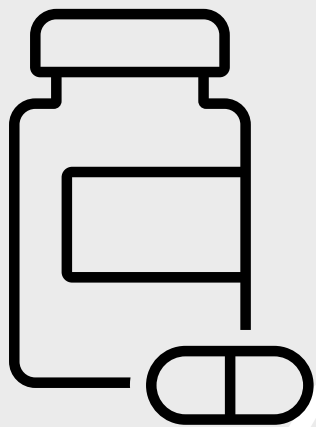




Riina Lindström

Lääkkeen vaiheet ja vaikutukset elimistössä



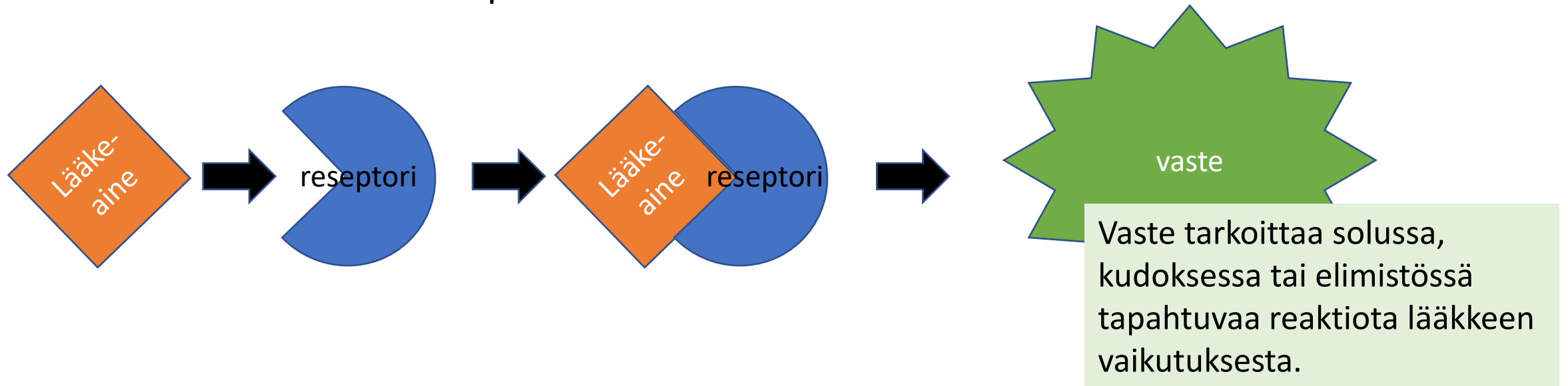
Lähihoitajan pitää tietää pääasiat lääkkeen vaiheista ja vaikutuksista elimistössä, koska

auttaa ymmärtämään, miksi:

- on erilaisia antotapoja,
- eri lääkkeiden ja lääkemuotojen vaikutuksen alkamisnopeus, kesto ja poistumisen elimistöstä vaihtelee
- Lääkeaineita annetaan eri määriä antoreitistä riippuen
- Lääkehoito ei aina onnistu, vaikka käytetään lääkkeitä ohjeiden mukaisesti
- Joistakin lääkeaineista tulee helpommin haittavaikutuksia tai yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa

Miten lääkeaine vaikuttaa?

- Vaikutus perustuu molekyylien väliseen kanssakäymiseen (myös haittavaikutukset)
- Yleinen vaikutus on reseptorin kautta
 - Reseptori on elimistön proteiini, joka vastaan ottaa viestimolekyyliä ja välittää viestin eteenpäin



Lääkkeen vaiheet ja vaikutukset elimistössä

Farmakokinetiikka

- Imeytyminen
- Jakautuminen
- Metabolia
- Erittyminen

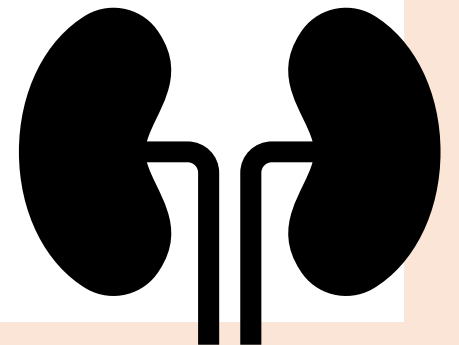
Farmakodynamiikka

- Vaikutusmekanismit
- Lääkeaineen vaste



Farmakokinetiikka 1/3 (lääkkeen kulkeutuminen elimistössä)

