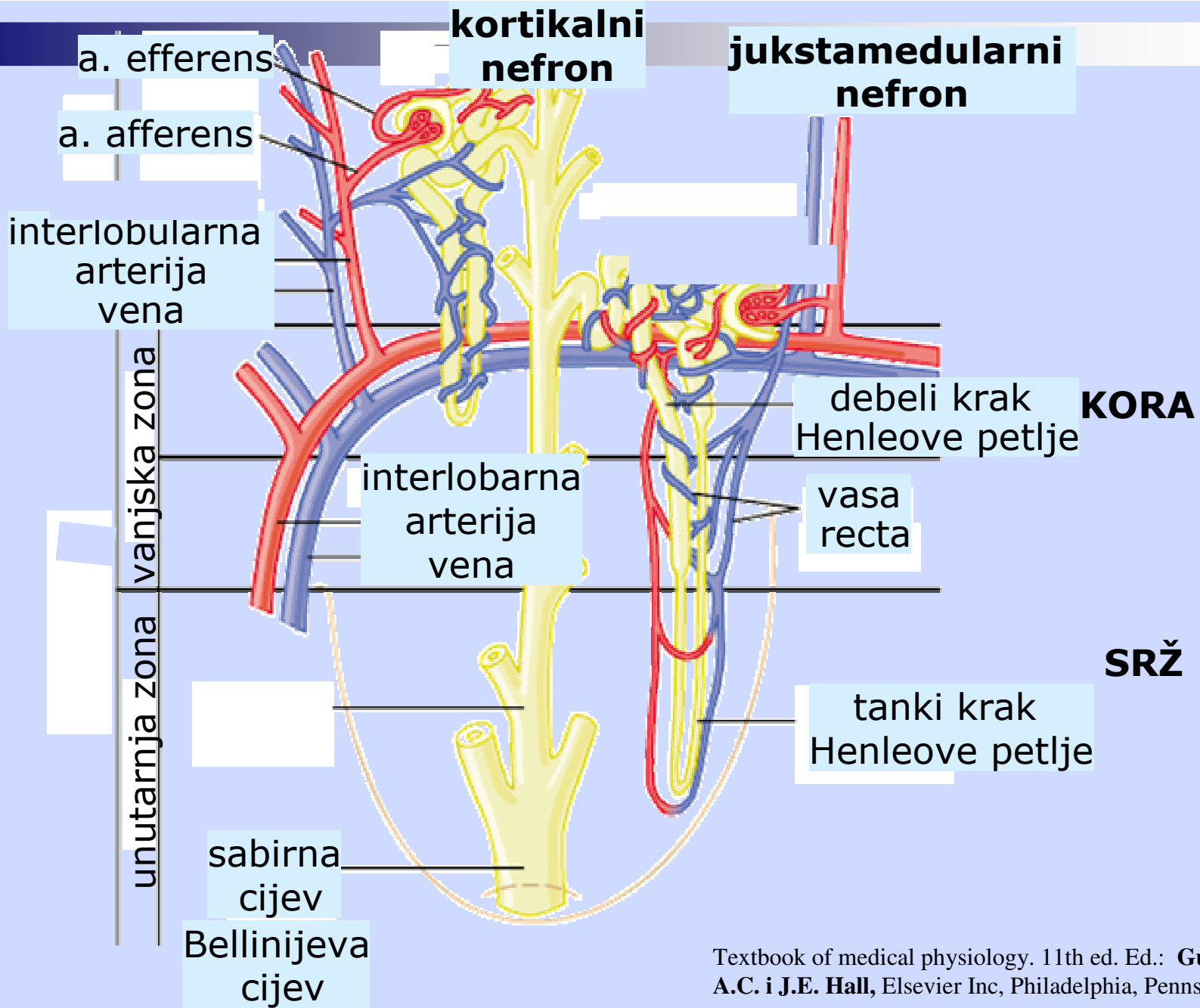


FIZIOLOGIJA MOKRAĆNOG SUSTAVA - FUNKCIJA NEFRONA

Lada Radin, dr. med. vet.

