




# Poruchy ABR



L. Klimešová



O. Suková

# Stálost vnitřního prostředí

- vodní rovnováha
- elektrolytová rovnováha
- acidobazická rovnováha



# Ionty krevní plazmy

## Na<sup>+</sup>

- osmolalita
- příjem, ztráty
- 135 – 145 mmol/l
- hyper / hypo
- hodnocení natrémie

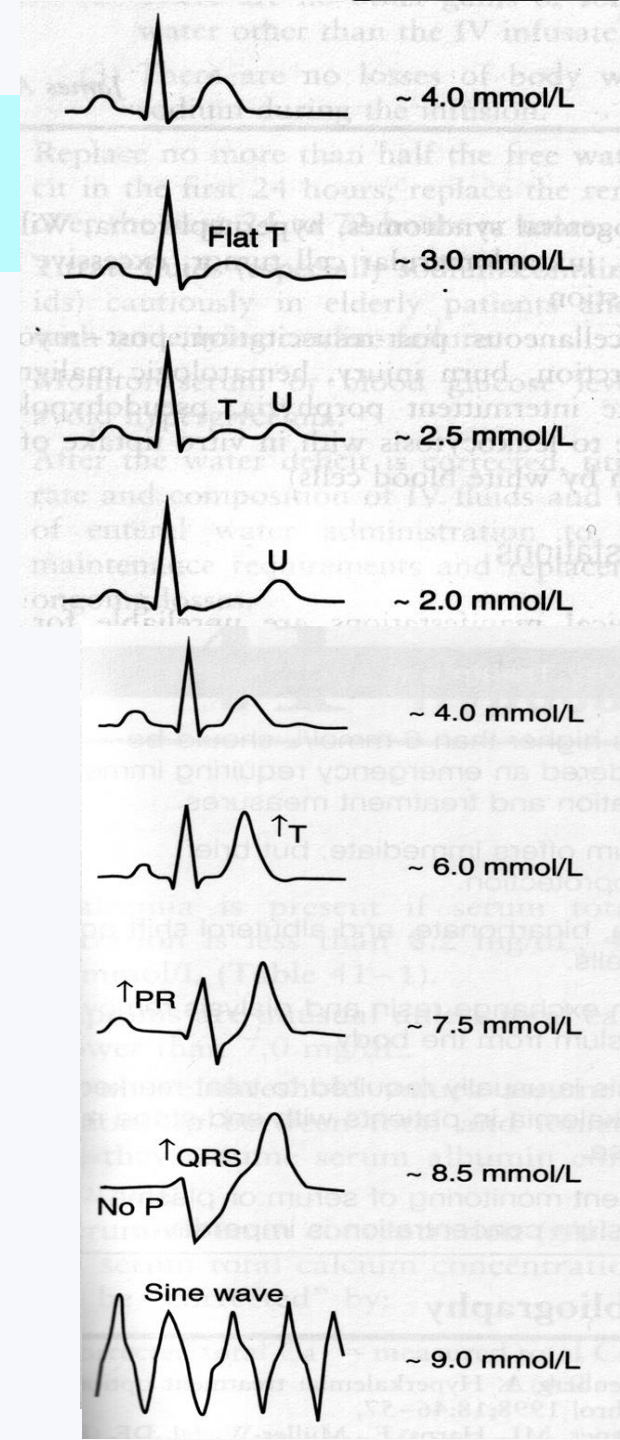
fyziologický stav

Na <sup>+</sup> 137 mmol/l	Cl <sup>-</sup> 102 mmol/l
	HCO <sub>3</sub> 24 mmol/l
K <sup>+</sup> , Ca <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	proteiny <sup>-</sup> reziduální anionty <sup>-</sup>

# Ionty krevní plazmy

**K<sup>+</sup>**

- správná funkce buněk
- příjem, ztráty
- 3,8 – 5,2 mmol/l
- hyper / hypo
- hodnocení kalémie



