

Apa in organism



Curs 5

Consideratii generale:

- Organismul adult este alcatuit din:
- - 60% apa;
- - 40% reziduu uscat format din: - 18% proteine, 15% lipide, 5% substante minerale (pentru un subiect de 70Kg).
- Apa ocupa locul 2 ca importanta, dupa oxigen. Un deficit de apa de 15% din greutate duce la moarte in 6-7 zile.

1. Rolul apei

- Constituent esential al materiei vii, permitand desfasurarea normala a mecanismelor homeostazice.
- Solvent pentru substantele organice si anorganice.
- Transportor si mediu de desfasurare a proceselor de biosinteza si biodegradare.

2. Repartizarea apei in organism

- ❑ Variabila, direct proportionala cu intensitatea proceselor metabolice vitale, la nivel de organism, organe, tesut.
- ❑ Constanta, daca se raporteaza exclusiv la volumul celular.

Repartizarea apei in organism in raport de intensitatea proceselor vitale

1. Varsta/sex:

- Embrion 90-97%;
- Copil 0-1 an 75%;
- Copil 1-12 ani 65%;
- Adolescent 50-58%;
- Adult 30-59 ani 60-70%;
 - Barbat 55-63%;
 - Femei 47-52%;
 - Varstnic >60ani <50%.
- Variatiile continutului de apa la om, gasite la diferiti autori se datoresc repartitiei inegale a tesutului adipos (hidrofob).

Repartizarea apei in tesutul aceleiasi specii

- Smalt 0,2%;
- Dentina 10%;
- Tesut osos 25%;
- Tesut adipos 20-30%;
- Tesut cartilaginos 55%;
- Tesut conjunctiv 60%;
- Tesut muscular 75%;
- Tesut nervos 80%.

Repartitia apei in organ

- Oase 22-25%;
- Tiroida 70-75%;
- Rinichi..... 80-85%;
- Creier:
 - substanta cenușie 85%;
 - substanta alba 70%;
- Inima, plamani 80%;
- Ficat, piele 70%.

Repartitia apei in:

- Plasma 90%;
- Elemente figurate 65%.

3. Compartimentele lichidiene

- A. Compartimentul intracelular:
 - cuprinde cea mai mare cantitate de apa – 40%;
 - apa se gaseste in doua forme:
 - legata pe interiorul membranei si de proteinele celulare;
 - libera ca solvent intracelular.

B. Compartimentul extracelular

- Cuprinde 20% apa din greutate.
- Este repartizata in urmatoarele subcompartimente:
 - apa intravasculara (plasma sanguina);
 - apa transcelulara – delimitata de structuri epiteliosecreteoare – ex. LCR, umoarea apoasa, lichidele din spatiile virtuale (pericardic, peritoneal, pleural, sinovial),secretiile digestive, secretia sudorala;
 - lichidul interstitial.
- Lichidul interstitial (L1) impreuna cu plasma sanguina formeaza mediul intern al organismului.
- Constanta mediului intern este o conditie fundamentala a vietii organismelor, denumita de Canot (1929), homeostazie.

4. Deplasarea apei in organism

- Schimburile de apa si electroliti dintre diversele compartimente sunt influentate de factori care conditioneaza sensul de deplasare:
 - presiunea hidrostatica;
 - presiunea osmotica;
 - presiunea coloidosmotica.
- Apa traverseaza toate membranele celulare si tisulare.

5. Echilibrul hidric

- ❑ Reprezinta diferenta intre intrarile de apa si iesirile de apa.
- ❑ In conditii normale organismul isi mentine echilibrul hidric (homeostazia hidrica).
- ❑ Aportul zilnic de apa: cea mai mare parte de apa ingerata este administrata pe cale orala – 2/3 sub forma de apa ca atare sau alte bauturi; 1/3 este in alimentele ingerate.
- ❑ O mica cantitate de apa este sintetizata in organism ca rezultat al oxidarii hidrogenului din alimente – variaza intre 150-250 ml/zi si depinde de intensitatea proceselor metabolice.
- ❑ Aportul normal de lichide inclusiv cele sintetizate, este de ~2300 ml/zi.