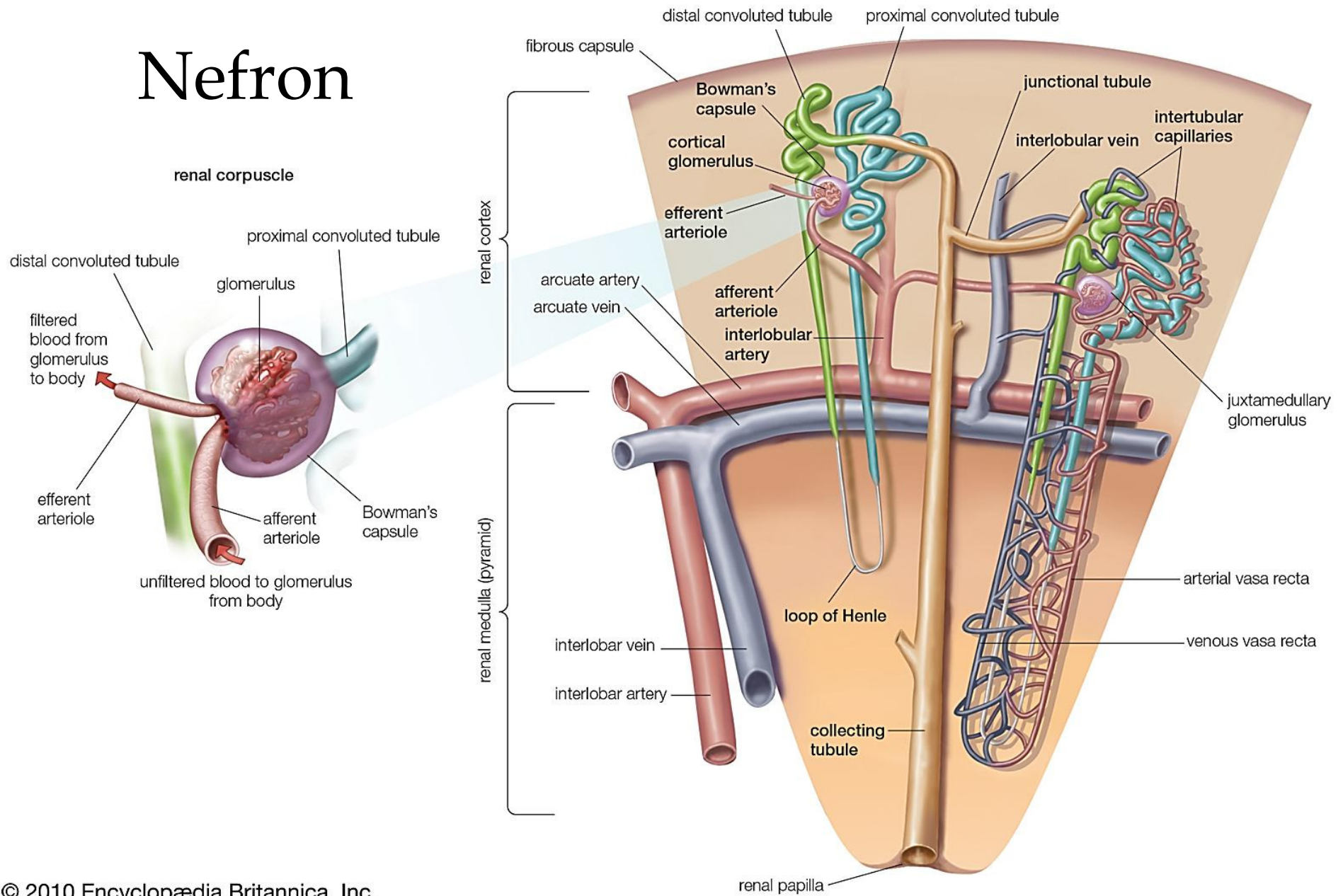
CILJEVI:

- Definirati pojmove: glomerul, glomerularna kapsula, bubrežno tjelešce, bubrežni tubul, nefron, proksimalni sabirni kanalići, Henleova petlja i distalni sabirni kanalići.
- Opisati opskrbu krvlju nefrona
- Identificirati dijelove nefrona koji imaju ulogu glomerularne filtracije i tubularne reapsorpcije.
- Proučiti čimbenike koji utječu na glomerularnu filtraciju.
- Istražiti koncept maksimalnog transporta nosačom.
- Shvatiti kako hormoni aldosteron i ADH utječu na bubrežnu funkciju.
- Opisati kako bubrezi stvaraju mokraću koja je četiri puta koncentriranija od krvi.



