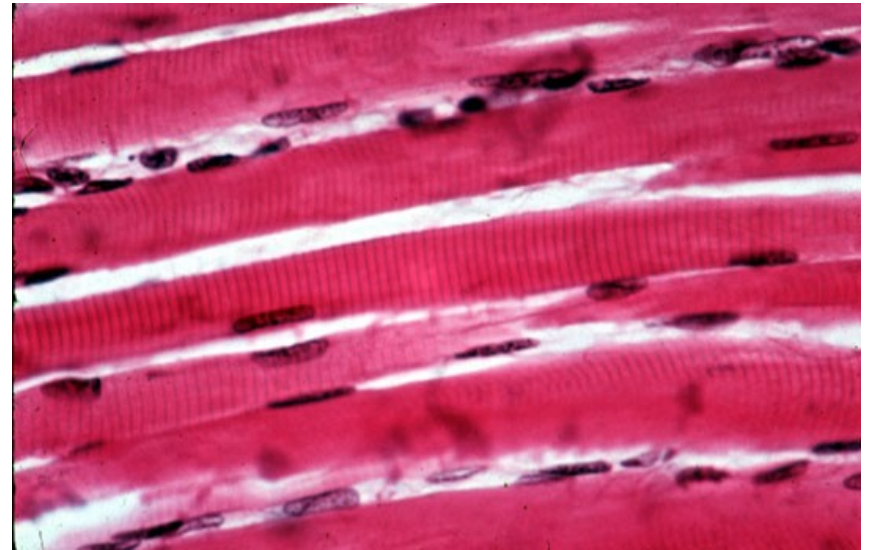




Lífisfræði vöðva

Beinagrindarvöðvar

- **Beinagrindarvöðvar** eru eins og nafnið gefur til kynna yfirleitt tengdir beinum.
- Önnur nöfn yfir beinagrindarvöðva eru:
 - **rákóttir vöðvar**, þar sem þeir hafa einkennandi rákir
 - **viljastýrðir vöðvar**, þar sem þeir eru að miklu leiti undir stjórn viltaugakerfisins



Hlutverk vöðvavefs

- Hlutverk rákóttis vöðvavefs
 - Líkamsstaða
 - Hreyfing líkama
 - Varmamyndun



Eiginleikar vöðvavefs

- Eiginleikar vöðvavefs
 - Ertanleiki (excitability)
 - Samdráttarhæfileiki (contractability)
 - Teygjanleiki (endurheimtir fyrri lögun eftir teygju eða samdrátt) (=stretchability og elasticity)

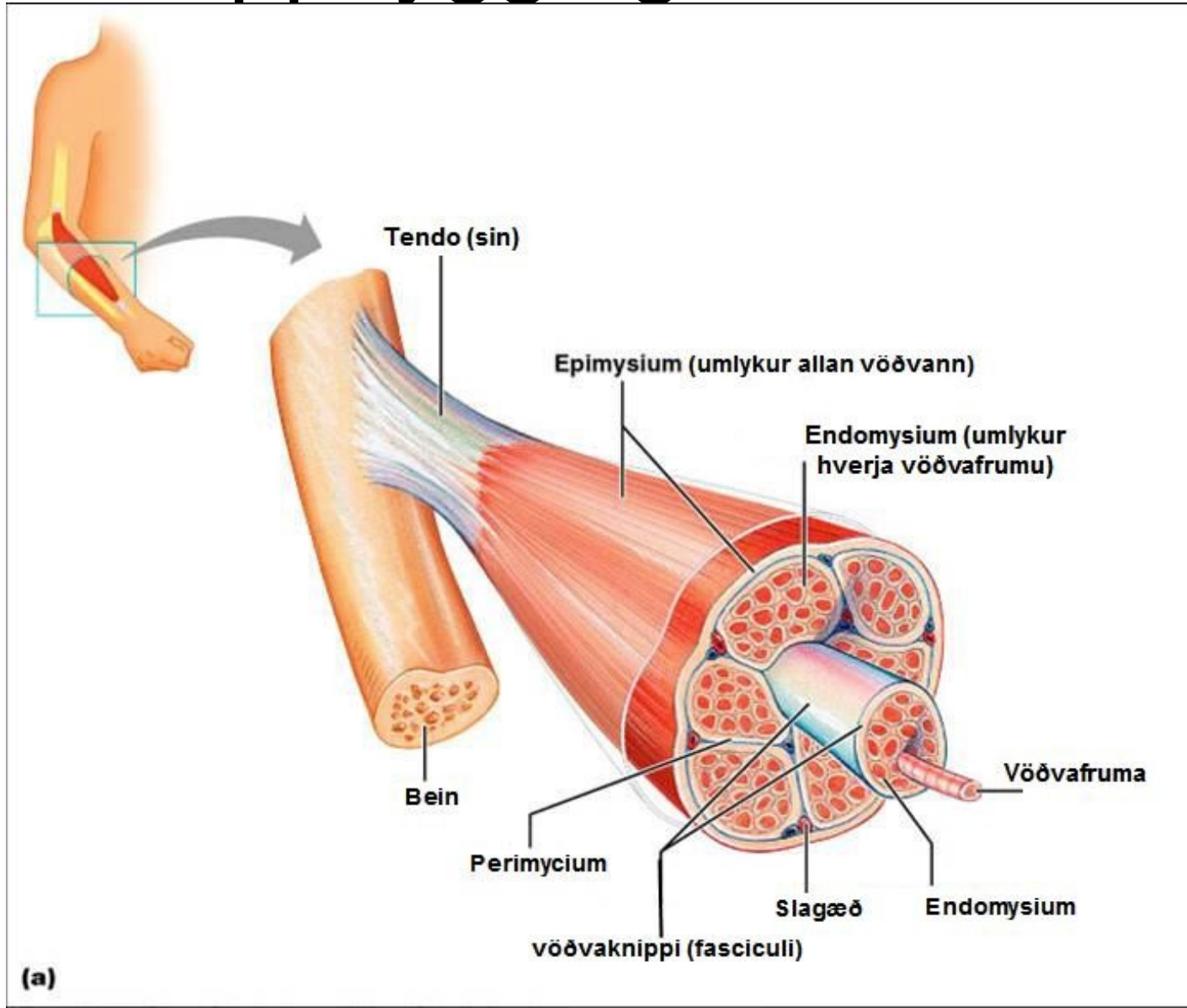


Bandvefskerfi vöðva

- Fascia (fell) er bandvefshimna undir húðinni (grunnar fasciur), umhverfis líffæri og vöðva (djúpar fasciur)
 - Epimycium (vöðvahula) klæðir heilan vöðva
 - Perimycium (vöðvaknippishula) klæðir vöðvaknippi (**fasciculi**) (10-100 vöðvafrumur)
 - Er það sem við sjáum oft með berum augum í kjöti
 - Endomycium (vöðvaþráðahula) klæðir einstaka vöðvaþræði



Uppbygging vöðva



Upptök og festur

- Sinar (tendo) og sinafell (aponeurosis) tengja vöðva við bein, annan vöðva eða húð
 - Sinar (og sinafell) eru framhald af bandvefnum sem umlykur vöðvann og eru úr sterkum bandvef
- Flestir vöðvar tengjast beinum á tveim stöðum (upptök og festa)
- Flestir vöðvar liggja yfir a.m.k. ein liðamót
- Við vöðvasamdrátt verður hreyfing um liðmótin þannig að annað beinið er kyrrstætt en hitt hreyfist
- Upptök (**origo**) er festing vöðva við bein sem er kyrrstætt við samdrátt
- Festa (**insertio**) færast nær upptökum við samdrátt
 - Góð þumalputtaregla er að upptök eru nærlæg (proximalis) meðan festa er fjarlæg (distalis)
- Sumir vöðvar hafa festu í húð og þá færast húðin til við samdrátt (sbr. svipbrigðavöðvar)



Frumur beinagrindarvöðva

- Hver vöðvafruma er löng, sílender laga fruma með marga kjarna
- Hver fruma er 10-100 μm í þvermál og getur verið allt að 30 cm löng
- Frumuhimna vöðvafrumu (**sarcolemma**) hefur píplulaga innfellingar (þverpíplur =transverse tubuli)
 - T-tubuli eru mikilvægar til að bera boðspennuna um allan vöðvann svo hann dragist saman sem ein heild

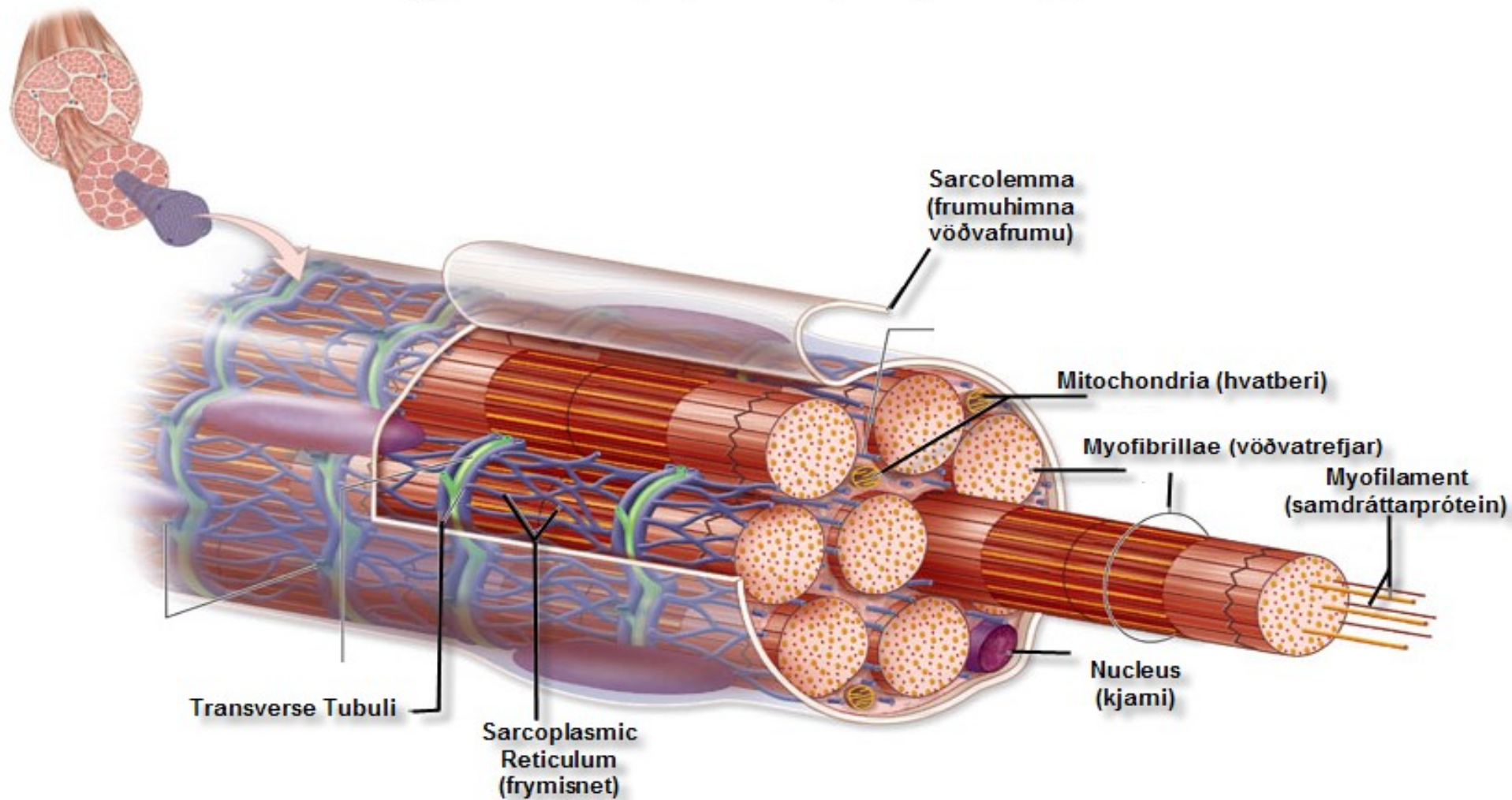


Frumur beinagrindarvöðva

- Margir hvatberar (mikill brunni)
 - Þar sem vöðvar nota mikla orku þá hafa þeir marga hvatbera, en hvatberi er orkustöð frumunnar
- Vöðvarauði (**myoglobin**) sem bindur súrefni
 - Vöðvarauði finnst einungis í vöðvafrumum
- Frymisnet (**sarcoplasmic reticulum (SR)**) sem geymir kalsíum jónir (Ca^{2+}) í hliðarsekkjum
 - SR er umbreytt frymisnet sem geymir kalsíumjónir sem eru nauðsynlegar fyrir vöðvasamdrátt
- Vöðvatrefjar (**myofibrillae**) sem raðast upp í samdráttareiningar (**sarcomere**)
 - Vöðvatrefjarnar fylla upp í stærsta hluta umfrymis vöðvafrumunnar (sarcoplasm)



Vöðvafruma



Samdráttarpróteín

- Vöðvatrefjar (myofirillae) eru búnar til úr enn minni einingum, samdráttarpróteínum (myofilamentes)
 - **Myosin** (thick filaments)
 - **Actin** (thin filaments)
- Mynda þessi samdróttarpróteín rákir í vöðvafrumuna og eru þessar rákir einkennandi fyrir beinagrindurvöðva og draga þeir nafn sitt af þeim (rákóttir vöðvar)

