

LE TISSU MUSCULAIRE

Le tissu musculaire possède une propriété physiologique, la **contractilité**, assurée par les cellules musculaires ou **myocytes**. Ces cellules sont caractérisées par la présence dans leur cytoplasme de nombreuses **myofibrilles** composées de **myofilaments** groupés parallèlement selon le grand axe de la cellule. Il existe **trois types de tissu musculaire** composés de cellules musculaires ou myocytes :

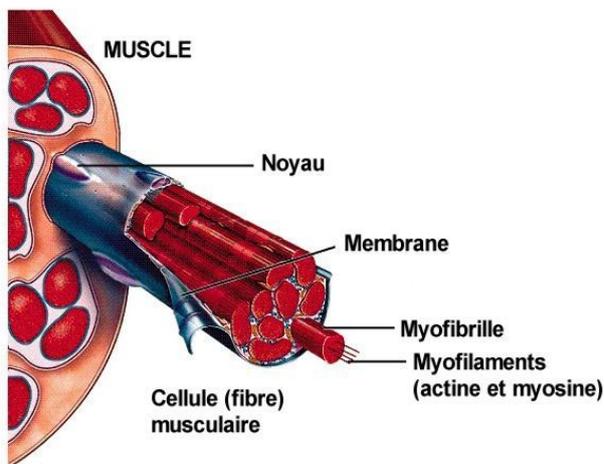


Figure 1 : Composition d'un muscle

- *Le tissu musculaire strié*, est généralement associé au squelette, Il est à contraction volontaire.
- *Le tissu musculaire lisse*, est localisé dans la paroi des viscères et des vaisseaux. La contraction des muscles lisses est involontaire.
- *Le tissu musculaire cardiaque*, est composé de **cardiomyocytes**. Il est très semblable au tissu musculaire strié et on ne le trouve chez l'Homme qu'au niveau du myocarde. Il se caractérise par son aptitude à se contracter rythmiquement et de façon spontanée.

A/ Structure générale du muscle strié :

Les muscles striés sont formés de cellules musculaires juxtaposées parallèlement, organisées en faisceaux. Le muscle est entouré de tissu conjonctif vasculaire : l'**épimysium** d'où partent des travées conjonctives (formant le **périmysium**) qui divisent le muscle en faisceaux. Ce tissu conjonctif est le support du **réseau vasculaire** et entoure l'ensemble des **éléments nerveux**. Chaque fibre musculaire est également entourée de tissu conjonctif : l'**endomysium**, provenant du périmysium.

Les cellules musculaires ne se divisent pas. En cas de lésion, elles sont remplacées par division des **cellules satellites**, cellules souches inactives qui ne sont pas visibles en

microscopie optique. En microscopie optique, les "fibres" musculaires apparaissent comme des éléments allongés, plurinucléés.

Ces cellules mesurent 10 à 100 µm de diamètre et ont une longueur variable de quelques centaines de µm (muscles oculaires) à plusieurs centimètres pour certains muscles squelettiques. La membrane plasmique entoure la cellule et est doublée d'une lame basale : l'ensemble forme le **sarcolemme**.

Le sarcoplasme est caractérisé notamment par les myofibrilles ainsi que par l'abondance des mitochondries ainsi que la présence d'un reticulum sarcoplasmique lisse (RES).

Les myofibrilles occupent la majeure partie du cytoplasme et se groupent en faisceaux. Entre les myofibrilles, des bandes étroites de sarcoplasme contiennent les organites de la cellule. La striation apparaît comme une alternance de bandes claires et de bandes sombres.

A.1/ En microscopie électronique :

Les myofibrilles organisent des cylindres disposés parallèlement et présentant une striation périodique caractérisée par l'alternance de **bandes sombres A** (anisotropes) et de **bandes claires I** (isotropes). La partie centrale des disques I est marquée par la **strie Z**. La zone plus claire qui apparaît au milieu du disque A est la **strie H** elle-même centrée par la **ligne M**. L'élément répétitif et fonctionnel de base est le **sarcomère** délimité par deux stries Z.

