

**Jakelu:**

Sosiaali ja terveysministeriö ja  
Valtioneuvosto (VnK:n kautta)

**Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen lausunto koronarokotusstrategian tämänhetkisistä muutostarpeista****Yhteenveto**

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) arvioi koronavirusepidemian tilanteen kehittyneen sellaiseksi, että voimassa olevaa koronarokotusstrategiaa tulisi muuttaa: strategian ytimessä tulisi olla vakavan koronataudin, kuolemien ja elinvuosien menetyksen ehkäisy väestössä, jolle nykyisin käytössä olevilla rokotteilla on hyvät edellytykset.

Sen sijaan nykyisillä koronarokotteilla ei kyetä väestötasolla oleellisesti ehkäisemään omikronin aiheuttamia tartuntoja ja tartuntaketjujen leviämistä, joten tämän tavoitteen sisällyttämiselle strategiaan ei enää ole perusteita.

THL pitää myös terveydenhuollon kapasiteetin varmistamisen tavoitetta rokotuksin heikosti perusteltavana, nykytilanteessa jossa epidemia on kestänyt jo kolmatta vuotta ja väestön rokotuskattavuus on hyvin korkea.

Edellä manitusta poiketen THL arvioi kuitenkin, että COVID-19 rokotusten edellyttäminen SOTE-henkilökunnalta on potilasturvan ja työsuojelun kannalta yhä lääketieteellisesti perusteltua seuraavista syistä: vaikka rokotteet eivät anna riittävää suojaa tartunnalta omikronmuunnoksen aiheuttamien tartuntojen leviämisen estämiselle väestötasolla tämä ei tarkoita, että tartuntojen riski yksilötasolla ei lainkaan vähenisi. Erityisesti kolmannen annoksen jälkeen rokotetun riski tartuttaa toinen henkilö on nyky-ymmärryksen mukaan jonkin aikaa (joitain kuukausia) jonkin verran pienempi rokotamattomaan verrattuna, ja hoito- ja hoivatyössä tämä yhdistettynä hygieniatoimiin on suojavaikutukseltaan merkittävä lisä pyrittäessä suojelemaan terveydentilaltaan heikentyneitä potilaita ja hoivan asiakkaita. Kokonaan rokotettu henkilökunta suojaa myös kaikkia työntekijöitä vakavan taudin riskiltä.

Vaikka riskin vähentäminen olisi suhteellisen lyhytaikaista, pitää THL sen tuomaa lisäsuojaa kuitenkin toistaiseksi yhtenä hyväksyttävänä perusteena rokotuksille. Tiedon kertyessä arviota saatetaan joutua päivittämään.

THL toteaa, että tieto rokotusten vaikuttavuudesta kertyy ja muuttuu jatkuvasti ja laitos ennakoii, että varsin lyhyelläkin aikavälillä asiaan on palattava täydentävien lausuntojen kautta.

**Joulukuun 2020 strategiset tavoitteet rokotusten osalta; muutokset marraskuussa 2021**

Suomen 2. joulukuuta 2020 voimaan tulleen COVID-19 rokotestategian tarkoituksena oli vähentää tautitaakkaa, estää ennenaikaisia kuolemia ja elinvuosien menetyksiä sekä turvata terveydenhuollon kantokykyä. Rokotteita päätettiin tarjota ilmaiseksi kaikille, jotka niitä haluavat ja joilla ei ole terveydellistä estettä rokotteen ottamiselle.

Voimassa olevassa määräaikaisessa rokotusstrategiassa (25.11.2021) aiemman strategian tavoitteisiin lisättiin yhteiskunnan avoimena pitäminen, koronavirustapausten määrän

vähentäminen ja terveydenhuollon kapasiteetin riittävyyden ja palvelujen saatavuuden turvaaminen. Strategiaa on määrä päivittää, kun saatavilla on uutta seurantatietoa epidemiatilanteesta, rokotuskattavuudesta ja rokotusten vaikutuksista.

