

Médisup Sciences

UE3 – Biologie cellulaire

Annales classées corrigées

Bases moléculaires du développement
embryonnaire

Médisup Sciences

CORRIGE

Médisup Sciences

2022

SESSION 1

QCM 30

A. VRAI :

- Cours : dorsalisation = apparition d'un axe nerveux

- D'après le résultat de l'embryon A indiqué en énoncé, « la morphologie des embryons à un stade tardif de leur développement a confirmé l'apparition d'un système nerveux surnuméraire en réponse à l'injection de Wnt ».

→ L'embryon A est bien hyperdorsalisé.

B. Faux : Sur l'embryon B, on distingue une face ventrale et une face dorsale : l'embryon B présente un développement normal et n'est ni ventralisé, ni dorsalisé.

C. Faux : Comme présenté en item B, l'embryon B présente un développement normal. Donc, d'après le cours, BMP4 est **inactif** dans les cellules dorsales de l'embryon pour permettre le développement du tissu nerveux.

D. Faux : Comme présenté en item B, l'embryon B présente un développement normal. Donc, d'après le cours, la β -caténine est **cytoplasmique** dans les cellules ventrales de l'embryon B.

E. VRAI : D'après les résultats de la figure :

- Embryon A : injection ventrale de Wnt → hyperdorsalisation

- Embryon B : injection ventrale de Wnt + Frzb → Développement normal

→ L'absence de Frzb dans les cellules ventrales de l'embryon empêche l'action dorsalisant de Wnt.

SESSION 2

QCM 30

A. VRAI.

B. VRAI.

C. Faux : Chez le xénope, le point d'entrée du spermatozoïde **est opposé** à l'endroit de ce qui deviendra le « croissant gris ».

D. Faux : La pigmentation de l'œuf **existe au niveau de l'œuf non fécondé**.

E. Faux : Chez le xénope, le point d'entrée du spermatozoïde permet la définition de l'axe dorso-ventral et **impacte** donc la suite du développement.

2021

SESSION 1

Question 19

- A. **VRAI.**
- B. **Faux** : Dans les cellules injectées, le marqueur musculaire MyoD est **diminué**.
- C. **VRAI.**
- D. **VRAI.**
- E. **VRAI.**

Question 20

- A. **Faux** : les futures cellules ventrales d'un embryon sont issues de la **région du côté du point d'entrée du spermatozoïde**. Le croissant gris formé lors de la fécondation correspond à la future région dorsale.
- B. **Faux** : Dans les futures cellules ventrales d'un embryon, il n'y a pas d'expression de Tsh3 : La localisation de la β -caténine est majoritairement **cytoplasmique**.
- C. **VRAI.**
- D. **Faux** : Dans les futures cellules ventrales d'un embryon, les récepteurs Frizzled et LRP **ne sont pas** activés.
- E. **VRAI.**

SESSION 2

Question 9

- A. **VRAI.**
- B. **Faux** : l'injection de Chordin au niveau ventral conduirait au développement d'un embryon **dorsalisé**.
- C. **Faux** : l'injection de bêta-caténine au niveau ventral conduirait au développement d'un embryon **dorsalisé**.
- D. **VRAI.**
- E. **Faux** : l'injection de BMP4 au niveau ventral conduirait au développement d'un embryon **normal**.

Question 10

- A. **Faux** : lorsqu'on fait courir des souris tous les jours pendant 2 semaine, on observe une **augmentation** du nombre de neurones dans l'hippocampe de ces souris.
- B. **VRAI.**
- C. **VRAI.**
- D. **Faux** : lorsqu'on fait courir des souris tous les jours pendant 2 semaine, on observe une **différenciation** cellulaire dans l'hippocampe de ces souris.
- E. **Faux** : lorsqu'on fait courir des souris tous les jours pendant 2 semaine, **on n'observe pas d'expression** de myogénine, qui est un marqueur de différenciation musculaire et non neuronal, dans l'hippocampe de ces souris.

2018

Question n°30

- A. **Faux** : la molécule **n'a pas** diffusé dans l'embryon puisqu'il y a **différenciation tissulaire** que là où elle a été injectée.
- B. **VRAI**, apparition de tissu nerveux
- C. **Faux** : la molécule **n'a pas** d'effet dorsalisant car elle **n'a pas diffusé**.
- D. **Faux** : la molécule n'est pas dénaturée car il y a un effet de la molécule sur la **différenciation tissulaire ventrale**.
- E. **Faux** : la molécule ne peut pas être Tsh3MO car Tsh3MO inhibe XTsh3 qui est spécifiquement présent dans la **zone dorsale**.

