

Työpaperi 14/2022

Terhi Tapiainen, Hanna Nohynek, Ville Peltola, Eero Poukka, Marjo Renko, Aija Saarinen,
Emmi Sarvikivi, Kirsi Valtonen, Anniina Virkku

12–17-vuotiaiden lasten ja nuorten tehoste- rokotukset COVID-19-tautia vastaan Suomessa

Koronarokotukset alkoivat Suomessa joulukuussa 2020. 16–17-vuotiaat nuoret rokotettiin aikuisväestön tahdissa alkaen vakavan koronavirustaudin lääketieteellisiin riskiryhmiin kuuluvista. Kaikki 16–17-vuotiaat tulivat rokotusvuoroon toukokuussa 2021. 12–15-vuotiaiden rokotukset alkoivat riskiryhmiin kuuluvien rokotuksilla kesäkuussa 2021 ja koko ikäryhmässä rokotukset alkoivat elokuussa 2021. Perusrokotussarjaan kuuluu kaksi annosta ja 12–17-vuotiaat ovat pääosin saaneet rokotuksensa 6–12 viikon annosvälillä.

Voimakkaasti immuunipuutteisille 12–17-vuotiaille on syyskuusta 2021 lähtien suositeltu kolmatta ja joulukuusta 2021 lähtien neljättä rokoteannosta osana perusrokotussarjaa.

Euroopan lääkeviranomaisen (EMA) ihmislääkkeiden komitea CHMP on 24.2.2022 suosittanut ja Euroopan komissio hyväksynyt kolmannen rokoteannoksen eli tehosteannoksen myyntiluvan BioNTech-Pfizerin Comirnaty-rokotteelle 12–17-vuotiaille lapsille.

Tämä yhteenveto esittää THL:n nimeämän Kansallisen rokotusasiantuntijaryhmän alaisen lasten koronarokotamisen asiantuntijaryhmän näkemyksen 12–17-vuotiaiden lasten ja nuorten tehosterokotuksista Suomessa, joka perustuu julkaistuun tieteelliseen näyttöön lasten ja nuorten tautitaakasta, rokotteiden tehosta ja turvallisuudesta.

Sisältö

Lasten ja nuorten COVID-19-tautitaakka Suomessa.....	3
Lasten ja nuorten sairaalahoidon tarve COVID-19 vuoksi Suomessa	3
Lasten ja nuorten tehohoidon tarve COVID-19 vuoksi Suomessa.....	5
Hyperinflammatorinen oireyhtymä eli MIS-C sekä pitkittyneet COVID-19-tautiin liittyvät oireet lapsilla ja nuorilla Suomessa	5
Vakavan COVID-19-taudin riskitekijät lapsilla ja nuorilla.....	5
Lasten ja nuorten koronavirustartuntojen yleisyys vasta-aineiden perusteella Suomessa	6
Rokotesuoja 12–17-vuotiailla	8
Rokotesuoja koronartuntaa vastaan 12–17-vuotiailla	8
Rokotesuoja vaikeaa koronatautia vastaan 12–17-vuotiailla	8
Rokotesuoja MIS-C vastaan 12–18-vuotiailla	9
Lasten ja nuorten koronarokotusten turvallisuus.....	9
Sydänlihaksen ja -pussin tulehdus eli myokardiitti ja perikardiitti.....	9
Tutkimustiedon tarve jatkossa	10
Yhteenveto ja työryhmän suositus.....	11
Kiitokset.....	12
Lähteet	12

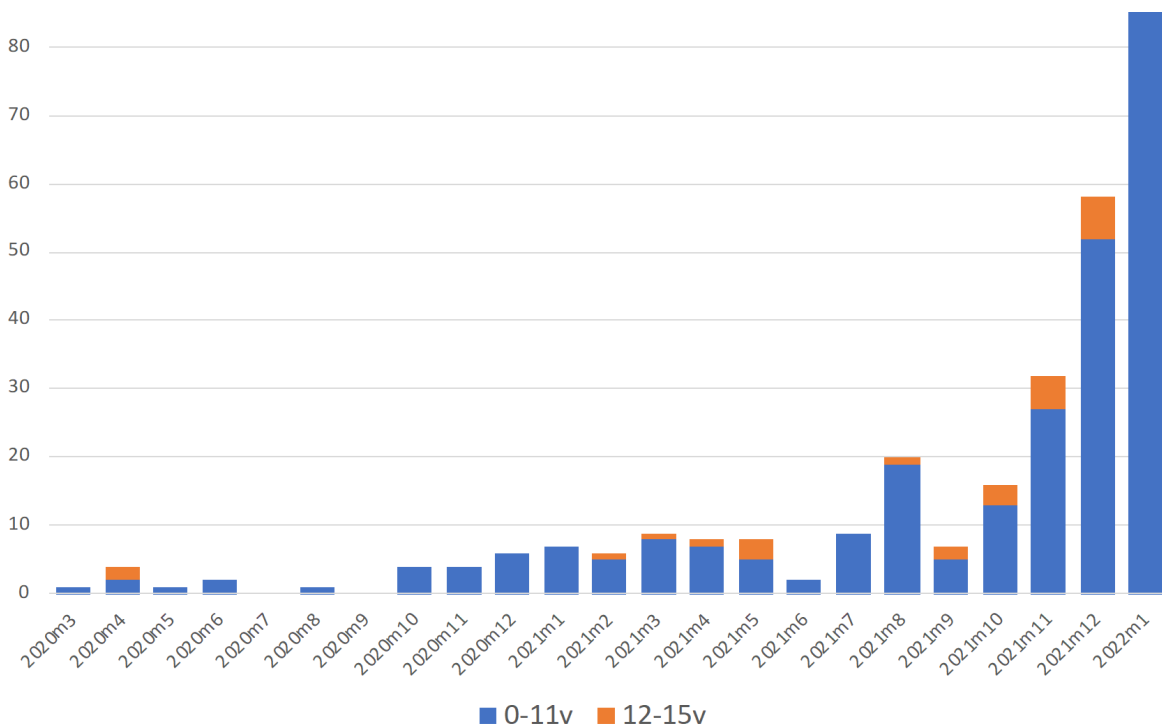
Lasten ja nuorten COVID-19-tautitaakka Suomessa

