

6/ L'eau et les ions du compartiment plasmatique

I. L'eau

Cohésion

La molécule d'eau (H_2O) est composée de 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène
L'atome d'oxygène est relié aux atomes d'hydrogène par des liaisons covalentes polaires
2 molécules d'eau sont reliées entre elles grâce à une liaison hydrogène; entre l'hydrogène d'une molécule et l'oxygène d'une autre molécule

Eau solide: liaisons hydrogènes stables et rigides entre les molécules d'eau

Eau liquide: liaisons hydrogènes labiles (fragiles) qui s'établissent avec d'autres molécules polaires

Rôle de solvant

Son rôle de solvant lui sert à dissoudre certains composés (les charges positives des atomes d'hydrogène attirent les charges négatives des ions du composé à dissoudre, et la charge négative de l'atome d'oxygène attire les charges positives des ions du composé)

L'eau dans l'organisme contient un grand nombre de molécules minérales et organiques, solubilisées: ions, fonction acide (COOH), alcool (OH), cétone, fonctions amines, sucres, polymères (protéines, acides nucléiques, polysides)

Ionisation

Dissociation de l'eau (H_2O) en 2 ions: OH^- et H^+

La concentration en H^+ d'une solution permet de déterminer le pH de la solution

Distribution de l'eau chez l'homme

Plus de 60% du poids corporel est constitué d'eau

Apport: par aliments, boissons et métabolisme

Compense les **pertes** dans l'urine, la sueur et la respiration

Le contenu en eau des organes est très variable

II. Les ions du compartiment plasmatique

Composition du sang circulant

Cellules (éléments figurés)

Globules rouges (hématies): transport d'oxygène

Globules blancs (leucocytes): défense

Plaquettes (thrombocytes): coagulation

Hématocrite: pourcentage du volume occupé par les globules rouges concentrés dans un échantillon de sang entier

Plasma: composant liquide du sang (obtenu par centrifugation du sang total)

Sérum: liquide sanguin débarrassé de ses cellules et des protéines de la coagulation (obtenu après centrifugation du sang total)

Les principales molécules contenues dans l'eau plasmatique:

- des ions minéraux
- des ions organiques (acides aminés, protéines)
- des petites molécules polaires (glucose, urée)
- des macromolécules polaires (protéines)

Isotonie

L'eau dans les différents compartiments de l'organisme est isotonique c'est à dire que le nombre d'électrolytes / volume d'eau est constant

Hématies dans un liquide hypotonique = turgescence (éclatement)

Hématies dans un liquide hypertonique = plasmolyse (rétractation)

Cette isotonie se maintient grâce à:

- les membranes cellulaires sont constituées de molécules non miscibles (qui ne se mélangent pas) à l'eau, qui empêchent le libre passage des molécules polaires
- l'eau circule librement dans les différents compartiments, passe à travers les membranes cellulaires, en fonction du gradient de pression osmotique
- les molécules polaires ne traversent les membranes que pour des systèmes de transport

La concentration plasmatique en ions est maintenue constante par des transports actifs d'ions à travers la membrane cellulaire

Ces transports utilisent des "pompes" qui permettent de maintenir la concentration extracellulaire en sodium élevée, pompe Na/K ou ATPase

Elles utilisent de l'énergie sous la forme de molécules d'ATP synthétisé dans les mitochondries

Les ions majoritaires

Ion sodium, Na^+ , natrémie

- principal cation
- concentration intracellulaire très faible
- apport alimentaire
- élimination rénale principalement
- filtré puis réabsorbé très activement
- la concentration en sodium, suit les mouvements de l'eau

Ion chlorure, Cl^- , chlorémie

- principal anion extracellulaire
- activement sécrété par les cellules

Ion bicarbonate, HCO_3^- , réserve alcaline

- en équilibre avec le CO_2 par le métabolisme cellulaire
- passe dans le plasma, puis entre dans les hématies où il est hydraté pour former du bicarbonate
- cet ion a un pouvoir tampon: il permet de maintenir le pH constant

Les ions minoritaires

Ion potassium, K^+ , kaliémie

- concentration extracellulaire très faible maintenue par des pompes qui font entrer le K^+ dans les cellules
- rôle important dans la contraction du muscle cardiaque
- hyperkaliémie: arrêt cardiaque

Ion calcium, Ca^{2+} , calcémie

- distribution dans l'organisme: 99% dans les os
- très peu dans le plasma où il existe sous 2 formes: calcium ionisé et calcium lié aux protéines
- apport alimentaire
- absorption intestinale sous l'influence de la vitamine D

- utilisation par le tissu osseux
- élimination urinaire
- rôle dans la coagulation sanguine en extracellulaire
- augmentation de concentration transitoire dans le cytoplasme: déclenche la contraction musculaire, la libération de neuro-médiateurs

Ions phosphates, PO_4^{3-}

- système tampon
- constituants de molécules biologiques importantes: constituant de l'os, ATP et acide nucléique, constituant des lipides membranaires, liaison covalente aux protéines, métabolisme lié au calcium

Ion magnésium, Mg^{2+}

- concentration faible dans le plasma
- rôle dans la contraction musculaire et la phosphorylation des protéines
- augmentation anormale = troubles cardiaques et respiratoires

Le ionogramme

Examen biologique très répandu

Il se pratique sur sang veineux et comprend l'analyse des principaux ions du plasma

Il permet d'évaluer l'état de l'équilibre hydro-électrolytique d'un sujet (Na^+ , Cl^-), de son équilibre acido-basique (HCO_3^-) et de surveiller la fonction cardiaque (K^+)

www.fiches-idee.com