

UNIVERSITE DE CONSTANTINE

FACULTE DE MEDECINE

LABORATOIRE D'HISTOLOGIE

Première année de Médecine

Docteur Hamza KHALFAOUI

LE TISSU MUSCULAIRE

La locomotion et les mouvements volontaires et involontaires des différentes parties du corps sont régis par l'action des cellules musculaires.

La propriété contractile est en relation avec la présence dans le cytoplasme de filaments protéiques contractiles : LES MYOFILAMANTS.

Ils existent trois types de tissus musculaires :

- **Le tissu musculaire strié**, à l'origine des mouvements volontaires et rapides contrôlés par le système nerveux cérébrospinal.
- **Le tissu musculaire lisse**, à contraction involontaire et lente, sous la dépendance du système nerveux végétatif.
- **Le tissu myocardique** qui, bien que strié, se contracte rythmiquement de façon involontaire.

I- LE TISSU MUSCULAIRE STRIE

Les cellules musculaires striés (Rhabdomyocytes) associées aux formations conjonctives ,vasculaires et nerveuses forment les muscles squelettiques qui assurent la motricité de la vie de relation.

Le muscle strié squelettique est entouré par une enveloppe conjonctive ou aponévrose.

Il comporte deux parties anatomiques :

- Le Corps : partie essentiellement musculaire et contractile

- Les Tendons : faits de fibres de collagènes qui retiennent le corps au squelette.

Le corps du muscle est composé de faisceaux musculaires séparés par des cloisons conjonctives inter fasciculaires ou perimysium.

Chaque faisceau est constitué par des cellules musculaires séparées entre elles par des cloisons conjonctives plus fines ou endomysium.

Caractéristiques générales de la cellule musculaire Strié.

La cellule musculaire strié est l'unité fonctionnelle du muscle squelettique, elle est longue de 20 à 30 cm et large de 10 à 100 μm .

Chaque cellule contient plusieurs noyaux, en nombre proportionnel à son volume et renferme un ou plusieurs nucléoles. La plus grande partie du cytoplasme est occupée par les myofibrilles dont l'ensemble constitue le **Myoplasme**. Le cytoplasme restant ou sarcoplasme comprend les différents organites et des substances dissoutes.

En coupe longitudinale après coloration à l'hématoxyline-éosine, les myofibrilles présentent une striation transversale due à l'alternance de bandes sombres et de bandes claires.

Dans le muscle au repos, la bande sombre est large de 1,5 μm , elle est anisotrope, c a d biréfringente en lumière polarisée, d'où le nom de **Bande A**.

La bande claire, large de 0,8 μm , et isotrope est dénommée **Bande I**.

Chaque bande **A** comprend une zone médiane plus claire, la **strie de Hensen (Strie H)**, elle-même parcourue en son milieu par une ligne sombre, la **strie M**.

Chaque bande **I** est subdivisée en deux parties par une strie très dense, la **strie Z (Zwischenscheibe : bande intermediaire)**.

La portion de myofibrille incluse entre deux stries **Z** constitue un **SARCOMERE**, véritable unité contractile de la cellule musculaire strié.

L'examen au Microscope Electronique montre que l'aspect strié du sarcomère résulte de la juxtaposition et l'interpénétration de deux types de myofilaments, les uns épais, les autres fins², disposés parallèlement à l'axe myofibrillaire. Plusieurs sarcomères sont assemblés bout à bout pour former une myofibrille.

Le myoplasme d'une cellule musculaire strié contient plusieurs milliers de myofibrilles. Cylindriques, très fines (1 à 2 μm de diamètre), elles parcourent la cellule sur toute sa longueur. Les sarcomères de toutes les myofibrilles sont situés au même niveau, ce qui détermine la striation transversale du myocyte.

Ultrastructure et Organisation moléculaire :

Le rhabdomyocyte est pourvu d'un cytosquelette qui assure la cohésion des myofibrilles.

Quatre protéines principales interviennent dans la composition des myofilaments : la **Myosine** qui constitue les filaments épais . **L'Actine, la Tropomyosine et la Troponine** qui s'associent pour former les filaments fins.

Les filaments épais de Myosine (diamètre 15 nm, longueur 1,5 μm) occupent la totalité du disque **A** du sarcomère.

Dans chaque demi disque **A** , les filaments présentent des expansions latérales (ponts d'union) alors qu'ils en sont dépourvu au niveau de la strie **H**.

