

Funkce ledvin

- 1) Homeostatické – udržování stálosti vnitřního prostředí**
 - a) vodní hospodářství**
 - b) elektrolytové hospodářství**
 - c) pH**
 - d) osmotické poměry**
- 2) Hlavní cesta eliminace**
 - a) produktů metabolismu**
 - b) toxických látek, katabolitů, farmak**
- 3) Dlouhodobé regulace SAT**
- 4) Endokrinní funkce**
(renin, erythropoetin, kalcitriol)

pouzdro

Bowmanovo pouzdro

distální tubulus

glomerulus

proximální
tubulus

kůra

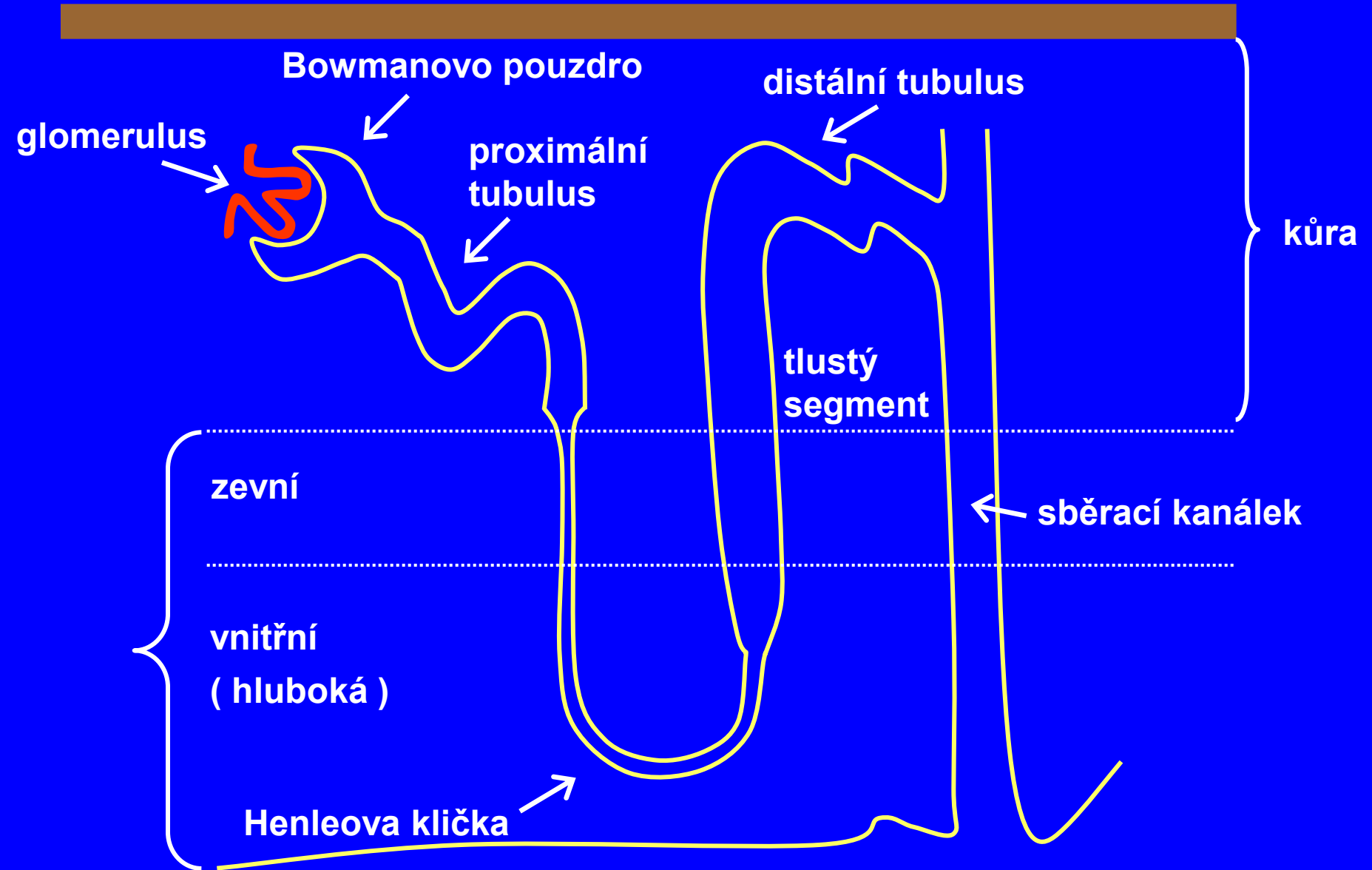
tlustý
segment

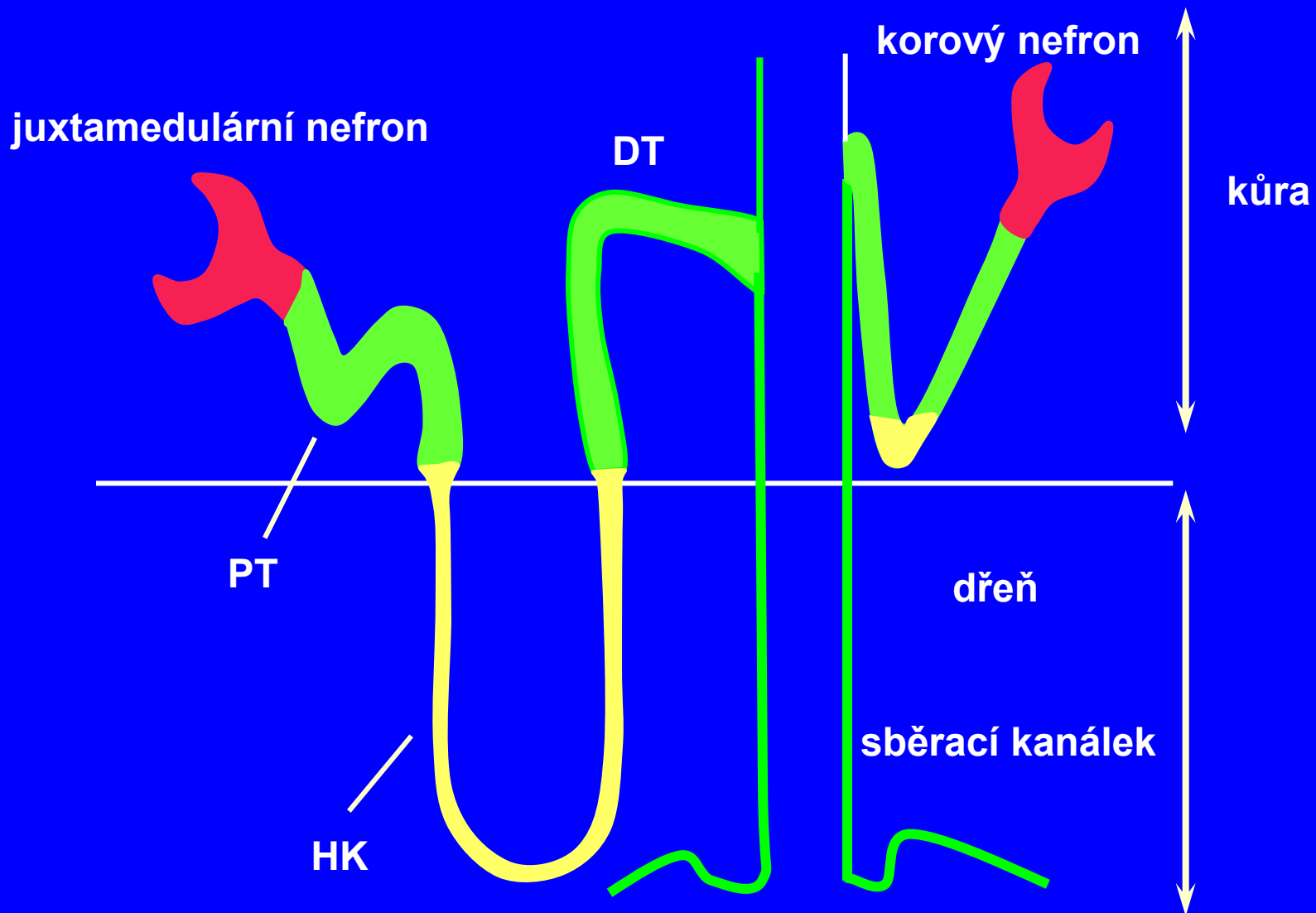
zevní

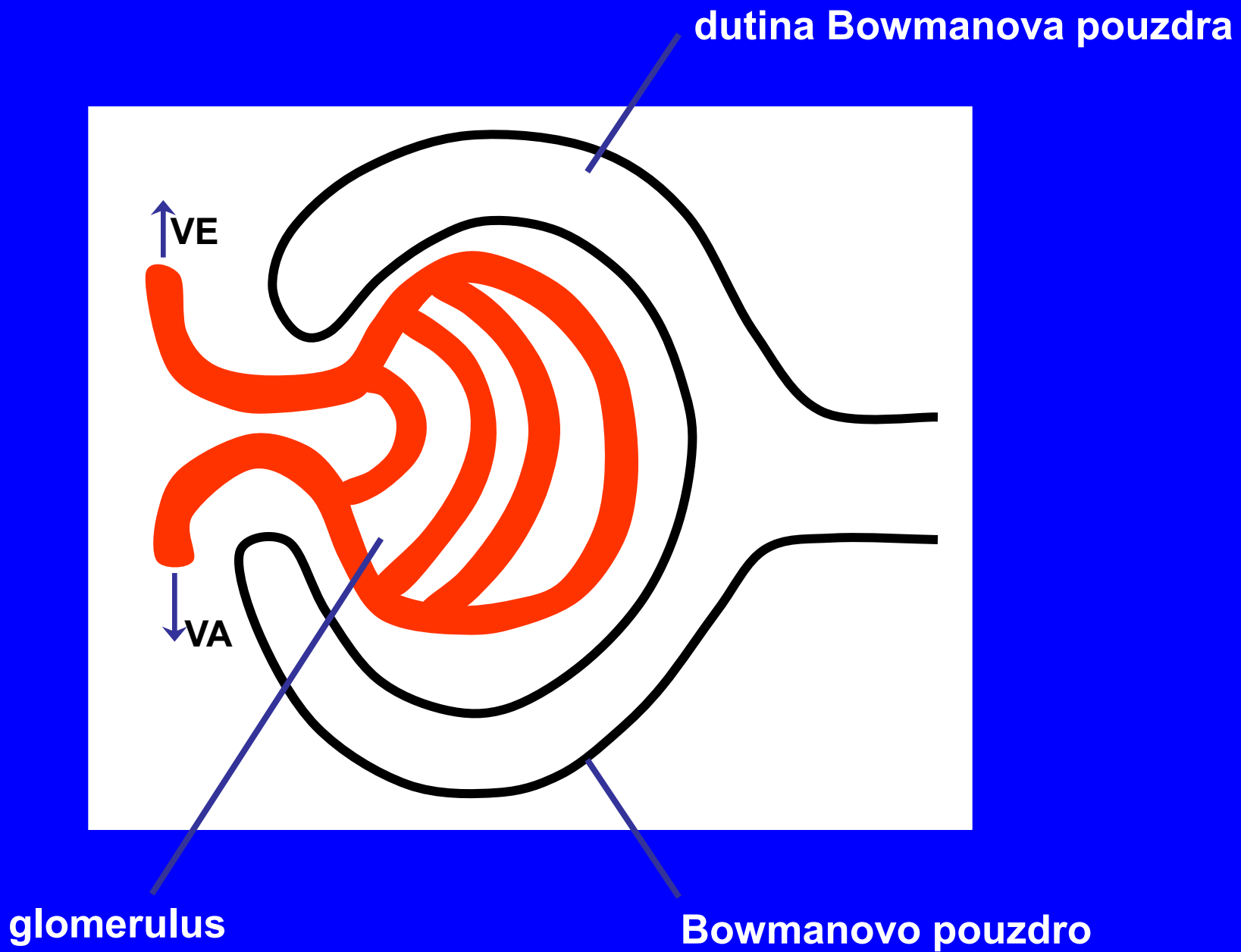
vnitřní
(hluboká)

← sběrací kanálek

Henleova klička







FUNKČNÍ STRUKTURA LEDVIN A RENÁLNÍHO KREVNÍHO PRŮTOKU

TLAKOVÉ POMĚRY V NEFRONU A V LEDVINÁCH

V dutině Bowmanova pouzdra	2,4
V distálním tubulu	1,3
Tlak renálního intersticia	0,8
