

18.6.2025

Sosiaali- ja terveysministeriö

THL:n esitys sosiaali- ja terveysministeriölle vyöruusurokotteen ottamisesta kansalliseen rokotusohjelmaan

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) esittää, että kansalliseen rokotusohjelmaan lisättäisiin vyöruusurokote elin- ja kantasolusiirtopotilaille sekä hematologista syöpää sairastaville.

Mikäli rokote saadaan hankittua kohtuulliseen hintaan, THL esittää kansalliseen rokotusohjelmaan lisättäväksi myös ikäperusteisia rokotuksia 75-vuotiaiden ikäkohortille. Jos kuitenkin rokotusohjelman alkuvuosina on taloudellisesti mahdollista rokottaa vuosittain kaksi ikäkohorttia, ehdotetaan rokotuksia aluksi sekä 70- että 75-vuotiaille siten, että viiden vuoden siirtymäajan jälkeen rokotukset jatkuisivat vain 70-vuotiailla¹.

Tartuntatautilain (1227/2016) 44 §:n 3 momentin mukaan Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen tehtävänä on tehdä ehdotuksia kansallisen rokotusohjelman kehittämiseksi. THL:n ehdotus perustuu THL:n asettaman vyöruusurokotusten asiantuntijatyöryhmän asiantuntijatyöhön ja suositukseen sekä kansallisen rokotusasiantuntijaryhmän (KRAR) käsittelyyn ja suositukseen.

Vyöruusun aiheuttama tautitaakka on merkittävä sekä yksilölle että terveydenhuollolle. Tätä tautitaakkaa pystytään tehokkaasti vähentämään rokotuksilla. Kansallisessa rokotusohjelmassa rokotusten kustannusten on kuitenkin oltava kohtuulliset suhteessa saavutettuihin terveyshyötyihin. Merkittävin rokotusten kustannuksiin vaikuttava tekijä on rokotteen hankintahinta, joka ei tässä vaiheessa ole ennakoitavissa. Lisäksi tällä hetkellä markkinoilla on vain yksi vyöruusurokotevalmiste,

¹ Koska silloiset 75-vuotiaat ovat jo saaneet rokotuksen 70-vuotiaina.

18.6.2025

joten kilpailuasetelma markkinoilta puuttuu. Hankintahinta ja yhteiskunnan maksuhalukkuus ratkaisevat siten tässä tapauksessa sen, mille ryhmille rokotukset olisivat perusteltuja. Tarkemmin esityksen lääketieteelliset, epidemiologiset ja terveystaloustieteelliset perustelut on kuvattu asiantuntijaryhmän loppuraportissa (LIITE 1).

Pääjohtaja

Mika Salminen

Johtaja

Otto Helve

LIITE 1: Vyöruusu-rokotusten asiantuntijatyöryhmän loppuraportti



Heini Salo, Tuija Leino (toim.)

Vyöruusurokotus rokotusohjelmaan?

– asiantuntijatyöryhmän loppuraportti

Raportti 10/2025

Vyöruusurokotus rokotusohjelmaan?

– asiantuntijatyöryhmän loppuraportti

Heini Salo, Tuija Leino (toim.)



CC BY-NC-ND 4.0

Taitto: Anni Koivisto, THL

ISBN 978-952-408-536-6 (verkkojulkaisu)

ISSN 1798-0089 (verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-408-536-6>

Tiivistelmä

Heini Salo, Tuija Leino (toim.). Vyöruusurokote rokotusohjelmaan? – asiantuntijatyöryhmän loppuraportti. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 10/2025. 46 sivua. Helsinki 2025. ISBN 978-952-408-536-6 (verkkojulkaisu)

Työryhmän tehtävänä oli arvioida, tulisiko vyöruusurokotukset liittää kansalliseen rokotusohjelmaan. Niistä henkilöistä, jotka elävät 85-vuotiaaksi, 40 % sairastaa vyöruusuun jossain elämänsä vaiheessa. Riski sairastua vyöruusuun ja sen jälkeen pitkittyneeseen kiputilaan lisääntyy voimakkaasti iän myötä. Postherpeettinen neuralgia (PHN) on yli kolme kuukautta vyöruusuun ilmaantumisen jälkeen jatkuva pitkittynyt neuropaattinen kipu (hermokipu). Vyöruusu on kivulias tauti, joka etenkin iäkkäillä voi aiheuttaa pitkittynyttä terveyspalveluiden käyttöä. Immuunipuutteisilla on muuta väestöä suurempi riski saada vyöruusu ja taudinkuva voi olla erityisen vaikea. Osa hyvinvointialueista tarjoaa vyöruusurokotusta voimakkaasti immuunipuutteisille henkilöille.

