



# МЕТАБОЛИЗАМ НА ВОДА

# ОСНОВЕН УНИВЕРЗАЛЕН РАСТВОРУВАЧ НА ОРГАНСКИТЕ И НЕОРГАНСКИ МАТЕРИИ ВО КЛЕТКИТЕ И ОКОЛУ НИВ

- Одржување на структура и функција на сите ткива
- Улога во формирање на тродименционалната структура на сите биомолкули преку која тие ја остваруваат својата функција
- Одвивање на сите биохемиски процеси
- Активно учество во хидролитичките реакции
- Се ослободува во процесите на ткивно дишење и хидроксилација
- Транспорт на потребни материи
- Отстранување на метаболити
- Терморегулација

# ОСОБИНИ

- **НАЈСИРОМАШНА СО ЕНЕРГИЈА**
- **НАЈВИСОКА ТОЧКА НА ТОПЕЊЕ, ВРИЕЊЕ И ИСПАРУВАЊЕ**
- **СИЛНИ ИНТРАМОЛЕКУЛАРНИ ИНТЕРАКЦИИ**
- **УНИВЕРЗАЛЕН РАСТВОРУВАЧ**
- **ФОРМИРААТ ХИДРАТАЦИОНА ОБВИВКА ОКОЛУ БИМОЛЕКУЛИТЕ**
- **ГИ РАСТВОРА: СОЛИТЕ, МОНОСАХАРИДИТЕ, АМИНОКИСЕЛИНИТЕ, МЕТАБОЛИЧКИТЕ ПРОДУКТИ**
- **ГРАДИ КОЛОИДНИ РАСТВОРИ СО: ПРОТЕИНИТЕ, ГЛИКОПРОТЕИНИТЕ, НУКЛЕИНСКИТЕ КИСЕЛИНИ**
- **ГРАДИ СУСПЕНЗИИ СО: ЛИПИДИТЕ, МАСНИ КИСЕЛИНИ, ЛИПОПРОТЕИНИ**

- **ЗАСТАПЕНОСТА ВО ОРГАНИЗМОТ ЗАВИСИ ОД ТЕЛЕСНА МАСА, ПОЛ, ВОЗРАСТ, МАСНО ТКИВО**
- **НОВОРОДЕНИ - 74-80%**
- **ВОЗРАСНИ - 60-70%**
- **СЕ ДЕПОНИРА ВО КОЖА И МУСКУЛИ**
- **ДНЕВНИ ВАРИЈАЦИИ 1%**
- **ИЗВОРИ: ТЕЧНОСТИ (1500-2000 ml) И ХРАНА (400 ml)**
- **ОКСИДАЦИЈА НА ОРГАНСКИ МАТЕРИИ ПРИ МЕТАБОЛИЗМОТ:**
  - 100 gr. ПРОТЕИНИ - 41 ml
  - 100 gr. МАСТИ - 107 ml
  - 100 gr. ЈАГЛЕНОХИДРАТИ - 57 ml

## ● **РЕСОРПЦИЈА ВО ТЕНКО И ДЕБЕЛО ЦРЕВО**

### ● **СЕ ИЗЛАЧУВА ПРЕКУ:**

- **БУБРЕЗИ - УРИНА 500-1600 ml**
- **ЦРЕВА - ФЕЦЕС 80-150 ml**
- **КОЖА И БЕЛИ ДРОБОВИ - ЕВАПОРАЦИЈА 850 ml**

# ВНАТРЕШНА ДИСТРИБУЦИЈА НА ВОДАТА

## ● ТЕЛЕСНАТА ВОДА Е ДИСТРИБУИРАНА ВО ДВА ГЛАВНИ ОДДЕЛИ:

- ИНТРАЦЕЛУЛАРЕН - ВОДА И РАСТВОРИ ВО КЛЕТКАТА (ГИ РАСТВОРА МИЦЕЛИТЕ НА ХИДРОФОБНИТЕ КОЛОИДИ)
- ЕКСТРАЦЕЛУЛАРЕН:
  - КРВНА ПЛАЗМА (ИНТРАВАСКУЛАРНА )
  - ИНТЕРСТИЦИЈЕЛНА ТЕЧНОСТ И ЛИМФА
  - КОМПАКТНИ СВРЗНИ ТКИВА (РСКАВИЦА, КОСКИ, ЗАБИ)
  - ТРАНСЦЕЛУЛАРНА ТЕЧНОСТ (ЛИКВОР, ПЛУНКА, ОЧНА ВОДА, ДИГЕСТИВНИ СЕКРЕТИ)

