

## Guide de révision

### Intégration d'une fonction à l'échelle de l'organisme : Communications intercellulaires chez les Métazoaires

#### **Intentions générales**

Le fonctionnement d'un organisme pluricellulaire repose sur la coopération entre différents tissus, organes et appareils. La coordination des différentes structures est fondée sur des **communications** entre cellules par le biais de messagers chimiques ou de signaux électriques. Les modalités et les exemples de communication intercellulaire abordés sont choisis parmi les **contrôles** développés dans les différentes parties du programme.

#### **Mots clés**

message, messenger, autocrine, paracrine, endocrine, hormone, neurohormone, neurotransmetteur (ou neuromédiateur), synapse, transduction, récepteur, ligand, agoniste, antagoniste, récepteur canal, récepteur couplé à une protéine G, récepteur à activité protéine-kinase, récepteur nucléaire, protéine G, adénylylcyclase, AMPc, PIP2, IP3, calcium, kinases, amplification, voie de signalisation, compétence, extinction, acétylcholine, cholinergique, nicotinique, muscarinique, adrénaline, noradrénaline, adrénergique, récepteur  $\alpha$ , récepteur  $\beta$ , ...

#### **Savoirs visés**

Il existe différentes modalités de communications (nerveuse, endocrine, paracrine) complémentaires et en interaction assurant la coordination des fonctions de l'organisme.

Le mode d'action des messagers chimiques (neurotransmetteurs, hormones, facteurs paracrines) sur les cellules cibles requiert l'interaction avec un récepteur spécifique. Les réponses cellulaires sont distinctes selon la compétence de la cellule cible (récepteurs, voies de signalisations activées, contrôle de l'expression génétique). L'extinction du signal est souvent liée à la dégradation des messagers.

Les étapes de transduction intracellulaires permettent l'amplification de la réponse cellulaire aux messagers extracellulaires.

#### **Les capacités exigibles**

- Comparer les modalités de communication : nature des messagers, codage du message, voies de transfert de l'information, vitesse de transfert et de décodage.
- Illustrer la diversité des voies de transduction et/ou de réponses possibles pour un même messenger chimique.
- Présenter une voie de transduction comprenant un relais intracellulaire avec un second messenger (voie des protéines G et de l'AMPc) et comparer à une voie impliquant un récepteur intracellulaire.
- Illustrer à l'aide d'un exemple un mécanisme de dégradation de messenger chimique et son importance physiologique.

#### **Les supports (en relation avec les TP)**

- Les techniques de patch-clamp
- Mesures de l'affinité des ligands
- Courbes dose-réponse
- Résultats expérimentaux : construction des voies de signalisation
- ...

#### **Des schémas essentiels**

- Cycle fonctionnel des protéines G .
- Fonctionnement des cellules nodales : effet de l'acétylcholine

- Fonctionnement des cellules nodales : effet de la noradrénaline

-

## **Les principaux points développés**

### **SV-1-2 Communications intercellulaires chez les Métazoaires**

#### **I - Les différents types de communication et les messagers impliqués**

*A - La signalisation contact-dépendante*

*B - La signalisation autocrine*

*C - La signalisation paracrine et la signalisation synaptique*

1 - La signalisation paracrine

2 - La signalisation synaptique (une signalisation paracrine spécialisée)

*D - La signalisation endocrine*

*E - Les éléments d'une voie de signalisation*

#### **II - La fixation des messagers sur les récepteurs**

*A - Localisation des récepteurs*

*B - Affinité et sélectivité des récepteurs pour les ligands*

1 - Affinité des récepteurs

2 - Sélectivité des récepteurs

#### **III - Les effets biologiques de la liaison ligand-récepteur**

*A - Diversité des voies de signalisation et mise en jeu*

1 - Les molécules impliquées

2 - Les effets d'un même ligand sur différentes cellules

3 - Agonistes et antagonistes

4 - Variations des concentrations et signalisation cellulaire

*B - Les effets de l'activation des récepteurs*

1 - Des modifications de la perméabilité membranaire

2 - Des modifications d'activité enzymatique

3 - Des modifications de l'expression génique

#### **IV - Les modalités de la transduction**

*A - Communication et récepteurs canaux*

1 - Relation structure - fonction du récepteur membranaire cholinergique nicotinique

2 - Sélectivité ionique du récepteur cholinergique nicotinique

*B - Communication et récepteurs couplés aux protéines G (RCPG)*

1 - Mise en évidence des molécules impliquées dans la communication

2 - Activation du récepteur et cycle fonctionnel des protéines G

3 - Diversité des protéines G et des récepteurs

1 - Diversité des protéines G

2 - Diversité des récepteurs

4 - Activation des récepteurs cholinergiques muscariniques des cellules nodales

5 - Activation des récepteurs  $\beta_1$  adrénergiques des cellules nodales

6 - Terminaison du signal

*C - Communication et récepteurs intracellulaires*