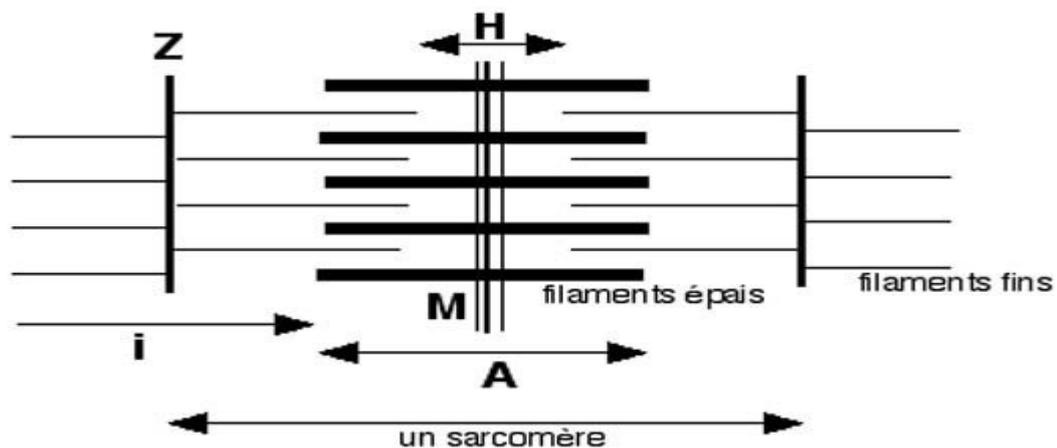


Figure 2 : Myofibrille en Microscopie électronique

A.2/ Structure moléculaire des myofilaments :

Myofilaments fins : Ont un diamètre de 8 nm et sont composés principalement d'**actine**.

Myofilaments épais : Les filaments épais de **myosine** sont constitués par l'association de 200 à 300 molécules de myosine. Le fonctionnement du muscle squelettique dépend de l'alignement précis des myofilaments d'actine et de myosine dans la myofibrille.

A.3/ Contraction musculaire :

La contraction musculaire se traduit par un **raccourcissement** des "fibres" musculaires qui est visible uniquement au niveau des bandes I alors que les disques sombres gardent une longueur constante. Lors de la contraction musculaire, les myofilaments d'actine glissent entre les myofilaments de myosine. Ce mouvement est commandé par les têtes des molécules de myosine qui se lient puis se détachent de la molécule d'actine et "marchent" ainsi sur les filaments d'actine. Le déplacement de la myosine sur l'actine est possible grâce à l'hydrolyse de molécules d'ATP.

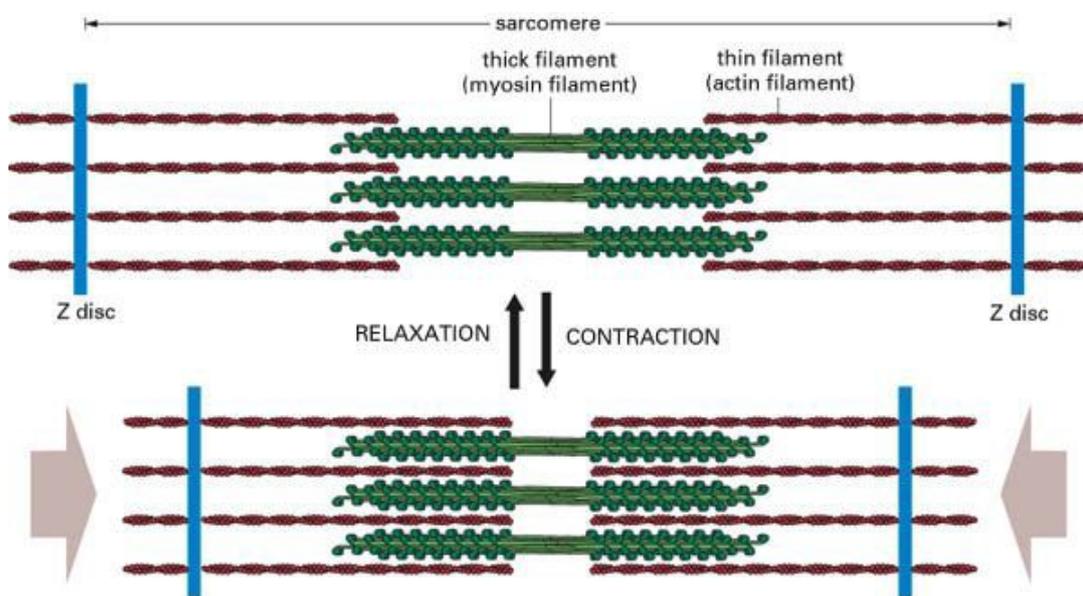


Figure 3 : Myofilaments lors de contraction et de relaxation

B /Structure générale du muscle lisse :

Les cellules musculaires lisses possèdent des myofibrilles homogènes, moins organisées que celles des muscles striés. Elles sont groupées en faisceaux pour former les **tuniques** musculaires des **organes creux** (appareil digestif, voies urinaires, appareils génitaux...), les **parois des vaisseaux** sanguins. Elles sont soumises à des contractions lentes et soutenues, non contrôlées par la volonté.