- Tarkastelee lääkeaineen eri vaiheita elimistössä imeytymisestä erittymiseen
- Kulkeutumiseen vaikuttavat esim. verenkierto, munuaisten ja maksan toiminta, lääkeaineen kyky siirtyä elimistössä
- Suurin osa lääkkeistä kulkeutuu verenkierron välityksellä vaikutuspaikkaansa eli systeeminen vaikutus (vrt. paikallinen vaikutus)



Farmakokinetiikka 2/3 (lääkkeen kulkeutuminen elimistössä)

1. Imeytyminen
2. Alkureitin aineenvaihdunta eli ensikierron metabolia (tapahtuu joillekin suolesta imeytyville lääkeaineille, kun ne kulkeutuvat suolesta maksan kautta yleiseen verenkiertoon)
3. Jakautuminen
4. Lääkeaineen imeytyminen
5. Metabolia
6. Lääkeaineen eliminaatio

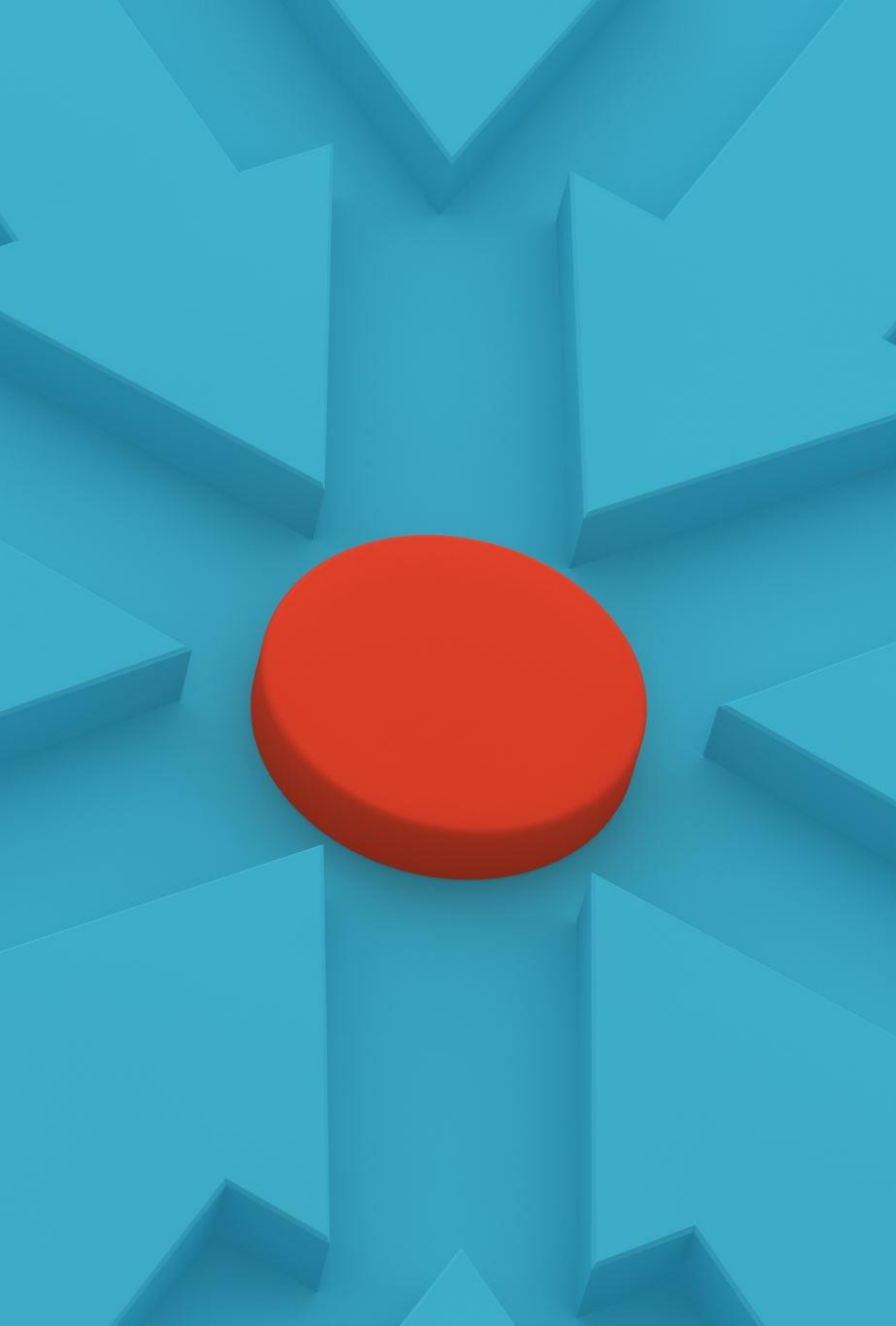
1. imeytyminen

- Systemisesti vaikuttavan lääkkeen tulee imeytyä kudoksesta verenkiertoon
- Imeytymistä ruuansulatuskanavasta heikentävät heikko peristaltiikka, mahan pH, ruoka ja juoma
- Lihakseen, iholle tai ihon alle annetun lääkkeen imeytymiseen vaikuttaa pistopaikan kudoksen verenkierto
