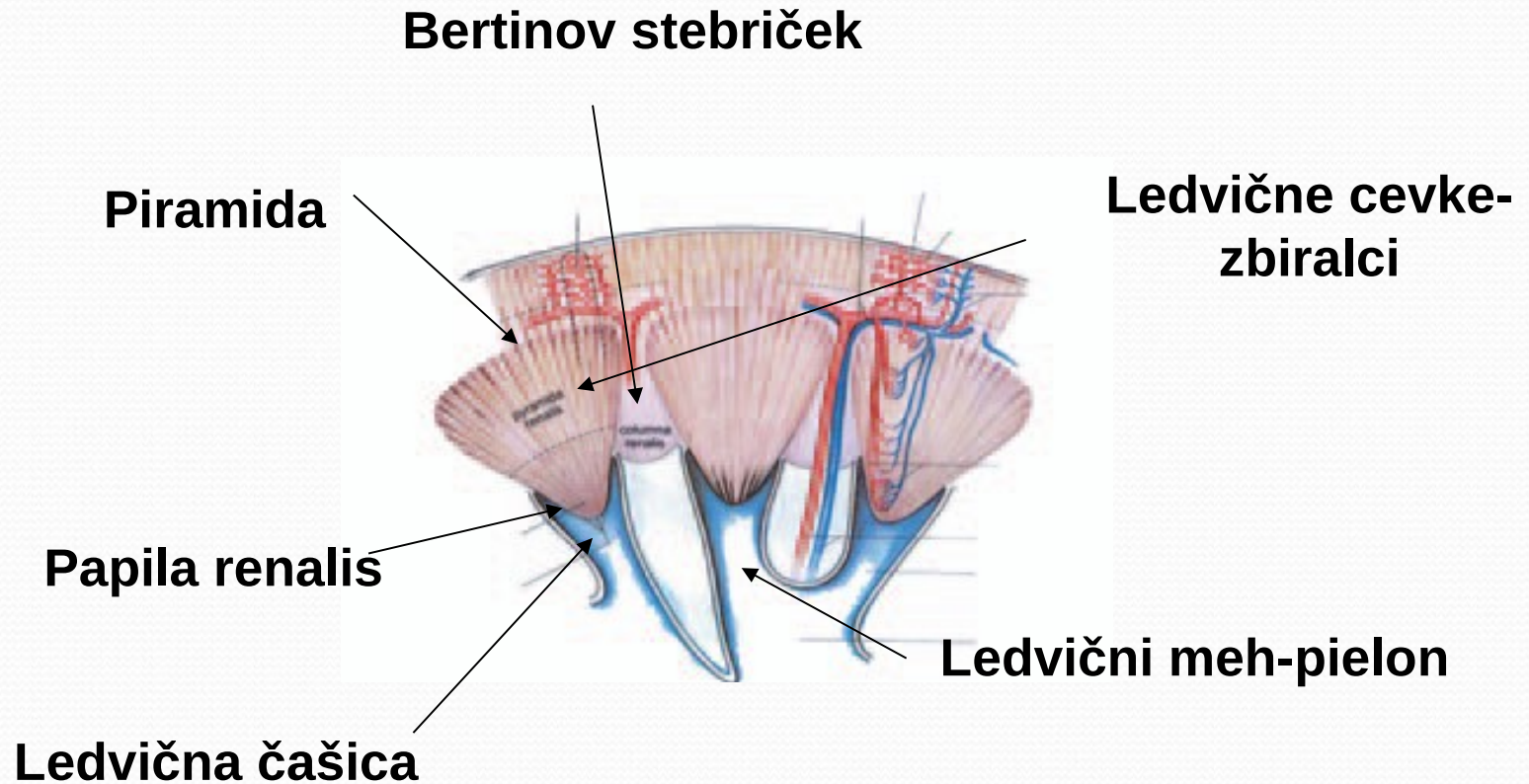
- Notranja plast notranja sredica- **medula**



Notranja sredica - medula

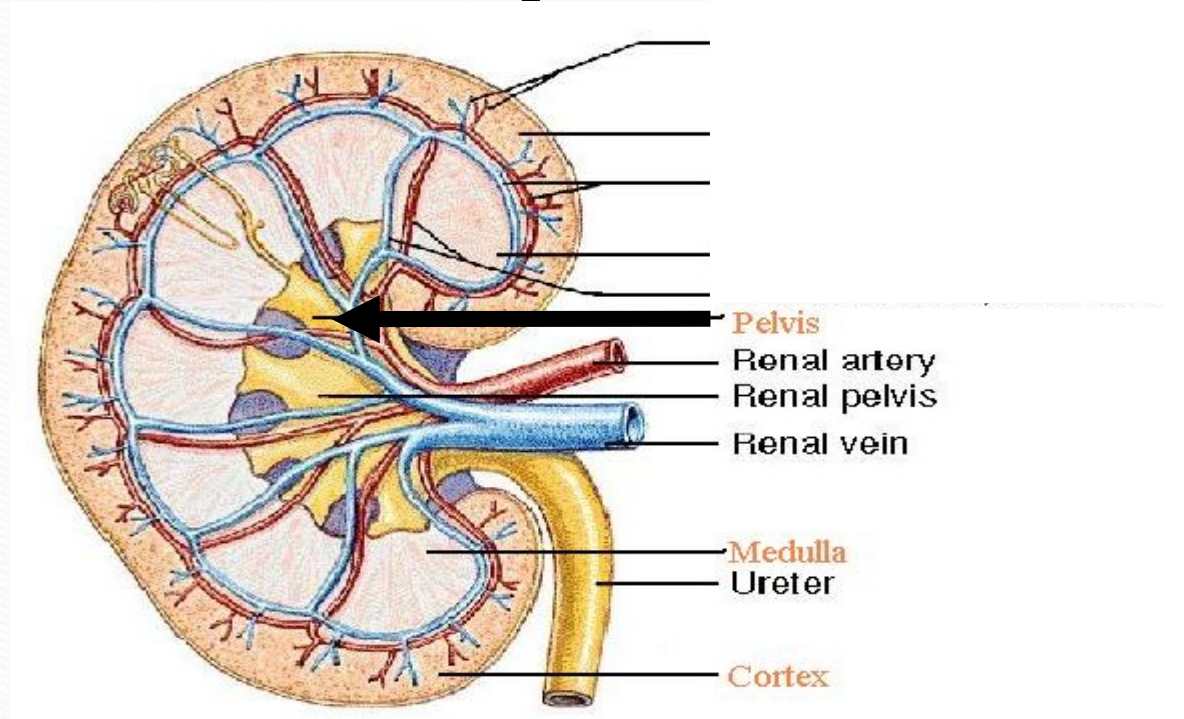
- ❖ Razdeljena v **piramide**, med seboj ločene z **Bertinovimi stebriči**.
- ❖ Piramide imajo progasto površino, ki jo sestavljajo **ledvične cevčice** in **zbiralca**.
- ❖ Na vrhu vsake piramide se odpira **papila**, skozi katero izteka seč v ledvično čašico.
- ❖ Ledvične čašice se združujejo v večje, te pa tvorijo **ledvični meh** - **pielon**