Question n°60

- A. **Faux** : le croissant gris est **nécessaire** à la dorsalisation de l'embryon.
- B. **Faux** : seul l'embryon **dorsalisé** se développe jusqu'à l'âge adulte.
- C. **VRAI**.
- D. **Faux** : un embryon ventralisé **ne se développe pas** jusqu'au stade adulte.
- E. **VRAI**.

2017

Question n°30

- A. **Faux** : le blocage de XTsh3 aboutit à une **ventralisation** de l'embryon.
- B. **VRAI**.
- C. **Faux** : l'injection de Tsh3MO aboutit soit à la **ventralisation** ou la **dorsalisation** de l'embryon selon site d'injection **mais pas** à son dédoublement.
- D. **Faux** : l'injection dorsale de Tsh3MO aboutit à une **ventralisation**.
- E. **Faux** : l'action de Tsh3MO aboutit à **l'inhibition de l'activité** de XTsh3 et non de son expression.

Question n°60

- A. **VRAI**.
- B. **Faux** : les pôles animal et végétatif de l'ovocyte sont définis **avant** fécondation.
- C. **VRAI**.
- D. **VRAI**.
- E. **VRAI**.

2016

Question n°30

- A. **Faux** : la molécule **n'a pas** diffusé car il y a eu effet uniquement au point d'injection
- B. **VRAI**
- C. **Faux** : seules des cellules de la région **ventrale** étaient sensibles à l'effet de la molécule.
- D. **Faux** : il y a eu dorsalisation ventrale de l'embryon, donc la molécule **n'est pas** dénaturée.
- E. **Faux** : une injection ventrale de Tsh3MO **n'induit pas de ventralisation** de l'embryon.

Question n°60

- A. **Faux** : le croissant gris est **indispensable** au bon développement embryonnaire car il renferme des molécules informatives.
- B. **Faux** : seul l'embryon **dorsalisé** se développe jusqu'au stade adulte.
- C. **VRAI**
- D. **Faux** : seul l'embryon **dorsalisé** se développe jusqu'au stade adulte.
- E. **VRAI**.

2015

27

- A- **Faux** : BMP4 **diminue** la neurogenèse, de ce fait, si l'on bloque BMP4 dans l'hippocampe d'une souris, la neurogenèse devrait être plus importante que chez la souris témoin.
- B- **Faux** : BMP4 **diminue** la neurogenèse mais n'influe pas sur la condition physique. En revanche, une souris soumise à une activité physique présentera une diminution de BMP4 par rapport à une souris au repos.
- C- **Faux** : chez une souris adulte, le développement embryonnaire est terminé. De ce fait, un blocage de BMP4 dans l'hippocampe à ce stade devrait seulement induire une **neurogenèse** plus importante que chez la souris témoin.
- D- **VRAI** : cf réponse A.
- E- **Faux** : cf réponse D.

57

- A- **Faux** : pour obtenir FGF6 dans les cellules, on peut par exemple leur injecter de l'**ARNm** codant pour FGF6.
- B- **VRAI**.
- C- **VRAI**.
- D- **VRAI**.
- E- **VRAI**.

60

- A- **Faux** : BMP4 a un effet **ventralisant**, il faut donc inhiber BMP4.
- B- **VRAI** : GSK3 a un effet ventralisant. Son inhibition entraîne donc une hyperdorsalisation.
- C- **VRAI** : Chordin a un effet dorsalisant.
- D- **VRAI** : l'injection de lithium entraîne une hyperdorsalisation par inhibition de GSK3.
- E- **Faux** : pour induire une hyperdorsalisation, il faut injecter une molécule a effet **dorsalisant**.

2014**25**

A- **Faux** : si le croissant gris avait été réparti de manière **symétrique**, deux embryons normaux se seraient développés jusqu'à l'âge adulte.

B- **Faux** : étant donné qu'un seul individu se développe, l'autre individu n'a pas dû recevoir de croissant gris.

C- **Faux** : **un seul embryon** se développe jusqu'au stade adulte. Cela laisse supposer que l'autre embryon n'a pas reçu de croissant gris. En absence de croissant gris, il n'y a pas d'axe dorso-ventral.

D- **VRAI** : c'est ce qui se produit lorsque le croissant gris n'est pas réparti équitablement.

E- **Faux** : en cas de séparation symétrique (et donc de répartition égale), **les deux embryons se seraient développés normalement jusqu'à l'âge adulte.**

55

A- **VRAI** : en cas de séparation non symétrique d'un embryon au stade 2 cellules, un seul embryon se développe jusqu'au stade adulte. L'autre embryon, ventralisé, ne se développe pas.

