

TUTORAT UE3b 2011-2012 – Physique

Séance n°6 – Semaine du 26/03/2012

Transports Membranaire – Pr. P-O Kotzki

Séance préparée par Thibault Charavel, Tarik Khelfaoui, Anaïs Richomme et Yoann Stoebner (TSN)

Constantes physiques :

1 mm Hg = 133,4 Pa

1 Faraday = 96500 C

N = 6,023.10²³

Volume occupé par une mole d'eau : 18,1 cm³

R = 8,31 J.mol⁻¹.K⁻¹

k = 1,38.10⁻²³J.K⁻¹

g = 9,81 m.s⁻²

QCM n°1 : A 37°C, les différences de pressions hydrostatiques entre les compartiments sanguins et interstitiels mesurées au niveau d'un capillaire sanguin sont de 40 mmHg du côté artériolaire et de 11 mmHg du côté veinulaire. La différence d'osmolarité des protéines entre le milieu interstitiel et la lumière capillaire est de 0,86 mmol/L. Le coefficient de perméabilité hydraulique vaut 2,81.10⁻¹² m².s.kg⁻¹ tout le long du capillaire

- La pression oncotique des protéines vaut 16,6 Pa.
- La pression oncotique des protéines vaut 2,2 KPa.
- Le flux de liquide du côté artériolaire vaut 8,8.10⁻⁹ m/s.
- Le flux de liquide du côté artériolaire vaut 6,2.10⁻¹⁷ m/s.
- Le flux de liquide du côté veinulaire vaut -2,1.10⁻⁹ m/s.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : suite du qcm 1 :

- Le flux de liquide lié à la pression oncotique est un flux entrant vers le capillaire.
- Le flux de liquide du côté artériolaire est un flux sortant vers l'interstitium.
- Si la différence de pression hydrostatique augmente, le flux sortant va augmenter et il y aura un risque d'œdème du milieu interstitiel.
- S'il y a une hyperprotidémie (augmentation de la pression oncotique), le flux entrant va augmenter et il y aura un risque d'œdème.
- Si le flux entrant est supérieur au flux sortant, il y aura un risque de déshydratation du milieu interstitiel.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Au repos, une membrane cellulaire présente un rapport des mobilités U_K/U_{Na} égal à 45. La température est de 37°C, les concentrations (mmol/L) sont les suivantes :

	Na ⁺	Cl ⁻	K ⁺
Extracellulaire	142	105	4
Intracellulaire	10		135

- Le potentiel transmembranaire $V_I - V_E$ vaut -78 mV.
- Le potentiel transmembranaire $V_I - V_E$ vaut -83 mV.

- c) La concentration en chlore dans le compartiment intracellulaire vaut 4,74 mmol/L.
- d) La concentration en chlore dans le compartiment intracellulaire vaut 4,74 mol/m³.
- e) Le potentiel de Goldman observé est permanent.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°4 : A 37°C, au niveau de la circulation capillaire, on a les différences de pressions hydrostatiques suivantes : $\Delta P_a = 36$ mmHg du côté artériolaire et $\Delta P_v = 15$ mmHg du côté veineux. La différence d'osmolarité des protéines entre le milieu interstitiel et la lumière capillaire est de 1,38 mmol/L. On donne $P_E = 40 \cdot 10^{-3}$ cm/s considéré comme constant tout le long du capillaire et $V_E = 18,1$ cm³.

- a) La pression oncotique des protéines vaut 27 mmHg.
- b) Le flux de liquide du côté artériolaire vaut $3,5 \cdot 10^{-9}$ m/s.
- c) Il existe un déséquilibre des flux aboutissant à une sortie préférentielle d'eau vers le compartiment interstitiel.
- d) Il existe un déséquilibre des flux aboutissant à une entrée préférentielle d'eau vers le capillaire.
- e) Sur le plan clinique, la situation peut se traduire par un état de déshydratation du milieu interstitiel.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°5 : On injecte 150mg d'un médicament à un patient. On effectue des prélèvements plasmatiques 1 heure et 5 heures après l'injection. Les concentrations des prélèvements sont reportées dans le tableau suivant :

Temps (h)	1	5
C (mg.L ⁻¹)	25,8	19,1

L'élimination de ce médicament dans le plasma peut être modélisée par un système monocompartimental ouvert

- a) La demi-vie biologique du médicament est de 9h.
- b) La concentration initiale du médicament était de 28mg/L.
- c) Le volume de distribution est égal à 5,4L.
- d) La clairance du médicament est égale à 0,41L/min.
- e) La constante d'élimination vaut $0,07517h^{-1}$.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On accueille un PACES inconscient présentant une forte intoxication à une substance X. On cherche à connaître la concentration plasmatique de cette substance X qui n'est ni sécrétée ni réabsorbée par le tubule rénal. On sait que la clairance glomérulaire de X est de 0,3mL/min, et que l'étudiant a pris 8 cachets de 30mg, 48h auparavant. La période biologique de X est de 5 jours.

