

Bilan – Chapitre 16 : La cellule musculaire : une structure spécialisée

Unité 1 La mécanique musculo-squelettique

- Les **muscles striés squelettiques** sont constitués de deux parties bien distinctes : des tendons à chaque extrémité, attachés aux os et, au milieu, une partie épaisse, rouge et élastique, le ventre du muscle, qui est la partie contractile.
- Lors d'une contraction, le muscle strié squelettique s'épaissit et raccourcit. Cela provoque une traction sur les tendons, ce qui engendre le déplacement des os au niveau de l'articulation.
- Pour que les mouvements soient réversibles, il est nécessaire de faire intervenir deux muscles antagonistes qui se contractent obligatoirement en opposition de phase pour commander le mouvement d'un membre.

Unité 2 La contraction musculaire à l'échelle cellulaire

- Très longues, les **cellules musculaires** possèdent de nombreux noyaux et une striation visible au microscope optique. Cette striation est liée à l'organisation du cytosquelette particulier de ces cellules en fibres appelées « **myofibrilles** » ; chaque myofibrille est constituée d'une longue file de **sarcomères** mis bout à bout. Les fibres musculaires sont donc des cellules différenciées.
- Lorsque le muscle se contracte, on observe un coulissage des filaments fins d'actine par rapport aux filaments épais de myosine. Ceci a pour conséquence un raccourcissement global du sarcomère.

Unité 3 Les mécanismes moléculaires de la contraction musculaire

- De l'énergie sous forme d'ATP et des ions calcium sont nécessaires à la contraction.
- L'hydrolyse de l'ATP fournit l'énergie nécessaire pour provoquer un pivotement de la tête de myosine. Celle-ci change donc de conformation et vient se fixer sur les filaments fins d'actine. On observe alors des ponts actine-myosine en microscopie électronique.
- Les produits de l'hydrolyse de l'ATP (ADP et Pi) sont libérés, la tête de myosine revient à sa conformation de départ.
- Enfin, de l'ATP vient à nouveau se fixer sur la tête de la myosine, ce qui détache celle-ci des filaments fins d'actine. Le cycle peut alors recommencer.
- La répétition de ces étapes conduit à la contraction complète du sarcomère. Le raccourcissement de chaque sarcomère se répercute sur la totalité de la myofibrille, diminuant ainsi la longueur de la cellule musculaire et donc du muscle, ce qui explique le raccourcissement global du muscle visible à l'œil nu.

Unité 4 La myopathie de Duchenne, une dégénérescence des cellules musculaires

- La **myopathie** de Duchenne est une maladie génétique affectant essentiellement les garçons et provoquant la dégénérescence des cellules musculaires. Elle est due à des mutations touchant le gène de la dystrophine, gène porté par le chromosome X. La dystrophine n'est alors plus produite. Cela provoque un défaut dans les

interactions entre les protéines de la membrane plasmique et la matrice extracellulaire.

- Petit à petit, au cours des cycles de contraction/relâchement de la cellule musculaire, la membrane plasmique perd son intégrité et la cellule finit par mourir. Des mécanismes de réparation interne existent mais finissent par être dépassés par l'ampleur des réparations nécessaires.
- Cette maladie touche tous les muscles : les muscles squelettiques mais aussi le muscle cardiaque et les muscles lisses associés à l'intestin.
- La guérison est actuellement impossible. Les traitements palliatifs accompagnent les malades jusqu'à leur décès, vers 30-40 ans. De nombreuses pistes de recherche sont explorées aujourd'hui pour ralentir, voire guérir cette maladie.