

TUTORAT Physiologie 2012-2013

CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 03/03/2014

Homéostasie du milieu intérieur *Le parcours de l'oxygène* S.Matecki

QCM n°1 : A, B, D, E

- A. **Vrai** : C'est la définition même de l'homéostasie.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : Le SNA contrôle les différents acteurs de l'homéostasie. Ils sont tous indispensables et l'un ne peut pas fonctionner sans l'autre, c'est une harmonie entre tout les acteurs. Le cœur permet lui la circulation du liquide intravasculaire.
- D. **Vrai** : Les barorécepteurs répondent à la variation de PA qui même en altitude reste constante. Ce sont les chémorécepteurs qui repèrent les variations PaO_2 - PaCO_2 .
- E. **Vrai** : C'est la définition de l'homéostasie.

QCM n°2 : A

- A. **Vrai**.
- B. **Faux** : On y retrouve les ions Sodium (Na^+), chlore (Cl^-) et bicarbonate (HCO_3^-). Le Mg^{2+} quand à lui fait partie des ions qui sont en grande quantité en intracellulaire.
- C. **Faux** : Le liquide extra-cellulaire représente en effet 1/3 du liquide de l'organisme mais ceci correspond à 60% du poids du corps
- D. **Faux** : C'est l'inverse, la créatine est une protéine musculaire qui par déshydratation donne la créatinine.
- E. **Faux** : Le milieu intérieur est un milieu hétérogène, homéostasie n'est pas synonyme d'homogénéité.

QCM n°3 : D, E

- A. **Faux** : 1 = O_2 , nutriments cellulaires.
- B. **Faux** : 2 = pôle artériel.
- C. **Faux** : 3 = pôle veineux.
- D. **Vrai**.
- E. **Vrai** : Liquide intravasculaire = sang artériel + sang veineux.

QCM n°4 : A, C, D, E

- A. **Vrai**.
- B. **Faux** : Le système porte reçoit les nutriments du pôle veineux non encore utilisables comme tels ; Le foie transforme les nutriments non utilisables en nutriments utilisables pour l'organisme.
- C. **Vrai**.
- D. **Vrai**.
- E. **Vrai** : Attention même si le CO_2 est relâché en majorité par voie pulmonaire, une petite quantité est excrétée dans l'urine.

QCM n°5 : B, C, D

- A. Faux : L'homéostasie est l'interaction harmonieuse entre les différents organes, le SNA est le chef d'orchestre en quelque sorte de cette régulation. De plus la régulation hormonale est aussi très importante au long terme.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai** : Le rein réabsorbe une certaine quantité d'ions, ce qui entraîne une réabsorption d'eau. Cette réabsorption d'eau permet de réguler le volume de liquide extracellulaire.
- E. Faux : Attention ! Les chémorécepteurs détectent la variation de PaO_2 - PaCO_2 , ce ne sont pas eux qui la régulent ! C'est le SNA qui par l'intermédiaire des nerfs efférents va agir sur les effecteurs de l'homéostasie.

QCM n°6 : C

- A. Faux : Au cours de l'exercice, la FeO_2 diminue.
- B. Faux : Le VO_2 inspiré se calcule avec $\text{FiO}_2 = 21\%$. Il est de 16,8L ($80 \times 0,21$), alors que le VO_2 expiré est de 13,6L ($80 \times 0,17$).
- C. **Vrai** : 80 L d'air ventilé en 10 mn correspondent à un débit de 8L/min. Le débit de consommation est égal à : (Débit d' O_2 inspiré – débit d' O_2 expiré)
= $(\text{FiO}_2 - \text{FeO}_2) \times (\text{débit d'air})$
= $(0,21 - 0,17) \times 8 \text{ L/min}$
= 0,32 L/min
Calcul également possible par $(\text{VIO}_2 - \text{VEO}_2) / \text{temps en min} = (16,8 - 13,6) / 10$
- D. Faux : Le débit d' O_2 consommé est considéré constant (« à métabolisme constant »). Donc, si on se base sur la formule :
- $$\dot{V}\text{O}_2 \text{ consommé} = (\text{FiO}_2 - \text{FeO}_2) \times (\text{débit d'air})$$
- En sachant que le débit d'air est diminué, on a une augmentation de $(\text{FiO}_2 - \text{FeO}_2)$ pour que $\dot{V}\text{O}_2$ reste constant. De plus, FiO_2 est une valeur constante, donc FeO_2 diminue.
- E. Faux : Il est constant.

