

OLIPA KERRAN IMMUNITEETTI

Mikael Niku
HY/ELTDK
2021

EPISODI I: UUSI TOIVO (& TIIA & TERO)

Created with
©BioRender.com
& Noun Project

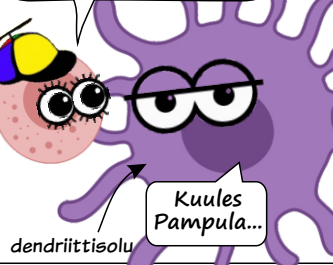


Maanantaina 525 miljoonaa vuotta sitten: ekalla selkärangaisella on hirvää lentu.

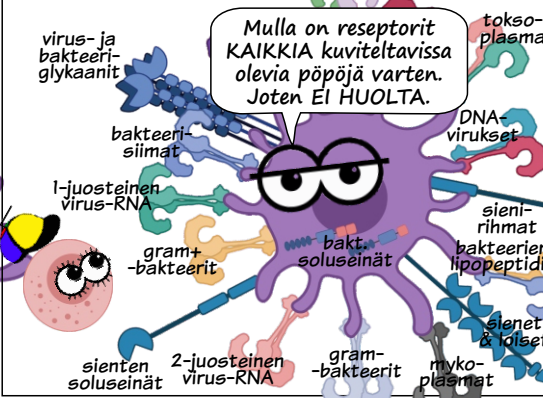


Eräällä nuorella valkosolulla on idea.

Hei Dennis, eiks olis huiusia ku olis immuunijärjestelmä, joka tunnistais MINKÄ VAAN pöpön?



Kuules Pampula... dendriittisolu



Mulla on reseptorit KAIKKIA kuviteltavissa olevia pöpöjä varten. Joten EI HUOLTA.



Mut... jos tulee sellanen mitä ei voi kuvitella?



Kultapieni, mites ajattelit västätä reseptorin, joka sopii pöpöön, jota et osaa edes kuvitella?

No jos vaan västättäis KAIKKI MAHDOLLISET RESEPTORIT?

Pampula, jokainen reseptori tarvitsee oman geenin, jossa on sen ohjeet. Meillä on vain 20 000 geeniä ja niitä tarvitsee HIEMAN muuhunkin.

Hmmm...



Nyt mä keksin!!! Soluja on paljon enempi ku geenejä. Jos jokainen solu västättäis itselleen pöpöreseptorin RANDOMILLA!

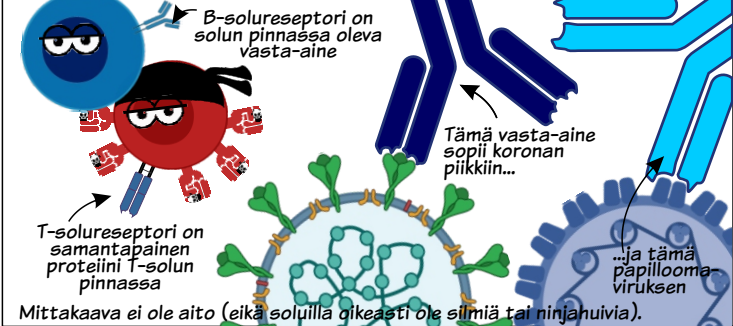
Kai JOKU vois vaan tsekata että ne on jees?

<köh> Randeista geeneistä on HIUKAN huonoja kokemuksia. Ja vaikka mokoma sattuisi toimimaan, niin sehän voisi iskeä yhtä hyvin oman elimistön kimppuun.

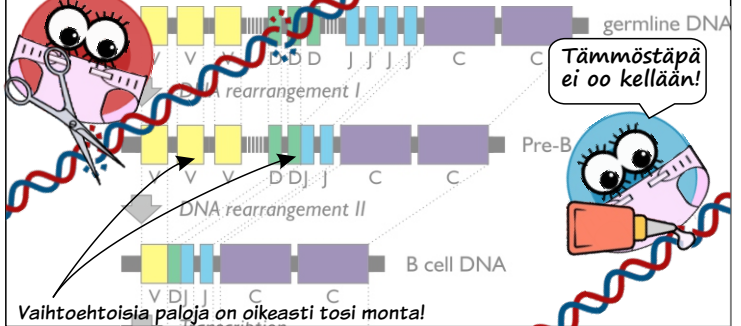
En ehkä halua kuulla, mihin tämä on menossa...

Ja kuinkas sitten kävikään...
Saammeko esitellä -
selkärankaisten upein keksintö (immunologin mielestä):
ADAPTIIVINEN eli HANKINNAINEN IMMUNIJÄRJESTELMÄ!

