NANOLÄÄKKEET

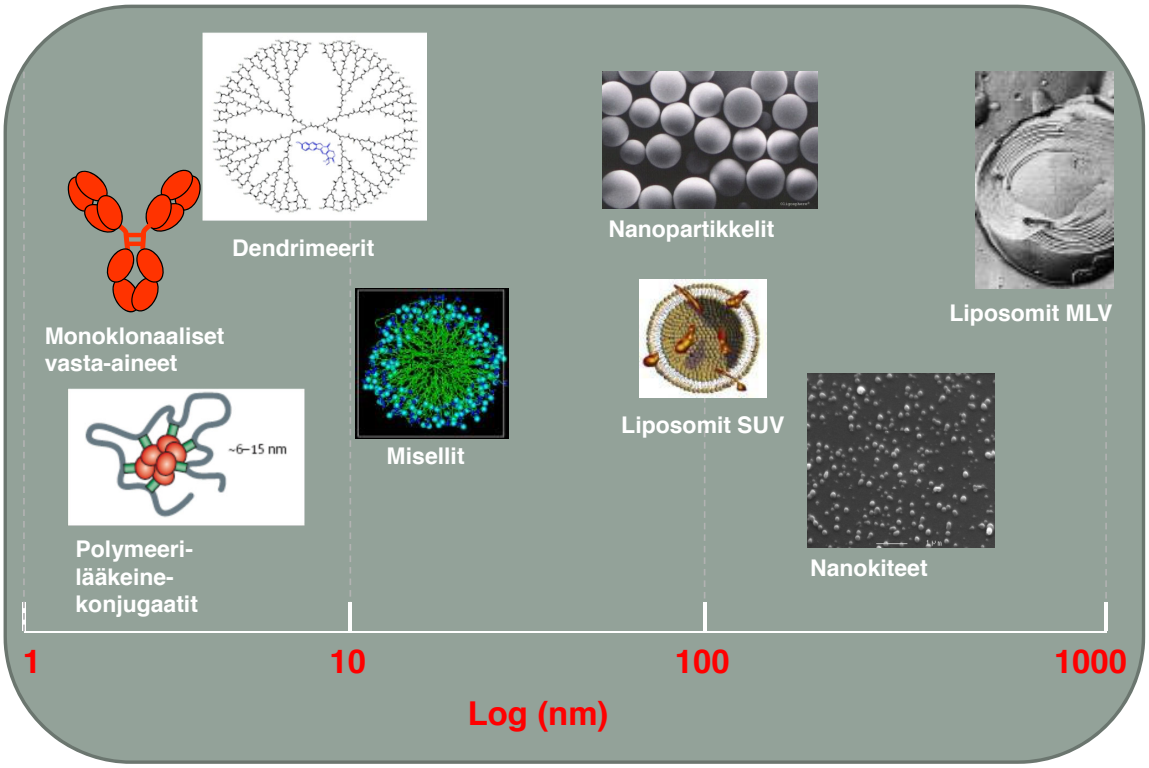
Samuli Hirsjärvi
Coccyx 8.1.2014

Määritelmä

”Nanomedicine is the science and application of nanotechnology for diagnosis, monitoring, prevention, treatment and understanding of disease to ultimately gain cilinical benefit.”

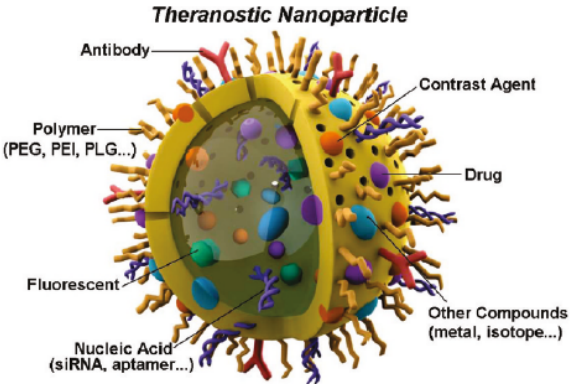
(ESF Forward Look on Nanomedicine, 2005)