Chaque myofilament épais résulte de l'assemblage de 300 molécules de myosine environ.

Les filaments d'Actine (diamètre 5-7 nm, longueur 1 μm) s'étendent de part et d'autre de la strie **Z** sur toute la longueur de la bande I. Ils pénètrent dans la bande **A** entre les filaments épais en se disposant parallèlement à eux.

La distance entre un filament d'Actine et un filament de Myosine est de 25 nm.

Les filaments fins n'atteignent pas la strie **M** délimitant ainsi une zone plus claire dépourvue de filaments fins.

La structure de la strie **Z** est plus complexe. Les filaments fins de deux sarcomères voisins s'y terminent en s'interpénétrant sur toute l'épaisseur de la strie.

INNERVATION

L'innervation motrice est assurée par les terminaisons ultimes des motoneurones cérébro-spinaux qui abordent les fibres musculaires au niveau des régions particulières : les Plaques Motrices qui sont des synapses neuromusculaires.

La plaque motrice comporte trois régions :

- **La région pré-synaptique** : est délimitée par la membrane plasmique de la terminaison axonale qui prend le nom de membrane pré-synaptique. La terminaison renferme de nombreuses mitochondries, des microtubules et des vésicules synaptiques arrondies, claires contenant le neurotransmetteur, **l'Acétylcholine**.
- **La fente synaptique** : est l'espace large de 60 nm environ qui sépare l'axone de la cellule musculaire (fente synaptique primaire), elle contient du matériel amorphe qui provient de la fusion des lames basales de l'axone et de la cellule musculaire.
- **La région post synaptique** : comprend le sarcolemme sous jacent. Le sarcolemme présente de nombreux replis délimitant des fentes synaptiques secondaires où sont localisés les récepteurs spécifiques de l'Acétylcholine

II-TISSU MYOCARDIQUE

Le tissu myocardique s'associe au tissu conjonctif interstitiel, riche en vaisseaux sanguins et lymphatiques et en fibres nerveuses, pour constituer le myocarde, la tunique moyenne de la paroi du cœur. Les cellules myocardiques (Cardiomyocytes) assurent par leur contraction rythmique la propulsion du sang et la vidange des cavités cardiaques.

Bien que toutes les cellules du myocarde se contractent et transmettent l'excitation, on distingue les cellules myocardique dites de travail (cardiomyocytes) et les cellules cardionectrices nodales et de conduction.

Structure de la cellule myocardique

Au microscope photonique, le myocarde apparait constitué de fibres musculaires, parallèles et anastomosées. Chaque fibre myocardique est composée de plusieurs cellules myocardiques alignées. Les territoires qui correspondent aux cellules myocardiques sont délimités par des stries denses de 2 μm d'épaisseur disposées à intervalle régulier sur toute la longueur des cellules et dénommés **STRIES SCALARIFORMES** en raison de leur aspect en marche d'escalier.

Chaque cellule présente une striation transversale identique à celle de la cellule musculaire squelettique.

Les cellules myocardiques ne régénèrent pas. Les cellules nécrosées sont remplacées par du tissu conjonctif. La surcharge de travail induit une augmentation de la taille des cardiomyocytes (Hypertrophie) sans augmentation de leur nombre.

II- TISSU MUSCULAIRE LISSE

Le tissu musculaire lisse participe à la composition des tuniques musculaires des parois vasculaires et des voies digestives, respiratoires, urinaires et génitales.

Grace à leur activité contractile, elles interviennent dans la régulation des grandes fonctions vitales.

Structure de la cellule musculaire lisse.

Les cellules musculaires lisses ou **léiomyocytes** sont fusiformes, de taille variable, pourvu d'un seul noyau central. La zone peri nucléaire du cytoplasme renferme la presque totalité des organites. La partie restante (60 à 70% du volume) est occupée par des trousseaux de myofilaments orientés parallèlement au grand axe de la cellule et par les éléments du cytosquelette.

L'Appareil contractile.

L'appareil contractile est représenté par deux types de myofilaments , les uns fins (7 nm), les autres épais (15 nm).

Les myofilaments fins sont constitués **d'Actine**, de **Tropomyosine**, et de deux protéines spécifiques du muscle lisse, la **Caldesmone** et la **Calpontine**. En revanche, ils sont dépourvus de **Troponine**.