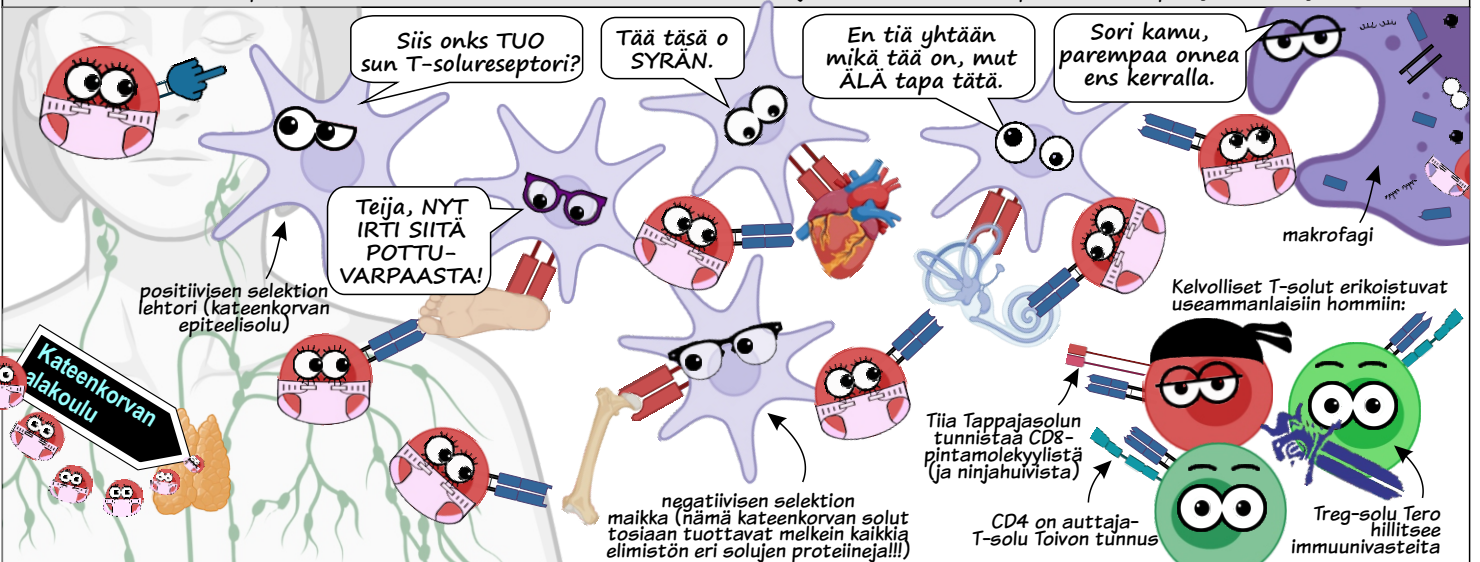
Pääosissa: lymfosyytit! B-lymfosyytit tuottavat vasta-aineita, T-lymfosyytit poistavat virusten saastuttamia tai muuten vinksahtaneita soluja. Molemmat tunnustavat kohteen, jos sen muoto sopii lymfosyytin ANTIGEENIRESEPTORIN.



Kullakin lymfosyytillä on omanlaisensa reseptori. Kun lymfosyytti syntyy, sillä ei ole valmista antigeenireseptorin geeniä. Solu kokoaa geenin leikkaa-liimaa-tekniikalla monesta palasta. Kutakin palaa on perimässä monta vaihtoehtoa.



Nuoret lymfosyytit käyvät koulua imukudoksissa. T-solujen koulu on kateenkorvassa (latinaksi thymus), ja B-solujen... no se on pitkä juttu. Kateenkorvassa tarkistetaan, että T-solu on onnistunut kasaamaan toimivan T-solureseptorin. Sitten varmistetaan, ettei reseptori tartu liian hanakasti mihinkään oman elimistön osaan. Kokeen läpäisevät solut erikoistuvat eri tehtäviin, saavat todistukset ja lähtevät maailmalle. Epäonnisemmat päätyvät kierrätykseen.



Seuraavaksi: mitä tapahtuu kun pilliin puhalletaan!

