



# TUTORAT 2014-2015 – Physiologie

## CORRECTION Séance n°4 - Semaine du 06/04/2015

### *Physiologie générale neuromusculaire (partie 2)* Pr. Maurice HAYOT

Séance préparée par Raphaël CRISTOL (TSN) et Eugénie ALBERT MORAGA (ATM<sup>2</sup>)

#### QCM n°1 : A, B, E

- A. **Vrai.** On retrouve notamment deux types de cellules excitables : les neurones et les cellules musculaires. Elles sont dites excitables car elles ont un potentiel de membrane bas et elles peuvent se dépolariser suite à un stimulus.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Une transmission unidirectionnelle signifie que la transmission du PA se fait dans un seul sens, mais il est possible d'avoir plusieurs cibles ou plusieurs sources : ceci est le cas dans les chaînes de neurones divergentes (plusieurs cibles) ou convergentes (plusieurs sources).
- D. Faux. Les synapses électriques font **également** intervenir un échange d'ions.
- E. **Vrai.** Les synapses chimiques sont plus lentes (de l'ordre de la ms) que les synapses électriques ( $\mu$ s). Cela dit leur délai reste très rapide.

#### QCM n°2 : C

- A. Faux. Les récepteurs métabotropiques sont plus lents étant donné qu'ils nécessitent un changement de conformation et une cascade de phosphorylation pour ouvrir leur canal.
- B. Faux. Ce n'est pas parce qu'ils vont plus vite qu'ils en sont moins sélectifs !
- C. **Vrai.** 1 NT, 1 récepteur, 1 PPS
- D. Faux. **ATTENTION** : les récepteurs sont spécifiques d'un seul type d'ion mais la membrane de l'élément post-synaptique a quand même un potentiel de repos d'environ -70mV. Ceci implique qu'il y existe forcément des canaux de fuite (mis en jeu lors du potentiel de repos) Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup>. Donc on parle de récepteurs spécifiques aux neurotransmetteurs, mais pas de canaux spécifiques d'un seul type d'ion.
- E. Faux. Également K<sup>+</sup>.

#### QCM n°3 : B, D

- A. Faux. La sommation, qu'elle soit temporelle ou spatiale, peut se faire avec des PPSE ou PPSI.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Les deux se produisent en simultané (dans le cas où on aurait des PPS qui arrivent à des endroits différents avec un léger décalage – on aurait une sommation spatiale ET temporelle).
- D. **Vrai.** En atteignant le seuil de stimulation efficace.
- E. Faux. Pour avoir une sommation spatiale il faut forcément plusieurs synapses. On aurait tendance à croire qu'il faudrait donc plusieurs neurones. Mais attention, ceci est possible

avec un seul neurone source qui fait plusieurs synapses avec le neurone cible. Ceci est le phénomène de convergence à source unique.

**QCM n°4 : B, D**

- A. Faux. Pas d'exocytose : pas de NT dans la fente synaptique.
- B. **Vrai.** Des cholinomimétiques pourraient remplacer l'acétylcholine qui ne passe pas dans la fente synaptique.
- C. Faux. Un excès de toxine botulique cause une paralysie (dite flasque) par inhibition de la contraction.
- D. **Vrai.** Un spasme musculaire équivaut à un excès de contraction. La toxine botulique bloquant la contraction elle pourrait remédier à ce problème.
- E. Faux. Décontracte !

**QCM n°5 : C**

- A. Faux. Ex : la fatigue jonctionnelle, soit l'épuisement du stock d'acétylcholine suite à une stimulation de durée trop longue. Le PA du neurone ne peut donc pas se transmettre aux fibres musculaires.
- B. Faux. Plusieurs éléments déterminent la durée d'une contraction, dont l'activité de l'acétylcholinestérase, la quantité d'acétylcholine, l'activité du muscle, les réserves de calcium de la cellule...etc
- C. **Vrai.** Les curares bloquent les récepteurs à l'acétylcholine. On a donc un phénomène de compétition entre les curares et l'acétylcholine. Donc, même si le mécanisme n'est pas le même, la fatigue musculaire et les curares engendrent les mêmes symptômes par absence de passage de l'acétylcholine : une difficulté de mouvement.
- D. Faux. Le calcium ne subit pas de chélation dans le muscle, en tout cas en situation physiologique. Il est recapté par le réticulum sarcoplasmique. L'hydrolyse de l'ATP est la cause de l'arrêt de la contraction.
- E. Faux. Sa transmission. Il est créé en amont.

**QCM n°6 : A, B, C**

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.** Les protéines plus moins élastiques qui composent le muscle, il sera plus ou moins élastique (ex : la *titine*, tel un ressort, relie la myosine à la strie Z – après extension du muscle, elle favorise son retour à la longueur initiale).
- D. Faux. C'est la définition de l'extensibilité.
- E. Faux. C'est la définition de l'élasticité.

