

1. Introductory lecture (MV)

- The aim(s) of the course will be introduced, and a general overview concerning the different organ systems and their potential for adaptation when exposed to strength and power training.

- Slides will be available at the start of the lecture

Eksamen: Kritisk overfor den faglighed der er i artiklen. Kritisk tilgang.

4 timer skriftlig eksamen

Kun konkludere på det man bidrager med i sin data.

For snæver besvarelse, er det de fleste dumper på.

Dansk / engelsk kursus.

Forstå hvis vi gør sådan og sådan med kroppen, hvad sker der så? Hvis senen bliver trukket i mange gange, hvad sker der så?

Main aim for this course: An understanding of adaptations related to strength and power training
Physiological adaptations to strength and power training

Substrate to strength and power training:

- Cells and tissues (Celler og væv)
- Organ system (Organ systemer)
- Integrated function (Integreret funktion)
- The 'Nero-muscular-skeletal-endocrine system'

Alle systemer påvirker hinanden.

Under styrke og power træning:

Vi bliver belastet når vi hopper, skubber, og trækker osv. Alt giver belastning på kroppen i forskellige intensitet, vi skal ungå og tilpasse osv.

Stimuli og hvor i kroppen sker adaptationerne.

Vi har cellerne, vi har stamceller de differentiere, specialiserede typer af celler.

Overordnede set har vi fire former:

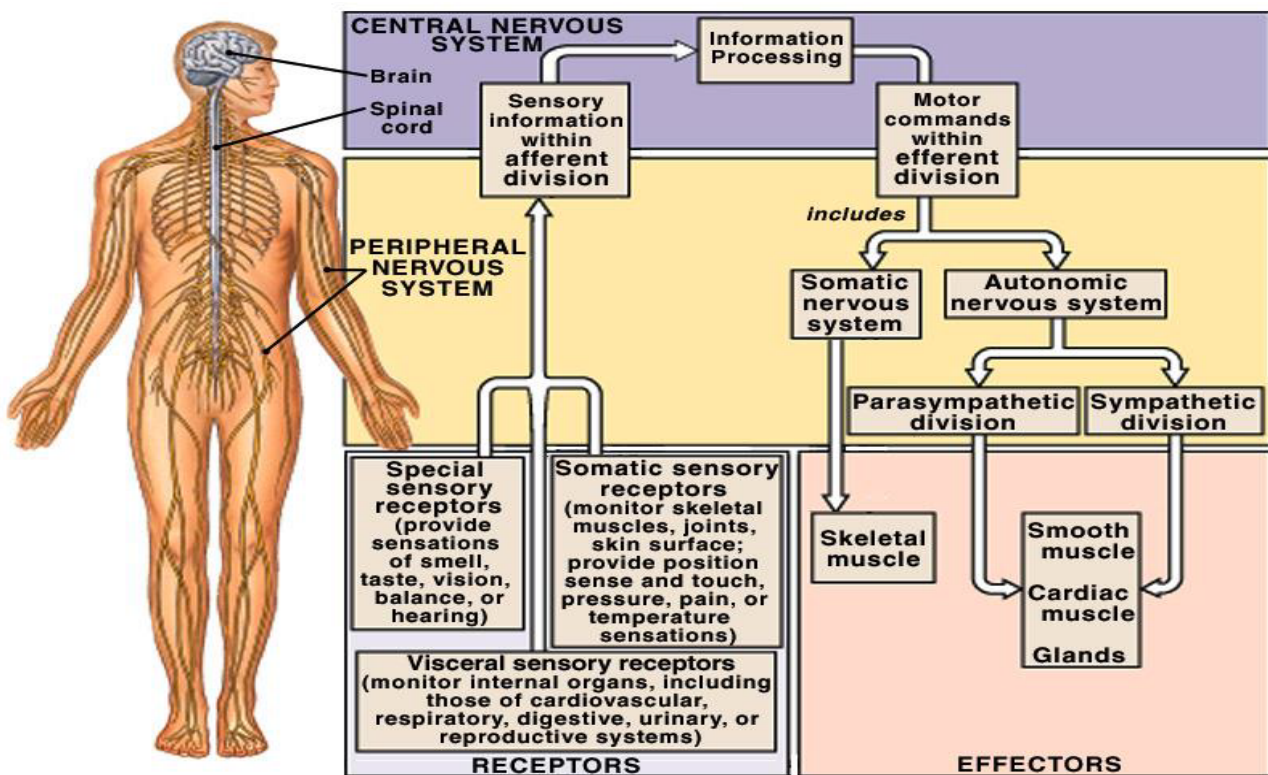
- Hudceller
- Bindevæv celler (collagen væv): Knogler og sener (Udskiller et protein, collagen, i princippet det der holder sammen på vores krop) Vigtigste protein i den sammenhæng
- Nervecellerne (Muskler til at trække sammen → Skabe bevægelse)
- Muskelcellerne