### **Rokotusten tilanne ja rokotteiden riittävyys**

Suomessa oli 31.1.2022 mennessä annettu koronarokotteita yhteensä yli 11 miljoonaa annosta; ensimmäisiä annoksia noin 4,39 miljoonaa, toisia annoksia noin 4,13 ja kolmansia annoksia noin 2,49 miljoonaa. Koko väestön rokotuskattavuus vastaavasti annoksittain oli 78 %, 74 % ja 45 %. Koronarokotusten alusta lähtien on painotettu erityisesti vakavalle taudille alttiiden korkean rokotussuojan saavuttamista. Ikänsä puolesta vakavan taudin riskissä olevilla 60 vuotta täyttäneillä rokotuskattavuudet ovat kaikkien rokotusannosten osalta korkeat; 93 %, 92 % ja 80 %.

Koronarokotteita saadaan Suomeen viikoittain. Biontech -Pfizerin Comirnaty –rokotteita on tulossa maahan helmi- ja maaliskuussa noin miljoona annosta kuukaudessa ja huhtikuusta syyskuun loppuun n. 1,3–1,4 miljoonaa annosta kuukaudessa. Rokotteiden säilyvyys Suomeen saapuessa on noin seitsemän kuukautta. Aikaisintaan maaliskuussa Comirnatysta voi olla toimituksiin valittavissa myös Omicron- muunneltu rokote. Modernan Spikevax –rokotetta ei helmi- maaliskuussa Suomeen toimiteta, mutta lähetykset jatkuvat huhtikuusta eteenpäin noin 40 000 annoksen erillä kuukausittain vuoden 2022 loppuun. Maaliskuun alusta käytössä on myös Novavaxin Nuvaxovid –rokote, jota tulee noin 230 000 annosta maaliskuussa ja toisella vuosineljänneksellä noin 350 000.

Rokotteista ei siis tule olemaan pulaa; kaikille toisen annoksen ottaneille on tullut maahan tarpeeksi rokotteita kolmatta annosta varten jo helmikuun loppuun mennessä. Koska maahan tulee jo alkuvuonna suuri määrä rokotteita, täytyy mahdollisista seuraavista tehosteannoksista ja niiden kohderyhmistä päättää mahdollisimman pian. Alkuperäisessä rokotusstrategiassa nostettiin esiin EU-jäsenmaiden ja komission vahva sitoutuminen solidaarisuuteen pandemian hoidossa tarvittavien lääkkeiden, rokotteiden ja diagnostiikan jakamiseen yhdenvertaisesti. Jos on ennakoitavissa, että Suomi ei kaikkia varaamiaannoksia tule käyttämään, ne tulisi pyrkiä ohjaamaan muille EU-maille tai lahjoituksiin kolmansiin maihin COVAX ohjelman kautta. Strategian mukaan pandemian hillitsemiseksi ja EU:n omankin terveysturvallisuuden kannalta on tärkeää, että kaikki maailman maat pääsevät osallisiksi rokotteista yhdenvertaisesti heti kun niitä on saatavilla.

### **Rokotesuoja vaikeaa koronatautia vastaan**

Koronarokotteet suojaavat koronaviruksen aiheuttamalta ja sairaalahoitoa vaativalta koronataudilta hyvin, suojateho on ollut noin 70–90 %, rokotetun iästä, perussairauksista ja saadusta rokotesarjasta sekä viimeisestä rokoteannoksesta kuluneesta ajasta riippuen (5,6).

Omikronia edeltävästi kahden rokoteannoksen suoja vakavaa koronatautia vastaan heikkeni lähinnä iäkkäissä ja riskiryhmiin kuuluvissa ja näissäkin ryhmissä enintään lievästi, muutama kymmenen prosenttiyksikköä (1,2,8–11). Näissä ryhmissä myös kolmannet annokset ovat merkittävästi pienentäneet riskiä saada vaikea koronatauti (11–13). Nuoremmista ikäryhmissä ei rokotesuojan heikentymistä juurikaan ole havaittu vaikeaa tautia vastaan (1,2,9). Nuorilla ja terveillä on jo lähtökohtaisesti pieni riski vaikealle koronataudille ja kahden rokoteannoksen jälkeen – etenkin delta-aikana – ryhmän riski vaikealle koronataudille on ollut erittäin pieni.

Rokotesuojasta omikronin aiheuttamaa vaikeaa koronatautia vastaan on vielä vain vähän tietoa. Lisäksi runsas lievien koronartuntojen määrä on vaikeuttanut arviota rokotesuojasta, koska sairaaloihin on joutunut paljon potilaita, joilla koronartuntua on sivu- tai sattumalöydös eikä varsinainen sairaalaan tulon pääasiallinen syy.

