

Skelettmusklernas uppbyggnad och funktion

Niklas Dahrén



Innehållet i denna undervisningsfilm:

Fakta om kroppens skelettmuskler

Skelettmusklernas funktion

Muskelcell jämfört med vanlig cell

Skelettmusklernas uppbyggnad

Snabba och långsamma muskelfibrer

Fakta om kroppens skelettmuskler

- ✓ **Kroppens skelettmuskler består av ett stort antal** skelettmuskelceller (myocyter). Muskelcellerna kallas ofta för muskelfibrer eftersom cellerna har en avlång struktur. En del muskelceller kan bli upp till 30 centimeter långa.
- ✓ **Skelettmuskelcellerna består av flera celler** som smält ihop. Varje cell innehåller därför flera cellkärnor. Fler cellkärnor innebär en ökad förmåga att bilda proteiner. Efter födelsen bildas inte fler muskelceller. När vi växer ökar istället muskelcellernas längd och tvärsnittsarea (tjocklek).
- ✓ **Varje skelettmuskel fäster vid två eller flera punkter** på skelettet. Muskelns ena fästpunkt kallar man för ursprung, den andra för fäste. När en muskel har flera ursprung säger man att den har flera huvuden.
- ✓ **Skelettmuskulaturen kallas även tvärstrimmig** eftersom den ser randig ut när man tittar på den i mikroskop.
- ✓ **Skelettmuskulaturen kan** påverkas av viljan.
- ✓ **Muskulaturen får syre och näringsämnen** från blodkärl som går in i muskeln. Blodkärl (och nerver) följer bindväven mellan muskelcellerna.

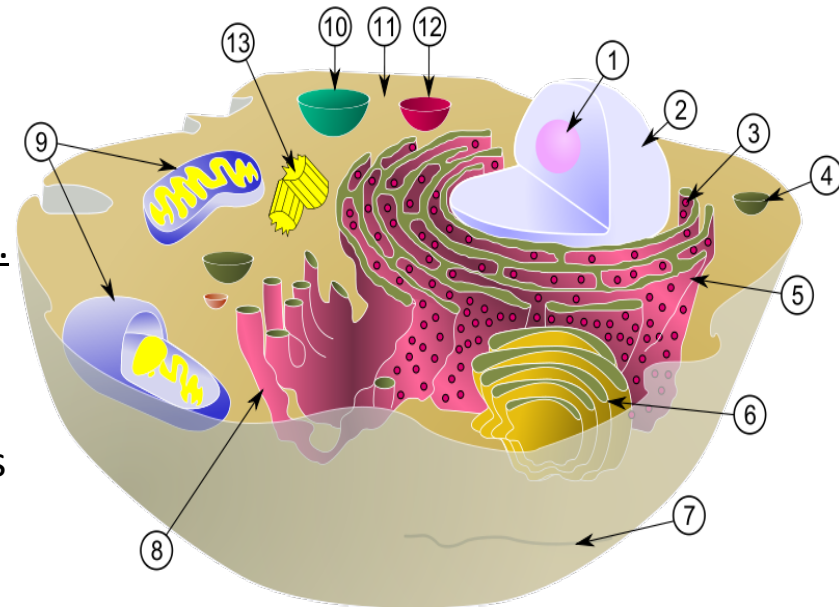
Skelettmusklernas funktion

- ✓ **Skelettmuskulaturen behövs för att vi ska kunna** röra på oss. Musklerna fäster vid skelettbenen med hjälp av senor och när musklerna kontraheras så åstadkommes rörelse i lederna.
- ✓ **Ger tillsammans med skelettet** skydd åt de inre organen.
- ✓ **Ger oss möjlighet att tala**, svälja, tugga och att visa känsluttryck i form av olika miner.
- ✓ **Ger oss kontroll över tarmens** och urinblåsans tömning.
- ✓ **Producerar värme vilket hjälper** oss att hålla kroppstemperaturen på en lagom nivå.