Koloidně osmotický tlak krevní plazmy	3,3
	<hr/>
	4,8

Látka	Profiltrováno (mmol/den)	Vyloučeno (mmol/den)
sodík	26 000	150
draslík	900	150
kalciium	270	3,5
hořčík	200	6
chlorid	19 000	200
sulfát	65	25
urea	900	440
kys. močová	30	4
glokosa	900	<5

Opracování různých složek plazmy u dospělého zdravého člověka při vyvážené stravě

Látka	Za 24 hodin				Resorbovaný podíl	Lokalizace
	Filtrováno	Resorbováno	Secerováno	Vyloučeno		
Na ⁺ (meq)	26,000	25,850		150	99,4	P,L,D,C
K ⁺ (meq)	600	560 ²	50 ²	90	93,3	P,L,D,C
Cl ⁻ (meq)	18,000	17,850		150	99,2	P,L,D,C
HCO ₃ ⁻	4,900	4,900		0	100	P,D
Urea (mmol)	870	460 ³		410	53	P,L,D,C
Creatinine(mmol)	12	1 ⁴	1 ⁴	12		
Kys. močová	50	49	4	5	98	P
Glukosa (mmol)	800	800		0	100	P
Total solute (mosm)	54,000	53,400	100	700	98,9	P,L,D,C
Voda (mL)	180,000	179,000		1000	99,4	P,L,D,C