# ЈОНСКА КОНЦЕНТРАЦИЈА mEq/L

ЈОНИ	ПЛАЗМА	ИНТЕРСТИЦИЈАЛНА	ИНТРАЦЕЛУЛАРНА
Na <sup>+</sup>	142	145	10
K <sup>+</sup>	5	4	160
Ca <sup>2+</sup>	5	5	2
Mg <sup>2+</sup>	3	2	26
Катјони вкупно	155	156	198
Cl <sup>-</sup>	103	114	3
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	27	31	10
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2	2	95
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1	1	20
Органски кис.	6	7	5
Протеини анј.	16	1	65
Анјони вкупно	155	156	198

- **РАЗЛИЧНАТА ЗАСТАПЕНОСТ НА ПООДДЕЛНИТЕ КАТЈОНИ И АНЈОНИ ВО ЕКСТРА И ИНТРАЦЕЛУЛАРНАТА ТЕЧНОСТ Е ЗАВИСНА ОД СЕЛЕКТИВНОСТА НА КЛЕТКИНИТЕ МЕМБРАНИ, НО ВО СЕКОЈ ПРОСТОР НА БИЛО КОЈА ТЕЛЕСНА ТЕЧНОСТ ЗБИРОТ НА КАТЈОНИ И АНЈОНИ МОРА ДА БИДЕ ИСТ**



● **ДВИЖЕЊЕТО И ДИСТРИБУЦИЈАТА НА ВОДАТА  
МЕЃУ ОДДЕЛНИ ТЕЛЕСНИ ТЕЧНОСТИ ЗАВИСИ  
ОД:**

- **ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК**
- **КОЛОИДНО-ОСМОТСКИОТ (ОНКОТСКИ)  
ПРИТИСОК**
- **ХИДРОСТАТСКИ (КРВЕН) ПРИТИСОК**

# РАЗМЕНА МЕЃУ ИЦТ И ЕЦТ ТЕЧНОСТ

- Семипермеабилност на клеткината мембрана и трансмембранските активности ги одржуваат разликите на јонските концентрации од двете страни на мембраната
  - Навлегување на  $\text{Na}^+$  и излегување на  $\text{K}^+$  од клетката - со пасивна дифузија низ посебни канали
  - Активно исфрлање на  $3\text{Na}^+$  и внесување на  $2\text{K}^+$  во клетката -со јонска пумпа
    - АТФ
    - Na-K - АТФ-аза
    - Mg - активатор

# РАЗМЕНА МЕЃУ ПЛАЗМАТА И ИНТЕРСТИЦИЈАЛНАТА ТЕЧНОСТ

- ВО ТКИВНИТЕ КАПИЛАРИ - ХИДРОСТАТСКИОТ И ОСМОТСКИ ПРИТИСОК ЈА ОДРЖУВААТ РАМНОТЕЖАТА ВО СОСТАВОТ НА ВАСКУЛАРНИОТ И ЕКСТРАВАСКУЛАРНИОТ ПРОСТОР
- КАПИЛАРИ - ПРОПУСТЛИВИ ЗА ВОДА НЕПРОПУСТЛИВИ ЗА ОРГАНСКИ БИОМОЛЕКУЛИ
- ПРЕМИН НА ГОЛЕМИТЕ МОЛЕКУЛИ:
  - СО ЕНДО/ЕГЗОЦИТОЗА НИЗ ЕНДОТЕЛОТ
  - ФЕНЕСТРИРАНИ (СИНУСОИДНИ) КАПИЛАРИ (ХЕПАР, БЕЛИ ДРОБОВИ, КОСКЕНА СРЦЕВИНА)
- МОЗОЧНИТЕ КАПИЛАРИ - СПЕЦИФИЧЕН ТРАНСПОРТЕН СИСТЕМ ВО КРВНО-МОЧНАТА БАРИЕРА

# РЕГУЛАЦИЈА НА МЕТАБОЛИЗМОТ НА ВОДАТА

## ● СЛОЖЕН НЕВРО-ХУМОРАЛЕН СИСТЕМ:

- ВАЗОПРЕСИН (ADH)
- АЛДОСТЕРОН
- РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛДОСТЕРОНСКИ СИСТЕМ
- АТРИАЛЕН НАТРИУРЕТИЧЕН ПЕПТИД