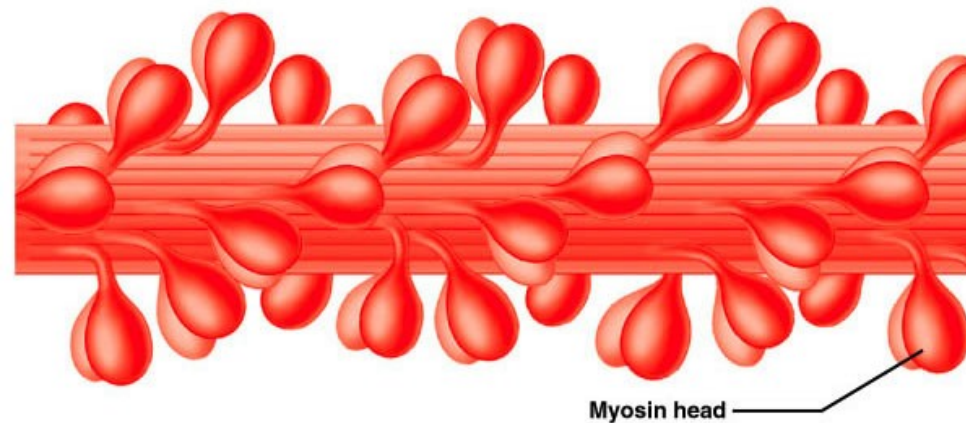


Myosin

- Myosin mynda þykka bandið í sarcomeru (samdráttareiningu)
 - myosin líkist mest tveim golkylfum sem eru vafðar saman
- Hver myosin-sameind er með hala og haus (krossbrýr) og hala
 - Hausar (krossbrýr)
 - Snúa alltaf frá miðju
 - Bindistaður fyrir Actin og ATP



(a) Myosin molecule

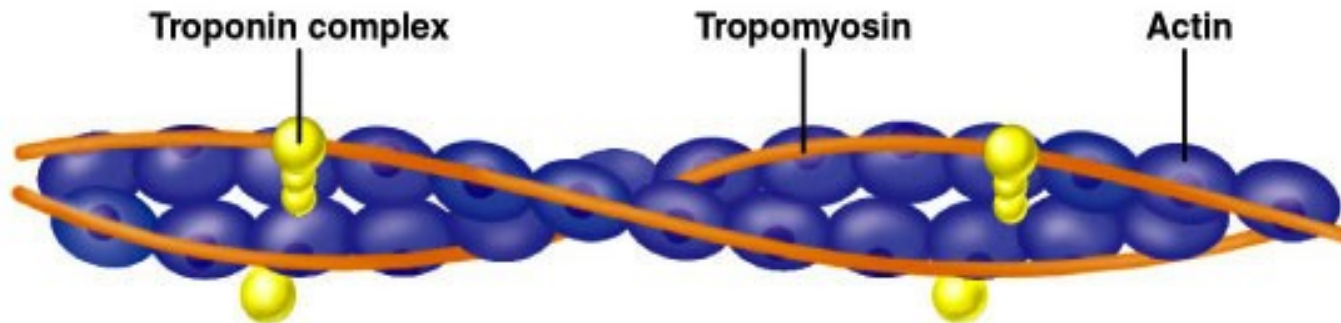


(b) Portion of a thick filament



Actin

- Actin myndar þunna bandið í sarcomeru (samdráttareiningu)
- Actin líkist snúinni perlufesti
- Á actini er bindistaður fyrir hausinn á myosininu
 - Þessi bindistaður er hulin af öðru próteini sem kallast Tropomyosin

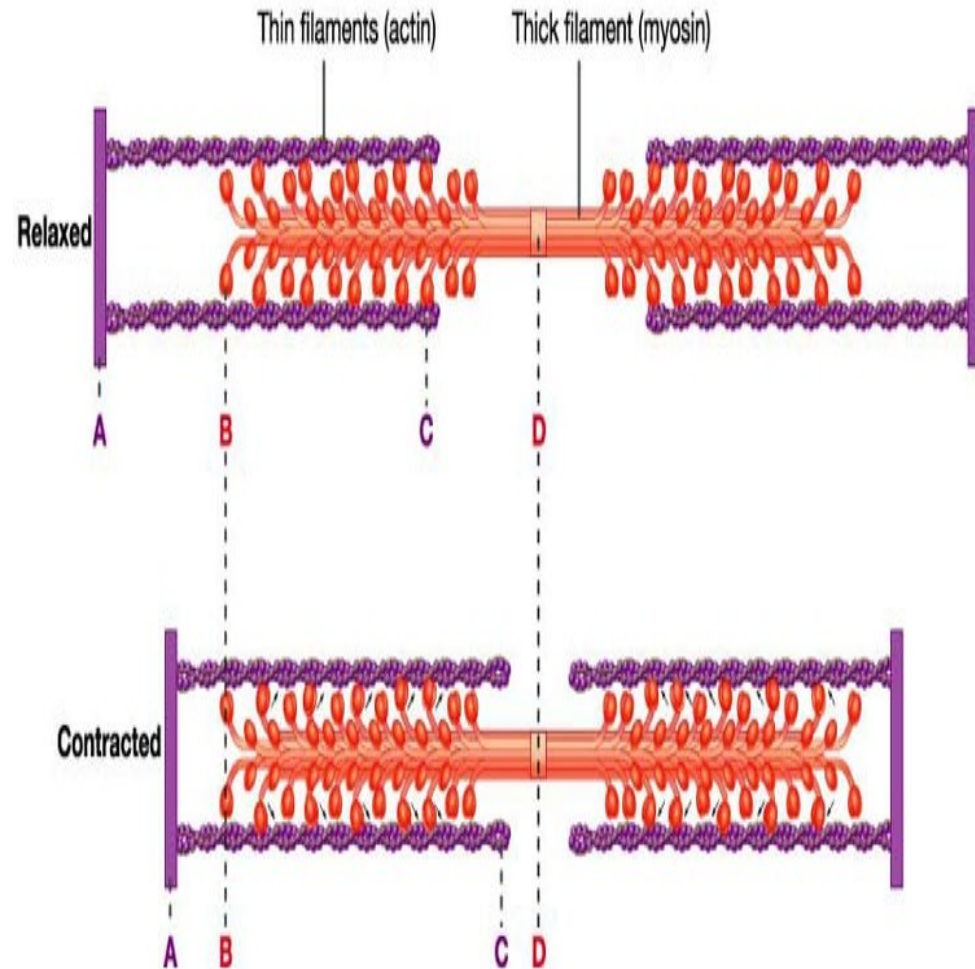


(c) Portion of a thin filament



Samdráttarprótein

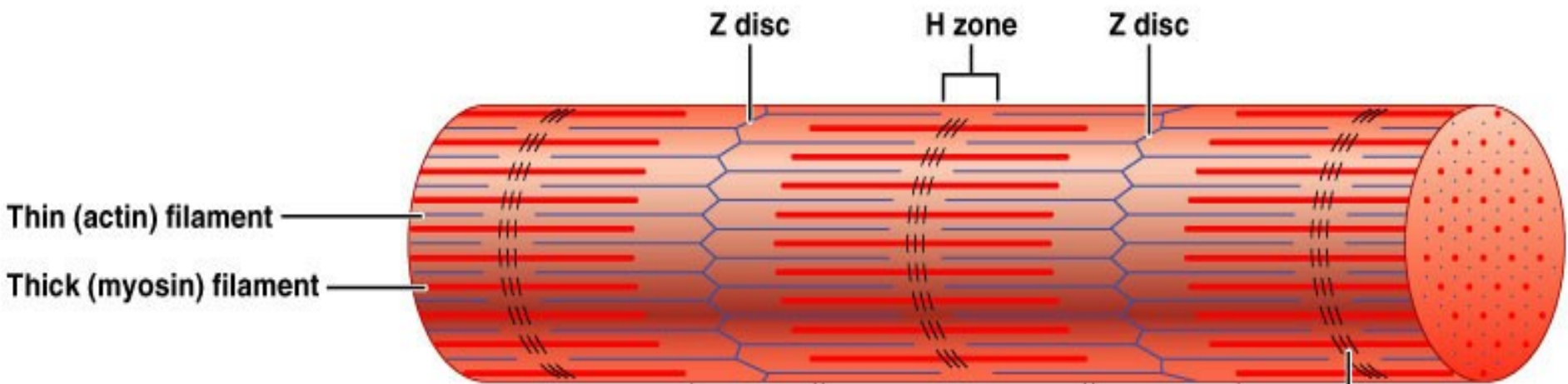
- Samdráttarpróteinunum er raðað þannig að þau skarast
- Samdráttareining (**sarcomere**) er afmörkuð eining samdráttarpróteina
 - Nær frá einni z-línu til annarrar
- Sarcomera er minnsta samdráttareining vöðva
 - Tintin er svo annað prótein en það tengir myosin við Z-línurnar og gefur vöðvanum teygjanleika



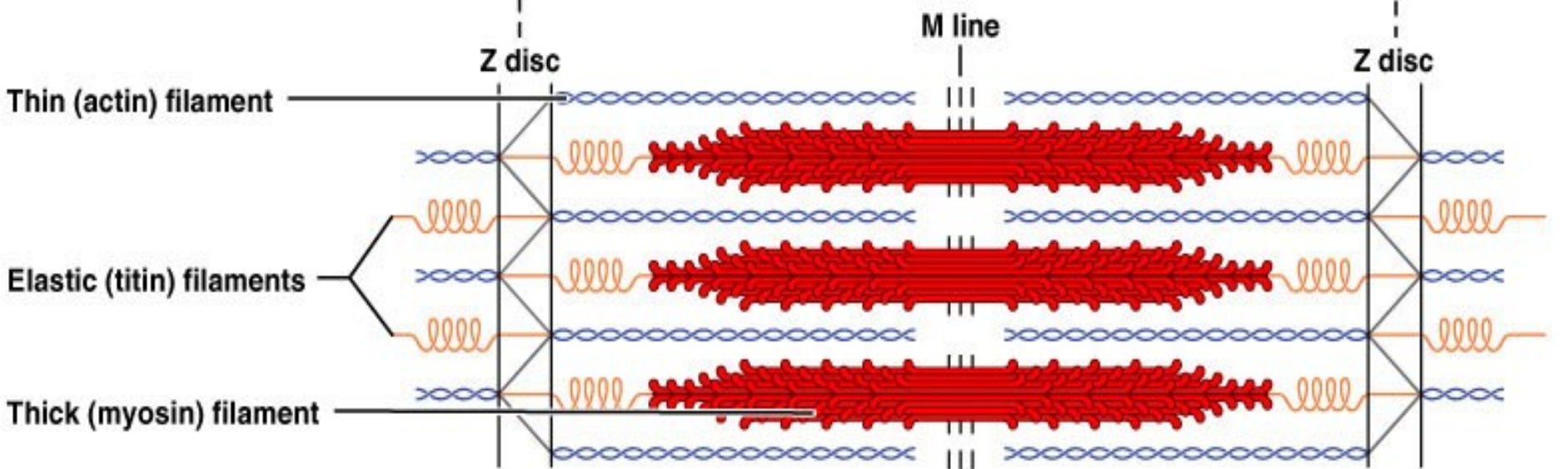
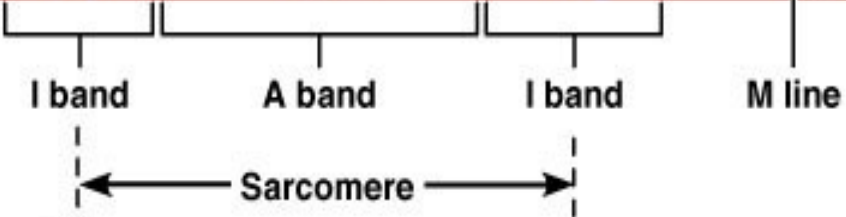
Sarcomera (samdráttareining)

- Hverri sarcomeru er skipt í nokkur bönd
 - H-band: samanstandur einungis af myosini
 - A-band: spannar alla myosin sameindirnar og á endum A-bandsins er bæði myosin og actin
 - I-band: er einugis gert úr actini
 - Z-band: er prótein sem festir samdráttarpróteinin og myndar samdráttareiningu (sarcomera)
 - M-lína: er miðlínan





(c)