Vyöruusu aiheuttama tautitaakka

Vyöruusu aiheuttama tautitaakka on merkittävä sekä yksilölle että terveydenhuollolle. Vyöruusuutapaukset ja niiden aiheuttama terveyspalveluiden käyttö ja kustannukset arvioitiin yhdistämällä tietoja hoitoilmoitusrekistereistä (Hilmo, Avohilmo, Sosiaalihilmo) ja Kanta Reseptikeskuksen tiedoista. Vuonna 2023 Suomessa arvioitiin olevan 28 000 vyöruusuutapausta, joista puolet oli alle 65-vuotiaita ja puolet ≥ 65 -vuotiaita. Vyöruusuun ilmaantuvuus kasvoi tasaisesti ikävuosittain 60 ikävuoteen asti, jonka jälkeen ilmaantuvuuden kasvu kiihtyi ikävuosittain. Vuonna 2023 vyöruusuun ilmaantuvuus 1 000 asukasta kohden oli 3,0 tapausta 20–29-vuotiailla, 4,6 tapausta 40–49-vuotiailla ja 17,4 tapausta ≥ 85 -vuotiailla.

Vyöruusu aiheutti vuonna 2023 yhteensä 21 800 ajanvarauskäyntiä, 13 000 päivystyskäyntiä, 9 100 etäasiointia, 3 700 kiireetöntä kotikäyntiä, 2 000 ammattihenkilöiden välistä konsultaatiota ja 700 vuodeosastohoitoa. Vuodeosastohoitoa vaatineiden vyöruusuutapausten osuus kasvoi iän myötä. Alle 65-vuotiaista noin 1 % tarvitsi vuodeosastohoitoa, 65–74-vuotiaista 2,1 %, 75–84-vuotiaista 3,2 % ja ≥ 85 vuotiaista 7,1 %.

Vyöruusuun aiheuttamat terveydenhuollon kustannukset

Vyöruususta aiheutuvat terveydenhuollon kustannukset olivat 11,6 miljoonaa euroa vuonna 2023. Kustannuksista 42 % aiheutui erikoissairaanhoidosta, 33 % perusterveydenhuollosta, 9 % työterveyshuollosta, 5 % yksityisestä terveydenhuollosta ja 10 % lääkehoidosta. Kaikista terveydenhuollon kustannuksista alle 65-vuotiaiden osuus oli 40 % ja 65 vuotta täyttäneiden osuus 60 %.

Rokotusten vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus

Tällä hetkellä markkinoilla on yksi vyöruusurokotevalmiste. Vyöruusurokotuksen on todettu vähentävän tehokkaasti vyöruusuun ja sen vaikeisiin tautimuotoihin sairastumista. Rokotteen tehotutkimuksissa on havaittu, että rokotus estää vyöruusua tehokkaasti myös ikääntyneillä, ja suoja säilyy hyvällä tasolla jopa kymmenen vuotta, vaikka teho heikkenee iän ja ajan myötä.

Vyöruusuun aiheuttamaa tautitaakkaa pystytään rokotuksilla tehokkaasti vähentämään. Vyöruusuun ja postherpeettisen neuralgian (PHN) ilmaantuvuus kasvaa voimakkaasti iän mukana. Ikäkohtaiset arviot ilmaantuvuudesta, elinajanodotteesta, rokotteen tehosta ja suojan kestosta vaikuttavat siihen, missä iässä rokotus kannattaa antaa. Jos rokotus annetaan liian nuorena, rokotteen tarjoama suoja ei ole paras mahdollinen silloin, kun vyöruusuun ja postherpeettisen neuralgian ilmaantuvuus ovat korkeimmillaan. Rokotusta ei kannata antaa myöskään liian myöhäisessä iässä, jolloin rokotteen teho on huonompi, ja rokotuksesta saatavat hyödyt voivat jäädä vähäisiksi, mikäli odotettavissa olevia elinvuosia on rajallisesti.

Vyöruusurokotukset vähentäisivät arviomme mukaan 7 900 vyöruusuutapausta ja 480 PHN-tapausta 70-vuotiaiden ikäkohortissa sekä 6 700 vyöruusuutapausta ja 460 PHN-tapausta 75-vuotiaiden ikäkohortissa, kun rokotuskattavuus oli 80 %. Rokotusikä vaikuttaa siihen, minkä ikäisten sairastumisia voidaan estää. Esimerkiksi 60-vuotiaiden rokotuksilla estetyistä tapauksista 27 % ja 75-vuotiaiden rokotuksilla estetyistä tapauksista 65 % olisivat ≥ 80 -vuotiaiden tapauksia. Nuorempien ikäkohorttien rokotukset estäisivät enemmän

vyöruusutapauksia, mutta vähemmän PHN-tapauksia kuin vanhempien ikäkohorttien rokotukset. Laatu-painotettuja elinvuosia (QALY) ja hoitokustannuksia säästettäisiin eniten 65-, 70-, ja 75-vuotiaiden rokotuksilla.

Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuutta arvioitiin eri rokotehinnoilla ja ikäryhmittäin. Kustannusvaikuttavuusanalyysissa hyödyt ja kustannukset diskontattiin 3 % korolla. Rokotteen hankintahinta vaikutti merkittävästi rokotusohjelman kustannusvaikuttavuuteen. Vyöruusurokotteen vähittäismyyntihinta on 216 euroa annosta kohti. Kustannus yhtä laatu-painotettua lisäelinvuotta (lisä-QALY) kohden oli korkeampi nuoremmissä ikäryhmissä ja korkeammalla rokotehinnalla. Vyöruusurokotusohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi 75-vuotiailla, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 40 000 euroa ja rokotteen hinta 40 % vähittäismyyntihinnasta, tai jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 30 000 euroa ja hinta kolmasosa vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 70-vuotiaille ohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 42 000 euroa ja rokotteen hinta 40 % vähittäismyyntihinnasta, tai jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 32 000 euroa ja hinta kolmasosa vähittäismyyntihinnasta. Voimakkaasti immuunipuutteisilla 25–65-vuotiaiden vyöruusurokotusohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 34 000 euroa ja rokotteen hinta 50 % vähittäismyyntihinnasta.

KRAR:n asettamien kriteerien mukaan rokotusten kustannusten on oltava kohtuulliset suhteessa saavutettuihin terveyshyötyihin. Työryhmän arvion mukaan tämä edellyttää, että rokotteen hankintahinta on selvästi vähittäismyyntihintaa alempi.

Muita lopputulokseen vaikuttavia epävarmuustekijöitä

Viime vuosina julkaistut tutkimukset viittaavat siihen, että vyöruusurokotus saattaa pienentää muistisairaus-riskiä. Vaikutuksen suuruuden määrittämiseen tutkimustulosten perusteella liittyy kuitenkin epävarmuutta. Löydösten varmistamiseksi tarvitaan edelleen lisätutkimuksia. Jos löydökset varmistuvat, niillä on merkittävä vaikutus vyöruusurokotuksilla saavutettaviin terveyshyötyihin. Kun tutkimusnäyttöä kertyy lisää, tilan-etta arvioidaan uudelleen.

Työryhmän suositus

Asiantuntijatyöryhmän arvion mukaan vyöruusurokotuksilla saavutettavat terveyshyödyt ovat merkittävät. Työryhmä suosittelee vyöruusurokotuksia voimakkaasti immuunipuutteisille (elinsiirto, kantasolusiirto ja hematologiset syövät).

Jos rokote saadaan hankittua kohtuulliseen hintaan, työryhmä suosittelee ikäperusteisia rokotuksia ensi-sijaisesti 75-vuotiaiden ikäkohortille. Jos rokotusohjelman alkuvuosina on mahdollista rokottaa vuosittain kaksi ikäkohorttia, suositellaan rokotuksia sekä 70- että 75-vuotiaille. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ro-koituksen kohderyhmänä ovat 70–75-vuotiaat, mutta rokotukset toteutetaan vaihteittain esimerkiksi seuraavasti: ensimmäisten viiden vuoden ajan rokotuksen saavat 70- ja 75-vuotiaat, minkä jälkeen siirrytään pel-kästään 70-vuotiaiden rokotuksiin, koska silloin 75-vuotiaat ovat jo saaneet rokotuksen ollessaan 70-vuoti-aita.

Avainsanat: rokotusohjelma, vyöruusurokote, vyöruusu, herpes zoster

Sisällys

Tiivistelmä.....	3
Sisällys.....	5
1 Työryhmän tausta ja toimeksianto	6
2 Työryhmän kokoonpano.....	7
Puheenjohtaja	7
Jäsenet.....	7
Sidonnaisuudet.....	7
3 Työryhmän työskentely ja aikataulu	8
4 Vyöruusun epidemiologia.....	9
4.1 Vyöruusun ilmaantuvuus	9
4.2 Vyöruusun komplikaatiot ja niiden ilmaantuvuus	10
4.2.1 Bakteeri-infektiot	11
4.2.2 Silmäkomplikaatiot	11
4.2.3 Neurologiset komplikaatiot	11
5 Rokotteet ja rokotusohjelma	13
5.1 Rokotevalmisteet	13
5.2 Vyöruusurokotteiden teho ja turvallisuus.....	13
5.2.1 Tehotutkimuksiin perustuvat tiedot tehosta	13
5.2.2 Tehokkuus laajassa käytössä	14
5.2.3 Miksi tehotutkimuksen teho ja väestötutkimusten tehokkuus eroavat näin paljon?	16
5.2.4 Rokotteen teho immuunipuutteisilla	17
5.2.5 Teho sydäntapahtumaa ja dementiaa vastaan	17
5.2.6 Turvallisuus	19
5.3 Vyöruusurokotusohjelma.....	20
5.4 Vyöruusurokotusohjelmat muissa maissa	20
6 Vyöruusun aiheuttama tautitaakka ja kustannukset Suomessa	21
6.1 Aineisto ja menetelmät	21
6.1.1 Vyöruusutapauksen määritelmä ja vyöruusun ilmaantuvuus	21
6.1.2 Vyöruusun komplikaatiot.....	22
6.1.3 Terveyspalveluiden käyttö ja lääkehoito	22
6.1.4 Terveyspalveluista ja lääkehoidosta aiheutuneet kustannukset.....	23
6.2 Vyöruusun aiheuttama tautitaakka Suomessa	23
6.2.1 Vyöruusutapaukset ja ilmaantuvuus.....	23
6.2.2 Vyöruusun komplikaatiot	27
6.2.3 Terveyspalveluiden käyttö ja siitä aiheutuneet kustannukset.....	28
6.2.4 Lääkehoito ja siitä aiheutuneet kustannukset.....	29
7 Vyöruusurokotusohjelman taloudellinen arviointi	31
7.1 Tausta.....	31
7.2 Aineisto ja menetelmät.....	31
7.3 Tulokset.....	34
Lähteet	43