Notranja sredica - medula



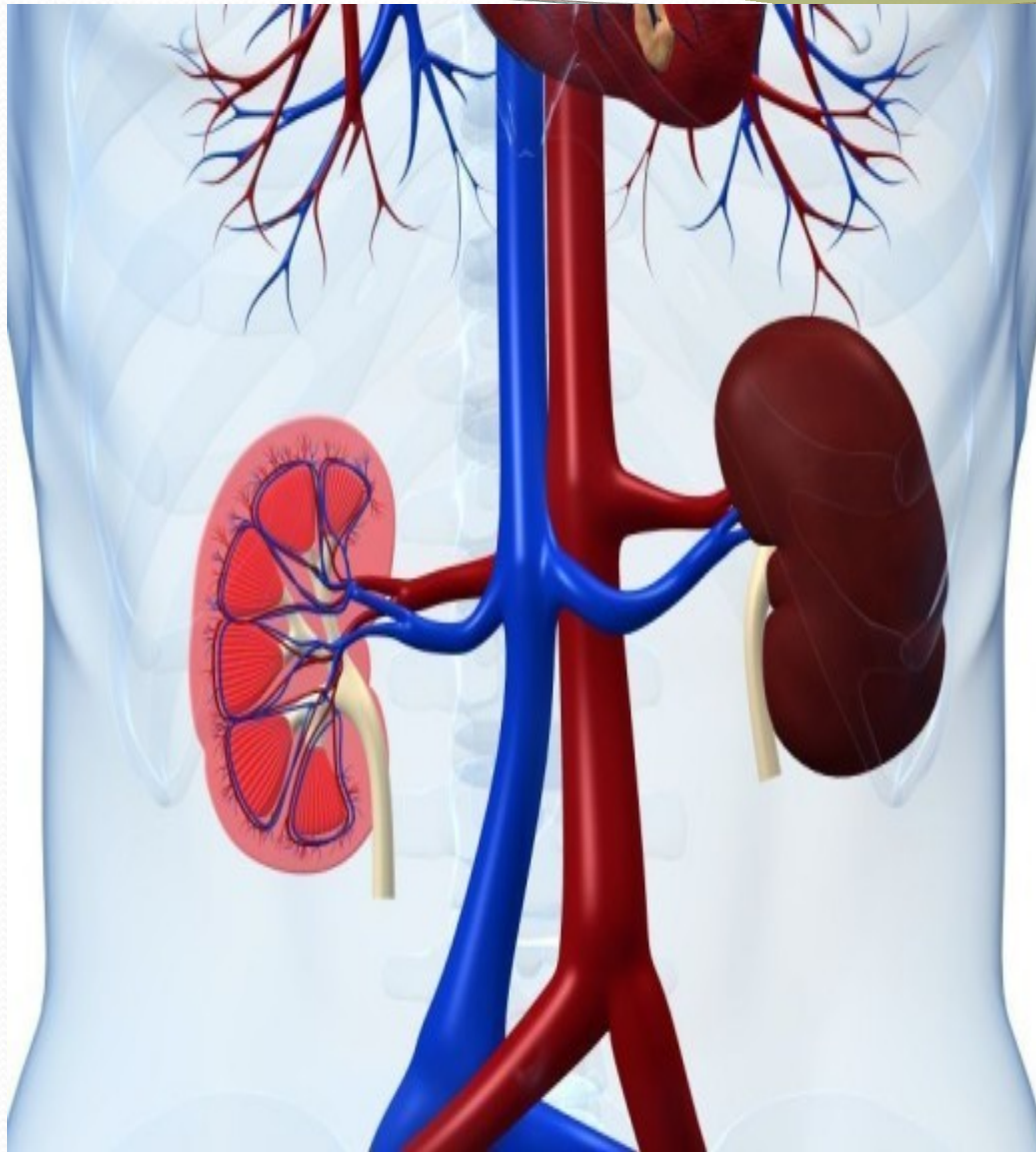
Ledvični meh

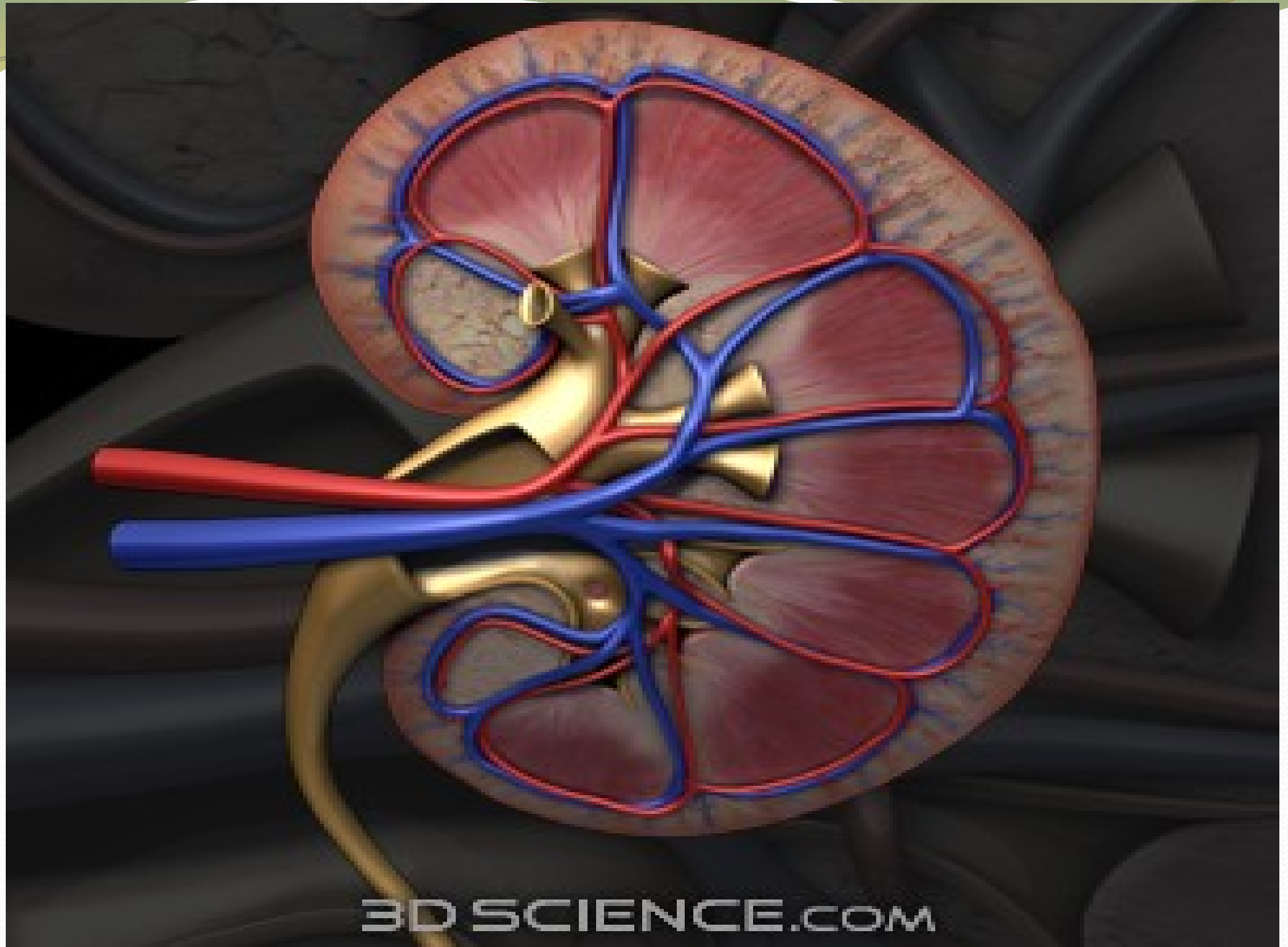
- se zbira seč in teče po sečevodu v mehur



Žile ledvic:

- Ledvična arterija **izhaja iz aorte**.
- Arterije se v **ledvičnem hilusu razvejata**, veje potekajo med piramidami in na bazi piramid zavijejo.
- Te manjše vejice se razvijejo v **dovodne arteriole**.
- Te se razdelijo in zavijejo v **kapilarne klobučke ali glomerule**.
- Te se združijo v **odvodno arteriolo**.
- Te pa se ponovno razdelijo v **kapilare okoli ledvičnih cevčic**.
- Kri iz kapilar ob cevčicah teče po vedno večjih **venah k ledvični veni**.