# Ionty krevní plazmy

## Cl<sup>-</sup>

- podíl na osmotickém tlaku, ABR
- příjem, ztráty
- 97 – 105 mmol/l
- hyper / hypo

fyziologický stav

Na <sup>+</sup> 137 mmol/l	Cl <sup>-</sup> 102 mmol/l
	HCO <sub>3</sub> 24 mmol/l
K <sup>+</sup> , Ca <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	proteiny <sup>-</sup> reziduální anionty <sup>-</sup>

# Ionty krevní plazmy

## Ca

- plazmatické Ca
- 2,25 – 2,75 mmol/l
- $\text{Ca}^{2+}$  1,0 – 1,4 mmol/l

## $\text{Mg}^{2+}$

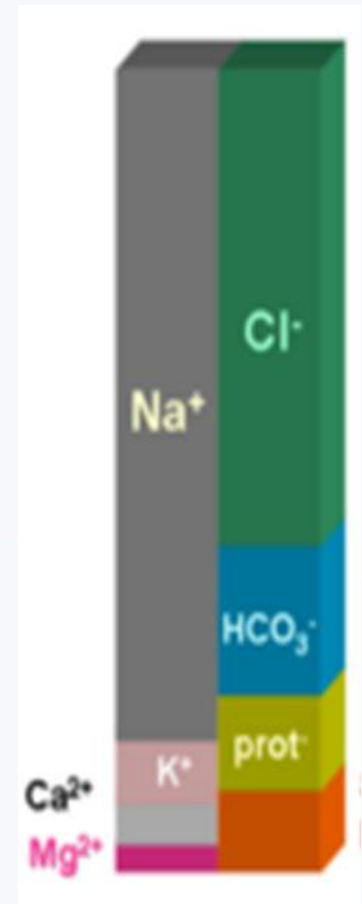
- 0,8 – 1,0 mmol/l
- hypo / hyper

fyziologický stav

Na <sup>+</sup> 137 mmol/l	Cl <sup>-</sup> 102 mmol/l
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 24 mmol/l
K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	proteiny <sup>-</sup> reziduální anionty <sup>-</sup>

# Acidobazická rovnováha

- pH 7,36-7,44
- $p\text{CO}_2$  4,5-5,8 kPa
- $p\text{O}_2$  10-13 kPa
- $\text{HCO}_3^-$  22-26 mmol/l
- BE -2,3...+2,3 mmol/l
- AG
- ostatní (ionty, Hb,  $\text{SaO}_2$ )



# Krevní nárazníkové systémy



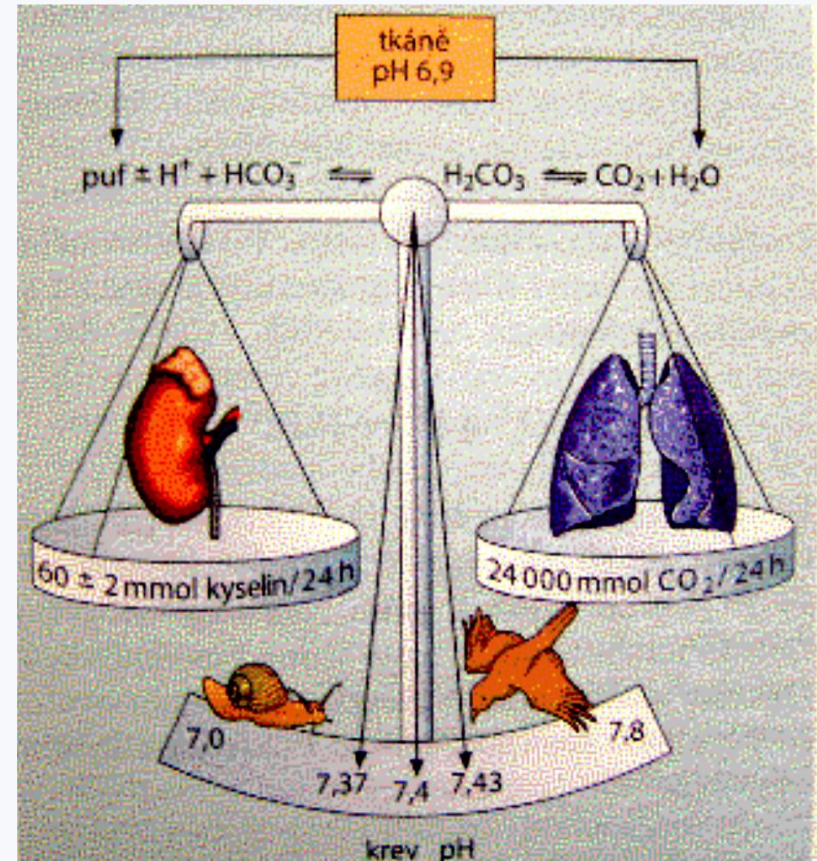
- hydrogenuhlíčitany 35 %
- bílkoviny
  - hemoglobin 35 %
  - plazmat. proteiny 7 %
- erytrocyty 18 %
- fosfát 5 %





