

LE TISSU MUSCULAIRE

1. GENERALITES

Le tissu musculaire est une association de cellules, appelées fibres musculaires, qui sont différenciées en vue de la contraction. La contraction massive d'un ensemble de fibres musculaires entraîne le mouvement des tissus auxquels elles sont fixées.

Il existe trois types de tissus musculaires:

- ◆ le tissu musculaire squelettique : il se trouve surtout dans les muscles locomoteurs. Il est innervé par le système nerveux volontaire.
- ◆ le tissu musculaire cardiaque : il existe uniquement dans le myocarde. Sa contraction rythmique est involontaire.
- ◆ le tissu musculaire lisse : il compose les tuniques musculaires des viscères et des vaisseaux. Il se contracte de façon involontaire en réponse à une stimulation du système nerveux automatique.

2. LES CRITERES DE DIFFERENTIATION DES TISSUS MUSCULAIRES

On peut regrouper en sept grandes catégories les critères qui permettent de distinguer les trois types de tissu musculaire. Il s'agit de :

- ◆ la forme et la dimension
- ◆ le nombre et la disposition des noyaux
- ◆ le mode d'assemblage des fibres musculaires
- ◆ l'enveloppe conjonctive en rapport avec le tissu conjonctif dense
- ◆ le type de relation entre les cellules
- ◆ l'aspect du cytoplasme cellulaire
- ◆ la répartition des organites par rapport à l'appareil contractile

2.1 La forme et la dimension

Un premier critère qui permet de différencier les fibres musculaires est leur aspect général: leur forme et leur dimension.

2.1.1 La fibre musculaire squelettique

La fibre musculaire squelettique est cylindrique, large et longue pouvant atteindre **plusieurs centimètres**.

2.1.2 La fibre musculaire cardiaque

La fibre musculaire cardiaque est cylindrique mais ramifiée et courts prolongements qui lui permet de s'anastomoser à ses voisines. Elle est courte ; sa longueur varie entre **100 et 150 µm**.

2.1.3 La fibre musculaire lisse

La fibre musculaire lisse est fusiforme et courte. Sa longueur varie entre **20 et 200 μm** .

En coupe transversale, les fibres musculaires lisses sont de petites plages arrondies ou polygonales. Leur taille dépend du niveau où passe la coupe.

2.2 Le nombre et la position des noyaux

Le deuxième critère de différenciation intéresse les noyaux.

2.2.1 La fibre musculaire squelettique

Les noyaux sont ovales, nombreux et périphériques. Lorsque la fibre musculaire est coupée transversalement, les noyaux ne sont visibles que si la coupe en traverse par hasard l'un ou l'autre.

2.2.2 La fibre musculaire cardiaque

La fibre musculaire cardiaque possède deux ou trois noyaux ovales, trapus et centraux.

2.2.3 La fibre musculaire lisse

Le noyau de la fibre musculaire lisse est long et effilé, unique et central.

Lorsque la coupe passe par le centre de la fibre musculaire dont la forme est en fuseau, la plage cellulaire est relativement grande et le noyau est visible.

Lorsque la coupe passe par une extrémité de la fibre musculaire, la plage est petite et dépourvue de noyau.

2.3 Le mode d'assemblage des fibres musculaires

Le troisième critère permettant de différencier les fibres musculaires est leur mode d'assemblage.

2.3.1 Dans le tissu musculaire squelettique

Les fibres musculaires squelettiques forment de longs faisceaux épais où elles sont parallèles.

2.3.2 Dans le tissu musculaire cardiaque

Les fibres musculaires cardiaques sont anastomosées en réseau grâce à leurs embranchements.

