

Biomi 5

BI5

5. Luusto ja lihaksisto

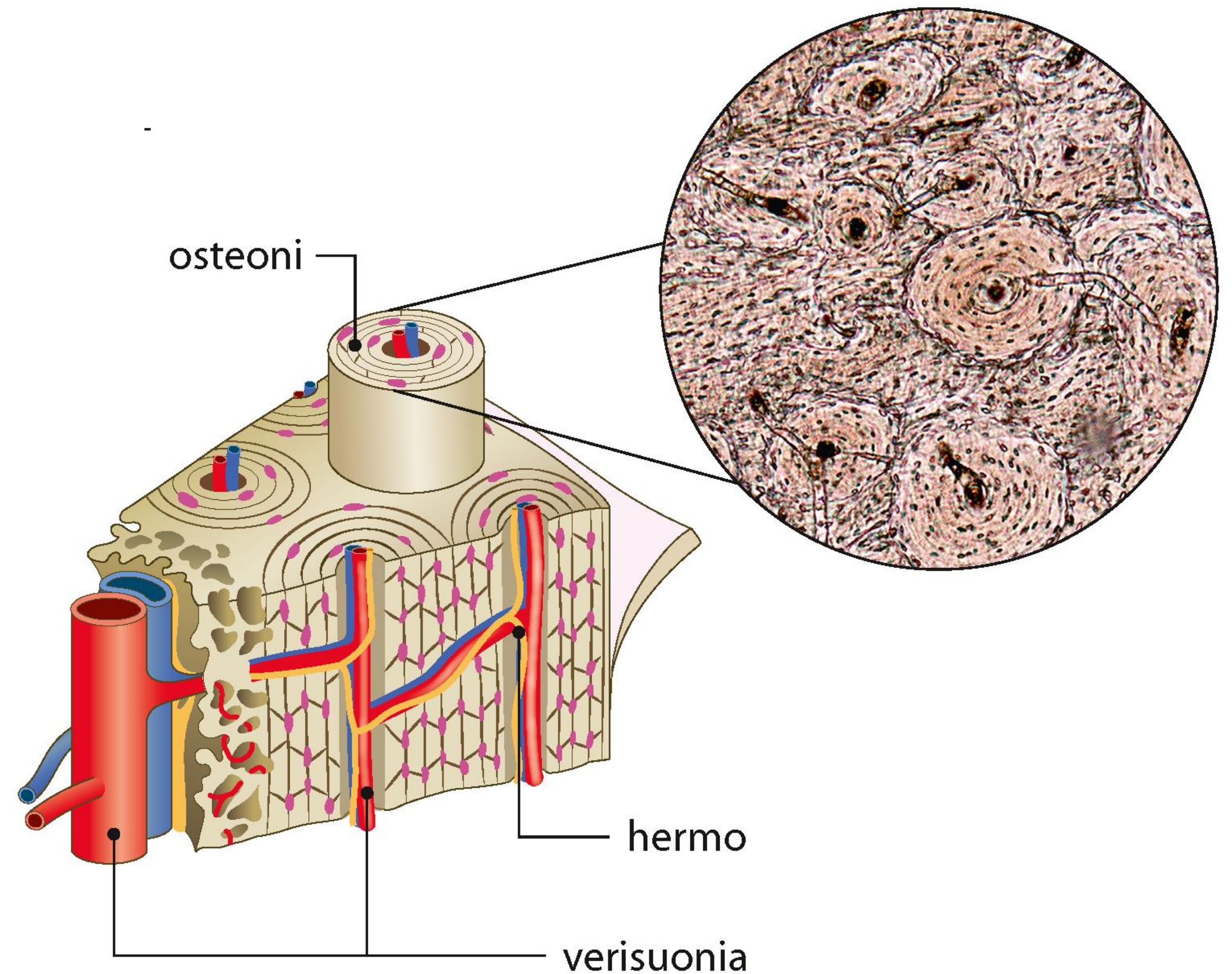


Luvun tavoitteet KPL 5

- osata luiden ja lihasten rakenne ja toiminta
- tietää, miten luut liittyvät toinen toisiinsa
- ymmärtää tuki- ja liikuntaelimestön merkitys ihmiselle

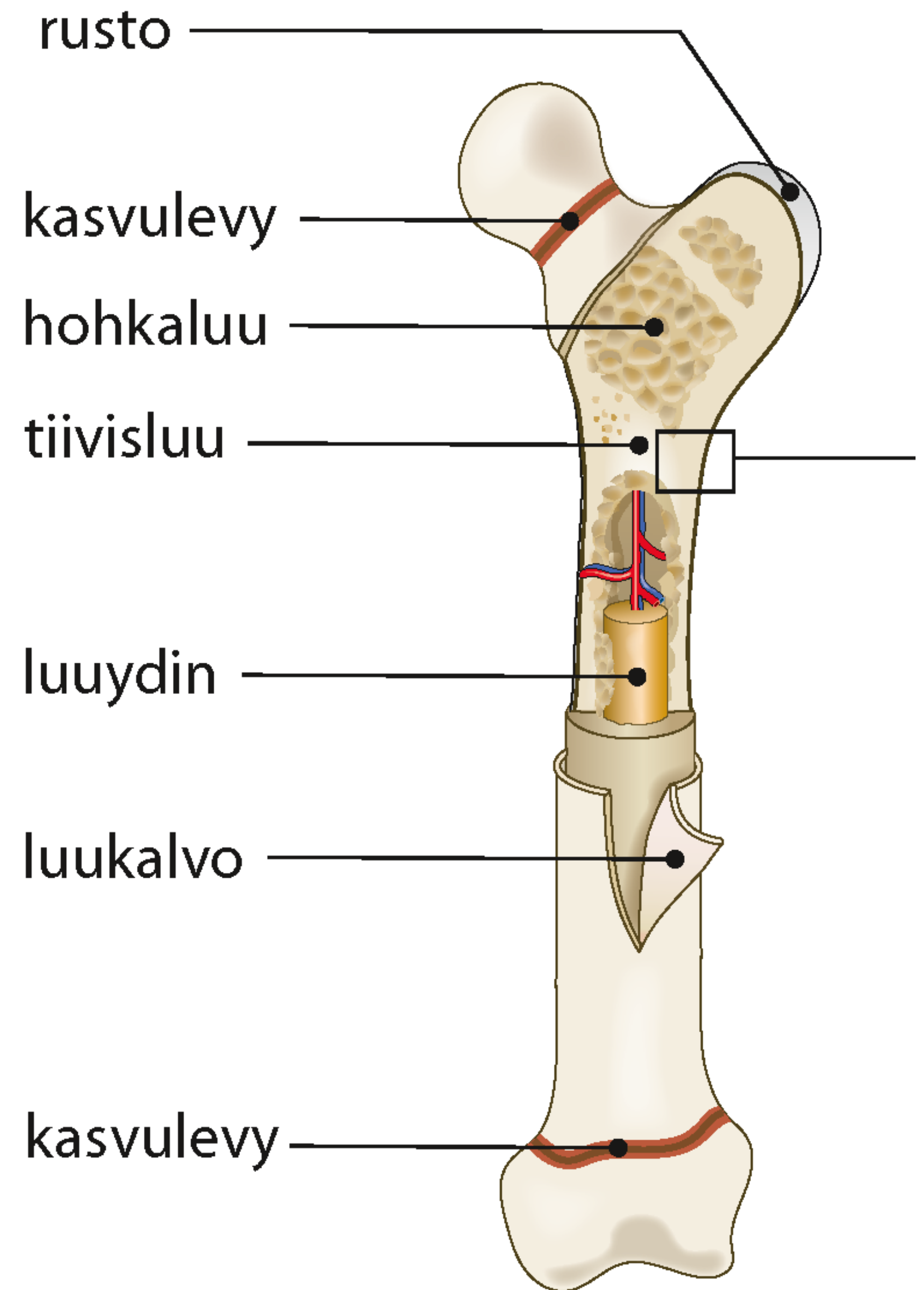
Luun rakenne

- luun perusyksikkö on **osteoni**
 - haaraiset luusolut eli **osteosyytit** kiertävät rengasmaisesti kanavaa, jossa kulkee hermoja ja verisuonia
 - osteosyyttien välissä **luuväliainetta**, joka koostuu mineraaleista ja kollageenista



Luun rakenne

- Luun pintaa peittää **luukalvo**
- Luukalvon alla kovaa ja kestävä **tiivisluuta**
 - **Osteonit**
 - **Hermot ja verisuonet**
- Suurin osa luun tilavuudesta pesusienimäistä **hohkaluuta**
 - **Luupalkit, joiden välissä luuydintä**
- Pitkien luiden päissä rustosta muodostuneet **kasvulevyt**