- Lääkeaineella voidaan vaikuttaa lääkeaineen imeytymisnopeuteen (esim. vertaa dpottabletti, resoribletti)



2. Alkureitin aineenvaihdunta

- Tapahtuu joillekin suolesta imeytyville lääkeaineille, kun ne kulkeutuvat suolesta maksan kautta yleiseen verenkiertoon
- Vaikuttavia asioita: ikä, geneettiset ominaisuudet, ruokailu, muut lääkeaineet, maksasairaudet
- Alkureitin aineenvaihdunta voidaan välttää tietyillä lääkemuodoilla: suun limakalvot, iho, ihon alle, keuhkot, lihakset, laskimo
- Joitakin lääkkeitä annetaan alkureitin aineenvaihdunnan takia suun kautta annettaessa isompi annos kuin esim. laskimoon

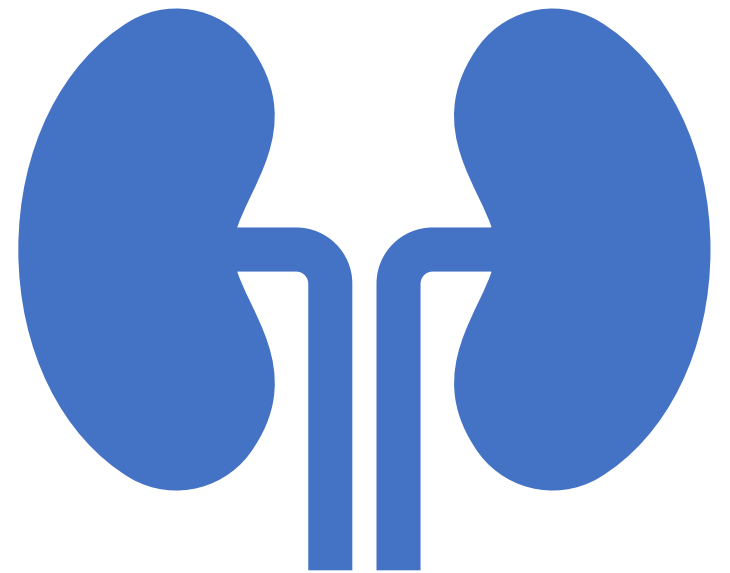


3. Jakautuminen

- Lääkeaine voi jakautua verenkierrosta kudoksiin tai olla jakautumatta verenkierron ulkopuolelle, jolloin vaikuttaa vain verenkierrossa
- Lääkeaineet voivat kertyä esim. maksaan, sydämeen tai munuaisiin, jolloin poistuminen elimistöstä yleensä hidasta
- Jakautuminen voi muuttua esim. raskaudessa, vanhuksilla tai tulehdussairaudessa -> mahdollinen annosmuutos