2.3.3 Dans le tissu musculaire lisse

L'association des fibres musculaires lisses est variable :

- ◆ Dans le tissu conjonctif, les cellules musculaires peuvent être associées en petits groupes, dispersés. Ailleurs, elles forment des faisceaux.
- ◆ Dans la paroi de l'intestin, les cellules musculaires lisses sont généralement disposées en deux couches, l'une interne circulaire et l'autre externe longitudinale. Dans une coupe transversale, la couche circulaire est coupée longitudinalement et la couche longitudinale est coupée transversalement.
- ◆ Dans la paroi des artères et des artérioles, les cellules musculaires lisses sont annulaires et concentriques à la lumière vasculaire.
 - Dans les petites artères, elles forment un anneau continu autour de l'endothélium.
 - Dans une coupe longitudinale d'artériole, les cellules des couches musculaires sont coupées transversalement et leur section a une forme carrée. La coupe traverse le noyau dans certaines cellules et passe en dehors dans les autres.
 - Même dans les plus petites artérioles, l'anneau musculaire est toujours un manchon continu sous-endothélial; il peut comme ici être réduit à une seule couche cellulaire.
- ◆ Dans la paroi de la vessie et dans celle de l'utérus, es faisceaux musculaires sont orientés dans tous les sens.

2.4 L'aspect de l'enveloppe conjonctive en rapport avec le tissu conjonctif voisin

Le quatrième critère de différenciation est l'aspect de l'enveloppe conjonctive en rapport avec le tissu conjonctif dense, l'épimysium.

2.4.1 Dans le tissu musculaire squelettique

- ◆ Les fibres musculaires sont organisées en faisceaux. Chaque fibre musculaire est délimitée par l'endomysium ; cet endomysium est composé de fibre musculaires collagènes de type I ; il se présente sous forme de fine ligne bleue dans les colorations classiques.
- ◆ Les capillaires de l'endomysium, s'adaptent aux changements de longueur de la cellule musculaire.
- ◆ De l'épimysium se détachent des lames qui entourent chaque faisceau musculaire et qui forment le périmysium, riche en capillaires.

2.4.2 Dans le tissu musculaire cardiaque

Les cellules musculaires en s'anastomosant délimitent des fentes ou espaces de Henlé qui contiennent du tissu conjonctif lâche et des vaisseaux.

2.4.3 Dans le tissu musculaire lisse

- ◆ Les groupes ou faisceaux de cellules sont enveloppés de collagène de type I.
- ◆ Chaque faisceau est enveloppé de fibres collagènes de type I. Ces fibres collagènes n'enveloppent pas individuellement chaque cellule.
- ◆ Par contre chaque cellule musculaire est engainée par du collagène de type III, disposées en spirale. Celui-ci est uniquement colorable à l'argent.
- ◆ En dehors des fibres collagènes de types III, les fibres musculaires sont également entourées par du matériel glycoprotéique.

2.5 Le type de relation entre les cellules musculaires

Le cinquième critère qui permet de différencier les tissus musculaires est le type de relations entre cellules.

2.5.1 Dans le tissu musculaire squelettique

Dans leurs faisceaux, les fibres musculaires squelettiques sont indépendantes les unes des autres.

2.5.2 Dans le tissu musculaire cardiaque

Dans le myocarde, les fibres musculaires cardiaques sont unies par des disques intercalaires.

- ◆ En coupe, un disque intercalaire est un trait dense, très coloré.
- ◆ Le disque intercalaire peut s'étendre de façon ininterrompue sur toute la largeur de la cellule ; mais, le plus souvent, il est divisé en segments décalés, ce qui explique son aspect en escalier et son nom de trait scalariforme.
- ◆ Au niveau du disque intercalaire, les membranes plasmiques des cellules adjacentes sont interdigitées et unies par des jonctions intermédiaires, des desmosomes et des jonctions communicantes. En micrographie électronique, on observe le renforcement des membranes plasmiques par un matériel dense.

2.5.3 Dans le tissu musculaire lisse

Les fibres musculaires lisses sont généralement séparées par un espace de 40 à 80 nm.

Toutefois, dans les viscères, certaines cellules peuvent être associées par des jonctions communicantes.

2.6 L'aspect du cytoplasme

Le sixième critère pour différencier les fibres musculaires est l'aspect du cytoplasme.