Muskelcell jämfört med "vanlig" cell

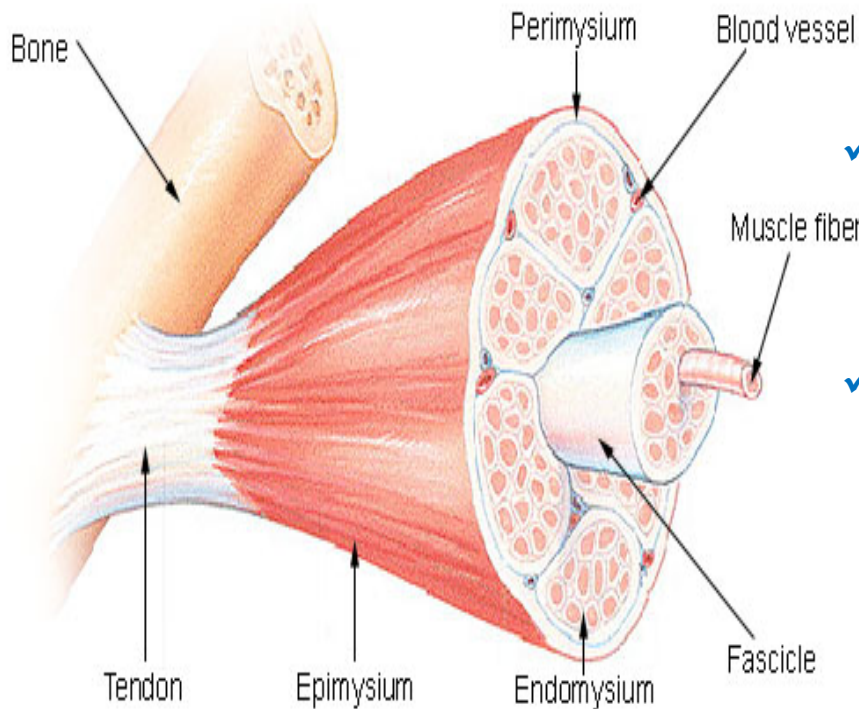
- ✓ **Muskelcellens cytoplasma** kallas för sarkoplasma men den innehåller alla organeller som vanliga celler har (bilden till höger). Sarko= muskel.
- ✓ **Muskelcellen har dock** flera cellkärnor eftersom en muskelcell består av flera sammansmälta celler.
- ✓ **Muskelcellens cellmembran** benämns sarkolemma. Utanför sarkolemman finns ett tunt bindvävshölje som benämns endomysium.
- ✓ **Muskelcellens endoplasmatiska nätverk (ER)** kallas för det sarkoplasmatiska nätverket (eller sarkoplasmatiskt retikulum). Det innehåller stora mängder kalciumjoner som är viktiga för kontraktionsprocessen.
- ✓ **Övriga skillnader:** Muskelceller är oftast längre, har förmåga att kontrahera sig, delar sig inte efter födelsen utan växer bara i storlek, kan styras med viljan.



Bildkälla: By MesserWoland and Szczepan1990 (Own work (Inkscape created)) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC-BY-SA-2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5-2.0-1.0/>)], via Wikimedia Commons. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%3ABiological_cell.svg.

Skelettmusklernas uppbyggnad

Structure of a Skeletal Muscle



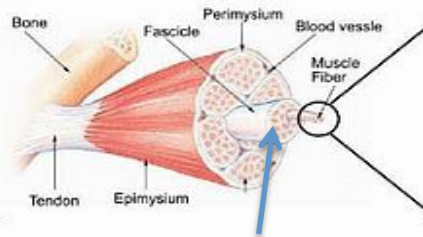
Bildkälla: "Illu muscle structure". Licensierad under Public domain via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illu_muscle_structure.jpg#mediaviewer/Fil:Illu_muscle_structure.jpg

- ✓ **Muskel:** Varje muskel består av ett flertal muskelbuntar. Varje bunt kallas för en muskel fascikel.
- ✓ **Muskelfascikel:** Varje muskelfascikel består av 10 till 100 tvärstrimmiga muskelfibrer som omges av bindväv.
- ✓ **Muskelfiber (muskelcell):** Varje muskelfiber innehåller ett stort antal myofibriller och har därför förmågan att dra ihop sig (kontrahera).
- ✓ **Bindväv:** Det finns bindväv runt hela muskeln (epimysium). Det finns även bindväv runt varje muskelfascikel (perimysium) och runt varje enskild muskelfiber (endomysium). Bindvävens funktion är att avgränsa, skydda och att minska friktionen.
- ✓ **Sena:** Alla muskler övergår i en sena (bindväv) som i sin tur fäster i ett skelettben. Senorna är avgörande för att en muskel ska kunna åstadkomma en rörelse i leden.