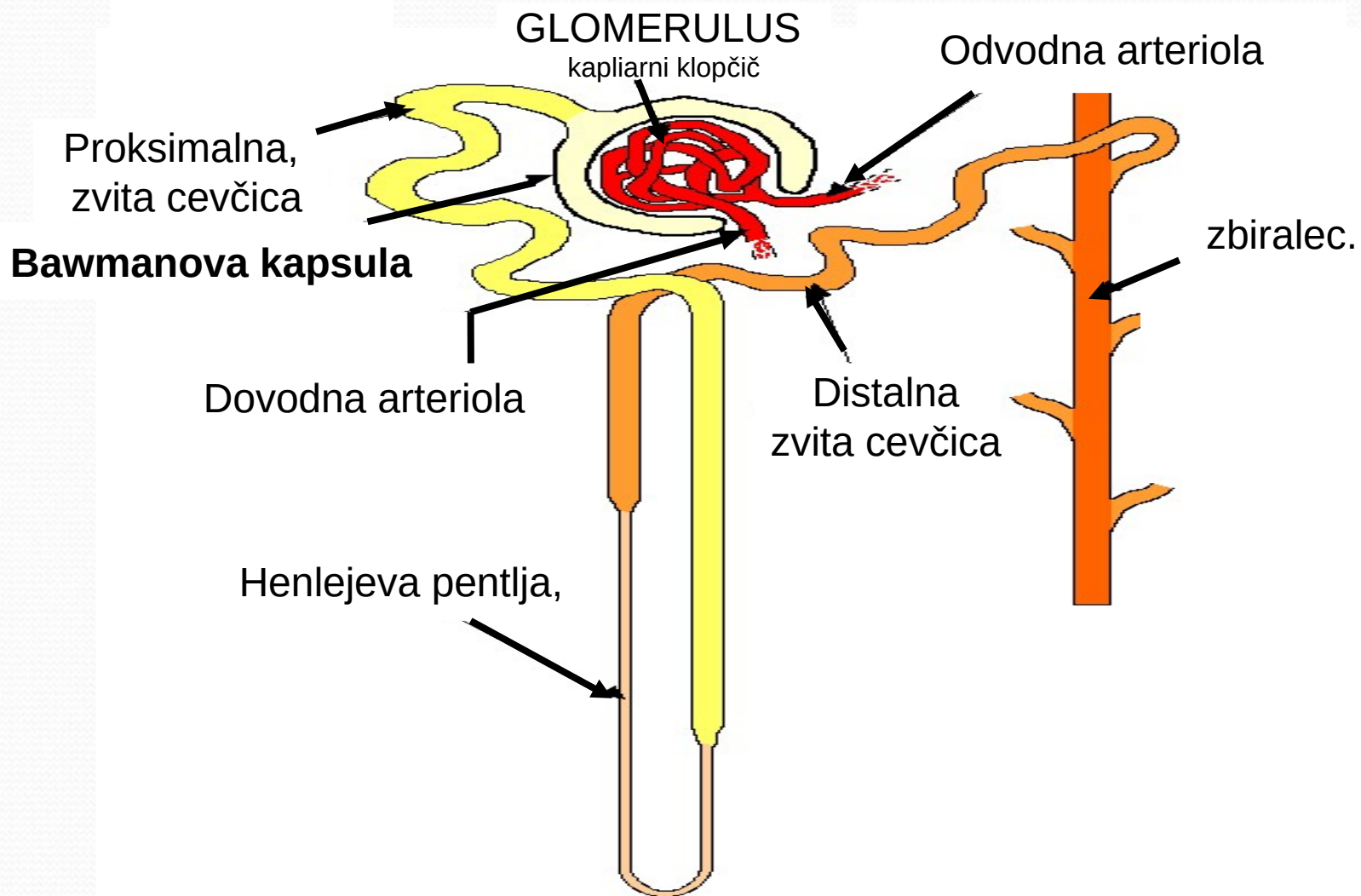


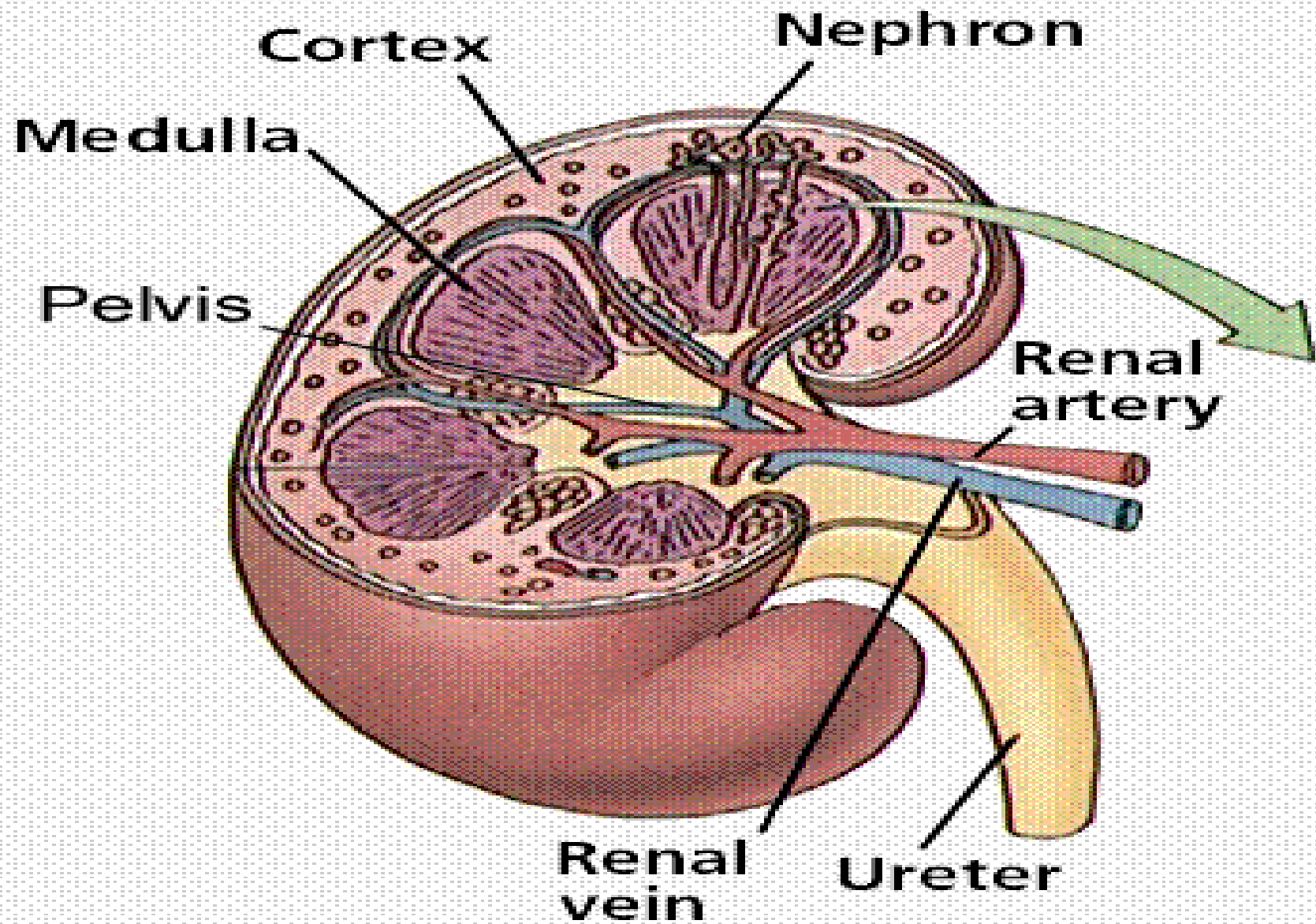
Nefron- funkcionalna enota ledvice

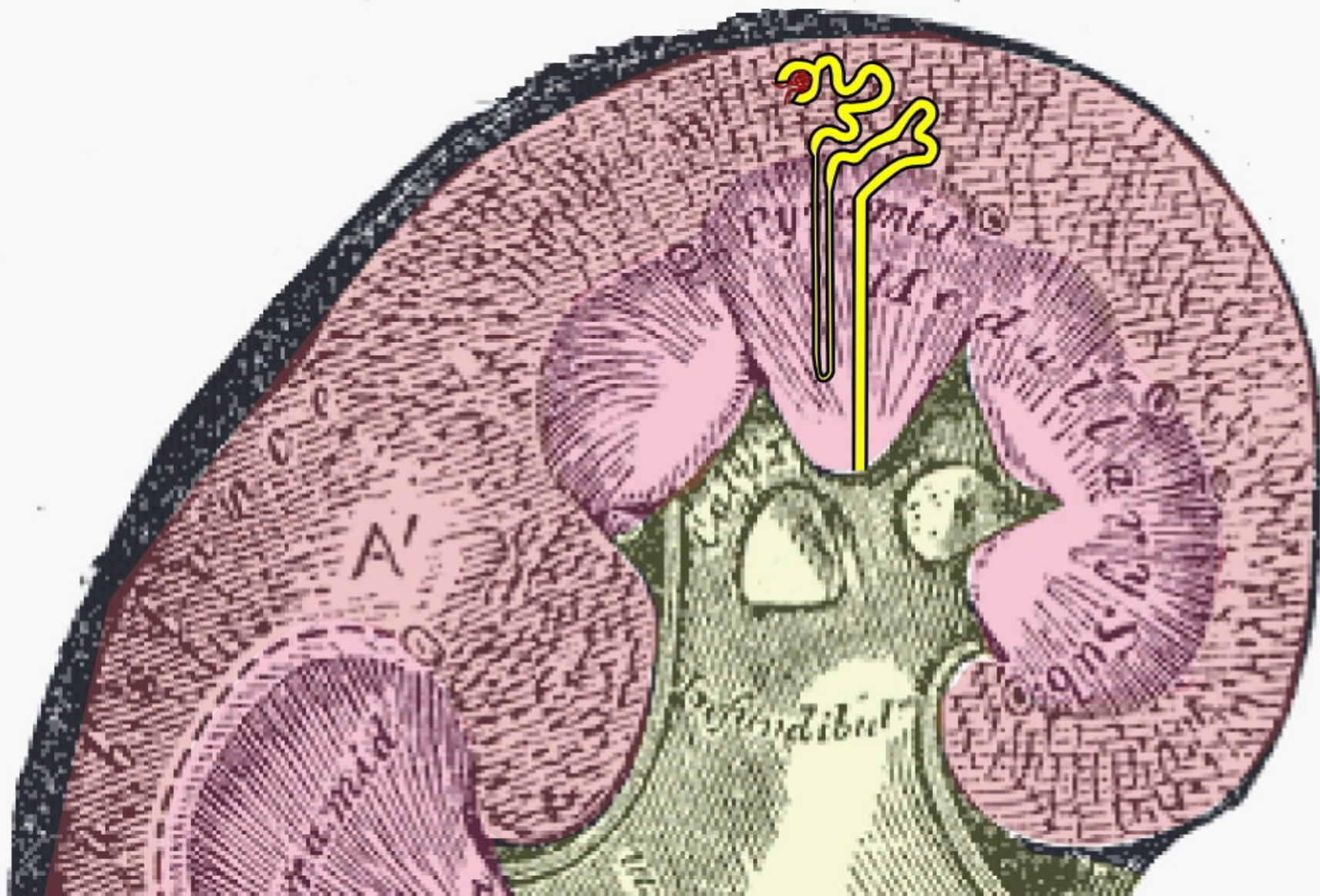
- Vsaka ledvica ima okoli 1 milijon nefronov. Teoretično lahko preživimo s samo 200.000 nefroni, zato zdrav človek lahko daruje ledvico.

Kaj sestavlja nefron:

- kapilarni klopčič ali glomerulus,
- Bowmanova kapsula,
- zaviti cevčici(proksimalna in distalna),
- Henlejeva pentlja,
- zbiralec.





