

COMPARTIMENTS LIQUIDIENS :

Si vous n'êtes pas d'accord ou ne comprenez pas un élément de correcton, n'hésitez pas à le signaler sur le sujet du forum!

Ci-joint, vous trouverez dans cette petit fiche :

- Un rappel de cours dans un premier temps
- Des QCMs (**inédits**) type concours corrigés de manière détaillés

I. Rappels de cours :

On va d'abord faire ici le rappel des notions les plus importantes abordées dans le cours pour ensuite les appliquer sur quelques qcms.

a) **Description et mesure**

Distribution des volumes liquidiens :

Dans notre corps, on a **60%** d'eau totale (sans compter les 5% d'eau non échangeable qui se situe dans les tissus conjonctifs).

Dans ces 60%, on a :

- De l'eau intra-cellulaire faisant le volume intracellulaire (V.I.C) qui représente **40%** du poids du corps
- De l'eau extra-cellulaire faisant le volume extracellulaire (V.E.C) représentant **20%** du poids du corps, qui est lui-même subdivisé :
 - o dans la compartiment plasmatique : **4%** du poids du corps
 - o dans le secteur interstitiel ou interstitium : **16%** du poids du corps (donc **2%** représente la lymphe canalisée)

Traceurs et mesure :

Certains compartiments peuvent être directement **mesurés** alors que d'autres ne peuvent être que **estimés**.

On peut donc mesurer par des **traceurs** les compartiments suivants :

- VET : par l'antipyrine, l'urée, le deutérium, le tritium et l'oxygène 18
- VEC : principalement par l'inuline et l'EDTA
- V. Plasmatique : I131 - Albumine, le Bleu Evans et le Cr18 - hématies

Et à partir de ces mesures on peut alors **estimer** ces compartiments :

- VIC qui est égal à : **$VIC = VET - VEC$**
- V. Interstitiel qui équivaut à : **$VI = VEC - V. \text{ Plasmatique}$**

De plus on peut aussi savoir de manière biologique si le volume plasmatique augmente ou diminue et cela grâce à la **protidémie** et l'**hématocrite** mais seulement si leurs variations sont parallèles :

- Une diminution des deux signifie une augmentation du volume plasmatique (et inversement)

b) Composition et propriétés

On va ici récapituler les chiffres à savoir dans un ionogramme :

- Na⁺ : 140 mmol/l
- K⁺ : 3,5-5 mmol/l
- Cl⁻ : 103 mmol/l
- Bicarbonates (HCO₃⁻) : 25 mmol/l
- Protéines : 72g/l

Grâce à ces valeurs on peut calculer le **trou anionique (TA)** = Na - (Cl+ HCO₃⁻) = 12 +/- 3

Ensuite on doit savoir calculer les pressions osmotiques :

- Totale : **2*[Na] + [urée] + [glucose]**
- Efficace : **2*[Na]** sauf si le patient est diabétique déséquilibrée : **2*[Na]+ [glucose]**

c) Homéostasie (oedèmes)

Les compartiments liquidiens sont régulés par la loi de Starling :

$$Q_f = k_f [(P_c + \pi_i) - (P_i + \pi_c)].$$

Avec *P* = Pression hydrostatique *π* = pression oncotique *i* = interstitiel et *c* = capillaire et *k_f* = coefficient de filtration.

Ceci peut se comprendre par le fait que :

- La pression hydrostatique tend à faire sortir l'eau du secteur où elle est élevée.
- Alors que la pression oncotique, au contraire, tend à "attirer" l'eau dans le secteur où elle est la plus élevée.