Skelettmusklernas uppbyggnad

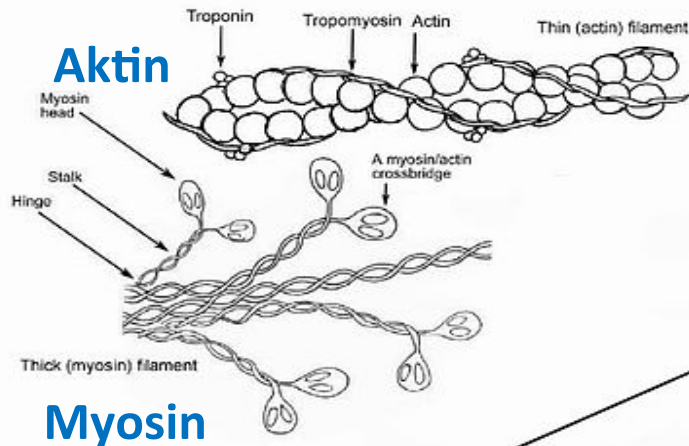
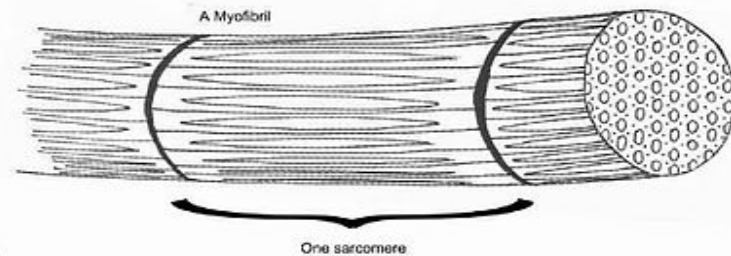
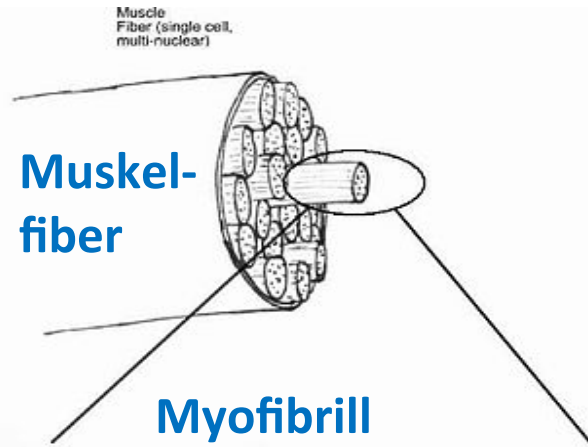