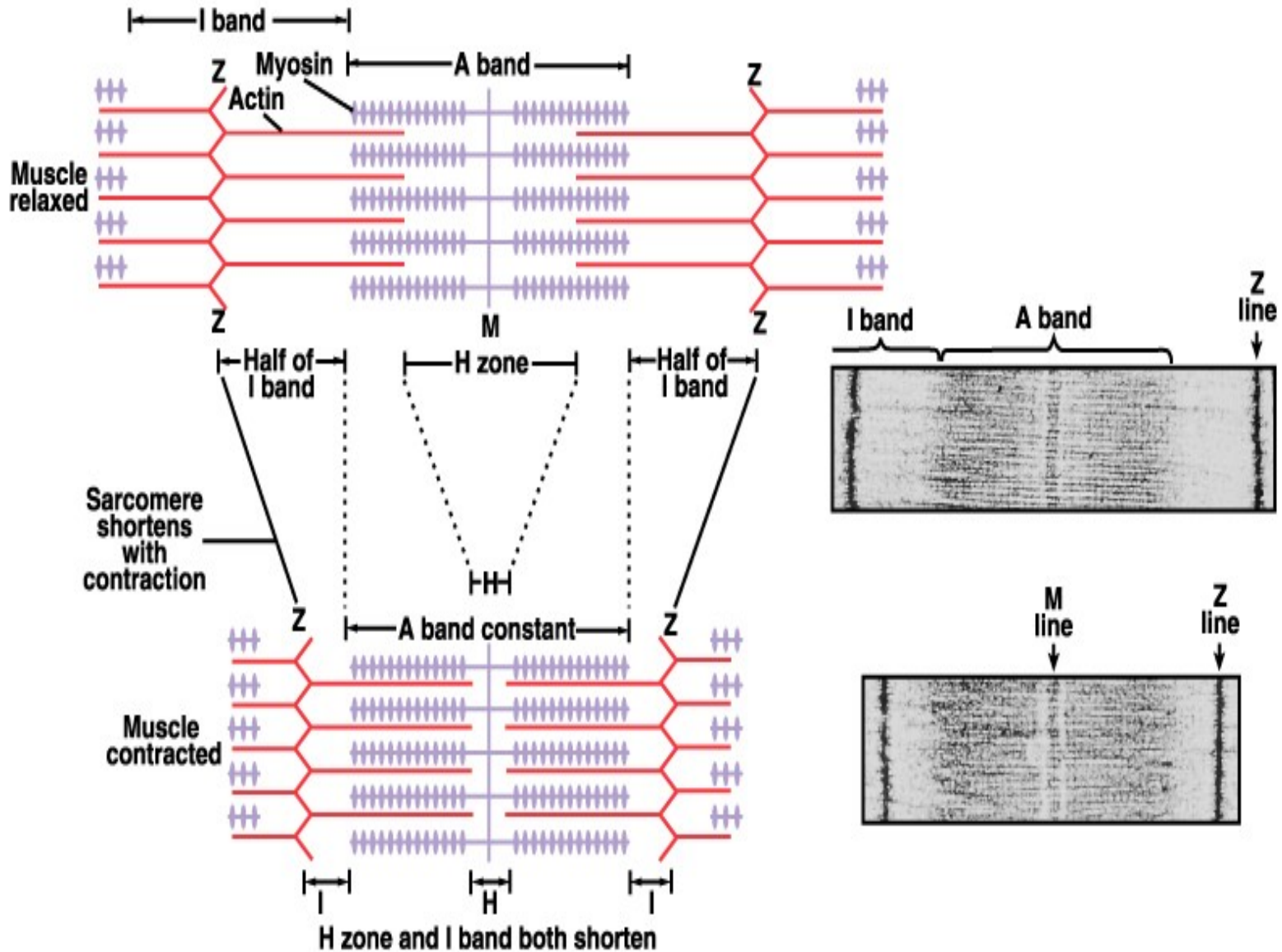
(d)

Hvernig stýttist vöðvi? (sliding filament theory)

- Vöðvasamdráttur verður þegar myosínhausar “ganga eftir” aktín þráðunum frá báðum endum samdráttareiningar (sarcomere)
- Aktín þræðirnir dragast í átt að miðju
- H- bönd og I-bönd stýttast
- Z-línur færast nær hver annarri og hver vöðvaliður (sarcomera) stýttist
 - Segja má að mýósín dragi aktínið yfir sig
- Ca^{2+} (kalsíum) afhjúpar bindistað mýósíns á aktíni
 - Kalsíum binst við tropomyosin og við það breytir troponin um stöðu á actininu og þar með afhjúpast bindistaður myosins á actininu
 - Ef vantar Ca^{2+} , þá verður enginn vöðvasamdráttur



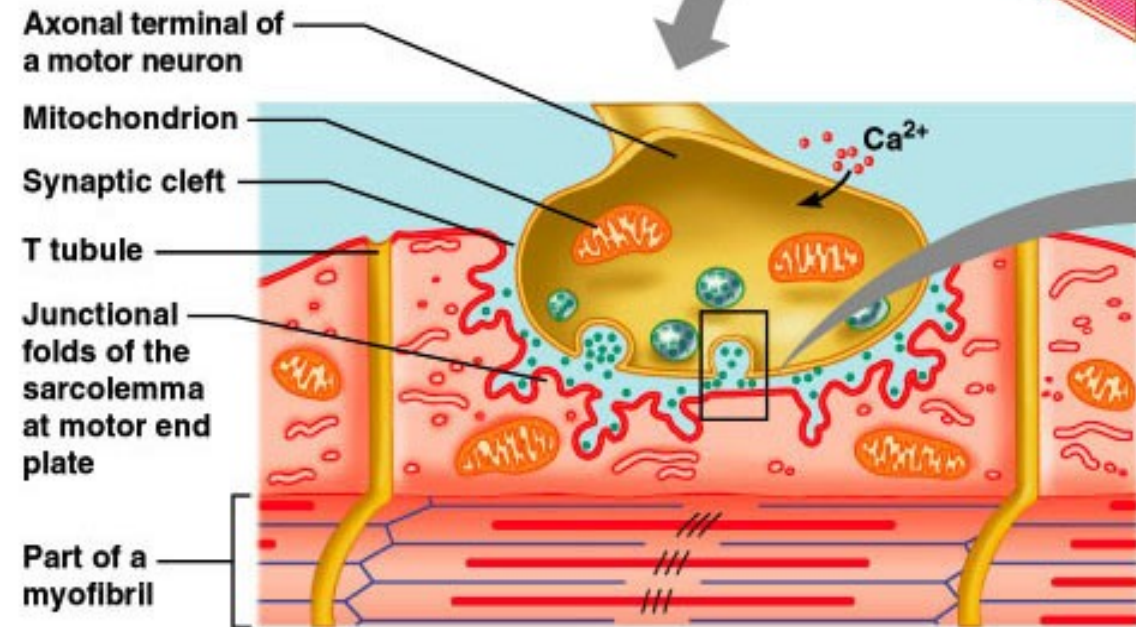
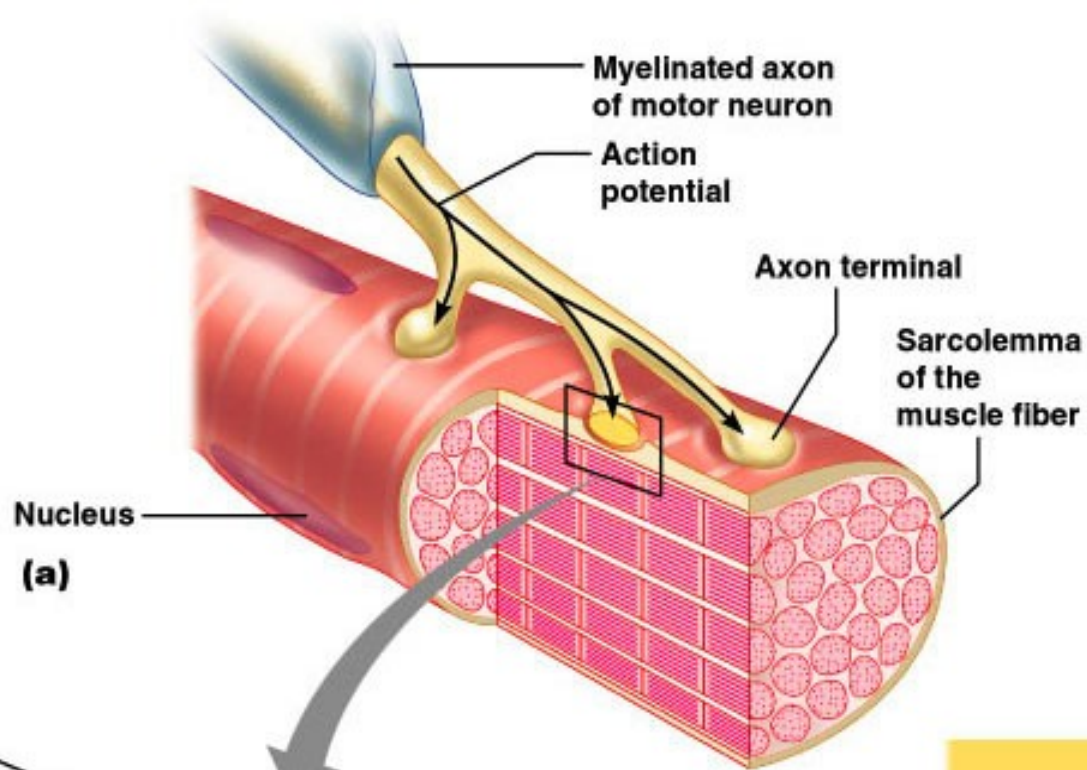
Vöðvasamdráttur



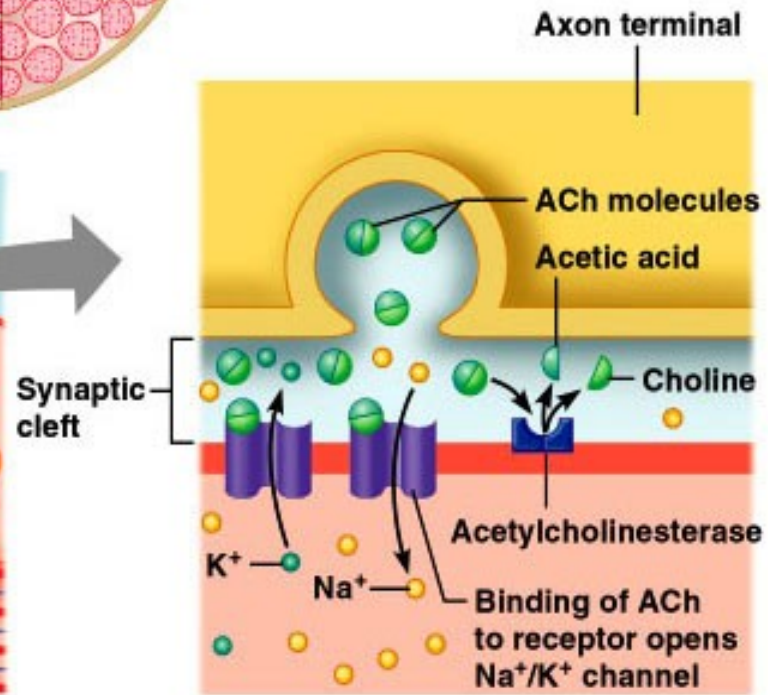
Tauga - vöðvamót

- Tauga-vöðvamót (neuromuscular junction) eru þar sem hreyfitaugafruma og vöðvafruma mætast
 - Hver hreyfitaug tengist mörgum vöðvaþráðum
- Tauga-vöðvamót innifela
 - Símaenda taugafrumunnar (axon terminal) sem losar taugaboðefni
 - Endaplötu vöðvafrumunnar (end plate) sem hefur viðtaka fyrir taugaboðefnið





(b)



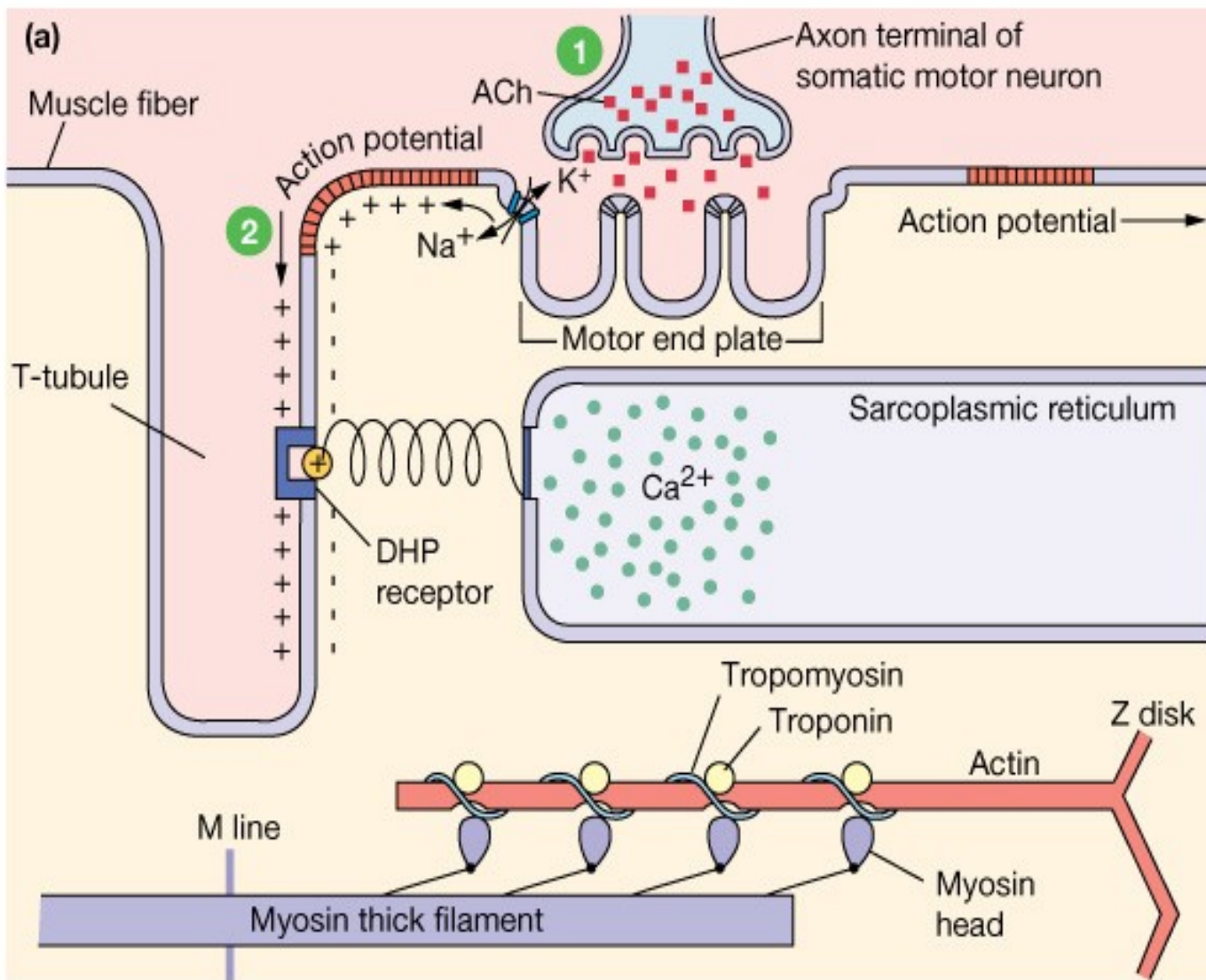
(c)

