

Guide de révision SV-H

Mécanismes du développement : exemple du développement du membre des Tétrapodes SV-H-3 Différenciation d'un type cellulaire : la cellule musculaire striée squelettique

Mots clés

Cellule musculaire striée squelettique, fibre musculaire, syncytium, myofibrille, myofilament, sarcomère, strie Z, bande A, bande I, zone H, actine, tropomyosine, troponine, myosine, pont acto-myosine, calcium, couplage excitation – contraction, jonction neuro-musculaire, tubule T, réticulum sarcoplasmique, triade, phosphocréatine, fermentation lactique, métabolisme anaérobie alactique, métabolisme anaérobie lactique, respiration, glycolyse, glycogène, myoglobine, mitochondries, détermination, différenciation, fusion, somite, sclérotome, myotome, dermatome, prémyoblaste, myoblaste, myotube, cellules souches satellites, gènes sélecteurs, gènes régulateurs maîtres, cellules souches, Pax3, Pax7, MyoD, Myf5, myogénine, Shh, Wnt, BMP4, FGF, ...

Savoirs visés

SV-H-3 Différenciation d'un type cellulaire : la cellule musculaire striée squelettique

Le membre chiridien est constitué de nombreux tissus qui assurent en particulier le soutien et la mobilité de l'organisme.

Les cellules musculaires (ou myocytes) striées squelettiques forment des muscles insérés sur les os par des tendons, innervés par des motoneurones et irrigués par le système sanguin. La cellule musculaire est plurinucléée et organisée par des myofibrilles formées par la répétition de sarcomères qui sont les unités contractiles. Un couplage chimio-mécanique entre les filaments d'actine et de myosine assure la contraction. Cette dernière est dépendante d'un flux calcique déclenché par un potentiel d'action.

Les cellules musculaires striées squelettiques des membres sont issues de la différenciation de cellules souches provenant des somites et donnant naissance à des précurseurs (les myoblastes). La différenciation cellulaire est un processus séquentiel ; elle implique l'arrêt de la prolifération cellulaire. La maturation terminale est dépendante de leur innervation par des motoneurones.

La détermination puis la différenciation des cellules musculaires reposent sur l'expression séquentielle de facteurs de transcription spécifiques contrôlée par des rétroactions entre les facteurs de transcription et des signaux paracrines.

Capacités exigibles

- Réaliser une préparation microscopique de muscle strié squelettique coloré ou non.
- Identifier des cellules musculaires striées squelettiques en microscopies optique et électronique.
- Illustrer la notion de cellule différenciée à l'aide de l'étude de la cellule musculaire striée squelettique.

Les supports (en relation avec les TP)

- Cellules musculaires striées : observation au microscope optique et électronique
- Données expérimentales : hybridation in situ, ablation et greffe de groupes de cellules, application de facteurs diffusibles, étude d'organismes génétiquement modifiés, expression de gènes rapporteurs.

Des schémas essentiels

- Organisation cytotologique de la cellule musculaire striée squelettique à différents niveaux d'organisation : cellule, myofibrilles, myofilaments
- Myofibrilles : état de relâchement - état de contraction.
- Devenir des somites
- Les étapes de la différenciation de la cellule musculaire striée squelettique
- ...

Les principaux points développés

SV-H-3 Différenciation d'un type cellulaire : la cellule musculaire striée squelettique

I - Organisation fonctionnelle de la cellule musculaire squelettique

A - Les structures et les mécanismes de la contraction

- 1 - Myofibrilles et myofilaments
- 2 - Les mécanismes de la contraction

B - La commande de la contraction

- 1 - La jonction neuromusculaire et son fonctionnement
- 2 - Potentiel d'action et flux calcique

II - L'origine des précurseurs myogéniques

A - L'évolution des somites et la détermination myogénique

B - Le contrôle génétique de la détermination myogénique

- 1 - Les gènes de la détermination myogénique et leur expression
- 2 - Les voies de signalisation

III - Prolifération, migration et différenciation des myoblastes

A - Prolifération et migration

B - Différenciation des myoblastes

- 1 - Alignement et fusion des myoblastes
- 2 - Différenciation terminale
- 3 - Le maintien de cellules souches satellites