## ● ПРОМЕНЕТЕ ВО КОЛИЧЕСТВОТО НА ВОДА И ЕЛЕКТРОЛИТИ ВО ПЛАЗМАТА ЈА СИГНАЛИЗИРААТ :

- ОСМОРЕЦЕПТОРИТЕ - ХИПОТАЛАМУС И КАРОТИДНИ АРТЕРИИ
- БАРОРЕЦЕПТОРИТЕ - КРВНИ САДОВИ

# РЕГУЛАЦИЈА НА МЕТАБОЛИЗМОТ НА ВОДАТА



# НАРУШУВАЊА НА МЕТАБОЛИЗМОТ НА ВОДАТА

- **ДЕХИДРАТАЦИЈА**

- **ХИПЕРХИДРАТАЦИЈА**

- **ИЗОТЕНИЧНА**

- **ХИПОТЕНИЧНА**

- **ХИПЕРТЕНИЧНА**

# МЕТАБОЛИЗАМ НА НЕОРГАНСКИ СОЛИ

- **МИКРОЕЛЕМЕНТИ - < 0,04% ОД ВКУПНАТА ТЕЛЕСНА МАСА**
- **МАКРОЕЛЕМЕНТИ ИЛИ ЕЛЕКТРОЛИТИ - > 0,04% ОД ВКУПНАТА ТЕЛЕСНА МАСА, ДИСОЦИРАНИ НА ЈОНИ**
  - **КАТЈОНИ -  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$**
  - **АНЈОНИ -  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , ЛАКТАТ**
- **УЛОГА НА ЕЛЕКТРОЛИТИТЕ:**
  - **ОДРЖУВАЊЕ НА ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК И ДИСТРИБУЦИЈА НА ВОДАТА ВО ТЕЛЕСНИТЕ ТЕЧНОСТИ И ПРОСТОРИ**
  - **ОДРЖУВАЊЕ НА pH**
  - **РЕГУЛАЦИЈА НА РАБОТАТА НА СРЦЕТО И ДРУГИТЕ МУСКУЛИ**
  - **ПРЕНОС НА ЕЛЕКТРОНИ ВО ОКСИДО-РЕДУКЦИСКИТЕ ПРОЦЕСИ**
  - **КОФАКТОРИ ВО ЕНЗИМСКИ РЕАКЦИИ**





# МЕТАБОЛИЗАМ НА КАТЈОНИ

# НАТРИУМ

- ВКУПНО КОЛИЧЕСТВО ВО ОРГАНИЗМОТ 100 gr.
- **ГЛАВЕН КАТЈОН НА ЕЦТ:**
  - 1/3 ВО КОСКИТЕ
  - ПЛАЗМА **135-145 mmol/L**
- ВО ИЦТ - 14 mmol/L
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ 5-15 gr. NaCl
- РЕСОРПЦИЈА ВО ТЕНКО ЦРЕВО
- ЕЛИМИНАЦИЈА 10-15 gr.
  - 95% СО УРИНАТА
  - 5% СО ПОТТА И ФЕЦЕСОТ

# УЛОГА ВО ОРГАНИЗМОТ

- ОДРЖУВАЊЕ И РЕГУЛАЦИЈА НА ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК
- ОДРЖУВАЊЕ НА АЦИДОБАЗНА РАМНОТЕЖА
- СИНТЕЗА НА HCL ВО ЖЕЛУДНИКОТ (донор на Cl)
- ОДРЖУВАЊЕ НА МЕМБРАНСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ
- ЕКСЦИТАБИЛНОСТ НА КЛЕТОЧНИТЕ МЕМБРАНИ

# МЕТАБОЛИЗАМ И НАРУШУВАЊА

- **АЛДОСТЕРОН - РЕСОРПЦИЈА НА  $\text{Na}$  ВО БУБРЕЗИ**

- **ХИПОНАТРЕМИЈА:**

- ПОВРАЌАЊА
- ПРОЛИВИ
- ПОТЕЊЕ

- **ХИПЕРНАТРЕМИЈА:**

- РЕНАЛНИ ЗАБОЛУВАЊА

# КАЛИУМ

- ВКУПНО КОЛИЧЕСТВО ВО ОРГАНИЗМОТ 150 gr.
- **ГЛАВЕН КАТЈОН НА ИЦТ:**
  - КЛЕТКИТЕ **110-160 mmol/L**
- **ВО ЕЦТ:**
  - ПЛАЗМА 5 ммол/л (ЕРИТРОЦИТИ 30 ПАТИ ПОВЕЌЕ ОД СЕРУМ)
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ 3 - 5 gr.
- РЕСОРПЦИЈА ВО ТЕНКО ЦРЕВО
- ЕЛИМИНАЦИЈА СО УРИНАТА

