

Musklerne

Musklernes hovedfunktion er, at trække sig sammen og derved skabe bevægelse mellem kroppens forskellige dele, eller hindre bevægelse.

Musklerne fungerer desuden som depot for glykogen til muskelarbejde og som polster for skelettet og deltager desuden i blodets tilbageløb mod hjertet, samt i produktion af kropsvarme.

Der findes 3 typer muskulatur i den menneskelige organisme: skeletmuskulatur, glat muskulatur (der findes i blodkar, mave, tarm og kirtler) og hjertemuskulatur.

Musklernes opgave er den samme, nemlig at omdanne ATP (kemisk energi) til mekanisk energi (kraft).

Muskelfibre er i de fleste større muskler 4-6 cm, og har flere cellekerner, der sørger for at proteinsyntesen kan foregå overalt i musklen.

En muskelfiber er en celle, der er omgivet af bindevæv og samlet i bundter med varierende antal fibre. Bundtet er omgivet af grovere bindevævstrøjer og alle fiberbundterne er i musklen er omgivet af en bindevævshinde, som regel forstærket af en ekstra bindevævshinde.

På muskelfiberen ligger der en motorisk nerve, der kommer fra rygsøjlen og slutter med en endeplade. Signaler fra hjernen løber til endepladen, der frigiver et transmitterstof, som udsender et signal der opfanges af receptorer, som kopierer signalet, der derefter breder sig langs muskelfiberen.

Der er 3 kontraktionsformer: 1) isometrisk/statisk (ingen bevægelse): hvis musklen er fastspændt i begge ender og dermed forhindret i kontraktion 2) koncentrisk (forkortelse) hvis ydre belastning ikke er større end spændingsproduktionen i tværbroerne kan musklen trække sig sammen. 3) ekcentrisk (forlængelse) Hvis ydre belastning er for stor vil musklen forlænges (tvinges fra hinanden) Ekcentrisk kontraktion er det der giver ømhed efter træning.

Isometriske og koncentriske kontraktioner kaldes også dynamiske kontraktioner og sker ved gang, løb, cykling og svømning, men under fx cykling, vil armene arbejde statisk.

Der vil, under normale forhold, foregå en vekslen mellem de 3 kontraktionsformer. En muskel kan præstere højere spændinger under ekcentrisk arbejde end under koncentrisk, idet spændingen i de enkelte muskelfibre vil være voksende under ekcentrisk kontraktion og faldende under koncentrisk.

Eks. Squat: nedad: koncentrisk, opad: ekcentrisk, det er lettere ned end op.

Motorisk enhed:

Musklerne aktiveres af nervesignaler (AP) som løber fra hjernens motorcortex ned til de motoriske forhornsceller (alpha-neuroner) i rygmarven. Fra et alpha-neuron går der mange neuritter ud til flere forskellige muskelfibre placeret forskellige steder i musklen.

Et alpha-neuron og de muskelfibre denne inerverer kaldes samlet for en motorisk enhed (ME). En muskel er bygget op af mange motoriske enheder. Alle fibre i en ME har samme fibertype og aktiveres altså altid samlet.

Muskelfibre

FT (fast-twitch (hurtig sammentrækning)) fibre aktiveres ved høj og ST (slow-twitch (langsom sammentrækning)) ved lav frekvens.

Muskulens kontraktionshastighed er bestemt af dens relative fibertypfordeling.

ST fibre kaldes også de røde fibre har mange kapilære og derved god blodforsyning. De har desuden mange mitokondrier, der skaber stor oxidativ kapacitet, men kan ikke trækkes så hurtigt sammen og får hovedsageligt deres energi fra aerob forbrændingsproces.

FT fibre de hvide fibre har ikke mange kapilære eller mitokondrier og derfor lav oxidativ kapacitet. De kan genere meget kraft og derved trækkes hurtigt sammen. De hvide fibre får hovedsageligt energi ved anaerob proces.

FT fibre inddeles i FTb der er de hurtigste og hovedsagelig dækker energiforbruget ved anaerobe processer og FTa, der er knap så hurtige og hovedsagelig dækker energiforbruget ved aerobe processer. FTa er dårligere til fedtforbrænding.

Fordelingen af fibre er genetisk betinget, men er i de fleste muskler ca. 50/50. Stor fysisk aktivitet reducerer mængden af FTb fibre, mens FTa fibre øges tilsvarende. Fysisk inaktivitet har modsat effekt.

Træning øger fiberarealet og derved musklernes tværsnit, hvilket er målbart efter ca. 3-4 ugers træning. Ved inaktivitet ses et fald i fiberareal allerede efter nogle uger.

Længere tids træning, især med høj intensitet, kan fordoble muskelfiberens størrelse.

Øgning af muskelfiberens størrelse medfører ingen ændring i den kemiske sammensætning, men medfører at mere protein, af samme slags produceres.

Ved både konditions og styrketræning stiger andelen af type 2a fibre på bekostning af type 2x fibre.

Ved styrketræning, især med høj belastning (neural stimulering), sker dette ved at type 1 fibre transformeres, hvilket kan ses på transkriptionniveau efter 2-3 træningspas, men på proteinniveau (hypertrofi) kan det først måles efter flere uger.

Muskulens styrke.

Den dynamiske styrke måles normalt som maksimal vægt, der kan løftes en gang (1 RM).

Jo tykkere en muskel er, jo stærkere er den. Længden har ikke noget med styrken at gøre, men har betydning for musklens kontraktionshastighed. Længden af muskler er medfødt og kan ikke trænes.