¹ P- proximální tubulus, L - Henleova klička, D- distální tubulus, C-sběrací kanálek

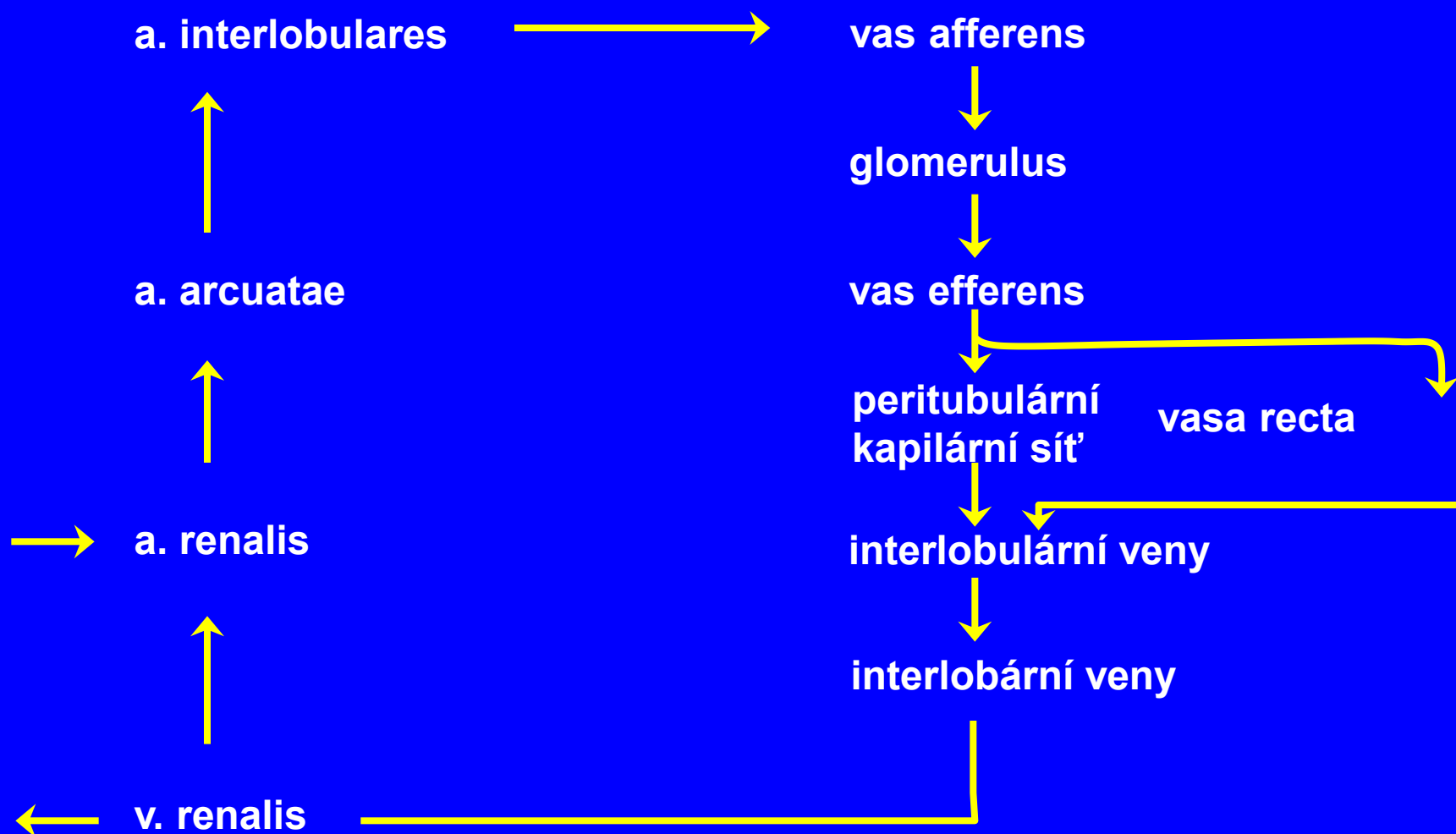
² Draslíkové ionty jsou resorbovány i secerovány

³ Močovina se pohybuje oběma směry – z nefronu do intersticia a naopak

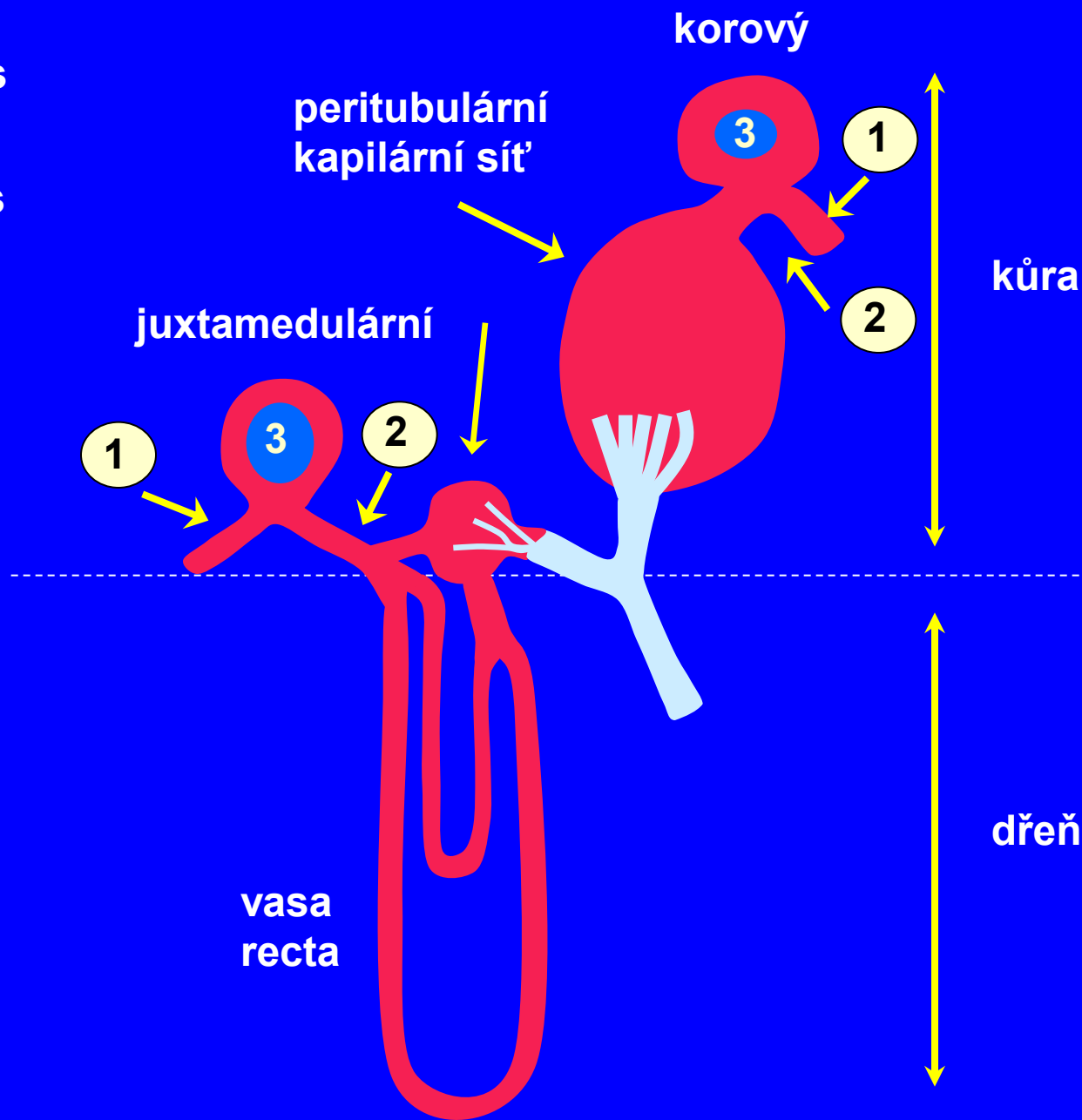
⁴ Proměnlivá sekrece a pravděpodobná reabsorpce kreatininu u člověka