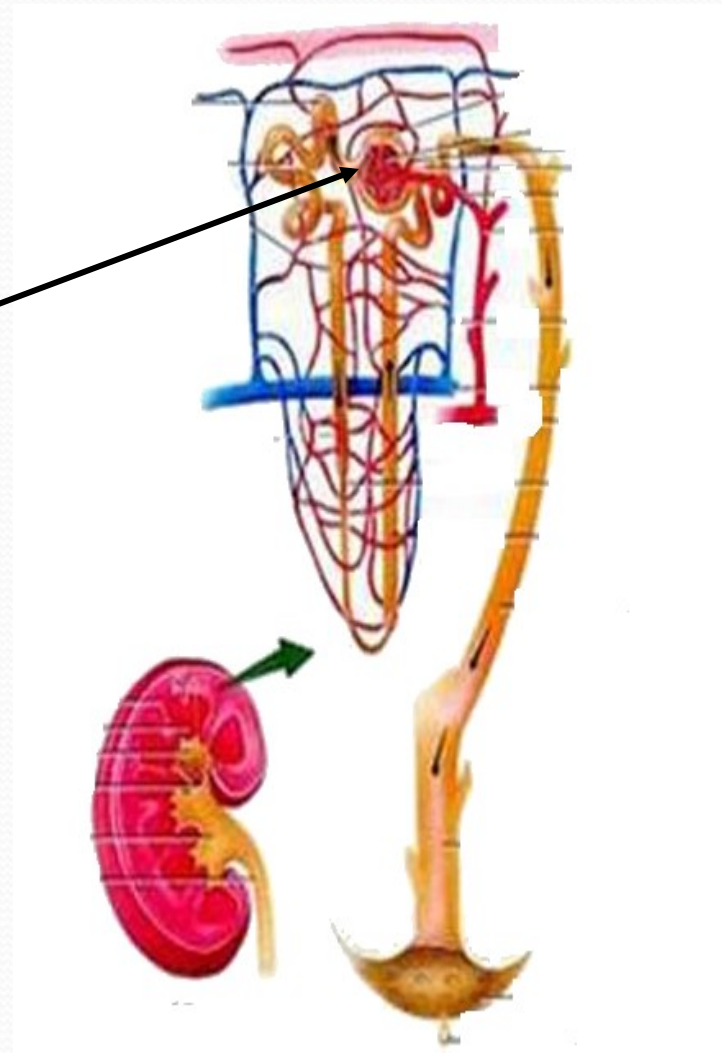


Nastanek in izločanje urina

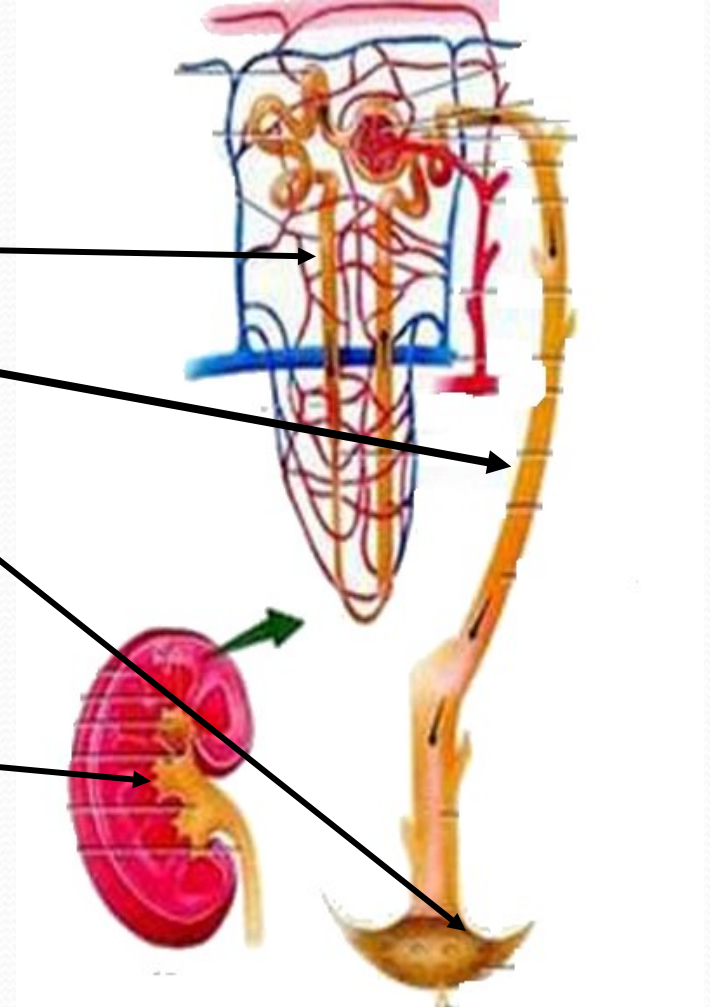
Izločanje seča imenujemo- **diureza**.

Seč nastane:

- v ledvicah pri filtraciji krvne plazme iz glomerulnih kapilar v Bowmanovo kapsulo, kjer nastane **primarni seč**, ki navadno ne vsebuje večjih beljakovinskih molekul.

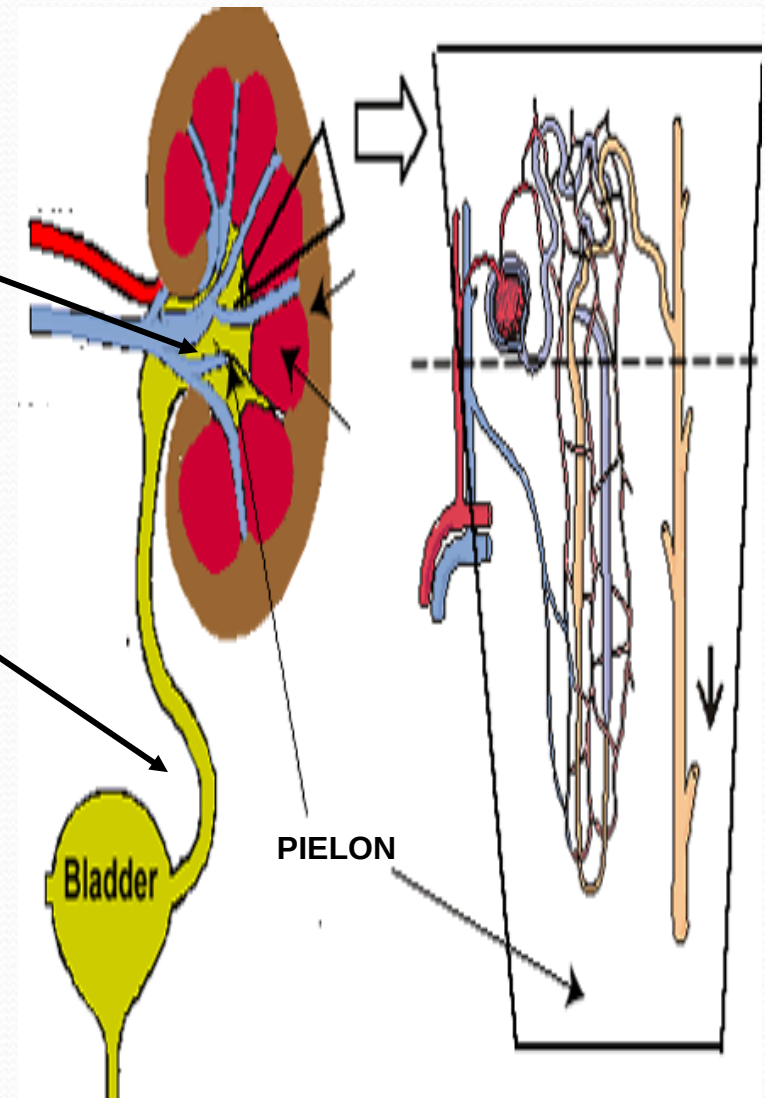


- Primarni seč odteka v sistemu ledvičnih tubulov nefrona:
 - najprej po proksimalni cevčici v
 - Henlejevo zanko,
 - od tu distalni cevčiči v zbiralc,
 - na vrhu vsake piramide se odpira **papila**, skozi katero izteka seč v ledvično čašico.
 - ledvične čašice se združujejo v večje, te pa tvorijo **ledvični meh**
 - **pielon**,

