

## Homeosztázis

### A szervezet folyadékterei

#### Homeosztázis

Homeosztázis: a folytonos változások mellett az organizáció állandóságát létrehozó biológiai jelenség.

A belső környezet szabályozott stabilitása. Megengedett minimális és maximális érték közötti ingadozás.

A belső környezet homeosztázisa magában foglalja a sejtek tápanyag és oxigén ellátását, végtermékként keletkező anyagok elszállítását továbbá a testfolyadékok mennyiségének ozmotikus nyomásának, ionösszetételének, pH-jának dinamikus állandóságát.

Szervezet nyílt rendszer.

#### **Vízháztartás szabályozása:**

Az egy nap alatt a szervezetbe kerülő folyadék mennyisége azonos kell hogy legyen a szervezetből eltávozó folyadék mennyiségével.

#### Vízfelvétel:

- a, folyadékfelvétel italok formájában
- b, a szilárd táplálék is tartalmaz vizet
- c, a sejtmetabolikus folyamatok  $\text{CO}_2$ -t és  $\text{H}_2\text{O}$ -t termelnek

#### Vízvesztés:

- a, vizelettel
- b, széklettel
- c, inszenzibilis  $\text{H}_2\text{O}$  vesztes. Pl. légzés
- d, izzadás.
- e, patológias körülmények: vérzés, hányás, hasmenés

## **Elektrolit háztartás:**

A vízhez hasonlóan egyensúly kell, hogy legyen a felvett és a leadott mennyiség között (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, bikarbonát).

### Elektrolit felvétel:

- a, Na<sup>+</sup> és K<sup>+</sup> felvétel a megemésztett táplálékból.
- b, Klinikai körülmények között, elektrolit tartalmazó folyadékinfúzió parenterális (i.v., i.p.) alkalmazása.

### Elektrolit veszteség:

- a, kiválasztás a vesén keresztül
- b, veszteség a székletben
- c, izzadás
- d, abnormális úton: hányás, hasmenés.

## **Homeosztázis szabályozása:**

A homeosztatikus működés a "normális érték" fenntartása.

Normális érték: egészséges emberek nagyobb csoportjából vett minta számtani átlagértéke.

Normális koncentráció tartomány: 95% valószínűséggel az adott intervallumba esik egy egészséges egyedben mért érték. Egészséges emberekben is csak meghatározott körülmények között.

Dinamikus egyensúly: a környezettel történő állandó anyagcserélődés miatt az anyagok állandó koncentrációi úgy alakulnak ki, hogy bevitelük és keletkezésük összege megegyezik lebomlásuk és kiürítésük összegével.

Viszonylag hosszabb időszakra vonatkozik, percekre a feltételek nem adottak.

Hibajel: a szabályozandó érték eltér a kívánatostól,

Feladata: Kompenzációs reakció megindítása.

Módja: Negatív visszacsatolások

Negatív visszacsatolás kikapcsolása: stressz reakcióknál (vérnyomás, vércukorszint magas, kompenzáció mégsem indul meg, amíg a vészhelyzet el nem múlik)