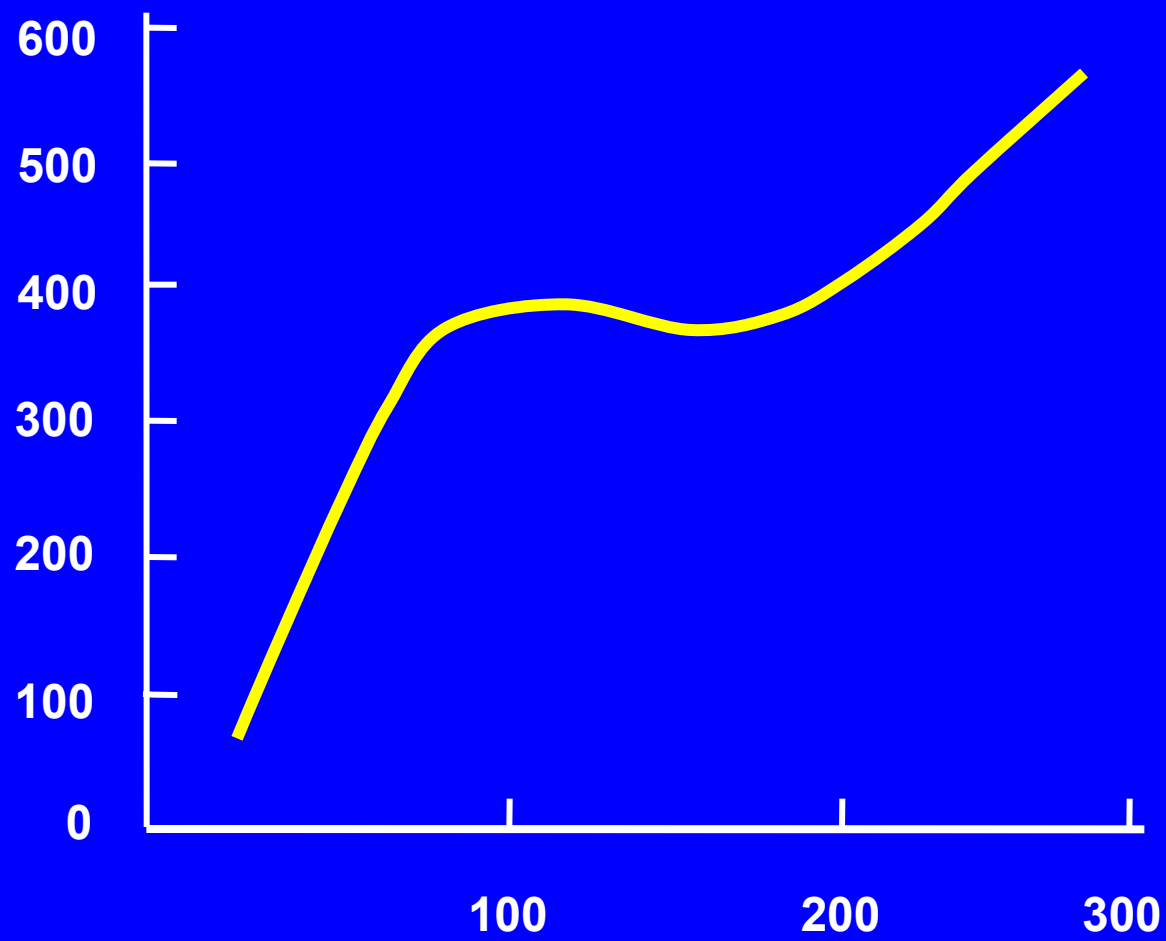
Koncentrace některých fyziologicky významných látek v moči a krvi

Látka	Koncentrace v		Poměr U/P
	moči (U)	plasmě (P)	
Glukosa (mg/100ml)	0	100	0
Na ⁺ (mekv/l)	90	150	0,6
Urea (mg/100ml)	900	15	60
Kreatinin (mg/100ml)	150	1	150