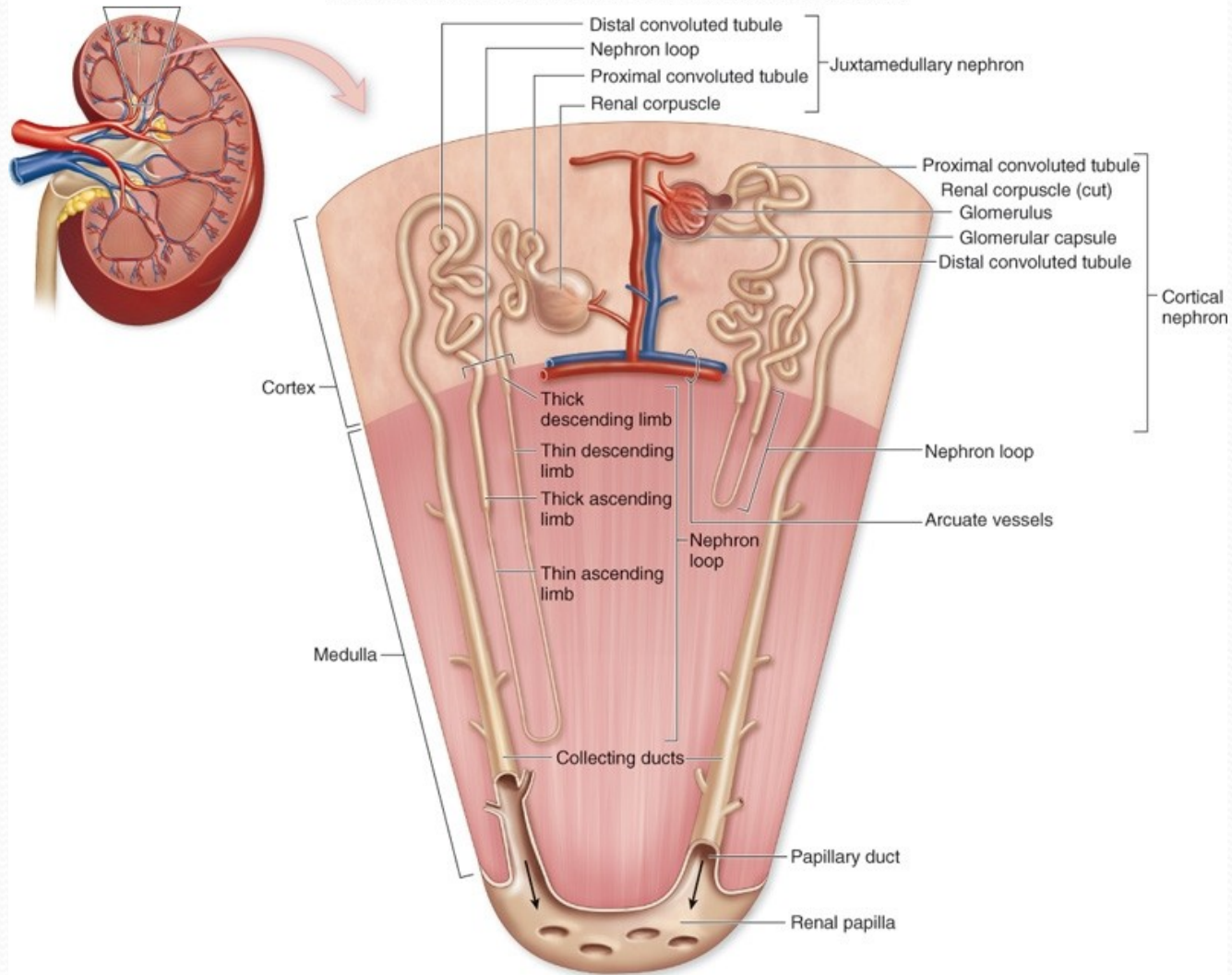


- Ledvične čašice se združujejo v večje čašice, te pa tvorijo **ledvični meh - pelon**,
- tu nastaja **sekundarni seč**, katerega izločamo z uriniranjem,
- nato se iz ledvičnega meha seč izloča po uretru do sečnega mehurja.

V sistemu ledvičnih tubulov nefrona, se za telo pomembne snovi reabsorbirajo, reabsorbira se pa tudi okoli 99% vode.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

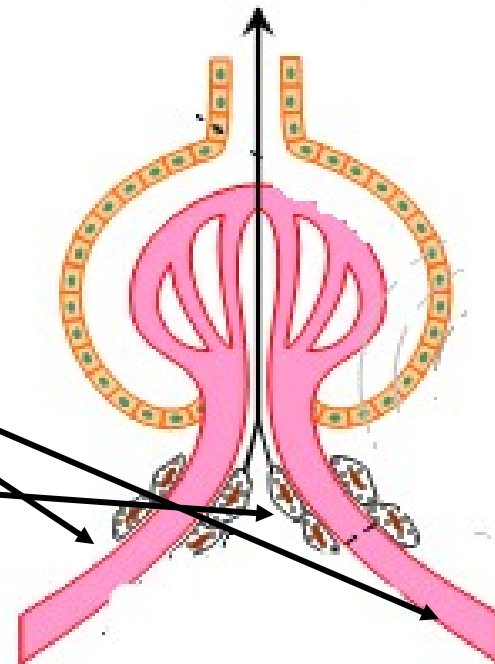


- V kapilarni klopčič vstopa dovodna arteriola izotopa pa odvodna arteriola.

- Med obema žilicami so justaglomerulne celice, ki izločajo RENIN.

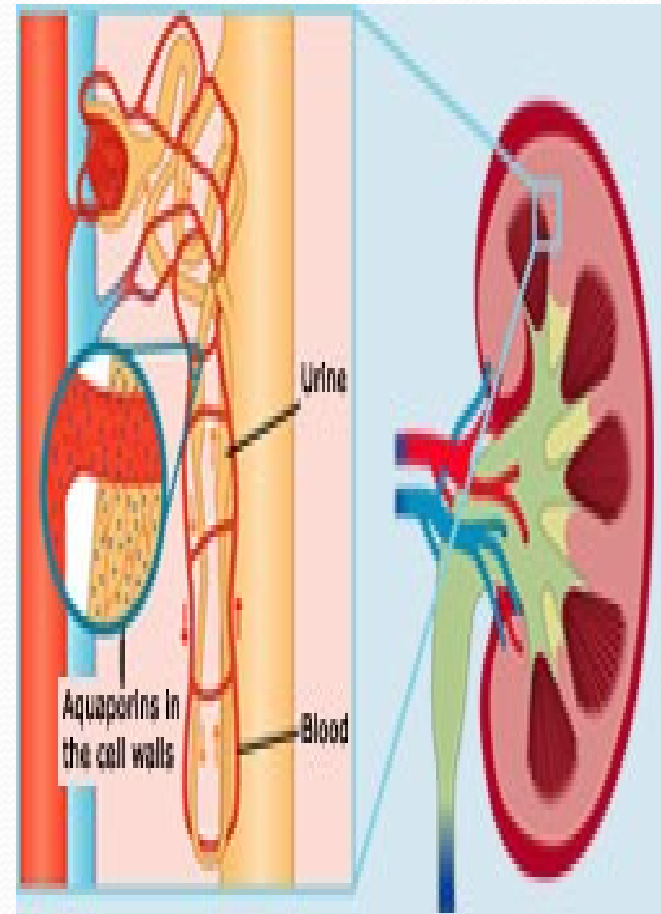
RENIN je encim za uravnavanje arterijskega tlaka

RENIN



Primarni seč:

- Seč nastane z glomerularno filtracijo plazme.
- Vsako minuto steče iz glomerula v Bowmanovo kapsulo 125 ml primarnega seča, tega nastane na dan približno 180l.
- Po sestavi je enak krvni plazmi, le brez beljakovin in krvnih telesc.
- Primarni seč ali filtrat vsebuje veliko vode in v njej raztopljene:
 - soli,
 - glukozo,
 - aminokisline,
 - sečnino,
 - sečno kislino.



Sekundarni seč

- Sekundarni seč se steka v ledvično kotanjo.
- Iz nje po sečevodu v sečni mehur.
- Ko se ta polni se vzdražijo živčni končiči. Mehur lahko praznimo zavestno, ker je na izhodu v sečnico krožna prečno progasta mišica.