THL:n alustavien epidemiologisten selvitysten valossa omikronin aiheuttaman koronataudin vakavuus on selvästi muuttunut aiempaan verrattuna: omikron aiheuttaa keskimäärin 70–80 % vähemmän vakavaa tautia rokottamattomissa. Rokotukset vähentävät vakavan taudin riskiä vielä tästä. On kuitenkin huomattava, että vakavan taudin riski on voimakkaasti ikään ja perustauteihin sidoksissa. Vaikka vakavan taudin riski sinänsä on vähentynyt omikronin myötä, etenkin rokottamattomissa iäkkäissä havaitaan edelleen vakavia, sairaalahoitoon johtavia taudinkuvia. Tähän vaikuttaa sekä omikronin nopea leviäminen että läpäisytartuntojen mahdollisuus niin sairastetun taudin kuin rokotussuojankin läpi.

Myös Public Health England:n tuoreen raportin ja vielä julkaisemattomien testi-negatiivisten tutkimusten mukaan vaikuttaa rokotesuoja olevan lievästi alentunut omikronin aiheuttamaa vaikeaa koronatautia vastaan verrattuna deltaan (6). Heti kolmannen annoksen jälkeen on suoja omikronin aiheuttamaa vaikeaa tautia vastaan noin 90 % (vrt. delta >95 %) ja noin 2-3 kuukauden kuluttua suoja alenee noin 70-80 %:iin, mutta analyysissä on paljon epävarmuutta lyhyen seuranta-ajan takia. THL:n omissa alustavissa analyyseissä kolmannen rokoteannoksen suoja vaikuttaa heikentyvän jonkin verran kahden kuukauden jälkeen iäkkäissä ja riskiryhmissä tammikuussa 2022 eli omikronin aikana. Kanadalaistutkimuksessa suoja vaikutti olevan jonkin verran parempi kolmannen annoksen jälkeen vaikeaa omikronin aiheuttamaa koronatautia vastaan ollen noin 95 % (vrt. delta 99 %). Tässä tutkimuksessa ei katsottu rokotesuojan kestoa kolmannen annoksen jälkeen (5).

Rokotesuoja on vakavia tautimuotoja vastaan hyvä, mutta kaksi annosta sisältävän perussarjan jälkeen heikentyminen vaikeaa koronatautia vastaan on merkittävää iäkkäissä ja riskiryhmissä. Näissä ryhmissä kolmansilla rokoteannoksilla on ollut selkeä suojatehoa lisäävä hyöty. Omikronmuunnoksen valta-aika on vielä sen verran lyhyt, että tieto rokotteen suojatehosta ja tehon kestosta vaikeaa tautia vastaan on vielä vajavaista. Alustavien tutkimusten mukaan suoja on lievästi, noin 5–10 %, matalampi kuin deltaan vastaan. Suoja vaikuttaa heikkenevän omikronia vastaan jonkin verran nopeammin kuin deltaa vastaan. Tämän takia iäkkäät ja riskiryhmäläiset saattavat jollain aikavälillä hyötyä myös lisäannoksista, vaikka arvioon sisältyy runsaasti epävarmuutta. Nuorien ei-riskiryhmäläisten tarve neljäsille annoksille heikkenevän vaikean taudin suojan takia on selvästi epätodennäköisempi.

### **Rokotesuoja koronatartuntaa vastaan**

Rokotteiden suojateho omikron-variantin aiheuttamaa tartuntaa ja tartuntaketjuja vastaan on selvästi alentunut ja suojatehon kesto on lyhentynyt verrattuna suojatehoon aikaisempia variantteja vastaan. Tämä on johtanut siihen, että rokotteiden mahdollisuus rajoittaa omikron-tartuntoja ja tartuntaketjujen syntymistä on selvästi vähentynyt suhteessa siihen, mikä niiden vaikuttavuus tartuntaketjuihin oli delta-, alfa-varianttien ja alkuperäisen variantin ollessa valtaviruksia. Tästä näkökulmasta rokotteilla ei väestötasolla ole käytännössä mahdollista hillitä koronaepidemian omikronvaiheen väestöleviämistä.