La cellule musculaire lisse est **fusiforme**. Sa longueur varie de 15 (au niveau des petits vaisseaux sanguins) à 500 μm (au niveau de l'utérus). Chaque cellule possède un **noyau central**. Chaque cellule est entourée du sarcolemme formé de la membrane sarcoplasmique et de la lame basale et contient des **myofilaments** orientés selon le grand axe de la cellule. La contraction du tissu musculaire lisse est différente de celle du muscle strié. Elle est

dépendante des ions Ca^{++} : les ions Ca^{++} libres sont sequestrés dans le réticulum sarcoplasmique puis sont libérés au moment de l'excitation de la membrane cellulaire. Dans le sarcoplasme, ils se lient à une protéine appelée calmoduline. Le complexe ainsi formé active une enzyme située sur la chaîne légère de la myosine qui peut ainsi se lier à l'actine. Les deux protéines peuvent ensuite interagir d'une manière identique à ce qui se passe dans le muscle

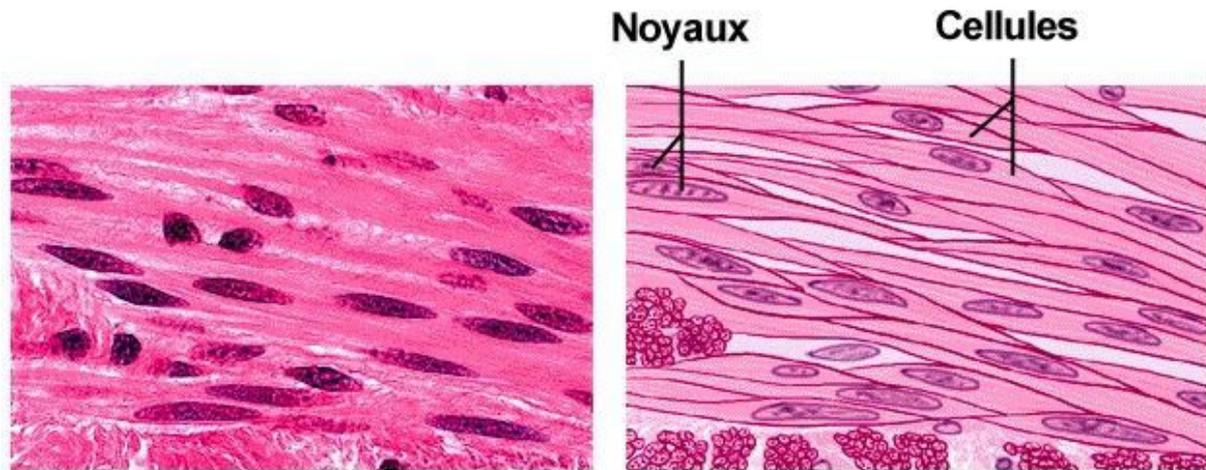


Figure 4 : Coupe longitudinale de cellules musculaires lisses

C/ Structure générale du muscle cardiaque :

Possèdent des myofilaments d'**actine** et de **myosine** mais elles diffèrent des précédentes par différents points :

- Les cellules musculaires cardiaques sont **mononucléées**
- Elles sont beaucoup **plus courtes**
- Les cellules satellites n'existent pas et de ce fait, la **régénérescence impossible** La cellule musculaire cardiaque mesure 15 à 20 μm de diamètre et environ 100 μm de longueur. Elle possède un noyau central et est entourée d'un **sarcolemme**.
- La majeure partie du sarcoplasme est occupée par les **myofibrilles** La contraction du muscle cardiaque est contrôlée par la concentration en ions Ca^{++} d'une façon identique à celle de la cellule musculaire striée mais avec quelques différences. L'activité contractile permanente nécessite un besoin énorme d'énergie et donc une **vascularisation** importante. Celle-ci est apportée par les artères coronaires droite et gauche.

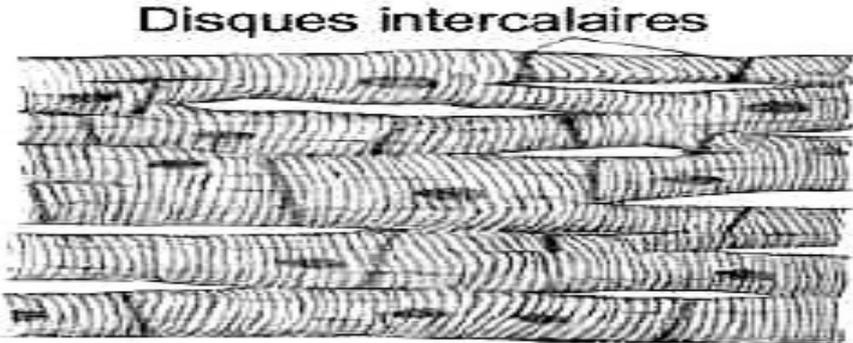


Figure 5 : Les cellules du muscle cardiaque