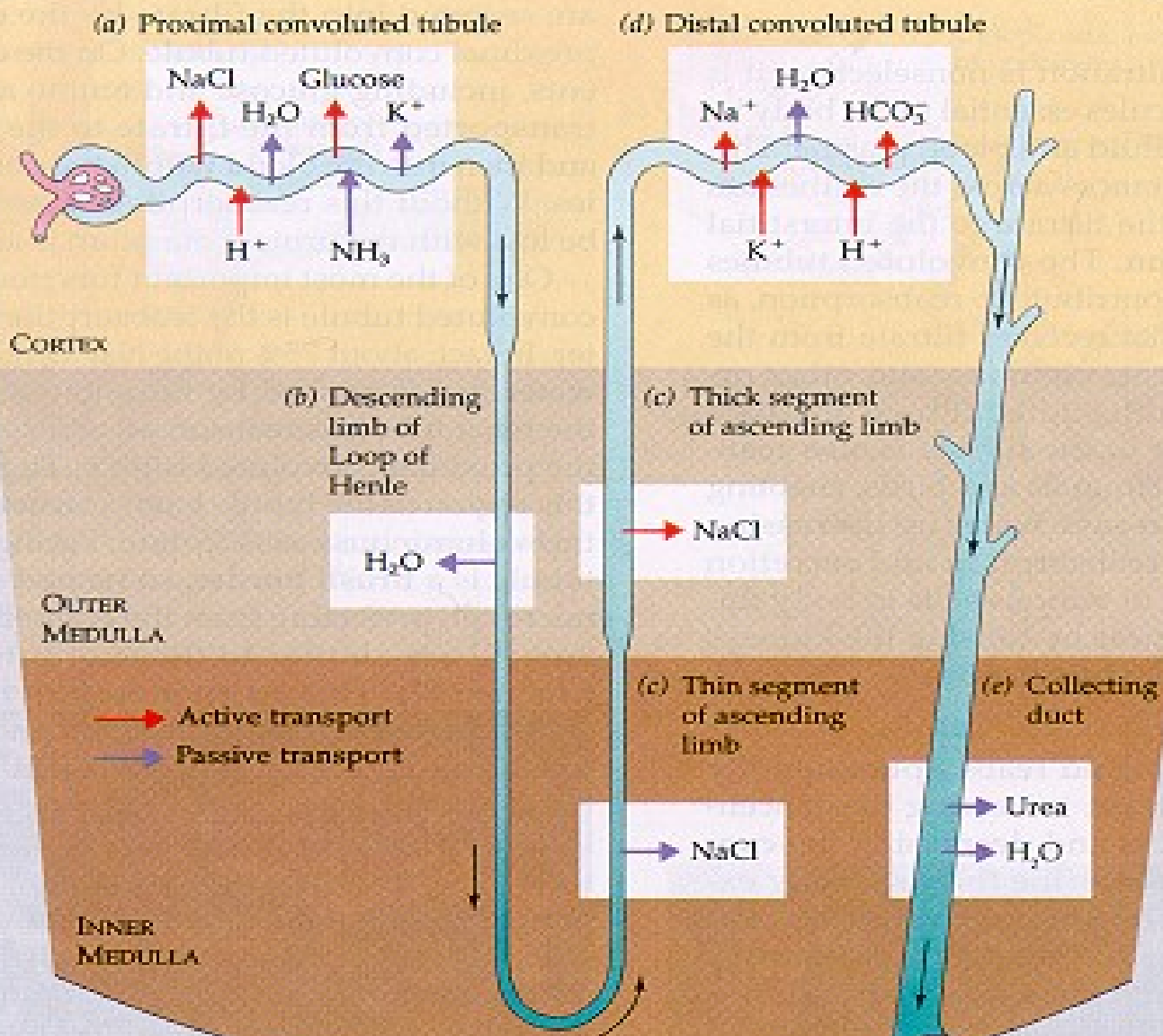
Naloge ledvic

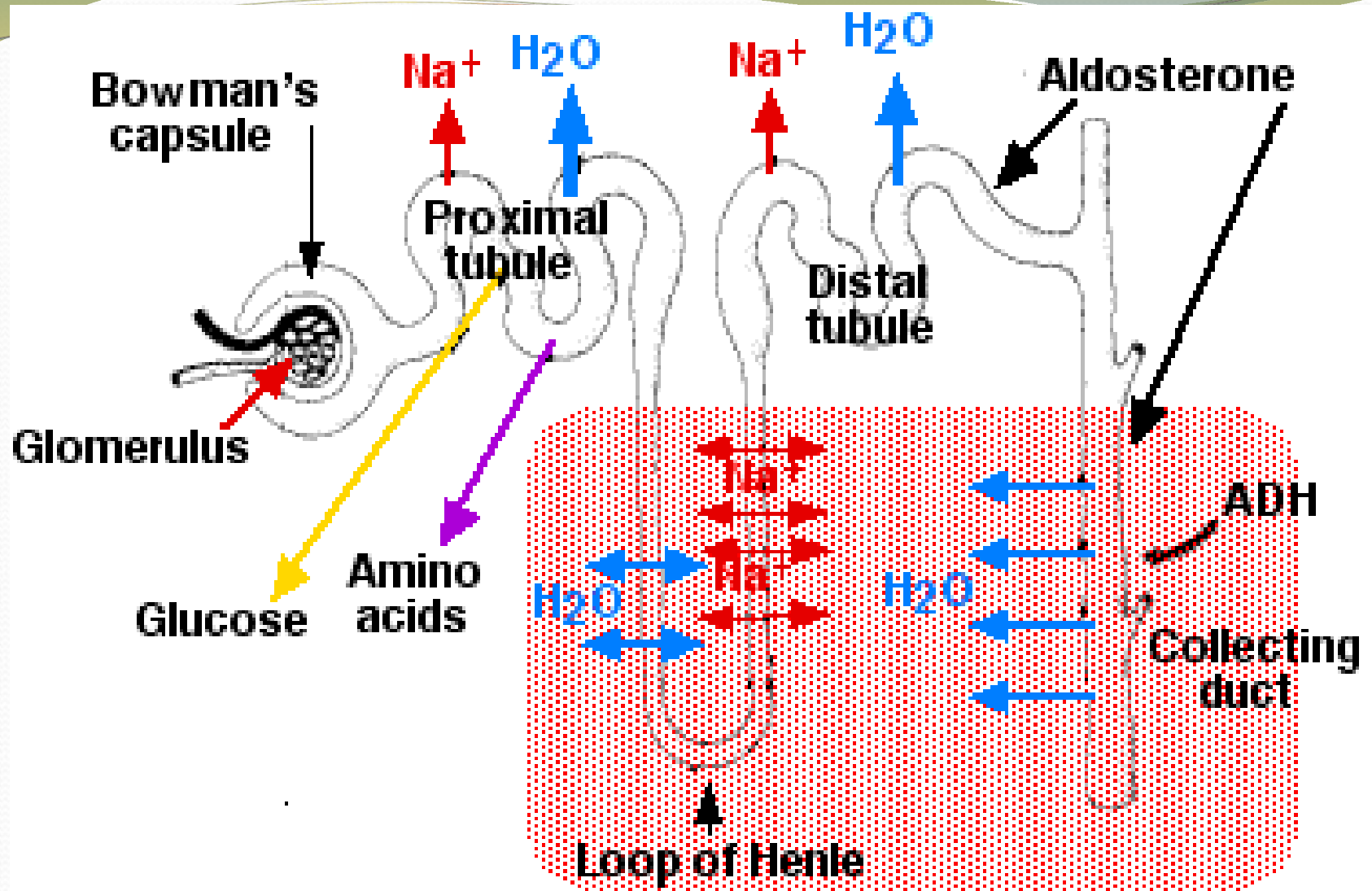
1. Ledvice vzdržujejo in uravnavajo količino in sestavo zunaj celične tekočine.

Te nalogi opravlja :

- z Glomerulno filtracijo,
- Tubulna reabsorbcija -reabsorbcijo vode in snovi v ledvičnih cevčicah,
- Tubulno izločanje – izločanje snovi skozi ledvične cevčice.

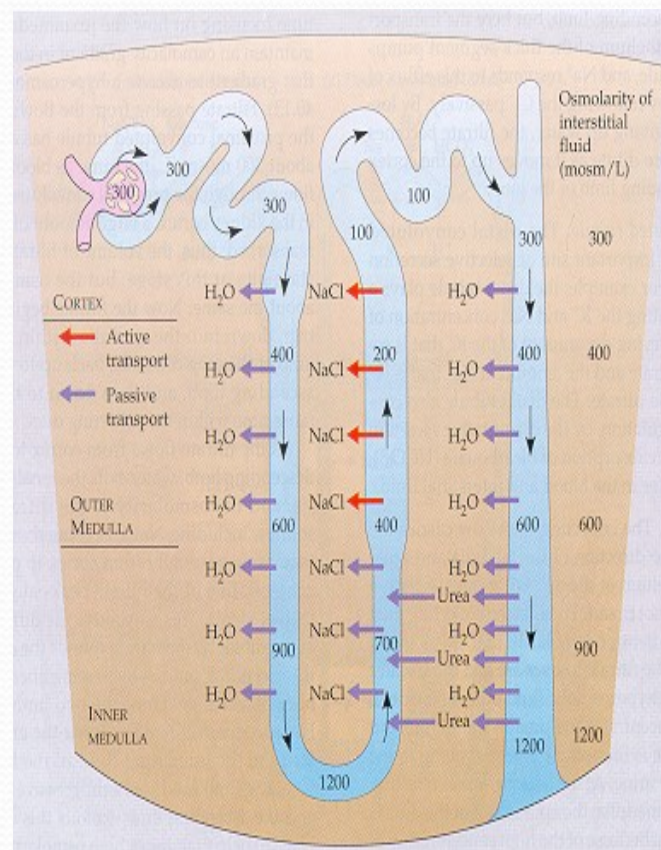
Prehajanje teh snovi poteka aktivno in pasivno.