Muskel



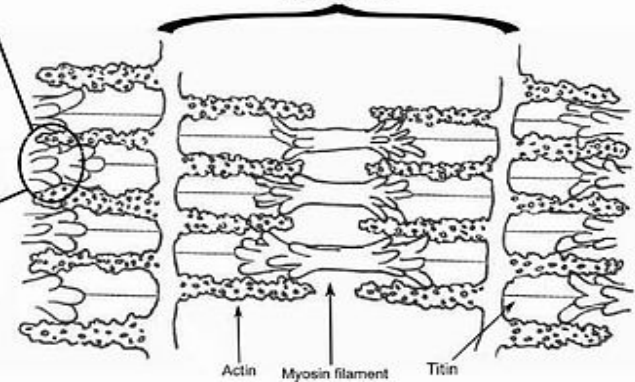
Muskel-fascikel

Muskel-fiber



Aktin

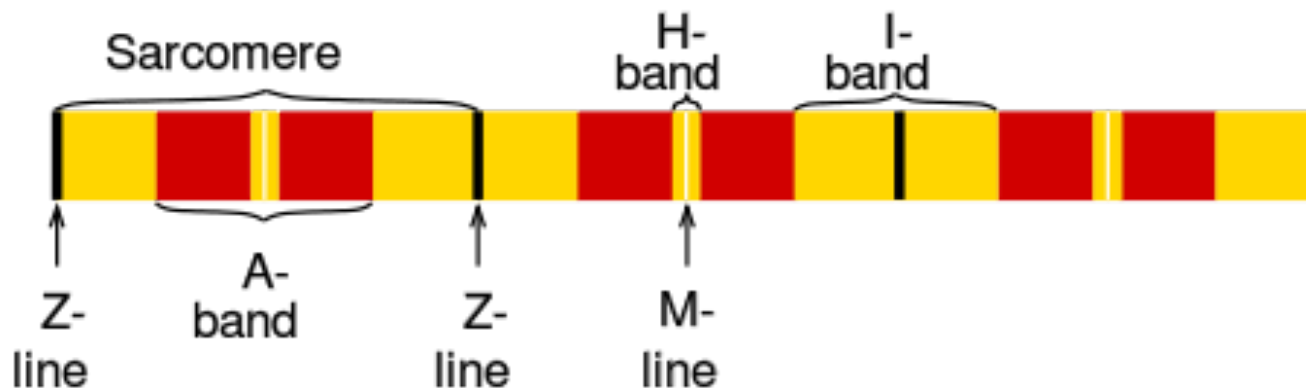
Myosin



Sarkomer

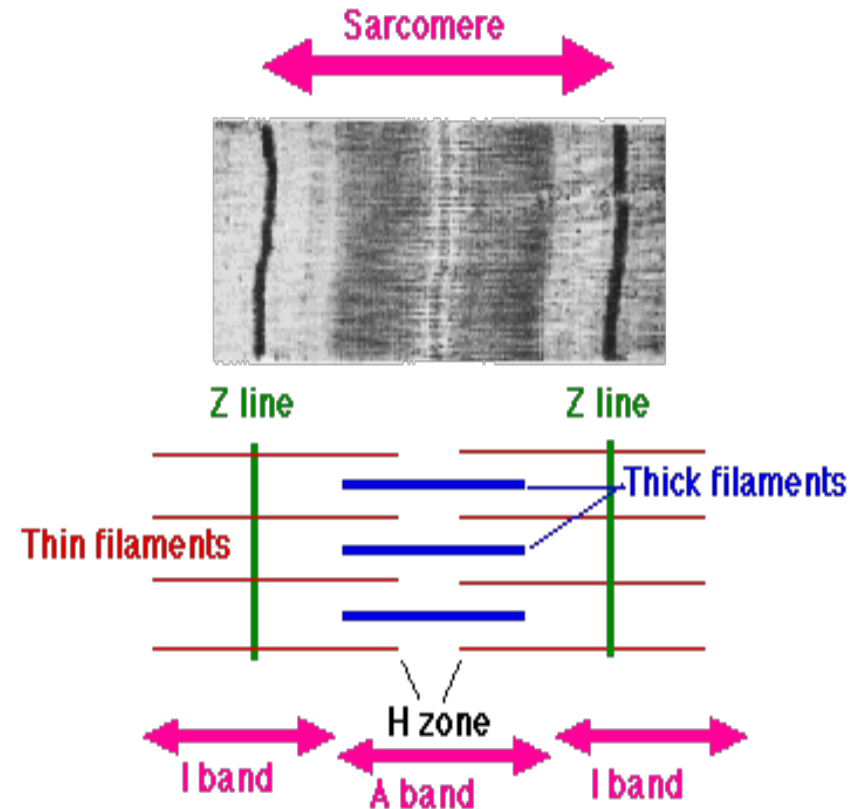
Myofibrillens uppbyggnad

- ✓ **Varje myofibrill är uppbyggda av** ett stort antal sarkomerer som sitter efter varandra i en lång kedja. De olika sarkomererna skiljs åt av s.k. Z-band.
- ✓ **Sarkomererna är det kontraktila maskineriet** i musklerna. Det är tack vare sarkomererna som musklerna kan kontraheras.
- ✓ **Varje sarkomer är uppbyggd av** proteinfilament (proteintrådar) med olika ljusbrytande förmåga, vilket ger upphov till den mikroskopiska tvärstrimmigheten; vissa områden ser ljusa ut medan andra områden ser mörka ut.