Kahden rokoteannoksen suoja omikron-tartuntoja vastaan on selvästi heikentynyt koko aikuisväestössä, mukaan lukien myös nuorissa ja ei-riskiryhmiin kuuluvissa (1–6). Heikentyminen oli jo kohtuullisen merkittävää ennen omikronin ilmaantumista ja tapahtuu jo ensimmäisten kuukausien jälkeen toisesta annoksesta. Kuitenkin omikronia vastaan tartuntaa vastaan suoja on vielä selvemmin heikentynyt ja virusmuunnos pystyy merkittävästi kiertämään rokotteiden ja sairastetun taudin antamaa suojaa (3–6). Suoja on 3–5 kuukauden jälkeen toisesta annoksesta erittäin heikko (alle 20%) omikron tartuntoja vastaan.

Kolmannen rokoteannoksen jälkeen suoja paranee omikron-tartuntoja vastaan, mutta jää edelleen merkittävästi matalammalle tasolle kuin deltaa vastaan (3–7). Heti kolmannen annoksen jälkeen suoja nousee kohtuullisen hyvälle noin 60–70 % tasolle (5,6). Kuten kahden annoksen kohdalla, suoja

kolmannen annoksen jälkeen ei ole pitkäaikainen, vaan vähenee alle 40 %:iin jo 2–3 kk jälkeen (6), vaikkakin tietoa suojan kestosta on vielä vähän saatavilla. Suomessa THL:n rokotetehokkuuden seurannan alustavista tuloksista ilmenee, että suoja kolmannen annoksen jälkeen heikkenee suunnilleen samalla nopeudella kuin toisen annoksen jälkeen eli muutamassa kuukaudessa. Näiden tulosten tulkintaa hankaloittaa se, että laboratoriovarmistetut omikrontartunnat eivät tällä hetkellä heijasta tartuntojen todellista määrää väestössä.

### **Johtopäätöksiä**

Rokotesuoja lievää koronatartuntaa vastaan heikkenee nopeasti toisen sekä kolmannen rokoteannoksen jälkeen kaikissa ikäryhmissä ja pitkäaikainen rokotesuoja tartuntaa vastaan on epätodennäköinen. Omikronia vastaan suoja tartuntaa vastaan on entisestään laskenut ja rokotteiden merkitys tartuntojen ja tartuntaketjujen hallinnassa on siksi vähentynyt. Rokotesuoja vaikeaa tautia vastaan sen sijaan säilyy selvästi paremmin. Vaikean taudin rokotesuojan merkittävää heikentymistä on havaittu vain iäkkäissä ja riskiryhmissä. Näissäkin ryhmissä suojan väheneminen on ollut lievää. Suoja on kuitenkin aiempiin virusmuunnoksiin verrattuna jonkin verran matalampi omikronin aiheuttamaa vaikeaa tautia vastaan, vaikkakin suojateho on edelleen korkea esimerkiksi influenssarokotteisiin verrattuna. Rokotesuoja heikkenee nopeammin omikronin kuin deltan aiheuttamaa vaikeaa tautia vastaan.

### **Lyhyen ajan näkymä koronarokotuksiin**

Edelleen on tärkeää, että ensimmäisten ja toisten rokoteannosten saaminen on tehty mahdollisimman helpoksi ja etenkin vanhemmissa ikäryhmissä rokotuskattavuutta saataisiin yhä nostettua. Ensimmäisiä annoksia on vuoden 2022 aikana annettu noin 120 000 annosta, kun joulukuun 2021 aikana annettiin vain noin 50 000 ensimmäistä annosta. Näistä valtaosa noin 85 000 annettiin 5–11-vuotiaille. Toisia annoksia on vuoden 2022 aikana annettu noin 78 000, joka on saman verran kuin joulukuussa 2021.

Laajennuksia rokotusohjelmaan joudutaan miettimään lähitulevaisuudessa. Tällä hetkellä ei ole odotettavissa, että EU:n markkinoille olisi tulossa alle viisivuotiaille tarkoitettuja koronarokotteita ennen toista vuosipuoliskoa, jonka vuoksi rokotusohjelma ei tule laajenemaan alle viisivuotiaisiin lähiaikoina. Euroopan lääkevirastolta odotetaan ratkaisua 16–17-vuotiaiden kolmansiin annoksiin helmikuussa 2022. 12–15-vuotiaiden tehosteita koskevaa myyntilupahakemusta odotetaan myös helmi-maaliskuun aikana. Näiden ikäryhmien tehosteannosten lääketieteellinen tarve on arvioitava myös Suomen epidemiologisen tilanteen valossa.