B- **VRAI** : c'est ce qui se produit lorsque le croissant gris n'est pas réparti équitablement.

C- **Faux** : le croissant gris contient des **molécules informatives** et joue un rôle primordial durant le développement embryonnaire.

D- **VRAI** : l'autre embryon est ventralisé (il ne se développe pas).

E- **Faux** : l'embryon normal qui se développe jusqu'au stade adulte est l'embryon **dorsalisé**.

2013**25**

A- **Faux** : BMP4 **inhibe** les gènes de la différenciation nerveuse, comme un système nerveux apparaît, BMP4 ne peut être la molécule injectée.

B- **Faux** : l'apparition de système nerveux est caractéristique d'un **effet dorsalisant**.

C- **Faux** : un système nerveux supplémentaire apparaît, les cellules de la région ventrale **ont donc répondu** à la molécule.

D- **VRAI** : chordin favorise la différenciation du tissu nerveux.

E- **Faux** : BMP4 a un effet ventralisant. Un agoniste (= molécule ayant les mêmes propriétés et qui active ainsi les mêmes récepteurs) de BMP4 provoquerait la **ventralisation** de l'embryon (et non l'apparition de système nerveux). La molécule pourrait en revanche être un antagoniste de BMP4.

55

A- **Faux** : si on retrouve deux embryons normaux, c'est que la séparation du croissant gris a été symétrique : il a été réparti **équitablement** entre les 2 embryons. Dans le cas contraire, on aurait eu un embryon normal et un embryon ventralisé.

B- **Faux** : l'énoncé stipule que **les deux embryons sont normaux**.

C- **VRAI** : on retrouve deux embryons normaux donc correctement dorsalisés. La dorsalisation est un des rôles de la molécule chordin.

D- **Faux** : le croissant gris **a été réparti correctement entre les 2 embryons** puisque l'énoncé précise qu'ils sont normaux.

E- **Faux** : on obtient deux embryons normaux donc **BMP4 a bien exercé son rôle ventralisant** chez ces embryons.

2012**25**

- A- **Faux** : l'injection de Dsh du côté ventral d'un embryon induirait le développement d'un second système **dorsal**.
B- **Faux** : il n'apparaît pas de système nerveux supplémentaire : l'embryon se développera **normalement**.
C- **Faux** : si des cellules y avaient été sensibles, **il y aurait eu apparition d'un système nerveux supplémentaire**.
D- **Faux** : si la molécule avait un effet dorsalisant, **un système nerveux supplémentaire se mettrait en place**.
E- **VRAI** : la molécule BMP4 n'intervient pas dans la formation du tissu nerveux et permet la ventralisation.

26

- A- **Faux** : la β -caténine est impliquée dans la **mise en place du système nerveux et la dorsalisation**. Si elle avait été injectée, on aurait observé l'apparition d'un système nerveux.
B- **Faux** : si Dsh avait été injectée, on aurait observé **l'apparition d'un système nerveux**.
C- **VRAI** : cette molécule bloque la mise en place du système nerveux.
D- **Faux** : au contraire, cette molécule **bloque la dorsalisation**.
E- **Faux** : s'il n'a pas de système nerveux, le développement **ne sera pas normal**.

55

- A- **VRAI** : la surexpression de BMP4 diminue la neurogenèse. L'énoncé indique que le nombre de neurones augmente, il se peut que cela soit dû à une inhibition de BMP4.
B- **Faux** : Tsh3MO est un inhibiteur de Tsh3 qui est dorsalisant. Son injection **n'augmenterait pas** le nombre de neurones.
C- **VRAI** : la surexpression de noggin favorise la neurogenèse. Chordin qui empêche BMP4 d'agir pourrait tendre également à favoriser la neurogenèse (car la surexpression de BMP4 diminue la neurogenèse).
D- **VRAI** : le nombre de neurones a augmenté, il s'est donc produit une neurogenèse.
E- **VRAI** : Chordin empêche BMP4 d'agir, il tend donc à favoriser la neurogenèse. On peut ainsi penser que cette molécule est augmentée dans l'hippocampe des souris.

56

- A- **VRAI** : car deux embryons apparaissent et le développement se poursuit.
B- **Faux** : si les embryons étaient ventralisés, **ils ne se développeraient pas normalement**.
C- **VRAI** : on retrouve deux embryons normaux donc correctement ventralisés et dorsalisés, la ventralisation est un des rôles de la molécule BMP4.
D- **Faux** : les deux embryons se développent, si l'un d'entre eux n'avait pas reçu de croissant gris, **il ne se serait pas développé normalement**.
E- **Faux** : la β -caténine est une molécule **dorsalisante**. Si elle avait eu un effet dans la région ventrale des embryons, on aurait observé la mise en place chez les embryons d'un système nerveux supplémentaire et ils ne se seraient pas développés normalement.