**QCM n°7 : E**

- A. Faux.
- B. Faux. Il y a un équilibre entre les deux: le muscle qui fait bouger les os (ils ne bougent pas tout seul !) ainsi que les articulations qui limitent le mouvement du muscle.
- C. Faux. Le muscle, notamment par la création de frissons, participe à la thermogénèse.
- D. Faux. Il existe un tonus de base permanent.
- E. **Vrai.**

**QCM n°8 : A, C, D, E**

- A. **Vrai.**
- B. Faux. Plasticité.
- C. **Vrai.** C'est la myosine, entre autres, qui va déterminer le type de muscle (I ou II).
- D. **Vrai.** Et le A aussi !
- E. **Vrai.** Après adaptation : si le muscle A avait subit l'expérience de l'innervation croisée il serait devenue comme le muscle B. Étant donné que le muscle B était un muscle de type II, le muscle A (à présent type II) n'aurait pas l'endurance nécessaire au maintien de la posture en permanence. Il en résulterait une incapacité à se maintenir debout.

### QCM n°9 : B, C

- A. **Faux.** Il faut un certain temps d'adaptation, d'au moins 3 semaines, avant de témoigner d'une atrophie musculaire.
- B. **Vrai.** cf. item A
- C. **Vrai.** Les protéines d'un muscle n'ont pas une durée de vie éternelle – elles vont finir par se dégrader. Vu que le muscle n'est plus sollicité ses protéines ne seront pas régénérées (d'où l'atrophie musculaire).
- D. **Faux.** Même s'il a plus de fibres au départ, il aura quand même une atrophie.
- E. **Faux.** Perte des deux types.

### QCM n°10 :B, D

- A. **Faux.** Les synapses axo-dendritiques s'effectuent entre axone et dendrite mais il en existe d'autres types comme les synapses axo-somatiques. Attention : dans une synapse il faut au moins un axone OU une dendrite – on ne peut faire de synapse sans avoir au moins de ces 2 éléments conducteurs.
- B. **Vrai.** C'est souvent une action sur deux muscles d'actions antagonistes qui permet le mouvement (effet agoniste).
- C. **Faux.** La convergence est un mécanisme physiologique qui permet une **amplification** de certains signaux.
- D. **Vrai.** Les synapses électriques sont bidirectionnelles.
- E. **Faux.** Ce sont les synapses électriques.

### QCM n°11 :A, E

- A. **Vrai.** Le GABA est un acide aminé inhibiteur donc il induira la genèse d'un PPSI sur l'élément post-synaptique.
- B. **Faux.** Les neurotransmetteurs sont synthétisés par les neurones.
- C. **Faux.** L'histamine appartient à la classe des monoamines.
- D. **Faux.** Une synapse ne met en jeu qu'un couple neurotransmetteur/récepteur.
- E. **Vrai.** Tant qu'on considère le même neurotransmetteur dans deux synapses différentes nous pouvons observer des actions différentes selon le type de récepteur sur lequel il se fixe.

### QCM n°12:C, E

- A. **Faux.** La zone gâchette est la zone de genèse du potentiel d'action (notamment par sommation des potentiels gradués). **ATTENTION :** cette zone n'est pas toujours située au niveau du collet de l'axone. Le collet représente la naissance de l'axone, il est toujours situé près du corps cellulaire.
- B. **Faux.** Le potentiel d'action est toujours une dépolarisation.
- C. **Vrai.** N'ayant pas de canaux voltage-dépendants qui permettent de maintenir l'influx nerveux (comme pour le potentiel d'action), la propagation du potentiel gradué est **décrémentielle**.
- D. **Faux.** La zone gâchette peut se situer au niveau des récepteurs dans les neurones sensitifs.
- E. **Vrai.** Les récepteurs métabotropiques agissent de façon indirecte.

### QCM n°13 : C

- A. **Faux.** C'est l'épimysium.
- B. **Faux.** Un faisceau musculaire ne comprend que des fibres musculaires. Les nerfs et les vaisseaux circulent à l'extérieur du faisceau.
- C. **Vrai.**
- D. **Faux.** Le sarcomère est constitué de myofilaments (fins : actine, et épais : myosine). Bout à bout les sarcomères forment une myofibrille.
- E. **Faux.** Le sarcomère constitue l'unité contractile.

### QCM n°14: F

- A. **Faux.** C'est l'inverse : une unité motrice est constituée d'un motoneurone et de toutes les fibres musculaires qu'il innerve.
- B. **Faux.** Il est constitué de 50 à 2000 UM.