1 Työryhmän tausta ja toimeksianto

Vyöruusurokotuksen on todettu vähentävän merkittävästi vyöruusuun ja sen vaikeisiin tautimuotoihin sairastumista. Vyöruusurokotetta tulee harkita rokotusohjelmaan ja sitä varten perustettiin THL:n nimeämä kansallinen asiantuntijatyöryhmä, joka koostui vyöruusua ja vyöruusurokotuksia eri alojen näkökulmista tarkastelevista asiantuntijoista. THL:n pääjohtajan nimeämän asiantuntijatyöryhmän toimikausi alkoi 1.1.2024 ja päättyi 15.6.2025.

Ryhmän tehtävänä oli arvioida, tulisiko vyöruusurokotukset liittää kansalliseen rokotusohjelmaan. Ryhmä on toiminut tautitaakatutkimuksen ja taloudellisen arviointitutkimuksen ohjausryhmänä. Ryhmän toimeksiannon mukaisesti ryhmä on antanut perustellut vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

1. Onko laajamittaisella rokottamisella odotettavissa kansanterveydellisesti merkittävää taudin vähenemistä ottaen huomioon taudin epidemiologia ja vakavuus sekä rokotteen teho?
2. Onko rokotteesta saatavan hyödyn ja tarvittavan taloudellisen panostuksen suhde kohtuullinen?

2 Työryhmän kokoonpano

Puheenjohtaja

Veli-Jukka Anttila, LT, dosentti, Infektiosairauksien erikoislääkäri

Jäsenet

Maija Haanpää, LT, neurologian dosentti, ylilääkäri, Ilmarinen

Timo Strandberg, LT, emeritusprofessori, Geriatrian erikoislääkäri

Niko Viskari, LL, silmätautien erikoislääkäri, HUS, silmätautien klinikka

Anna Katz, FT, yksikönpäällikkö, virologi, Väestöosasto, THL

Tuija Leino, LT, infektioepidemiologian dosentti, ylilääkäri, Väestöosasto, THL

Eero Poukka, LL, asiantuntijalääkäri, Väestöosasto, THL

Heini Salo, FT, erikoistutkija, Väestöosasto, THL (työryhmän sihteeri)

Sidonnaisuudet

Veli-Jukka Anttila	Luennoitsijapalkkiot (Pfizer, MSD, Astellas Pharma, Roche Oy, Unimed, GSK Oy, BMS, AstraZeneca, Tillotts pharma). Tutkimusyhteistyö MSD:n kanssa. Työnantaja (HUS/rokotetutkimuskeskus) saanut tutkimusrahoitusta rokotevalmistajalta (GSK Oy), päätutkija 31.12.2024 asti.
Maija Haanpää	Ei sidonnaisuuksia.
Timo Strandberg	Konsultaatiopalkkiot (Amgen, GSK Oy, MSD, Pfizer, Orion Pharma, Novartis Oy, Sankyo). Kuuluu konsortioon, jonka tavoitteena edistää aikuisten rokotuksia Suomessa. Osallistunut vapaaehtoisena rokotetutkimukseen (RSV).
Niko Viskari	Luennoitsijapalkkiot Santen Oy ja Thea Nordic.
Anna Katz	Ei sidonnaisuuksia.
Tuija Leino	Ei sidonnaisuuksia.
Eero Poukka	Tutkimusrahoitus (Suomen Lääketieteen Säätiö), matka-apuraha (Helsingin yliopisto), työskentely ammatinharjoittajana (Mehiläinen Oy).
Heini Salo	Hintalautakunnan jäsen, Adult Immunization Boardin (AIB) jäsen.

3 Työryhmän työskentely ja aikataulu

Työryhmän toimikaudelle 1.1.2024–31.3.2025 haettiin maaliskuussa 2025 lisäaikaa 15.6.2025 asti. Työryhmä kokoontui 11 kertaa.

Työn etenemistä viivästyttivät uusiin tietosisältöihin tutustuminen ja viive Kanta Reseptikeskuksen aineiston saamisessa. Työryhmän jäsenten lisäksi tähän selvitykseen ovat osallistuneet tilastotutkijat Aapo Juutinen (rekisteriaineistojen analysointi), Toni Lehtonen (tiedonhallinta ja rekisteriaineistojen analysointi), Markku Nurhonen (kustannus-vaikuttavuusmallinnus) ja erikoissuunnittelija Esa Ruokokoski (tiedonhallinta).