# Korekce a kompenzace

- plíce
- ledviny
- GIT, játra



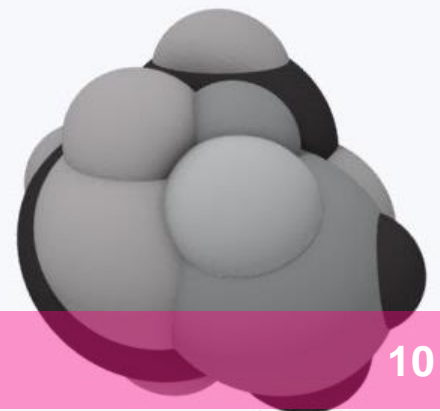
# Poruchy ABR - MAC

## bez ztrát hydrogenuhlíčanů

- hypoxie
  - laktátová
- ketoacidóza
- renální
- přívod silných kyselin

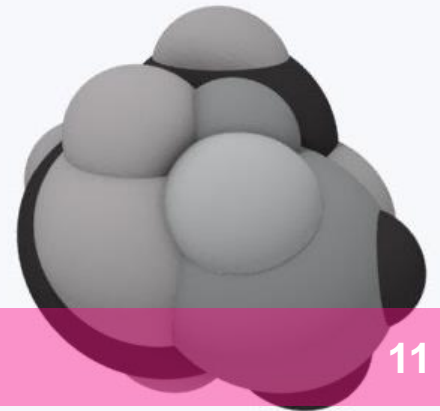
## ze ztráty hydrogenuhlíčanů

- + kationt
- hyperchloremická
- z GIT
- ledvinami



# Poruchy ABR - MAC

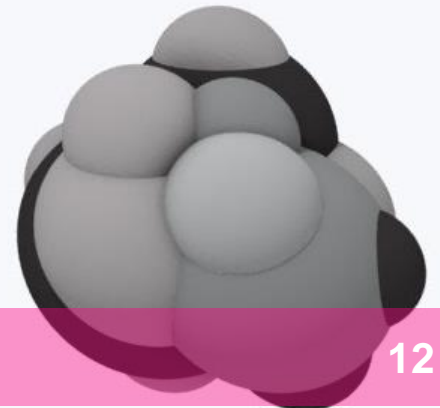
- Laktátová acidóza
  - u zdravých, u kriticky nemocných
  - produkce / eliminace
  - způsob měření
  - laktát v šokových a jiných stavech
  - terapie



# Poruchy ABR - MAC

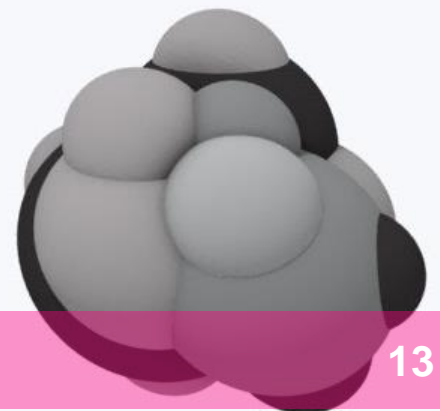


- laboratorní hladiny
- terapie
  - léčba příčiny
  - substituce  $\text{NaHCO}_3$  ???
- účinky na organismus
  - snížení inotropie
  - hyperkalemie => arytmie
  - deprese CNS, křeče