- C. **Faux.** On retrouve environ 15 fibres par UM pour les muscles oculomoteurs et 2000 fibres par UM pour le muscle quadriceps.
- D. **Faux.** L'augmentation de la force d'un muscle passe par l'augmentation du nombre d'unités motrices qu'il comporte.
- E. **Faux.** Le nombre d'unités motrices dans un muscle dépend de sa taille et de sa précision.
- F. **Vrai.**

#### QCM n°15:A, B, D

- A. **Vrai.** On retrouve deux types de synapses : neuro-neuronique (entre deux neurones) et neuro-effectrice (entre un neurone et une cellule effectrice, donc une cellule qui répond à la stimulation nerveuse – par exemple : le muscle qui se contracte).
- B. **Faux.** Si on considère qu'en situation physiologique on ne peut avoir de fatigue jonctionnelle, ceci est vrai : le potentiel d'action induit la libération de suffisamment d'acétylcholine pour que les PPSE engendrés au niveau de la membrane post-synaptique puissent créer une stimulation efficace.
- C. **Faux.** Elle se situe au milieu de la fibre musculaire, le mouvement orthodromique est donc centrifuge.
- D. **Vrai.** C'est le rôle de la téléglie.
- E. **Faux.** Les curares agissent en se fixant sur les récepteurs de l'acétylcholine.
- F. **Faux.**

#### QCM n°16 :A, B, C, D, E

- A. **Vrai** : Les fibres aérobies ont besoin de beaucoup de mitochondries car c'est là qu'a lieu la phosphorylation oxydative.
- B. **Vrai.** C'est la raison pour laquelle elles ont de faibles besoins en O<sub>2</sub> donc de moins nombreux capillaires et donc une couleur blanche.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**
- F. **Faux.**

#### QCM n°17 :B, C, D, E

- A. **Faux.** L'élasticité d'un muscle correspond à sa faculté à s'étirer et à reprendre sa longueur de repos.
- B. **Vrai.** Ce n'est pas une conséquence non voulue mais bien une fonction du muscle.
- C. **Vrai.** C'est l'expérience de l'immobilisation.
- D. **Vrai.** La longueur optimale est la longueur qui permet une contraction musculaire à force maximum. Il faut donc qu'il y ait un « ancrage » important, soit qu'il y ait un maximum de ponts actine-myosine de faits. Ceci est le concept de la relation force – longueur : le muscle n'aura pas la même force selon la position de son sarcomère.
- E. **Vrai.**
- F. **Faux.**

#### QCM n°18 :A, C, D

- A. **Vrai.**
- B. **Faux** : Elle produit 1 ATP quand la voie anaérobie lactique en produit 2 à 3 et la voie aérobie 36 à 138.
- C. **Vrai** : L'ADP est transformé en ATP par transformation de la Créatine Phosphate en Créatine.
- D. **Vrai.**
- E. **Faux** : On utilisera d'abord la voie anaérobie alactique. Au début d'un effort la cellule ne saura pas quelle filière sera favorisée – on utilise d'abord la création phosphate, ensuite la voie de la glycolyse et finalement la voie de la phosphorylation oxydative. Le choix se fait selon le temps que dure l'effort. De plus, plus un muscle sera entraîné pour un effort particulier, mieux il s'adaptera pour utiliser la voie qui le convient (ex : muscle de type I, efforts de longue durée – beaucoup de mitochondries, vascularisation importante pour l'apport d'oxygène, myoglobine abondante pour stocker l'oxygène...etc).
- F. **Faux.**

### QCM n°19 :A, B, E

- A. **Vrai** : Si on passe d'une activité endurante à une qui est puissante notre muscle s'adaptera en modifiant sa synthèse protéique. Au début il sera mal adapté, mais au fur et à mesure de sa stimulation il comprendra « ce qu'on lui demande » - il commencera à plutôt synthétiser de la myosine de type II.
- B. **Vrai**. Les premières fibres à s'atrophier sont les fibres de type I. Lors d'une immobilisation le muscle choisit de les sacrifier en premier vu que les mouvements qui sont les plus fréquents sont les petits mouvements sans grande endurance.
- C. **Faux** : Elle présentera normalement une forte diminution des fibres de type I.
- D. **Faux** : Elle présentera normalement plus de fibres de type IIA que des fibres de types IIX.
- E. **Vrai**.
- F. **Faux**.

### QCM n°20 :A

- A. **Vrai** : L'activation de ces récepteurs permettra ensuite la libération de calcium par le réticulum sarcoplasmique.
- B. **Faux** : Il va se fixer sur la troponine.
- C. **Faux** : Il est recapté par le réticulum sarcoplasmique.
- D. **Faux** : D'une part la membrane de la cellule musculaire et d'autre part la membrane du réticulum sarcoplasmique.
- E. **Faux** : A la mort, les muscles restent un temps contractés : c'est la rigidité cadavérique. Elle s'explique par le fait que l'ATP permet la dissociation du pont actine-myosine à qu'à la mort on n'a plus de synthèse d'ATP. La rigidité cadavérique disparaît avec la dégradation protéique.