Lasten ja nuorten sairaalahoidon tarve COVID-19 vuoksi Suomessa

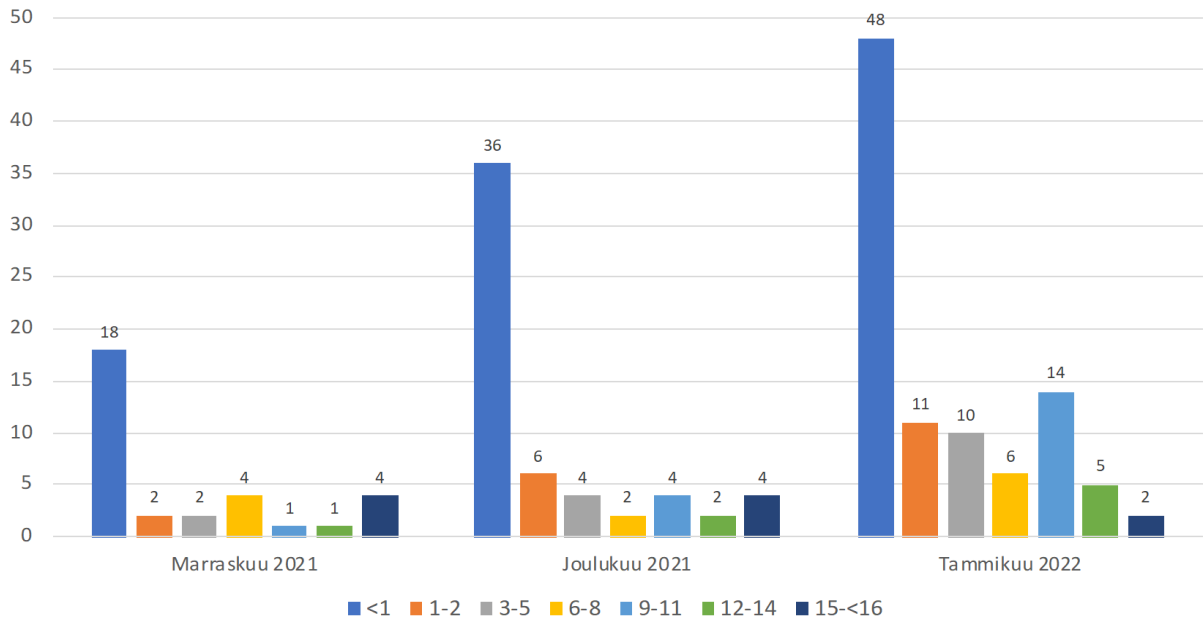
Tartuntatautirekisteriin oli ilmoitettu yli 120 000 varmistettua SARS-CoV-2-tapausta alle 18-vuotiailla tammi-kuun 2022 loppuun mennessä. Samanaikaisesti erikoissairaanhoidon hoitoilmoitusrekisteriin (Terveys-Hilmo) oli ilmoitettu 326 osastohoitajaksoa alle 18-vuotiailla henkilöillä, joilla oli varmistettu koronavirustartunta. Valtaosa (63 %) osastojaksoista oli ollut alle 5-vuotiailla ja 20 % 5–11-vuotiailla lapsilla. Osastojaksoista 32 (10 %) oli ollut 12–15-vuotiailla ja 24 (7 %) 16–17-vuotiailla nuorilla.

Diagnoosikoodien perusteella 20/56 (36 %) tapauksessa osastohoidon syy oli muu kuin akuuttiin koronavirusinfektioon sopiva oire tai löydös 12–17-vuotiailla. Tällaisia syitä olivat esimerkiksi akuutti kirurginen tai psykiatrinen diagnoosi, ja näissä tapauksissa koronadiagnoosia ei ollut kirjattu rekisteriin lainkaan tai se oli kirjattu toiseksi tai kolmanneksi sivudiagnoosiksi. 12–17-vuotiailla ensisijaisesti koronasta johtuvien hoitajaksojen pituuden mediaani oli noin 4 vrk ja keskiarvo noin 5 vrk.

