**Pensum – Anatomi og fysiologi**

**Kretsløpet**

Kretsløpet består av hjertemuskulaturen, blodet og blodårene. Sirkulasjonssystemet er kroppens transportsystem der kroppen transporterer blant annet oksygen, næring og slagstoffer/avfallsstoffer. Hjertet er selve motoren og det pumper ut ca 10.000-15.000 liter blod i kroppen hver dag.

**Hjertet**

Hjertet er en svært utholdende muskulatur som jobber konstant. Hjertemuskulaturen består av to identiske halvdeler. En venstre og en høyre halvdel. Hver halvdel inneholder et mindre rom som heter forkammer og et større rom som heter hjertekammer. Det er ingen forbindelse mellom disse halvdelene, de er to separate pumper.

Venstre halvdel pumper blodet ut i det «store kretsløpet».

Høyre halvdel pumper blodet ut i det «lille kretsløpet».

**Store kretsløpet:**

Blodet i venstre halvdel inneholder oksygenrikt blod. Hjertets venstre halvdel pumper det oksygenrike blodet rundt om i hele kroppen. Blodet avleverer oksygen og tar med seg karbondioksid. Blodet går så videre tilbake til hjertet men nå i hjertets høyre halvdel. Blodet er nå oksygenfattig og høyre halvdel pumper nå blodet ut i det «lille kretsløpet».

**Lille kretsløpet:**

Blodet i høyre halvdel er oksygenfattig. Hjertets høyre halvdel pumper det oksygenfattige blodet ut til lungene. Der avleverer blodet karbondioksid og tar med seg oksygen. Blodet er nå oksygenrikt! Det oksygenrike blodet går så videre tilbake til hjertet men nå i hjertets venstre halvdel før blodet blir pumpet ut i det «store» kretsløpet.

**Blodet**

Blodet utgjør ca. 7-8 % av kroppsvekten til en normalvektig person. Det innebærer at en person som veier 70 kg har ca. 5 liter blod i kroppen. Blodet består av to komponenter, en flytende del som kalles plasma og en fast del som består av 3 ulike typer celler. Dette er røde og hvite blodceller, samt blodplater. Mer enn 99 % av cellene i blodet er røde blodceller.

Blodet er kroppens transportsystem. Her transporteres det blant annet oksygen, karbondioksid, hormoner, næringsstoffer og avfallsstoffer. Blodet og sirkulasjonssystemet sikrer også en rask varmetransport mellom de ulike delene i kroppen. Ved at vann og oppløste stoffer beveger seg mellom blodet og vevsvæsken, sørger blodet for at cellene i kroppen befinner seg i et stabilt miljø.

**Røde blodceller**

De røde blodcellene utgjør ca. 99 % av blodets celler. De røde blodcellene har som hovedoppgave å transportere oksygen til kroppens arbeidende celler.

**Hvite blodceller**

De hvite blodcellene inngår i kroppens immunforsvarsystem. De bekjemper bakterier, sopp, virus eller parasitter som har trengt inn i kroppen.

**Blodplater**

Blodplatenes funksjon er å få blodet til å koagulere ved en blødning.

**Blodtrykk**

Når man måler blodtrykket måler man det trykket blodet utsetter blodårene for. Blodtrykk er en nødvendighet for at blodet skal sirkulere i kroppen, og måles i de store arteriene. Man får to målinger når man måler blodtrykket. Systolisk trykk (overtrykk) er det høyeste trykket i arteriene i løpet av en hjertesyklus, mens diastolisk trykk (undertrykket) er det laveste trykket.

Blodtrykket skapes av motstander i sirkulasjonssystemet. Her spiller blodårenes størrelse og blodets tykkelse inn. En av årsakene til høyt blodtrykk kan derfor være åreforkalkning i blodårene der blodårenes minskede størrelse fører til større motstand for hjertet. Dette fører igjen til at hjertet må arbeide hardere.