Boði miðlað frá taug til vöðva

- Taugaboð berst eftir síma hreyfitaugafrumu og nær að símaenda
- Taugaboðefnið acetylkólín (Ach) losnar úr símaendanum
- Taugaboðefni lendir á endaplötu á vöðvafrumu og binst viðtaka
- Við þetta myndast boðspenna í vöðvafrumunni og berst hún hratt um alla vöðvafrumuna í gegnum T-tubuli
- Boðspennan leyðir til þess að Ca^{2+} losnar úr SR (frymisnetinu) => bindistaður mýósíns á aktíni afhjúpast => mýósín getur tengst aktíni => vöðvasamdráttur
 - Þetta kostar orku (ATP)



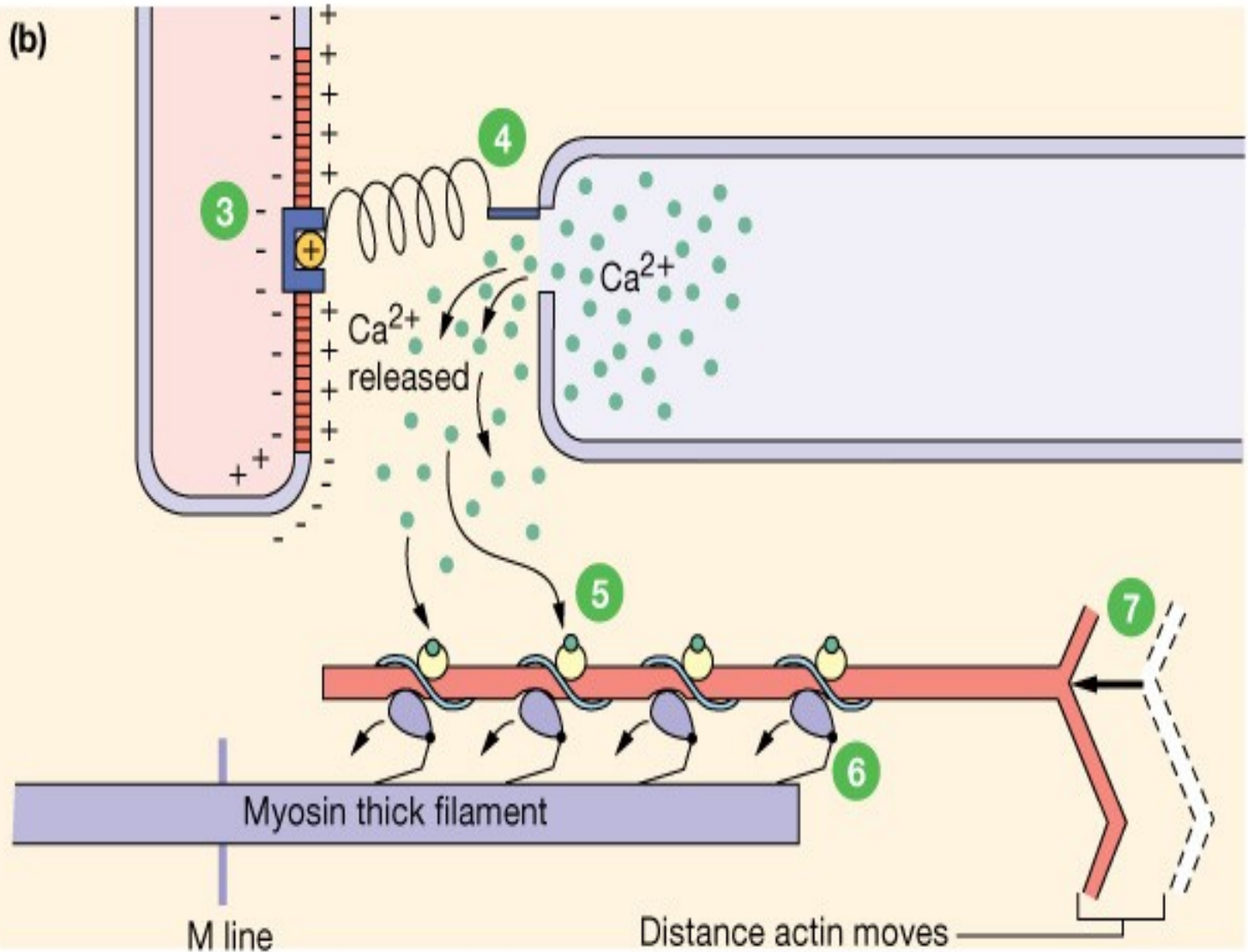
Boði miðlað frá taug til vöðva



1 Somatic motor neuron releases ACh at neuromuscular junction.

2 Net entry of Na⁺ through ACh receptor-channel initiates a muscle action potential.

Boði miðlað frá taug til vöðva



- 3 Action potential in t-tubule alters conformation of DHP receptor.
- 4 DHP receptor opens Ca²⁺ release channels in sarcoplasmic reticulum and Ca²⁺ enters cytoplasm.
- 5 Ca²⁺ binds to troponin, allowing strong actin-myosin binding.
- 6 Myosin heads execute power stroke.
- 7 Actin filament slides toward center of sarcomere.

Vöðvatónus

- Þó allur vöðvinn sé ekki í stöðugum samdrætti er oftast einhver hluti hans virkur
- Þessi stöðugi, ófullkomni, ómeðvitaði vöðvasamdráttur sem kallast “tónus”, veldur ekki hreyfingu en er nægur til að viðhalda líkamsstöðu



Efnaskipti rákóttra vöðva

- Vöðvafruma, líkt og allar aðrar frumur líkamans notast við ATP til starfa sinna
- ATP er orkugjaldmiðill frumunnar
- ATP er gert úr
 - Adeníni (sem er niturbasi)
 - Ríbósa (sem er sykra)
 - Adenín og ríbósi kallast saman adenósín
 - Þremur fosfat (P) atómum
- Orkan í ATP liggur í tengjunum á milli fosfatanna



Efnaskipti rákóttra vöðva

- ATP
 - Adenín – P~P~P
- ADP
 - Adenín – P~P
- AMP
 - Adenín - P

- ~ stendur fyrir orkuríku tengin
- Þegar þessi tengi rofna, þá losnar orka

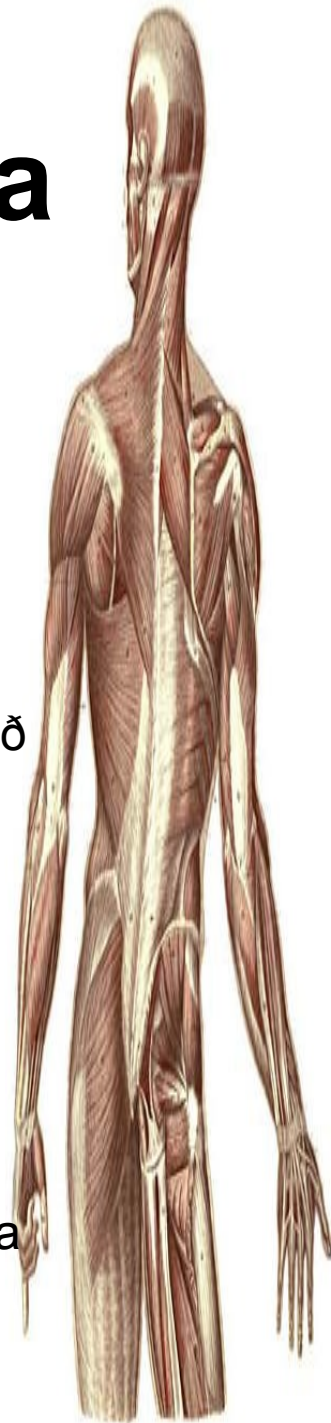


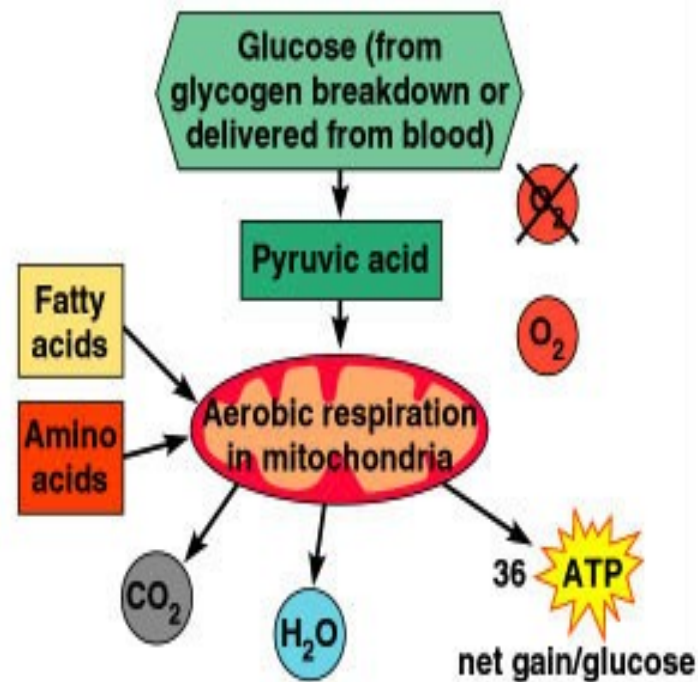
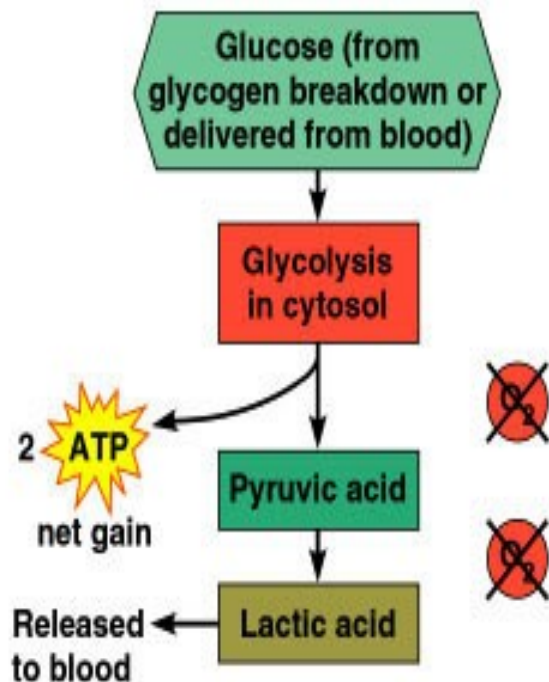
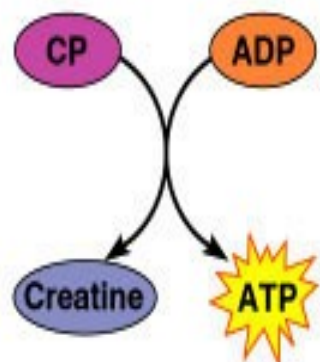
Efnaskipti rákóttra vöðva

Til að vöðvi geti dregist saman þarf hann ATP

Hvaðan kemur það ATP sem vöðvinn notar?