Forskellige væv kan organisere sig i vævssystemer.

Dendritterne, udløber fra cellen og cellekroppen danner en overflade, modtager synaptisk input. Nervecelle. Input side til venstre, output side højre (POSTSYNAPTIC CELL).
 Fra 100-1000 som cellerne skal håndtere.
 Jo mere den er aktiv, jo mere har den brug for plads på cellen. Stort overflade areal.
 Mange forskellige balancer.

Hvilemembranpotentiale, ændre denne, så kan den fyre.
 Aksons, information ud af cellen.
 Dendritterne er typisk den vej signalet går. (Ved hjælp af nervecellerne, de hæfter sig således)
 Bestemte nervebaner!

OPBYGNING;



Hjernen, rygmærven. (CNS)

Perifere nerve system.

Receptors

Effectors

Tværstribet og glat muskulatur. (Hovedsagelig den del til venstre nederst vi kommer til at arbejde med)

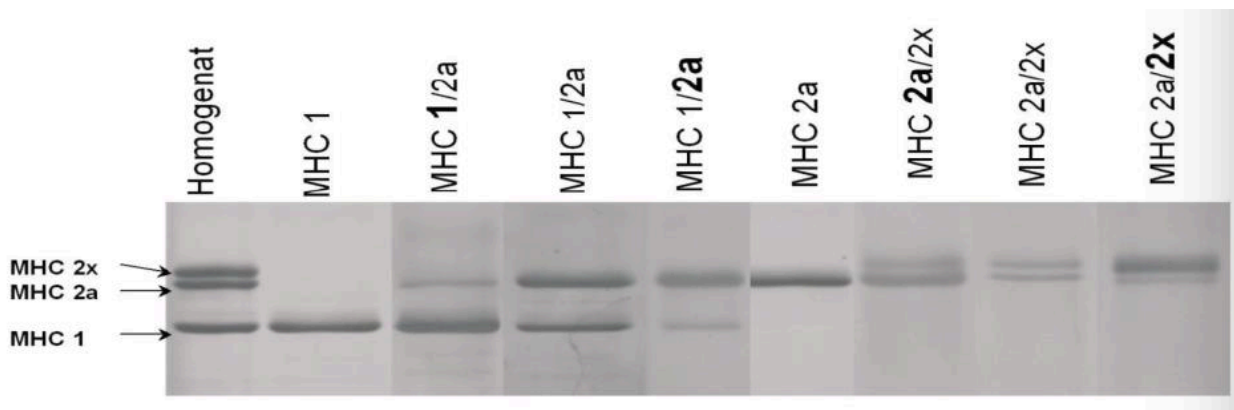


TABLE 18.2 Classification of Human Skeletal Muscle Fiber Types

Fiber Type	Type I Fibers	Type IIa Fibers	Type IIx Fibers	Type IIb Fibers
Contraction time	Slow	Moderately fast	Fast	Very fast
Size of motor neuron	Small	Medium	Large	Very large
Resistance to fatigue	High	Fairly high	Intermediate	Low
Activity used for	Aerobic	Long-term anaerobic	Short-term anaerobic	Short-term anaerobic
Maximum duration of use	Hours	<30 min	<5 min	<1 min
Force production	Low	Medium	High	Very high
Mitochondrial density	High	High	Medium	Low