Luun uusiutuminen

Osteoklasti

= luuta hajottava solu

Osteoblasti

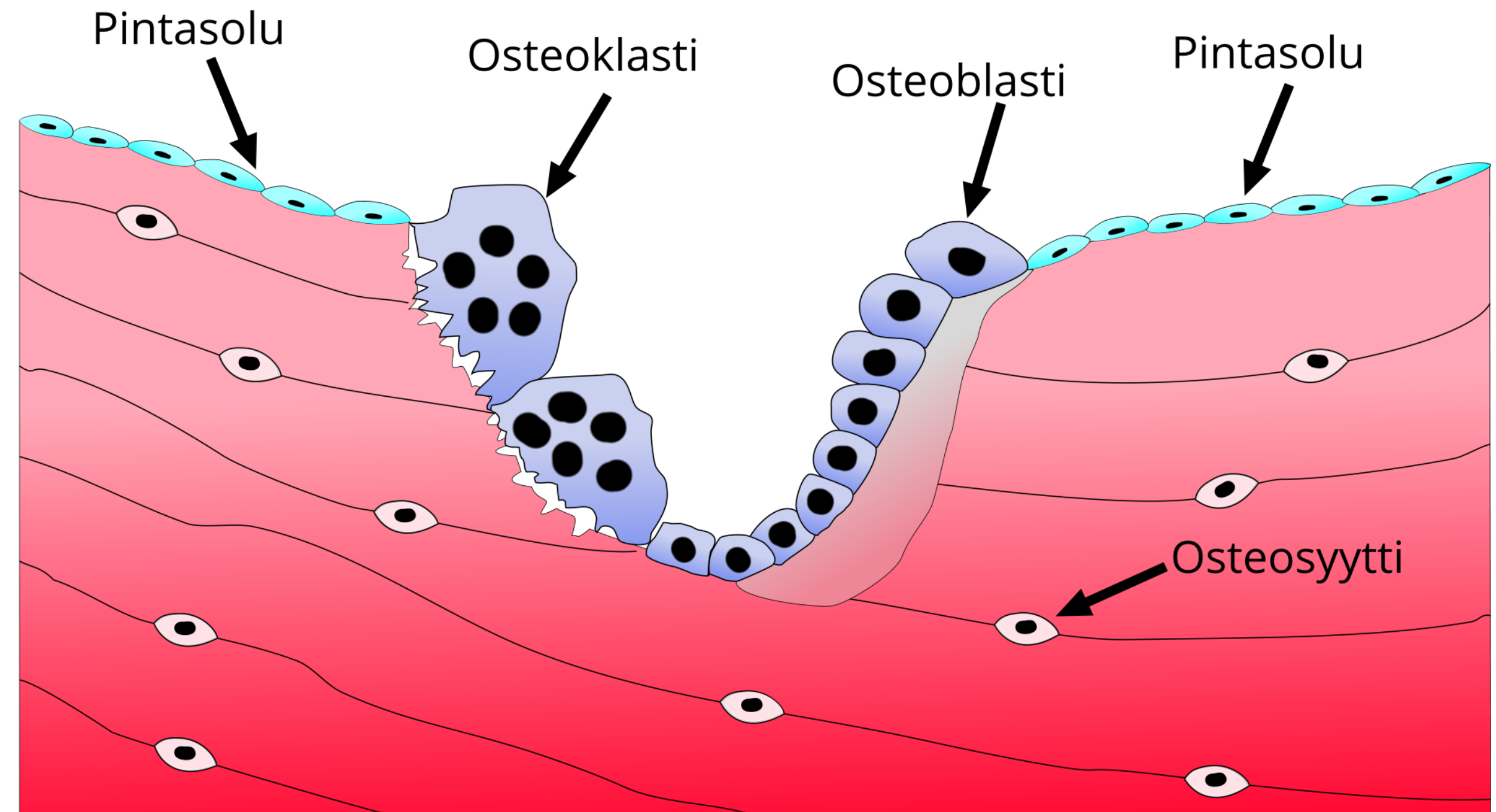
= luuta muodostava solu

- muodostavat ympärilleen luuväliainetta, joka ympäröi ne lopulta kokonaan

--> **osteosyytti**

- osa osteoblasteista luukalvoon luun pintasoluiksi

Mistä osteoporoosi johtuu?



Kuva: solunetti

Tehtävä: D-vitamiini

- **Miksi D-vitamiini on tärkeää luustolle?**
- **Mitkä ruoka-aineet ovat hyviä D-vitamiinin lähteitä?**
- **Miten kalsitriolihormoni liittyy D-vitamiiniin?**

Luun muodostumiseen tarvitaan kalsiumia ja fosfaattia. Niiden imeytymistä suolistosta vereen edistää D-vitamiini.

D-vitamiinia saadaan ravinnosta, kuten esimerkiksi kalasta ja maitotuotteista sekä joistain metsäsienistä. Lisäksi Auringon UVB-säteily saa ihmisen ihossa aikaan D3-vitamiinin muodostumisen.

D-vitamiinin muodot

Terveyskirjasto (<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01044>) :

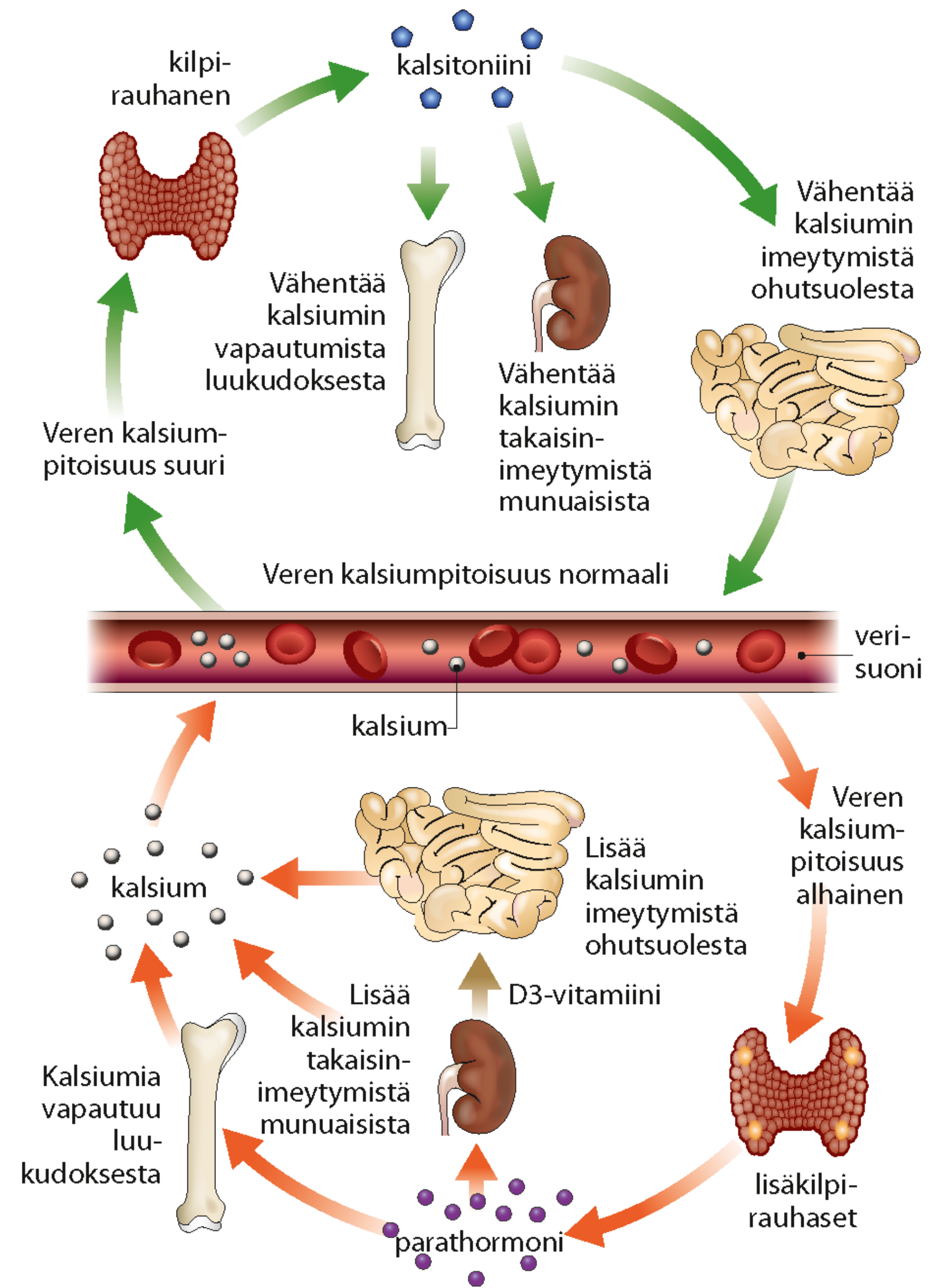
*"Tärkein D-vitamiini on **D₃-vitamiini** (kolekalsiferoli), jota kesällä syntyy runsaasti ihossa auringon ultraviolettisäteilyn (UVB-säteily) vaikutuksesta. Luonnollisissa elintarvikkeissa D₃-vitamiinia on merkittäviä määriä vain kalassa. D-vitamiinin määrä ilmoitetaan kansainvälisinä yksikköinä (KY) tai mikrogrammoina (µg, mikrog). 1 mikrog = 40 KY.*

***D₂-vitamiinia** (ergokalsiferolia) esiintyy kasvikunnasta peräisin olevissa ravintoaineissa, mutta vain niin vähän, että täysin kasvisruokavaliota noudattavien tulee käyttää D-vitamiinivalmisteita pimeänä talviaikana.*