- ATP birgðir í vöðvanum
 - Endist mjög stutt (örfáar sekúndur)
- Niðurbrot á creatín fosfati (CP)
 - endist í 10-15 sek (100 m hlaup)
 - Creatín fosfat hefur fosfathóp. Þennan fosfathóp (P) er hægt að taka af CP og bæta á ADP og mynda þannig ATP
- Niðurbrot á sykri með loftfirrðri öndun (glycolysis)
 - Þetta veldur uppsöfnun á mjólkursýru og getur því ekki gengið lengi (3-400 metra hlaup)
 - Loftfirrð öndun gefur orku strax en gefur aðeins 2 ATP per mól glúkósa
- Niðurbrot á fæðuefnum við bruna (aerobic respiration)
 - Áhrifamesta leið vöðvans til að afla sér ATP (maráponhlaup)
 - Loftfirrð öndun gefur 36 ATP per mól glúkósa (18 sinnum meira en loftfirt öndun) og er þetta því sú leið sem líkaminn notar langmest til orkumyndunar





**(a) Direct phosphorylation
(coupled reaction of creatine
phosphate [CP] and ADP)**

**(b) Anaerobic mechanism (glycolysis
and lactic acid formation)**

**(c) Aerobic mechanism (aerobic cellular
respiration)**

Energy source: CP

Energy source: glucose

Energy source: glucose; pyruvic acid; free fatty
acids from adipose tissue; amino acids from
protein catabolism

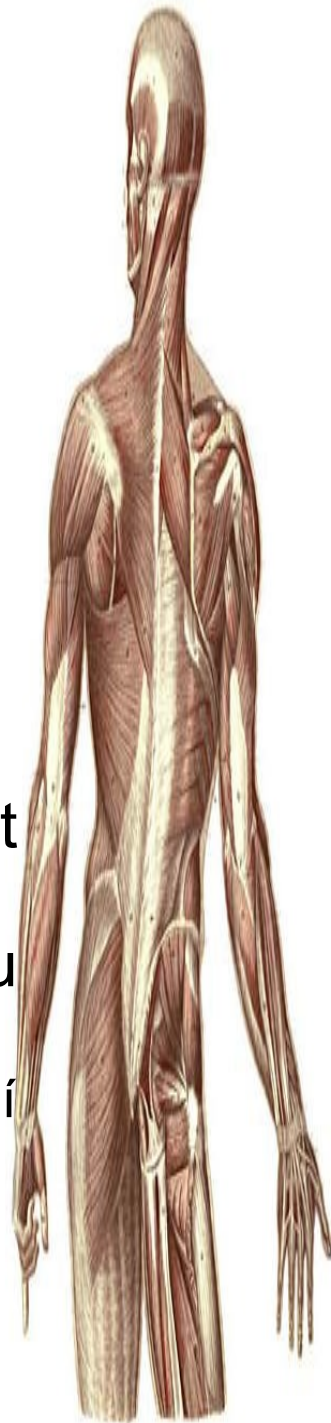
Oxygen use: None
Products: 1 ATP per CP, creatine
Duration of energy provision: 15 sec.

Oxygen use: None
Products: 2 ATP per glucose, lactic acid
Duration of energy provision: 30–60 sec.

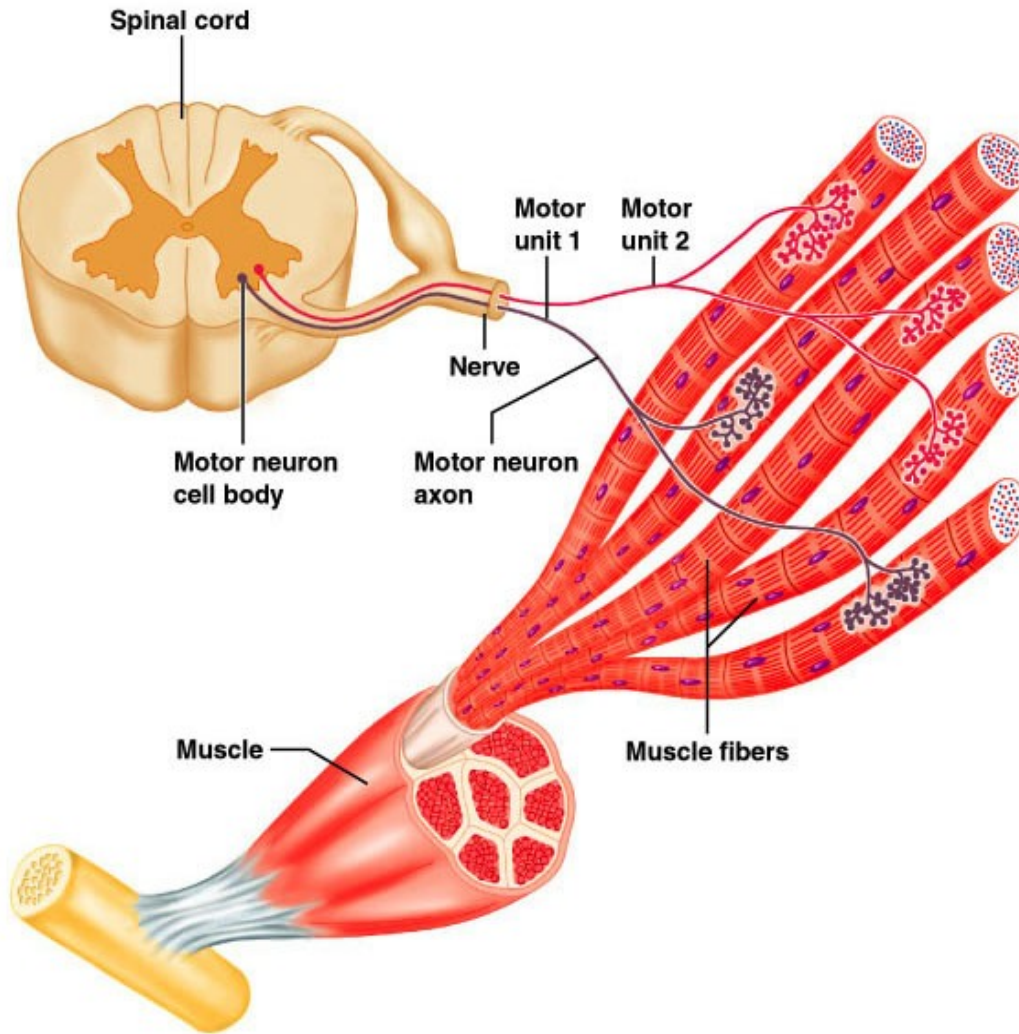
Oxygen use: Required
Products: 36 ATP per glucose, CO₂, H₂O
Duration of energy provision: Hours

Hreyfieining

- Hreyfieining (**motor unit**) er ein hreyfitaugafruma og allar þær vöðvafrumur sem hún tengist
- Ein hreyfitaugafruma getur tengst 10-2000 vöðvafrumum
 - Því smærri sem hreyfieiningin er, því nákvæmari hreyfing
 - t.d eru smærri einingar í höndum en fótum
- Kraftur í vöðva fer eftir því hversu margar hreyfieiningar eru virkjaðar hverju sinni (motor unit recruitment)
- Yfirleitt eru hreyfieiningarnar ekki allar virkar í einu
 - Meðan ein hreyfieining er að störfum þá hvílir önnur sig
 - Þegar hreyfieining er orðin þreytt þá skiptir líkaminn yfir í aðra óþreytta hreyfieiningu og hvílir hina
 - Þannig getur víxlun á notkun mismunandi hreyfieininga seinkað þreytu í öllum vöðvanum
- Stöðug ómeðvituð starfsemi fárra hreyfieinga viðheldur vöðvaspennu (vöðvatónus)

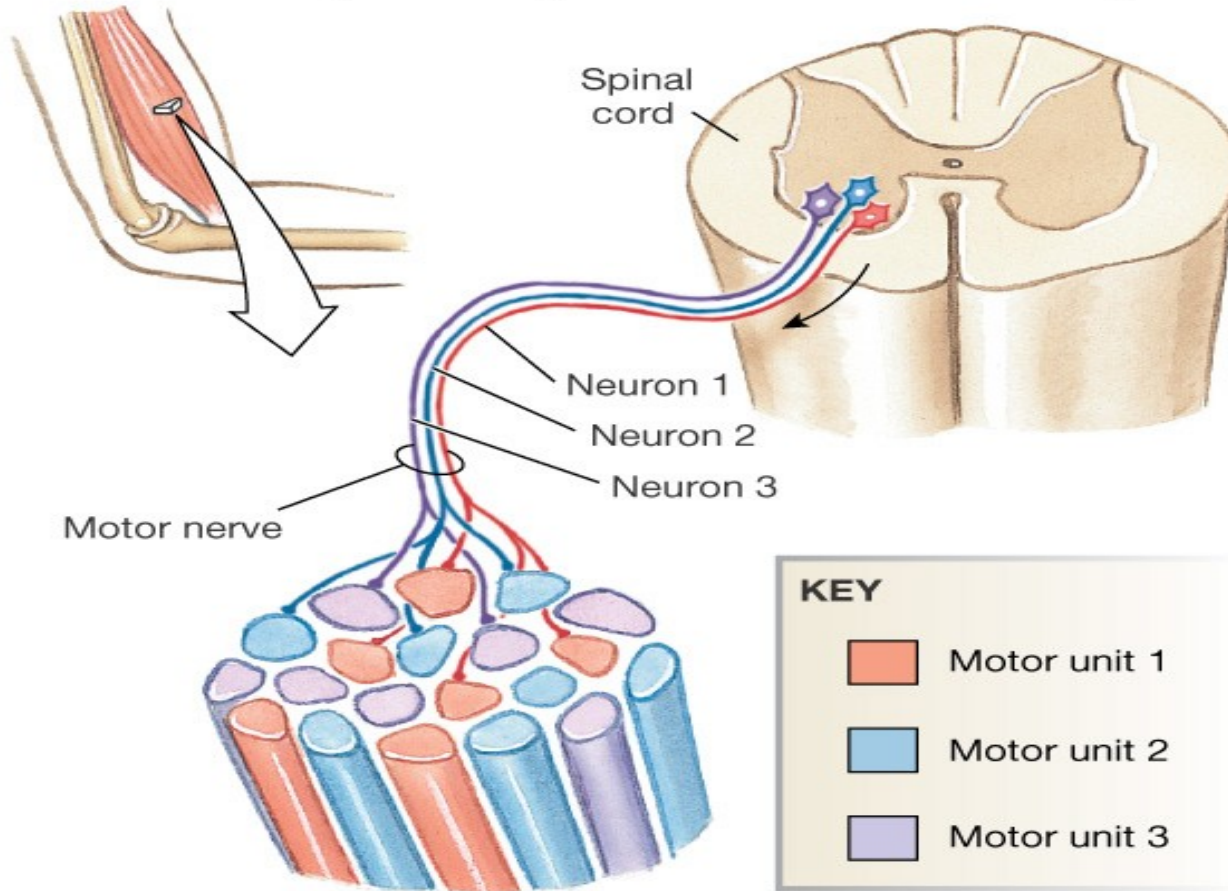


Hreyfieining



Hreyfieining

One muscle may have many motor units of different fiber types.



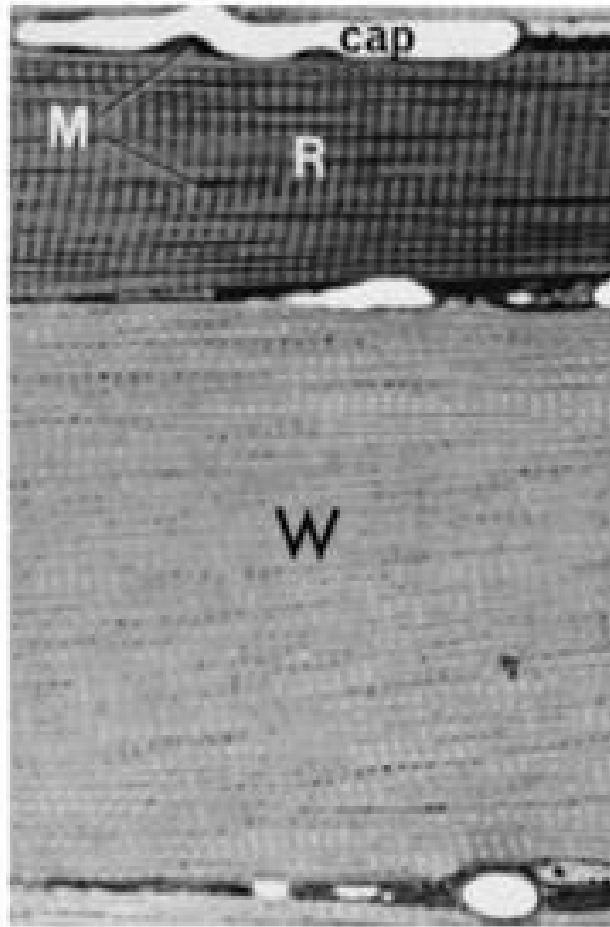
Hraðir og hægir vöðvapræðir

- Á grundvelli byggingar og starfsemi eru vöðvapræðir flokkaðir í
 - Hæga oxidatífa (rauðir) – orkuöflun aðallega með loftháðri öndun
 - Hraða oxidatífa-glycolýtíska – geta bæði stundað loftháða og loftfirrða öndun
 - Hraða glycolýtíska (hvítir) – stunda aðallega loftfirrða öndun
- Flestir vöðvar hafa blöndu af öllum þrem gerðunum, en í mismunandi hlutföllum

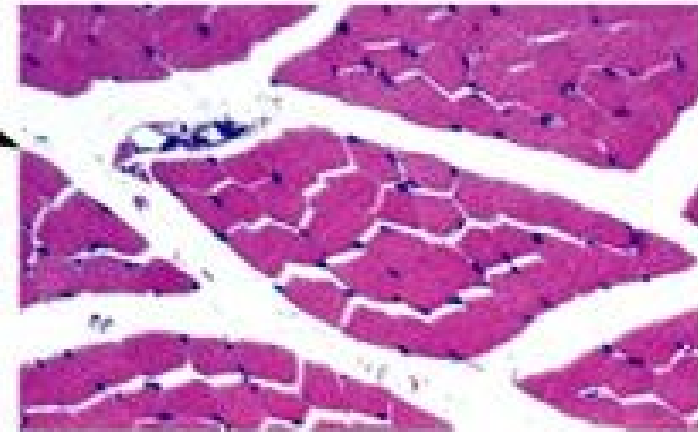


| | Hægir loftháðir vöðvapræðir (rauðir vöðvapræðir) | Hraðir loftháðir (valfrjálisir) vöðvapræðir | Hraðir loftfirrtir vöðvapræðir (hvítir vöðvapræðir) |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tími sem tekur að mynda hámarks samdrátt | Hægastur | Milli | Hraðastur |
| Þvermál | Minnst | Milli | Stærst |
| Lengd samdráttar | Lengst | Milli | Styst |
| Úthald | Mikið úthald | Mikið úthald | Lítið úthald |
| Notkun | Mest notaðir: t.d. Til að viðhalda eðlilegri líkamsstöðu | Standa, ganga | Minnst notaðir: Notaðir í hreyfingar sem krefjast mkillar orku í lítinn tíma t.d. Stökkva eða spretta |
| Litur | Rauður | Rauður | Hvítur (föl bleikur) |
| Hvatberar | Margir | Margir | Fáir |
| Háræðar | Margar | Margar | Fáar |
| Orkuvinnsla | Loftháð orkuvinnsla | Bæði loftháð orkuvinnsla og loftfirrða | Lofffirrð orkuvinnsla |