QCM n°7 : F

- A. Faux : Elle varie selon où l'on se situe dans l'organisme et elle dépend :
- de la capacitance
 - du débit si la conductance est convective
 - des caractéristiques (épaisseur, surface) d'une membrane si membrane il faut traverser.
 - des caractéristiques des milieux de diffusion ou de convection : volume de fluide circulant, volume des alvéoles ...
- B. Faux : L' O_2 est lié à l'hémoglobine dans le globule rouge et n'exerce donc pas de pression partielle. C'est l' O_2 dissous dans le plasma qui l'exerce.
- C. Faux : Lors de la convection, l' O_2 a besoin de la force motrice des muscles respiratoires ou de la pompe cardiaque.
- D. Faux : Ceci n'est pas vrai dans le cas où la consommation d' O_2 n'est pas augmentée. L'anémie ne diminue pas la PpO_2 au repos, mais à l'effort oui.
- E. Faux : A l'exercice, l' O_2 est plus consommé au niveau cellulaire, on a donc une PpO_2 diminuée en aval.
- F. **Vrai.**

QCM n°8 : A, B, C, E

- A. **Vrai** : Jusqu'à la 15^{ième} division environ.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai** : Le passage de l' O_2 dépend d'une conductance convective aux deux niveaux suivants :
- Passage de l' O_2 de l'air ambiant aux voies aériennes
 - Passage de l' O_2 des capillaires pulmonaires aux capillaires avoisinant les cellules.
- D. Faux : Il passe à ce niveau-là dans sa phase liquidienne (transporté par le sang).
- E. **Vrai** : Au niveau alvéolo-capillaire.

QCM n°9 : B, E

- A. Faux : Ces valeurs varient à l'exercice par exemple.
- B. **Vrai** : L'O₂ est indispensable à la vie, mais il peut être toxique à trop grande quantité pour tous les éléments cellulaires.
- C. Faux : Cette différence est due à l'humidification de l'air. On a dans un premier temps soustrait la PpH₂O à la PT. Puis dans un second temps on a multiplié par 0,21.
- D. Faux : On a une différence de - 45 mmHg au niveau des alvéoles, par la présence du CO₂. Cette différence est non négligeable.
- E. **Vrai**.

QCM n°10 : A, D

- A. **Vrai**.
- B. Faux : L'O₂ présent dans l'alvéole pulmonaire est soumis aux mouvements browniens et aux lois de la diffusion. c'est une « poche » dans laquelle de l'oxygène est tout le temps présent. L'O₂ diffuse aussi pendant l'expiration.
- C. Faux : La forme combinée à l'Hb circule dans le sang mais pour diffuser l'O₂ doit être libre. La forme dissoute est la seule qui exerce une pression partielle et qui peut donc diffuser.
- D. **Vrai** : $C = a \times P_p$ La quantité de gaz dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle dans la phase gazeuse en interface avec la phase liquidienne.
- E. Faux : Sans les mitochondries l'O₂ ne serait pas consommé et le gradient n'aurait pas lieu d'être cependant la conductance convective est aussi nécessaire pour créer ce gradient.

QCM n°11 : A, E

- A. **Vrai**.
- B. Faux : La conductance est diminuée, car la diminution de surface d'échange est diminuée.
- C. Faux. C'est la PpCO₂ de 45mmHg qui est responsable de la chute de PpO₂ dans l'alvéole.
- D. Faux. Elle est directement proportionnelle.
- E. **Vrai**. C'est la loi de Henry.