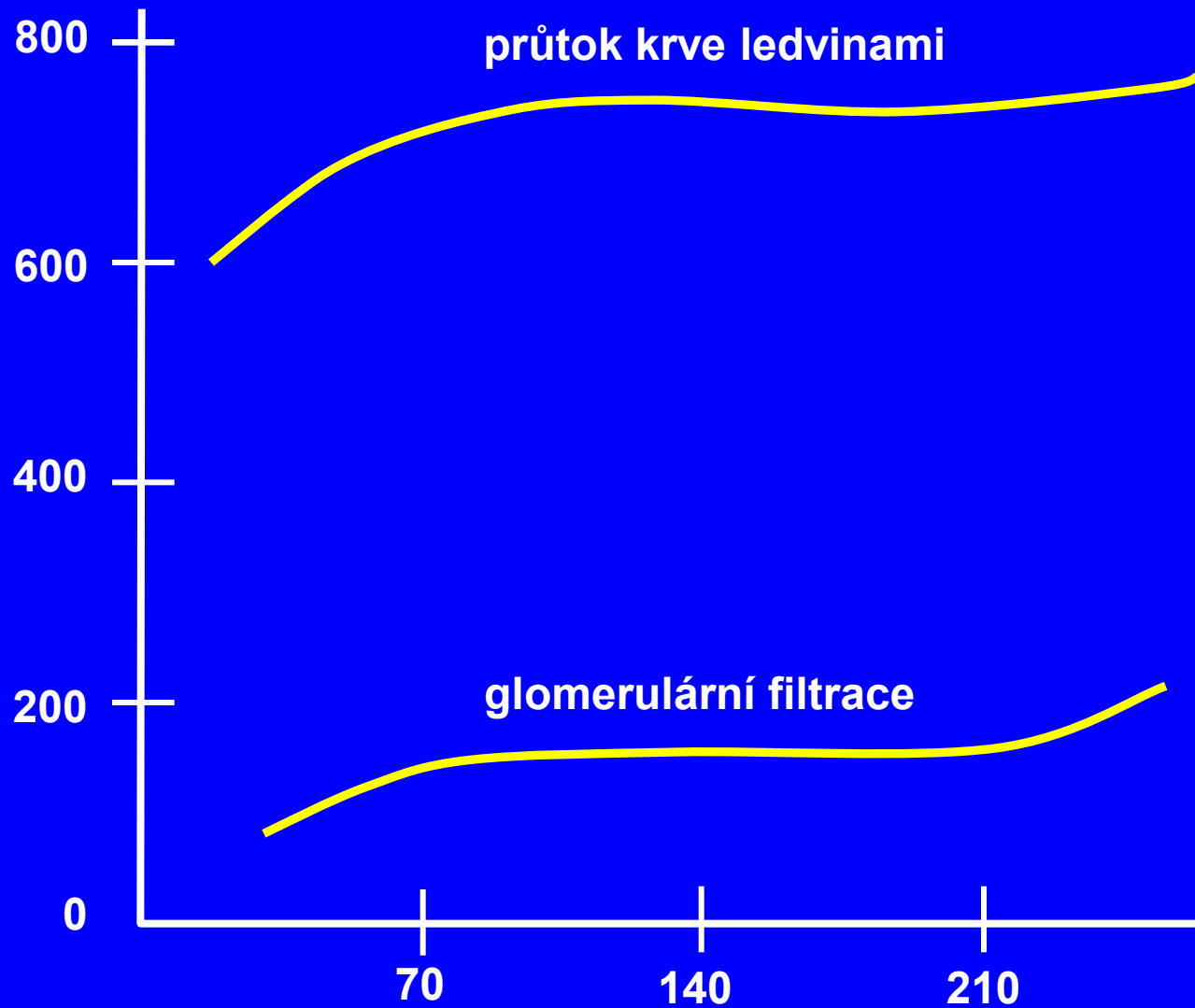


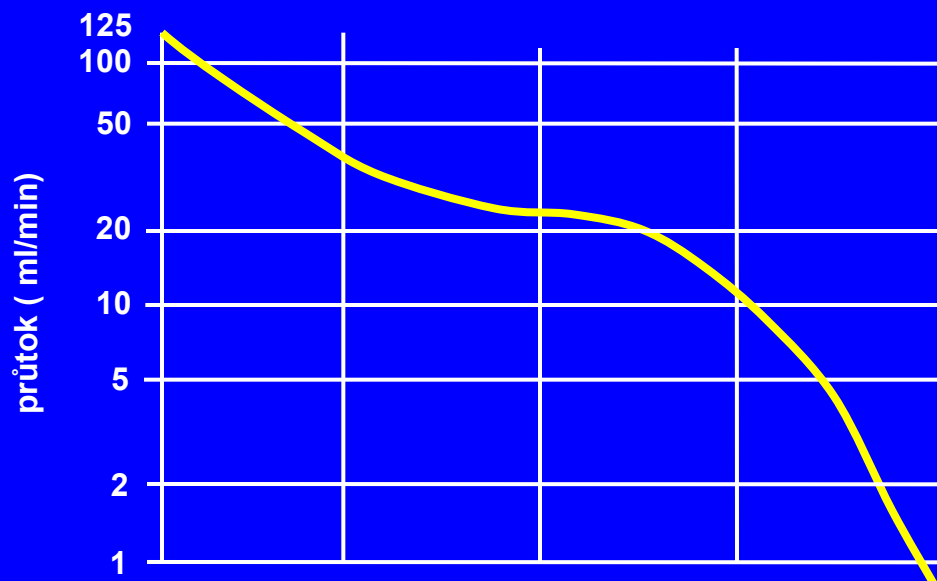
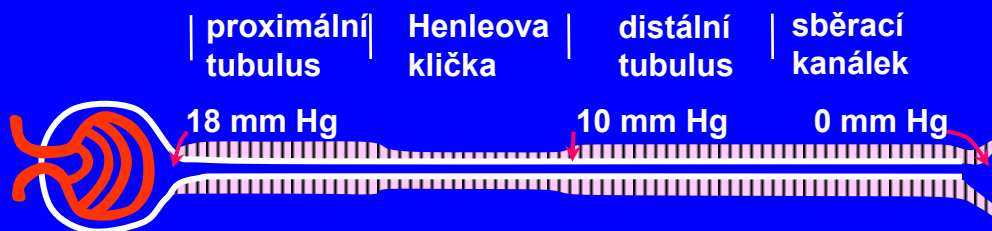
- 1 vas afferens
- 2 vas efferens
- 3 glomerulus





Autoregulace v ledvinách





Glomerulární filtrát

125ml/min

RESORPCE

H₂O

Proximální tub.

65

Henleova klička

15

Distální tub.