4 Vyöruusun epidemiologia

Vyöruusu on tyypillisesti vesirokkoviruksen aiheuttama rakkulainen ihottuma spinaali- tai aivohermojen hermotomalla alueella. Vesirokon sairastamisen jälkeen vesirokkovirus (engl. varicella zoster virus, VZV) jää elimistöön piilevänä hermopäätteisiin ja voi aktivoitua myöhemmin elämän aikana vyöruusuna. Noin puolessa tapauksista vyöruusu ilmaantuu rintakehän alueelle ja noin 15 %:ssa tapauksista kasvojen alueelle. Ihottuman muita tyypillisiä esiintymispaikkoja ovat hartianseutu ja nivusalueet. Tavallisesti ihottuma ilmaantuu yhden dermatomin alueelle, mutta ei ole harvinaista, että se esiintyy kahdenkin dermatomin alueella. Rakkulainen ihomuutos rajoittuu yleensä toispuoleisesti vartalon keskiviivan alueelle. Potilailla, joilla on puolustuskyvyn heikkous (immuunipuutos) joko sairauden tai puolustuskykyä lamaavien hoitojen seurauksena, vyöruusu voi levitä laajasti vartalon alueelle ja sisäelimiin. Vyöruusun rakkulat sisältävät eläviä vesirokkoviruksia. Vyöruusun voi elinaikana sairastaa useita kertoja. Keskimäärin noin 5 %:lla vyöruusu ilmaantuu kahdesti. Immuunipuutteisilla potilailla uusiutumisen riski on selvästi suurempi.

4.1 Vyöruusun ilmaantuvuus

Vyöruusu voi puhjeta missä tahansa iässä, jopa lapsilla. Vyöruusun ilmaantuvuus kuitenkin lisääntyy iän myötä ja on korkein noin 80-vuotiailla (Studahl, Petzold, ja Cassel 2013; Johnson ym. 2015; Mirinaviciute ym. 2020). Vyöruusu on hieman yleisempi naisilla kuin miehillä (Mirinaviciute ym. 2020; Studahl, Petzold, ja Cassel 2013).

Tulevaisuudessa vesirokkorokotuksen saaneilla lapsilla vyöruusun ilmaantuvuuden on arvioitu varhaisen tutkimusten perusteella vähenevän noin 80 % (Weinmann ym. 2020). Väestötasolla tämä ilmaantuvuuden väheneminen on odotettavissa vasta vuosikymmenten kuluttua.

Rekisteripohjaisiin vyöruusun ilmaantuvuustutkimuksiin liittyy epävarmuuksia. Tutkimukset pohjautuvat tavallisesti laajoihin rekisteriaineistoihin, ja tapausten tunnistaminen tapahtuu usein niin sanottujen poistodiagnoosien perusteella. Tämän takia todellinen ilmaantuvuus voi olla hieman suurempi kuin mitä tutkimustulokset antavat ymmärtää. Rekisteritutkimuksissa lieväoireiset tapaukset jäävät useammin havaitsematta verrattuna sairaalahoitoa vaativiin tapauksiin. Myös ympärivuorokautisessa laitoshoidossa olevien henkilöiden vyöruusudiagnoosi voi jäädä rekisteröimättä, erityisesti jos vyöruusu hoidetaan hoivayksikössä. Monisairailta vyöruusu voi jäädä merkittämättä poistodiagnoosiksi, jos potilaalla on samanaikaisesti muita lääketieteellisesti merkittävämpiä akuutteja ongelmia.

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että vyöruusun ilmaantuvuus väestötasolla on lisääntynyt viimeisten 30 vuoden aikana (van Oorschot ym. 2021). Yhtenä syynä ilmaantuvuuden lisääntymiseen pidetään väestön vanhenemista. Toisena syynä ovat hoidot ja sairaudet, jotka heikentävät elimistön puolustuskykyä. Keskimääräistä korkeampia ilmaantuvuuksia esiintyy muun muassa syöpää sairastavilla, reumapotilailla ja muilla autoimmuunisairauspotilailla, elin- ja kantasolusiirtopotilailla, pahanlaatuisia veritauteja sairastavilla sekä HIV-potilailla. Näissä potilasryhmissä vyöruusun lisääntyminen voi johtua perussairauden aiheuttamasta puolustuskyvyn heikentymisestä tai näiden sairauksien hoitoon käytetyistä lääkkeistä. Esimerkiksi reuma-, suolisto- ja ihosairauksien hoidossa käytettävien januskinaasin estäjien (ns. JAK-inhibiitorit) on todettu lisäävän vyöruusun ilmaantuvuutta. Väestötasolla iän vaikutus on merkittävin, ja muut vyöruusun riskiä lisäävät tekijät ovat vähemmän merkityksellisiä. Yksilötasolla sen sijaan perussairaus tai immuunipuutostila voi lisätä merkittävästi vyöruusun ja sen komplikaatioiden riskiä myös nuoremmilla henkilöillä.