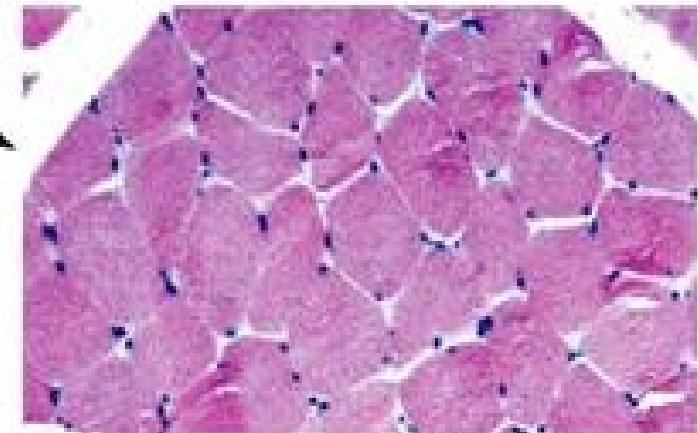
Hraðir og hægir vöðvaþræðir



Slow-twitch oxidative muscle fibers
Note smaller diameter, darker color due to myoglobin. Fatigue-resistant.



Fast-twitch glycolytic muscle fibers
Larger diameter, pale color. Easily fatigued.



Hraðir og hægir vöðvaþræðir



Spretthlaupar nota hvítu vöðvaþræðina mikið fyrir mikla orku í stuttan tíma



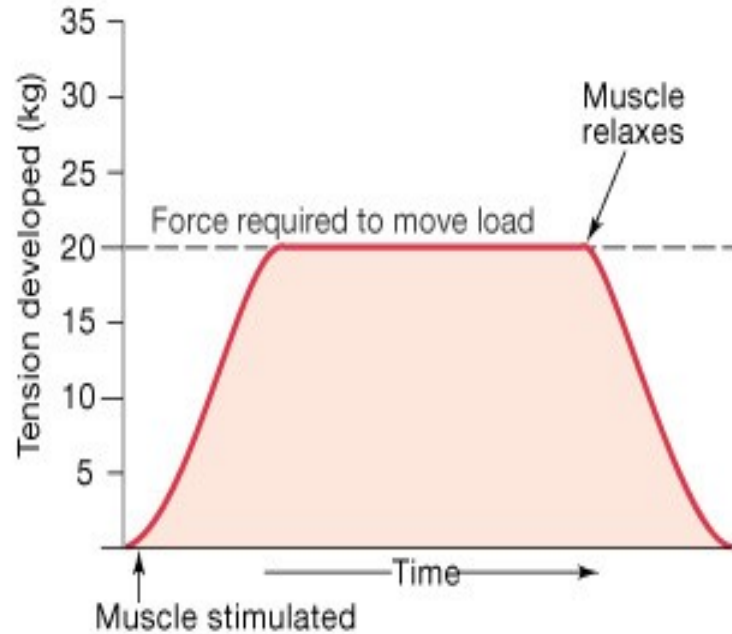
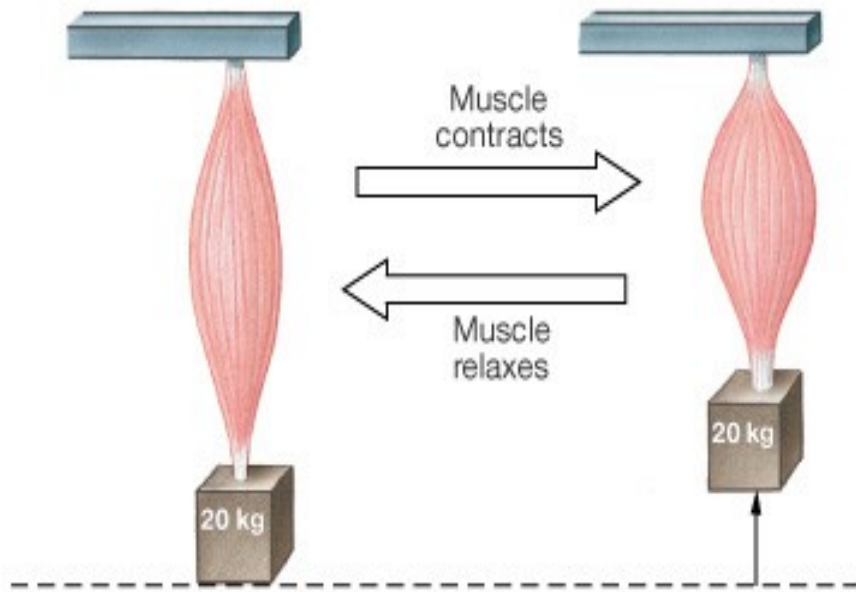
Langhlauparar notast aðallega við rauðu vöðvaþræðina

Kraftþróun vöðva

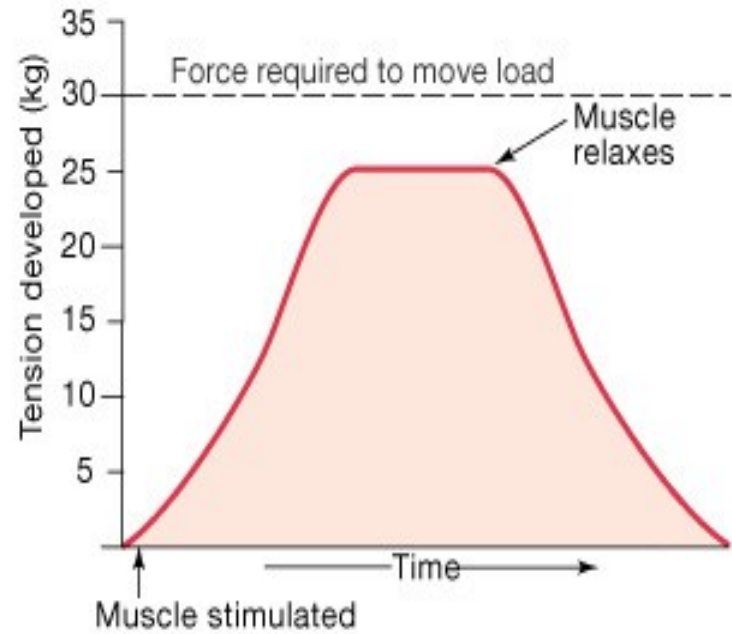
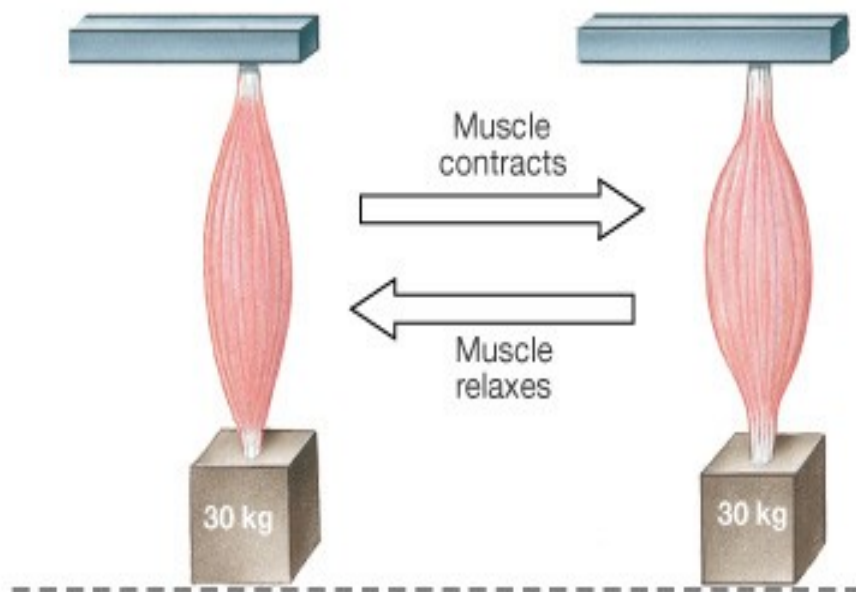
- Ísótónískur samdráttur (hreyfikraftur)
 - Vöðvi stýttist (eða lengist) og orsakar hreyfingu
 - Til eru tvær tegundir af ísótónískum samdætti
 - Concentric: vöðvafestingar færast nær hvor annarri, þ.e. venjulegur samdráttur
 - Eccentric: vöðvafesturnar færst fjær hvor annarri en vöðvinn heldur í og hægir hreyfinguna, slakar vöðvanum niður
- Ísómetrískur samdráttur (kyrrstöðukraftur)
 - Vöðvi þróar kraft án þess að stýttast eða lengjast (sbr. þegar ýtt er á vegg)



(a) Isotonic contraction: muscle contracts, shortens, and creates enough force to move the load.



(b) Isometric contraction: muscle contracts but does not shorten. Force cannot move the load.



Ísómetrískur samdráttur

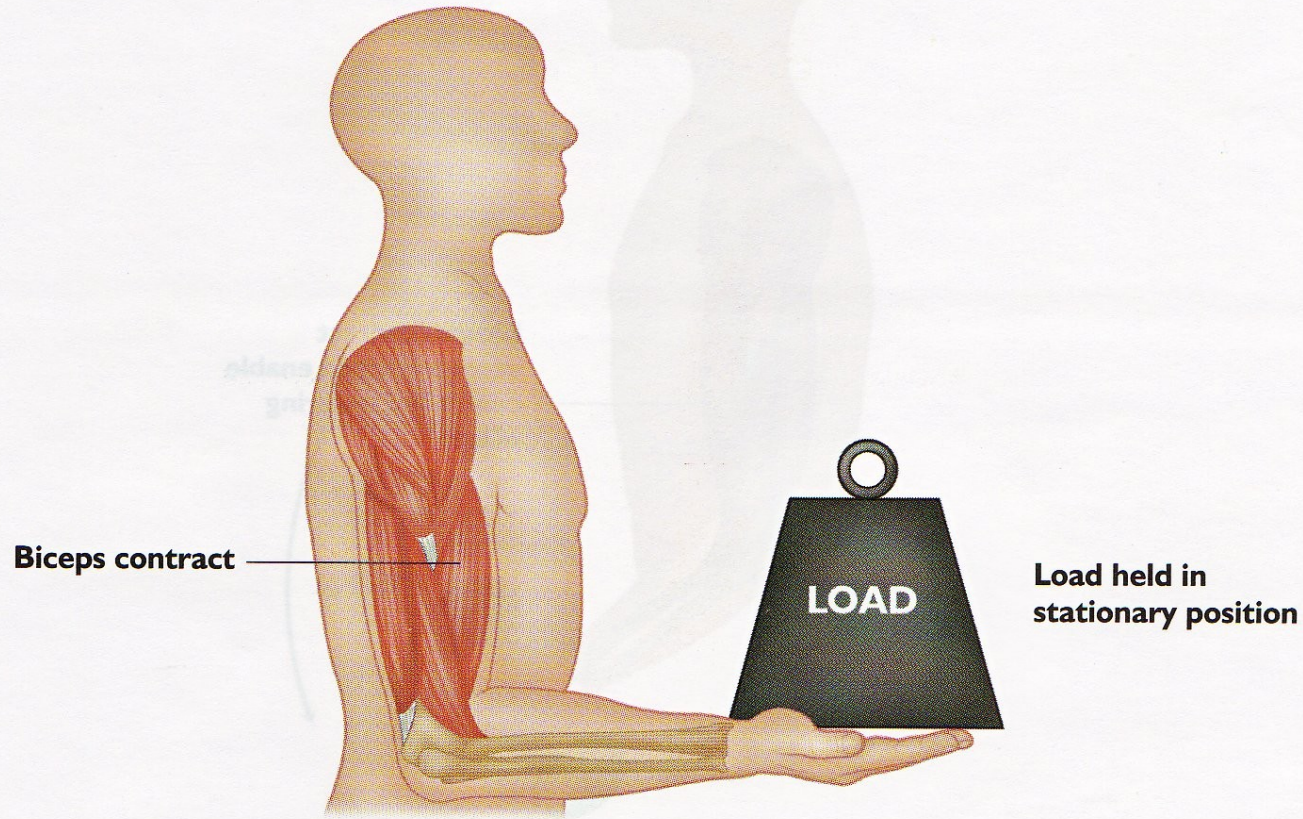
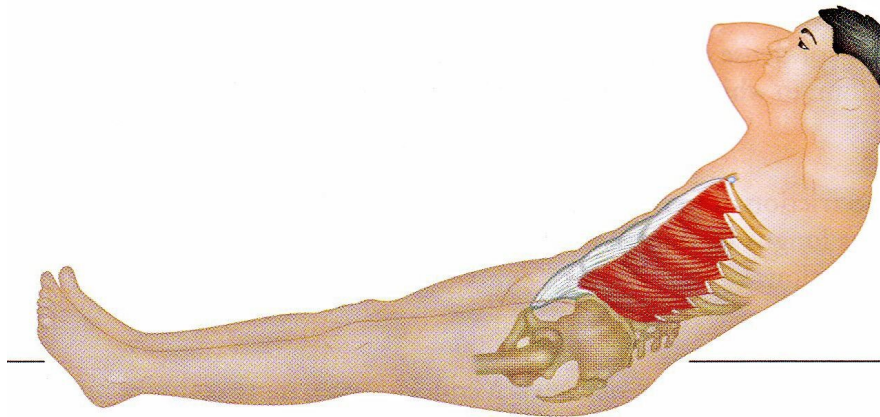