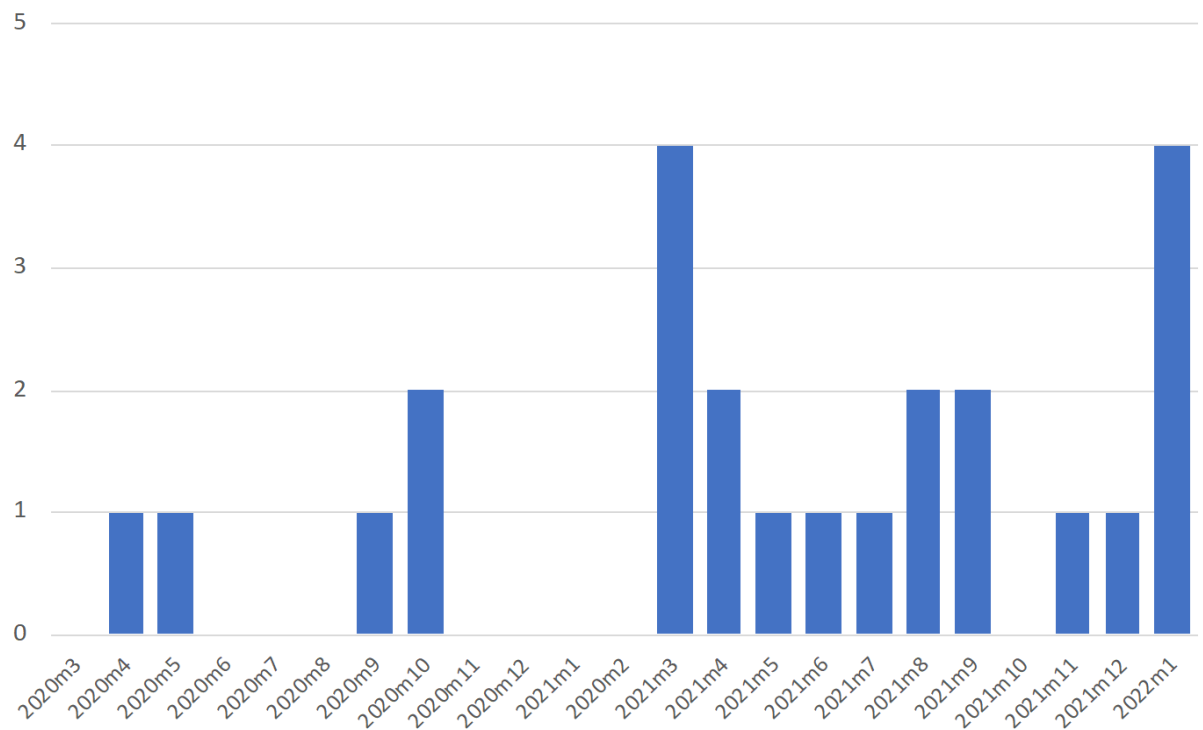
Alle 16-vuotiaiden koronatapausten erikoissairaanhoidon ilmaantuvuus nousi selkeästi marraskuun 2021 jälkeen (kuvio 1), mutta 12–17-vuotiaiden osalta muutosta ei nähty, vaan nousu johtui enimmäkseen alle 5-vuotiaiden lisääntyneestä sairaalahoidon tarpeesta (kuvio 2). 16–17-vuotiailla ei nähty johdonmukaista nousua vastaavana ajanjaksona (kuvio 3).



Kuvio 1. Alle 16-vuotiaiden koronatapausten vuodeosastojaksojen lukumäärä kuukausittain maaliskuusta 2020 tammikuuhun 2022. Lähde: Terveys-Hilmo.



Kuvio 2. Alle 16-vuotiaiden lasten vuodeosastojaksot ikäryhmittäin marraskuusta 2021 tammikuuhun 2022. Lähde: Terveys-Hilmo.



Kuvio 3. 16–17-vuotiaiden koronatapausten vuodeosastojaksojen lukumäärä kuukausittain maaliskuusta 2020 tammikuuhun 2022. Lähde: Terveys-Hilmo.

Lasten ja nuorten tehohoidon tarve COVID-19 vuoksi Suomessa

Kaikki lasten tehohoitajaksot eivät raportoidu tehohoidon laaturekisteriin, minkä vuoksi tehohoidossa olleiden alle 16-vuotiaiden lukumäärää selvitettiin myös yliopisto- ja keskussairaaloiden lastentautien yksiköille suunnatulla toistetulla kyselyllä. Vastausten perusteella tammikuun puoliväliin 2022 mennessä noin kymmenen alle 16-vuotiasta lasta oli tarvinnut koronavirusinfektion tai siihen liittyvän komplikaation vuoksi tehohoitoa. Kaikkien tehohoidossa olleiden ikää ei raportoitu, mutta tapauksista ainakin viisi oli alle 12-vuotiaita. Tehohoidon laaturekisteriin oli kirjautunut 13 alle 18-vuotiaan hoitojaksoa, joista seitsemän oli 16–17-vuotiailla ja kaksi 12–15-vuotiailla.

Hyperinflammatorinen oireyhtymä eli MIS-C sekä pitkittyneet COVID-19-tautiin liittyvät oireet lapsilla ja nuorilla Suomessa

Yliopisto- ja keskussairaaloiden lastentautien yksiköille suunnattujen toistettujen kyselyiden avulla selvitetiin myös COVID-19-infektioon liittyvän lasten hyperinflammatorisen oireyhtymän, MIS-C:n esiintyvyyttä Suomessa. MIS-C- tapauksia on koko pandemian aikana ilmoitettu 30 tapausta. Tapausten ikäjakauma ei ole tarkalleen tiedossa, mutta niistä 15 lapsesta, joiden ikä oli ilmoitettu, yhtä lukuun ottamatta kaikki olivat alle 12-vuotiaita.

Vastaavien kyselyiden avulla selvitettiin myös erikoissairaanhoidon kontaktiin johtaneiden pitkittyneiden COVID-19-oireiden esiintymistä suomalaisilla lapsilla ja nuorilla. Erikoissairaanhoidossa on hoidettu lasten pitkittyntä oireilua erittäin harvoin; viiden potilaan ilmoitettiin olleen tämän vuoksi tutkimuksissa tai hoidossa lastentautien yksiköissä.

Vakavan COVID-19-taudin riskitekijät lapsilla ja nuorilla

Koska Suomessa osastohoitoon on joutunut hyvin vähän lapsia ja nuoria, suomalaisesta aineistosta ei ole pystytty vahvistamaan erityisiä vakavan koronavirustaudin riskitekijöitä lapsilla ja nuorilla.

Maailmalla tutkimuksissa on todettu, että perussairaudet lisäävät ainakin rokottamattomien lasten ja nuorten riskiä sairastua vakavaan koronavirustautiin. Ne lisäävät tutkimusten mukaan myös riskiä joutua sairaala- ja tehohoitoon (Kim ym. 2020, Zachariah ym. 2020).

Lääketieteellisistä riskitekijöistä vaikeat sydän- ja keuhkosairaudet, kromosomipoikkeavuudet, neurologiset sairaudet sekä krooniset munuais- ja maksasairaudet ovat yhteydessä rokottamattomien lasten ja nuorten koronavirustaudista johtuvan sairaala- ja tehohoidon tarpeeseen (Ward ym. 2021, Harwood ym. 2022, Götzinger ym. 2020, Kim ym. 2020).

Sairaalahoitoon joutuneilla rokottamattomilla lapsilla perussairautena on usein ollut myös astmaa, mutta vielä on epäselvää, onko astma itsenäinen riskitekijä vakavalle koronavirustaudille (DeBiasi, Lovinsky-Desir ym. 2020).

