

LES TISSUS MUSCULAIRES

Les tissus comportent la « chaire » du corps et la majeure partie des parois des organes creux. Ce sont des tissus dont les cellules appelées fibres musculaires (éléments allongés), spécialisées dans la production d'un travail mécanique, rendant possible les mouvements de l'organisme. Elles sont adaptées à la contractilité et à la conductibilité, par la présence dans leur cytoplasme d'unités contractiles ; les myofibrilles groupées parallèlement selon le grand axe de la fibre musculaire. Elles sont constituées de l'association de myofilaments. Selon l'arrangement des myofilaments dans les myofibrilles, on distingue les tissus musculaires lisses et les tissus musculaires striés.

Les muscles striés sont caractérisés par un arrangement très ordonné des myofilaments, donnant aux fibres musculaires un aspect strié. On distingue le tissu musculaire strié squelettique formé de fibres musculaires striées très longues (jusqu'à 50 cm de long), plurinucléées. Ce sont les muscles moteurs du squelette à contraction volontaire. Il y'a aussi le tissu musculaire strié myocardique formé de fibres striées de 100 à 200 μm de long, mononuclées et reliées entre elles par des stries scalariformes. Le muscle cardiaque est à contraction involontaire et automatique.

Les muscles lisses sont caractérisés par des fibres fusiformes de 20 à 600 μm de long, à noyau unique, central et dont les myofibrilles ne présentent pas de striations transversales. Ce sont les muscles lisses des viscères et des vaisseaux sanguins à contraction involontaire.

Le muscle se caractérise par quatre propriétés fonctionnelles :

- Excitabilité : réponse à un stimulus,
- Contractilité : capacité des fibres de se contracter et de produire de la force,
- Extensibilité : faculté du muscle de s'étirer en présence d'une force de traction,
- Élasticité : faculté du muscle à revenir à une longueur initiale après étirement.

LE TISSU MUSCULAIRE STRIE SQUELETTIQUE

1 - GENERALITES.

La dissociation du tissu donne des fibres musculaires striées squelettiques (F.M.S.S), généralement très longues, qui correspondent aux fibres musculaires. Ces éléments sont associés à du tissu conjonctif pour former des organes, les muscles striés squelettiques. Ce sont des organes de la vie de relation, à commande volontaire. Ils sont très nombreux et la plupart sont raccordés aux os par des tendons. De ce fait, le tissu musculaire strié squelettique participe à la constitution de l'appareil locomoteur.

Le tissu musculaire strié squelettique présente une couleur rougeâtre due à une importante vascularisation et à la présence d'un pigment respiratoire rouge appelé myoglobine. Les contractions de ce muscle sont brèves, rapides et volontaires.

Les fibres musculaires striées squelettiques dérivent du mésoblaste (myotomes.) chaque cellule myotomiale va se différencier en myoblaste (du grec *myo* muscle et *blastos* germe). Les myoblastes migrent par la suite, s'alignent entre eux et fusionnent pour former un myotube (syncytium plurinucléé). Ce dernier se différencie ensuite en fibre musculaire striée squelettique.

2 - STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DES F M S SQUELETTIQUES.

Les fibres musculaires striées squelettiques présentent un aspect cylindrique, avec des extrémités coniques. Dans certains cas elles sont fusiformes, avec des extrémités effilées. La longueur varie de quelques mm à plusieurs cm. Son diamètre est d'autant plus élevé que le muscle est plus fort ; il varie de 10 à 100 μ .

Chaque fibre musculaire striée squelettique comprend une membrane d'enveloppe appelée sarcolemme, un cytoplasme fondamental appelé sarcoplasme et un myoplasme axial contractile.

Le sarcolemme est une gaine tubulaire qui regroupe une membrane plasmique de 75Å° d'épaisseur doublée d'une lame basale externe. Le sarcolemme est transparent, élastique et solide. Son épaisseur est de 0,01 μ m. Son élasticité propre permet les changements de taille de la fibre.

Le sarcoplasme correspond au cytoplasme localisé entre le sarcolemme et le myoplasme. Prés du sarcolemme, on observe plusieurs noyaux ovalaires, orientés tous dans l'axe longitudinal de la fibre musculaire. Le reste du sarcoplasme est occupé par de nombreux sarcosomes, un appareil de golgi

périnucléaire, peu développé, un réticulum sarcoplasmique, des tubules T, des inclusions glycogéniques, des gouttelettes lipidiques et des pigments respiratoires.

Le myoplasme est localisé dans l'axe central de la f.m.s.s. Il est constitué de myofibrilles groupées en faisceaux longitudinaux parallèles les unes par rapport aux autres. En coupe transversale les myofibrilles se présentent sous l'aspect de champs de conheim, alors qu'en coupe longitudinale elles constituent des colonnettes de leidig.

Les myofilaments fins ont une longueur de 2μ . Les myofilaments épais ont une taille de 1.5μ .

Au microscope photonique chaque myofibrille est subdivisée en plusieurs unités fondamentales successives, appelées sarcomères. Ces derniers sont constitués par deux stries Z (zwischenheibe) situées aux extrémités de chaque sarcomère, une bande A (anisotrope) ou bande sombre, deux demi-bandes I (isotrope) ou bandes claires, situées de part et d'autres de la bande A, une bande H (bande de Heller) située dans la partie médiane de la bande A et une strie M (mittelmembran) qui divise la bande A, la bande H et le sarcomère en deux parties égales.

En lumière polarisée on observe, au niveau de la myofibrille, une alternance de bandes claires (BI) et de bandes sombres (BA).

La microscopie électronique révèle qu'au niveau du sarcomère, la myofibrille est constituée de plusieurs centaines de myofilaments. On distingue deux types de myofilaments ; les myofilaments fins, formés d'actine de troponine (I, C et T), de tropomyosine et les myofilaments épais formés de myosine. Les premiers sont présents partout sauf au niveau de la bande H. Leur point d'attache est la strie Z. les seconds sont présents qu'au niveau de la bande A.

3 - ARCHITECTURE MOLECULAIRE DES MYOFIBRILLES DES F M S S.

Il est bien établi que les protéines fibreuses sont à l'origine de la contraction musculaire. Il existe quatre types de protéines contractiles :

- **la tropomyosine** constitue l'axe du myofilament fin sur lequel viennent s'insérer les molécules d'actine et de troponine. La tropomyosine est un facteur de relaxation qui inhibe l'activité ATPasique de la myosine.
- **la troponine** est une molécule globulaire qui se coince entre les molécules d'actine sur l'axe du myofilament fin. La troponine se lie spécifiquement aux ions calcium ; elle permet de démasquer les sites de fixation de la myosine sur l'actine. C'est un facteur de sensibilisation.
- **l'actine** existe sous deux formes ; une forme globulaire (G) et une forme fibrillaire (F). Le passage de la forme G à la forme F se fait par polymérisation en présence d'ATP. Les polymères d'actine F sont placés bout à bout et forment

Dr CHEBAB

deux brins hélicoïdaux ou viennent s'insère les molécules de troponine et de tropomyosine. Le rapport actine / troponine est de 1/7.

- la **myosine** est une molécule formée d'une méromyosine L (chaîne légère de poids moléculaire 94 000) et d'une méromyosine H (chaîne lourde de poids moléculaire 236 000). La HMM est formée de deux sous unités la première S_1 composée de deux têtes globulaires identiques SF_1 et la seconde S_2 fibrillaire. La myosine possède une activité ATPasique liée à HMM au niveau des SF_1 . Les LMM constituent l'axe du myofilament épais. Les HMM sont disposées en hélice.

Dans la bande A chaque filament épais est au centre d'un hexagone dont les sommets sont occupés par des filaments d'actine. Au repos il n'y'a pas de contact entre les deux types de myofilaments. L'actine F se lie à la myosine lors de la contraction.

Les myofibrilles ont des rapports étroits, par leurs faces latérales avec :

- **Les sarcosomes**. Ces derniers se disposent dans le sarcoplasme interfibrillaire. Ce sont des mitochondries allongées, aplaties et plaquées contre les myofibrilles. Ils sont parallèles à l'axe des myofilaments. Leur rôle énergétique dans la contraction est évident.