*D-vitamiinin varastomuoto on **kalsidioli**, jota maksa valmistaa D₃-vitamiinista. Kalsidiolin veripitoisuus kuvaa D-vitamiinin saannin riittävyttä. D-vitamiinin varastomuoto muuttuu munuaisissa **kalsitrioliksi**, joka on D-vitamiinin aktiivinen muoto."*

Kalsiumtasapainon säätely

- **D-vitamiini** edistää kalsiumin imeytymistä suolistosta vereen
- kilpirauhasen erittämä **kalsitoniini** lisää luun muodostumista ja vähentää luun hajoitusta, jolloin kalsiumia varastoituu luuhun
- lisäkilpirauhasen **parathormoni** lisää osteoklastien määrää ja siten luun hajoitusta



Nivelet: digikirjan tehtävä 5 (kpl 5)

5. Kuvassa on polvinivel. Selvitä, mikä merkitys seuraavilla rakenteilla on nivelessä:

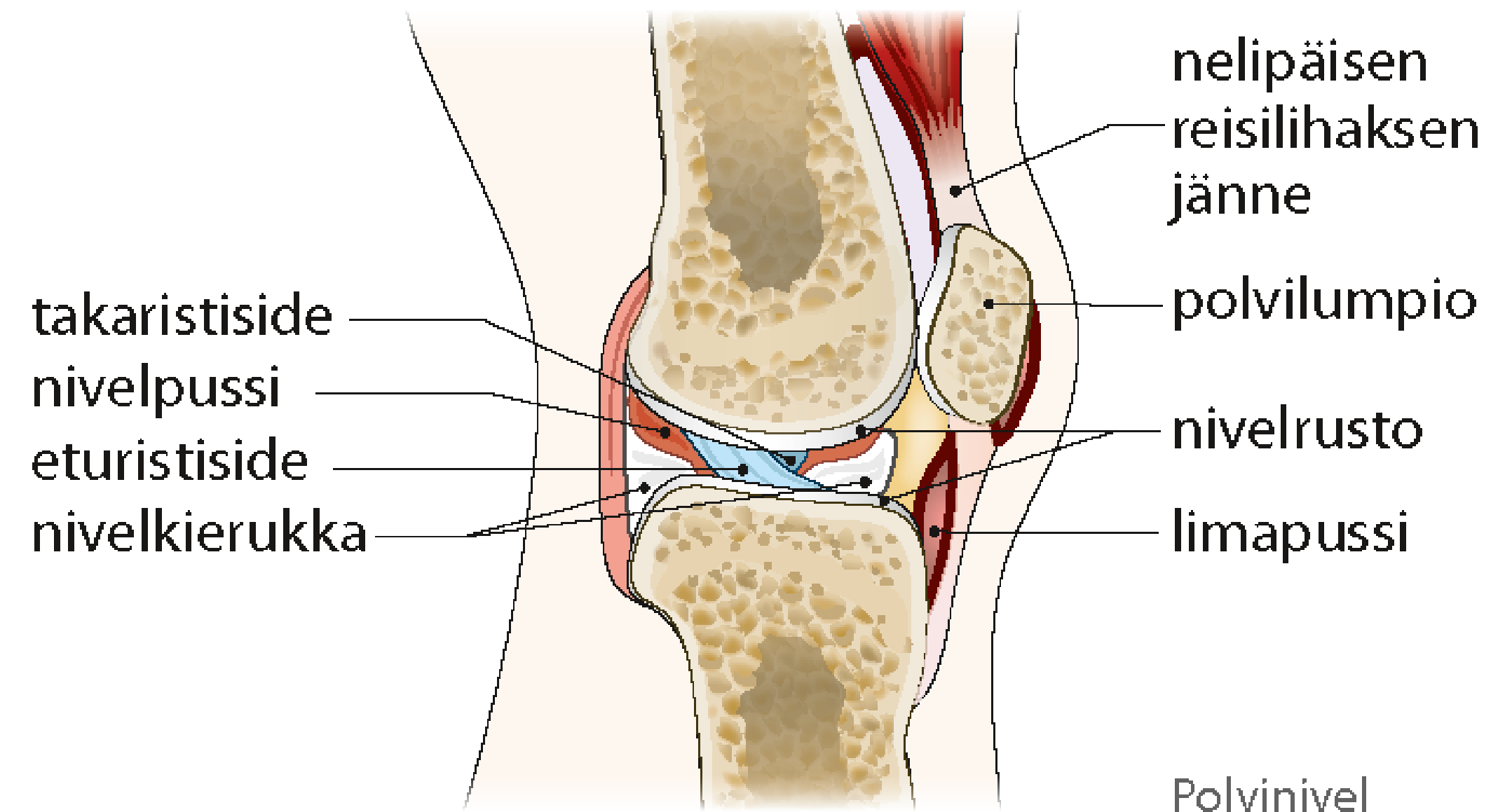
- a) nivelrusto
- b) nivelneste
- c) nivelkierukka
- d) etu- ja takaristiside

a) Nivelrusto vähentää kitkaa ja luihin kohdistuvaa kuormitusta.

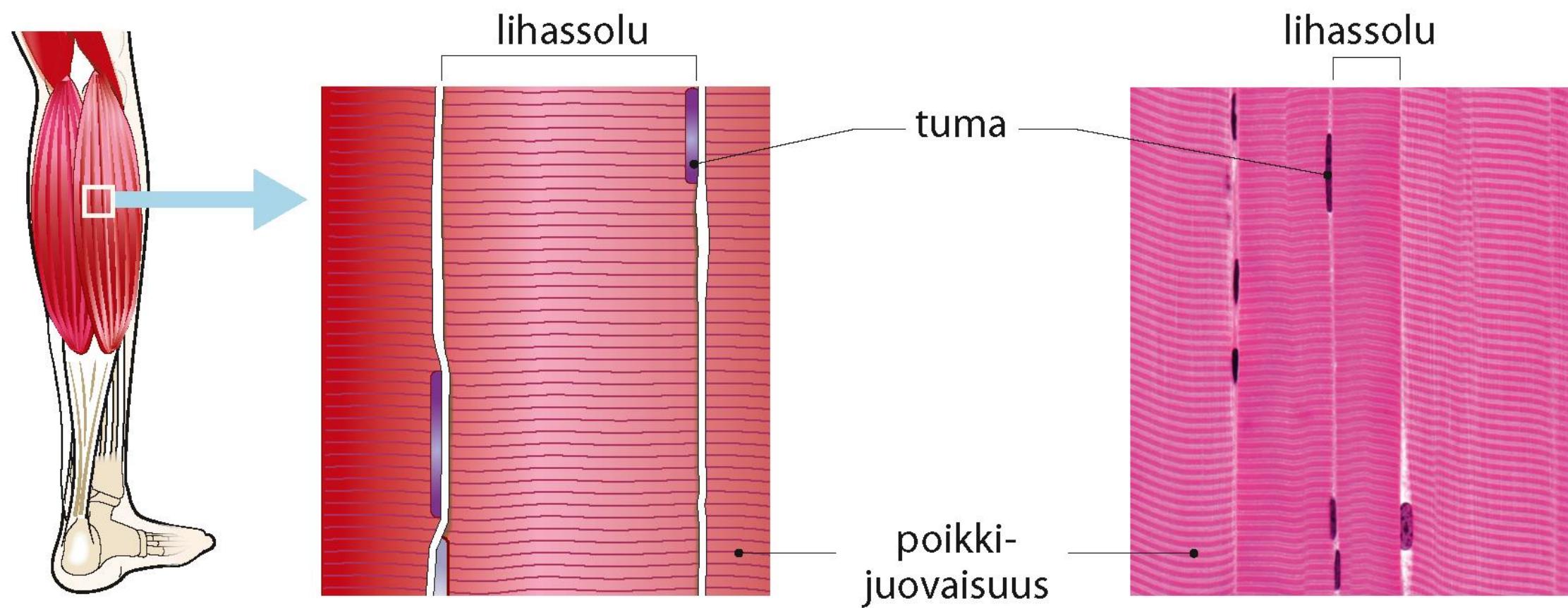
b) Pitää nivelpinnat liukkaina ja luut pääsevät liikkumaan ilman kitkaa.

c) Polvessa on kaksi nivelkierukkaa, toinen polven ulkosyrjällä ja toinen sisäsyryllä. Nivelkierukka sijaitsee polvessa reisi- ja sääriluun välissä ja toimii iskunvaimentajana ja parantaa nivelpintojen yhteensopivuutta.