OLIPA KERRAN IMMUNITEETTI

Mikael Niku
HY/ELTDK
2021

EPISODI II: VOIMA HERÄÄ (ELI: HANKINNAINEN IMMUNIVASTE)

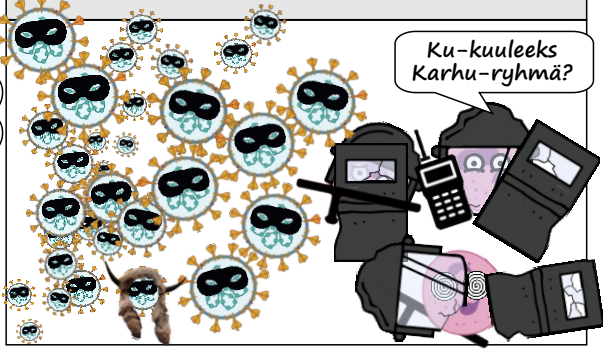
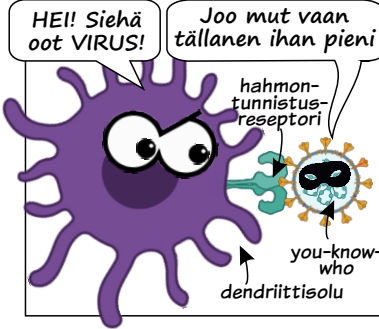
Created with
©BioRender.com
& Noun Project



Kun elimistöön pääsee pöpö, joku soluista huomaa sen pian. Vartijana on usein dendriittisolu tai makrofagi.

Vartijat hälyttävät paikalle mellakkapoliisin, ja lähettävät aivoihin viestin kytkä kuumetta päälle.

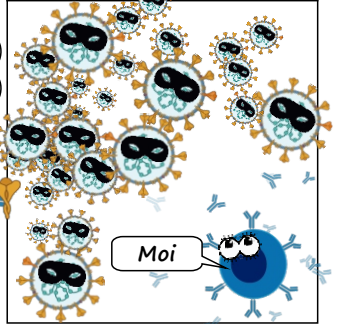
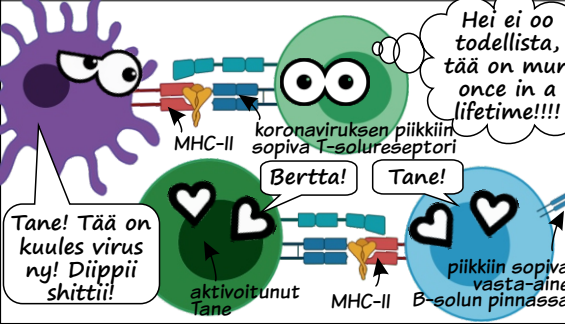
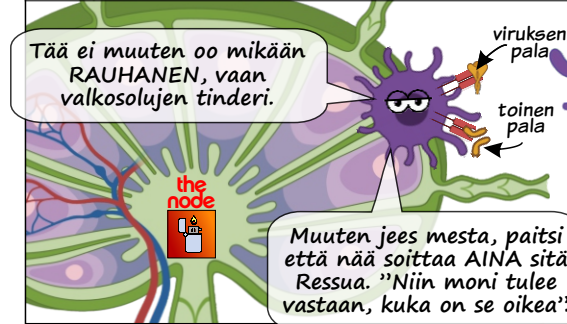
Mellakkapoliisi saa useimmiten homman hallintaan. Mutta joskus käy ns. capitolit.



Sillä välin Dennis on jo lähtenyt ns. mestoille, eli lähimpään imusolmukkeeseen. Siellä sen on löydettävä miljoonien joukosta auttaja-T-solu, jonka reseptori sopii virukseen.

Auttaja-T-solun taas täytyy kohdata miljoonista B-soluista juuri saman viruksen löytänyt solu, jonka se aktivoi. Imusolmukkeessa käy flaksi, koska KAIKKI käyvät siellä!

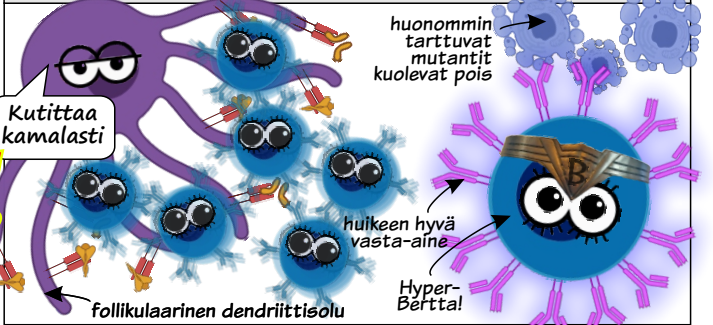
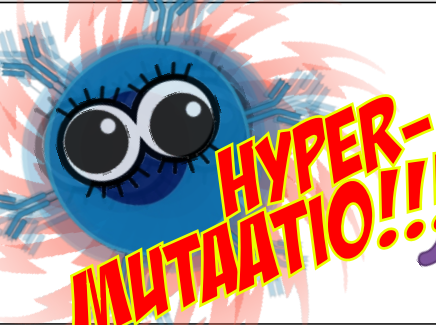
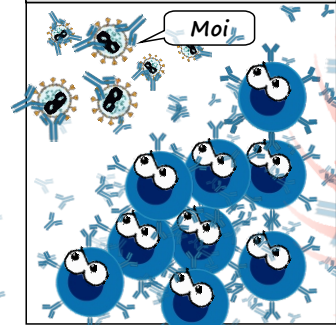
Aktivoitunut B-solu tuottaa vasta-aineita. Yksi solu ei tosin vielä pitkälle ptkki...