- **Les systèmes T**. On les appelle aussi systèmes transverses. Ils constituent un réseau de tubules transverse, provenant de l'invagination de la membrane plasmique. Ils sont toujours en contact avec le milieu extracellulaire. Ils constituent un lieu de passage du calcium. Le système T entoure complètement la myofibrille. Ils sont observables entre les bandes A et I

- **Le réticulum sarcoplasmique** qui est très développé. Il regroupe un réseau de tubules longitudinaux qui entourent les myofibrilles. Le réticulum sarcoplasmique dont la structure varie selon qu'il encercle la bande A ou I. Les tubules du réticulum sarcoplasmique qui confluent aux extrémités des bandes A et I, déterminent des citernes terminales. Deux citernes terminales encerclant un tubule du système T constituent une triade. Chaque sarcomère possède deux triades.

4 - MECANISME DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE DES F M S S.

Dés que l'influx nerveux arrive à la plaque motrice, la membrane plasmique se dépolarise. La dépolarisation de la membrane plasmique se propage le long des membranes du système T, puis est transférée au réticulum sarcoplasmique ; la dépolarisation de la membrane du réticulum sarcoplasmique permet au Ca^{++} qui était contenu à une concentration élevée dans les citernes du réticulum sarcoplasmique d'en sortir par des canaux- Ca^{++} transmembranaires et de se retrouver ainsi dans le cytosol ; en se fixant sur la troponine C, le Ca^{++} entraîne la rupture de la liaison troponine I-actine, ce qui permet un léger déplacement de la molécule

Dr CHEBAB

de tropomyosine, dégageant ainsi les sites de liaison myosine-actine qui étaient bloqués par la tropomyosine, et entraînant un contact actine-myosine ; ce contact actine-myosine déclenche l'activation de l'ATP-ase (actine-dépendante) de la myosine qui catalyse l'hydrolyse de l'ATP (ATP donne ADP + Pi) et entraîne la fixation de l'actine sur la myosine et le changement de conformation de la tête de myosine, responsable du déplacement du filament d'actine et donc de la contraction de la myofibrille (la disposition de la tête de myosine sur le filament d'actine fait un angle d'environ 90° ; le détachement de l'ADP + Pi de la tête de myosine s'associe à la libération d'énergie entraînant la fixation plus forte de la myosine sur l'actine et une rotation de 45° de la tête de myosine qui entraîne leur glissement l'un par rapport à l'autre à l'intérieur de la bande A et un déplacement d'environ 10 nanomètres ; la libération de l'ADP + Pi laisse la tête de myosine ancrée à l'actine. L'arrivée rapide d'un ATP entraîne la dissociation de la liaison actine myosine. La rupture du complexe acto-myosine indique le relâchement du sarcomère.

Au microscope photonique le mécanisme de la contraction musculaire se manifeste par une diminution de la taille des sarcomères, cependant la longueur de la bande A reste inchangée, alors que celle des bandes I et H se réduisent progressivement. Lorsque la contraction du muscle est maximale, les bandes I et H disparaissent et les stries Z viennent au contact des extrémités de la bande A. Lorsque le muscle s'étire, les bandes I et H s'élargissent alors que la bande A reste toujours inchangée. Dans tous les cas les myofilaments fins et épais ne varient jamais en longueur.

5 - AGENCEMENT DES F M S S.

Le muscle strié squelettique est entouré par un tissu conjonctif richement vascularisé, appelé épimysium. A l'intérieur du muscle strié squelettique, chaque faisceau de fibres musculaires est entouré par du tissu conjonctif appelé périmysium. A l'intérieur de Chaque faisceau les fibres musculaires striées squelettiques sont entourées par du tissu conjonctif appelé endomysium.

6 - VASCULARISATION DU MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE.

Le muscle strié est richement vascularisé. Les artérioles du périmysium s'arborescent en capillaires. Ces derniers longent les f.m.s.s dans l'endomysium.

7 - INNERVATION DU MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE.

Innervation motrice :

Chaque muscle est desservi par un nerf moteur qui est un ensemble de fibre de motoneurone et qui vont pénétrer dans le muscle en son milieu au niveau du point moteur. Ensuite ce nerf se ramifie pour que chaque ramification atteigne et innerve une fibre musculaire.

La jonction neuromusculaire se situe au niveau de la plaque motrice qui est une synapse, placée à peu près au centre de la fibre musculaire. Lorsque le nerf stimule la fibre musculaire, il y a libération d'un neurotransmetteur dans la fente synaptique (acétylcholine).

L'ensemble des fibres musculaires sous contrôle d'un motoneurone constitue une unité motrice. Ces fibres musculaires se contractent en même temps lors de l'excitation du motoneurone. Ces unités motrices sont composées de quatre à plusieurs centaines de fibres musculaires. Les fibres d'une unité motrice ne sont pas adjacentes, elles sont disséminées dans plusieurs faisceaux musculaire. Les muscles qui nécessitent une grande précision ont de petites unités motrices (peu de fibre par motoneurone), les unités motrices des muscles moteurs puissants (quadriceps de la cuisse) ont plusieurs centaines de fibres.

Innervation sensitive :

Le muscle strié squelettique est innervé par des fibres nerveuses sensibles qui font synapse au niveau de deux structures équipées de mécanorécepteurs : les fuseaux neuromusculaires et les organes neurotendineux de Golgi.

Fuseaux neuromusculaires :

Leur action provient entre autre de l'étirement de la structure du muscle. Les récepteurs sensitifs du muscle sont des structures comportant de petites fibres musculaires et des fibres nerveuses qui sont situées dans tout le muscle. Lorsqu'ils sont étirés ces fuseaux neuromusculaires renseignent le système nerveux sur l'état de tension du muscle. Lorsque le ventre du muscle est trop étiré, ce fuseau neuromusculaire va engendrer une contraction réflexe pour limiter l'étirement.

Organes neurotendineux de Golgi :

Ils renseignent sur l'état d'étirement des tendons. Si le muscle se contracte, et donc si il y a risque de rupture, les organes neurotendineux

de Golgi vont envoyer une stimulation inhibitrice qui arrête la stimulation motrice du muscle et donc la contraction.

8 - REGENERATION DES F M S S.

Après la naissance, les muscles squelettiques, sont sujets à de nombreux stress liés à l'exercice physique et aux éventuelles blessures (traumatisme). Ceci requiert une source renouvelable de cellules capables de réparer les fibres endommagées. On les appelle cellules satellites ou cellules souches du muscle squelettique. Les cellules satellites sont situées à la périphérie des fibres musculaires, entre la lame basale et la membrane plasmique du sarcolemme, ce qui constitue un emplacement optimal à leur fonction.

Initialement quiescentes, leur potentiel prolifératif et leur capacité à se différencier donnent de grands espoirs aux thérapies cellulaires visant à réparer les muscles en cas de maladies comme les dystrophies musculaires. De nouvelles approches ont prouvé que les cellules satellites étaient la source majeure de précurseurs myogéniques nécessaires à la régénération du muscle post-natal.

LE TISSU MUSCULAIRE MYOCARDIQUE

1 - GENERALITES.

Le tissu musculaire myocardique siège au niveau du cœur (organe creux ou circule le sang). Il est recouvert par l'épicarde, avec une couche de cellules adipeuses et de revêtement. Il est tapissé de l'intérieur par l'endocarde qui renferme le tissu nodal. Le tissu musculaire myocardique est formé de fibres musculaires striées myocardiques anastomosées à contractions involontaires. Le tissu nodal est formé de cellules cardionectrices.

Le tissu musculaire myocardique naît par différenciation du mésenchyme.

2 - LE TISSU NODAL.

C'est un tissu musculaire d'aspect embryonnaire. Il est formé de cellules cardionectrices volumineuses, présentant un cytoplasme clair, un noyau central et une mince écorce myofibrillaire périphérique. Les cellules cardionectrices du tissu nodal sont chargées d'assurer la conduction périodique de l'influx nerveux afin de contrôler et de réguler la contraction des fibres du muscle myocardique. Le tissu nodal est donc responsable de l'automatisme cardiaque.

3 - LES FIBRES MUSCULAIRES STRIEES MYOCARDIQUES (f.m.s.m).

3,1 - CARACTERISTIQUES DES F.M.S.MYOCARDIQUES.

Les fibres musculaires striées myocardiques présentent trois caractéristiques principales :

- L'aspect en réseau ;
- Le noyau central ;
- la présence de stries scalariformes.

3.2 - STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DES F.M.S MYOCARDIQUES.