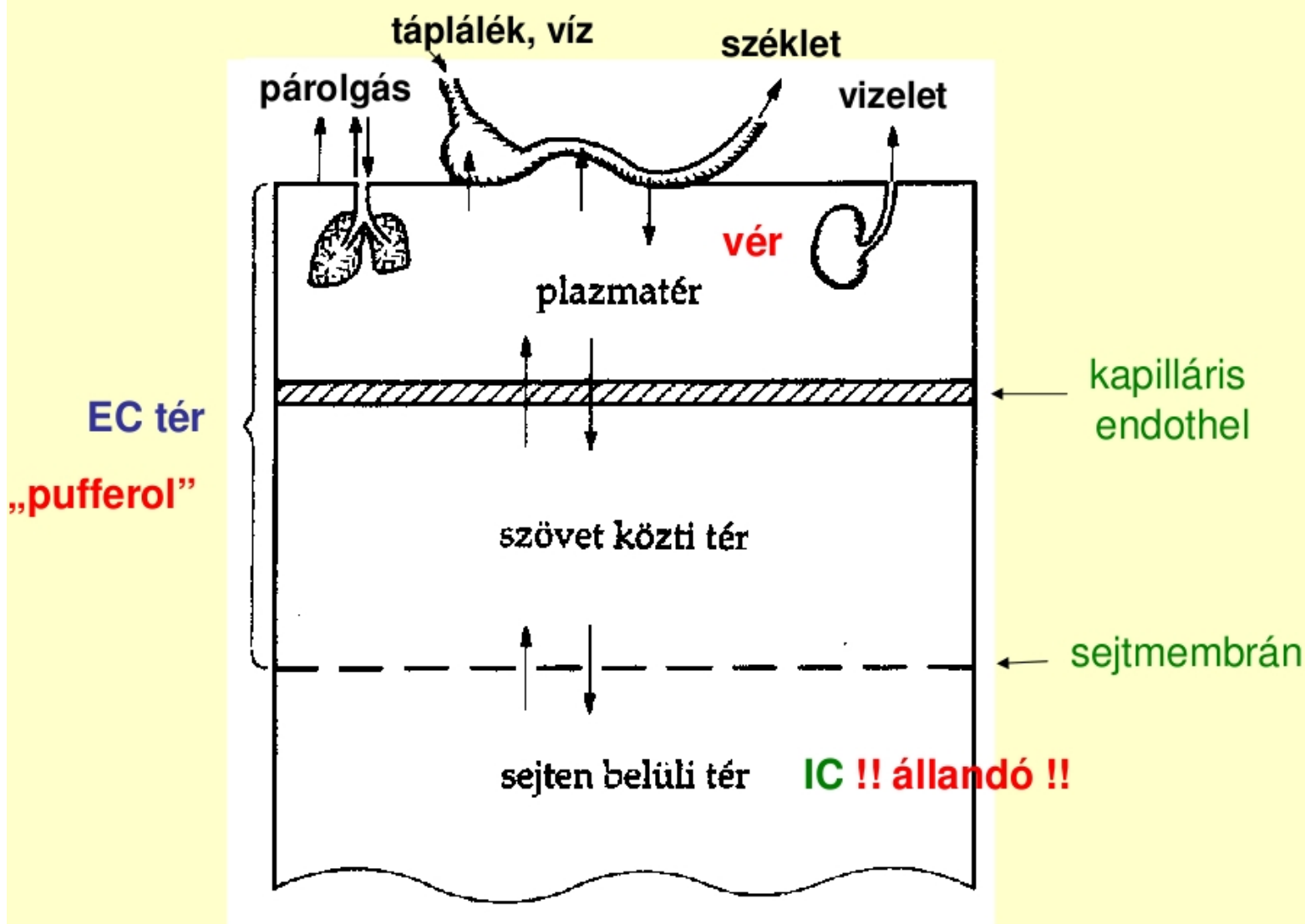
### Negatív visszacsatolás hibái:

Külső okok: külső környezet részéről szervezetre nehezedő terhelés nagy (vízhiány sivatagban, fizikai megterhelés melegben) kompenzáló mechanizmusok elégtelenek. Ha nem következnek be

visszafordíthatatlan folyamatok (idegsejtek, szívizom elhalása) a fiziológias állapot az extrém körülmények megszűnése után helyreáll.

Belső okok: veleszületett rendellenességek (1-es típusú cukorbetegség)  
effektor szerv elégtelen működése

## A szervezet folyadékterei



## Szervezet folyadék terei:

### 1) intracelluláris víztér:

protoplasma 80% víz,

fehérje, szénhidrát, lipoid,

fő kationok:  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$

legtöbb sejtben alacsony  $Na^+$  koncentráció, és igen alacsony szabad  $Ca^{2+}$  koncentráció

$Ca^{2+}$  főleg kötött formában (fehérje komplexek)

fő anionok: szerves (ATP, ADP) és szervetlen foszfátok, ( $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ )  
proteinek

## Intracelluláris ionkoncentrációk

### Kationok

	<i>vvt</i>	<i>vázizom</i>
$Na^+$	19 mmol/l	12 mmol/l
$K^+$	136 mmol/l	150 mmol/l
$Ca^{2+}$	0,001 mmol/l	0,0001 mmol/l
$Mg^{2+}$	4 mmol/l	22 mmol/l

### Anionok

	<i>vvt</i>	<i>vázizom</i>
$Cl^-$	78 mmol/l	4 mmol/l
$HCO_3^-$	18 mmol/l	12 mmol/l
$H_2PO_4^- + HPO_4^{2-}$	2 mmol/l	24 mmol/l