Textbook of medical physiology. 11th ed. Ed.: **Guyton, A.C. i J.E. Hall**, Elsevier Inc, Philadelphia, Pennsylvania

Nefron



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

Bubreg regulira:

- Osmolarnost izvanstanične tekućine
- Volumen plazme
- Acidobaznu ravnotežu
- Ravnotežu elektrolita
- Izlučivanje metabolički otpadnih tvari
- Sintezu i otpuštanje hormona koji reguliraju osmolarnost i ravnotežu elektrolita



Uloge nefrona:

glomerularna **filtracija** – **PASIVNI** proces

tubularna **reapsorpcija** (Na⁺, voda, glukoza, aminokiseline, kationi, anioni..) **AKTIVNI I PASIVNI** proces

tubularna **sekrecija** (H⁺, K⁺, kreatinin, amonijevi ioni...) **AKTIVNI** proces!

TLAKOVI

- Hidrostatski tlak kapilara(glomerula)
(45 do 60mmHg)
- Hidrostatski tlak kapsule (-10 do 18mmHg)
- Koloidno osmotski kapsule (0 mmHg)
- Koloidno osmotski kapilara (glomerula)
(- 32 mmHg)

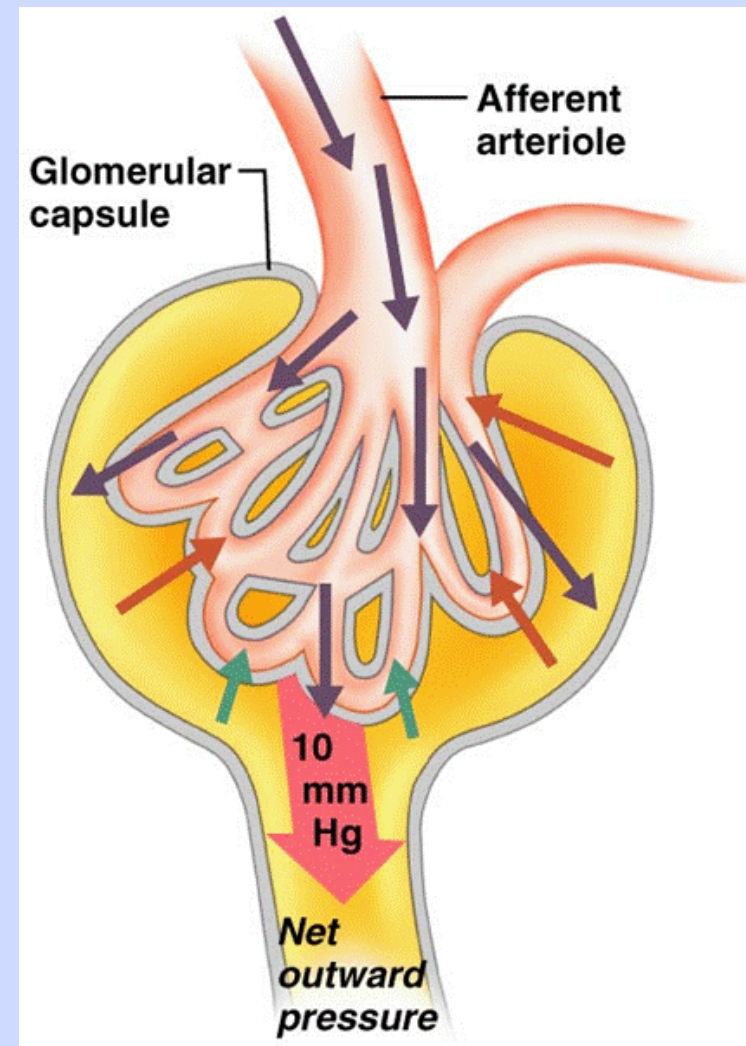
= neto filtracijski = cca 10mmHg

MGF = minutna glomerularna filtracija

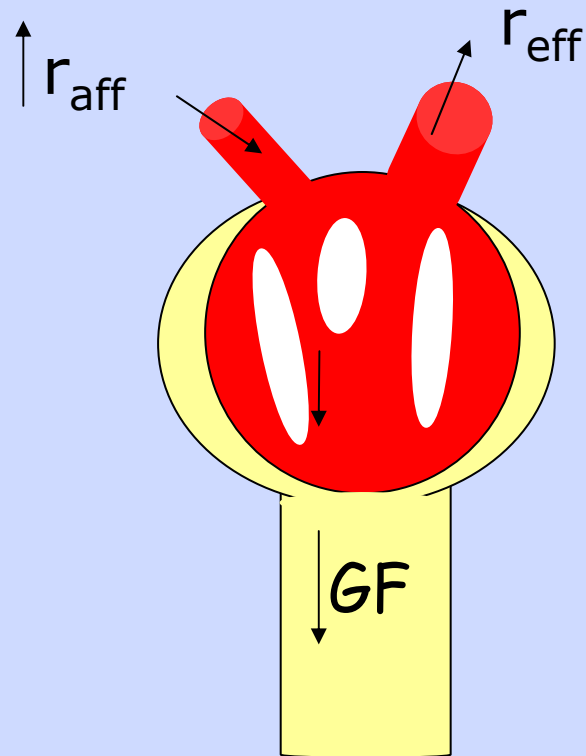
Glomerularna filtracija

hidrostatski i koloidno-osmotski tlakovi

- Unutar glomerula
 - Glomerularni hidrostatski tlak
45 - 60 mm Hg
 - Glomerularni koloidno osmotski tlak
32 mm Hg
- Unutar Bowmanove kapsule
 - Kapsularni hidrostatski tlak
10 - 18 mm Hg
 - ~~Kapsularni koloidno osmotski tlak~~
0 mm Hg

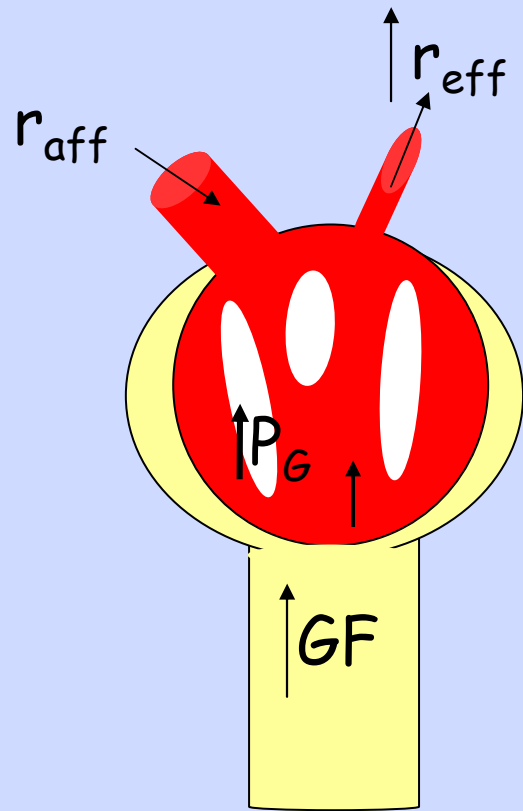


UTJECAJ SUŽENJA AFERENTNE ARTERIOLE



- suženje a. afferens povećava otpor protoku krvi
- smanjuje hidrostatskog tlaka u glomerularnim kapilarama ($\downarrow P_G$) dovodi do smanjenja glomerularne filtracije ($\downarrow MGF$)