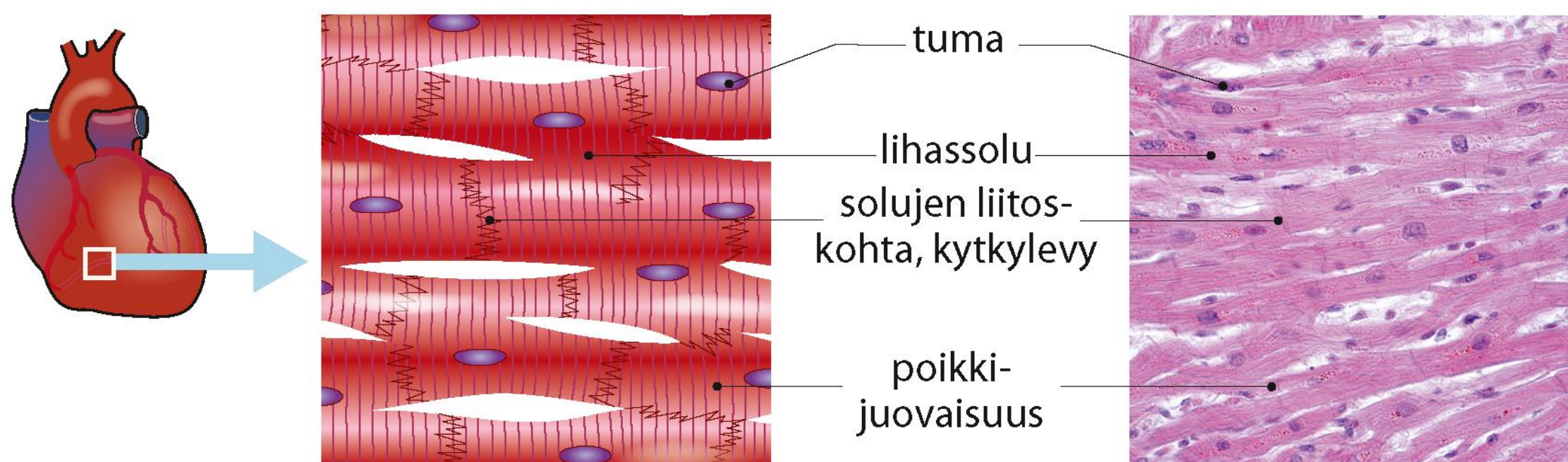
d) Eturistisiteen tehtävä on vakauttaa polven toimintaa estämällä säärtä liukumasta eteen, estää yliojentumista ja kontrolloida säären kiertymistä polven ollessa ojentuneena. Takaristisiteen tehtävänä on estää säären liukuminen liian taakse suhteessa reiteen.



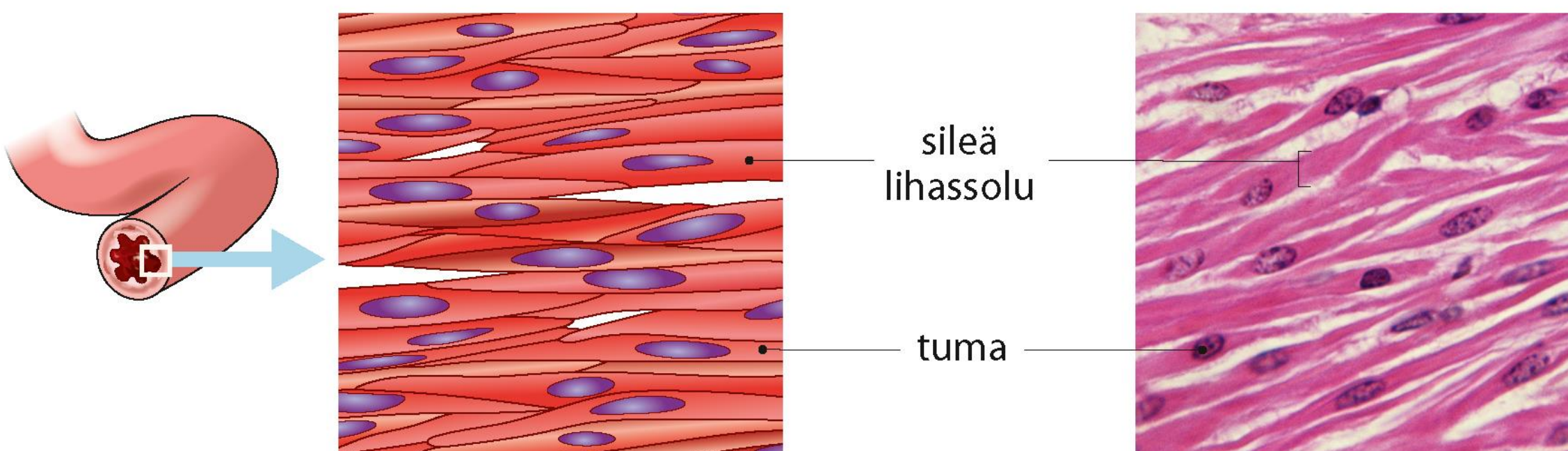
poikkijuovainen luustolihas



sydänlihaskudos



sileä lihaskudos



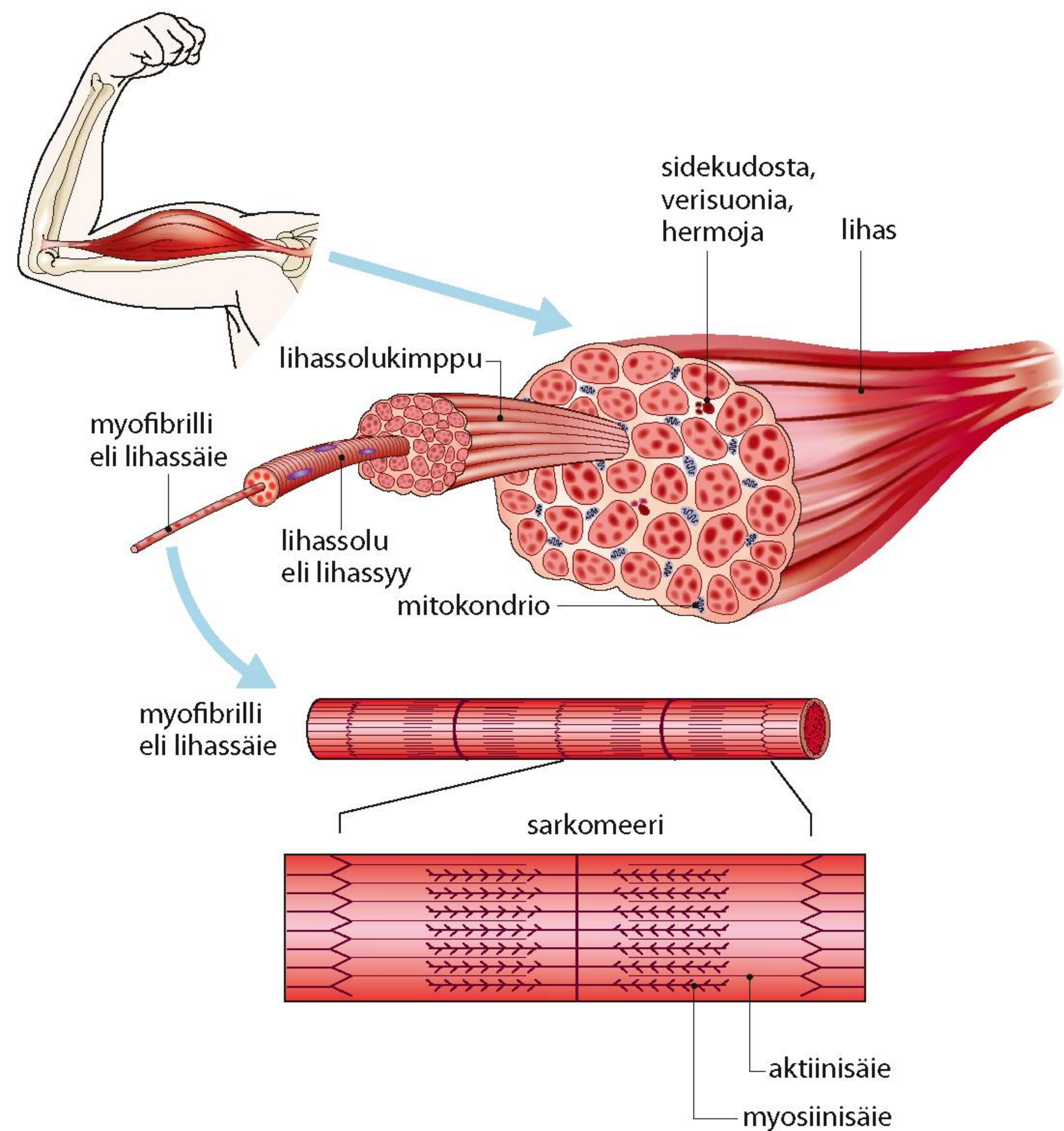
Lihaskudos

Poikkijuovainen luustolihas koostuu pitkistä, monitumaisista soluista, jotka ovat muodostuneet useista yhteen kasvaneista soluista.

Sydänlihaskudosta on vain sydämessä. Sen poikkijuovaiset, yksitumaiset solut ovat haaraisia ja liittyvät toisiinsa muodostaen verkkomaisen kokonaisuuden, jossa supistuskäsky välittyy nopeasti koko sydämeen.

Muiden sisäelinten lihaskudos muodostuu **sileistä lihassoluista**. Ne ovat lyhyitä, muodoltaan sukkulamaisia poikkijuovattomia soluja, joissa on yksi tuma.