Arvio keskeisten immuunipuutteisten potilasryhmien vyöruusuriskistä kahden vuoden kuluessa diagnoosista tai toimenpiteestä (Bastidas ym. 2019; McKay ym. 2020):

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Autologinen kantasolusiirto | 20 % (vaihteluväli: 5–30 %) |
| 2. Kiinteän elimen siirto | 10 % (vaihteluväli: 0–20 %) |
| 3. Pahanlaatuinen veritauti | 10 % (vaihteluväli: 2–10 %) |
| 4. Kiinteän elimen syöpä | 5 % (vaihteluväli: 2–5 %) |
| 5. HIV-infektio | 5 % (vaihteluväli: 0–5 %) |

Ikä vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka paljon vyöruusuun sairastunut joutuu turvautumaan terveydenhuollon palveluihin. Poliklinisten käyntien ja sairaalaan joutumisen riski kasvaa voimakkaasti iän myötä (Johnson ym. 2015; Mirinaviciute ym. 2020).

Kuolleisuus vyöruusuun on varsin harvinaista, mutta kasvaa voimakkaasti iän myötä (Studahl, Petzold, ja Cassel 2013). Ruotsalaisessa tutkimuksessa todettiin, että yli 85-vuotiaiden vyöruusukuolleisuus oli viisinkertainen verrattuna 80–84-vuotiaiden ikäryhmään (Studahl, Petzold, ja Cassel 2013).

Tutkimusten mukaan vyöruusun esiintyvyydellä on yhteyttä myös muihin sairauksiin, erityisesti sydän- ja verisuonisairauksiin. Meta-analyysin mukaan riski sairastua aivohalvaukseen vyöruusun jälkeen oli 1,2-kertainen (vaihteluväli: 1,1–1,3) (Heiat ym. 2024). Sen sijaan sydäninfarktirisikin lisääntyminen vyöruusun jälkeen ei ole yhtä selkeä kuin aivohalvauksessa (Warren-Gash 2018; Yawn ym. 2016).

Väestöpohjaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että vyöruusua sairastaneilla on kohonnut riski sairastua dementiaan. Korealaisessa väestöpohjaisessa tutkimuksessa vyöruusun jälkeisen dementian riski oli 1,4-kertainen (95 %:n vaihteluväli 1,37–1,5) verrattuna henkilöihin, joilla ei ollut vyöruusua (Shin ym. 2024). Samantyyppisiä tuloksia on havaittu meta-analyysissä, jossa selvitettiin vesirokkoviruksen ja dementian välistä yhteyttä (Gao ym. 2024).

4.2 Vyöruusun komplikaatiot ja niiden ilmaantuvuus

Vyöruusun tavallisimpia komplikaatioita ovat postherpeettinen neuralgia (PHN), joka on yli kolme kuukautta vyöruusun ilmaantumisen jälkeen jatkuva pitkittynyt neuropaattinen kipu (hermokipu). Kasvojen alueen vyöruusu voi aiheuttaa silmätulehduksia ja näkökyvyn heikkenemistä. Vyöruusu voi myös aiheuttaa aivojen ja aivokalvojen tulehduksen, ns. meningoencefaliitin. Tämän diagnosointi voi olla vaikeaa, koska se voi esiintyä ilman ihorakkuloita. Muita hermoston vaurioita voi myös esiintyä, kuten kasvohermoalvaus sekä motoristen hermojen vauriot, kuten Guillain-Barrén oireyhtymä, transversaalimyeliitti ja lihastulehdus eli myosiitti. Viskeraalinen vyöruusu esiintyy lähinnä immuunipuutteisilla potilailla, kuten kantasolusiirto- ja elinsiirtopotilailla sekä pahanlaatuisia veritauteja sairastavilla. Tällöin rakkulat kehittyvät vatsakalvon tai vatsan sisäelinten alueelle, aiheuttaen voimakasta kipua, eli ns. akuutin vatsan.

Vyöruusun yleisin komplikaatio on postherpeettinen neuralgia (PHN), jonka esiintyvyys kasvaa iän myötä. Eri tutkimuksissa PHN-riski on vaihdellut yli 50-vuotiailla 10–20 %:n välillä, ja meta-analyysin perusteella se on 12,5 %. (H. J. Forbes ym. 2016). Riski saada PHN:n on suurempi, jos vyöruusu on alusta asti ollut hyvin kivulias, rakkulainen ihottuma tavallista vakavampi tai jos vyöruusu esiintyy silmän alueella. Jokainen lisävuosikymmen sairastumisiässä kasvattaa PHN:n riskiä noin kaksinkertaiseksi (vaihteluväli 1,2–3,1) (H. Forbes 2016). PHN:n riski on myös keskimääräistä suurempi potilailla, joilla on vakava immuunipuutos. Eräiden tutkimusten mukaan riski voi olla suurempi myös diabeetikoilla, vaskuliittia sairastavilla, traumapotilailla sekä henkilöillä, joilla on persoonallisuushäiriö (H. Forbes 2016).