En microscopie photonique, elles se présentent sous l'aspect d'un réseau tridimensionnel complexe de fibres anastomosées et parallèles entre elles. Elles sont accolées entre elles, par des stries scalariformes. Les f.m.s.m ont une forme de prisme, dont les extrémités présentent des bifurcations, grâce auxquelles elles entrent en connexion avec les fibres myocardiques adjacentes. Leur taille est réduite (100 à 200 μ de long sur 5 à 10 μ de diamètre) en comparaison avec celles du muscle strié squelettique. Chaque f.m.s.m est constituée par un sarcoplasme, un myoplasme et un sarcolemme qui les entoure.

Le sarcolemme est constitué par une membrane plasmique d'épaisseur 75 à 80 Å, doublée d'une lame basale externe séparant les fibres myocardiques d'un tissu conjonctif avoisinant appelé endomysium.

Les stries scalariformes, qui constituent des zones d'attache spécialisées unissant deux f.m.s.m contiguës.

Au microscope électronique les stries scalariformes apparaissent sous la forme de segments transversaux et des longitudinaux donnant une disposition en escalier. Les segments transversaux présentent des desmosomes qui lient solidement les cellules adjacentes renforcées par des jonctions adhérentes qui ancrent les myofilaments d'actine des sarcomères à chaque extrémité de la cellule. Les stries Z des sarcomères terminaux s'y insèrent et transmettent par conséquent la contraction d'une fibre à l'autre. Les segments longitudinaux sont surtout constitués de jonctions communicantes ou gap qui facilitent le passage de l'excitation membranaire et synchronisent la contraction musculaire.

Le sarcoplasme occupe la région axiale de la f.m.s.m. Il présente une forme de fuseau sarcoplasmique. Il contient divers organites cytoplasmiques.

Le sarcoplasme est à topographie axiale ; il constitue le fuseau sarcoplasmique. Il porte un noyau unique, central et allongé avec un seul nucléole. Le sarcoplasme renferme aussi un appareil de golgi juxta-nucléaire, des sarcosomes en bâtonnets, des enclaves glycogéniques et lipidiques, des pigments de myoglobine et de lipofushine. A côté de ces éléments, existent

aussi des structures spécifiques aux muscles striés tel que le réticulum sarcoplasmique et les systèmes T. Il faut noter que les sarcosomes sont plus nombreux et les grains de glycogène plus abondants que dans les f.m.s.s.

Le myoplasme occupe la totalité de la fibre, à l'exception du sarcoplasme axial. Ce dernier est constitué de myofibrilles périphériques, parallèles entre elles et orientées selon de l'axe longitudinal de la fibre.

Les myofibrilles des fibres musculaires myocardiques sont structurellement semblables à celles des fibres musculaires striées squelettiques, cependant les sarcomères sont plus courts et les bandes I plus étroites.

Au microscope photonique chaque myofibrille est subdivisée en plusieurs sarcomères de même structure que ceux muscle striée squelettique. Chaque sarcomère présente deux stries Z, deux demi-bandes I, une bande A, une bande H et une strie M.

En lumière polarisée on observe une alternance de bandes claires (I) et de bandes sombres (A).

La microscopie électronique révèle des myofilaments et des molécules contractiles de même nature que celles du muscle striée squelettique. On distingue deux types de myofilaments ; les myofilaments fins, formés d'actine de troponine (I, C et T), de tropomyosine et les myofilaments épais formés de molécules de myosine. Les premiers sont présents partout sauf au niveau de la bande H ; leur point d'attache est la strie Z. Les seconds sont présents qu'au niveau de la bande A.

Comme dans le tissu musculaire strié squelettique les myofibrilles ont des rapports avec des structures contenues dans le sarcoplasme. C'est le cas des sarcosomes, des systèmes T et du réticulum sarcoplasmique.

Les sarcosomes sont très nombreux. Ils sont associés aux myofibrilles.

Les systèmes T sont des tubules plus larges que ceux de la f.m.s.s. Ils proviennent de l'invagination de la membrane plasmique. Les systèmes T entourent complètement la myofibrille. On les observe au niveau des stries Z. Ils constituent un lieu de passage du calcium.

Le réticulum sarcoplasmique est moins développé que celui de la f.m.s.s. Il entoure de part en part le sarcomère de la strie Z à l'autre strie Z. Les tubules du R.S qui confluent aux extrémités des stries Z, déterminent des citernes terminales. Une citerne terminale et un tubule du système T constituent une diade. Il y'a deux diades par sarcomère.

4 - CONTRACTION DU MUSCLE STRIE MYOCARDIQUE.

La contraction du muscle myocardique est comparable à celle du muscle squelettique à quelques différences près. On peut citer en exemple, le besoin

d'un stimulus nerveux du muscle squelettique, à la différence du muscle myocardique qui s'excite lui-même ; il est dit myogénique.

Les contractions sont involontaires brèves, rythmiques, automatiques et continues de la vie embryonnaire jusqu'à la mort.

5 - VASCULARISATION DU MUSCLE STRIE MYOCARDIQUE.

Il est irrigué par un vaste réseau de capillaires sanguins situés dans le tissu conjonctif lâche de l'endomysium interfibrillaire. La vascularisation du muscle myocardique est le reflet d'une demande puissante et continue en oxygène.

L'activité contractile permanente nécessite un besoin énorme d'énergie et donc une vascularisation importante.

6 - REGENERATION DES F M S MYOCARDIQUES.

Le muscle myocardique est dépourvu de cellules régénératrices telles que les cellules mésenchymateuses ou les cellules satellites. Il n'y a donc pas de néoformation des fibres musculaires myocardiques. En cas de lésion, la réparation est assurée par du tissu conjonctif lâche de l'endomysium.

LE TISSU MUSCULAIRE LISSE

1 - GENERALITES.

Le tissu musculaire lisse est très répandu dans l'organisme. Il est observé au niveau des muscles de la peau, des parois des vaisseaux sanguins, des tuniques musculaires des organes creux tels que l'appareil digestif, les voies urinaires, les appareils génitaux ect.

2 - ORIGINE EMBRYOLOGIQUE DU TISSU MUSCULAIRE LISSE.

Le tissu musculaire lisse participe aux grandes fonctions de l'organisme, comme la digestion, la respiration et la circulation sanguine etc.

Il est formé de fibres musculaires lisses allongées, fusiformes et mononuclées. Elles appartiennent à la vie végétative.

3 - ROLE DES FIBRES MUSCULAIRES LISSES.

Le tissu musculaire lisse est d'origine mésenchymateuse. Au cours du développement embryonnaire, les cellules mésenchymateuses s'allongent,

s'effilent puis s'enrichissent progressivement en myofilaments. On peut citer en exemple des couches musculaires lisses du tube digestif qui se différencient à partir de la splanchnopleure intraembryonnaire.

4 - STRUCTURE ET ULTRA STRUCTURE DES F.M.LISSES.

Les fibres musculaires lisses ont une forme en fuseau. Elles sont allongées ou elliptiques. Ce sont des fibres aux extrémités effilées et dont la partie médiane est renflée. Selon la localisation et selon le niveau de contraction, la taille est variable ; 20 μ au niveau des vaisseaux sanguins et 500 μ au niveau de l'utérus gravide pour un diamètre compris entre 6 et 20 μ .

En coupe transversale, les fibres musculaires lisses ont un contour polygonal. Elles apparaissent sous forme de faisceaux linéaires sur les coupes longitudinales.

La fibre musculaire lisse est formée d'un sarcolemme, d'un sarcoplasme et d'un myoplasme.

Le sarcolemme regroupe une lame basale externe plaquée contre une membrane plasmique dont la face interne présente des épaissements appelés plaques d'ancrage. La lame basale fait défaut dans des zones où les fibres communiquent entre elles par des jonctions de type Gap. Ces jonctions sont très répandues et permettent la diffusion de l'excitation d'une fibre à l'autre. Chaque fibre musculaire lisse est enveloppée par un endomysium.

Un caractère particulier des fibres musculaires lisses est la présence de nombreuses petites invaginations de la membrane plasmique : les caveolae. Ces invaginations fonctionnent d'une façon analogue aux systèmes T des fibres musculaires striées, en contrôlant l'entrée d'ions calcium dans la fibre musculaire lisse.

Le sarcoplasme présente un noyau central, unique et souple. Le noyau est situé au milieu de la fibre, à ce niveau la fibre est plus large. Il est plus centralement localisé et s'étend selon le grand axe de la fibre. Le noyau se raccourcit lorsque la fibre musculaire se contracte. Il tend à se plisser par torsion passive.