# Poruchy ABR - MAL

- ztráta silných kyselin
- hyperaldosteronismus
- ztráta aniontů (Cl<sup>-</sup>, proteiny)
- přívod soli organických kyselin
- dodávání bazí



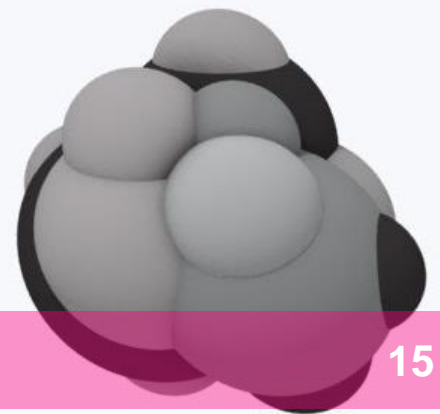
# Poruchy ABR - MAL

- laboratorní hladiny
- terapie
  - kauzální léčba; vždy
  - podání  $\text{Cl}^-$  ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , arginin  $\text{HCl}$ )
- účinky na organismus
  - rozvoj tkáňové hypoxie (tlumena ventilace, ↓ frakce ionizovaného  $\text{Ca}^+$  v důsledku vyšší vazby na alb (zhoršení kontraktility myokardu)



# Poruchy ABR - RAC

- poškození dechového centra
- plicní onemocnění s globální respirační insuficiencí
- šoková plíce
- rozsáhlý PNO, emfyzém, atelektáza



# Poruchy ABR - RAC

- laboratorní hladiny
- terapie
  - zlepšení ventilace
  - KI podání  $\text{NaHCO}_3$



# Poruchy ABR - RAL

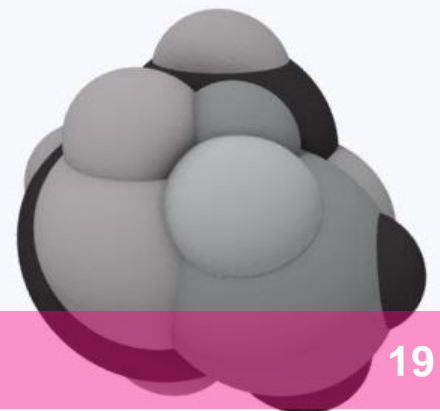
- dráždění dechového centra
  - (hyperventilace  $\Rightarrow$  fyziologická reakce na stres), kriticky nem. v počátečním stadiu šoku, sepse, traumatického postižení, rozvoje ARDS, u anemie, dehydratace, CMP, psychická, por.CNS, otravy salicyláty
- nevhodně nastavená UPV

# Poruchy ABR - RAL

- laboratorní hladiny
- terapie příčiny, ev. UPV s analgosedací
- účinky na organismus
  - hyperventilace  $\Rightarrow$  hypokapnie  $\Rightarrow$  vazokonstrikce mozkových cév  $\Rightarrow$  možná ischemizace mozku  $\Rightarrow$  další stimulace hyperventilace
  - pokles  $p\text{CO}_2$  pod cca 3 kPa  $\Rightarrow$  omezení perfuze mozku!

# Vyšetření ABR

- **arteriální krev**
    - změna  $FiO_2$
    - nutná TT +  $FiO_2$
    - uchování vzorku
  