2.6.1 Le tissu musculaire squelettique

- ◆ La fibre musculaire squelettique est striée longitudinalement parce qu'elle est occupée par de longues structures parallèles, les myofibrilles.
 - Les myofibrilles s'étendent d'un bout à un autre de la cellule
 - elles sont séparées par de fins interstices cytoplasmiques.
- ◆ La fibre musculaire squelettique est striée transversalement car chaque myofibrille est constituée de segments alternativement clairs et sombres qui se superposent dans les myofibrilles adjacentes.
- ◆ La striation de la fibre musculaire squelettique est évidente lorsque le tissu musculaire est coloré selon les techniques habituelles. L'alternance des bandes transversales sombres et claires est nette.
- ◆ L'alternance des bandes claires et sombres est encore plus évidente lorsque les fibres musculaires squelettiques sont examinées en lumière polarisée.
 - Les bandes claires, anisotropes, sont appelées bandes A.
 - Les bandes sombres sont isotropes, on les appelle bande I.
 - On distingue au centre de la bande sombre A une bande plus claire, la bande H.
 - La bande H est à son tour partagée par une ligne sombre, la ligne M.
 - Chaque bande I est scindée en deux par la ligne Z plus sombre.
 - Deux lignes Z consécutives délimitent un sarcomère qui est l'unité contractile du muscle squelettique.

2.6.2 Le tissu musculaire cardiaque

- ◆ L'appareil contractile de la cellule musculaire cardiaque ressemble très fort à celui du muscle squelettique et présente la même striation transversale puisqu'il est constitué de sarcomères superposés.
- ◆ Toutefois, il n'existe pas de vraie striation longitudinale parce que la masse contractile n'est pas subdivisée en myofibrilles.
- ◆ Les myofilaments ne sont pas organisés en myofibrilles cylindriques parallèles les unes aux autres. Au contraire, ils forment une large masse cylindrique incomplètement divisée par des zones cytoplasmiques et nucléaires.

2.6.3 Le tissu musculaire lisse

La fibre musculaire lisse, comme son nom l'indique, n'est pas striée car l'appareil contractile ne comprend ni myofibrilles ni sarcomères.

2.7 La répartition des organites cytoplasmiques par rapport à l'appareil contractile

Ce septième critère permet la différenciation des cellules musculaires en microscopie électronique.

2.7.1 Dans le tissu musculaire squelettique

Les organites cytoplasmiques sont disposés autour des noyaux, contre le sarcolemme, dans les interstices entre les myofibrilles.

- ◆ Le sarcolemme émet des invaginations ou tubules T qui s'insinuent entre les myofibrilles et s'appliquent contre au niveau de la limite entre bande A et bande I.
- ◆ Le réticulum endoplasmique est un réseau très serré de canalicules au niveau de la bande H.
 - De ce réseau partent quelques tubules qui s'anastomosent en une grande citerne adossée au tubule T.
 - L'ensemble du tubule T et deux citernes est une triade.
 - Les tubules T augmentent la surface d'échanges et conduisent le potentiel d'action du sarcolemme jusqu'au centre de la cellule. Celui-ci induit la libération du calcium stocké dans les citernes du réticulum endoplasmique.

2.7.2 Dans le tissu musculaire cardiaque

Les organites cytoplasmiques occupent la zone nucléaire et quelques fentes discontinues au sein de la masse contractile.

- ◆ Dans la fibre musculaire cardiaque, les tubules T s'insinuent dans les fissures de la masse contractile, habituellement au niveau des lignes Z.
- ◆ Le réticulum endoplasmique est organisé en un réseau de saccules mais ne forme pas de larges citernes.
 - Il n'existe donc pas de triade.
 - Puisque le réticulum endoplasmique est peu développé, les réserves intracellulaires en calcium sont faibles. Toutefois, l'entrée de calcium est peu favorisée par l'abondance des tubules T.

2.7.3 Dans le tissu musculaire lisse

La répartition des organites cytoplasmiques est uniforme.





