

# DRASLÍK

MUDr. Michaela Králíková  
Biochemický ústav LF MU  
E-mail: [mkralik@med.muni.cz](mailto:mkralik@med.muni.cz)

	I.A																	VIII.A	
1	H 1																		He 2
2	Li 3	II.A Be 4											III.A B 5	IV.A C 6	V.A N 7	VI.A O 8	VII.A F 9	Ne 10	
	Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18	
4	K 19	Ca 20	III.B Sc 21	IV.B Ti 22	V.B V 23	VI.B Cr 24	VII.B Mn 25	VIII.B Fe 26 Co 27 Ni 28			IX.B Cu 29	X.B Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36	
5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54	
6	Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86	
7	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Uun 110	Uuu 111	Uub 112	Uut 113	Uuq 114	Uup 115	Uuh 116	Uus 117	Uuo 118	

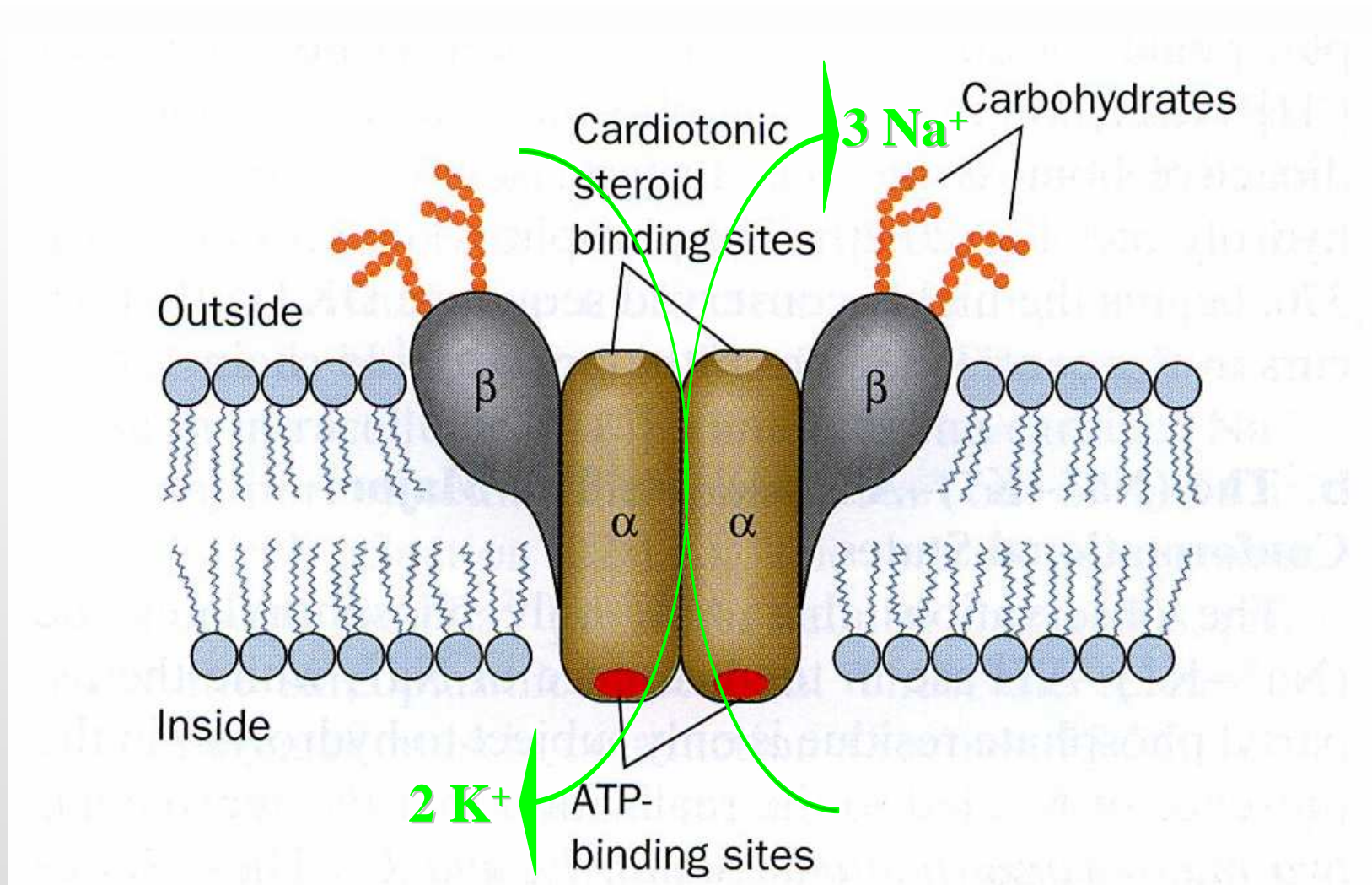


6	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
7	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

