# LUENTO 7 – Verenkiertoelimistö

### Sydän

* kolmiliuskaläppä (o), hiippaläppä (v), aoeta- ja keuhkovaltimoläppä
* Poikkijuovainen lihaskudos, solut lyhyitä ja haarautuneita, T-putkisto ja aukkoliitokset.
* Sydämmellä on oma rytmittäjä, sähköinen signaali kulkee erikoistuneita soluja pitkin: Sinussolmuke - AV-solmuke - Hissin kimppu – Purkinjen säikeet. Kaikki johtoratajärjestelmän solut voivat generoida oman rytmin.
* Aktiopotentiaali hidastuu AV-solmukkeessa jolloin eteiset ehtivät supistua ennen kammioita. Purkinjen säikeet johtavat signaaleja erittäin nopeasti, sydämmen kärki supistuu hieman ennen molempia kammioita.
* Parasympaattinen hermosto: lisää K-konduktanssia ja vähentää Ca-konduktanssia pacemakersoluissa. Depolarisaatio hidastuu.
* Sympaattinen hermosto: Lisää aktiopotentiaalifrekvenssiä (depolarisaatio nopeutu) avaamalla Ca ja Na kanavia.

### EKG

Systole kuvaa supistumista, diastole rentoutumista. Sydänsolujen yhtäaikainen sähköinen toiminta saa aikaan solujen ulkoisia potentiaalieroja, ne ovat mitattavissa ihon pinnalta. EKG:n ulkomuoto vaihtelee elektroidien asettelun perusteella. Sydänvektori voidaan laskea suorittamalla EKG asettamalla elektrodit eri päihin ruumista.

### Lyöntitaajuuden säätely

Iskutilavuus on riippuvainen loppudiastolisen ja loppusystolisen tilavuuden erotuksesta.

Loppudiastolinen tilavuus kasvaa: lisääntynyt lihasrasitus, respiraatio, veren tilavuus, sympaattinen aktiivisisuus.

Loppusystolinen tilavuus pienenee: sympatikus, adrenaliini. (Kasvaa: parasympatikus)

### Verenkierto

Valtimot toimivat painevarastona (pakottavat veren kiertämään myös diastolen aikana) ja vaimentavat paineenvaihteluita jotka syntyvät systolen aikana (tasainen virtaus hiussuoniin). Sileät lihakset verisuonten ympärillä säätelevät verenvirtausta hiussuoniverkostoihin.

Verenkierron nopeus johtuu valtimoiden ja laskimoiden välisistä paine-eroista. Koska laskimoiden paine on suhteellisen vakio hiussuonten verenpaine on riippuvainen valtimoiden paineesta. Valtimoiden verenpaineeseen vaikuttaa veren tilavuus, verenkiertojärjestelmän vastus, syke.

Suurten valtimioden verenpaine on toonisesti säädelty. Muutos noradrenaliinin erityksessä sympaattisista neuroneista aiheuttaa kasvaessaa valtimon supistuksen ja vähentyessään valtimon laajentumisen. Verenpaineen säätely on reflektoorista. Vasomotorinen keskus ydinjatkeessa säätelee verenpainetta vertailemalla saamaansa tietoa hengityskeskuksesta, hypotalamuksesta, mantelitumakkeesta ja aivokuorelta. Keskus ylläpitää homeostasiaa sympaattisen tai parasympaattisen hermoston välityksellä.

Laskimot ovat verivarastoja, jotka kuljettavat verta sydämeen. Ne ovat ohuempia ja joustavempia rakenteeltaan kun valtimot. Laskimoissa on pieni verenpaine, jotta veri kulkisi eteenpäin suurissa laskimoissa on laskimoläppiä. Kun ympäröivät lihakset supistuvat, myös laskimot puristuvat kasaan ja läppien ansiosta veri kulkee kohti sydäntä. Rintaontelon laajeneminen imee verta pään ja vatsan laskimoista rintaontelon suuriin laskimoihin ja sydämmeen.

Hiussuonet rakentuvat yksikerroksisesta levyepiteelistä, joka läpäisee vettä ja pieniä liuenneita partikkeleja. Epiteelissä voi olle ”fenestroita”, aukkoja joiden läpi myös suuremmat partikkelit voivat kulkea. Sfinkterit säätelevät hiussuonten verenkiertoa.

Hiussuonten verenpaine: Valtimopäässä hydrostaattinen paine on korkeampi kun kolloidiosmoottinen paine -> plasmaa suodattuu kudoksiin. Kun kolloidiosmoottinen paine (laskimopäässä) ylittää hydrostaattisen paineen nestettä imeytyy takaisin hiussuoneen.’

### Imusuonisto

Hiussuonista suodattuneen nesteen määrä on suurempi kuin takaisinotettu, ylimääräinen neste poistetaan imusuoniston välityksellä. Imusuoni tyhjenee solislaskimoon. Imusuoniston tehtäviä ovat ylimärääisen nesteen takaisinotto, immuunipuolustus (sisältää paljon valkosoluja) ja rasvojen talteenotto suolistossa (ohutsuolen nukkalisäkkeiden sisällä kulkee imusuoni -> ravat ja rasvaliukoiset vitamiinit imeytyvät imusuoneen -> pääsevät vereen kun imusuoni tyhjenee solislaskimoon).

### Reniini-angiotensiini-aldosteroni

Maksa valmistaa angiotensinogeeniä, jos munuainen erittää reniiniä, se muuttuu angionesiini I -> angiotensiini II, joka nostaa sympaattista aktiivisuutta, munuaisten Na/Cl ja veden takaisinottoa, verenpaineen nousua ja saa lisämunuaisen kuoren erittämään adlosteronia, joka nostaa munuaisten veden takaisinottoa lisää. Veden ja suolojen takaisinotto nostaa kokonaisplasman määrää kehossa -> nostaa verenpainetta.

### Arteroskleroosi

Tulehdus, jossa plakkia on kerääntynyt valtimoiden seinämiin, plakin irtoaminen voi tukkia valtimon ja aiheuttaa veritulppia.