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa myös tyypin 1 diabeteksen havaittiin rokottamattomilla lapsilla ja nuorilla lisäävän riskiä sairaalahoitoon joutumiselle ja vakavalle taudille (Kompaniyets ym. 2021).

Myös lihavuuden on rokottamattomilla lapsilla ja nuorilla havaittu olevan riskitekijä vakavalle, sairaalahoitoa vaativalle koronataudille (Harwood ym. 2022, Kim ym. 2020, Kompaniyets ym. 2021).

Lasten koronarokottamisen riskiryhmiin on Suomessa nimetty lapset ja nuoret, joilla on elinsiirto tai kantasolusiirto, aktiivisessa hoidossa oleva syöpätauti, vaikea puolustusjärjestelmän häiriö, vaikea krooninen muuansairaus, vaikea krooninen keuhkosairaus, lääkehoitoinen tyyppin 2 diabetes, Downin oireyhtymä, jatkuvaa lääkitystä vaativa astma, vaikea sydänsairaus, muun muassa sydämen vajaatoiminta (ei kuitenkaan pelkkä verenpainetauti), hengitystä haittaava neurologinen sairaus tai tila, immuunipuolustusta heikentävä lääkehoito autoimmuunisairauteen, vaikea krooninen maksasairaus, tyyppin 1 diabetes tai lisämunuaisten vajaatoiminta, uniapnea, psykoosisairaus, sairaaloinen lihavuus (painoindeksi yli 40 tai lasten painoindeksi ISO-BMI yli 35 alle 16-vuotiailla) tai raskaus. Tarkemmin näistä riskiryhmistä on kirjoitettu [THL:n verkkosivuilla](#).

Toistaiseksi ei ole julkaistu tutkimuksia siitä, lisäävätkö perussairaudet edelleen merkittävästi kaksi koronarokoteannosta saaneiden lasten ja nuorten vakavan taudin riskiä verrattuna lapsiin, joilla ei perussairauksia ole.

Lasten ja nuorten koronavirustartuntojen yleisyys vasta-aineiden perusteella Suomessa

THL:n tutkimuksessa on selvitetty koronavirustartuntojen yleisyyttä lapsilla tutkimalla vasta-aineiden esiintymistä lasten verinäytteissä, ns. seroprevalenssia. Vasta-aineita tutkittiin ylijäämäseerumeista HUS-alueella. Näytteet oli otettu allergiatutkimuksia varten. Vastaavista ylijäämäseeruminäytteistä on myös aiemmin tutkittu vasta-aineiden esiintymistä väestössä rokotuksin ehkäistävillä taudeilla. Tutkimusotokseen valittiin näytteitä, jotka oli otettu näytteenottohetkellä 1–17-vuotiailta lapsilta. Lasten seroprevalenssia tutkittiin ylijäämäseerumeista, jotka oli kerätty keväällä, kesällä ja syksyllä 2020 (170 tutkittavaa/otos) sekä syksyllä 2021 (340 tutkittavaa). Viimeisimmän tutkimusotoksen näytteet (336 tutkittavaa) on otettu joulukuussa 2021. Tutkittavia näytteitä valittiin 10 kutakin ikävuotta kohden, yhtä paljon tyttöjä ja poikia. Näytteet on tutkittu anonymisoituna. Tutkittavien tietoihin ei ole mahdollista yhdistää rekisteritietoja (tartuntatauti- ja rokotusrekisteri).

Näytteistä tutkittiin vasta-aineet THL:ssa kehitetyllä vasta-ainetestillä, joka mittaa vasta-aineita nukleoproteiinia vastaan (muodostuu tartunnan seurauksena) sekä piikkiproteiinia vastaan (muodostuu tartunnan ja/tai rokottamisen seurauksena). Käytettyjen vasta-ainetestien analyttinen ja kliininen suorituskyky on kuvattu aiemmissa julkaisuissa (Ekström ym. 2021, Solastie ym. 2021).

Tartunnan saaneiden osuutta on arvioutu sekä nukleoproteiini- että piikkiproteiinivasta-aineiden perusteella. Nukleoproteiinivasta-ainetestissä voidaan käyttää raja-arvona kahta eri pitoisuutta riippuen siitä, voidaanko tuloksia varmistaa toisella testillä. Näytteistä, jotka on kerätty ennen kuin koronarokotteet otettiin käyttöön alle 18-vuotiailla, voidaan tulkita tulos luotettavasti näiden kahden vasta-ainetestin perusteella. Kun nukleoproteiinitestissä käytetään raja-arvoa, joka mahdollisimman herkästi tunnistaa näytteet, joissa on tartunnan seurauksena muodostuneita nukleoproteiinivasta-aineita, on mahdollista, että testin tarkkuus vastaavasti heikkenee, eli osa tuloksista on ns. vääriä positiivisia tuloksia, jolloin testi tunnistaa ristireagoivia, mutta ei koronavirustartunnan seurauksena muodostuneita vasta-aineita (Ekström ym. 2021). Tulos on kuitenkin hyvin luotettava silloin kun se voidaan varmistaa piikkiproteiinivasta-ainetestillä. Piikkiproteiinivasta-ainetestin perustuu kahdella eri antigeenilla mitattuun positiiviseen tulokseen, ja testi on erittäin tarkka (Solastie ym. 2021).

Vuoden 2021 kahden viimeisimmän otoksen osalta piikkiproteiinivasta-aineet ovat voineet muodostua myös rokottamisen seurauksena niissä ikäryhmissä, jotka ovat saaneet koronavirusrokotteita.

