

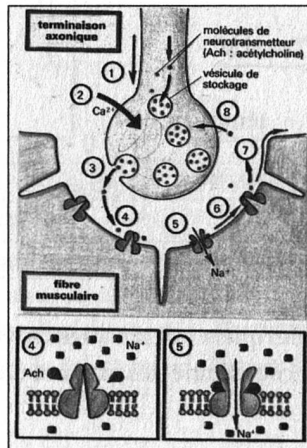
Chapitre 3

Un effecteur moteur

Le muscle squelettique

1-La transmission neuromusculaire

- La plaque motrice ou jonction neuromusculaire est formée par la terminaison nerveuse d'un motoneurone qui est en contact avec une fibre musculaire striée.
- On appelle unité motrice l'ensemble constitué par les fibres musculaires et le motoneurone qui les innerve.
- La transmission du message nerveux à travers la jonction neuromusculaire se fait selon les étapes suivantes :



- 1- Arrivée d'un potentiel d'action dans le bouton synaptique.
- 2- Entrée des ions Ca^{++} dans le bouton synaptique par ouverture des canaux voltage dépendant Ca^{++} .
- 3- Libération du neurotransmetteur acétylcholine dans la fente synaptique par exocytose.
- 4- Fixation de l'acétylcholine sur les récepteurs spécifiques de la membrane postsynaptique musculaire.
- 5- Ouverture des canaux chimio dépendants Na^+ et entrée des ions Na^+ qui provoquent une dépolarisation (PPSE).
- 6- Le PPSE atteint le seuil et déclenche la naissance d'un PA musculaire.
- 7- Hydrolyse de l'acétylcholine.
- 8- Recapture de la choline par la terminaison présynaptique.

2-Le mécanisme de la contraction musculaire :

a- Le sarcomère, unité fonctionnelle du muscle : la fibre musculaire est formée de myofibrilles disposées parallèlement, ce qui explique la striation longitudinale. Chaque myofibrille est formée d'une alternance de disques sombres (ou disques A) et de disques claires (ou disques I) . Ces disques sont au même niveau d'une myofibrille à l'autre , ce qui explique la striation transversale de la fibre musculaire.

L'électronographie des myofibrilles montre des unités appelées sarcomères (portions limitées par 2 stries Z successives). Chaque sarcomère est formé d'un disque sombre (filaments d'actine et de myosine) et de deux demi -disques claires (filaments d'actine). Lorsque le muscle est contracté, il y a raccourcissement des disques clairs alors que les disques sombres gardent leur longueur constante, ceci montre que la contraction musculaire est due à un glissement des molécules d'actine entre les molécules de myosine.

b- Les sources de l'énergie musculaire

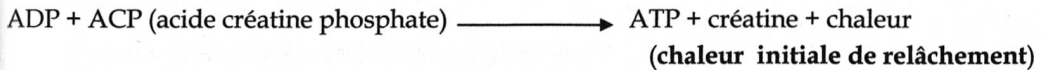
Le muscle tire l'énergie nécessaire à sa contraction à partir de l'hydrolyse de l'ATP qui se fait selon l'équation suivante :



Une partie de cette énergie détermine la contraction musculaire, l'autre partie se dissipe en chaleur (**chaleur initiale de contraction**)

Les voies de régénération de l'ATP sont :

- Les voies rapides (anaérobies)

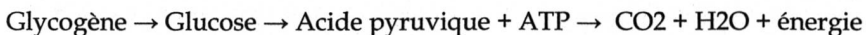


Myokinase



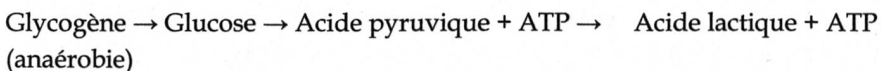
- Les voies lentes (anaérobie et aérobie)

+ O₂



Une partie de cette énergie sert à la régénération de l'ATP, l'autre partie sera dissipée en chaleur (**chaleur retardée**)

- O₂



N.B : une partie de l'acide lactique s'oxyde, la majeure partie est transportée par voie sanguine vers le foie où l'acide lactique est transformé en glycogène. Un retard dans l'évacuation de l'acide lactique provoque la fatigue musculaire.

c-La conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique

Les sarcomères se raccourcissent pendant la contraction musculaire suite aux événements suivants :

- La PA musculaire se propage le long de la fibre musculaire et atteint la profondeur grâce aux invaginations du sarcolemme, ce qui modifie la perméabilité des citernes à Ca^{++} .
- Libération de Ca^{++} à partir des citernes.
- Sites démasqués et formation d'un complexe acto-myosine.
- Hydrolyse de l'ATP et libération d'énergie.
- Pivotement des têtes de myosine.
- Glissement des filaments d'actine et raccourcissement des sarcomères.
- Détachement de l'actine grâce de l'ATP.
- Réabsorption du Ca^{++} et relâchement de la fibre.

Un phénomène électrique (PA) déclenche un phénomène chimique qui déclenche le phénomène mécanique (contraction) qui s'accompagne par un dégagement de chaleur.