Les organites cytoplasmiques sont confinés de part et d'autre du noyau au niveau des cônes sarcoplasmiques. Ces derniers contiennent des sarcosomes en très faible quantité, un appareil de Golgi vésiculaire, un réticulum sarcoplasmique, un diplosome juxta-nucléaire, des inclusions pigmentaires et des enclaves lipidiques et glycogéniques.

Le réticulum sarcoplasmique est peu développé. Il intervient dans les mouvements intracellulaires du calcium. Les saccules du réticulum sarcoplasmique arrivent au contact des cavéolae.

Le **myoplasme** regroupe un ensemble de myofibrilles périphériques et longitudinales, allant d'un pôle à l'autre de la fibre. Les myofibrilles sont rassemblées sous la forme de colonnettes de leidig et de champs de conheim. Elles sont constituées de myofilaments fins, de myofilaments épais et de myofilaments intermédiaires. Les myofilaments fins sont rattachées aux plaques d'ancrage et sont reliés entre eux par les corps denses. Les corps denses sont comparables aux stries Z.

Les myofilaments fins se groupent en faisceaux irréguliers orientés selon le grand axe de la fibre, plus ou moins obliquement par rapport à celui-ci. Ce sont des filaments d'actine qui s'insèrent au niveau des corps denses du sarcolemme. Ils sont liés à de la tropomyosine mais il n'y a pas de troponine. Il y'a cependant de la calmoduline la place de la troponine.

Les myofilaments épais sont composés de myosine qui est d'un type différent de celui des fibres musculaires striées. Ces myofilaments sont instables et ne se formeraient que lorsque la fibre subit une excitation, par polymérisation des molécules de myosine dispersées dans le sarcoplasme. Les myofilaments épais sont beaucoup moins nombreux que dans la fibre musculaire striée (environ 1 pour 12 myofilaments fins).

Les myofilaments intermédiaires sont formés de desmine et de vimentine

5 - CONTRACTION DU TISSU MUSCULAIRE LISSE.

La contraction du tissu musculaire lisse est lente, discontinue et involontaire. Elle est différente de celle du tissu musculaire strié. Elle est dépendante des ions calcium mais le contrôle des mouvements calciques est différent du muscle strié : les ions calcium libres sont séquestrés dans le réticulum sarcoplasmique puis sont libérés au moment de l'excitation de la membrane plasmique. Dans le sarcoplasme, ils se lient à la calmoduline. Le complexe ainsi formé active une enzyme située sur 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 strié.

L'ensemble des fibres peut se contracter comme une seule unité, ou comme une onde locale qui passe tout au long de l'unité. Cette onde de contraction produit un épaississement. La contraction ressemble à des vagues qui longent la nappe musculaire. La contraction peut maintenir une tension musculaire constante (tonus) dans un organe.

6 - REGENERATION DES FIBRES MUSCULAIRES LISSES.

La régénération des fibres se fait par différenciation de cellules mésenchymateuses ou par mitoses de fibres musculaires lisses préexistantes.

Le pouvoir de régénération est faible.

7 - VASCULARISATION DU MUSCLE LISSE.

Les vaisseaux sanguins ne pénètrent jamais à l'intérieur du faisceau de fibres musculaires lisses ; ils sont localisés au niveau du périnysium.

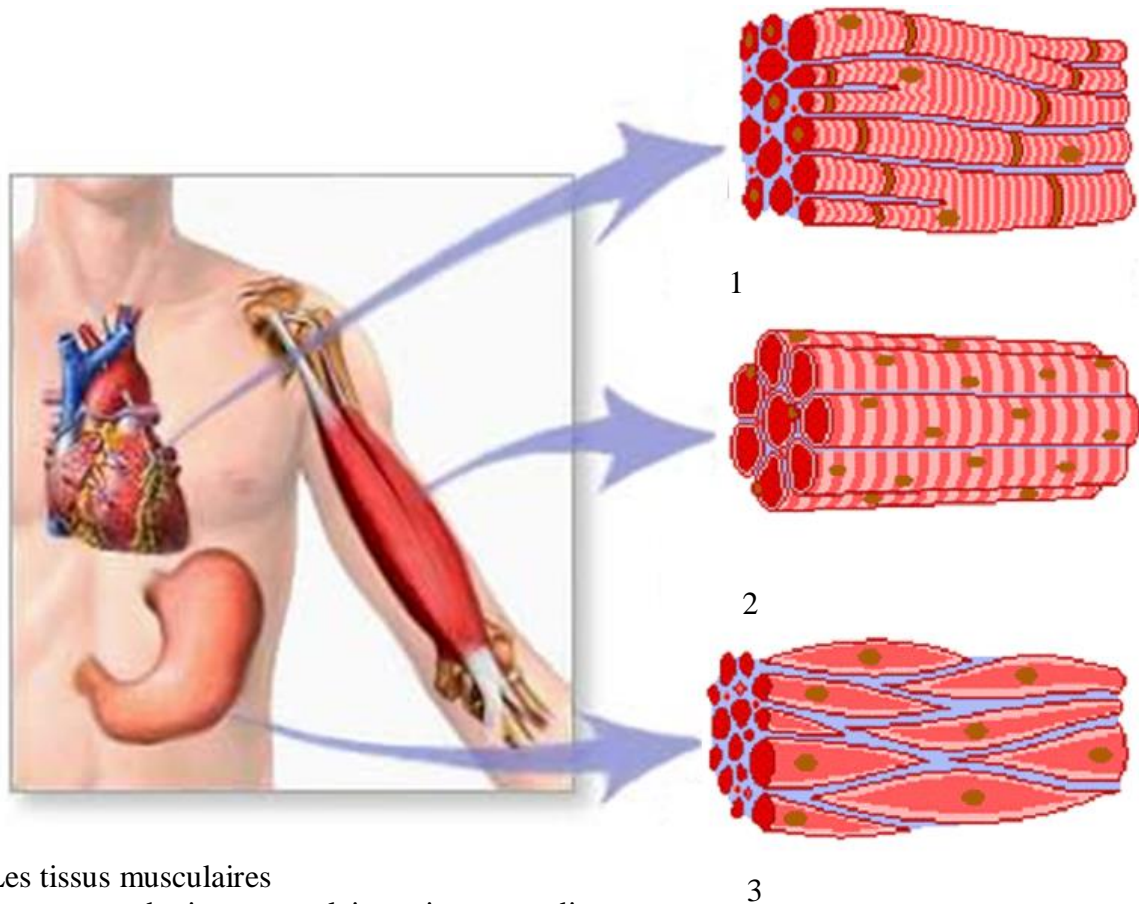
8 - LES FIBRES MUSCULAIRES LISSES ATYPIQUES

8.1 - Cellules myoépithéliales

D'origine ectoblastique, elles sont incluses entre la lame basale et les cellules glandulaires des acini de certaines glandes exocrines (Ex.: glandes salivaires) et envoient de multiples prolongements (riches en myofilaments) dont la contraction permet l'expulsion du produit de sécrétion.

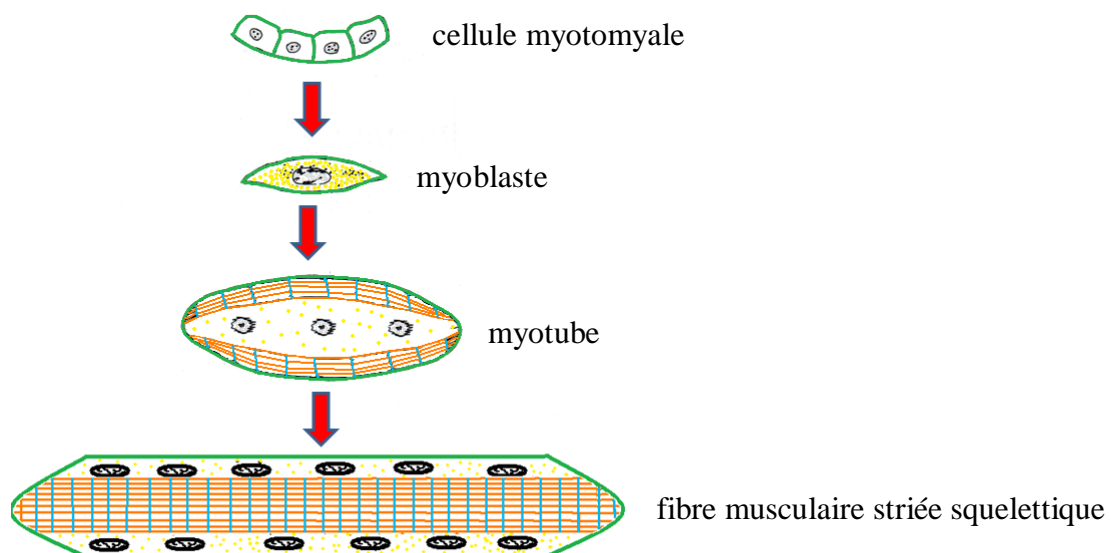
8.2 - Péricytes

Les péricytes entourant les capillaires. Ce sont des cellules plaquées contre la lame basale de l'endothélium des capillaires qu'elles entourent par de longs prolongements circonférentiels et cytoplasmiques. Les péricytes ont une fonction contractile et un rôle dans la régulation métabolique à travers la régulation du débit sanguin au niveau des capillaires et des veinules.