Vaikka lähes kaikki tartunnan saaneet muodostavat vasta-aineita sekä nukleoproteiinia että piikkiproteiinia vastaan, vasta-aineiden määrä laskee ajan myötä. Aiemmassa THL:n tutkimuksessa on havaittu, että vain 66 %:lla tartunnan saaneista oli mitattavia määriä nukleoproteiinivasta-aineita 8 kuukauden kuluttua tartunnasta – ja vain 36 %:lla 13 kuukauden kuluttua. Piikkiproteiinivasta-aineita oli edelleen 97 %:lla ja neutraloivia vasta-aineita 89 %:lla 13 kuukauden kuluttua tartunnasta (Haveri ym. 2021).

Seroprevalenssia tarkasteltiin eri aikapisteissä kerätyistä otoksista 1) pelkästään nukleoproteiinivasta-aineiden perusteella (jolloin positiivisen tuloksen raja-arvona käytettiin korkeampaa pitoisuutta) ja 2) sekä nukleoproteiini- että piikkiproteiinivasta-aineisiin perustuen.

Seroprevalenssi oli molemmilla tarkastelutavoilla 2020 otetuissa näytteissä erittäin matala, mutta positiivisten näytteiden osuus nousi 2021 syksyllä (taulukko 1). Viimeisimmän otoksen näytteet oli kerätty ajanjaksolla 1.–31.12.2021, jolloin seroprevalenssiin perustuva arvio tartunnan saaneiden osuudesta heijastaa joulukuun puoliväliin asti, kun huomioidaan keskimäärin kahden viikon viive vasta-aineiden muodostumisessa tartunnan jälkeen.

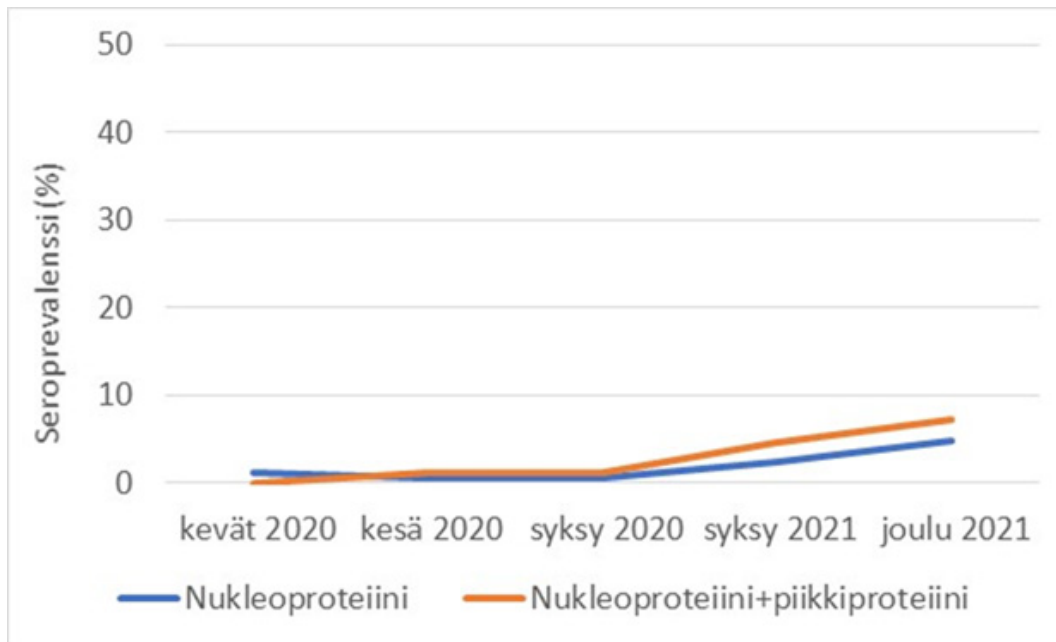
Taulukko 1. Arvio seroprevalenssista perustuen 1–17-vuotiailla lasten ylijäämäseeruminäytteisiin HUS-alueella.

Ajanjakso	Nukleoproteiini	Nukleoproteiini + piikkiproteiini	Seroprevalenssi nukleoproteiini	Seroprevalenssi nukleoproteiini + piikkiproteiini
1.4.–14.4.2020	2/170	0/170	0,6 %	0 %
15.6.–30.7.2020	1/170	2/170	0,6 %	1,2 %
1.–30.10.2020	1/170	2/170	0,6 %	1,2 %
2.9.–7.10.2021	8/340	(16/340)*	2,4 %	(4,8 %)*
1.–31.12.2021	16/336	(24/336)*	4,8 %	(7,1 %)*

* virhemahdollisuus, koska piikkiproteiinivasta-aineet voivat olla myös rokottamisen seurauksena muodostuneita

Arvioon, joka perustuu sekä nukleoproteiini- että piikkiproteiinivasta-aineisiin, liittyy virhemahdollisuus 2021 syksyn ja joulukuun otoksissa etenkin 12 vuotta täyttäneiden osalta, koska piikkiproteiinivasta-aineet ovat voineet muodostua myös rokottamisen seurauksena. Toisaalta pelkästään nukleoproteiiniin perustuva arvio, missä on käytetty korkeampaa raja-arvoa positiivisen tuloksen tulkinnassa, voi aliarvioida taudin sairastaneiden osuutta.

Vasta-ainetutkimuksen perusteella voidaan todeta, että seroprevalenssi lasten ylijäämäseerumeihin perustuvassa tutkimusotoksessa on joka tapauksessa säilynyt hyvin matalana vuoden 2020 aikana. Seroprevalenssi on selvästi noussut lasten tutkimusotoksessa vuoden 2021 syksyllä, ja joulukuussa 2021, jolloin seropositiivisten osuus oli 5–7% (kuvio 4). Koronavirustartuntojen voimakas lisääntyminen lapsilla nähtiin kuitenkin vasta joulukuun puolivälin jälkeen, minkä vuoksi joulukuun otokseen perustuva arvio ei vielä kerro epidemiahuipun jälkeisestä tilanteesta. Lasten seroprevalenssin kehittymistä seurataan kevään 2022 aikana kuukausittain.



Kuvio 4. Seroprevalenssin kehittyminen 1–17-vuotiailla lapsilla HUS-alueella 2020 ja 2021 aikana.