1 nm
= 10^{-9} m
= 0,000000001 m



Nanolääkkeiden hyödyt

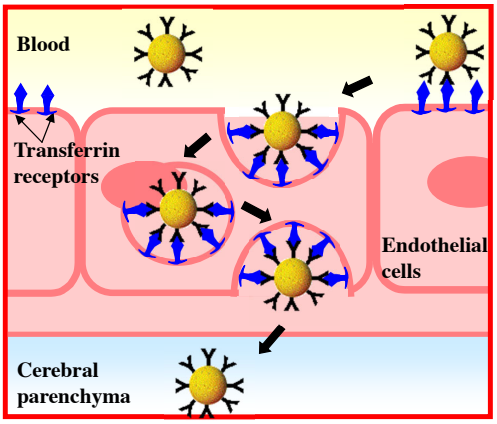
1. Parantavat lääkeaineiden farmakokinetiikkaa
2. Kasvattavat terapeuttista tehoa
3. Vähentävät haittavaikutuksia
4. Mahdollistavat erilaisten toimintojen yhdistämisen samaan nanolääkkeeseen
5. Muokattavat pintaominaisuudet tarjoavat mahdollisuuksia mm. kohdennukseen
6. Innovatiiviset terapeuttiset ratkaisut – kansantaloudellinen hyöty



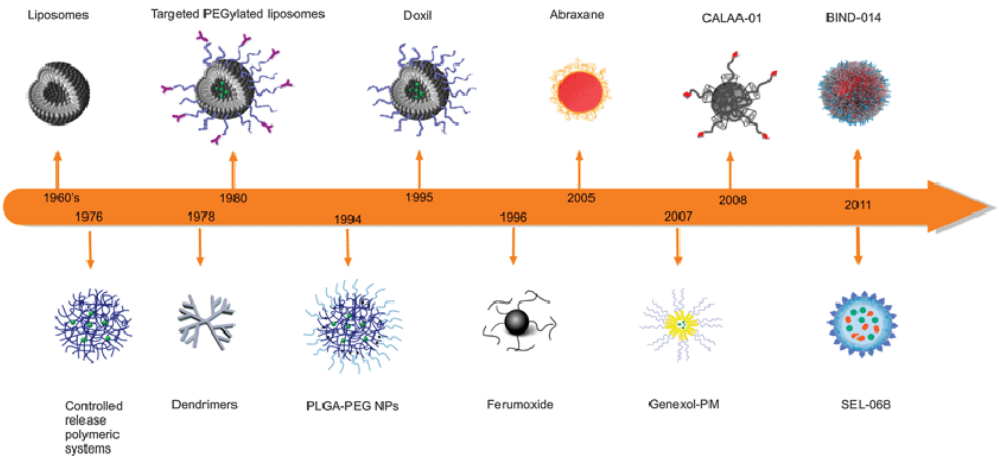
Ma et al. *Acc Chem Res* 2011

Nanolääkkeiden käyttökohteet

- Infektiotaudit
- Sydän- ja verisuonitaudit
- Keskushermostosairaudet
- Tulehdussairaudet
- **Syöpä**