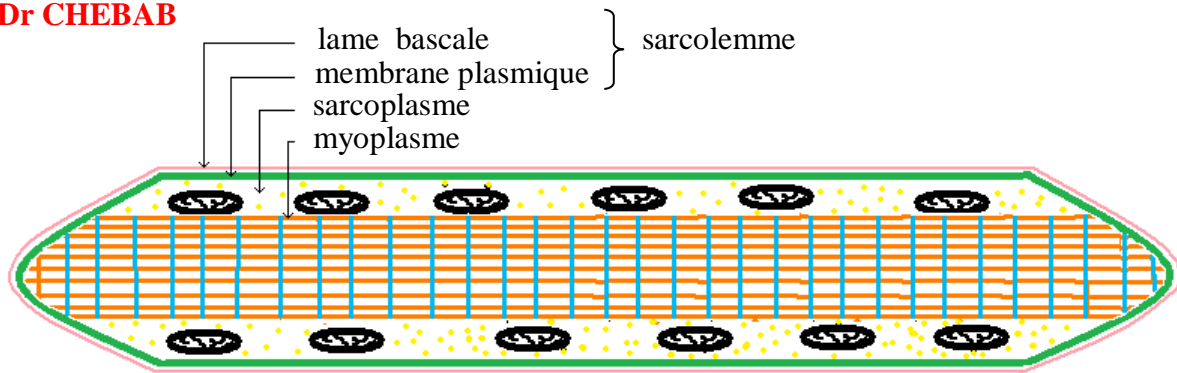


Les tissus musculaires

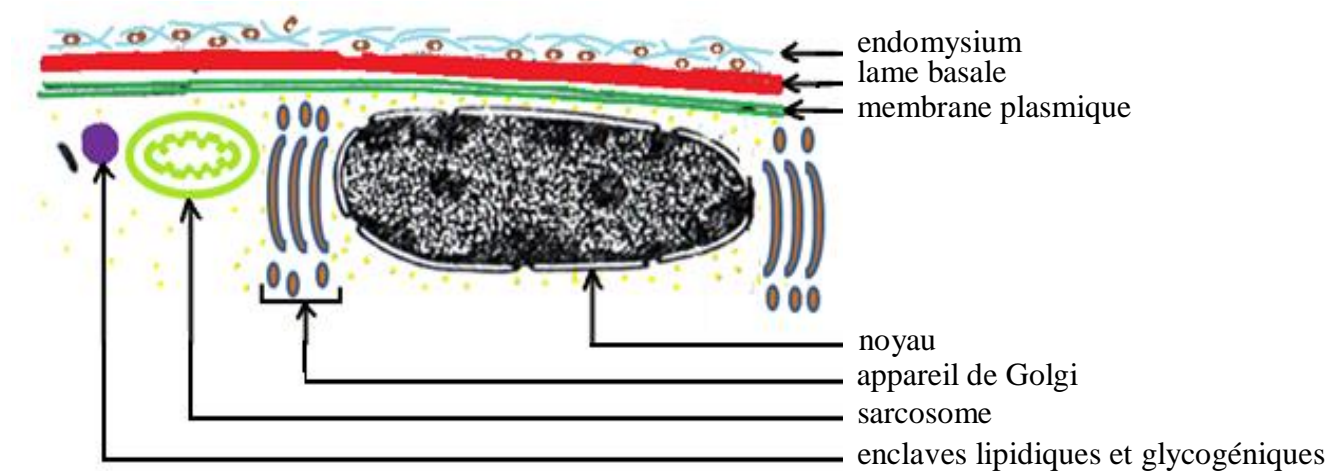
1. structure du tissu musculaire strié myocardique.
2. structure du tissu musculaire strié squelettique.
3. structure du tissu musculaire lisse.



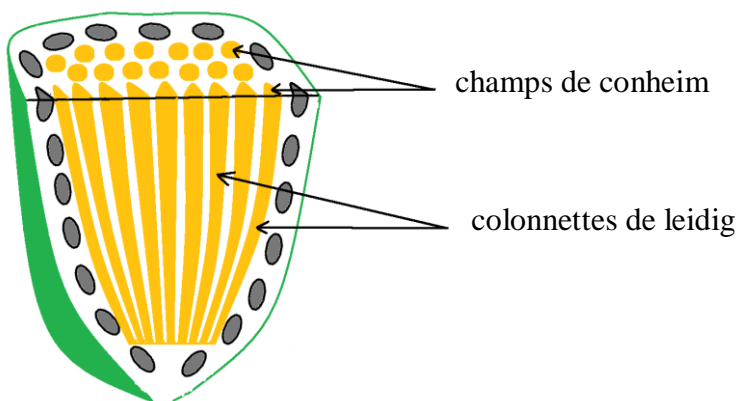
Myogenèse.



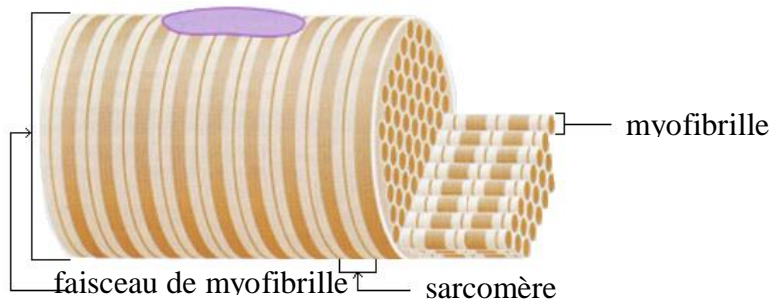
Structure de la fibre musculaire striée squelettique.



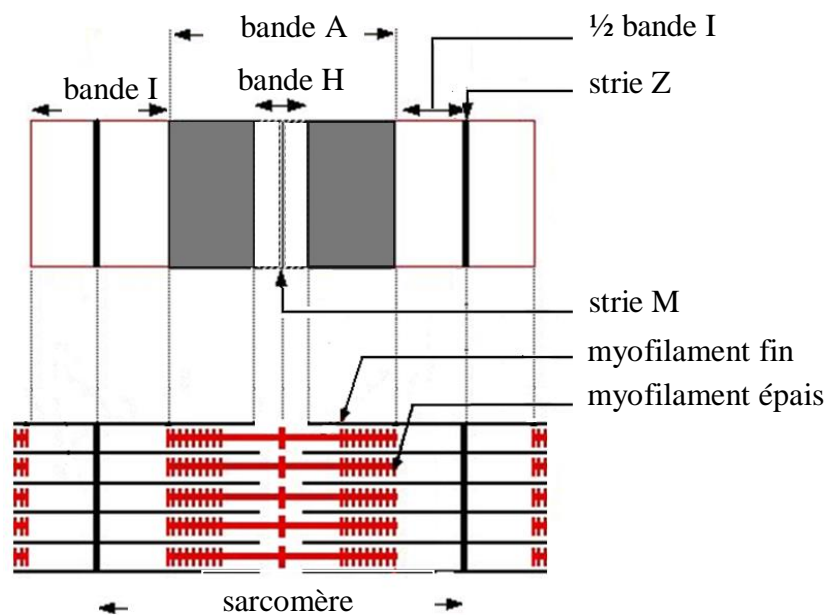
Ultrastructure du sarcoplasme.