10

Sběrací kanál

9,3

Definit. moč

0,7

Odpověď ledviny na stupňované dráždění renálních nervů

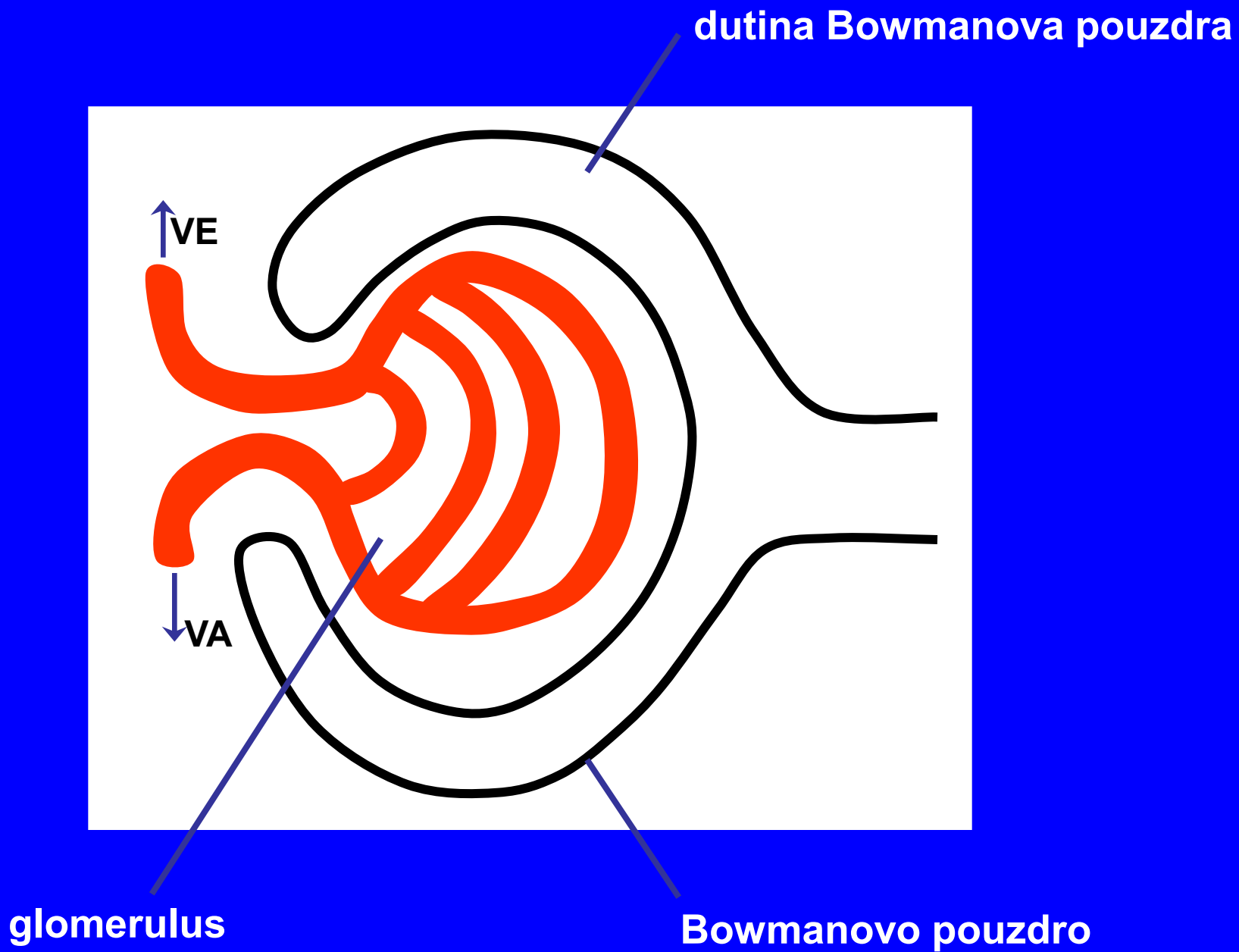
Frekvence dráždění (Hz)	RSR	$U_{Na}V$	GF	PKL
0,25	Žádný vliv na bazální hodnoty; zvyšuje RSR nikoli nervovým mechanismem	0	0	0
0,50	Zvýšena báze změn $U_{Na}V$, GF či PKL	0	0	0
1,0	Zvýšena; pokles $U_{Na}V$ beze změny GF či PKL	↓	0	0
2,50	Zvýšena; pokles $U_{Na}V$, GF a PKL	↓	↓	↓

ZÁKLADNÍ PROCESY RENÁLNÍCH FUNKCÍ:

- 1) Glomerulární filtrace**
- 2) Tubulární resorpce**
- 3) Tubulární sekrece**
- 4) Průtok krve ledvinami**