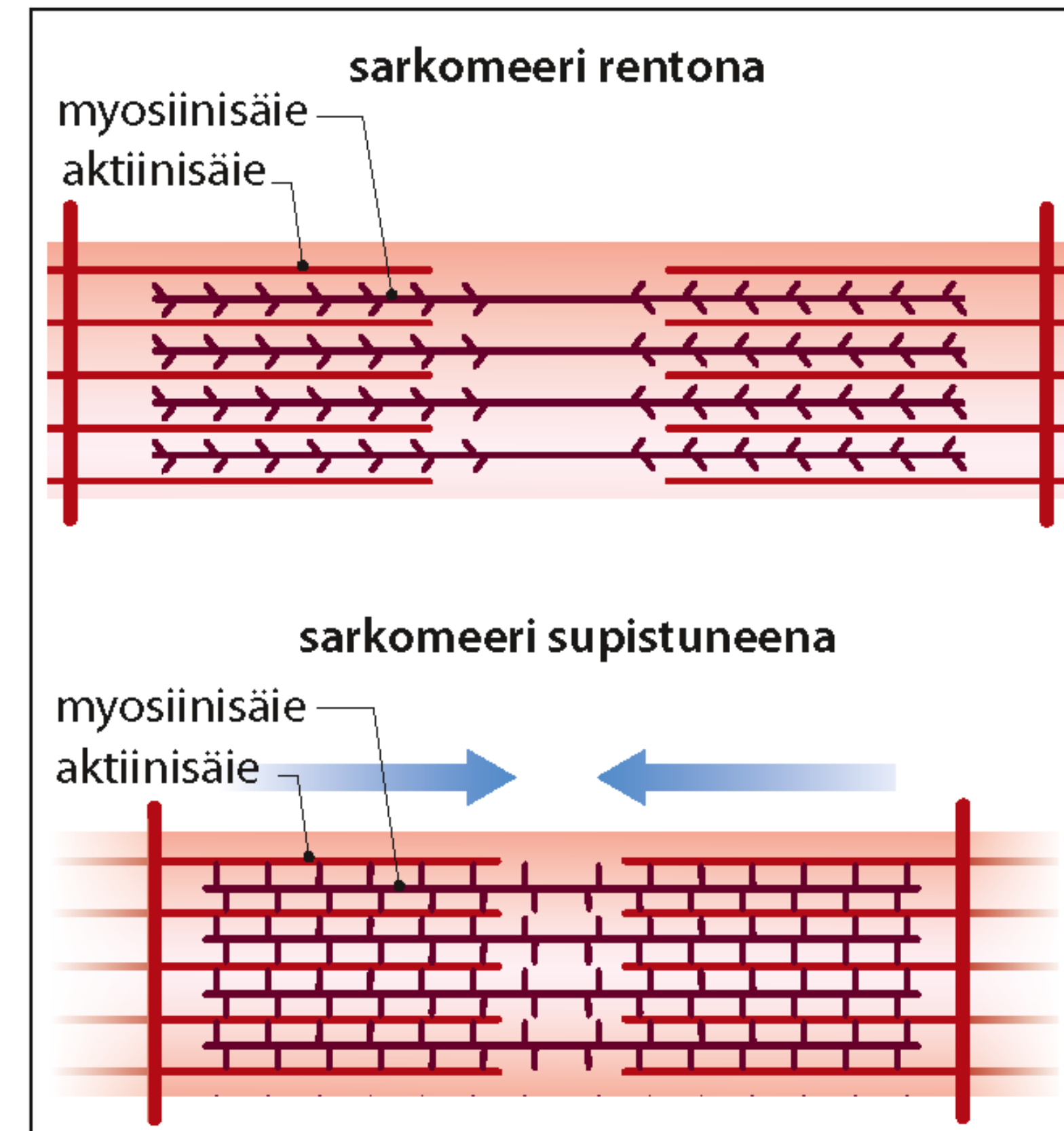
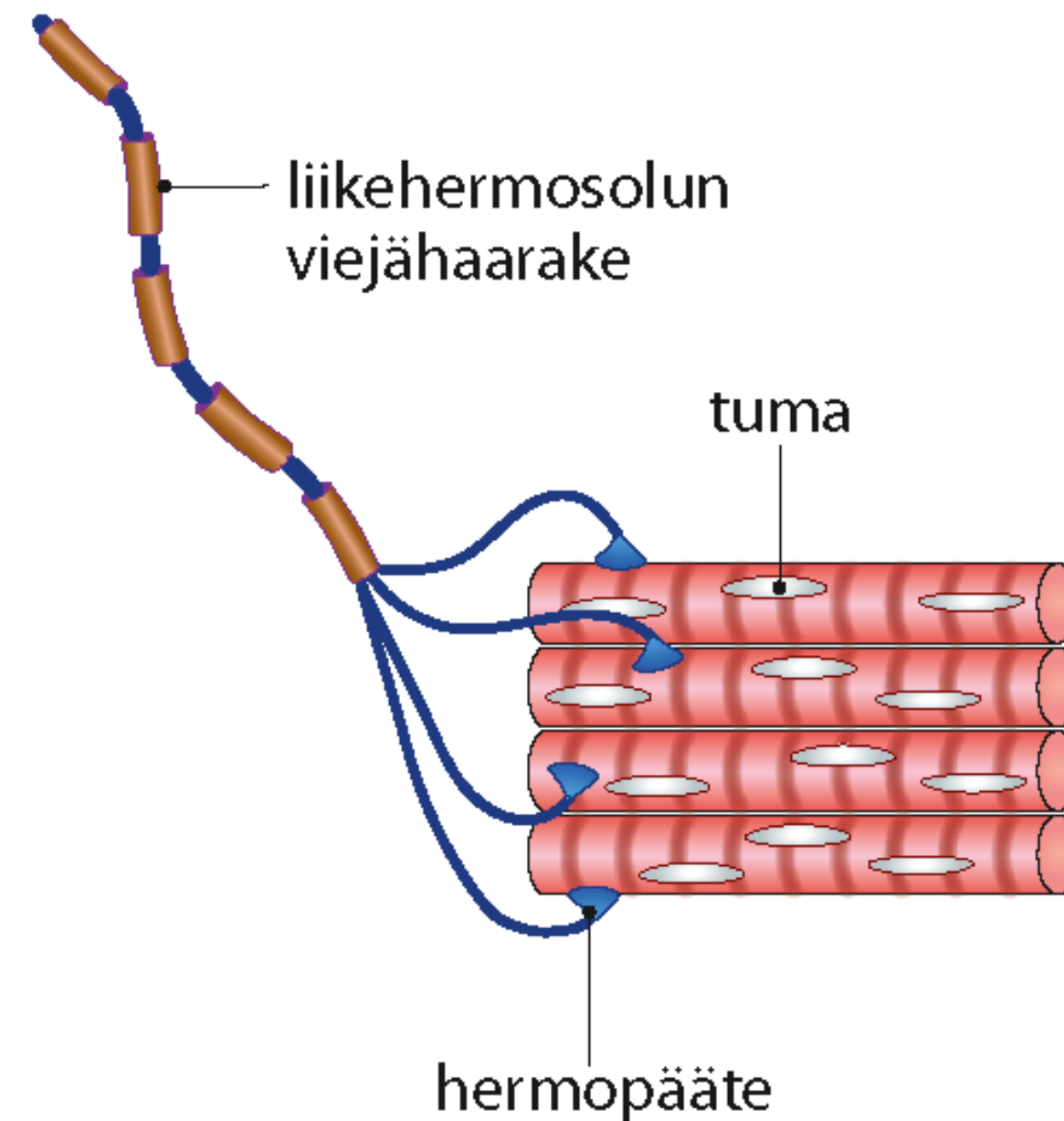
Luustolihaksen rakenne



- Poikkijuovaisessa lihaskudoksessa **lihassyt** ovat asettuneet pitkittäin ja ne muodostavat **lihassolukimppuja**
- Kunkin lihassolun supistuva osa koostuu **myofibrilleistä** eli lihassäikeistä
- Myofibrillit rakentuvat peräkkäisiä sarkomeereja muodostavista **aktiini- ja myosiinisäikeistä**