Du coup on peut comprendre que par plusieurs mécanismes il y aura une majoration de la sortie d'eau du secteur plasmatique vers l'interstitiel favorisant la formation d'oedèmes :

- ↑ *P_c* (exemple : hypertension artérielle)
- ↑ *π_i*
- ↓ *π_c* (exemple : hémodilution, hypoalbuminémie, maladie intestinale sévère, insuffisance rénale dénutrition, diarrhée chronique...)
- ↑ *K_f* (chocs anaphylactiques/réactions allergiques)
- Obstruction capillaires lymphatique qui drainent

Ensuite on a aussi les bilans liquidiens :

GAINS	PERTES
Eau endogène : 0.4 L	Respiration + Perspiration + Transpiration : 1.1L
Aliments + eau (<i>peut différer</i>) : attention au cas présentés	Selles : 0.1 L (<i>attention si le cas a une occlusion : pas de selles</i>)
	Urines : min 0.5L

d) Acidité

Le plus important est d'ici de savoir ce tableau et les valeurs limites de chacun :

	<u>pH</u>	<u>HCO₃⁻</u>	<u>PCO₂</u>
Acidose métabolique	↓	< 22 mmol/l	< 36 mmHg
Alcalose métabolique	↑	> 27 mmol/l	> 42 mmhg
Acidose respiratoire	↓	> 27mmol/l	> 42 mmHg
Alcalose respiratoire	↑	< 22mmol/l	< 36 mmHg

II. 3 QCMs types : *(et des QCMs inédits en plus)*

QCM 1 et 2 : Un patient de 35 ans pesant 80 kg et sans antécédents médicaux, présente une diarrhée aiguë sans fièvre depuis 2 jours. Il a des nausées l'empêchant de manger mais permettant une prise de boisson de 3 litres par jour. Il ne vomit pas et sa diurèse est de 0,5L par jour.

Au bout de 2 jours son poids est de 75 kg et son bilan sanguin montre : protidémie = 85 g/L, hémocrite : 60% ; glycémie = 5 mmol/L ; urée = 5 mmol/L. Ionogramme montre : sodium = 140

Potassium = 3 mmol/L ; chlore = 115 mmol/L et bicarbonates = 12 mmol/L.

On admet que la perte de masse maigre est négligeable, que la production d'eau endogène a été de 0,5L /jour et que ses pertes hydriques par la respiration, perspiration et transpiration représente 1L par jour. Il est exact que :

- A. Son volume extracellulaire initial est de 16L.
- B. Son volume extracellulaire au bout de 2 jours est inférieur à 16L.
- C. Au vu des valeurs de la protidémie et de l'hémocrite le volume plasmatique est abaissé.
- D. Du fait de la diarrhée le volume interstitiel est diminué
- E. Les pertes digestives représente environ 4,5L par jour

QCM 2 : (même énoncé) :

- A. Au vu des valeurs du trou anionique, il n'y a pas d'acidose
- B. La valeur de la kaliémie l'expose à des problèmes cardiaques
- C. La perfusion d'une solution isotonique de chlorure de sodium entraînerait une augmentation du volume intracellulaire
- D. L'osmolalité plasmatique efficace calculé est normale
- E. Au vu du volume de diurèse, le rein assure normalement sa fonction d'homéostasie hydrique

La première chose à faire est d'abord de faire un récapitulatif des données :

- 80 kg avec diarrhée aiguë → Perte de 5 kg en 2 jours
- Pas d'ingestion de nourriture, mais boit 3L/j
- Urines à 0.5L

On peut alors passer aux QCMs :

1/A. Le VEC = 20% du PdC, alors avant sa perte de poids soudaine il était de $0.2 \times 80 = 16L$, du coup maintenant il est < 16 kg. **Vrai.**

B. Voir A **Vrai.**

C. On voit ici que la protidémie est 85 g/L soit on a une élévation. Et l'hématocrite est de 60% soit lui aussi plus élevé que la norme. Du coup vu que ces deux paramètres biologiques ont une évolution parallèle, on peut bien dire que le volume plasmatique semble abaissé. **Vrai.**