**Skjelettet**

Skjelettet er kroppens reisverk og gjør at vi kan stå oppreist. Det beskytter også kroppens indre organer (blant annet hjernen, hjertet og lungene) mot slag og støt.

Musklene har sitt utspring og feste i skjelettet.

Skjelettet består av ca. 200 bein.

Skjelettet er et levende vev som vokser, brytes ned og bygges opp gjennom hele livet. Gjennom å belaste kroppen regelmessig får man høyere bentetthet, som igjen gjør skjelettet sterkere. Trening er derfor viktig for å forhindre osteoporose (benskjørhet). Innaktivitet vil føre til lavere bentetthet, noe som gjør skjelettet svakere med fare for å utvikle osteoporose.

Beinvevet er primært bygd opp av mineralene kalsium og fosfor.

**Ledd**

Musklene skaper bevegelse i kroppen gjennom sitt arbeid. Bevegelsen tas ut i kroppens ledd. Ledd er en fellesbetegnelse på forbindelsene mellom knoklene.

**Leddbrusk**

Leddflatene i et ledd er tilpasset slik at de kan passe mot hverandre og skape minimal friksjon i leddet. Kroppens samtlige leddflater er dekket med leddbrusk. Leddbruskens funksjon er å forbedre passformen i leddet, minske friksjonen og være støtdempende.

Når leddbrusken er slitt kan det føre til at benvev møter benvev. Dette fører til økt friksjon og nedsatt funksjon.

**Leddkapsel**

Leddkapselen er en hinne som ligger rundt et ledd. Leddkapselens funksjon er å produsere leddvæske som smører leddet, samt stabilisere leddet.

**Leddbånd**

Leddbånd stabiliserer leddet og beskytter leddet ved å forhindre bevegelser som er uheldig for leddet.

**Menisk**

Menisk finner man blant annet i kneleddet. En hovedoppgave for menisken er å forbedre passformen i leddet. Menisken har også en støtdempende effekt. I kneleddet finnes det to menisker i hvert kne, en indre- og en ytre menisk. Menisken skades først og fremst ved vridninger. Symptomer på meniskskade er «hakking» og låsinger av kneleddet.

**Ryggskiver**

Ryggskivene ligger mellom ryggvirvlene og har en spesiell konstruksjon. De består av en myk væskefylt kjerne med leddbrusk rundt. Kjernen består i stor grad av vann. Hos barn kan væskemengden være helt opp til 80-90 %, og hos eldre kan væskemengden ha sunket ned til 60 %. Dette er årsaken til at man «krymper» når man blir eldre.

Skivene har flere funksjoner. Den væskefylte kjernen fungerer som et kuleledd, noe som gjør bevegelser mulig. Skivene har også en viktig støtdempende effekt.

For å unngå slitasje på skivene er det viktig at ikke skivene blir feilbelastet over tid. Feilbelastning oppstår blant annet ved kroppslige feilstillinger som dårlig kroppsholdning osv. Dette vil igjen føre til feilbelastning av skivene som igjen kan føre til slitasje. Hvis en av skivene brister vil den væskefylte kjernen sive ut. Man har da prolaps.

**Muskler**

**Ulike muskeltyper**

Musklene utgjør mer enn halvparten av vår kroppsvekt. De fleste av kroppens muskler er festet til skjelettet, og kalles skjelettmuskulatur. Skjelettmuskulaturen er kroppens største organsystem, og vi har om lag 650 viljestyrte skjelettmuskler. Foruten skjelettmuskulaturen har vi to andre muskulaturtyper, som ikke er viljestyrt; hjertemuskulatur og glatt muskulatur. Glatt muskulatur er viktig for indre bevegelse og transport, som for eksempel blodstrøm gjennom årene og transport av mat gjennom fordøyelseskanalen.

De ulike musklene ligner til en viss grad på hverandre når det kommer til oppbygning og arbeidsmåte. De er alle bygget opp av to sorter proteiner, aktin og myosin, som har som funksjon å trekke seg sammen, som igjen fører til bevegelse. Musklenes arbeid heter kontraksjon, som betyr å trekke seg sammen.