4. Lääkeaineen erittyminen

- Lääkeaine poistuu muuttumattomana munuaisten kautta
- Vesiliukoiset lääkeaineet erittyvät munuaisten kautta
- Erittymiseen vaikuttavat: molekyylikoko, elimistön kuljetusmekanismit, virtsan pH
- Erittymistä voi tapahtua myös hien, hengityksen tai sapen kautta



5. Metabolia

- Tämän seurauksena lääkeaine muuttuu yhdeksi tai useammaksi aineenvaihdunta tuotteeksi eli metaboliitiksi
- Rasvaliukoiset lääkeaineet muuttuvat elimistössä vesiliukoisiksi
- Maksa (CYP-entsyymit) tärkein metabolisoiva elin (entyminen aktiivisuudessa perinnöllisiä eroja, tupakka voi lisätä/ vähentää toimintaa jne.)
- Yhteisvaikutukset huomioitava, kun käytetään maksan kautta hajoavia lääkeaineita



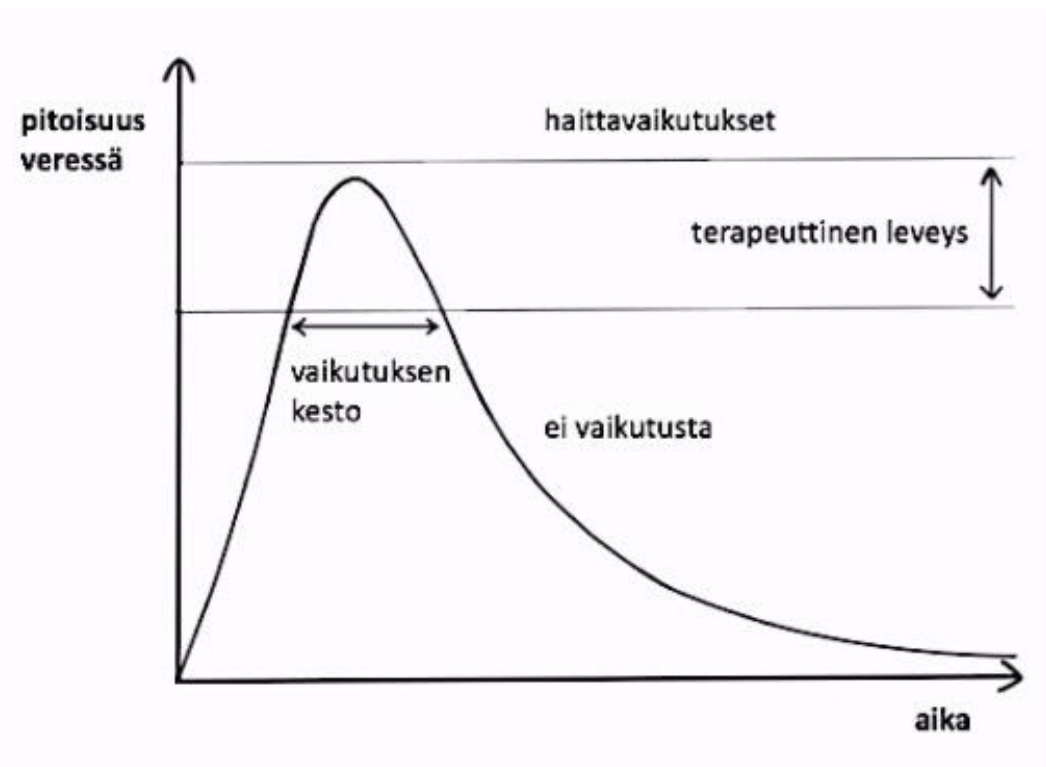
6. lääkeaineen eliminaatio

- Eli poistuminen elimistöstä
- Voi poistua erittymällä, metaboloitumalla tai molemmilla tavoilla
- Poistumisessa yksittäistä vaihtelua (mm. maksan ja munuaisten toiminta)
- Puoliintumisaika on luonteenomainen piirre kullekin lääkeaineelle = kuinka kauan aikaa kuluu, että lääkeainepitoisuus elimistössä vähenee puoleen