Les cellules musculaires lisses peuvent être isolées ou rassemblées en petits faisceaux. Elles peuvent se grouper en petits muscles bien individualisés ou former des tuniques. Dans celles-ci elles se disposent en faisceaux orientés qui déterminent la formation de couches à direction longitudinale, circulaire ou transversale.

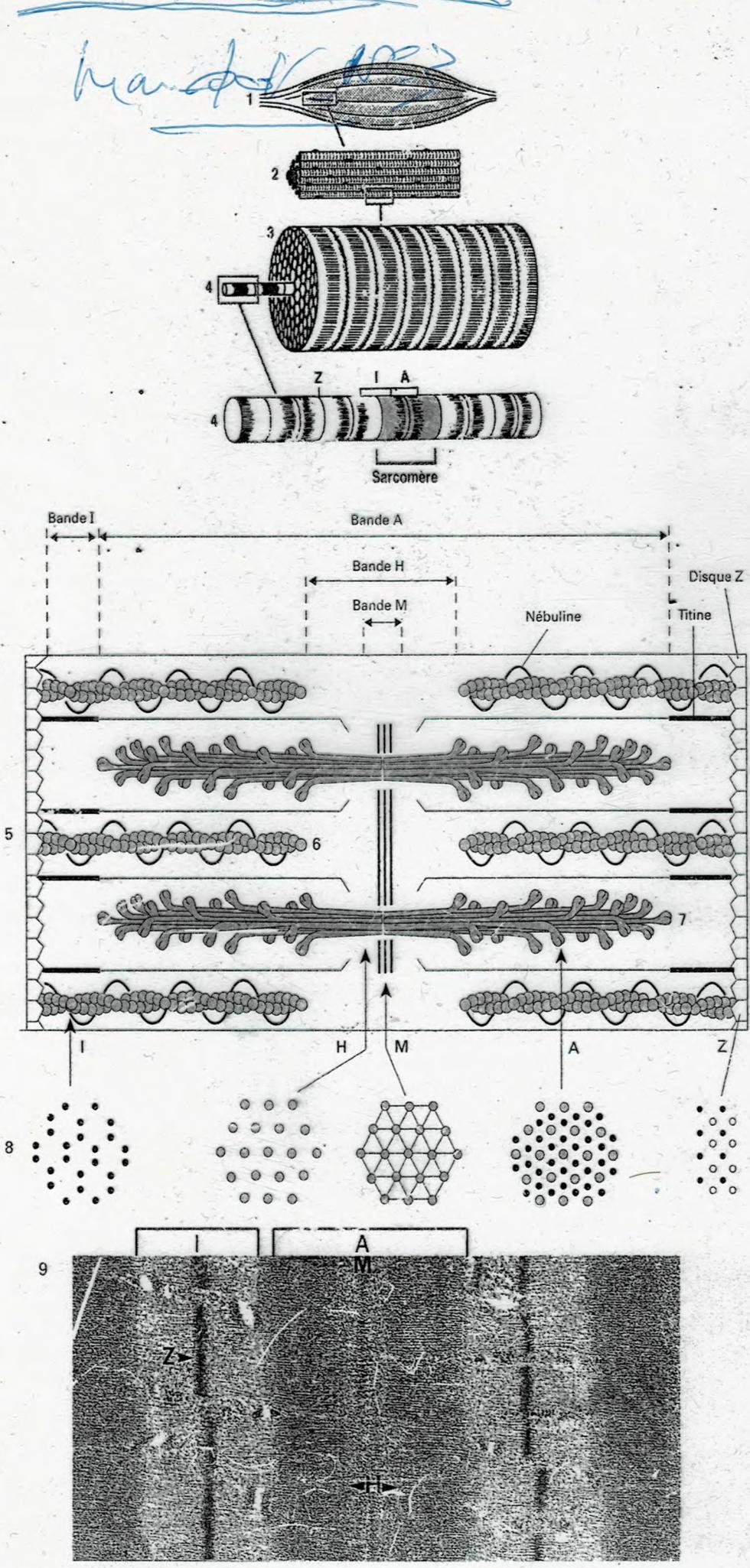


Figure 7-1 Organisation du muscle strié squelettique.