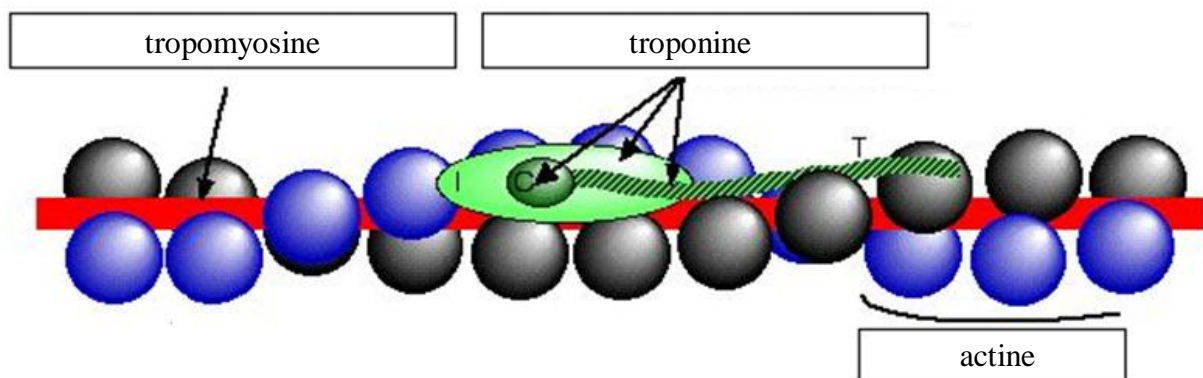
Bloc diagramme de la fibre musculaire striée squelettique.



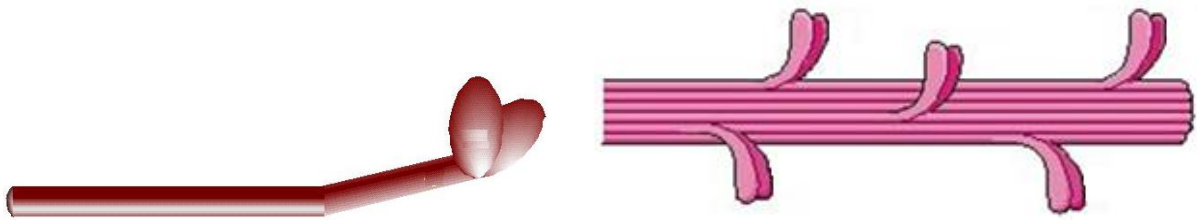
Ultrastructure du myoplasme des fibres musculaires striées squelettiques.



Structure et ultrastructure du sarcomère de la fibres musculaires striées squelettiques.

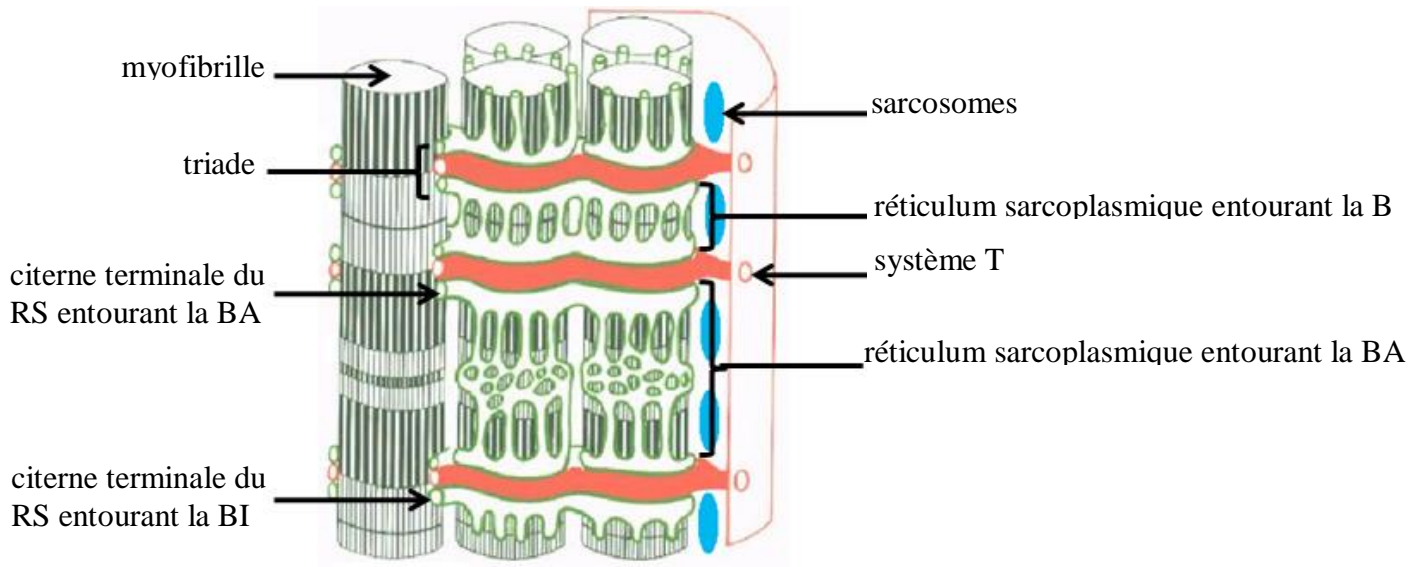


Ultrastructure des myofilaments fins de la fibre musculaire striée squelettiques.

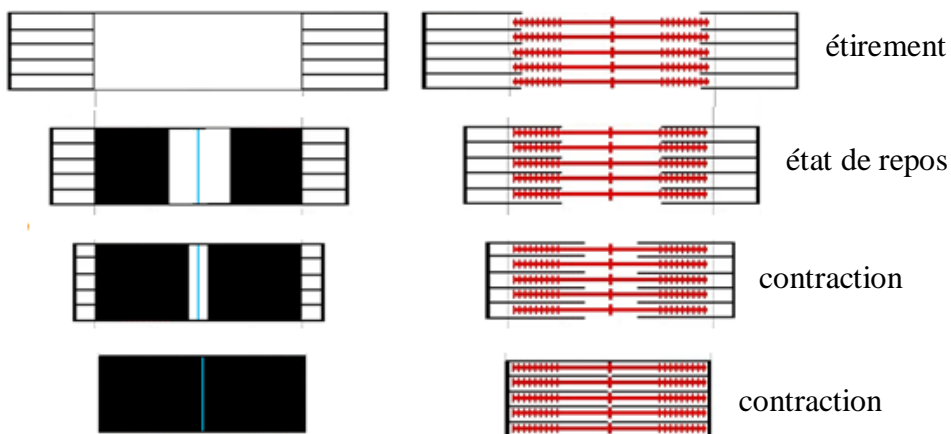


Ultrastructure des molécules de myosine.
de la fibres musculaires striées squelettiques.

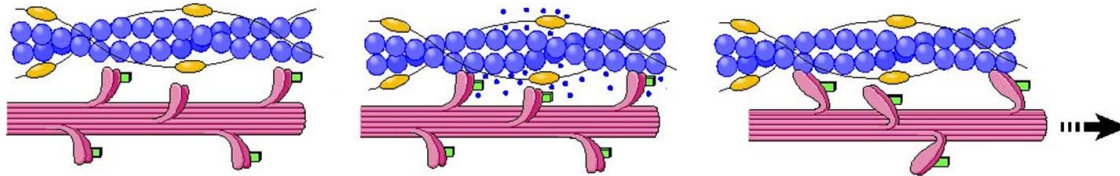
Ultrastructure des myofilaments épais.



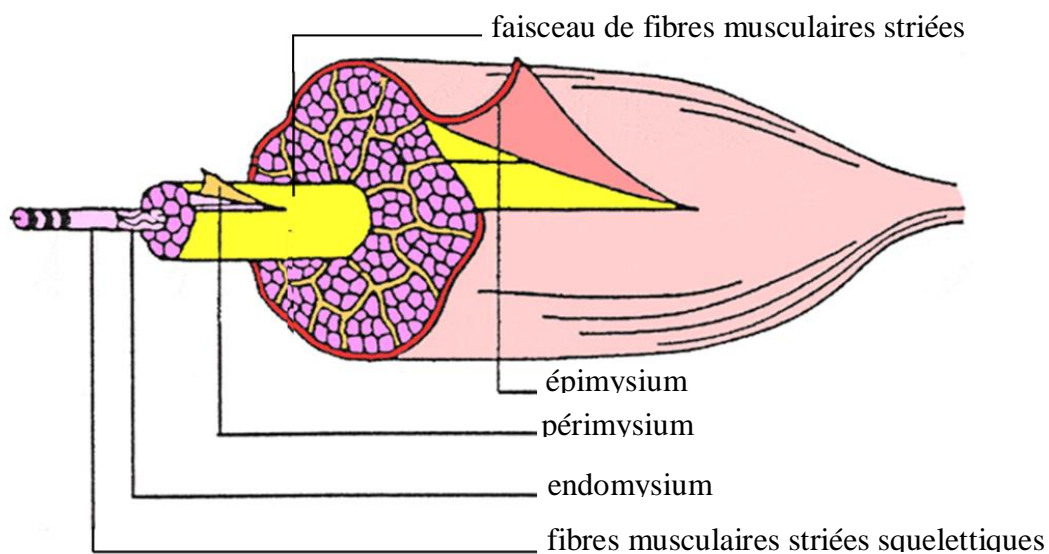
Rapports des éléments sarcoplasmiques avec les myofibrilles.