Capillary density	High	Intermediate	Low	Low
Oxidative capacity	High	High	Intermediate	Low
Glycolytic capacity	Low	High	High	High
Major storage fuel	Triacylglycerol	Creatine phosphate, glycogen	Creatine phosphate, glycogen	Creatine phosphate, glycogen
Myosin-heavy chains, human genes	MYH7 ^a	MYH2	MYH1	MYH4

^aMYH7 is also known as myosin or myosin heavy chain 4 (<http://ghr.nlm.nih.gov/gene/MYH7>).

Glycogen er en meget vigtig faktor i alle muskler. Derudover vil der være noget fedt, som også er en væsentlig faktor for opbygningen.

Kromoson 17.

Den måde den skaber kræft på, er ved at rekruttere motor units, eller øge force frequency.

Hvad er det største protein i cellen?

- Tror nok det er titin, et af de proteiner der sidder i sarcomere, bliver afgrænset af z linjer.

Type IIX erne kan trække sig sammen hurtigst. (Kontraktionshastigheden)

METABOLSKE

Ikke tit man løber tør for energisubstrater.

Figuren her viser de muligheder man har.

ATP som vi kan bruge af. Nedbryder det. Kontraktion og vi kan slappe af. Nedbryder ved kontraktion.

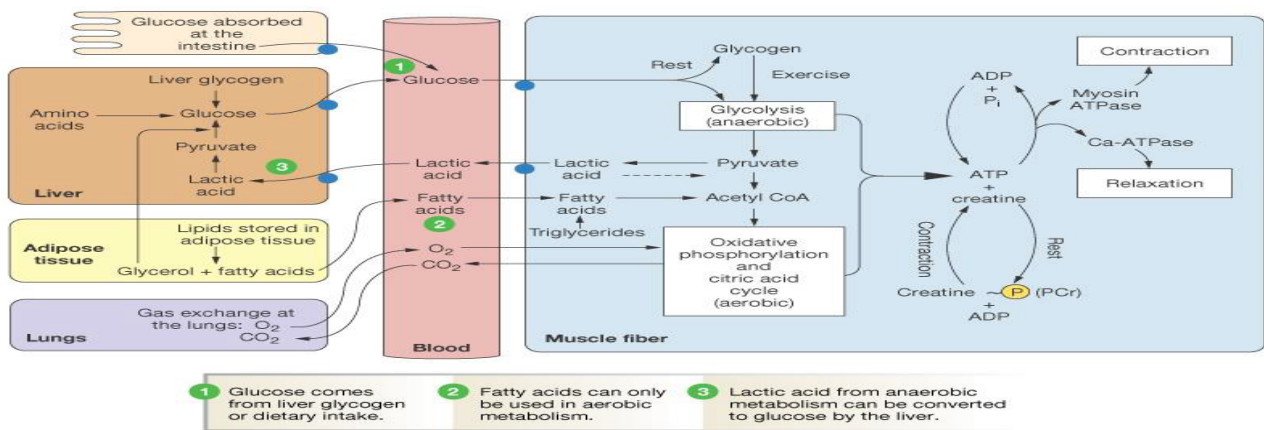
Hensigt at arbejde hårdt, skal det gendannes. Og så skal det helst gå hurtigt. ATP, tolerere ikke store ændringer i ATP.

Koncentrationen skal ikke langt ned. Selvom de stimuleres meget, stadigvæk kun nedbryde 75%, således der kun er 25% tilbage.