- a) X s'est distribué dans un volume plasmatique de 3,1L.
- b) La demi-vie de ce médicament est de 120h.
- c) La demi-vie de ce médicament est de 83h.
- d) Immédiatement après ingestion des 8 cachets, la concentration plasmatique du médicament était de 77mg.L⁻¹.
- e) Au moment de l'accueil, il lui reste alors 77mg.L⁻¹ de substance X dans le plasma.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Un PACES a ingéré une substance Y qui n'est ni sécrétée ni réabsorbée par le tubule rénal. Les dosages nous apprennent que pendant une heure, la concentration plasmatique en Y est passée de 120mg.L⁻¹ à 117mg.L⁻¹ (cette dernière étant la concentration actuelle).

- a) La substance Y a une période biologique de 27,4h.
 - b) la concentration plasmatique en Y était de 394 mg.L⁻¹, 48 h avant la concentration actuelle
- Sachant que Y est toxique à plus de 50 mg.L⁻¹ :**
- c) Le paces sera débarrassé de la toxicité de Y 42h après la concentration actuelle.

- d) Le paces sera débarrassé de la toxicité de Y 18h après la concentration actuelle..
- e) Ce patient nécessite d'être surveillé pendant 33,6h (et avec autant d'heures de travail en moins, il échouera au concours).
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°8 : A propos des modèles bi-comportementaux :

- a) La concentration de la substance injectée dans le compartiment plasmatique suit une loi exponentielle décroissante.
- b) La concentration de la substance injectée dans le compartiment plasmatique suit une loi bi-exponentielle décroissante
- c) La représentation de l'évolution de la concentration dans le compartiment plasmatique dans un repère semi-logarithmique peut être décomposée en 2 droites
- d) La représentation de l'évolution de la concentration dans le compartiment plasmatique dans un repère semi-logarithmique peut être représentée par une seule droite.
- e) Dans un repère semi-logarithmique les pentes α et β de l'évolution de la concentration dans le compartiment plasmatique sont assimilables à la constante d'élimination k_{el}
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°9 : On souhaite étudier la fonction thyroïdienne d'un patient. Pour cela on injecte à ce patient 86 MBq d'¹³¹I en intraveineuse et on étudie la courbe de fixation par la thyroïde.

L'activité thyroïdienne maximale détectée est de 12 MBq. La phase de captation se termine 1 jour après l'injection, et le taux de fixation est divisé par 2, 3 jours après l'injection. Le temps demi-vie radioactive de l'¹³¹I est de 8 jours:

- a) Le taux de fixation maximal est de 14%
- b) La période effective est de 5880 min
- c) La période biologique de l'iode est de 3734 min
- d) La période physique de l'iode est de 400 h
- e) La période biologique de l'iode est de 11520 min.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Concernant le potentiel d'action

- a) Est l'ensemble des modifications que subit le potentiel membranaire de repos, consécutif à une excitation quelle qu'elle soit,
- b) Après une excitation efficace, on assistera dans un 1er temps à une dépolarisation que l'on peut modéliser par un circuit électrique RC.
- c) Ensuite on aura une inversion des potentiels membranaires, du positif vers le négatif,
- d) La valeur du potentiel de repos est généralement de -70mV et le seuil d'excitabilité se situe au alentour des -50mV pour une fibre nerveuse classique,
- e) On appelle chronaxie la durée de latence entre le début de l'application de l'échelon de courant et l'apparition du potentiel d'action pour un échelon double de la rhéobase.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Soit une fibre nerveuse dont le potentiel de seuil est de -64 mV et dont le potentiel de repos est de -90 mV. Sa membrane est assimilable à une résistance R de 1200 Ω associée à une capacité de 2 μ F.

- a) La rhéobase vaut 21,7 mA
- b) La rhéobase vaut 21,7 μ A
- c) La chronaxie vaut 4,7 ms
- d) La chronaxie vaut 2,4 ms
- e) La chronaxie vaut 1,7 ms
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°12 : A propos des canaux voltage-dépendants

- a) Les canaux voltages dépendants exercent un transport passif,
- b) Les canaux sodiques disposent d'une porte interne d'activation et d'une porte externe d'inactivation,
- c) On prend en compte la constante de couplage Na/K uniquement lorsqu'il y a un mouvement bilatéral important, donc uniquement après l'ouverture des canaux K⁺ et avant la fermeture des canaux Na⁺,
- d) La constante de couplage n'intervient pas dans le calcul du potentiel membranaire au repos car l'un des deux cations est beaucoup plus mobile que l'autre.
- e) Lors de l'étape 4 (fermeture des canaux K⁺), la pompe Na/K va progressivement restaurer le potentiel de repos,
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.