UTJECAJ SUŽENJA EFERENTNE ARTERIOLE

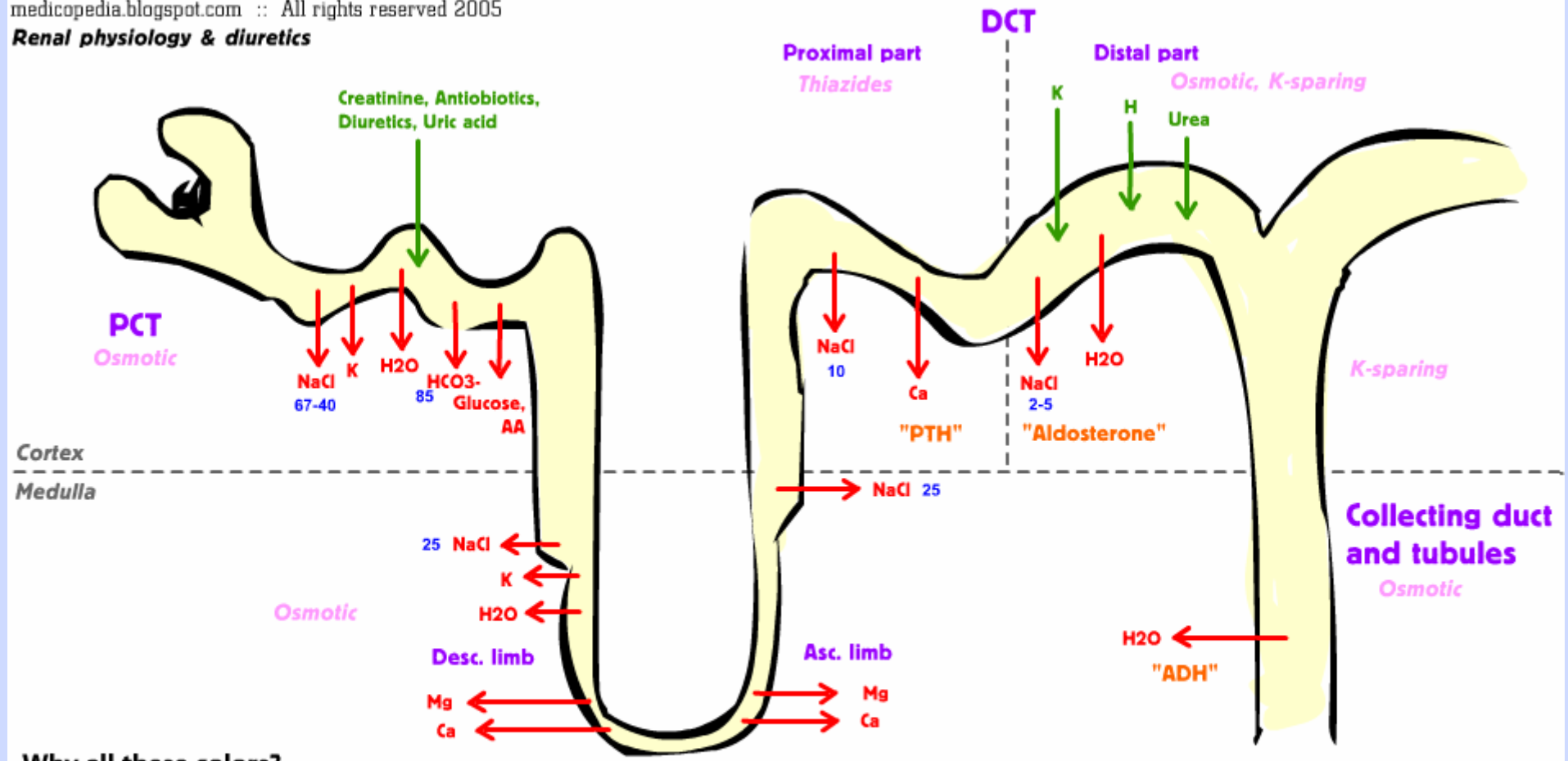


□ suženje a. efferens povećava otpor otjecanju krvi iz kapilara

□ **umjerena** konstrikcija izaziva porast hidrostatskog tlaka u kapilarama, povećava se neto tlak filtracije dovodeći do povećanja MGF

□ **jaka** konstrikcija dovest će do smanjenja protoka krvi kroz bubrege, povećanja glomerularnog koloidno-osmotskog tlaka smanjujući MGF

Renal physiology & diuretics



Why all these colors?

- Segment name in violet
- Diuretic name in pink
- Reabsorption in red
- Secretion in green
- Percentage in blue
- Hormone in orange