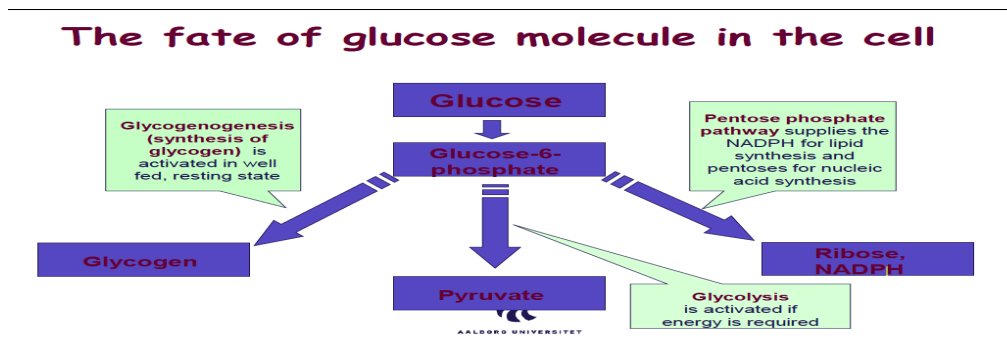
Molekyle vi ønsker at have en høj koncentration af i cellen hele tiden. Styrketræning, kreatin fosfat er vigtigt, i forhold til at gendanne ATP.

Anerobe energiomsætning, er også vigtig i denne sammenhæng. Glycolysen. Faktor der bidrager.

Alt det oxidative spiller en mindre rolle i forhold til styrketræning. (Form for intervaltræning, pauser) Det er meget sjældent, at det er udnatte max kapacitet, spiller en vigtig rolle i forhold til at gendanne ATP. DVS: Oxidative af kulhydratnedbrydning, er ikke en meget vigtig del, det bidrager, men ikke vigtig.



Hvis man arbejder hårdt, nedbryder man kreatinphospat ganske pænt. Fosforkreatin kan komme meget ned når man arbejder hårdt.



Glucose. Væsentlig substrat, i forbindelse med styrketræning. Glucose har også andre ting det skal gøre i cellen. Indgår i struktur. Sukkerenheder bundet til. Fungere ordentligt, skal de have sukermolekyler.

Blanding af alle ovenstående kan medvirke til opbygning.

Likely that there are different stimuli for different bone cells:

- **Osteoblasts** in bone marrow and on endost – pressure in medullary cavity
- **Osteocytes** – deep within bone tissue – processes in 3D network – surrounded by pericellular fluid – they experience dynamic fluid flow pressure along the processes and shear forces and dynamic electrical fields as interstitial fluid passed charged bone crystals (piezo-electricity) may influence cells all together
- **Osteoclasts and osteoclast precursors** reside in bone marrow where dynamic pressure can stimulate them

Cellulær komponenter som kan agere som mechanosensorer:

- Deformation af membranen kan ske ved vrid påvirkninger og tryk på cytoskelettet og endvidere af proteindannelse af cellens matrix. (Shear stress (trykker på membranen) i cellemembranen) Integreret en masse membranproteiner.

Shear stress og tryk kan bliver overført ind til cytoskelettet. Cellerne har også et skellet. Kontraktive strukturer i muskelvævet. Lang række af strukturelle proteiner. Myosin og tropo.....