1. Muscle. 2. Faisceau. 3. Cellule musculaire. 4. Myofibrille. 5. Agencement des myofilaments et des éléments cyto-squelettiques au sein du sarcomère. 6. Myofilaments fins d'actine. 7. Myofilaments épais de myosine. 8. Coupes transversales à divers niveaux du sarcomère : bande I, bande A, strie H, strie M, strie Z. 9. Aspect du sarcomère en microscopie électronique (x 25 000).

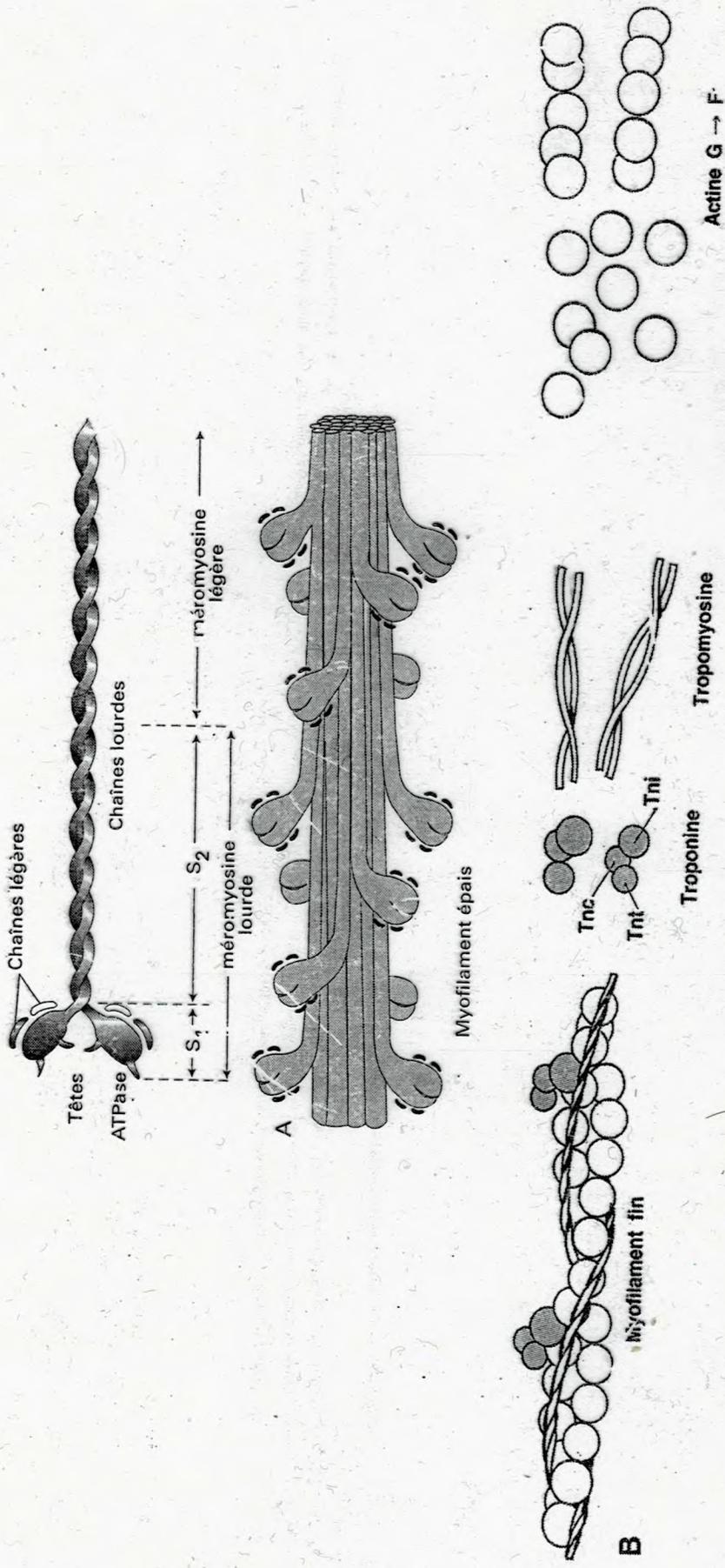


Figure 7-2 Morphologie moléculaire des protéines contractiles.

A. Association des molécules de myosine et formation des myofilaments épais. En haut : sous-unités de myosine. La trypsine scinde la myosine en méromyosine légère et méromyosine lourde. Cette dernière est fragmentée par la papaïne en deux segments : S₂ et S₁.

B. Actine, troponine et tropomyosine formant le myofilament fin.