Noin 10–20 %:lla vyöruusu esiintyy kolmoishermon silmäseudun haaran alueella (HZO eli Herpes zoster ophthalmicus). (Vesaluoma ja Viskari 2023). Silmäkomplikaatioita esiintyy myös nuoremmassa ikäryhmissä. Retrospektiivisessä tutkimuksessa, joka sisälsi 112 HZO-potilasta, hieman yli 50 % oli alle 60-vuotiaita, joista 90 % oli immunokompetentteja (Ghaznawi ym. 2011).

Muut vyöruusun komplikaatiot ovat harvinaisempia kuin yllä mainitut PHN ja HZO. Yleistyneet vyöruusuinfektiot ja viskeraalinen vyöruusu esiintyvät harvoin henkilöillä, joiden immuunipuolustus on normaali tai lähes normaali. Sen sijaan nämä vyöruusun komplikaatiot esiintyvät yleensä syvästi immuunipuutteisilla henkilöillä, kuten elinsiirto- tai kantasolusiirtopotilailla sekä veritauteja sairastavilla. Vyöruusun vakavat muodot ovat myös vaikeahoitaisempia, ja viruslääkehoidoista huolimatta niihin liittyy kohonnut kuolleisuus.

Vyöruusun aiheuttamat vesirokkovirusinfektiot aivoissa ja aivokalvoissa voivat ilmaantua jopa ilman tyypillisiä vyöruusuurakkuloita. Näitä infektoita esiintyy myös henkilöillä, joilla ei ole merkittävää immuunipuutosta. Vyöruusun meningoencefaliittiin liittyy kohonnut riski pysyville keskushermostovaurioille sekä lisääntynyt kuolleisuus (Omland ym. 2021).

Meningoencefaliitti ja viskeraalinen vyöruusu ovat vyöruusun klinisiä ilmenemismuotoja, joiden diagnosointi on vaikeaa. Noin puolelta potilaista puuttuvat tyypilliset ihottumamuutokset, mikä hankaloittaa

taudin tunnistamista. Hoitava lääkäri ei välttämättä havaitse näitä epätyypillisiä tapauksia eikä osaa määrätä oikeita diagnostisia testejä tai aloittaa virukseen tehoavaa viruslääkitystä.

4.2.1 Bakteeri-infektiot

Vyöruusu aiheuttaa tyypillisessä tapauksessa ihon rakkuloita, ihovaurioita ja toisinaan myös limakalvovaurioita. Nämä altistavat vyöruusuupotilaan ihon sekundaarisille bakteeri-infektioille sekä vakavammille bakteremioille ja sepsiksille. Tyypillisiä sekundaarisia bakteeri-infektioita vyöruusuupotilailla aiheuttavat stafylokokit ja streptokokit. Usein bakteeri-infektio ilmenee paikallisena punoituksena ja märkäerityksenä, jolloin hoitava lääkäri aloittaa bakteerilääkityksen. Kliinisen kokemuksen perusteella bakteerilääkitys aloitetaan suhteellisen usein, jos rakkuloiden ympärillä esiintyy merkittävää turvotusta, punoitusta tai märkäeritystä.

4.2.2 Silmäkomplikaatiot

Vyöruusu voi infektoida minkä tahansa silmän osan (Vesaluoma ja Viskari 2023). Silmälöydökset ja -ongelmat eivät rajoitu ainoastaan taudin akuuttiin vaiheeseen, vaan voivat olla luonteeltaan kroonisia tai relapsoivia. Vyöruusun aiheuttamia silmälöydöksiä todetaan myös ilman tietoa aiemmasta vyöruusuhoitumasta, erityisesti sarveiskalvolla.

Silmäluomen ihottuma ja luomireunantulehdus ovat tyypillisiä vyöruusun ilmentymiä, jotka paranevat yleensä ongelmitta. Sekundaarinen bakteeritulehdus voi aiheuttaa preseptaali- tai orbitaselluliitin. Arpimuuтокset voivat akuutin vaiheen jälkeen aiheuttaa pysyviä silmäluomien virheasentoja sekä sisäänpäin kasvavia ja silmää hankaavia silmäripsiä.

Akuutti sidekalvontulehdus eli konjunktiviitti on myös tyypillinen, yleensä spontaanisti paraneva löydös. Hankalissa tapauksissa pysyvät sidekalvoarvet ja -kiinnikkeet ovat mahdollisia. Kovakalvon pintakudostulehdus ja kovakalvontulehdus voivat liittyä akuuttivaiheeseen, mutta voivat myös kroonistua tai relapsoida myöhemmin ja siksi vaatia pitkäkestoista hoitoa.