Mechanotranskriptionen i knoglen

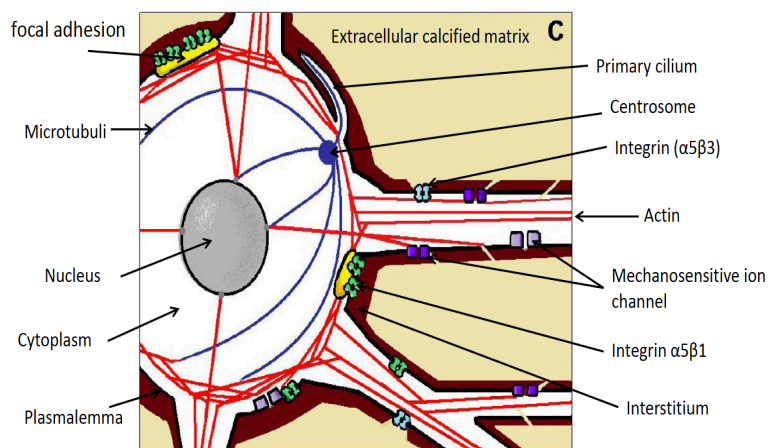
Actin er vigtig.

Centrosomet deler sig, celledeling.

Microtubuli, støtte for femrehår. De slår på en bestemt måde. Folder sig sammen. Primary cilium, sensor organ.

Forskellige farvede symboler i cellemembranen, er ionkanal som er mechanosensitive. Åbner op for specifikke ioner, så ændre det flere forskellige ting.

Mechanosensorer, tryk på huden.



Klein-Nulend J, Bacabac RG, Bakker AD (2012) European Cells and Materials 24:278-291

OSTEOBLASTS

- Stretch strain af celle membranen kan aktivere ion kanalerne.
- Primary cilia kan følge flow. Forplanter sig i cellen. Medvirkende til at aktivere ionkanaler. Som er med til at igangsætte interne celle respons.
- Wingless integration site (Bananflue historie). Wnt pathway. Remoduleringen af knoglerne.

eksplosiv træning
hurtigt kan man producere den her realistiske kraft
Baggrund for måling
Hvad fandt de?

Hvad forstås ved en single motor unit behaviour?

- Neuron (motorneuron)
- Dendritter modtager input fra andre neuron, kan aktivere og regulere aktivitetsniveau
- Ioniske strømme
- Cellekroppen, hvis det er stort nok vil den sende signalet videre
- Motorneuron vil aktivere en muskel

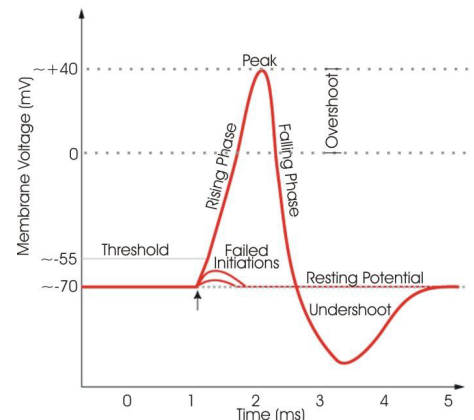
- Dendritter er banerne som går ud og er langt større end cellekroppen
- En af grenene er axonet, som går ind af og ikke ud af.

Motor unit (motorisk enhed)

- Består af:
- Motor neuron og muskel fibre den aktivere (MOTOR UNITS)
- Et antal motor neuroner, der aktivere deres egne muskelfibre som aktiveres af en enkel motor neuron.

Aktivering af motorisk enhed.

- Beslutningen om at vi vil lave en bevægelse fra hjernen
- Aktivitetet ned til ryggraden
- Sørge for at musklen trækker sig sammen og skaber bevægelse
- Tid ud af x akse
- Y akse (membranpotential) måles i volt
- Spændingsniveauer (hvilemembranpotential) En vis balance i cellen og udenfor cellen
- Input (andre neuroner) som giver input, sker en forstyrrelse af hvilemembranpotential
- Dette har indflydelse på udsvinget, hvis det er stort nok = aktionspotential



Motor unit (Motorisk enhed)

- Forskellige muskelfibre (Finger muskulaturen er meget anderledes fra biceps muskulaturen)
- De laveste musklers ligger omkring 100, og de største 1000. (Muskelneuroner)

Motor units: Rate coding and recruitment

- Tid ud på x akse.
- Isometrisk kraft forsøgsperson