  - žilní krev ?
- 
- vliv léků na ABR



# Příklady poruch ABR

1. Pacient s VCHGD s nadměrným užíváním  $\text{NaHCO}_3$ . Hodnoty jeho ABR:

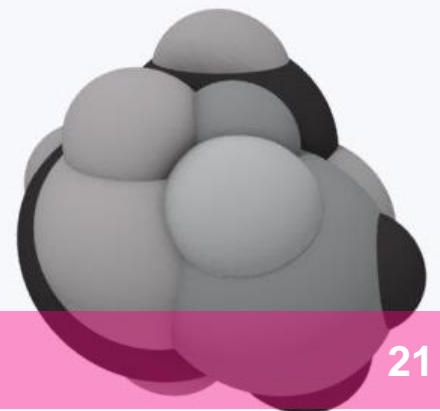
pH 7,5

$\text{HCO}_3$  33 mmol/l

$\text{pCO}_2$  6,13 kPa

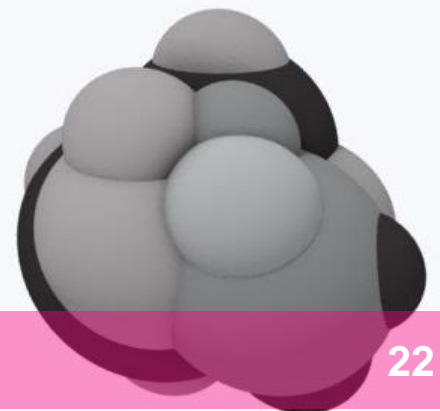
# Příklady poruch ABR

2. Pacient s DM, který má pH 7,1.  
Výpočtem jsme zjistili, že ke korekci ABR je třeba dodat 80 ml bikarbonátu.  
Podáme však jen polovinu vypočítaného množství. Proč?



# Příklady poruch ABR

- Existují lokální změny ABR v tkáních, např. lokální acidóza? Pokud ano, uveďte příklad.



# Příklady poruch ABR

4. a) 72letá pacientka, která se léčí s CHOPN, byla přijata pro dušnost a kašel, je asi 3 dny febrilní. O jakou poruchu ABR se jedná?

pH 7,32

pCO<sub>2</sub> 7,42

pO<sub>2</sub> 6,42

HCO<sub>3</sub> 30,1

BE +7,2

Jaké byste očekávali pH moči?

# Příklady poruch ABR

4. b) Pro noční záchvat dušnosti byl této pac. aplikován O<sub>2</sub> maskou (4l/min), za hodinu došlo k ústupu dušnosti, nemocná ale byla zmatená a spavá.

pH 7,21

pCO<sub>2</sub> 9,86

pO<sub>2</sub> 11,2

HCO<sub>3</sub> 31

BE +7,9

Proč je pCO<sub>2</sub> tak vysoké?

Je na místě podání bikarbonátu, proč?





# Příklady poruch ABR

5. 34letá pac. prodělala operaci pro uzávěr v. mesenterica. Bylo ponecháno 70 cm prox. jejunu + jejunostomie. Během dalšího měsíce zhubla 12 kg, močila pod 500 ml /den, rána se rozpadla. Stomický sáček byl měněn s plným obsahem asi 4/ den. Z nálezu patrná dehydratace a podvýživa.

pH 7,55

pCO<sub>2</sub> 7,2

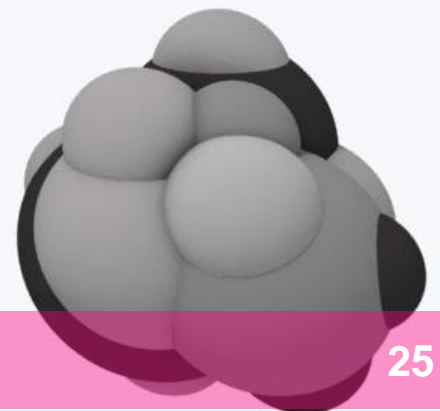
pO<sub>2</sub> 7,7

HCO<sub>3</sub> 42

BE +18

Na	124
K	3,9
Cl	69

Jaký je typ poruchy, příčina a léčba?





# Příklady poruch ABR

6. 68letý bezdomovec byl přijat v bezvědomí, údajně nalezen v parku. Fyzikální nález bez výrazné patologie kromě prohloubeného dýchání s 20 dechy/ min. Toxikologické vyš. bylo pozitivní na etylenglykol.

pH 7,01

pCO<sub>2</sub> 2,1

pO<sub>2</sub> 12,2

HCO<sub>3</sub> 11

BE -24

O jaký typ poruchy se jedná, jaká je příčina?

Proč je dýchání prohloubené?

Vypočítejte AG. Které látky jsou za výsledek zodpovědné?