# УЛОГА И МЕТАБОЛИЗАМ

- **ДЕЛУВА ВРЗ МУСКУЛНАТА АКТИВНОСТ, ОСОБЕНО СРЦЕТО**
- **ВО СОСТАВ НА ФОСФАТНИОТ ПУФЕР**
- **РЕГУЛАЦИЈА НА ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК**
- **НЕГОВАТА КОНЦЕНТРАЦИЈА Е КОНТРОЛИРАНА ОД БУБРЕЗИТЕ**
  - **ХИПОКАЛЕМИЈА - ГУБИТОК ПРЕКУ БУБРЕЗИ И ГИТ, МЕДИКАМЕНТИ (ДИУРЕТИЦИ, ИНСУЛИН)**
  - **ХИПЕРКАЛЕМИЈА - ТЕРАПИЈА СО К, БУБРЕЖНИ ЗАБОЛУВАЊА, ТРАНСФУЗИЈА**

# КАЛЦИУМ

- 1 kg ОД ВКУПНАТА ТЕЛЕСНА МАСА
  - 99% ВО КОСКИТЕ (КРИСТАЛЕН ХИДРОКСИАПАТИТ)
  - 1% ВО ДРУГИ ОРГАНИ И ЕЦТ
    - ПЛАЗМА 2,25 - 2,75 mmol/L (ФИЗИОЛОШКИ АКТИВЕН)
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ
  - ВОЗРАСНИ - 0,5 gr.
  - ДЕЦА - 1 gr.
  - БРЕМЕНИ ЖЕНИ И ДОИЛКИ 1-2 gr.
- РЕСОРПЦИЈА ВО ДУОДЕНУМ, СТИМУЛИРАНА ОД:
  - ЖОЛЧНИ КИСЕЛИНИ
  - ВИТАМИН D
  - АЦИДОФИЛНА ФЛОРА
  - ФОСФАТИ ОД ХРАНАТА (2:1 P/Ca)
- РЕСОРПЦИЈАТА ЈА НАМАЛУВААТ:
  - ОКСАЛАТИ, ФОСФАТИ, ФИТАТИ - НЕРАСТВОРЛИВИ СОЛИ
  - МАСНИ КИСЕЛИНИ - КАЛЦИУМОВИ САПУНИ
- СЕ ИЗЛАЧУВА СО ФЕЦЕСОТ (70-90%), УРИНА, КОЖА

- ДВЕ ФОРМИ НА Ca ВО ПЛАЗМАТА:
  - НЕДИФУЗИБИЛЕН - 46%, ВРЗАН ЗА ПОТЕИНИТЕ
  - **ДИФУЗИБИЛЕН** - 54% - ЈОНИЗИРАН, ФИЗИОЛОШКИ АКТИВЕН (47% СЛОБОДНИ ЈОНИ И 7% ВО ОБЛИК НА СОЛИ)
- УЛОГА:
  - СОСТАВЕН ДЕЛ НА ЦВРСТИ ТКИВА (КОСКИ, РСКАВИЦИ, ЗАБИ)
  - АКТИВАТОР НА ЕНЗИМИ
  - КОФАКТОР ВО КОАГУЛАЦИЈАТА
  - КОНТРОЛА НА НЕВРОМУСКУЛНА НАДРАЗЛИВОСТ
  - ИНТРАЦЕЛУЛАРЕН ВТОР ГЛАСНИК



# УЛОГА НА Ca ВО КЛЕТКИТЕ

- СТАБИЛИЗАЦИЈА НА МЕМБРАНАТА
- ОСЛОБОДУВАЊЕ ТРАНСМИТЕРИ
- ВТОР ГЛАСНИК
- Ca-СВРЗУВАЧКИ ПРОТЕИН (КАЛМОДУЛИН-РЕЦЕПТОР ЗА Ca)
- АКТИВАТОР НА ФОСФОЛИПАЗИ, ПРОТЕАЗИ, ЕНДОНУКЛЕАЗИ
- КОНЦЕНТРАЦИЈАТА ВО КЛЕТКАТА Е ПОНИСКА ВО СПОРЕДБА СО ЕЦТ
- СЕ ОДРЖУВА СО АКТИВЕН ТРАНСПОРТ ЗА ИСФРЛАЊЕ ПРЕКУ Ca<sup>2+</sup> КАНАЛИ