### 2) extracelluláris víztér:

Magas  $Na^+$ ,  $Cl^-$  és alacsony  $K^+$  koncentráció, intracelluláris térhez képest magas  $Ca^{2+}$  koncentráció

### 3) vérnyirok: (nyílt keringésű állatok) illetve vér és nyirok (zárt keringésű állatok):

Alakos elemek és vérplazma:

Vérplazma összetétele:

Ionösszetétel hasonlít az extracelluláris térhez: magas  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $CO_3^{2-}$

alacsony  $K^+$  koncentráció,

magas  $Ca^{2+}$  koncentráció.

a felszívódott tápláléknak a szervezetbe való belépési pontja a megtermelt káros anyagcseretermékeknek a szervezetből történő eltávozási pontja

## Az extracelluláris folyadékter (vérplazma) összetétele

### *Kationok*

Na<sup>+</sup> 136-146 mmol/l

K<sup>+</sup> 3,8-5,2 mmol/l

Ca<sup>2+</sup> (össz) 2,5 mmol/l

Ca<sup>2+</sup> (ionizált) 1,15-1,25 mmol/l

Mg<sup>2+</sup> 0,8-1,2 mmol/l

### *Szerves összetevők*

Glükóz 4-5,5 mmol/l

Urea 2,5-6,3 mmol/l

Fehérjék 60-80 g/l

ebből albumin 30-40 g/l

Bilirubin

### *Anionok*

Cl<sup>-</sup> 96-106 mmol/l

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 24-28 mmol/l

H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> + HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 1-1,4 mmol/l

### *Cerebrospinalis folyadék:*

Choroid plexus termeli

Nyirok funkcióját is ellátja az agyban

Potenciálisan mérgező anyagok eltávolításának legfontosabb módja

Agy mechanikai protekciója

Összetétel: vérplazmához hasonló: alacsonyabb protein, glükóz, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> tartalom,  
azonos Na<sup>+</sup>,  
magasabb Cl<sup>-</sup>.

### **Szűrlet**

Fehérje mentes vérplazma

Összetétele megegyezik a vérplazma összetételével, csak a fehérjék nem jutnak át az érfalon.

### **Vizelet**

Vesecsatornákban módosul a szűrlet összetétele.

Cukor visszaszívása

Fehérjelebontás végtermékeinek kiválasztása

sóháztartás szabályozása

vízháztartás szabályozása

pH szabályozása

*Összetétele:*

víz

urobilinogén, kreatinin, karbamid

ásványi sók:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

húgysav.

### **Klinikai alkalmazások:**

$[\text{Na}^+]_p$  közvetlenül kapcsolódik az E.C. ozmolaritáshoz és könnyen mérhető

1. Hipernatrémia (magas plazma Na koncentráció) -> csökkent E.C. és I.C. víztér (sejtsugorodás).
2. Hiponatrémia (alacsony plazma Na koncentráció) -> emelkedett E.C. és I.C. víztér (sejtduzzadás).
3. Hyperglycemia esetén a magas vércukorszint növeli az ozmolaritást és hiponatremiát idéz elő, sejtsugorodással. Ebben az esetben elsősorban a sejtsugorodást kell korrigálni és nem a hiponatremiát.

1. Megnövekedett extracelluláris ozmolaritás (pl. hipernatrémia), sejtsugorodást okoz.

Ha a vízfelvétel nem akadályozott, akkor a hipernatrémia kialakulása megelőzhető lehet. Azonban a hipernatrémia nagyon gyakran kialakul kómában lévő betegeknél, illetve újszülötteknél, ahol a vízfelvétel akadályozott. Valamint

1. Fokozott inszenzibilis vízvesztés.
2. Megnövekedett verejtékezés. Normális körülmények között a verejték kevés nátriumot tartalmaz.
3. Centrális, vagy nephrogén diabetes insipidus. Csökkent ADH szekréció vagy ADH érzéketlenség.

2. Csökkent extracelluláris ozmolaritás (pl. hiponatrémia) azonban a sejtek duzzadását okozza.

1. Fokozott vízivás.
2. Syndrome of Inappropriate ADH Secretion (SIADH).

Túlságosan sok ADH víz visszatartáshoz vezet, ezáltal hiponatrémia, és koncentrált vizelet jön létre.