Nanolääkkeiden aikajana

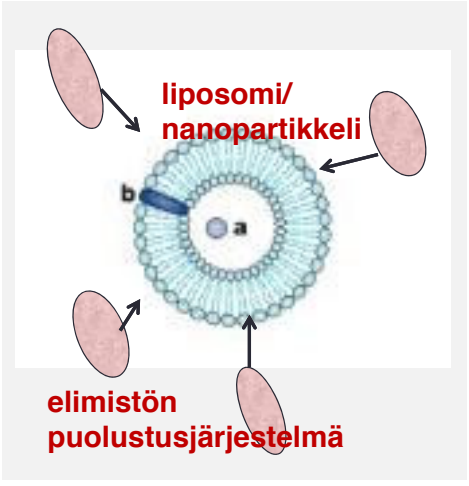


Kamaly et al. *Chem Soc Rev* 2012

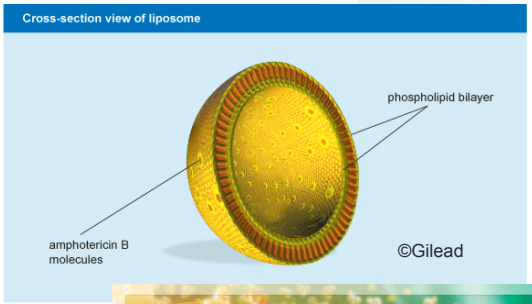
Nanolääkkeiden luokittelu

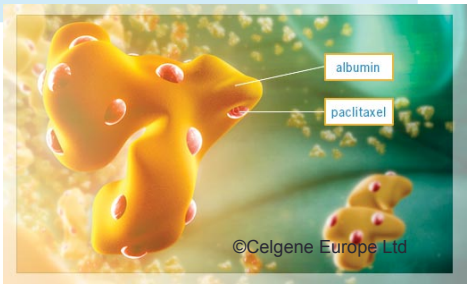
- ***1. sukupolvi:*** lääkeaineen kapselointi / kohdennus elimistön puolustusjärjestelmään
- ***2. sukupolvi:*** passiivinen kohdennus / elimistön puolustujärjestelmän välttäminen
- ***3. sukupolvi:*** aktiivinen kohdennus (passiivisen kohdennuksen lisäksi)
- ***4. sukupolvi:*** solunsisäinen kohdennus