Farmakokinetiikka 3/3 (lääkkeen kulkeutuminen elimistössä)

- **Terapeuttinen leveys** = suurimman turvallisen ja pienimmän vaikuttavan annoksen välinen ero (eli jos on kapea terapeuttinen leveys, pienikin pitoisuuden muutos verenkierrossa voi johtaa haittoihin tai tehottomuuteen)
 - Esim. Kapea ter.leveys on Varfariini, digoksiini, teofylliini, tyroksiini
- **Biologinen hyötyosuus** = se, miten hyvin elimistö pystyy käyttämään annettua lääkeainetta hyväksi
 - Ilmoitetaan prosentteina, esim. Suun kautta voi olla 0- % ja i.v.-lääkkeellä 100 %
- **Aihiolääke** = on otettaessa ei-aktiivinen ja muuttuu aktiivis vasta elimistössä maksan aineenvaihdunnan seurauksena (esim. Tramal)





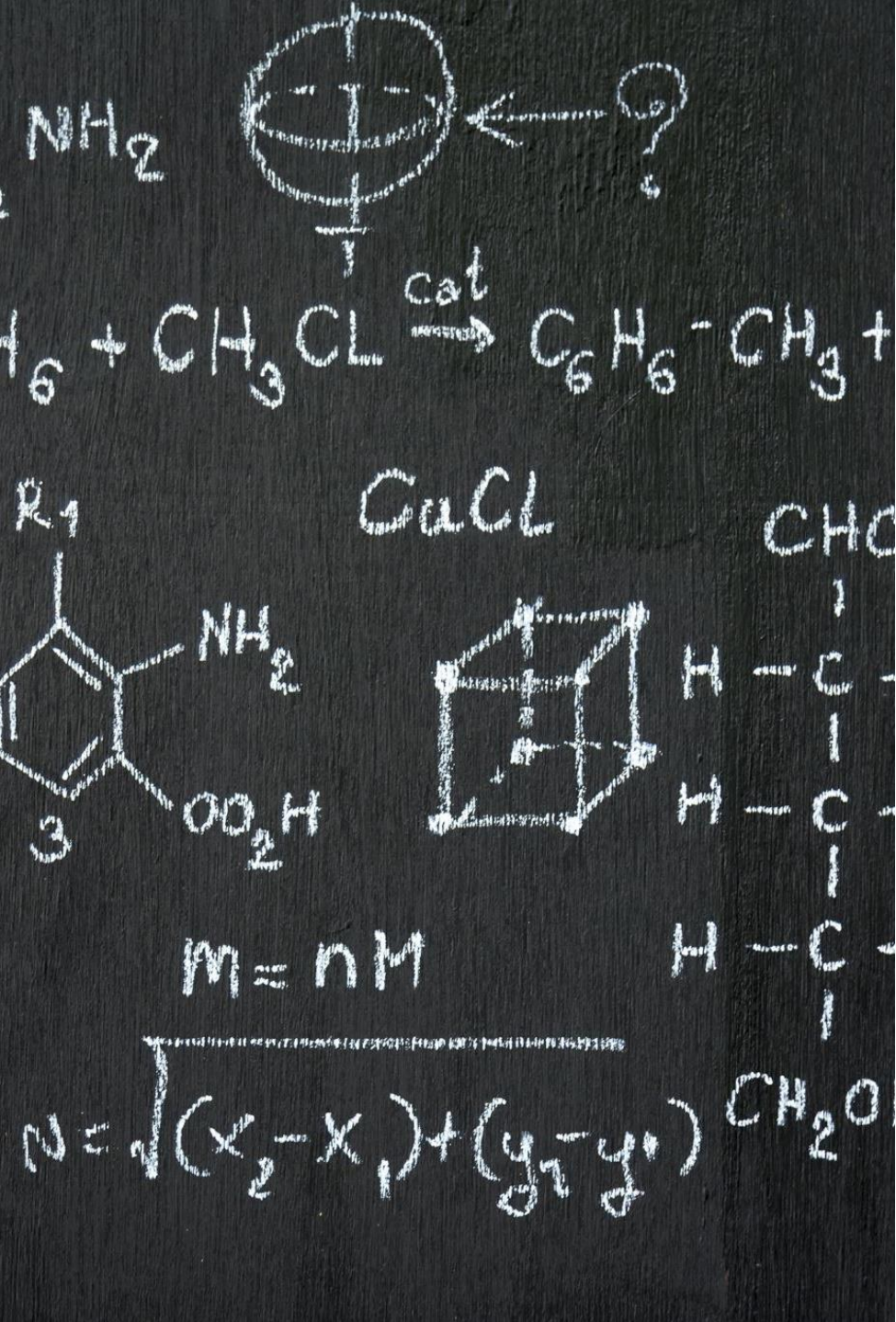
Farmakodynamiikka (lääkkeen vaikutus elimistössä)