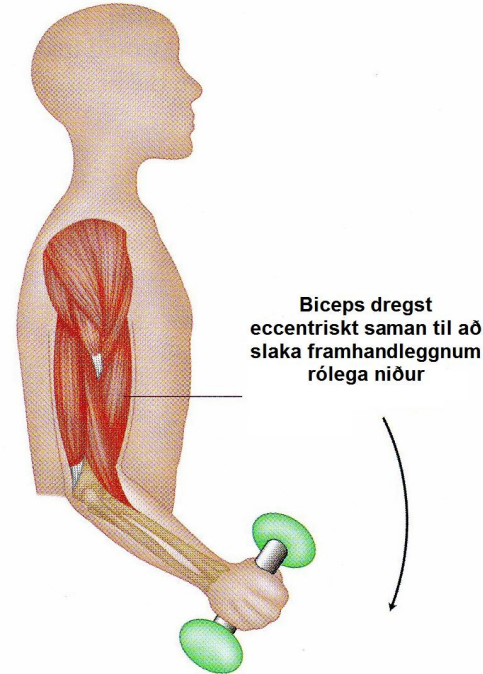
Figure 39: Isometric contraction.



Ísotónískur samdráttur



**Magakreppur eru gott dæmi um
concentrískan samdrátt þar sem að
magavöðvinn dregst saman og styttest**



**Slökun framhandleggs getur verið
eccentriskef tvíhöfði hægir
slökunina**

Vöðvapreyta

- Ekki er almennilega vitað af hverju vöðvar þreytast en ljóst er að bæði þættir í taugakerfinu og breytingar á innra og ytra umhverfi vöðvafrumnanna eiga þátt í myndun þreytu
- Þættir sem taldir eru eiga þátt í myndun þreytu eru m.a:
 - Skortur á glúkósa og tæming á glýkogen birgðum líkamans
 - Skortur á súrefni
 - Uppsöfnun mjólkursýru og lækkun á sýrustigi vöðva (súrnun)
 - ATP og CP skortur
 - Jóna ójafnvægi
 - Óútskýrðar orsakir í miðtaugakerfinu



Samstarf vöðva

- Flestar hreyfingar eru tilkomnar vegna samdráttar í mörgum vöðvum
- Agonisti (fyrsti hreyfari) er vöðvi sem veldur ákveðinni hreyfingu. Kallast einnig primus motor eða prime mover
 - Dæmi: m. biceps brachii (tvíhöfði) er agonisti í flexio á olnbogalið
- Antagonisti (gagnvirkur vöðvi) er vöðvi sem veldur gagnstæðri hreyfingu
 - Dæmi: m. biceps brachii (tvíhöfði) og m. triceps brachii (þríhöfði) eru antagonistar
 - Antagonisti verður að vera slakur til að agonistinn (primus motor) geti dregist saman

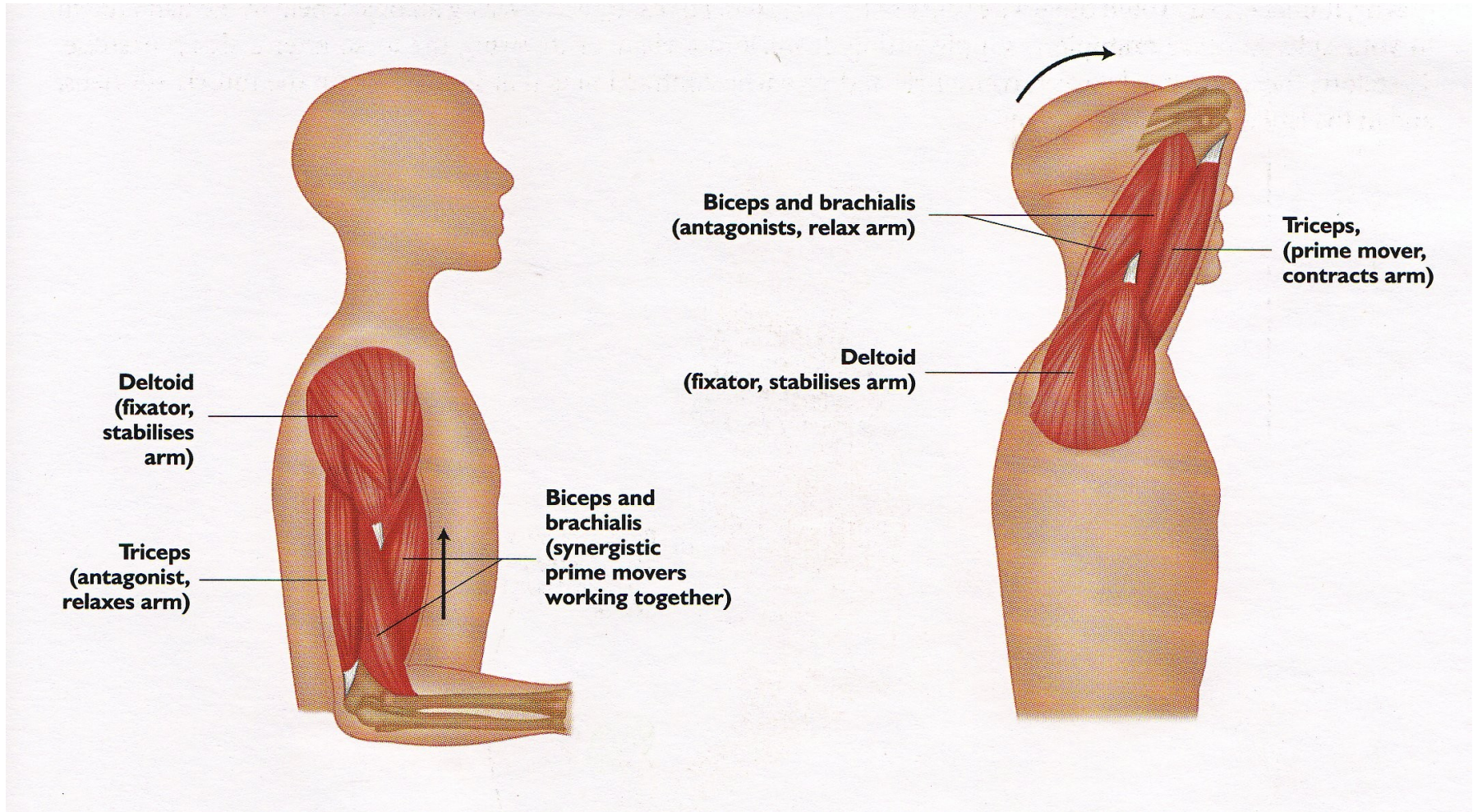


Samstarf vöðva

- Synergistar (samstarfendur) eru vöðvar sem valda sömu hreyfingu. Synergisti er því vöðvi sem hjálpar til við hreyfingu
 - Dæmi: brachialis er synergisti biceps brachii
- Fixatorar (festar) auka stöðugleika á uppökum hjá agonista og festir þannig beinið
 - Dæmi: Vöðvar sem festa humerus (upparmsbein) eru því fixatorar fyrir biceps. Deltoid (æxlarvöðvi) er því fixator fyrir samdrátt biceps
- Flexor er vöðvi sem minnkar horn á liðamótum, t.d. biceps
- Extensor er vöðvi sem gleikkar horn á liðamótum, t.d. triceps



Samstarf vöðva



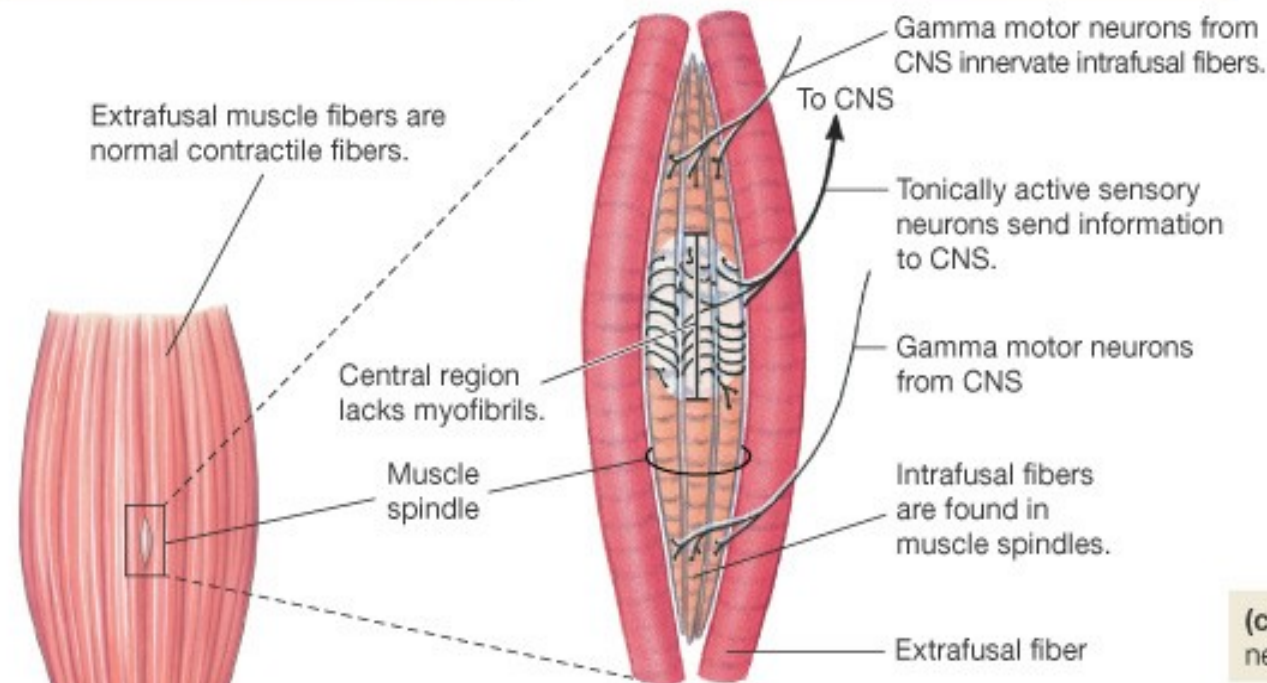
Vöðvaviðbrögð

- Vöðvar eru með tvönn skynfæri sem skynja annarsvegar tog og hinsvegar kraft í vöðvanum
- Þessi skynfæri heita vöðvaspólur (muscle spindle) og Golgi tendon

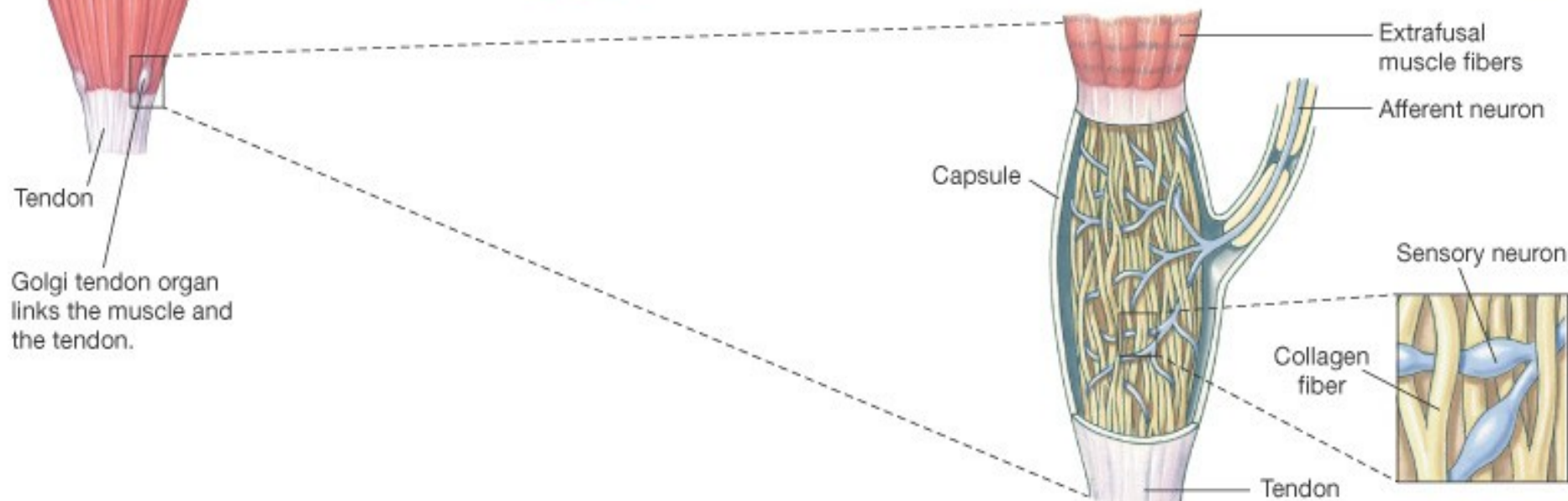


(a) Muscle spindles are buried among the extrafusal fibers of the muscle.