Neljänsille rokoteannoksille ei Euroopassa ole vielä myyntilupaa millekään ikä- tai kohderyhmälle. Tällä hetkellä neljättä annosta suositellaan Suomessa ainoastaan vaikeasti immuunipuutteisille, joilla kolmen annoksen katsotaan muodostavan ns. perussarjan. Neljännellä rokoteannoksella pyritään parantamaan suojaa vakavaa koronavirustautia vastaan vaikeasti immuunipuutteisilla, joilla rokotevaste jää heikommaksi, ja joilla vakavan koronavirustaudin riski on suuri.

Muussa väestössä rokotevasteen tehostaminen neljännellä annoksella ei toisi merkittävää lisähyötyä, sillä tähän asti kertyneen tutkimustiedon perusteella suoja vakavaa tautia vastaan säilyy hyvin myös omikronmuunnosta vastaan toisen ja kolmannen rokoteannoksen jälkeen. Sen sijaan nykyiset rokotteet eivät juurikaan suojaa omikrontartunnalta. Vaikka tehosteannokset nostavat vasta-aineiden määrää huomattavasti, vain osa alkuperäistä rokoteviruskantaa vastaan muodostuneista piikkiproteiinivasta-aineista kykenee neutraloimaan omikronvirusta.

Israelista saatujen tulosten perusteella neljäskään rokoteannos ei lisää suojaa omikrontartuntaa vastaan. Euroopan lääkeviraston biologisten terveysuhkien ja rokotusstrategian johtaja Marco Cavaleri on myös varoittanut tehosterokotteiden antamisesta tihein välein tilanteessa, jossa

tehosteiden lisähyödystä ei ole tutkimustietoa. Lisäksi on mahdollista, että toistuva rokotus samaan piikkiproteiinisekvenssiin perustuvalla rokoteantigeeneillä voi tehostaa vastetta immunodominanteille epitoopeille, mikä johtaa kapeaan immuunisuojaan, koska näitä epitoopeja vastaan suunnatut immuunivasteet eivät välttämättä suojaa infektiolta. Ilmiö on aiemmin kuvattu influenssarokotteiden yhteydessä (14), ja se on jo kesäkuussa 2021 nostettu esiin mahdollisena huolenaiheena koronavirusrokotteiden suhteen (15)

Mahdollisuus immuunivasteen kaventumiselle tehosterokottamisten myötä on olemassa etenkin tilanteessa, jossa kiertävät virukset jatkavat antigeenista muuntumista, ja yhä pienempi osa rokottamalla aikaansaaduista vasta-aineista tunnistaa muuntuvien virusten rakenteita. Tehosteena annettavien rokotteiden koostumusta ja rokotusstrategiaa tulisi suunnitella siten, että ohjelmalla varauduttaisiin parhaalla mahdollisella tavalla myös tuleviin variantteihin. Neljänsien rokoteannosten tarvetta tulisi arvioida ensisijaisesti sen perusteella, saavutetaanko niillä merkittävää lisäsuojaa vakavaa tautia vastaan niillä väestöryhmillä, joilla vakavan taudin riski on suurin. Uudenlaisten rokotteiden saatavuus, ja eri virusmuotojen esiintyminen väestössä vaikuttaa olennaisesti rokotusstrategiaan.

Tällä hetkellä omikron on saavuttanut valta-aseman suuressa osassa EU-maita. Silti osassa maista myös aiemmin kiertäneet variantit, kuten delta, aiheuttaa edelleen merkittävän osan tapauksista (<https://covid19-country-overviews.ecdc.europa.eu/>). Omikronvariantin yleistyminen on todennäköisesti seurausta ei niinkään viruksen tarttuvuuden lisääntymisestä, vaan sen kyvystä väistää aiempien tartuntojen ja rokotteiden aikaansaamaa immuunisuojaa, mikä on ollut omikronvariantin kilpailuetu korkean rokotuskattavuuden maissa (16). Rokotusstrategiassa tulisi huomioida varautuminen myös aiemmin kiertäneisiin viruksiin ja niiden jälkeläisiin.