- Tarkoittaa lääkkeen vaikutusta elimistöön, elimiin, soluihin ja molekyyleihin
- Lääkkeillä vahvistetaan tai estetään elimistön omia reaktioita
 - Agonistit ja antagonistit
- Jotta lääke voi vaikuttaa tarvitaan **kohdemolekyylejä**, kuten reseptorit, entsyymit, kuljetusproteiinit



Esimerkkejä lääkkeiden vaikutuksista

- Kohdemolekyylinä reseptori: esimerkiksi morfiini on agonisti, joka sitoutuu reseptoreihin -> kipu lievittyy
- Kohdemolekyylinä entsyymit: esimerkiksi ibuprofeeni estää syklo-oksigenaasientsyymin toimintaa -> kipua ja turvotusta aiheuttavien välittäjäaineiden muodostuminen estyy
- Kohdemolekyylinä kuljetusproteiinit: esimerkiksi omepratsoli (mahahappolääke) vaikuttaa kuljetusproteiineihin ja estää mahan limakalvolla olevien protonipumppujen toimintaa -> mahan happamuus vähenee



Farmakodynamiikan käsitteitä

- Lääkeaineen vaste = elimistön, elimen, kudokset tai solun reaktio lääkeaineeseen
- Lääkeaineen teho = lääkkeestä saadun vasteen suuruus (eli heikommalla lääkkeellä ei saada samaa tehoa kuin voimakkaalla lääkkeellä, vaikka annosta kasvatettaisiin kuinka paljon, esim morfiini ja fentanyyli)
- Plasebo = lumelääke eli ei sisällä farmakologisesti vaikuttavia aineita

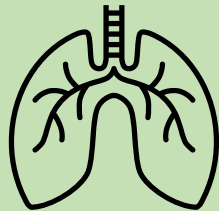
Farmakodynamiikka ja autonominen hermosto

- Elimistön omien säätelyjärjestelmien ymmärtäminen oleellista, jotta voi ymmärtää lääkeaineiden vaikutuksia
- Tahdosta riippumaton autonominen hermosto säätelee pääasiassa verisuonten, suoliston ja virtsateiden sileitä lihaksia, sydämen sykettä, eräiden rauhasen ja aineenvaihdunnan toimintaa
- Autonomisen hermoston kautta vaikuttavat monet lääkeaineet
- Jaetaan sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon

Autonominen hermosto

Sympaattinen hermosto (adrenerginen järjestelmä)

- Stressitilanteet
- Kiihdyttää esim. sydämen sykettä
- Lamaa ruuansulatuselimistöä
- Keuhkoputkien lihakset rentoutuvat
- Adrenaliini aktivoi



Parasympaattinen hermosto (kolinerginen järjestelmä)

- Levossa aktiivisempi
- Rauhoittaa sydäntä ja RR
- Kiihdyttää ruuansulatusta

