

## Muscles striés squelettiques

### 1. Généralités :

Le muscle squelettique possède des **propriétés électriques** :

La polarisation est un peu plus grande que celles des fibres nerveuses avec un **DDP = -80 à -90 mV** (70 mV pour les fibres nerveuses).

Le potentiel d'action dure environ **1 à 5 ms**.

Lors de la conduction du PA, ce dernier se propage uniquement le long de la membrane de la fibre du muscle strié squelettique. Il n'y a pas de conduction de fibre en fibre.

### 2. Aspect moléculaire de la contraction :

**Contraction** : Lors d'une contraction, il y a un signal qui traverse le réticulum sarcoplasmique, ce qui provoque la **libération du calcium**.

L'augmentation de la concentration de calcium permet la liaison du  $\text{Ca}^{2+}$  à la tropomyosine qui va lever l'effet de la tropomyosine : cela permet une interaction entre l'actine et la myosine.

**Relaxation** : le calcium est recapté par le réticulum sarcoplasmique → diminution de calcium libre en intracellulaire, il se détache de la troponine.

Cette dernière restaure son effet inhibiteur et empêche l'interaction entre la myosine et l'actine.

### 3. Les propriétés mécaniques :

**Élasticité** : Propriété du muscle de se laisser déformer sous l'effet d'une force en opposant une résistance et de reprendre sa forme quand la force est supprimée.

**Contractibilité** : Propriété du muscle de développer une force qui est une tension musculaire, au niveau de ses tendons en se contractant.

Il y a une proportionnalité entre l'étirement et la tension passive.

La tension augmente PEU au début de l'étirement, mais à partir d'un certain seuil de longueur, la tension augmente.

⇒ **Le muscle est une structure élastique mais son élasticité n'est pas linéaire**

### **Les longueurs remarquables du muscle :**

- **Longueur d'équilibre** : la plus petite longueur qu'un muscle peut avoir (le muscle est détaché de ses insertions osseuses)
- **Longueur physiologique** : les articulations sont au repos mais le muscle est dans ses insertions → c'est la **longueur de repos**
- **Longueur de rupture** : premières déchirures du muscle suite à un étirement passif → c'est la longueur maximale du muscle = **longueur de rupture**

## GÉNÉRALITÉS SUR LA CONTRACTION MUSCULAIRE

La **tension musculaire** est une force mécanique (Newton) qui peut apparaître dans 2 types de conditions :

- **Condition active** : lors d'une activité musculaire qu'elle soit tonique ou phasique, provoquée par une stimulation électrique, volontaire ou réflexe
- **Condition passive** : lorsque le muscle est soumis à un étirement passif → cette force ou tension se manifeste alors par une résistance à l'étirement

La **contraction musculaire** (activité musculaire) correspond à une suite de phénomènes aboutissant à la production de **force** par le muscle, c'est-à-dire la mise en jeu des ponts d'actine-myosine.

*Remarque* : la contraction musculaire ne provoque pas forcément un raccourcissement musculaire.

Cette contraction musculaire peut se faire à :

- **Longueur musculaire constante** : on parle alors de **contraction isométrique** qui sert à maintenir en place (stabiliser) une articulation
  - ex : lutter contre la pesanteur lors du maintien d'une posture
- **Longueur variable** : on parle alors de **contraction isotonique** → la force est alors utilisée pour mobiliser une articulation et donc un segment corporel
  - ex : déplacer une charge

### 1. Terminologie :

- **Tension** : force exercée par la contraction du muscle sur un objet
- **Charge** : force exercée sur le muscle par le poids de l'objet

→ La tension et la charge sont 2 forces qui s'opposent

**Pour soulever une masse, il faut que le muscle exerce une tension supérieure à la charge :  $T >>> C$**

### 2. La myographie :

**Enregistrement de la contraction musculaire :**

- **Myographie isotonique** : Raccourcissement ( $\Delta L$  en mm) en fonction du temps (t)
- **Myographie isométrique** : Tension musculaire totale (N) en fonction du temps (t)

2 conditions pour le travail musculaire :

- Sans butée : étude de la **contraction isotonique**
- Avec butée : étude de la **contraction isométrique**, c'est-à-dire que le muscle ne peut pas se raccourcir

La **précharge** conditionne la longueur de la FMSS « avant » la contraction musculaire : elle **détermine la longueur du muscle avant la contraction musculaire**.

→ Plus la précharge est importante, plus la longueur de la fibre est grande.

La **postcharge** ne modifie pas la longueur de la fibre avant la contraction. Cela correspond à la charge que devra soulever le muscle pour pouvoir se raccourcir : elle représente la **charge mobilisée au cours de la contraction**.