(b) Muscle spindle sends information about muscle stretch to the CNS.



(c) Golgi tendon organ consists of sensory nerve endings interwoven among collagen fibers.



Vöðvaviðbrögð

- Vöðvaspólur
 - Umbreyttar vöðvafrumur sem skynja tog í vöðvann
 - Ef tog í vöðva eykst þá sendir vöðvaspólan boð um það til mænu. Mænan sendir þá boð aftur til vöðva og hann dregst saman
 - Gott dæmi um þetta er þegar við erum syfjuð og höfuðið fer að lúta fram en kippist svo snögglega upp aftur
 - Annað dæmi er þegar læknir bankar létt á hnésinina með hamri til að athuga hvort fóturinn kippist upp

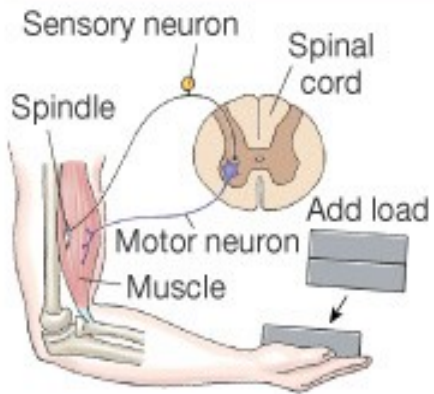


Vöðvaviðbrögð

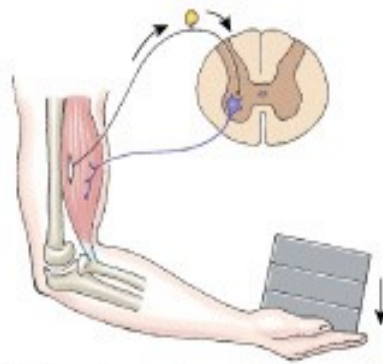
- Golgi tendon
 - Eru ummyndaðir bandvefspræðir í sinum
 - Þær skynja kraft vöðvasamdráttar
 - Þegar álagið og krafturinn í vöðvunum verður of mikið þá sendir þetta skynfæri boð til mænu svo að vöðvin slakar á
 - Því verndar þetta viðbragð vöðvafestingarnar gegn óhóflega sterkum vöðvasamdrætti sem gæti skemmt eða rifið sinarnar



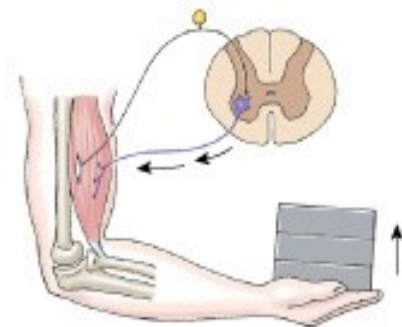
Muscle spindle reflex: the addition of a load stretches the muscle and the spindles, creating a reflex contraction.



(a) Add load to muscle.

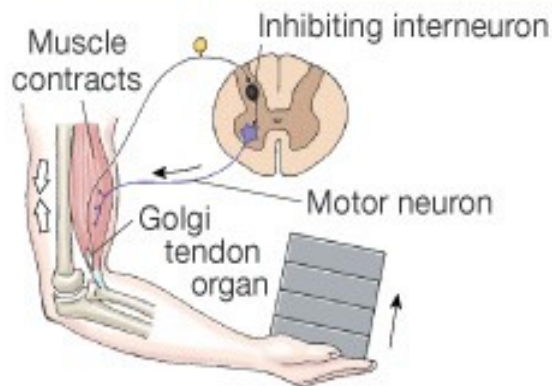


(b) Muscle and muscle spindle stretch as arm drops.

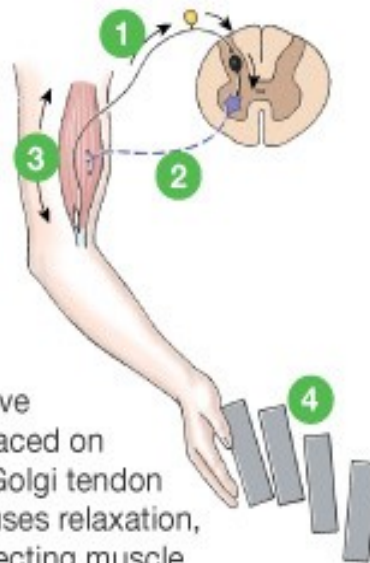


(c) Reflex contraction initiated by muscle spindle restores arm position.

Golgi tendon reflex protects the muscle from excessively heavy loads by causing the muscle to relax and drop the load.



(d) Muscle contraction stretches Golgi tendon organ.



(e) If excessive load is placed on muscle, Golgi tendon reflex causes relaxation, thus protecting muscle.

- 1 Neuron from Golgi tendon organ fires.
- 2 Motor neuron is inhibited.
- 3 Muscle relaxes.
- 4 Load is dropped.

Niðurröðun vöðvaknippa

- Til eru ýmsar uppraðanir á vöðvaknippum innan beinagrindarvöðva
 - Parallel: Vöðvaknippi liggja langsum eftir öllum vöðvanum. T.d: sartorius
 - Fusiform: vindillaga vöðvar, þ.e. bolurinn á vöðvanum er töluvert stór miðað við festurnar. T.d: biceps brachii
 - Pennate (fjaðurlaga): vöðvaknippi liggja skásum á sin sem liggur langt inn í vöðvann. T.d: T.d. extensor digitorum longus
 - Convergent: vöðvinn hefur stórt og breytt upptak en festan er hinsvegar ein, frekar breið, sin. T.d: pectoralis major
 - Circular (hringvöðvi): Vöðvaknippin liggja í hring. T.d: orbicular oris



Pectoralis major



(b) Convergent

Orbicularis oris



(a) Circular

Deltoid

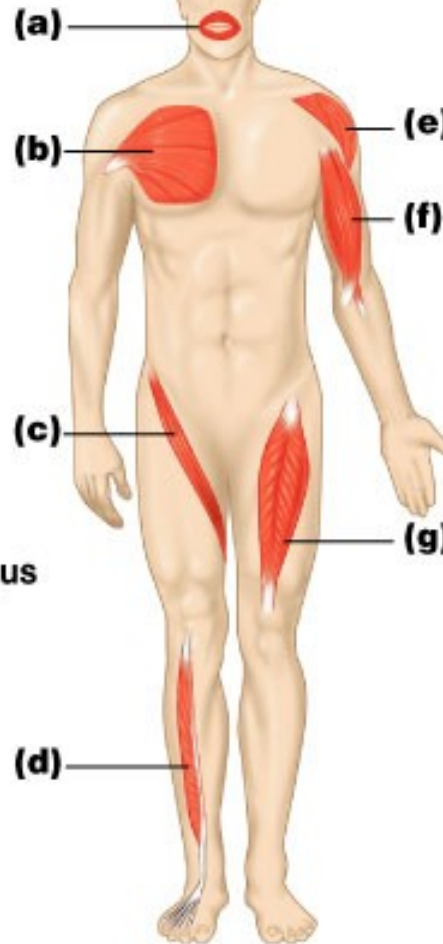


(e) Multipennate

Sartorius



(c) Parallel



Biceps brachii



(f) Fusiform

Extensor digitorum longus



(d) Unipennate

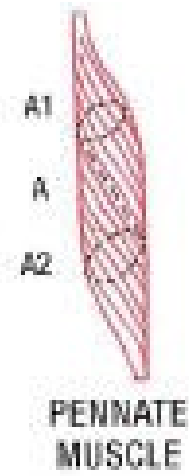
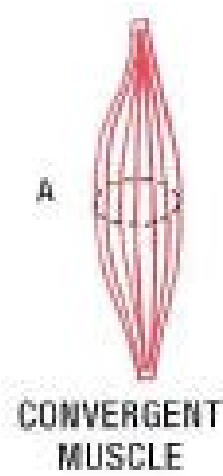
Rectus femoris



(g) Bipennate

Niðurröðun vöðvaþráða

- Pennate (fjaðurlaga) vöðvar skapa meiri kraft þar sem þeir hafa fleiri vöðvaþræði en langir vöðvar sem liggja langsum
- Vöðvar þar sem vöðvaþræðirnir liggja langsum, leyfa hinsvegar meiri hreyfingu þar sem þeir stytta meira en fjaðurlaga vöðvar



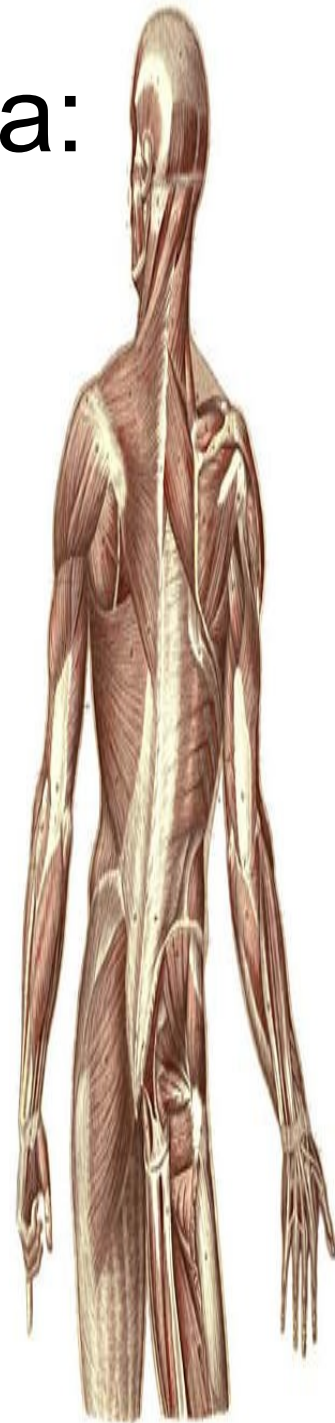
Nafnakerfi beinagrindarvöðva

- Öllum vöðvum líkamans er gefið latneskt heiti sem byggir m.a. á:
 - Stærð
 - Lögun
 - Staðsettingu
 - Hreyfingu
 - Upptök og festu
- Þannig er oft hægt að gera sér góða grein fyrir stærð, staðsettingu og hreyfingu vöðvans einungis með því að vita nafnið á tilteknum vöðva



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: stærð

- Stærð
 - **Maximus** (stærstur): t.d. Gluteus maximus
 - **Medius** (meðal): t.d. Gluteus medius
 - **Minimus** (minnstur): t.d. Glutesu minimus
 - **Longus** (langur): t.d. Adductor longus
 - **Brevis** (stuttur): t.d. Adductor brevis



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: lögur

- **Deltoideus** (þríhyrningslaga): t.d. M. Deltoideus
- **Trapezius** (trapisulaga): t.d. M. Trapezius
- **Serratus** (sagtenntur): t.d. Serratus anterior
- **Rhomboideus** (demantslaga): t.d. Rhomboideus major



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: staðsetting

- **Bein**, t.d. tibialis (sköflungur): t.d. Tibialis anterior eða femur (lærleggur) t.d. Quadriceps femoris
- **Anterior/posterior** (framan/aftan): t.d. tibialis anterior/posterior
- **Superior/Inferior** (ofan/neðan): t.d. Supraspinatus/infraspinatus
- **Medialis/lateralis** (miðlægur/hliðlægur): t.d. Vastus medialis/lateralis
- **Superficialis/profundus** (grunnur/djúpur): t.d. Flexor digitorum superficialis/profundus



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: hreyfing vöðva

- **Flexor** (beygjari): t.d. Flexor carpi ulnaris
- **Extensor** (réttari): t.d. Extensor carpi ulnaris
- **Abductor** (fráfærir): t.d. Abductor pollicis
- **Adductor** (aðfærir): t.d. Adductor longus
- **Levator** (lyftari): t.d. Levator scapulae
- **Depressor** (niðurtogari): t.d. Depressor labii inferioris
- **Supinator** (rétthverfari): t.d. M. Supinator
- **Pronator** (ranghverfari): t.d. M. Pronator teres
- **Tensor** (spennari): t.d. M. Tensor fasciae latae



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: upptök og festur

- **Festa og upptök**

- Gott dæmi um vöðva sem dregur nafn sitt af upptökum og festu er m. Sternocleidomastoiseus
- Upptök: sternum og clavícula
- Festa: processus mastoideus

- **Fjöldi upptaka**

- Tvenn upptök: biceps, t.d. Biceps brachii
- Þrenn upptök: triceps, t.d. Triceps brachii
- Fern upptök: quadriceps, t.d. Quadriceps femoris



Nafnakerfi beinagrindarvöðva: stefna vöðvaþráða

- **Rectus** (beinlægur): vöðvaþræðirnir liggja langsum og samhliða miðlínu líkamans. T.d. Rectus abdominis og rectus femoris
- **Transversus** (þverlægur): Vöðvaþræðirnir liggja langsum og þvert á miðlínu líkamans. T.d. Transversus abdominis
- **Obliquus** (skálægur): Vöðvaþræðirnir liggja skásam á miðlínuna. T.d. Obliquus externus abdominis