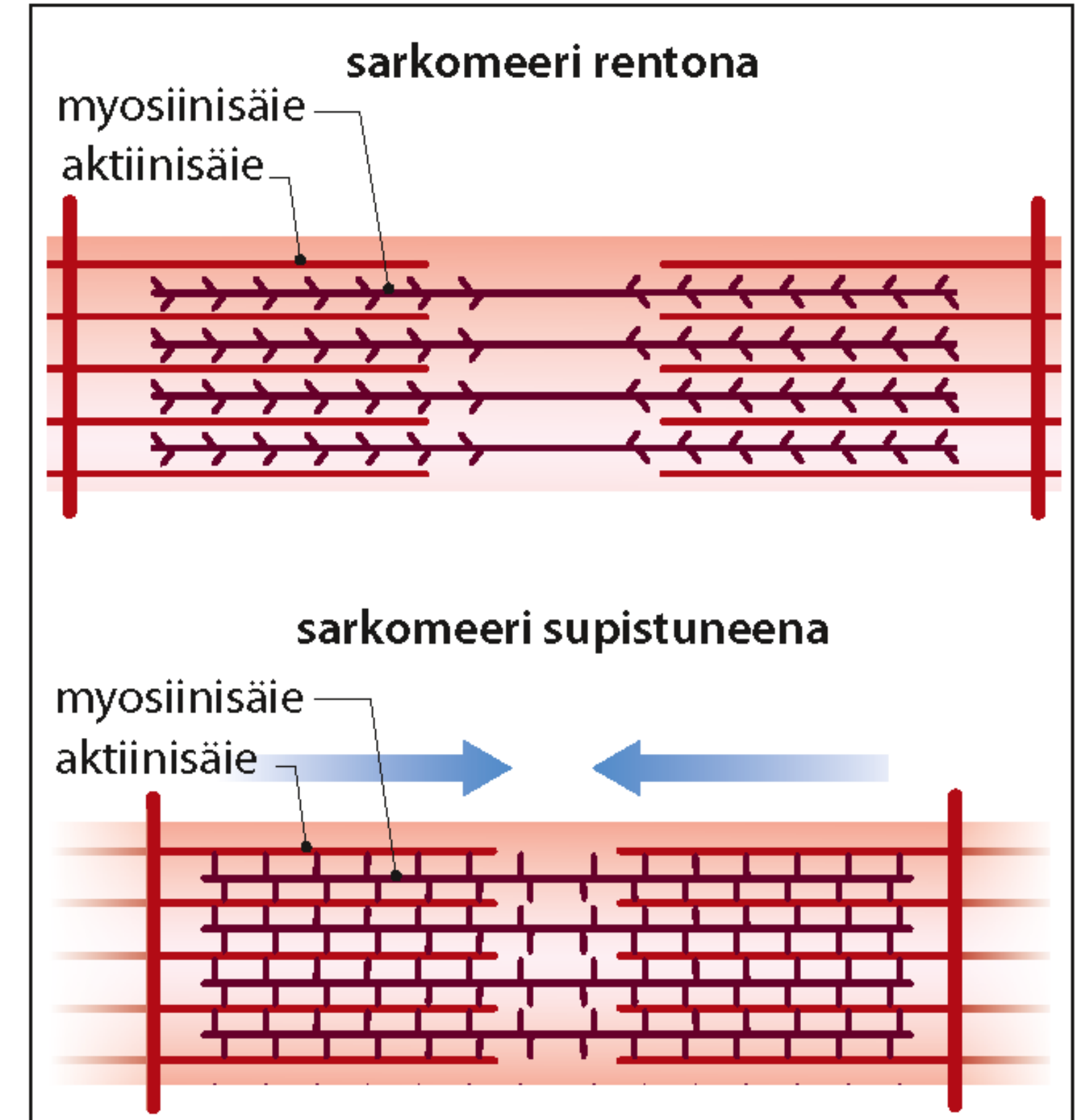
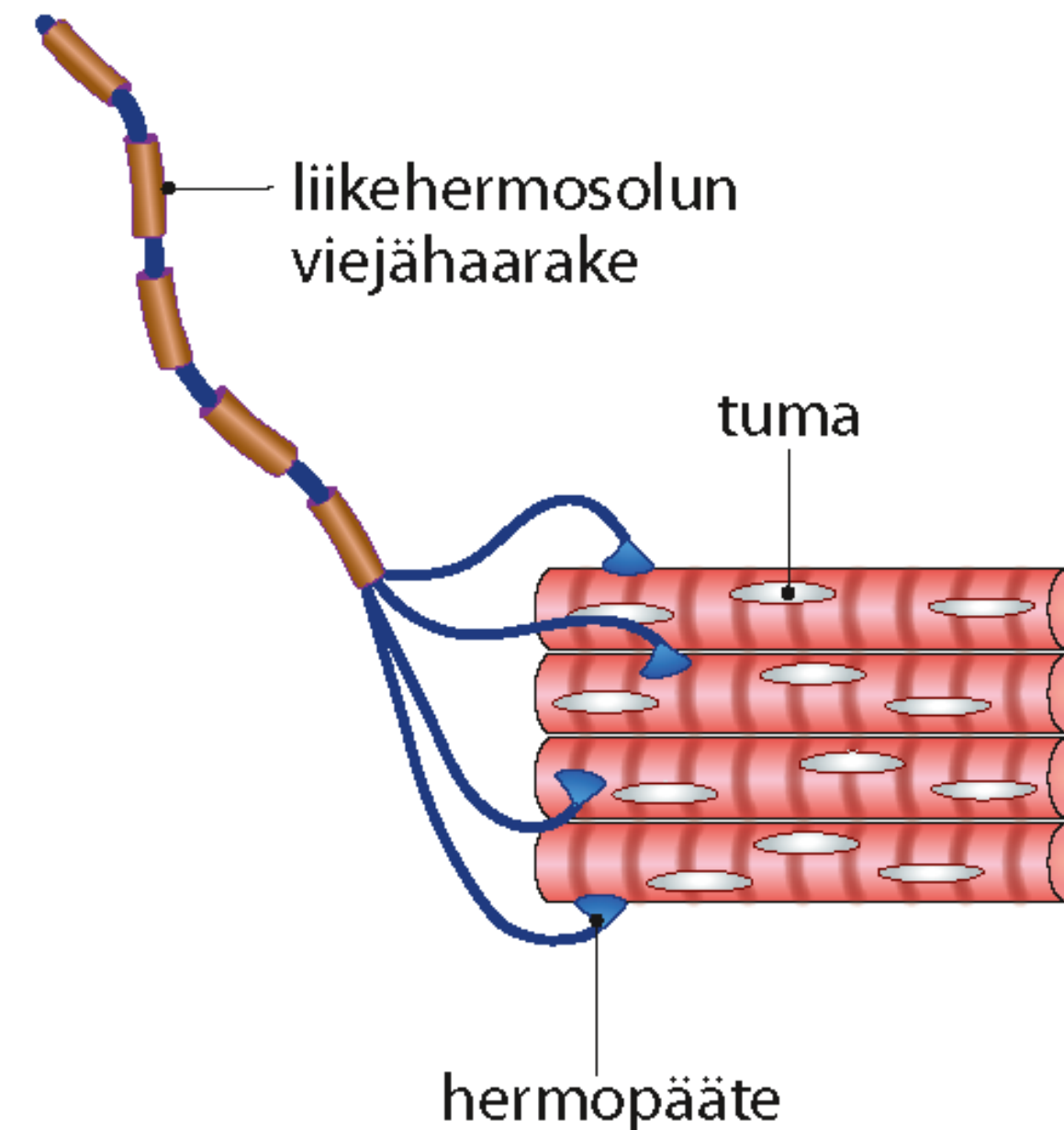
Luustolihasen supistuminen

- **motorinen yksikkö**
= yhden hermosolun hermottamat lihassolut
- **hermopäätteestä** erittyy välittäjäainetta (asetyylikoliinia)
--> syntyvä toimintajännite saa aikaan kalsiumionien vapautumisen lihassolussa
--> kalsiumionien vaikutuksesta aktiini- ja myosiinisäikeet liukuvat toistensa lomaan
--> lihassolu lyhenee



Vastavaikuttajalihakset

- lihassolu pystyy aktiivisesti vain supistumaan, ei pitenemään
- vastavaikuttajalihaspareissa toinen lihas pitenee kun toinen supistuu
 - ojentajat ja koukistajat
 - lähentäjät ja loitontajat



Lihaksen energiantuotanto

- lihassolut saavat energiaa lihastyötä varten aerobisesti **soluhengityksellä** ja anerobisesti **maitohappokäymisellä**
- lihassolut saavat glukoosia verenkierron mukana tai pilkkomalla soluissa varastossa olevaa **glykogeenia** glukoosiksi
- nopeat lihassolut tuottavat ATP:tä pääosin maitohappokäymisellä
- hitaat lihassolut tuottavat ATP:tä soluhengityksellä