1. sukupolvi

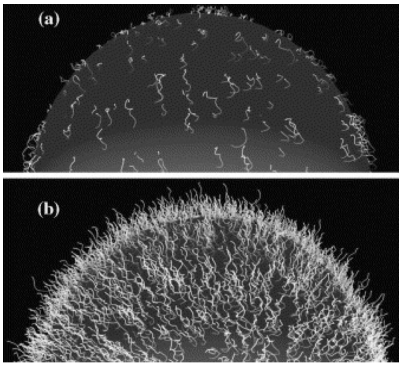


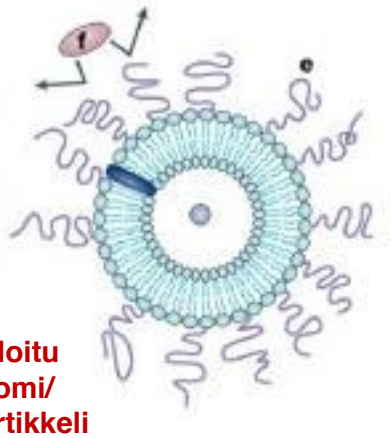
Myocet®
AmBisome®
Abraxane®





2. sukupolvi

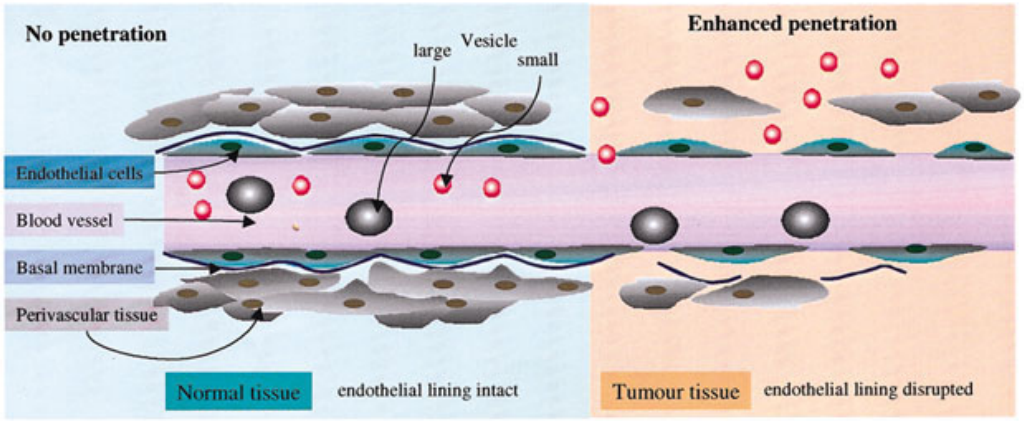




PEGyloitu liposomi/ nanopartikkeli

2. sukupolvi

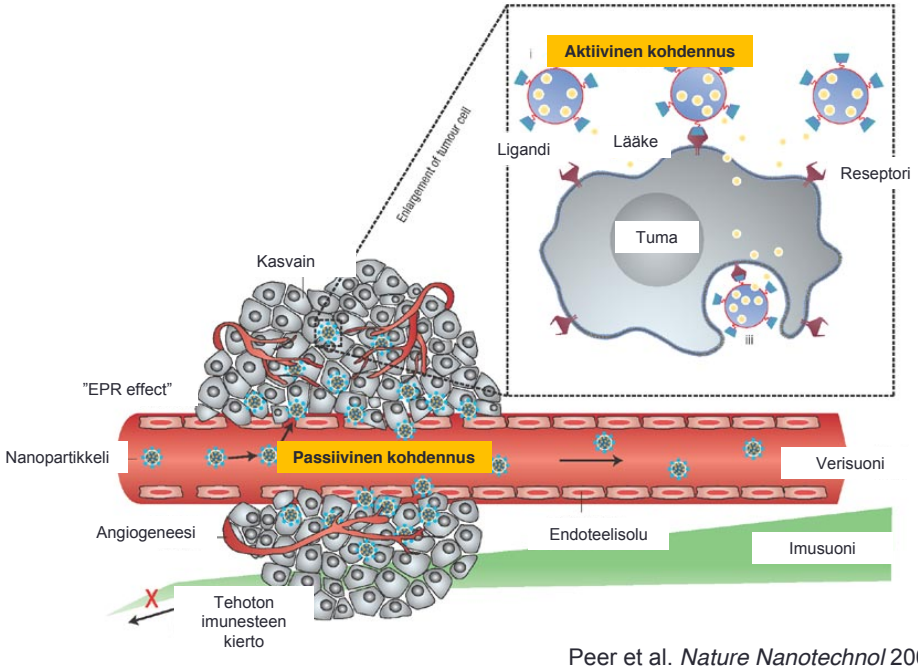
EPR (Enhanced Permeability and Retention) effect