# K<sup>+</sup>

- **Referenční meze /S, P = 3,8 - 5,1 mmol/l**
- **Celková zásoba K<sup>+</sup> v těle:**
- 3,5 - 4 mol, z toho **98% IC**
- Rozdíl mezi vysokou koncentrací K<sup>+</sup> v buňkách a nízkou koncentrací mimo buňky udržuje **Na/K-pumpa v buněčné membráně.**

# Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>- ATPáza



# **K<sup>+</sup> - nejhojnější kation lidského těla**

- **DDD** = 100 mmol = 3 - 4 g
- **hlavní potravinové zdroje:** meruňky, cereálie, luštěniny, dýně, melouny, rozinky, banány, špenát, zvířecí produkty
- **Ztráty močí:** 40 - 90 mmol/den  
zvysují aldosteron, ↑ [K<sup>+</sup>] v bb. renálních tubulů, ↑ průtok
- **Ztráty stolicí:** 10 mmol/den

# Regulace hladiny $K^+$ v krvi

- **ledviny** (aldosteron,  $[K^+]$ , průtok)
- **Na/K-ATPáza** v buň. membráně
- **pH krve:**
- **acidóza:**  $[H^+]/P \uparrow$ ,  $H^+$  vstupují do buněk, kde se váží na fosfátový pufr ( $HPO_4^{2-} \leftrightarrow H_2PO_4^-$ ). V rámci zachování elektroneutality se uvolňuje  $K^+$  a přechází z buněk do extracelulárního prostoru, takže jeho koncentrace v krvi  $\uparrow$ .
- **alkalóza:** probíhá opačný proces:  $H^+$  vystupují z buněk do plazmy,  $K^+$  vstupují z plazmy do buněk a jejich koncentrace v krvi  $\downarrow$
- $\uparrow$  **tonicita plazmy**  $\uparrow [K^+]/P$

# Hlavní funkce $K^+$

- **udržuje klidový membránový potenciál** → význam hlavně pro myokardiální a neuromuskulární dráždivost
- **udržuje IC osmolalitu** → IC objem
- **regulace buněčného metabolismu, proteosyntézy, růstu**
- **regulace sekrece některých hormonů** (inzulín, glukagon, aldosteron, katecholaminy)

# Příčiny hypokalémie

- **redistribuce K<sup>+</sup>**
- alkalóza
- léčba inzulínem nebo  $\beta$ -agonisty
- léčba megaloblastické anémie (K<sup>+</sup> je potřeba na erytropoezu)
  
- **skutečný nedostatek K<sup>+</sup>**
- nedostatečný příjem
- ↑ ztráty močí (polyurie, diuretika, hyperaldosteronismus, renální tubulární acidóza)
- ↑ ztráty GIT (průjem, laxativa, zvracení)



# Klinické příznaky hypokalémie

- **Renální:** ↓ koncentrační schopnosti, ↑ exkrece  $H^+$  a fosfátů
- **Nervosvalové:** hyperpolarizace buň. membrán → influx  $Na^+$  → **svalová slabost, poruchy až zástava dechu a adynamický ileus GIT**
- **Kardiovaskulární:** opožděná repolarizace a poruchy rytmu (**tachykardie**, ektopie), ↓ **myokardiální kontraktility**
- **Metabolické:** ↓ **sekrece inzulínu, STH, reninu a aldosteronu**

# Příčiny hyperkalémie

- redistribuce  $K^+$ 
  - acidóza
  - deficit inzulínu
  - rozpad tkání/bb.
  - hypertonicita plazmy
- ↑ příjem  $K^+$  (ústní nebo i.v.)
- ↓ exkrece  $K^+$ 
  - renální selhání
  - hypoaldosteronismus
  - $K^+$ -šetřící diuretika
  - onemocnění distálních tubulů

# Klinické příznaky hyperkalémie

- **Nervosvalové:** depolarizace buň. membrán + hyperpolarizace následkem inaktivace  $\text{Na}^+$  kanálů → **svalová slabost (poruchy až zástava dechu;  $[\text{K}^+]/\text{P} > 8 \text{ mmol/l}$ )**
- **Kardiovaskulární:** bradyarytmie ( $[\text{K}^+]/\text{P} > 6,5 \text{ mmol/l}$ ), asystolie ( $[\text{K}^+]/\text{P} > 8 \text{ mmol/l}$ )
- **Metabolické:** ↑ sekrece inzulínu, glukagonu, aldosteronu a prostaglandinů

# Pseudohyperkalémie

- **zvýšená  $[K^+]$  naměřená ve zkumavce, normální  $[K^+]$  u vyšetřovaného pacienta**
- **způsobena únikem  $K^+$  z krevních elementů (IC prostoru) do séra nebo plazmy, např. při hemolýze nebo při dlouhé době od odběru krve do oddělení séra/plazmy od krevních elementů**