# МЕТАБОЛИЗАМ И НАРУШУВАЊА

## ● КОНЦЕНТРАЦИЈА НА Ca ВО ЕЦТ Е РЕГУЛРАНА ОД:

- ПАРАТИРЕОИДЕН ХОРМОН  $\uparrow$ Ca
- ВИТАМИН D<sub>3</sub> (КАЛЦИТРИОЛ)  $\uparrow$ Ca
- КАЛЦИТОНИН  $\downarrow$ Ca

## ● ХИПЕРКАЛЦЕМИЈА:

- ЗГОЛЕМЕНА РЕСОРПЦИЈА НА Ca ВО ТЕНКИТЕ ЦРЕВА
- ЗГОЛЕМЕНА РЕСОРПЦИЈА НА Ca ВО БУБРЕЗИТЕ
- РАЗГРАДБА НА КОСКИТЕ

## ● ХИПОКАЛЦЕМИЈА:

- ХИПОАЛБУМИНЕМИЈА
- ПАНКРЕТИТ
- ДЕФИЦИТ НА ВИТАМИН D<sub>3</sub>
- НАМАЛЕН ВНЕС СО ИСХРАНАТА
- НЕОНАТАЛНА ХИПОКАЛЦЕМИЈА

# КЛИНИЧКИ МАНИФЕСТАЦИИ

## ● ХИПЕРКАЛЦЕМИЈА:

- НАМАЛЕНА НЕВРОМУСКУЛНА НАДРАЗЛИВОСТ
- МУСКУЛНА ХИПОТОНИЈА
- ОПСТИПАЦИЈА
- ГУБЕЊЕ НА АПЕТИТ
- ПОВРАЌАЊЕ

## ● ХИПОКАЛЦЕМИЈА:

- ЗГОЛЕМЕНА НЕВРОМУСКУЛНА НАДРАЗЛИВОСТ
- ТЕТАНИЈА
- ПАРЕСТЕЗИИ
- СПАЗАМ НА МУСКУЛИТЕ

# МАГНЕЗИУМ

- **ВКУПНО КОЛИЧЕСТВО ВО ОРГАНИЗМОТ 24 gr.**
  - 55% ВО КОСКИТЕ
  - 27% МУСКУЛИТЕ
  - 18% ДРУГИ МЕКИ ТКИВА
- **ГЛАВЕН КАТЈОН НА ИЦТ СО К:**
- **ВО ЕЦТ:**
  - ПЛАЗМА 0,6-1,2 mmol/L (65-70% ЈОНИЗИРАН)
- **ДНЕВНИ ПОТРЕБИ 300 - 500 mg.**
- **РЕСОРПЦИЈА ВО ТЕНКО ЦРЕВО**
  - НЕГАТИВНО ВЛИЈААТ: ВНЕСОТ НА Ca, ФОСФАТИ, ПРОТЕИНИ, АЛКОХОЛ, МАСНИ КИСЕЛИНИ
- **ЕЛИМИНАЦИЈА СО УРИНАТА (70-120 mg)**

# УЛОГА НА Mg ВО КЛЕТКИТЕ, МЕТАБОЛИЗАМ И НАРУШУВАЊА

- **АКТИВАТОР НА ОКОЛУ 300 ЕНЗИМИ**
- ПАРАТ ХОРМОН ЈА ЗГОЛЕМУВА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА
  - СТИМУЛИРА РЕСОРПЦИЈАТА НА Mg ВО БУБРЕЗИТЕ
- АЛДОСТЕРОН ЈА НАМАЛУВА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА
  - СТИМУЛИРА ИЗЛАЧУВАЊЕ НА Mg ВО БУБРЕЗИТЕ
- ХИПЕРМАГНЕЗИЕМИЈА
  - ЗГОЛЕМЕН ВНЕС НА Mg СО МЕДИКАМЕНТИ
  - НАМАЛЕНА ЕЛИМИНАЦИЈА ПОРАДИ БУБРЕЖНИ ЗАБОЛУВАЊА
- ХИПОМАГНЕЗИЕМИЈА
  - НАМАЛЕН ВНЕС НА Mg СО ХРАНАТА
  - НАМАЛЕНА РЕСОРПЦИЈА ОД ГИТ
  - ЗГОЛЕМЕНА ЕКСКРЕЦИЈА СО УРИНАТА

# МЕТАБОЛИЗАМ НА АНЈОНИ

The background features a 3D grid of light blue spheres connected by thin lines, creating a perspective effect that recedes into the distance. The overall color scheme is a gradient of blue.