Loop of Henle
Loop diuretics

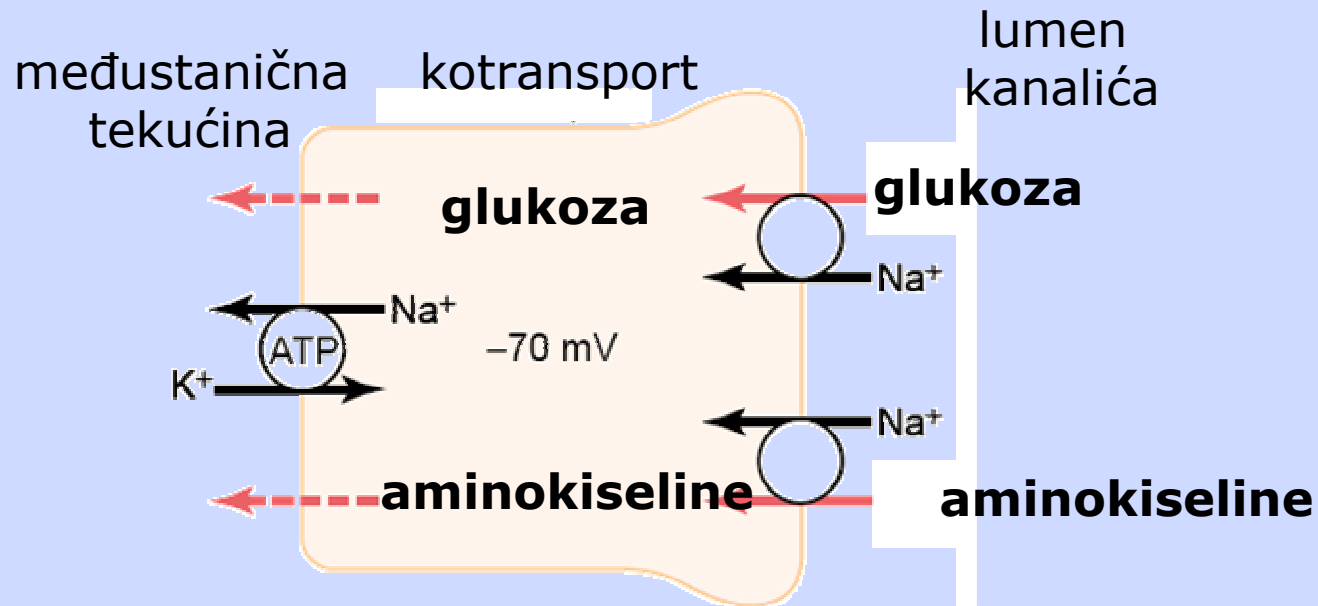
Proksimalni zavijeni kanalić

■ Reapsorpcija:

- 65% filtriranog Na, isto toliko vode (uz Na)
- sav K, sva glukoza
- 85% HCO_3
- 50% uree
- 40% Cl

■ Sekrecija žuč. soli, oksalata, urata, kreatinina, antibiotika

Sekundarno aktivni prijenos glukoze



GLUKOZA

filtracija 1000 mmol/dan

reapsorpcija 1000 mmol/dan

ekskrecija 0 mmol/dan

reapsorpcija= 100% filtracija

- proteinski nosači glukoze neophodni su za kretanje glukoze iz lumena nefrona u intersticijske prostore, što ograničava količinu glukoze koja se može reapsorbirati
- kada je na sve nosače vezana glukoza, višak glukoze izlučit će se mokraćom
- prijenosni maksimum 2,1 mmol/ min
- 1,25 mmol/min – pojava u mokraći (ova konc. odgovara GUK od 10 mmol/L)