Rokotesuoja 12–17-vuotiailla

Rokotesuoja koronatartuntaa vastaan 12–17-vuotiailla

Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa arvioitiin rokotesuojaa omikron- ja deltatartuntaa vastaan 12–17-vuotiailla testi-negatiivisella asetelmalla (1). Tutkimuksessa oli mukana yli 600 000 12–15-vuotiasta ja yli 200 000 16–17-vuotiasta, jotka olivat käyneet testissä koronatartuntaan viittaavien oireiden takia. Omikrontartuntaa vastaan suoja oli ensimmäisen annoksen jälkeen parhaimmillaan noin 50 % luokkaa (vrt. deltatartuntaa vastaan 75 %), mutta laski merkittävästi tämän jälkeen. Heti toisen annoksen jälkeen suoja oli noin 75–80 % (vrt. 90–95 % deltaa vastaan). Suojan kestoa toisen annoksen jälkeen pystyttiin analysoimaan vain 16–17-vuotiaissa ja suoja heikkeni noin 50 %:iin 1–2 kuukauden jälkeen (vrt. deltaa vastaan 92 %:ia) (1).

Rokotesuoja 12–17-vuotiailla koronatartuntaa vastaan vaikuttaa siis olevan vähintään samaa luokkaa kuin aikuisilla. Suoja on lisäksi merkittävästi laskenut omikronin ilmaantumisen jälkeen samaan tapaan kuin aikuisilla.

Rokotesuoja vaikeaa koronatautiä vastaan 12–17-vuotiailla

Rokotesuojasta vaikeaa koronatautiä vastaan on vielä vähän tietoa ja tuloksia omikronin aiheuttamaa vaikeaa tautia vastaan nuorilla tai lapsilla ei vielä ole kirjoitushetkellä julkaistu (2).

Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa rokotesuojaa vaikeaa Covid-19-tautia vastaan selvitettiin 12–18-vuotiailla yhteensä 31 sairaalassa tapaus-verrokkiasetelmalla. Covid-19 takia sairaalaan joutuneita verrattiin kahden ryhmään:

1. Koronanegatiivisiin potilaisiin, joilta oli otettu koronanäyte Covid-19 sopivien oireiden takia (testi-negatiivinen asetelma).
2. Potilaisiin, jotka olivat joutuneet sairaalaan muusta syystä kuin Covid-19-taudin takia (syndrooma-negatiivinen asetelma).

Tutkimuksessa poissuljettiin MIS-C-tapaukset. Tutkimus oli tehty ennen omikronin ilmaantumista.

Covid-19 takia sairaalaan joutui 445 lasta tai nuorta ja heillä oli yhteensä 777 verrokkia (383 testinegatiivista ja 394 syndrooma-negatiivista verrokkia). Covid-19 sairaalaan joutuneista 17 oli kaksi kertaa (17 %) sekä yksi kertaalleen rokotettu (< 1 %). Loput sairaalatapauksista olivat rokottamattomia (N=427, 96 %).

Rokotesuoja oli tutkimuksessa 95 % (95% luottamusväli 91–97 %) kahden rokoteannoksen jälkeen ja 98 % (88–100 %) yhden annoksen jälkeen testinegatiivisella asetelmalla. Kahden annoksen jälkeen suoja tehohoitoa vaativaa tautia vastaan oli 98 % (94–100 %). Syndrooma-negatiivisella asetelmalla suoja oli samaa luokkaa sekä sairaalahoitoa että tehohoitoa vaativaa Covid-19-tautia vastaan. Tutkimuksessa ei arvioitu suojan kestoa.

Rokotesuoja MIS-C vastaan 12–18-vuotiailla

Levy ym. tutkivat 12–18-vuotiaiden riskiä saada MIS-C syyskuun–lokakuun 2021 välillä. Tutkimuksessa oli mukana kaikki 41 lasten tehohoitoyksikköä Ranskassa ja ikäluokassa oli yhteensä noin 5 miljoonaa lasta tai nuorta.

Yhteensä tutkimuksen aikavälillä oli todettu 33 MIS-C-tapausta, joiden keski-ikä oli 13,7 vuotta. Yksikään tapauksista ei tapahtunut kaksi kertaa rokotetuilla ja 7 oli saanut yhden rokotteen. Loput 26 tapausta ilmaantui-
vat rokottamattomissa. Yksi rokoteannos vähensi MIS-C riskiä 91 % (95% luottamusväli 79–96 %). Tutkimus tehtiin kuitenkin delta-aikana, eikä siitä siksi voi tehdä johtopäätöksiä omikronin suhteen.

Lasten ja nuorten koronarokotusten turvallisuus

EU:n lääkeviranomainen on todennut Suomessa lapsilla käytettävien koronarokotteiden olevan turvallisia. Lapsilla havaitut rokotusten haittavaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin aikuisilla myös kolmannen annoksen jälkeen: noin puolella rokotetuista ilmenee ohimeneviä pistospaikan kipua, punoitusta, turvotusta ja kuumotusta sekä kuumetta, lihaskipua ja väsymystä. Harvinaisia ohimeneviä haittoja on myös raportoitu kuten vakavia allergisia reaktioita. Sydänlihaksen ja -pussin tulehdus on erittäin harvinainen haittavaikutus, jota on havaittu erityisesti miespuolisilla nuorilla ja nuorilla miehillä mRNA rokotusten toisen annoksen jälkeen.