Maeda et al. *J Contr Rel* 2000

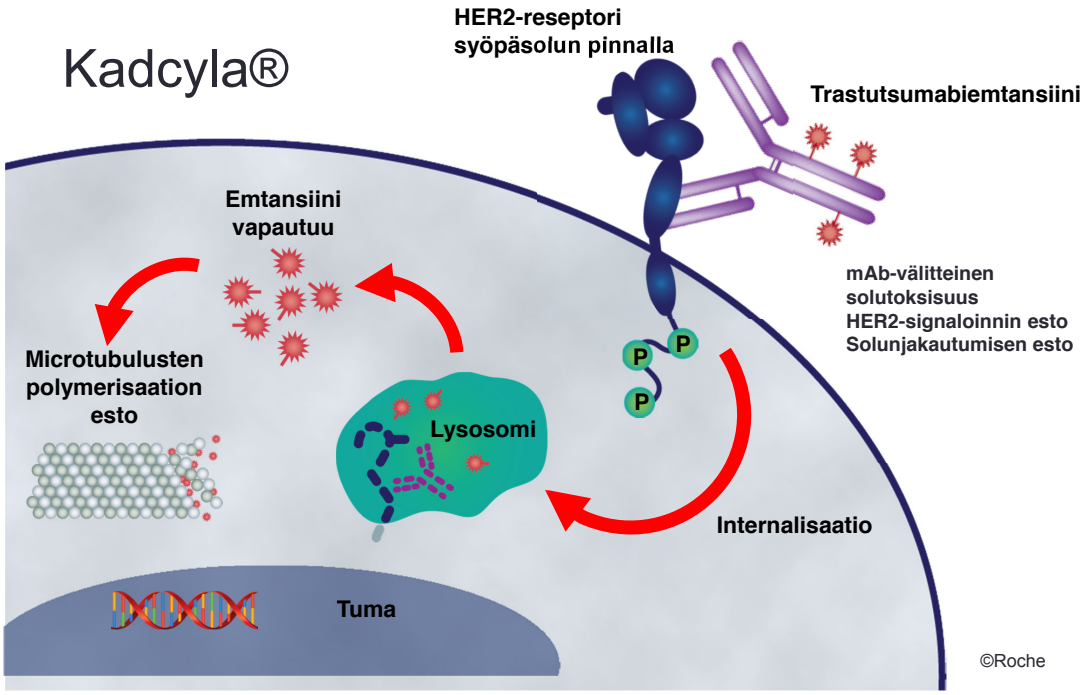
Caelyx®

3. sukupolvi

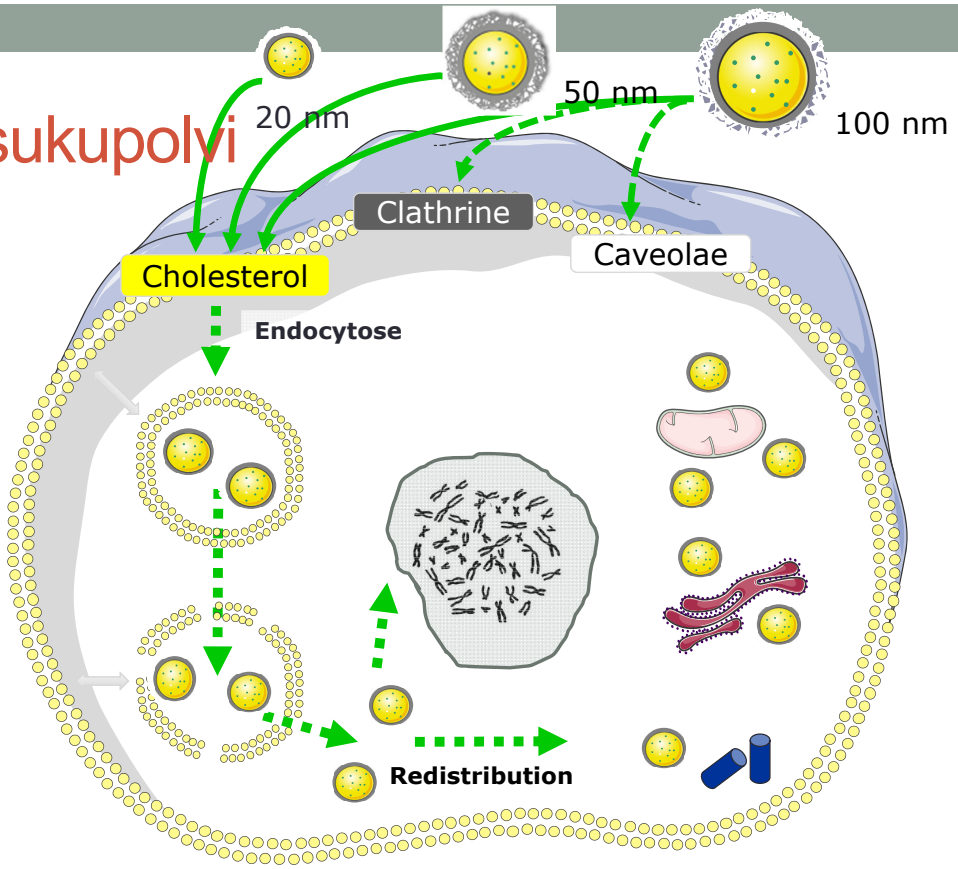


Peer et al. *Nature Nanotechnol* 2007

3. sukupolvi



4. sukupolvi



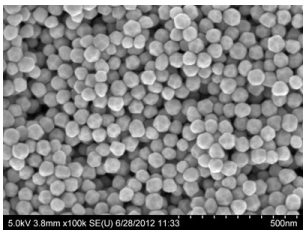
Paillard et al., Biomaterials (2010); Weyland et al. J.Control. Rel. (2010)

Nanolääkkeiden toksisuus?

- Keuhkot
- Munuaiset
- Maksa
- Hermosto
- Lisääntyminen
- Interaktiot plasman proteiinien kanssa

Turvallisuus
Hinta

Kliininen hyöty



”The art of medicine is perspiration, inspiration, and the 10-year rule.”

Robinson, *Lancet* 2010