### **Pitkän ajan näkymä**

Tällä hetkellä Suomessa käytettävien koronarokotteiden valmistajat työstävät omikronspesifisiä rokotteita joko mono- tai bivalenttina. Edellisessä on pelkästään omikronvariantin piikkiproteiinia koodaava mRNA, jälkimmäisessä sekä omikronin että jonkun toisen variantin piikkiproteiinia koodaavaa mRNA:ta. Jos kaikki menee odotetusti, ja ensimmäisiä omikronräätälöityjä rokotteita voimme odottaa Suomeen jo huhtikuussa BioNTech-Pfizerilta, Modernalta kesän kuluessa. Minkälaisista rokotemääristä on kyse, ei ole vielä tietoa. Omikronvarianttispesifisten rokotteiden tullessa saataville jo keväällä tai alkukesästä, on niiden käytön ajankohtaa ja kohderyhmää arvioitava epidemiatilanteen mukaan. Kausivaihtelu voi laannuttaa epidemiaa kesäksi ja liian aikaisin annetun rokotteen paras teho voi hiipua ennen varsinaisen epidemiakauden alkua.

Usea valmistaja on myös kertonut työstävänsä yhdistelmärokotetta, jossa on sekä SARS-CoV-2 viruksen että influenssaviruksen mRNA:ta. Näitä odotetaan markkinoille aikaisintaan influenssakaudelle 2023–24.

Vielä on liian aikaista arvioida keille ja koska omikronräätälöityjä rokotteita tulisi suosittelaa. Tarvitaan lisää seurantatietoa sekä Suomesta että muualta maailmasta siitä, kuinka hyvin ja kuinka pitkään nykyinen kolmen rokoteannoksen sarja suojaa eri ikäisiä ja eri riskiryhmiin kuuluvia. Myös Suomen epidemiologinen tilanne ja eri tulevaisuuden skenaariot on otettava huomioon mahdollisten lisätehosteiden aikataulua suunniteltaessa.

Tähän asti koronarokotusohjelmien kustannusvaikuttavuutta ei ole arvioitu, sillä pandemia varoittaminen on ollut itsessään erittäin kallis. Mitä paremmaksi väestön immuniteetti kasvaa rokotusten ja luonnon viruksen kohtaamisen ansiosta, sitä tärkeämpää on kysyä, onko tehosterokottamiseen laitettu rahallinen ja resurssipanos hyväksyttävässä suhteessa siitä saatuun terveyshyötyyn.

### **Johtopäätöksiä**

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos ehdottaa koronarokotusstrategian muuttamista siten, että strategian ytimessä olisivat ainoastaan vakavan koronataudin, kuolemien ja elinvuosien menetyksen ehkäisy. Rokottamisella tulisi tavoitella mahdollisimman hyvää ja kestävää suojaa vakavaa tautia vastaan. Koska nykyisillä koronarokotteilla ei kyetä oleellisesti ehkäisemään omikronin aiheuttamia infektiota ja tartuntaketjujen leviämistä, yhteiskunnan avoimena pitämisen ja koronavirustapausten määrän vähentämisen ei tulisi olla rokotusstrategian päätavoitteina.

THL pitää myös terveydenhuollon kapasiteetin varmistamisen tavoitetta rokotuksin heikosti perusteltavana, nykytilanteessa jossa epidemia on kestänyt jo kolmatta vuotta ja väestön rokotuskattavuus on hyvin korkea.

Lisätehosteannosten tarvetta tulisi arvioida ensisijaisesti sen perusteella, saavutetaanko niillä merkittävää lisäsuojaa vakavaa tautia vastaan niillä väestöryhmillä, joilla vakavan taudin riski on suurin. Uudenlaisten rokotteiden saatavuus, ja eri virusmuotojen esiintyminen väestössä vaikuttaa olennaisesti rokotusstrategiaan. Lisätehosteannosten hyötyä on arvioitava huolellisesti myös siksi, että rokottaminen sitoo runsaasti terveydenhuollon voimavaroja, jotka otetaan muualta terveydenhuollosta. Koko väestön kattavia rokotuksia varten ei pystytä henkilökuntaa ja tiloja pitämään jatkuvassa valmiudessa.