Biomi 5

B15

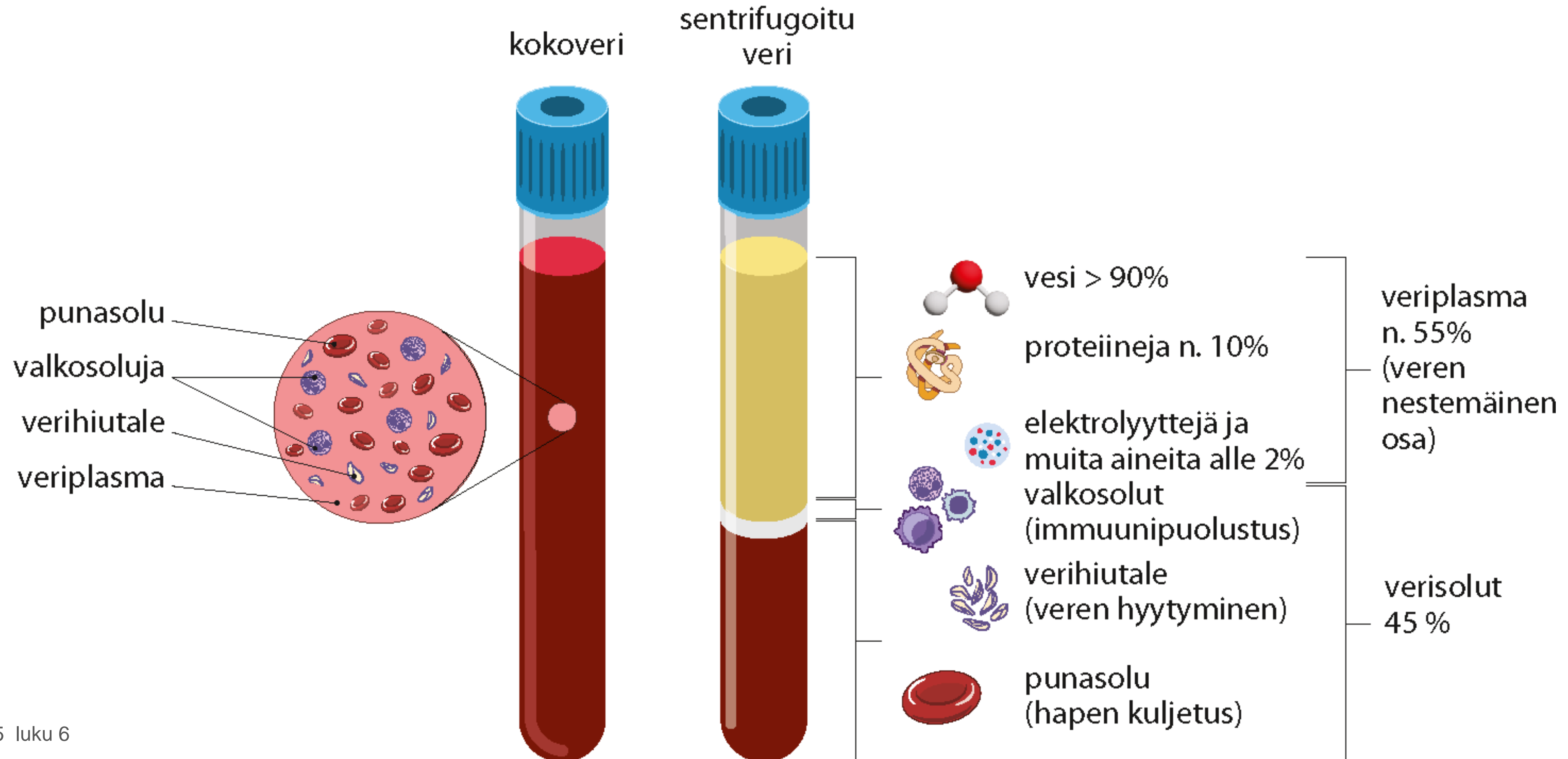
6. Verenkiertoelimistö



Luvun tavoitteet KPL 6

- palauttaa mieleen veren, sydämen ja verisuoniston rakenne
- ymmärtää, kuinka verenkiertoelimistö huolehtii aineiden kuljetuksesta
- oppia imusuoniston toiminnasta ja merkityksestä

Veri koostuu verisoluista ja nestemäisestä veriplasmasta

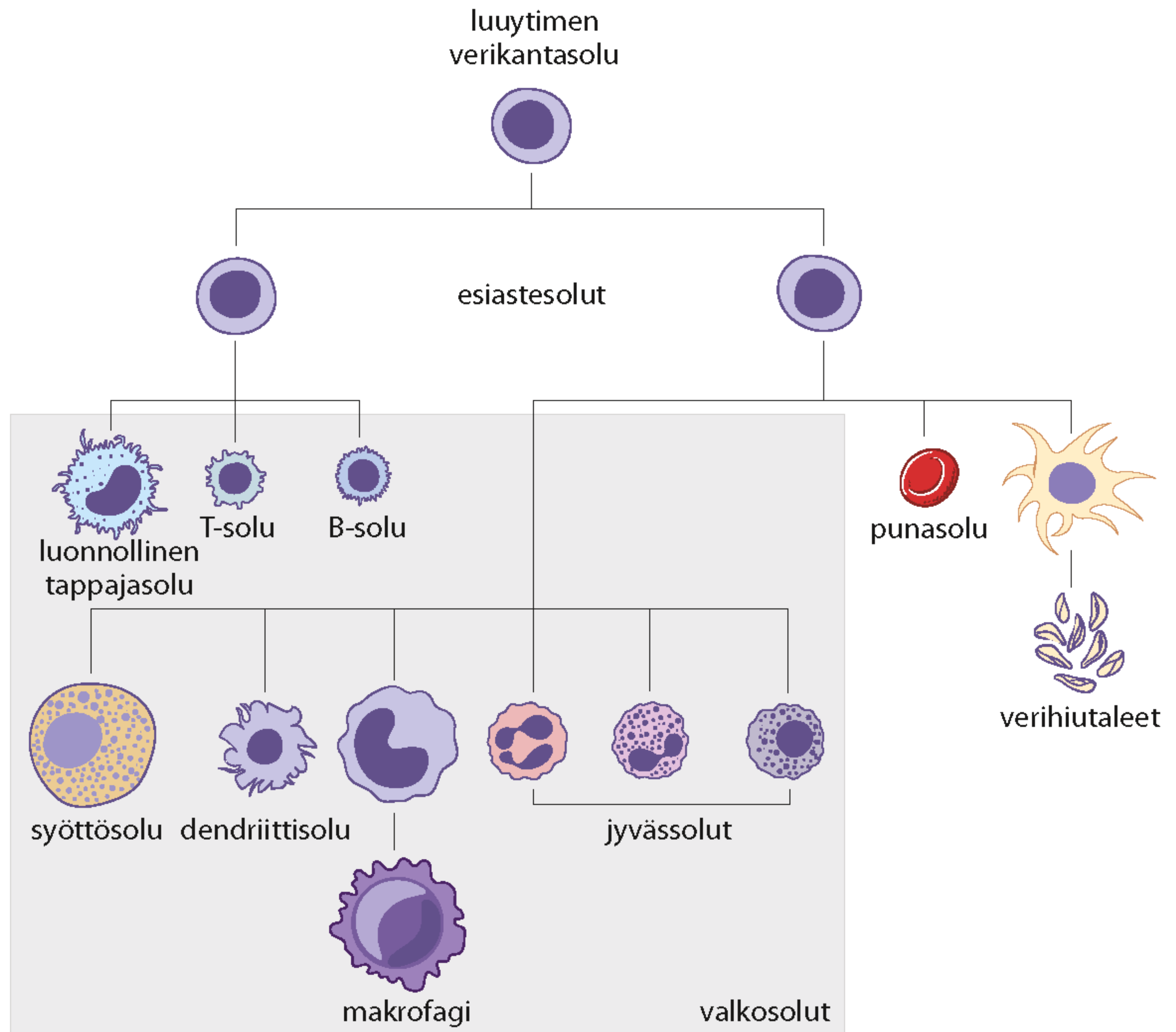


Verisolujen muodostus

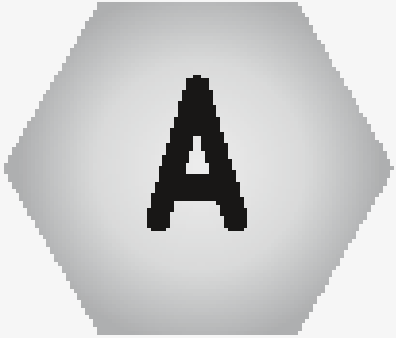
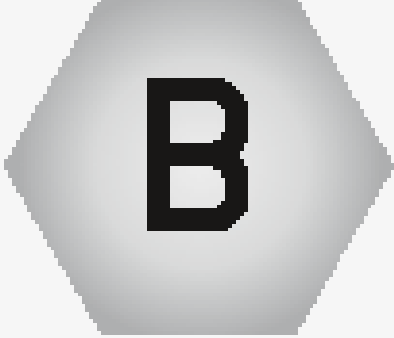
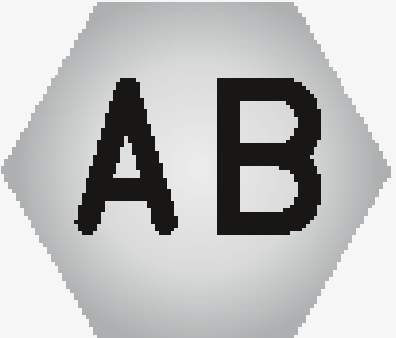
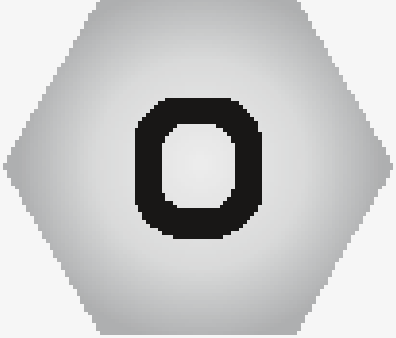
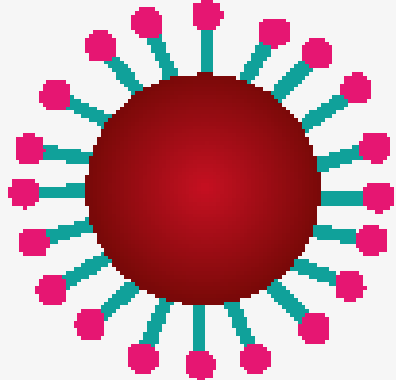
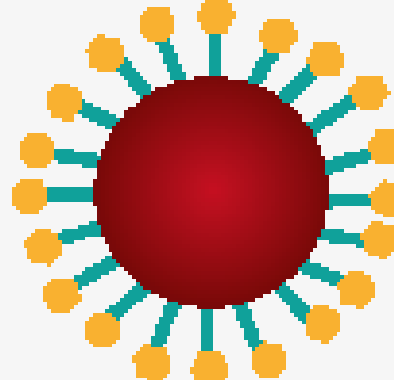
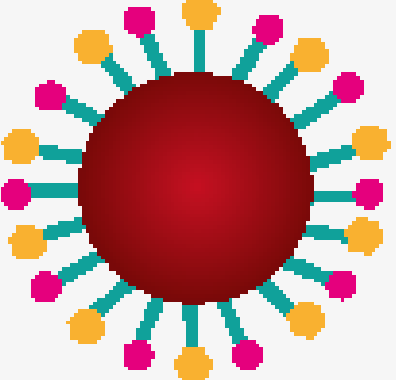
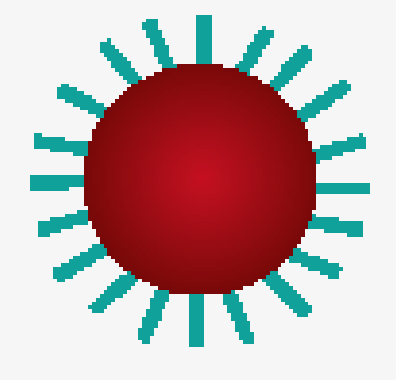
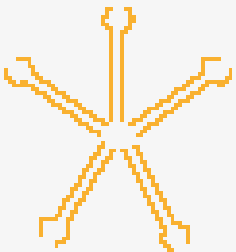
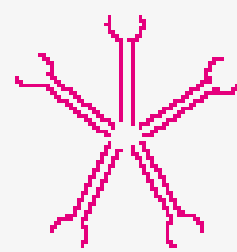
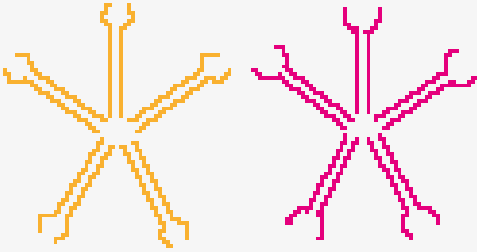