De musklene vi primært snakker om når vi snakker om kroppens muskler er skjelettmusklene.

**Skjelettmusklene**

Skjelettmuskulaturen har til funksjon å skape bevegelse. Disse musklene er viljestyrt. Men muskelspenninger (muskeltonus) påvirkes av det nervesystemet som ikke kan styres med viljen. Stress kan derfor blant annet føre til ufrivillig muskelspenninger. Hos en normalvektig person utgjør muskulaturen ca. 50 % av kroppsvekten. Dette varier selvsagt ut ifra personens muskelmasse. Muskulaturen til en kroppsbygger kan utgjøre over 60 % av kroppsvekten.

**Muskelens oppbygning**

Skjelettmusklene er bygd opp av 3 komponenter:

1. En kontraktil del som utgjøres av muskelcellene. Denne delen består av proteinene aktin og myosin som sammen skaper bevegelse.

2. En elastisk del som består av bindevev. Den elastiske delen gjør det mulig for musklene å strekkes ut.

3. En viskøs del som først og fremst består av vann og som virker dempende på bevegelser i muskulaturen.

**Muskel og sene**

En muskel består av en tjukk del (muskelbunt) som glir over i en tynn sene. Muskelbunten består av muskelceller omkranset av en bindevevshinne. Kollagenfibrene i bindevevshinnene får direkte over i senene ved muskelens ender. På denne måten er hvert eneste muskelfiber direkte koplet til senen, og selve kraftutvikling i èn enkelt fiber vil gi et ørlite drag i senen. Musklene har en eller flere utspringsener og en festesene.

**Utspringsenen:**

- Er som regel nærmest senter av kroppen

- Beveger seg minst ved en bevegelse

**Festesene:**

- Er vanligvis plassert lengst vekk fra senter av kroppen

- Er festet i skjelettet som beveger seg mest ved en bevegelse

**Senenes funksjon:**

- Feste muskelbunten /muskelcellene til skjelettet

- Overføre muskulaturens dra-kraft til skjelettet slik at en bevegelse oppstår

**Muskelfibertype**

Kroppen består av flere muskelfibertyper med forskjellige egenskaper. I grove trekk deler man muskelfibrene inn i to kategorier. Type 1 og type 2 fibre. Type 2 fibrene kan videre deles inn i to kategorier, type 2A og 2x(B).

Disse skiller seg i hovedsak fra hverandre grunnet kontraksjonshastighet, utholdenhet, styrke og størrelse.

I en muskel er alle fibrene representert. Det er altså ikke mulig å ha en muskel med kun type 1 fibre. Fordelingen av de ulike fibrene kan derimot variere. Alle mennesker har også ulik sammensetningen av de forskjellige fibertypene. Dette er genetisk bestemt og kan ikke endres. Dette gjør at det for eksempel er noen mennesker som er mer egnet til å bli utholdenhetsutøvere enn styrketutøver og omvendt.

Man kan ikke endre fibertypesammensetning, men egenskapene til de forskjellige typene endres ved trening.

Type 1 fibrene kan trenes til å ligne egenskapene til fibertype 2 og omvendt.

Type 1:

Kalles de røde eller de langsomme muskelfibrene. Type 1 har en langsommere kontraksjonstid enn Type 2 fibrene, og kan heller ikke utvikle like mye kraft som type 2. Type 1 er likevel svært utholdende og kan arbeide over en mye lengre tidsperiode enn type 2 fibrene.

Type 2:

Type 2 fibrene kan deles inn i to underkategorier.

Type 2A og 2X(B)

Type 2X har en svært rask kontraksjonshastighet og kan utvikle stor kraft. Til gjengjeld er disse fibrene svært lite utholdende. Type 2A har egenskaper som ligger mellom type 1 og 2X fibrene.