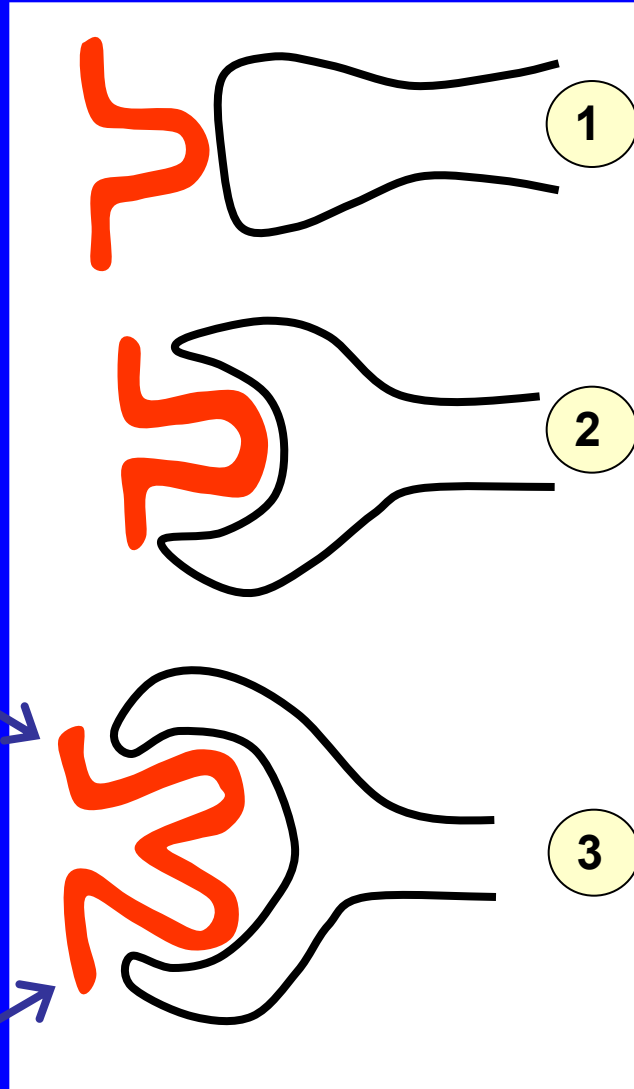
GLOMERULÁRNÍ

FILTRACE



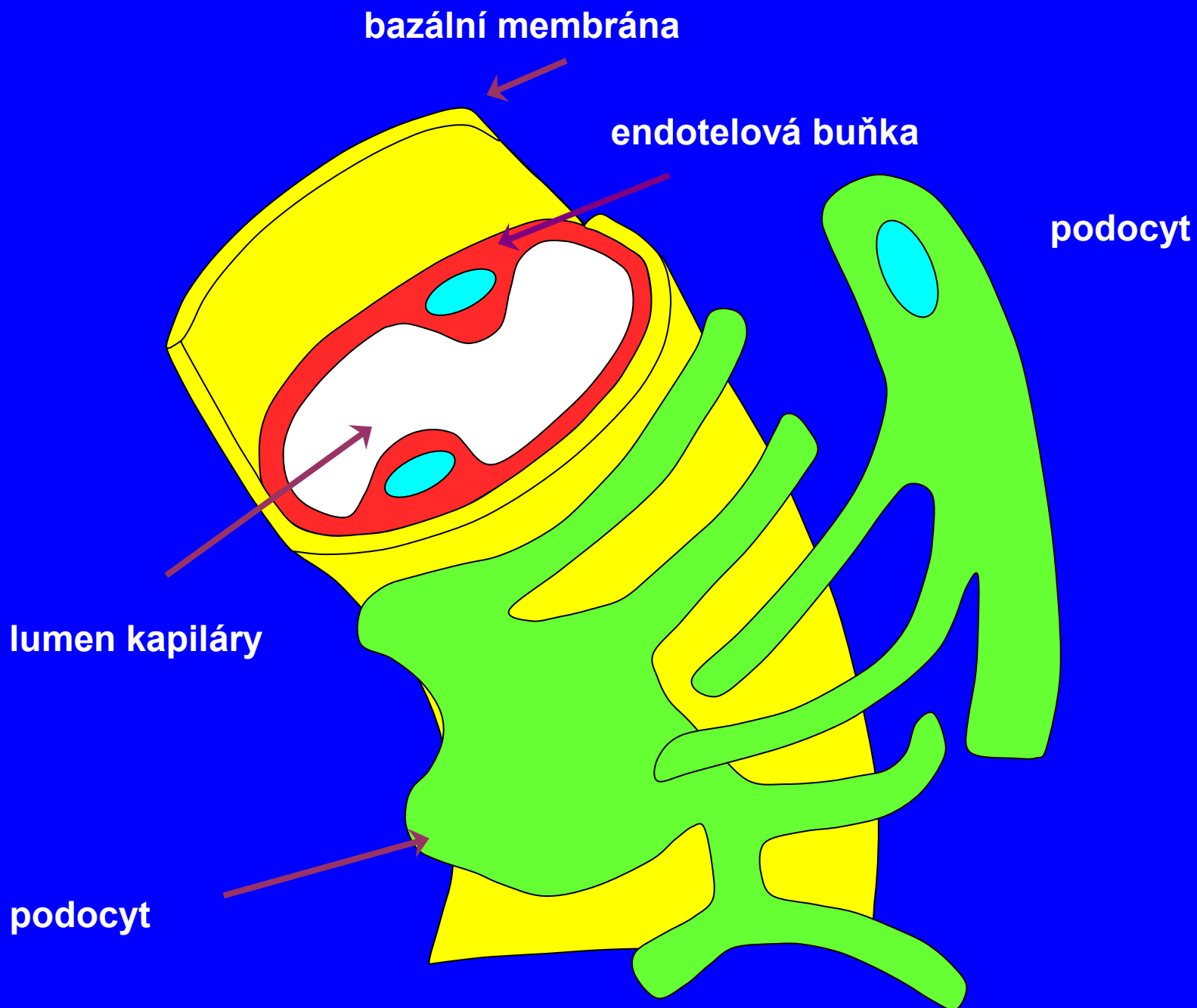
kapilára

slepý konec kanálu



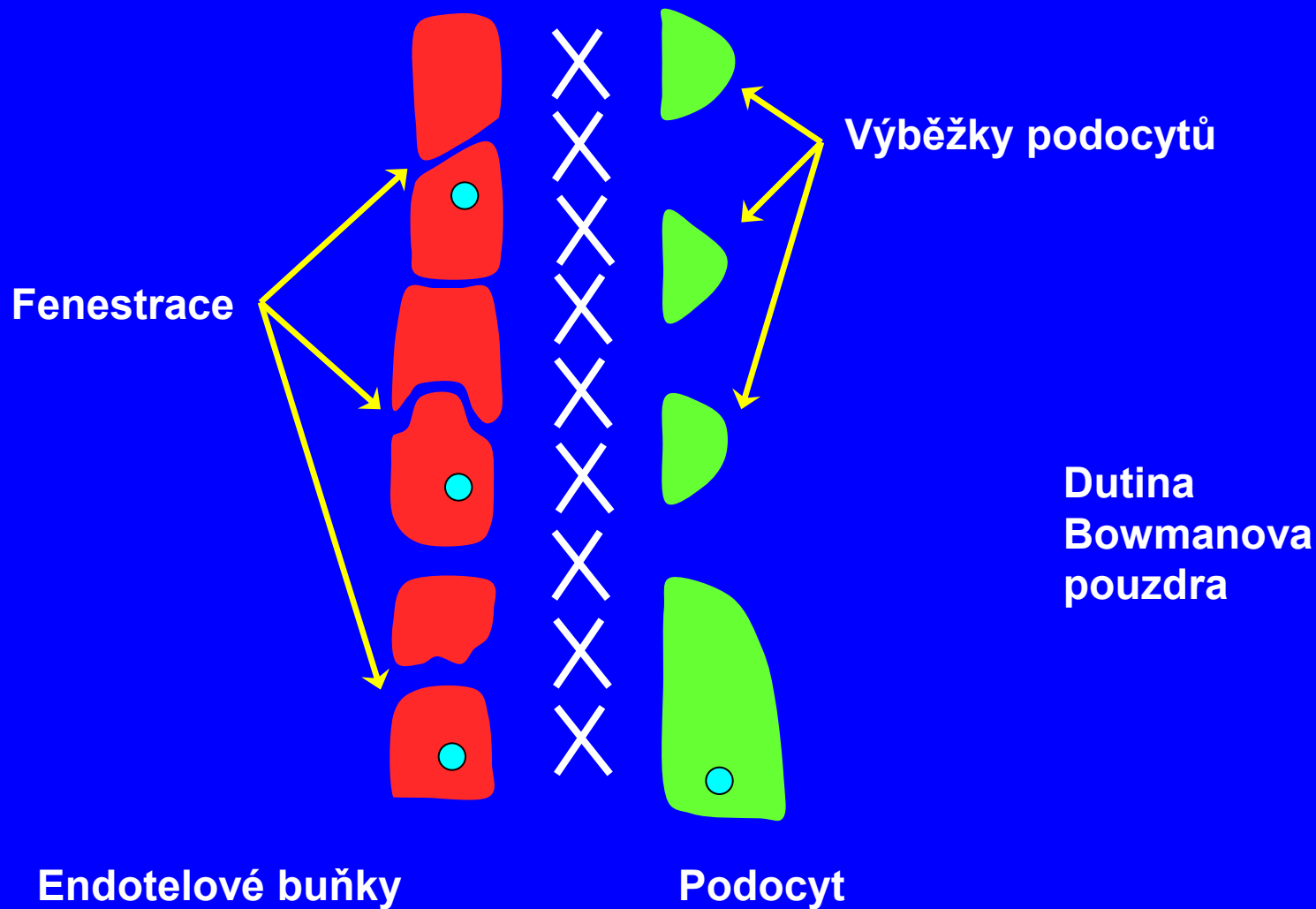
vas efferens

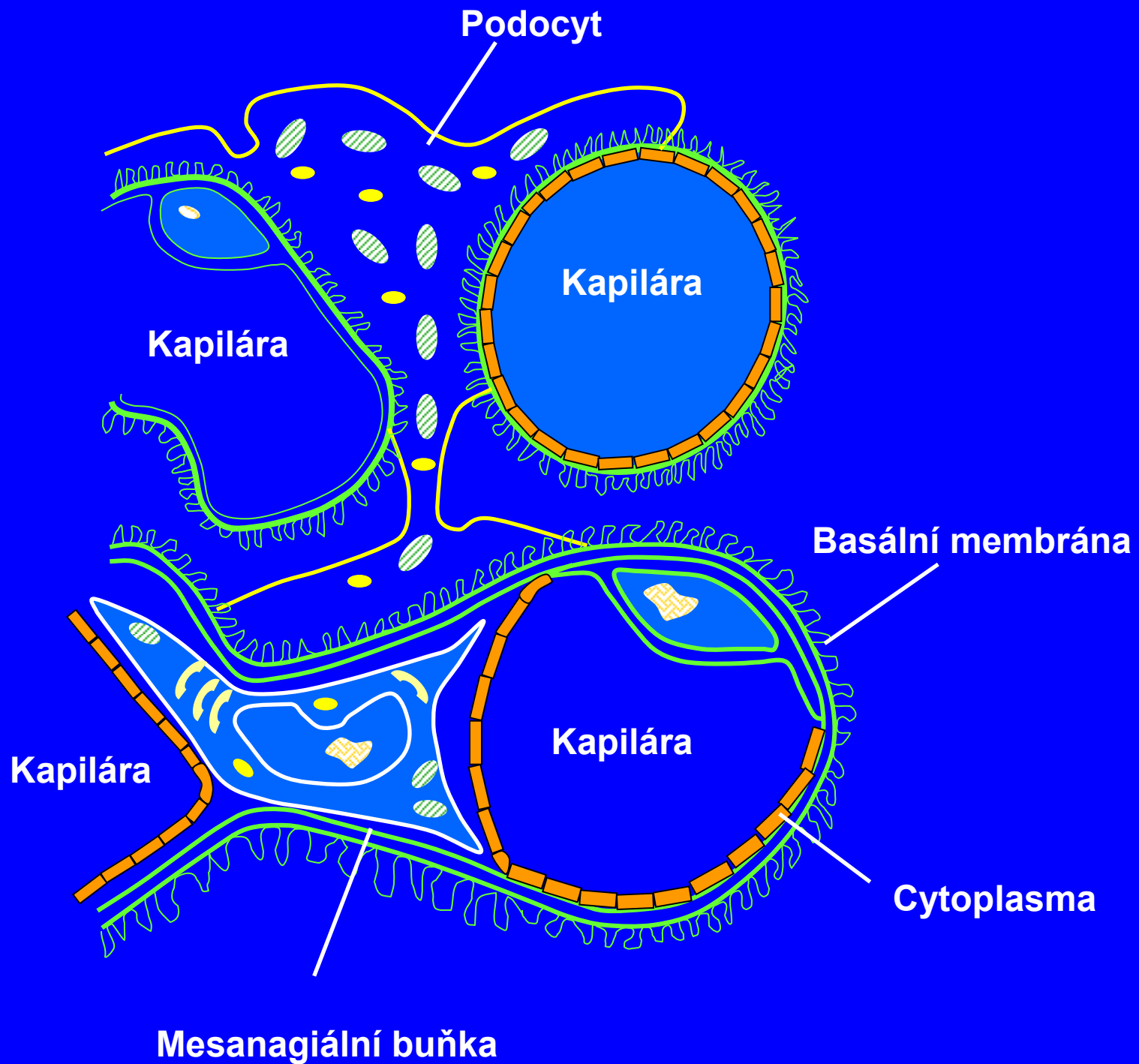
vas afferens



BAZÁLNÍ MEMBRÁNA

KREV

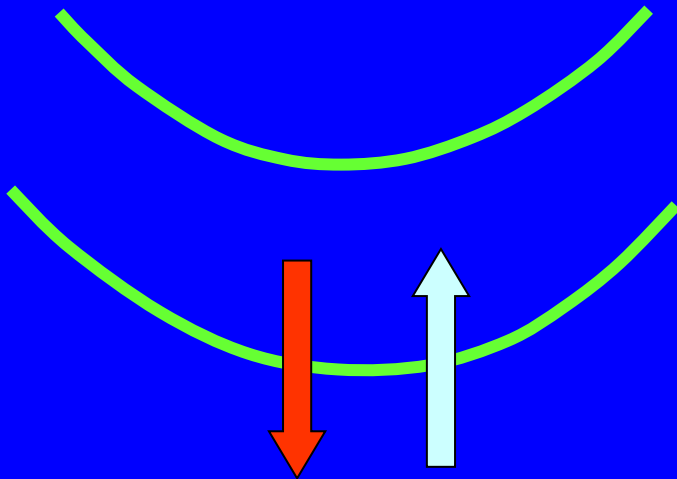




Látky, vyvolávající kontrakci či relaxaci mesagiálních buněk

Kontrakce	Relaxace
Angiotensin II Vasopresin Destičky aktivující faktor(PAF) Thromboxan A ₂ PGF ₂ Leukotrieny C a D Histamin	ANP Dopamin PGE ₂

TLAKOVÉ POMĚRY URČUJÍCÍ GLOMERULÁRNÍ FILTRACI



Permeabilita filtračního
endotelu 500x větší než u
systémových kapilár
permeability inulinu = 1

Tlak v glomerulárních kapilárách
Tlak v Bowmanově pouzdře
Koloidně osmotický tlak krevní plasmy
Průměrný efektivní filtrační tlak

+8 kPa
- 2,39 kPa
- 3,3 kPa
2-2,3 kPa

FAKTORY URČUJÍCÍ VELIKOST GF

změny systémového krevního tlaku

tlak v glomerulárních kapilárách

stupeň vasokonstrikce (vasodilatace) ve vas afferens et efferens

inervace hladké cévní svaloviny v ledvinách