Markku Tervahauta  
Pääjohtaja

Mika Salminen  
Johtaja

## Lähteet

1. Poukka E, Baum U, Palmu AA, Lehtonen TO, Salo H, Nohynek H, ym. Cohort study of Covid-19 vaccine effectiveness among healthcare workers in Finland, December 2020 - October 2021. *Vaccine*. joulukuuta 2021;S0264410X21016406.
2. Lin D-Y, Gu Y, Wheeler B, Young H, Holloway S, Sunny S-K, ym. Effectiveness of Covid-19 Vaccines over a 9-Month Period in North Carolina. *N Engl J Med*. 12. tammikuuta 2022;NEJMoa2117128.
3. Tseng HF, Ackerson BK, Luo Y, Sy LS, Talarico CA, Tian Y, ym. Effectiveness of mRNA-1273 against SARS-CoV-2 omicron and delta variants [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2022 tammi [viitattu 13. tammikuuta 2022]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2022.01.07.22268919>
4. Hansen CH, Schelde AB, Moustsen-Helm IR, Emborg H-D, Krause TG, Mølbak K, ym. Vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection with the Omicron or Delta variants following a two-dose or booster BNT162b2 or mRNA-1273 vaccination series: A Danish cohort study [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2021 joulu [viitattu 4. tammikuuta 2022]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2021.12.20.21267966>
5. Buchan SA, Chung H, Brown KA, Austin PC, Fell DB, Gubbay JB, ym. Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron or Delta symptomatic infection and severe outcomes [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2022 tammi [viitattu 1. helmikuuta 2022]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2021.12.30.21268565>
6. Public Health England. Covid-19 vaccine surveillance report - Week 4 [Internet]. 2022. Saatavissa: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1050721/Vaccine-surveillance-report-week-4.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1050721/Vaccine-surveillance-report-week-4.pdf)
7. Abu-Raddad LJ, Chemaitelly H, Ayoub HH, AlMukdad S, Tang P, Hasan MR, ym. Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 boosters against SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) infection in Qatar [Internet]. *Epidemiology*; 2022 tammi [viitattu 27. tammikuuta 2022]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2022.01.18.22269452>
8. Poukka E, Baum U, Kilpi T, Palmu AA, Nohynek H, Leino T. Koronarokotteiden suojan säilyminen 6 kuukautta rokotuksen jälkeen maailmalla ja Suomessa. :18.
9. Andrews N, Tessier E, Stowe J, Gower C, Kirsebom F, Simmons R, ym. Duration of Protection against Mild and Severe Disease by Covid-19 Vaccines. *N Engl J Med*. 12. tammikuuta 2022;NEJMoa2115481.
10. Skowronski DM, Setayeshgar S, Febriani Y, Ouakki M, Zou M, Talbot D, ym. Two-dose SARS-CoV-2 vaccine effectiveness with mixed schedules and extended dosing intervals: test-negative design studies from British Columbia and Quebec, Canada [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2021 loka [viitattu 1. marraskuuta 2021]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2021.10.26.21265397>
11. Lytras T, Kontopidou F, Lambrou A, Tsiodras S. Comparative effectiveness of COVID-19 vaccination against death and severe disease in an ongoing nationwide mass vaccination campaign [Internet]. *Epidemiology*; 2022 tammi [viitattu 1. helmikuuta 2022]. Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2022.01.28.22270009>
12. Drawz PE, DeSilva M, Bodurtha P, Benitez GV, Murray A, Chamberlain AM, ym. Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 Second Doses and Boosters for SARS-CoV-2 infection and SARS-CoV-2

Related Hospitalizations: A Statewide Report from the Minnesota Electronic Health Record Consortium [Internet]. Infectious Diseases (except HIV/AIDS); 2021 joulu [viitattu 18. tammikuuta 2022].

Saatavissa: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2021.12.23.21267853>

13. Bar-On YM, Goldberg Y, Mandel M, Bodenheimer O, Freedman L, Alroy-Preis S, ym. Protection against Covid-19 by BNT162b2 Booster across Age Groups. N Engl J Med. 8. joulukuuta 2021;NEJMoa2115926.

14. Kim et al. J Immunol. 2009 Sep 1;183(5):3294-301

15. SAGE. 2021 Jul 26.

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1007566/S1335\\_Long\\_term\\_evolution\\_of\\_SARS-CoV-2.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1007566/S1335_Long_term_evolution_of_SARS-CoV-2.pdf).

16. Lyngse et al. 27.12.2021, medRxiv 2021.12.27.21268278