QCM n°12 : A, B, C, D

- A. **Vrai**.
- B. **Vrai** : Ce sont les muscles respiratoires qui assurent la convection.
- C. **Vrai**.
- D. **Vrai** : La pompe cardiaque assure les mouvements de convection.
- E. Faux : C'est l'inverse.

QCM n°13 : A, C, D, E

- A. **Vrai** : L'épaisseur de la membrane joue sur la conductance diffusive.
- B. Faux. Une hyperventilation entraîne une diminution de la PpCO₂ dans l'alvéole et donc augmente la diffusion de l'O₂ au travers de la membrane.
- C. **Vrai** : Dans l'emphysème pulmonaire on retrouve une diminution de la surface d'échange.
- D. **Vrai** : Les pathologies obstructives (asthme, bronchite, etc.) diminuent le volume d'air (et donc la quantité de gaz respiratoires) qui arrive dans les alvéoles ; ce faisant, c'est la différence de pression partielle des gaz entre air alvéolaire et sang qui est diminuée. Le patient se retrouve ainsi en hypercapnie et en hypoxémie.
- E. **Vrai** : Dans la fibrose pulmonaire la conductance diffusive est altérée.

QCM n°14 : A, D

- A. **Vrai** : L'Hb va libérer de l'O₂ si c'est une zone pauvre en O₂ (PpO₂ faible).
- B. Faux : A et B inversés.
- C. Faux : cf. B.
- D. **Vrai**.
- E. Faux : Attention même à l'effort les propriétés de l'Hb ne sont pas modifiées et cela même si la consommation d'O₂ des cellules augmente.

QCM n°15 : C, D

- A. Faux : La conductance = débit de fluide x capacitance.
- B. Faux : La conductance diffusive de l'espace alvéolaire !
- C. **Vrai** : Il n'en parle pas mais on observe une vasodilatation ou vasoconstriction qui permet d'adapter la conductance du système cardio-vasculaire en fonction de la PpO_2 dans les artères.
- D. **Vrai**.
- E. Faux : Une hypoventilation entraîne une augmentation de la $PpCO_2$ et donc une diminution de la PpO_2 dans les alvéoles.

QCM n°16 : C

- A. Faux : C'est une augmentation de la PpO_2 due à une ventilation plus importante, qui s'accompagne d'une diminution de la $PpCO_2$.
- B. Faux : C'est une diminution de Pp car les mitochondries consomment plus d' O_2 .
- C. **Vrai**.
- D. Faux : Cela résulte d'une vasodilatation musculaire, c'est-à-dire que les vaisseaux irriguant les masses musculaires, se dilatent. Cette dilatation permet un apport sanguin plus important, donc l'apport d' O_2 est augmenté. A l'inverse, une vasoconstriction se traduit par une diminution du diamètre des vaisseaux, donc une diminution de l'irrigation (donc une diminution de l' O_2).
- E. Faux : A l'exercice, l' O_2 est plus consommé au niveau cellulaire, on a donc une PpO_2 diminué en aval.

QCM n°17 : B, D, E

- A. Faux : EPO déclenche au niveau de la moelle osseuse une augmentation de la production de globules rouges. Cette augmentation a pour but d'augmenter l'apport en O_2 aux organes via le sang.
- B. **Vrai** : Le rein a un système capable de détecter une diminution de la quantité d' O_2 dans le sang qui le perfuse. Cette diminution de PpO_2 dans le sang rénal déclenche la synthèse d'EPO.
- C. Faux : En se dopant à l'EPO, il a augmenté la quantité d' O_2 disponible. Ce qui a pour but d'augmenter l'énergie que peuvent produire les mitochondries par le métabolisme oxydatif (production d'ATP) et de permettre des efforts musculaires plus importants et une fatigue musculaire plus tardive.
- D. **Vrai** : L'EPO augmente le nombre de globules rouges, donc elle augmente la capacité du système cardio-vasculaire à transporter de l' O_2 .
- E. **Vrai** : La conductance est égale au produit de la capacitance par le débit cardiaque. L'EPO augmente la capacitance (cf. item D). On a donc une augmentation de la conductance, qui se traduit par l'augmentation de VO_2 qui peut être consommé.