Na	141
K	5,8
Cl	103
Gly	7,4
Urea	6,98
Kreat	114
ALT	19,5
AST	25,3
Moč	pH 4,5

# Příklady poruch ABR

7. 26letý muž (65 kg) byl přijat s těžkým poraněním hlavy. Na ventilátoru byly nastaveny parametry:  $FiO_2$  40 %, DV 600 ml, D 18/min.

pH 7,49

$pCO_2$  1,86

$pO_2$  16,2

$HCO_3$  24

BE +2

Jaký je typ, příčina poruchy a léčba poruchy?

# Příklady poruch ABR

8. Jaké bude pH moče u vegetariána?
9. Proč není doporučeno u pac. s CHOPN podávat kyslík?
10. Jakou poruchou ABR budou ohroženi lidé ve vysokých nadmořských výškách?
11. Jak bude vypadat ABR při otravě CO?
12. Má norepinephrin ve vysokých dávkách vliv na stav ABR?

# Příklady poruch ABR

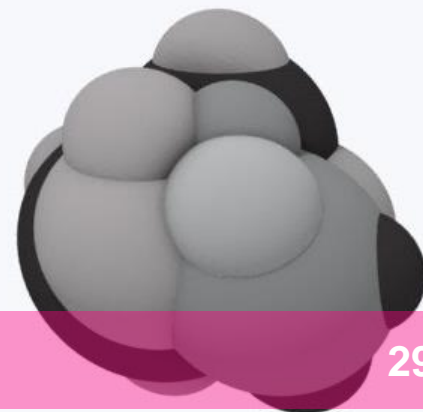
13. Pacient po traumatu s krvácením do dutiny břišní, s rozvojem šoku a respirační insuficience, jeho ABR:

pH 7,03

pCO<sub>2</sub> 8,76

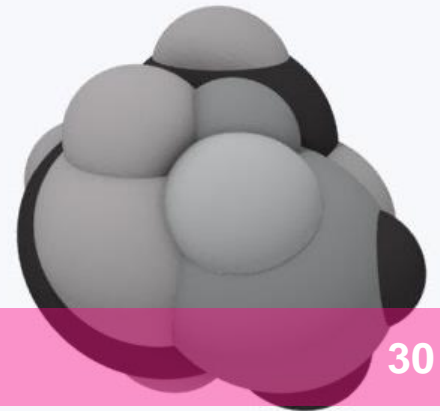
HCO<sub>3</sub> 17,1

O jaký typ poruchy se jedná?



# Příklady poruch ABR

14. Jaká je PP u hysterického záchvatu a proč?
15. Jaká je nejčastější příčina MAC?
16. Jaká je příčina smrti u MAC?



# Příklady poruch ABR

17. Pacientka 68 let, pociťuje bolesti hlavy, poruchy vidění a zvrací. Jaká je porucha ABR a jakou má příčinu?

Název metody		Hodnocení	Ref. meze
<b>SÉRUM</b>			
<b>Substráty</b>			
S_Glukosa	16,04	*	3,30 - 5,60
	opak.		
S_Urea	4,2	*	1,7 - 8,3
S_Kreatinin	68	*	44 - 80
S_Bilirubin	8	*	2 - 15
<b>Ionty</b>			
S_Natrium	141	*	136 - 145
S_Kalium	4,4	*	3,5 - 5,1
S_Chloridy	113	*	98 - 107
S_Vápník ionizovaný	0,93	*	0,90 - 1,30
S_Hořčík	0,71	*	0,65 - 1,05
S_Fosfor	0,99	*	0,87 - 1,45
<b>Proteiny</b>			
S_C-reaktivní prot. IT	0,5	*	0,0 - 5,0
<b>PLAZMA</b>			
P_Laktát	6,98	*	0,50 - 2,20
<b>KŘEV</b>			
<b>ABR</b>			
B_pH	7,144	*	7,360 - 7,440
B_PCO2	5,28	*	4,40 - 5,73
B_PO2	27,90	*	10,40 - 14,30
B_Aktuální base excess	-14,4	*	-2,0 - 2,0
B_HCO3 standartní	13,1	*	22,0 - 26,0
B_O2 saturovány	98,9	*	94,0 - 99,0

Rovnováha je někdy víc než převaha.