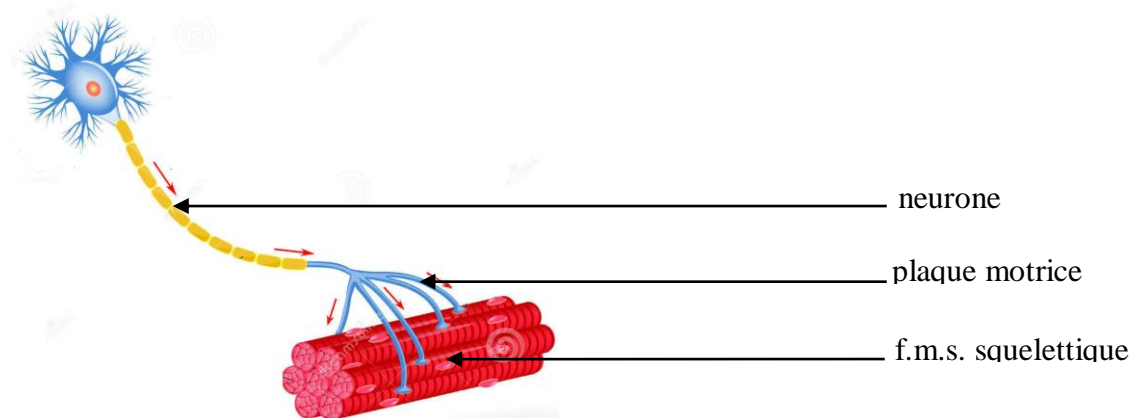
Mécanisme de la contraction musculaire.



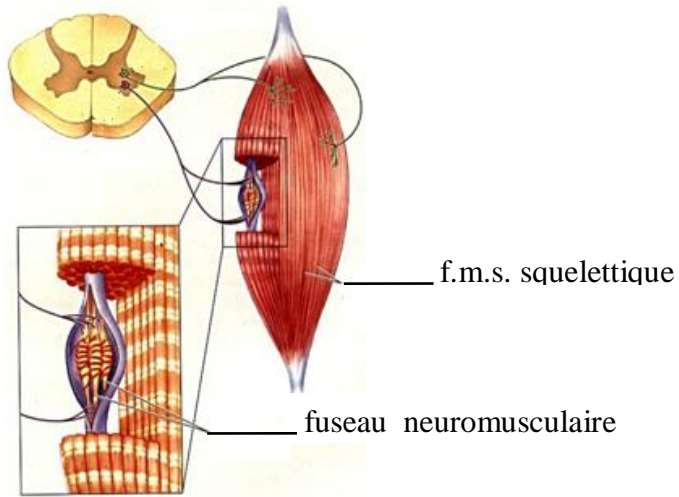
Rapports myofilament fin - myofilaments épais des fibres musculaires striées squelettiques (muscle au cours de la contraction.)



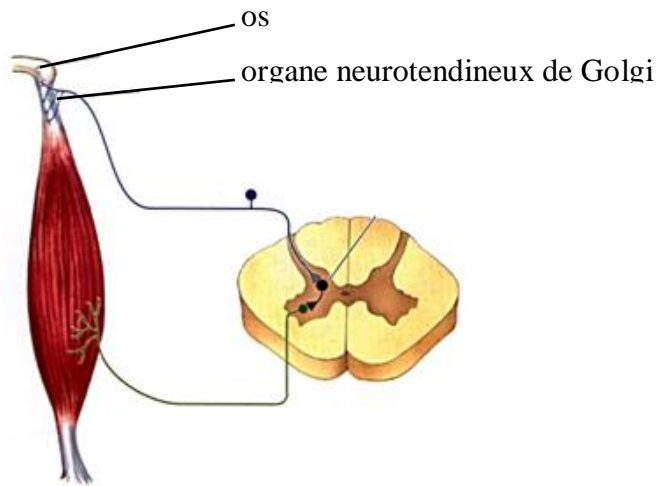
Tissu conjonctif proprement dit associé au muscle strié squelettique.



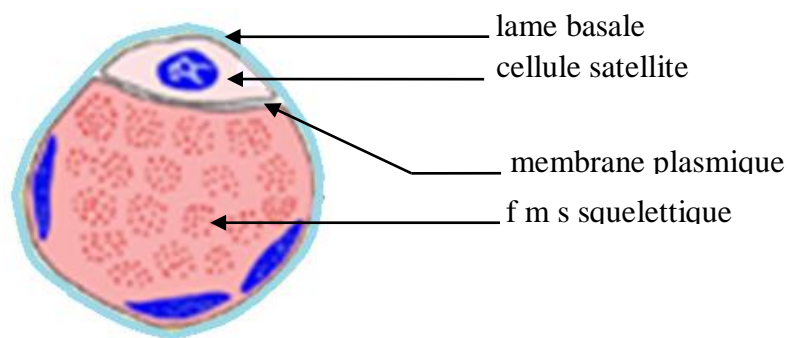
Innervation motrice.



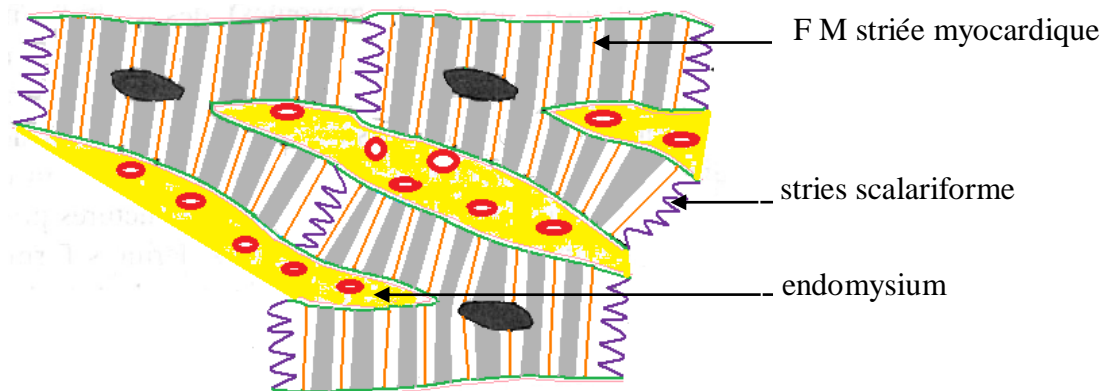
Innervation sensitive.



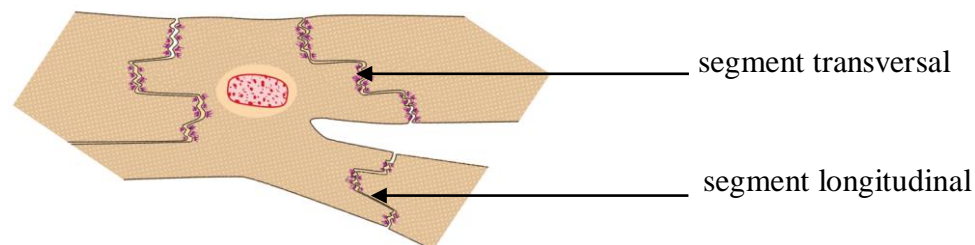
Innervation sensitive.