Sydänlihaksen ja -pussin tulehdus eli myokardiitti ja perikardiitti

mRNA-rokotteet, ja etenkin Modernan Spikevax, ovat liittyneet rokottamista edeltävään aikaan verrattuna korkeampaan myokardiitin esiintyvyyteen yli 16-vuotiailla useissa tutkimuksissa. Pohjoismaisessa tutkimuksessa 100 000 rokotettua kohti 28 vrk:n ylimääräiset tapaukset Comirnatyn toisen annoksen jälkeen olivat

16–24-vuotiailla miehillä 4 ja 7 välillä (95% luottamusväli) ja Spikevaxin toisen annoksen jälkeen 9 ja 28 välillä (Karlstad Ø). Tähän mennessä 12–15-vuotiaista on Pohjoismaissa kertynyt vasta niukasti tietoja, mutta myokardiitteja on heilläkin esiintynyt toisen annoksen jälkeen. Israelissa Comirnatyn toisen annoksen jälkeen tässä ikäryhmässä 21 vrk aikana oli 8 tapausta 100 000 rokotettua kohden. (Mevorach D. 2022). Kolmannen Comirnaty-annoksen jälkeen alle 40-vuotiailla miehillä oli 28 vrk:n ylimääräiset tapaukset 7 ja 15 välillä (95 % luottamusväli) (Patone M). Rokotteiden jälkeisten myokardiittien on kuvattu olleen lieviä, muutaman päivän sairaanhoitoa vaativia. Pitkäaikaisvaikutuksista ei toistaiseksi ole raportoitu.

Taulukko 2. Myokardiitti tai perikardiitti 12–15-vuotiailla pohjoismaalaisilla pojilla 28 päivän kuluessa koronarokoteannoksen jälkeen. (Karlstad Ø)

Alaryhmä, altiste	Tapauksia	1000 PYR	IR per 1000 PYR	RR (95 %CI)
Pojat 12–15 vuotta				
Rokottamaton	31	447.9	0.069	1 (ref)
Yksi rokoteannos ^a	5	15.2	0.330	4.77 (1.85–12.26)
Yksi ^a —Toinen annos ^a	6	6.3	0.959	13.86 (5.78–33.22)

^a Rokoteannos on joko Comirnaty (BNT162b2) tai Spikevax (mRNA-1273).

Lyhenteet: PYR = seuranta ihmisvuosina; IR = ilmaantuvuus; RR = riskisuhde

Tutkimustiedon tarve jatkossa

Lisää tutkimustietoa tarvitaan nykyisten koronarokotteiden antamasta suojatehosta ja tehon kestosta omikron varianttia vastaan 12–17-vuotiailla. Myös kehitteillä olevista varianttiräätälöidyistä tehosterokotteista ja niiden aikataulusta tarvitaan jatkossa lisää tietoa. Harvinaisten haitta-vaikutusten seurannassa tulee keskittyä erityisesti sydänlihaksen ja -pussin tulehduksen ilmaantuvuuteen kolmannen annoksen jälkeen suurissa väestöpohjaisissa aineistoissa, joka ilmiön harvinaisuuden vuoksi edellyttää yhteistyötä muiden maiden kanssa.

Yhteenveto ja työryhmän suositus

Työryhmä ehdottaa, että kolmansiä rokoteannoksia suositellaan lääketieteellisiin riskiryhmiin kuuluville 12–17-vuotiaille lapsille ja nuorille, joiden toisesta rokoteannoksesta on vähintään 6 kuukautta. Riskiryhmien määrittely pysyy entisellään; ne ovat samoja riskiryhmiä kuin aiemmin ensimmäisen ja toisen rokoteannoksen aikana tässä ikäryhmässä.

Kaikkien 12–17-vuotiaiden lasten ja nuorten tautitaakka on ollut epidemian aikana, ja on edelleen tällä hetkellä omikronin ollessa valtavirus, vähäinen. Tulevista tehosterokotteista, niiden koostumuksesta ja saatavuuden aikataulusta ei ole vielä tietoa.

Työryhmä keskusteli mahdollisuudesta, että kolmansiä rokoteannoksia voitaisiin antaa myös erityistilanteissa aiemmin terveille 12–17-vuotiaille lapsille ja nuorille vähintään 6 kuukauden kuluttua toisesta rokoteannoksesta, jos se on matkustusrajoitusten tai muun pakottavan syyn vuoksi tarpeellista. Tätä pidettiin mahdollisena vaihtoehtona, mutta alatyöryhmä ei ottanut lopullista kantaa, vaan asia jää KRAR:n keskusteltavaksi.

Taulukko 3. Yhteenvetotaulukko

	Perustelu	Asiantuntijaryhmän arvio
Lasten ja nuorten tautitaakka	Lapsilla ja nuorilla vakavat oireet harvinaisia mutta mahdollisia, erityisesti riskiryhmiin kuuluvilla	Puoltaa 12–17 vuotiaiden riskiryhmiin kuuluvien rokottamista tehostein
Vaikutus nuorten muuhun elämään	Rajoituksia ollaan purkamassa, nuoren rokotusstatus ei juuri ole vaatimus Suomessa	Puoltaa joissakin tilanteissa 12–17 vuotiaiden rokottamista tehostein
Rokotteen teho ja turvallisuus	Rokotteen teho 2 annoksen jälkeen on edelleen hyvä vakavaa tautia vastaan. Noin 50–80 % saa lieviä tai kohtalaisia oireita rokotteesta	Puoltaa joissakin tilanteissa 12–17 vuotiaiden tehosterokottamista, erityisesti jos suojateho omikronia vastaan vähenee nopeasti
Vaikutus epidemian hallinnassa	Rokotteen alentunut teho omikrontartuntoja vastaan vähentää rokotusten roolia epidemian hallinnassa väestötasolla	Ei puolla 12–15 vuotiaiden tehosterokottamista
Hyväksyttävyyys	Vanhemmista noin 75 % hyväksyy lasten rokottamisen, tehosterokottamisen hyväksyttävyyttä ei ole erikseen kysytty	Puoltanee 12–15 vuotiaiden tehosterokottamista
Toteutettavuus	Rokotukset voidaan toteuttaa kunnissa joustavasti ja asiantuntevasti	Puoltaa 12–15 vuotiaiden tehosterokottamista

Kiitokset

Koronarokotusten alatyöryhmä kiittää Merit Meliniä ja Petteri Hovia kirjoitustyöstä Lasten ja nuorten koronavirus tartuntojen yleisyys vasta-aineiden perusteella Suomessa- ja Lasten ja nuorten koronarokotusten turvallisuus -kappaleiden osalta.