# ХЛОР

- ВКУПНО КОЛИЧЕСТВО ВО ОРГАНИЗМОТ 100 gr.
- **ГЛАВЕН АНЈОН НА ЕЦТ :**
  - **ПЛАЗМА 100-106 mmol/L**
  - ВО ЛИКОВОР 15-20 ПАТИ ПОВЕЌЕ
- ВО ИЦТ - 1 mmol/L (ЕРИТРОЦИТИ 45-54 mmol/L)
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ 5-15 gr. NaCl
- РЕСОРПЦИЈА ВО ТЕНКО ЦРЕВО
- ЕЛИМИНАЦИЈА 10-15 gr.
  - 95% СО УРИНАТА
  - 5% СО ПОТТА И ФЕЦЕСОТ

# УЛОГА И МЕТАБОЛИЗАМ

- РЕГУЛАЦИЈА НА ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК
- ОДРЖУВАЊЕ НА АЦИДО-БАЗНА РАМНОТЕЖА
  - ГИ ЗАМЕНУВААТ  $\text{HCO}_3^-$  ВО ЕРИТРОЦИТИТЕ
- СИНТЕЗА НА  $\text{HCl}$  ВО ЖЕЛУДНИКОТ
- АКТИВАТОРИ НА НЕКОИ ЕНЗИМИ
  
- РЕГУЛАЦИЈАТА НА НЕГОВАТА КОНЦЕНТРАЦИЈА Е ПОВРЗАНА СО  $\text{Na}^+$  (алдостерон)
  - ХИПОХЛОРЕМИЈА:
    - ПРОЛИВИ
    - ПОТЕЊЕ
    - ЕНДОКРИНИ НАРУШУВАЊА
  - ХИПЕРХЛОРЕМИЈА:
    - ДЕХИДРАТАЦИИ
    - БУБРЕЖНИ ЗАБОЛУВАЊА



# БИКАРБОНАТИ

- **ГЛАВЕН АНЈОН НА ЕЦТ**
- **СЕ СИНТЕТИЗИРААТ ОД  $\text{CO}_2$  ОСЛОБОДЕН ВО ОРГАНИЗМОТ**
- **КОНЦЕНТРАЦИЈА ВО ПЛАЗМА  $24-32 \text{ mmol/L}$  (АЛКАЛНА РЕЗЕРВА)**
- **ИНТРАЦЕЛУЛАРНО  $10 \text{ mmol/L}$**
- **ВЛЕГУВААТ ВО СОСТАВ НА БИКАРБОНАТНИОТ ПУФЕР**
- **РЕГУЛАЦИЈА НА КОНЦЕНТРАЦИЈА ВО ЕЦТ СО БУБРЕЗИТЕ:**
  - **РЕАПСОРПЦИЈА НА БИКАРБОНАТИ**
  - **ЕКСКРЕЦИЈА НА  $\text{H}^+$**

# ФОСФОР

- 1 % ОД ВКУПНАТА ТЕЛЕСНА МАСА (700 gr.)
  - 85% ВО КОСКИТЕ (КРИСТАЛЕН ХИДРОКСИАПАТИТ)
  - ИНТРАЦЕЛУЛАРНО:
    - ФОСФАТНИ ЈОНИ
    - ЕСТЕРСКИ СВРЗАН ВО НУКЛЕИНСКИ КИСЕЛИНИ, НУКЛЕОТИДИ, ФОСФОЛИПИДИ - ОРГАНСКИ ФОСФАТ
  - ПЛАЗМА:
    - ОРГАНСКИ
    - НЕОРГАНСКИ 0,6 - 1,2 mmol/L (ФИЗИОЛОШКИ АКТИВЕН)
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ - 2,5 - 3 gr.
- РЕСОРПЦИЈА ВО ДУОДЕНУМ, СТИМУЛИРАНА ОД:
  - ЖОЛЧНИ КИСЕЛИНИ
  - ВИТАМИН D
  - АЦИДОФИЛНА ФЛОРА
  - ФОСФАТИ ОД ХРАНАТА (2:1 P/Ca)
- РЕСОРПЦИЈАТА ЈА НАМАЛУВААТ:
  - ОКСАЛАТИ, ФОСФАТИ, ФИТАТИ - НЕРАСТВОРЛИВИ СОЛИ
  - МАСНИ КИСЕЛИНИ - КАЛЦИУМОВИ САПУНИ
- СЕ ИЗЛАЧУВА СО УРИНАТА (60-70%), ФЕЦЕС