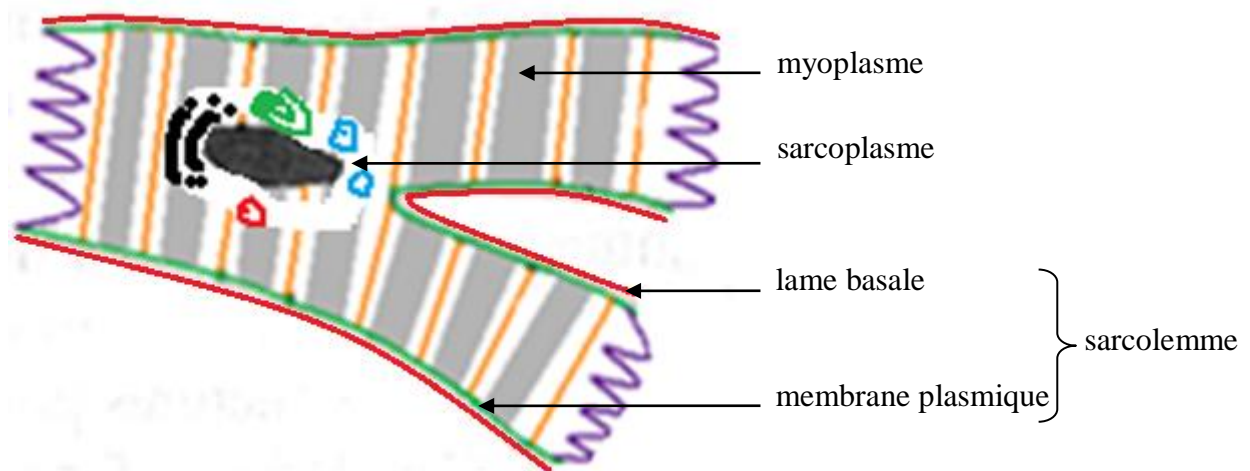
Structure de la cellule satellite.



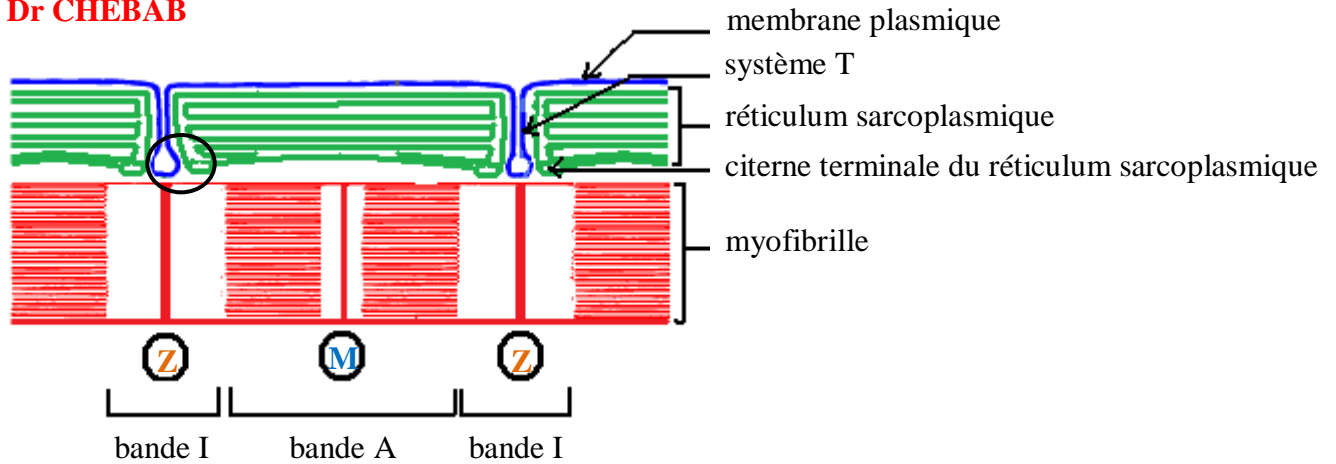
Répartition des fibres musculaires striées myocardiques.



Ultrastructure des stries scalariforme de la fibre musculaire striée myocardique.

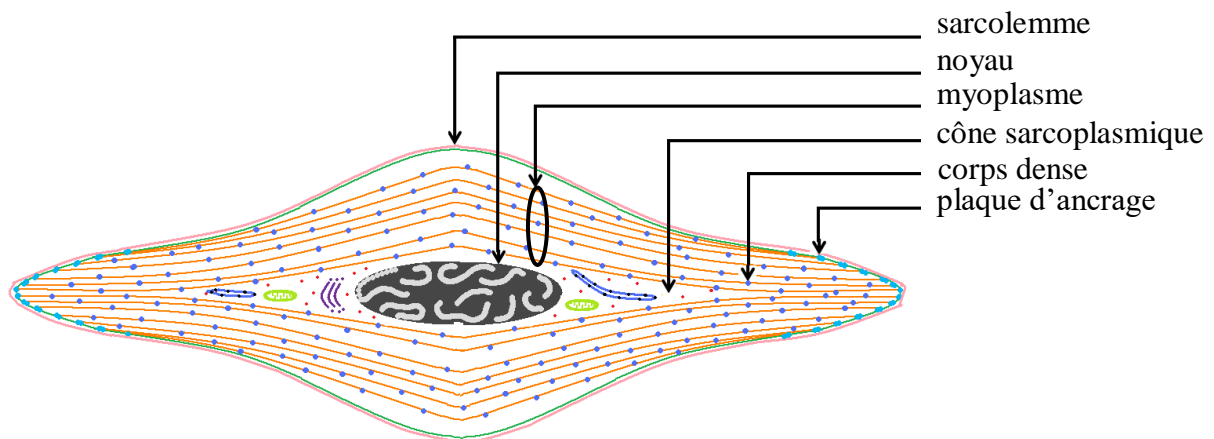


Ultrastructure des stries scalariforme de la fibre musculaire striée myocardique.

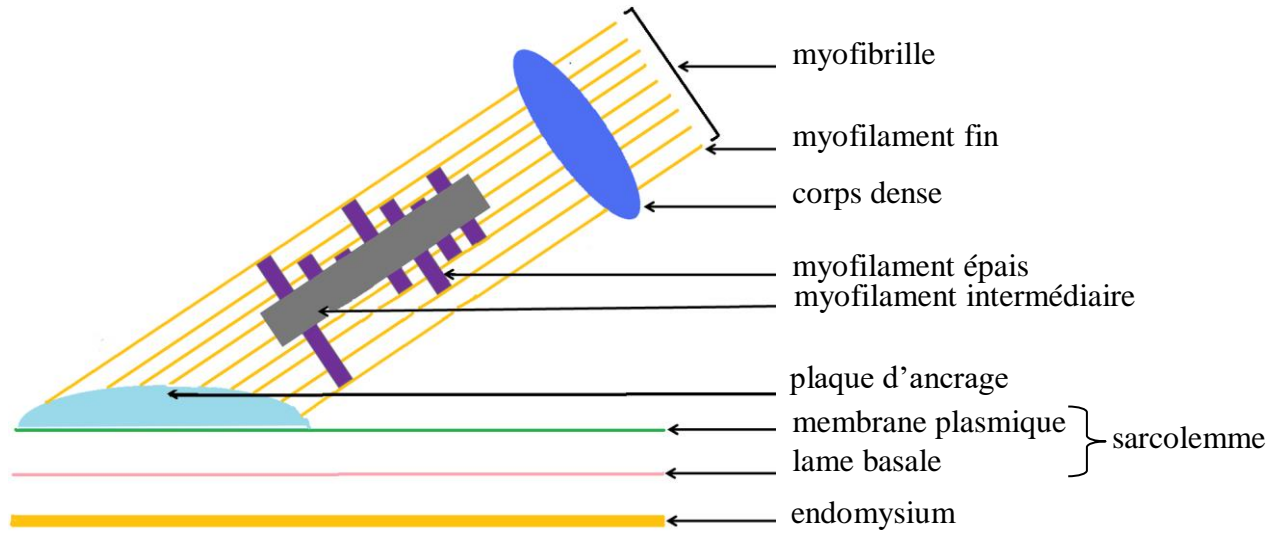


Rapports des éléments sarcoplasmiques avec les myofibrilles.

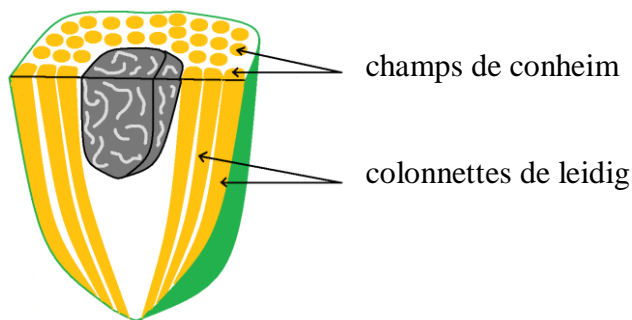
Remarque : diade = système T + citerne terminale du réticulum sarcoplasmique.



Ultrastructure de la fibre musculaire lisse.



Architecture moléculaire des myofibrilles.



Bloc diagramme de la fibre musculaire lisse.