Lähteet

- DeBiasi Roberta L., Song Xiaoyan, Delaney Meghan, Bell Michael, Smith Karen, Pershad Jay, Ansinha Emily, ym. 2020. "Severe Coronavirus Disease-2019 in Children and Young Adults in the Washington, DC, Metropolitan Region". *The Journal of Pediatrics* 223: 199-203.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.05.007>.
- Ekström Nina, Virta Camilla, Haveri Anu, Dub Timothée, Hagberg Lotta, Solastie Anna, Österlund Pamela, Vihervaara Terhi, Erlund Iris, Nohynek Hanna, Melin Merit. 2021. "Analytical and clinical evaluation of antibody tests for SARS-CoV-2 serosurveillance studies used in Finland in 2020". Preprint. *Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1101/2021.01.21.21250207>
- Götzinger, Florian, Begoña Santiago-García, Antoni Noguera Julián, Miguel Lanaspá, Laura Lancella, Francesca I Calò Carducci, Natalia Gabrovská, ym. 2020. "COVID-19 in Children and Adolescents in Europe: A Multinational, Multicentre Cohort Study". *The Lancet Child & Adolescent Health* 4 (9): 653– 61. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30177-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30177-2).
- Harwood, R, H Yan, N Talawila Da Camara, C Smith, J Ward, C Tudur-Smith, M Linney, ym. 2022. "Which children and young people are at higher risk of severe disease and death after hospitalisation with SARS-CoV-2 infection in children and young people: A systematic review and individual patient meta-analysis". *eClinicalMedicine* 44: 101287. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101287>
- Haveri, Anu, Nina Ekström, Anna Solastie, Camilla Virta, Pamela Österlund, Elina Isoaari, Hanna Nohynek, Arto A Palmu, ja Merit Melin. 2021. "Persistence of Neutralizing Antibodies a Year after SARS-CoV-2 Infection in Humans". *European Journal of Immunology*, lokakuuta, eji.202149535. <https://doi.org/10.1002/eji.202149535>.
- Karlstad Ø, Hovi P, Hosby A, Härkänen T, Selmer RM, Pihlström N, Hansen JV, Nohynek H, Gunnes N, Sundström A, Wohlfahrt J, Nieminen T, Grünewald M, Gulseth HL, Hviid A, Ljung R. SARS-CoV-2 Vaccination and Myocarditis in a Nordic Cohort Study of 23 Million Residents. *Painossa*.
- Kim, Lindsay, Michael Whitaker, Alissa O'Halloran, Anita Kambhampati, Shua J. Chai, Arthur Reingold, Isaac Armistead, ym. 2020. "Hospitalization Rates and Characteristics of Children Aged <18 Years Hospitalized with Laboratory-Confirmed COVID-19 — COVID-NET, 14 States, March 1–July 25, 2020". *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 69 (32): 1081–88. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6932e3>.
- Kompaniyets L, Agathis NT, Nelson JM, ym. 2021. "Underlying Medical Conditions Associated With Severe COVID-19 Illness Among Children". *JAMA Netw Open*. 2021;4(6):e2111182. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.11182>
- Levy M, Recher M, Hubert H, Javouhey E, Fléchelles O, Leteurtre S, ym. 2022. "Multisystem Inflammatory Syndrome in Children by COVID-19 Vaccination Status of Adolescents in France". *JAMA*. 18. tammikuuta 2022;327(3):281. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.23262>
- Mevorach D, Anis E, Cedar N, ym. "Myocarditis after BNT162b2 Vaccination in Israeli Adolescents." *New England Journal of Medicine*. 2022;0(0):null. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2116999>
- Olson SM, Newhams MM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, ym. 2022. "Effectiveness of BNT162b2 Vaccine against Critical Covid-19 in Adolescents". *New England Journal of Medicine*. 12. tammikuuta 2022. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2117995>
- Patone M, Mei XW, Handunnetthi L, ym. 2021. "Risk of Myocarditis Following Sequential COVID-19 Vaccinations by Age and Sex". Preprint. *Epidemiology*. <https://doi.org/10.1101/2021.12.23.21268276>
- Powell AA, Kirsebom F, Stowe J, McOwat K, Saliba V, Ramsay ME, ym. 2022. "Adolescent vaccination with BNT162b2 (Comirnaty,

Pfizer-BioNTech) vaccine and effectiveness against COVID-19: national test-negative case-control study, England”. Preprint. *Epidemiology*. <https://doi.org/10.1101/2021.12.10.21267408>

Solastie A, Virta C, Haveri A, Ekström N, Kantele A, Miettinen S, Lempainen J, Jalkanen P, Kakkola L, Dub T, Julkunen I, Melin M. 2021. ”A Highly Sensitive and Specific SARS-CoV-2 Spike- and Nucleoprotein-Based Fluorescent Multiplex Immunoassay (FMIA) to Measure IgG, IgA, and IgM Class Antibodies”. *Microbiology spectrum*. 9(3), e0113121. <https://doi.org/10.1128/Spectrum.01131-21>

Lovinsky-Desir Stephanie, Deshpande Deepti R., De Aliva, Murray Laurie, Stingone Jeanette A., Chan Angela, Patel Neha, ym. 2020. ”Asthma among hospitalized patients with COVID-19 and related outcomes”. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 146(5): 1027-1034.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.07.026>

Ward, J L, R Harwood, C Smith, S Kenny, M Clark, Pj Davis, Es Draper, ym. 2021. ”Risk Factors for Intensive Care Admission and Death amongst Children and Young People Admitted to Hospital with COVID-19 and PIMS-TS in England during the First Pandemic Year”. Preprint. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1101/2021.07.01.21259785>.

Zachariah P, Johnson CL, Halabi KC, ym. 2020. ”Epidemiology, Clinical Features, and Disease Severity in Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in a Children’s Hospital in New York City, New York”. *JAMA Pediatrics*. 174(10):e202430. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.2430>