hydrostatický tlak v Bowmanově pouzdře

koncentrace plasmatických proteinů

tlak v ledvinném pouzdře

permeabilita filtračních kapilár

funkce mesangiálních buněk

velikost filtračního povrchu

vliv uzávěru intrarenálních, resp. extrarenálních cest (kupříkladu ucpávání ureteru)

otok ledviny

Typ	Tkáň	účinky
Alfa₁	Většina inervované cévní hladké svaloviny	Kontrakce
	Musculus dilator pupillae	Kontrakce (mydriáza)
	Pilomotorická hladká svalovina	Vzpřímení vlasů a chlupů
	Játra potkana	Glykogenoláza
	Srdce	Zvětšení síly stahu
Alfa₂	Postsynaptické adrenergní mnohotné	Pravděpodobně receptory CNS
	Trombocyty	Agregace
	Adrenergní a cholinergní nervová zakončení	Inhibice uvolnění přenašeče
	Cévní hladká svalovina v některých lokalizacích	Kontrakce
	Tukové buňky	Inhibice lipolýzy
Beta₁	Srdce	Zvýšení síly a frekvence stahů
Beta₂	Hladká svalovina dělohy a respiračního traktu	Vyvolává relaxaci hladké svaloviny
	Kosterní svalovina	Vyvolává vychytávání draslíku do buněk
	Játra člověka	Aktivace glykogenolýzy