D. Pour le calcul de l'osmolalité plasmatique efficace, vu le patient n'a pas de diabète déséquilibré on ne prend que $2*[Na] = 2*140 = 280$. Du coup elle est bien normale. **Vrai.**

E. Il faut alors faire un bilan des liquides :
Entrées : Eau endogène (0.5L) + Boisson (3L) = 3.5L / jour
Sorties : Pertes insensibles (1L) + Urines (0.5L) + Selles (x) = 1.5+ x L/jour

Sachant qu'il a perdu en 2 jours ses 5 kilos soit approximativement 5L en 2 jours $\Leftrightarrow 2.5L/j$

On peut alors dire que : $3,5 - (1,5+x) = -2,5 \Leftrightarrow 2 - x = -2.5 \Leftrightarrow x = -4,5 L/j$.

Du coup les pertes par les selles sont bien d'environ 4,5 L/jour. **Vrai.**

2/A. Ici on doit calculer le TA = $Na - (Cl+HCO3) \Leftrightarrow 140 - (115+12) = 13$. **Faux.** Le trou anionique est certes normal, mais on peut voir que les bicarbonates sont diminués (25 \rightarrow 12) et que cela est compensé par le chlore (103 \rightarrow 113).

B. Les valeurs de la kaliémie sont : 3,5 - 5. Au dessus ou en dessous de ces normes, le patient s'expose à des troubles cardiaques. **Vrai.**

C. Faux. Une solution isotonique n'entraîne pas de flux importants dans un sens ou dans l'autre mais équilibré avec nos cellules.

D. Osmolalité plasmatique totale est de : $2*[Na]+[Urée]+[glucose] \Leftrightarrow 2*140+5+5 = 290$. Ce qui est normal. **Vrai.**

E. Vrai. Le rein assure sa fonction d'homéostasie en réglant le volume de diurèse de manière adapté au bilan hydrique, sachant que le minimum de diurèse pour que cela reste physiologique est de 0.5L, on peut voir que ceci est le cas.

QCM 3 : Un patient de 60 ans, atteint d'une cirrhose hépatique, est amené aux urgences dans un état de grande fièvre. Il a perdu 10 kg en 10 ans et on lui retrouve des œdèmes généralisés. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. L'élévation de la pression hydrostatique interstitielle favorise la limitation des œdèmes.
- B. Une obstruction localisée d'un canal lymphatique, empêchant le drainage lymphatique, est sans doute à l'origine des œdèmes.
- C. Si le patient était atteint d'une insuffisance rénale, l'augmentation de la pression hydrostatique sur le versant artériel favoriserait la formation des œdèmes.
- D. Une diminution de la concentration en albumine, consécutive à la cirrhose hépatique, peut contribuer à la formation des œdèmes.
- E. La dilution des protéines interstitielles, due à l'arrivée d'eaux des œdèmes, favorise la limitation des œdèmes.

Au début d'un QCM sur les oedèmes il faut se remettre en tête la formule de Starling :

$$Q_f = k_f [(P_c + \pi_i) - (P_i + \pi_c)].$$

3/A. On voit donc que si on augmente P_i , on va plus "pousser" l'eau du côté interstitiel → plasmatique et donc diminuer le liquide présent du côté interstitiel. **Vrai.**

B. Si on empêche le drainage de la lymphe, celle-ci va stagner et donc s'accumuler du côté interstitiel : **Vrai.**

C. Une insuffisance rénale, tend à générer des oedèmes par une baisse de la pression oncotique et non par une augmentation de la pression hydrostatique. **Faux.**

D. Vrai, ceci se fait par le même mécanisme que l'insuffisance rénale : une baisse de la pression oncotique par diminution de la protidémie dans le plasma.

E. Ici le mécanisme de dilution des protéines dans le segment interstitiel, soit π_i , va tendre à diminuer cette pression oncotique qui normalement "attire" l'eau dans le segment interstitiel. Donc sa diminution va diminuer le flux d'eau du plasma → interstitium. **Vrai.**