2011

27.

A- **Faux** : la molécule Tsh3MO est un inhibiteur de Tsh3 (qui, elle, a un effet dorsalisant). Si la molécule injectée était Tsh3MO, **il n'y aurait pas apparition de tissu nerveux dans cette région**.
B- **Faux** : il y a formation de système nerveux, la molécule injectée a donc un effet **dorsalisant**.
C- **VRAI** : en effet, on observe l'apparition d'un système nerveux supplémentaire dans la région ventrale.
D- **Faux** : la formation d'un système nerveux est caractéristique d'une dorsalisation donc **la molécule a bien un effet dorsalisant**.

56.

A- **Faux** : une production importante de BMP4 **diminue** la neurogenèse or l'énoncé nous indique que le nombre de neurones augmente.
B- **VRAI** : Tsh3 est dorsalisant. Tsh3MO est un inhibiteur de Tsh3. Ainsi, l'injection de Tsh3MO pourrait bloquer l'augmentation du nombre de neurones.
C- **Faux** : Tsh3MO est un inhibiteur de Tsh3. C'est **Tsh3** (dorsalisant) qui pourrait activer l'apparition de nouveaux neurones (et non Tsh3MO).
D- **VRAI** : l'exercice favorise la **neurogenèse**.
E- **VRAI** : **chordin** empêche BMP4 d'agir or BMP4 bloque la neurogenèse. On peut donc émettre l'hypothèse que chordin est augmentée dans l'hippocampe des souris.

2010

5.

A- **Faux** : l'axe dorso-ventral se forme **à la suite de la fécondation** (avec le coté dorsal à l'opposé du côté correspondant au point d'impact du spermatozoïde).
B- **Faux** : juste avant la fécondation, il y a un seul axe : **pôle animal – pôle végétatif**.
C- **VRAI**.
D- **Faux** : l'axe dorso-ventral ne se mettra en place **qu'après la fécondation**.

7.

A- **Faux** : l'énoncé indique que les 2 embryons sont normaux. Le croissant gris a donc été réparti **équitablement** dans les deux cellules.
B- **Faux** : l'énoncé indique que les 2 embryons sont normaux. Le croissant gris a donc été réparti **équitablement** dans les deux cellules.
C- **Faux** : le croissant gris correspond à la future région **dorsale**.
D- **VRAI** : énoncé indique que les 2 embryons sont normaux. Le croissant gris a donc été réparti de manière égale dans les deux cellules.

16.

- A- **VRAI** : les cellules ventrales étaient compétentes vis-à-vis de la molécule en se différenciant en un embryon supplémentaire.
- B- **VRAI** : l'injection de dishevelled du côté ventral d'un embryon induit le développement d'un second système dorsal. Comme un embryon surnuméraire apparaît, la molécule pourrait être dishevelled.
- C- **Faux** : BMP4 a un effet ventralisant donc son injection dans la région ventrale **n'aurait pas d'effet**.
- D- **Faux** : la molécule a un effet **dorsalisant**.
- E- **Faux** : la molécule a un effet **dorsalisant**.

17.

- A- **VRAI** : la relocalisation de la β -caténine dans le noyau des cellules permet la dorsalisation de l'embryon. Dsh est une molécule dorsalisante donc si on l'injecte au niveau ventral, elle peut induire la relocalisation de la β -caténine dans le noyau des cellules ventrales et induire l'apparition d'un embryon surnuméraire.
- B- **Faux** : si la β -caténine est séquestrée dans le cytoplasme, **elle ne pourra pas agir et activer la transcription des gènes ayant un effet dorsalisant** (voir réponse A).
- C- **VRAI** : BMP4 est une molécule ventralisante. Comme en injectant dishevelled on obtient un embryon surnuméraire, on pourrait supposer que dishevelled favorise la dégradation de BMP4.
- D- **Faux** : car BMP4 est une molécule **ventralisante** et l'augmentation de sa liaison sur son récepteur favoriserait donc la ventralisation (et on observe un effet dorsalisant).
- E- **VRAI** : car BMP4 est une molécule ventralisante et l'inhibition de l'expression de son récepteur inhiberait donc la ventralisation et favoriserait une dorsalisation, ce qu'on observe.