6. Reglarea echilibrului hidric

- ❑ Se face prin:
 - reglarea interstitiei de lichide prin senzatiile de sete;
 - reglarea pierderilor de apa, prin hormonul antidiuretic cu rol major in controlul reabsorbției renale de apa și al osmolarității plasmei.
 - ❑ Reglarea aportului hidric: senzatia de sete apare la reducerea continutului hidric din organism sub 1%.
- Setea poate fi produsa prin:
- ❑ stimularea osmoreceptorilor hipotalamici (prin cresterea presiunii osmotice a lic. extracelular);
 - ❑ stimularea voloreceptorilor atriali (in hipovolenie).

7. Tulburari ale echilibrului hidric

- Pertubarile metabolismului apei intereseaza si sodiul in majoritatea cazurilor, dar pot fi si separate.
- Tulburarile se datoreaza:
 - pierderilor excesive de apa (deficitelor de apa);
 - bilant hidric negativ;
 - retinei in exces a apei (exces de apa) – bilant hidric pozitiv.

Deficitul de apa

- ❑ Intereseaza in special compartimentul extraceluler, unde are loc o crestere a presiunii osmotice (in plasma si lic.interstitial).
- ❑ Apa este atrasa din celule si se produce:
 - deshidratare celulara cu senzatie de sete;
 - uscaciunea mucoasei bucofaringiene.
- ❑ Daca mecanismele homeostatice sunt eficiente are loc secretia de ADH (vasopresina).
- ❑ Tulburarile semnalate se corecteaza rapid dupa ingestia corespunzatoare de apa.

Excesul de apa

- Prezenta unui exces de lichid in tesuturile organismului reprezinta edemul.
- Edemul poate fi prezent in compartimentul:
 - intracelular;
 - extracelular.
- Edemul intracelular apare in doua situatii:
 1. **Deprimarea sistemelor metabolice tisulare** sau o nutritie inadecvata a celulelor. Poate sa apara acolo unde fluxul sanguin local este redus, iar aportul de oxigen si substante nutritive este prea mic pentru a mentine un metabolism tisular normal. Are loc deprimarea activitatii pompelor membranare, in special a pompei ce scoate sodiul din celula. Se produce osmoza apei in celula.
 2. **Inflamatiia determina o crestere a permeabilitatii membranelor celulare.** Sodiul si alti ioni intra in celula, producand osmoza consecutiva a apei in celula.

Excesul de apa

- Edemul extracelular poate fi cauzat de:
 - extravazarea exagerata de lichid din sangele capilar sau insuficienta sistemului limfatic de a drena lichidul din insterstitii;
 - retentia renala de apa si de sare.

Edemul produs prin extravazarea de lichid din capilare sau obstructie limfatica

1. Presiunea capilara crescuta:

- retentie renala excesiva de apa si sare (insuficienta renala, exces de mineralocorticoizi);
- presiune venoasa ridicata (insuficienta cardiaca, staza venoasa localizata, insuficienta pompelor venoase).

2. Scaderea proteinelor plasmaticice:

- pierderi de proteine prin urina;
- pierderi prin lipsa tegumentara (arsuri, rani);
- sinteza proteica insuficienta (boli hepatice, deficit de aport).

3. Permeabilitate capilara crescuta:

- reactii imune ce produc eliberare de histamina sau alte substante imune;
- toxine;
- infectii bacteriene.

4. Blocajul drenajului limfatic

Edemul produs prin retentie renala de apa si sare

- Clorura de sodiu ramane aproape in totalitate in compartimentul extracelular.
- Cele mai multe boli care compromit functia renala au tendinta de a reduce excretia de apa si sare prin urina.

Consecinte:

1. Edem extracelular intins;
2. Hipertensiune datorata cresterii volemiei.

Electrolitii in organism

- In lichidele organismului se gasesc dizolvati:
 - compusi organici, cu molecula mica (glucoza, uree, aminoacizi);
 - substante macromoleculare (mai ales proteine);
 - electroliti anorganici.
- Electrolitii anorganici au rol in distributia si retinerea apei, in determinarea presiunii osmotice si a concentratiei de H⁺ ioni.