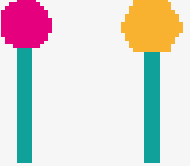
Esiastesolut: lymfaattinen ja myeloinen solulinja

Lymfaattisesta solulinjasta lymfosyytit (NK-, T- ja B-solut)

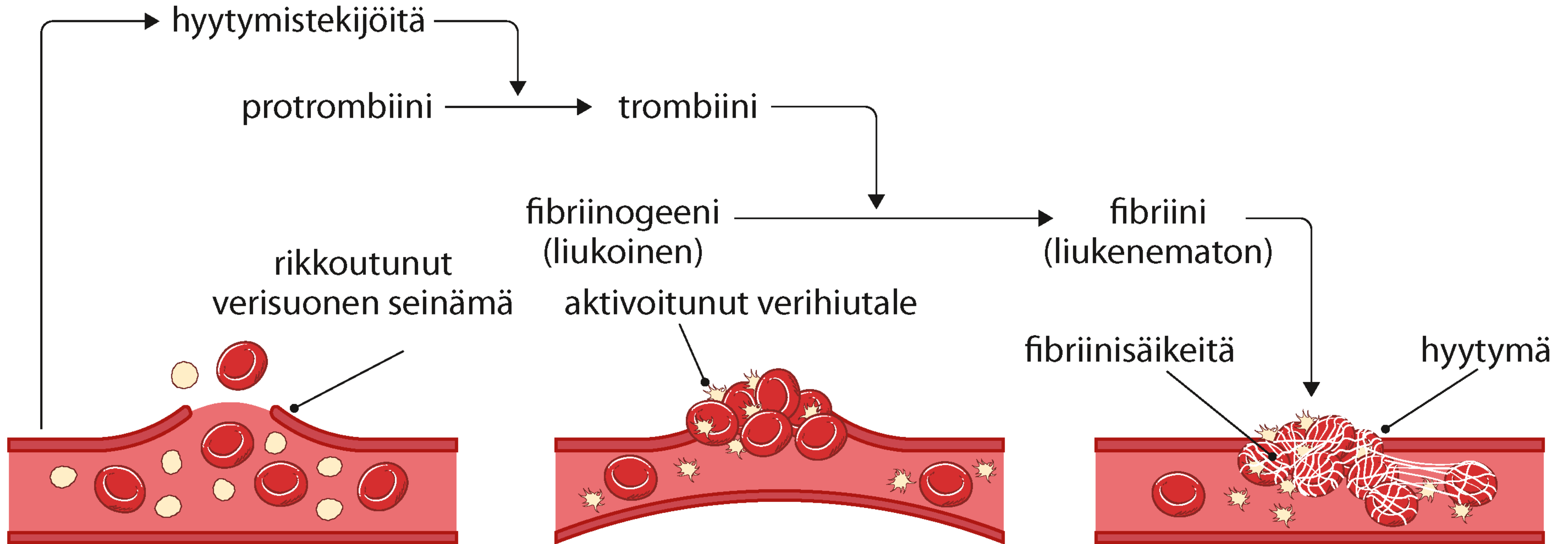
Myelooisesta solulinjasta muut veren solut



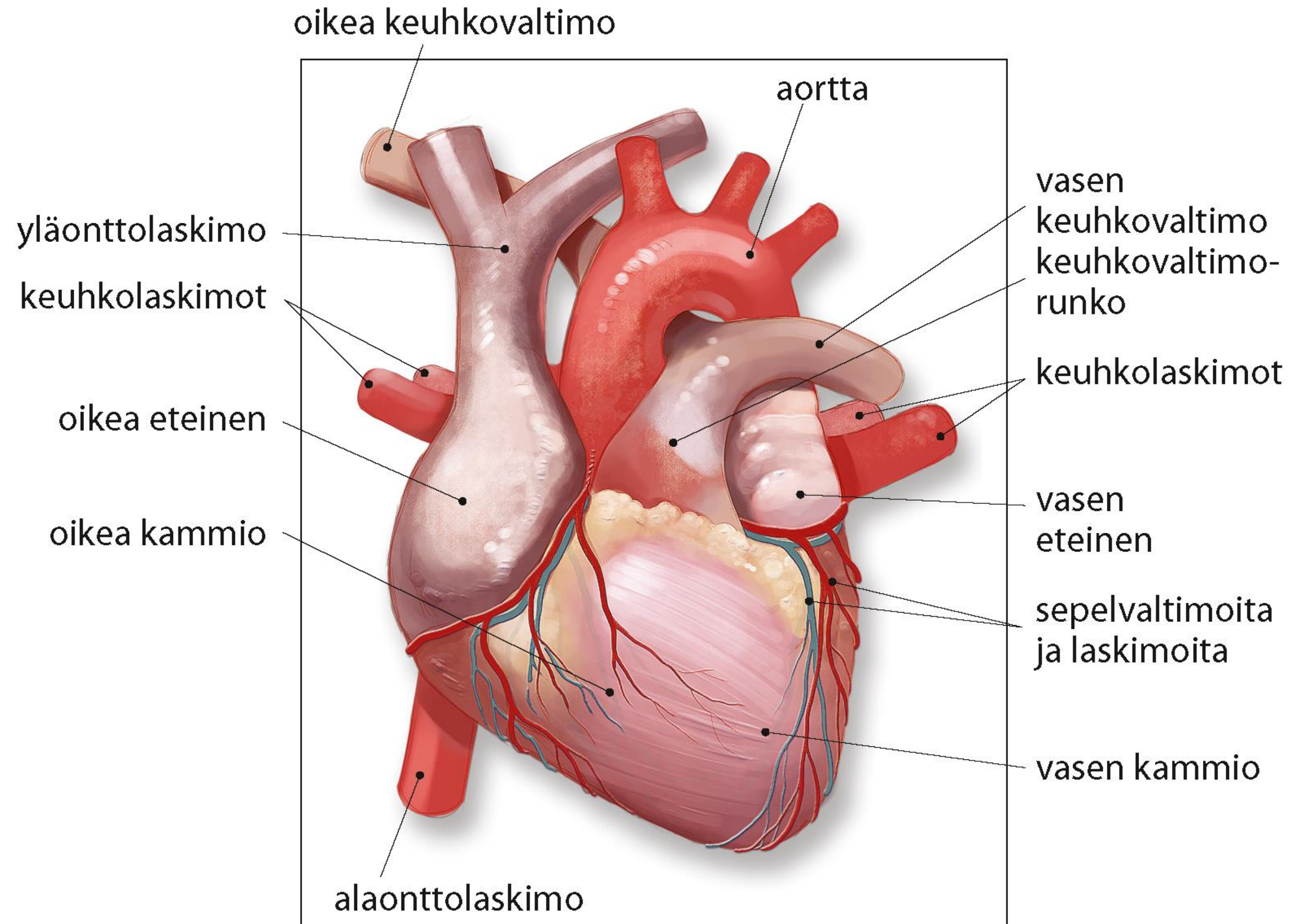
ABO-veriryhmäjärjestelmä

Veriryhmä				
Punasolut				
Vasta-aineet			ei mitään	
Glykoproteiini				ei mitään
Genotyyppi	$I^A I^A, I^A i$	$I^B I^B, I^B i$	$I^A I^B$	$i i$

Veren hyytyminen on monivaiheinen ketjureaktio



Sydän on verenkierron pumppu



Sydän on verenkierron pumppu