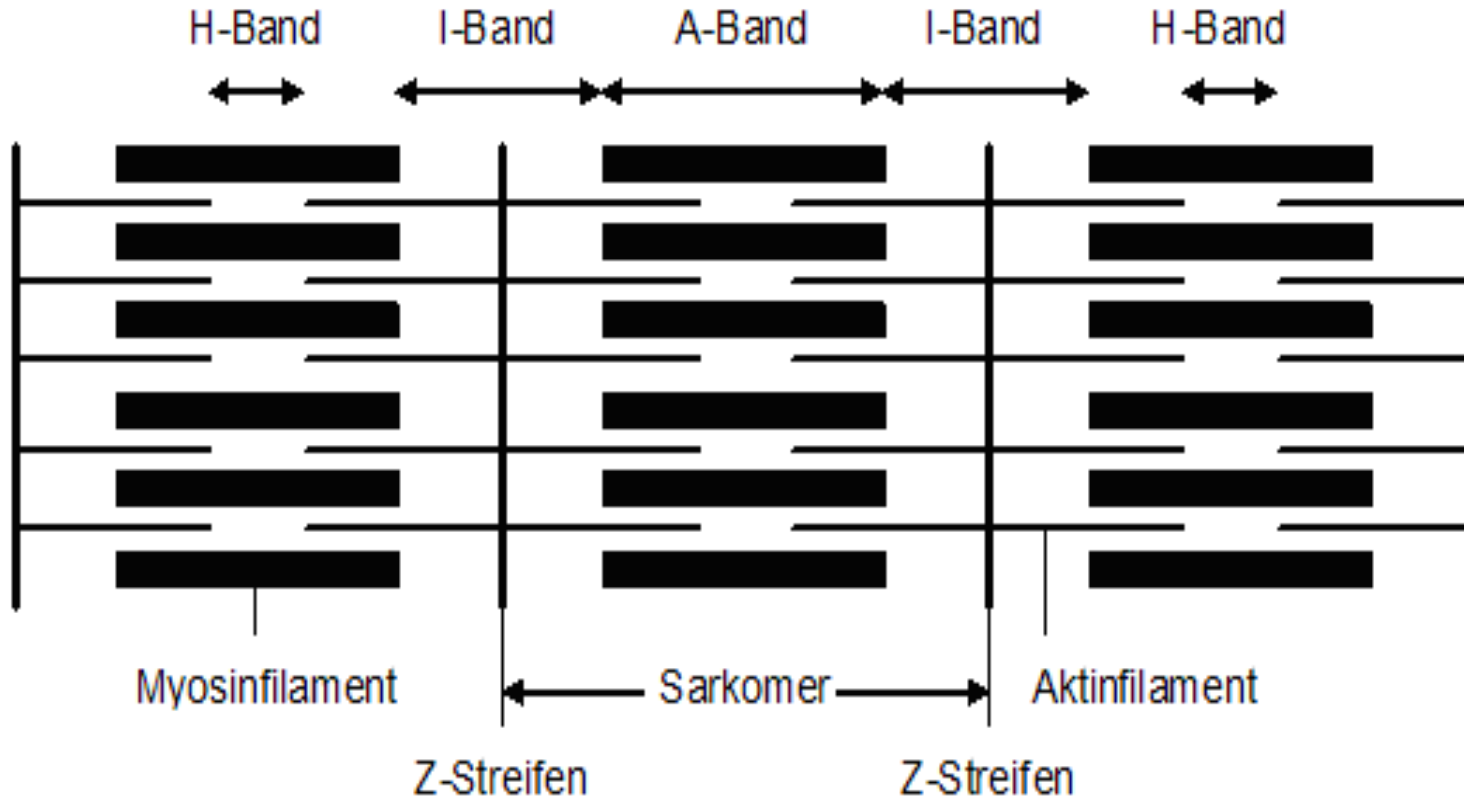
Sarkomeren byggs upp av proteinerna aktin och myosin

- ✓ **Varje sarkomer består av två typer av proteinfilament;** tunna och tjocka filament. De tjockare filamenten i den centrala delen av sarkomeren består av hundratals molekyler av proteinet myosin. De tunnare filamenten består huvudsakligen av proteinet aktin.
- ✓ **I de tunnare filamenten** finns även proteinerna troponin och tropomyosin, vilka har en reglerande funktion vid muskelkontraktionen.
- ✓ **Myosin och aktin** kallas kontraktila proteiner eftersom muskelkontraktionen åstadkoms genom att dessa proteiner reagerar med varandra (klättrar på varandra!).



Bildkälla: "Sarcomere" by User:Sameerb - en:WP; Author User:Sameerb in English WP. Via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcomere.gif#mediaviewer/File:Sarcomere.gif>

Sarkomerens uppbyggnad



Snabba och långsamma muskelfibrer

	Typ I	Typ IIA	Typ IIX
Kontraktionshastighet	Långsam	Snabb	Mycket snabb
Mitokondrier	Högt antal	Medelhögt antal	Lågt antal
Myoglobin	Högt antal	Medelhögt antal	Lågt antal
Kapillärer	Högt antal	Medelhögt antal	Lågt antal
Tvärsnittsarea	Låg	Medel	Hög

Slutsats:

Typ I= Långsamma muskelfibrer men väldigt uthålliga.

Typ IIA= Snabba muskelfibrer med medelhög uthållighet.

Typ IIX= Mycket snabba muskelfibrer med dålig uthållighet.

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