Distalni kanalić

- Reapsorpcija

- NaCl⁺ voda, Ca, NH₄

- Sekrecija

- K, H⁺

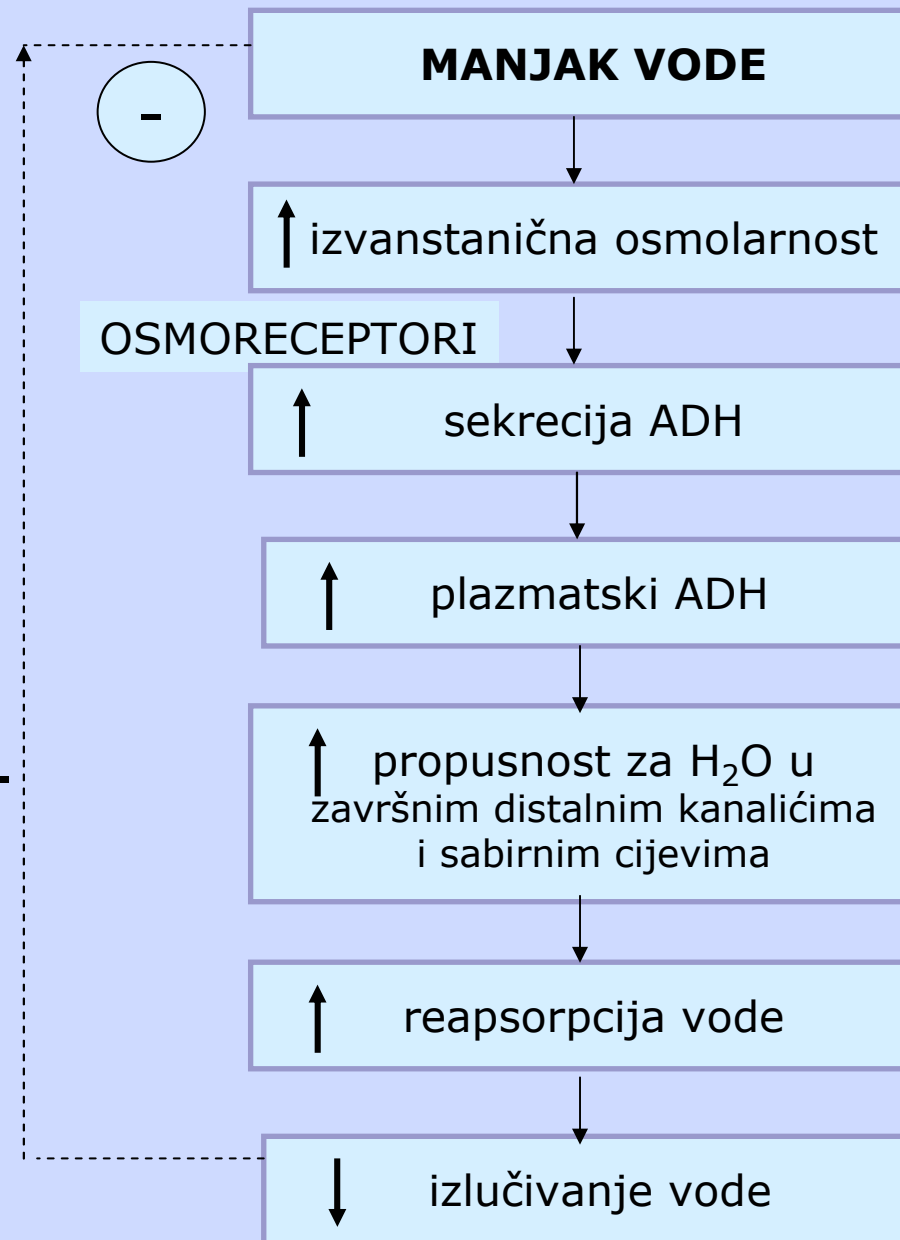
- Tu djeluju hormoni (aldosteron i ADH) i vrše finu prilagodbu elektrolita i vode ovisno o potrebama

■ Antidiuretski hormon

- sintetizira se u hipotalamusu i pohranjuje u stražnjem režnju hipofize
- povećava reapsorpciju vode u epitelu završnog distalnog kanalića i sabirne cijevi
- povećava količinu kanala – akvaporina