2. Ledvice uravnavajo ravnotežje vode in kislinsko bazno ravnotežje zunaj celične tekočine.

- pH zunaj celične tekočine je 7,4, uravnavata ga koncentraciji bikarbonata in ogljikove kisline.



Uravnavanje ravnotežja vode

Zdrav človek ima stalno enake koncentracije topljencev v telesnih tekočinah, čeprav lahko:

- popije veliko vode ali je žejen,
- užije veliko soli ali uživa neslano hrano.

Seč je lahko:

- Koncentriran ali razredčen,
- ali ga izločamo veliko ali malo.

- Primarni seč v Bavmanovi kapsuli ima enako osmotsko koncentracijo kot plazma.
- Veliko večino primarnega seča vsrkajo ledvične cevčice, če tega ne bi bilo, bi človek umrl v nekaj urah zaradi izsušitve.
- Ledvice morajo zmanjšati količino izločenega primarnega seča na 1500 ml sekundarnega seča dnevno, to nalogo omogoča protitočni mehanizem (seč v cevčicah in kri v žilah tečeta v nasprotno smer), ki koncentrira seč.

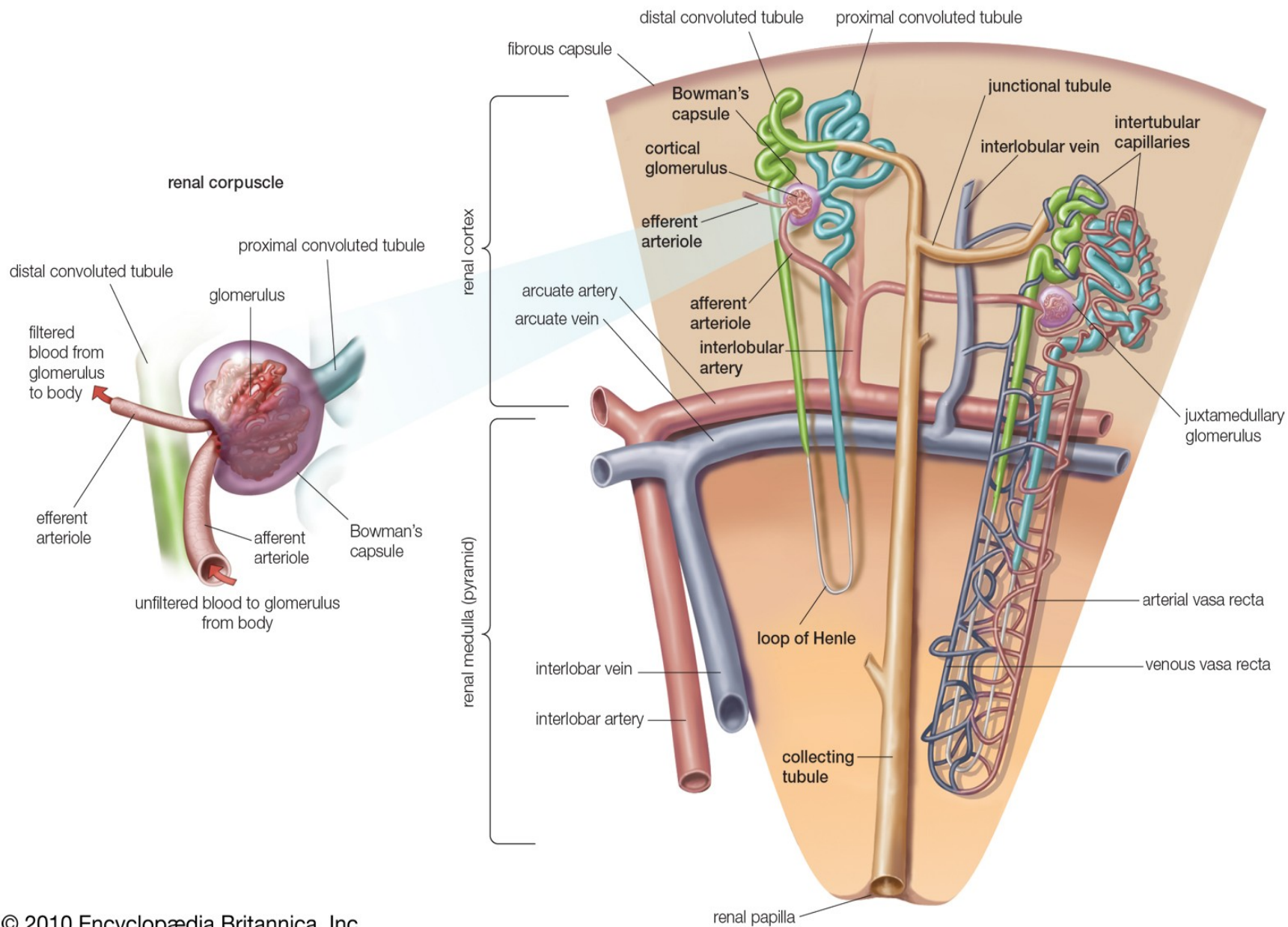


Zato poznamo dve vrsti nefronov:

- Eni ležijo v skorji in imajo krajše Henljeve pentlje,
- Drugi so tik na sredici, Henljeve pentlje pa so dolge.

Naloga protitočnega mehanizma:

- Koncentracija seča,
- Zadrževanje vode v ledvicah



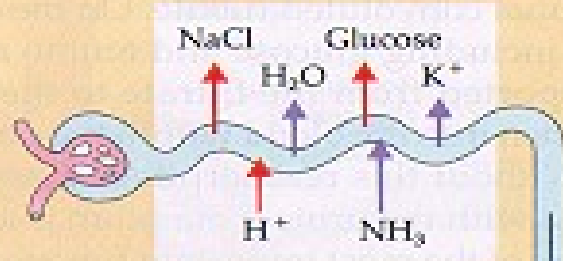
- 
- Zbiralci zgostijo seč do konca pod vplivom antidiuretičnih hormonomov.

Kdaj je povečano izločanje antidiuretičnega hormona:

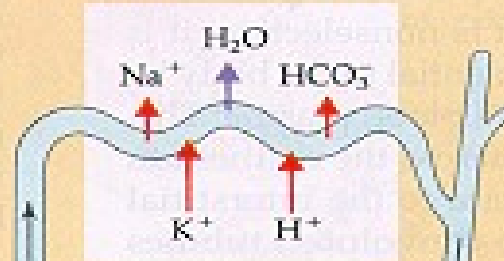
- žeja,
- izsušitev zaradi bruhanja,
- driske,
- močnega znojenja,
- opeklinah,
- krvavitvah.

- 
- Center za žejo je v neposredni bližini hipotalamusa, ki izloča antidiuretični hormon.
 - Bolnik ko je žejn in izločajo manj seča, po zaužitju tekočine je izločanje antidiuretičnega hormona zmanjšano, izločanje seča pa povečano.

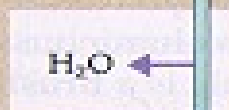
(a) Proximal convoluted tubule



(d) Distal convoluted tubule



(b) Descending limb of Loop of Henle



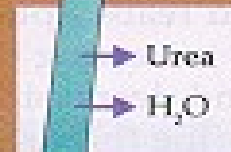
(c) Thick segment of ascending limb



(c) Thin segment of ascending limb



(e) Collecting duct



Cortex

Outer Medulla

Inner Medulla

→ Active transport
→ Passive transport