...mutta Berttapa monistuuikin lukemattomiksi klooniksi, jotka kaikki iskevät virukseen!

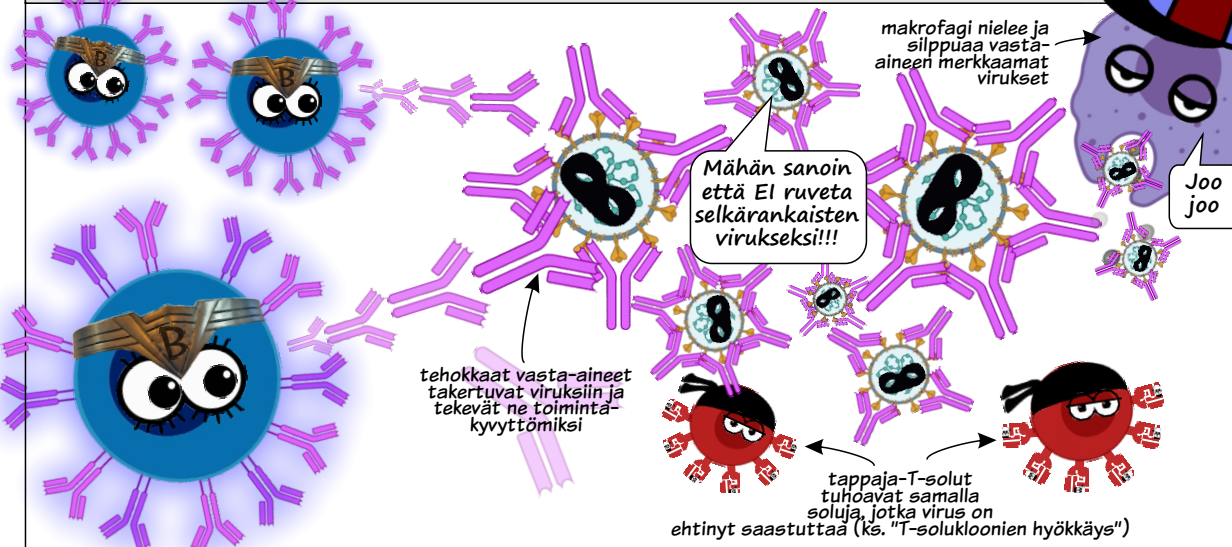
Osa Berttoista jää imusolmukkeeseen. Siellä Bertan vasta-ainegeeneissä alkaa tapahtua valtavasti mutaatioita!

Mutantti-Bertoista valikoituvat jatkoon ne, joiden vasta-aineet tarttuvat parhaiten viruksen kappaleisiin, joita imusolmukkeen esittelijäsolut tarjoilevat. Lopulta mutanttien joukosta nousee HYPER-BERTTA!



Pikaevoluution tuloksena Hyper-Bertan tuottamat vasta-aineet tarttuvat virukseen erittäin tehokkaasti. Ne estävät virusta sitoutumasta solujen pintaan, jolloin ne eivät pääse solujen sisään lisääntymään. Vasta-aineet myös merkitsevät virukset tuhotaviksi.

Hyper-Bertan syntymiseen menee parisen viikkoa.



Kun virus on poistettu, osa Hyper-Bertoista muuttuu pitkäikäisiksi muistisoluiksi, jotka jäävät elimistöön siltä varalta, että sama virus yrittää joskus uudestaan. Silloin tehokas puolustus käynnistyy paljon nopeammin, ja elimistö on niinsanotusti immuuni tälle virukselle.

Rokote saa Hyper-Bertan syntymään samaan tapaan kuin oikea virus, mutta paljon turvallisemmin. Kannattaa siis ottaa rokote, jos sellainen on tarjolla!

Katso myös "Olipa kerran RNA-rokote" !