Nadzor nad osmolarnošću
i koncentracijom Na u
izvanstaničnoj tekućini

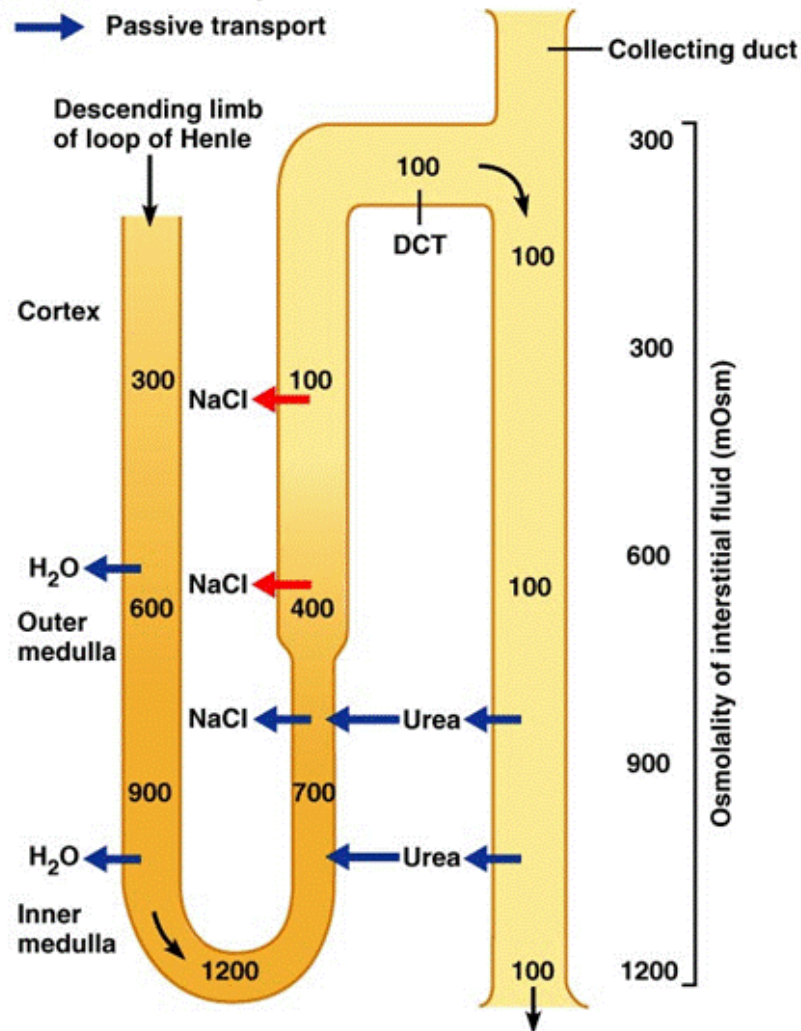
- Sustav osmoreceptori-
ADH



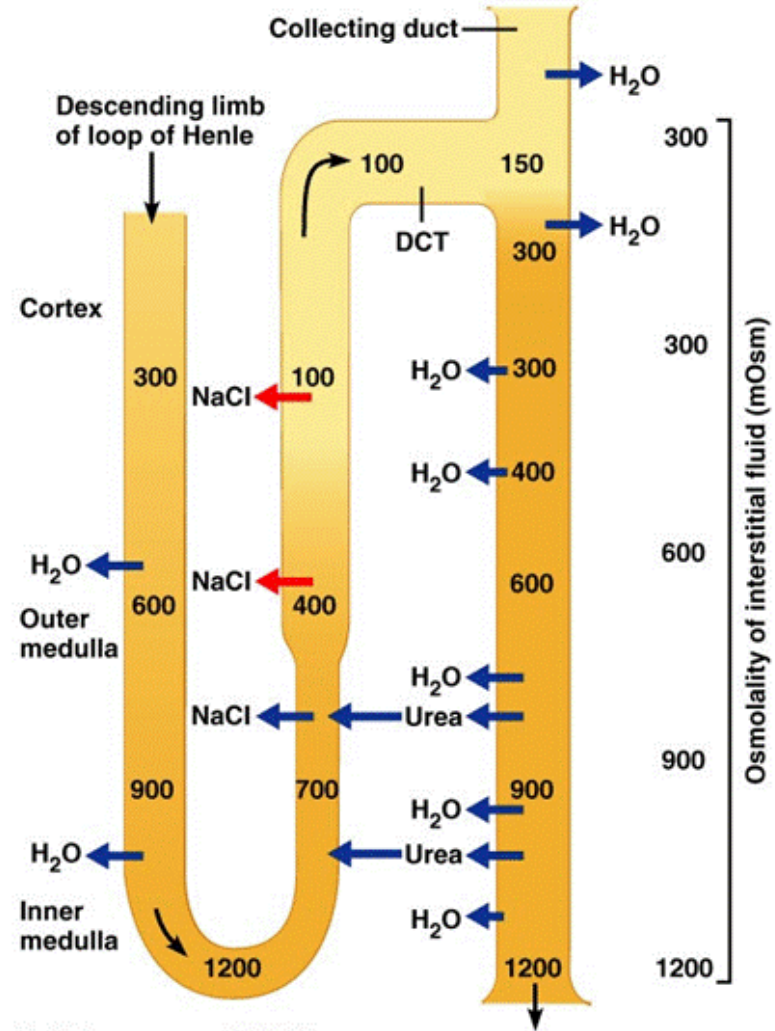
Koncentriranje mokraće

Key:

- Active transport
- Passive transport



(a) Absence of ADH



(b) Presence of ADH

Hormonski nadzor nad reapsorpcijom

■ aldosteron

- djeluje na glavne stanice završnog distalnog kanalića i sabirne cijevi
- povećava reapsorpciju Na^+ i sekreciju K^+
- stimulira Na/K-ATPaznu crpku na bazolateralnoj membrani
- povećava propusnost za Na^+ na luminalnoj strani