# УЛОГА

- ЦВРСТИНА НА КОСКИТЕ
- ВО СОСТАВ НА МНОГУ ОРГАНСКИ СОЕДИНЕНИЈА ВО КЛЕТКИТЕ
- ДЕПОНИРАЊЕ И ПРЕНОС НА ЕНЕРГИЈА
- РАЗЛОЖУВАЊЕ НА ЈАГЛЕНОХИДРАТИ (ФОСФАТНИ ЕСТРИ)
- ВО СОСТАВ НА ЕНЕРГЕТСКИ БОГАТИ СОЕДИНЕНИЈА
- ВО СОСТАВ НА ЕНЗИМИ И КОЕНЗИМИ
- ВО СОСТАВ ФОСФАТЕН ПУФЕР
- ОДРЖУВАЊЕ НА ОСМОТСКИОТ ПРИТИСОК ВО КЛЕТКИТЕ ( $\text{KHPO}_4$ )

# МЕТАБОЛИЗАМ

## ● РЕГУЛАЦИЈА НА КОНЦЕНТРАЦИЈАТА:

- ПАРАТХОРМОН - НАМАЛЕНА РЕАПСОРПЦИЈА ВО БУБРЕЗИТЕ
- КАЛЦИТРИОЛ - СТИМУЛИРА РЕАПСОРПЦИЈА ВО БУБРЕЗИТЕ
- ХОРМОН НА РАСТ - ЗГОЛЕМУВА КОНЦЕНТРАЦИЈА НА ФОСФОР ВО ПЛАЗМАТА

## ● ХИПОФОСФАТЕМИЈА:

- НАМАЛЕНА РЕСОРПЦИЈА ВО ГИТ
- ЗГОЛЕМЕНА СЕКРЕЦИЈА ПРЕКУ БУБРЕЗИТЕ

## ● ХИПЕРФОСФАТЕМИЈА:

- ЗГОЛЕМЕН ВНЕС СО ХРАНА, МЕДИКАМЕНТИ, ВИТ. D
- ЗГОЛЕМЕНО ЕНДОГЕНО ОСЛОБОДУВАЊЕ ОД КЛЕТКИТЕ
- НАМАЛЕНА ЕКСКРЕЦИЈА ПРИ БУБРЕЖНИ БОЛЕСТИ

# СУЛФУР

- ВКУПНО КОЛИЧЕСТВО ВО ОРГАНИЗМОТ 140 гр. (0,2% ОД ТЕЛЕСНАТА МАСА)
- **ВО КЛЕТКИТЕ - АМИНОКИСЕЛИНИ СО СУЛФУР**
- ПЛАЗМА - СУЛФАТНИ ЈОНИ 50-150 mmol/L
- ДНЕВНИ ПОТРЕБИ 1,2-1,3 gr.
- СЕ РЕСОРБИРА ВО ГИТ КАКО ТИОАМИНОКИСЕЛИНИ
- СЕ ИЗЛАЧУВА СО УРИНАТА 1,5-3 гр. ДНЕВНО (НЕОРГАНСКИ СУЛФАТИ 85-90%, ОРГАНСКИ СУЛФАТИ, НЕУТРАЛЕН S)

# УЛОГА

- ВЛЕГУВА ВО СОСТАВ НА ПРОТЕИНИТЕ
- СТАБИЛИЗАЦИЈА НА НАТПРИМАРНИТЕ СТРУКТУРИ НА ПРОТЕИНИТЕ (SH ГРУПИТЕ - ДИСУЛФИДНИ МОСТОВИ)
- ДЕТОКСИКАЦИЈА НА ЦИЈАНИДИ (SH ГРУПА НА ЦИСТЕИН)
- ДЕТОКСИКАЦИЈА НА АРОМАТИЧНИТЕ АЛКОХОЛИ (ОКСИДАЦИЈА НА SH ГРУПА -  $H_2SO_4$ )