Sarveiskalvolla vyöruusun aiheuttama tulehdus voi ilmetä missä tahansa sarveiskalvon kerroksessa. Osa vyöruusun aiheuttamista sarveiskalvon ongelmista syntyy suorasta virusvaikutuksesta ja osa viruksen aiheuttamasta tulehdusreaktiosta, joka voi oireilla kuukausia tai vuosia akuutin tulehdusvaiheen jälkeen. Tulehduksen seurauksena syntyvät sarveiskalvomuutokset, kuten arvet, voivat pysyvästi heikentää näköä ja näön parantamiseksi voidaan joutua tekemään kajoavia toimenpiteitä, kuten laserhiontaa tai sarveiskalvonsiirto. Varsinaisten sarveiskalvotulehdusten lisäksi heikentynyt sarveiskalvon pintatunto voi johtaa neurotrofisiin ongelmiin, kuten hankalahoitisiin sarveiskalvohaavaumiin ja jopa silmän puhkeamiseen. Pysyvä kuivasilmäisyys on mahdollista taudin jälkeen.

Silmän sisällä vyöruusu voi aiheuttaa etu- ja takaosauveiittia. Näistä jälkimmäiseen voi liittyä verkkokalvon nekroosia, joka voi johtaa verkkokalvon repeämiin ja verkkokalvon irtaumaan, ja pysyvään näön heikentymiseen. Myös näköhermontulehdus on mahdollinen. Aivohermojen pareesit voivat aiheuttaa silmien liikehäiriöitä ja oireilla kaksoiskuvina.

Vyöruusuun liittyvä tulehdus sekä sen hoidossa käytetyt kortikosteroidit voivat johtaa silmänpaineen nousuun ja siten näköhermon vaurioon ja glaukooman kehittymiseen. Myös harmaakaihin kehittyminen on mahdollista.

4.2.3 Neurologiset kompikaatiot

Vyöruusun aiheuttama perifeerinen motorinen halvaus on lihasheikkoutta, joka ilmenee samalla segmentillä kuin vyöruusuhoituma. Lihashyökkäys kehittyy päivien tai viikkojen kuluessa hoituman puhkeamisesta. Se yleisyydeksi on raportoitu 0,5–5 % vyöruusuupotilaista (G.-B. Chen ym. 2020). Raajojen alueella halvaus on helppo todeta, kun taas vartalon alueella vatsanpeitteiden pullotus tai kylkivälihiesten heikkous saattaa jäädä huomaamatta. Sen syyksi arvellaan viruksen leviämistä dorsaaligangliosta selkäytimen etusarveen, hermojuureen ja ääreishermoon. Perifeerisen motorisen halvauksen ennuste on hyvä; valtaosa oireista korjaantuu kuukausien kuluessa. Vyöruusun jälkeen voi kehittyä immuunivälitteinen monihermojuuritulehdus eli Guillan-Barré-oireyhtymä.

Vyöruusun aivohermoaffisio voi ilmentyä optikusneuriittina (II aivohermo), kaksoiskuvina (III, IV tai VI aivohermo), herpes zoster oticuksena eli Ramsay-Hunt oireyhtymänä (VII aivohermo, oireina korvakipu, korvakäytävän rakkulaihottuma ja kasvohermohalvaus), nielupareesina (IX aivohermo) tai äänen käheyty-misenä (X aivohermo). Nämä ovat hyvin harvinaisia.

Vyöruusun keskushermostokomplikaatioita ovat aivokalvontulehdus, aivotulehdus ja selkäydintulehdus. Vyöruusun aiheuttama aseptinen meningiitti on ennusteeltaan suotuisa eli potilaat toipuvat yleensä parissa viikossa oireettomiksi. Enkefaliitin oireina voi olla sekavuutta, uneliaisuutta ja kognitiivisia oireita. Selkäydintulehduksen oireina voi paraplegia, tuntohäiriöt ja sfinktereiden toimintahäiriöt. Herpes zoster-enkefaliitin ennuste on parempi kuin herpes simplex-enkefaliitin, mutta joillekin potilaille saattaa jäädä pysyviä kognitiivisia oireita, ja immuunipuutospotilailla tauti voi olla tappava.

Jos reaktivoitunut vyöruusuvirus leviää aivoverisuoniin, se voi aiheuttaa aivoinfarktin. Muita varicella zoster-vaskulopatian ilmenemismuotoja ovat aivoverenvuoto, aivovaltimoaneurysma, valtimon dissekaatio, TIA ja sinuslaskimofromboosi (Nagel ja Gilden 2014). Diagnoosi perustuu kuvantamislöydöksiin ja viruksen osoittamiseen likvorista PCR-menetelmällä. Vyöruusupotilailla on 1,3–4-kertainen riski aivoverenkiertohäiriöihin, ja riski on kohonnut erityisesti alle 40-vuotiailla vuoden ajan vyöruusun sairastamisesta (Wu, Chuang, ja Lin 2019).

5 Rokotteet ja rokotusohjelma

5.1 Rokotevalmisteet

Ensimmäinen vyöruusurokote **Zostavax** oli elävä rokote, joka sisälsi saman valmistajan vesirokkorokotevirusta, mutta oli vahvuudeltaan 14-kertainen. Rokotteen tehotutkimus on julkaistu vuonna 2005, mutta Suomessa rokote tuli käytännössä saataville vasta vuonna 2015. Rokotteen tuotanto osittain takkuili, ja menekki oli tuotantoa suurempaa, sillä sitä käytettiin mm. Yhdysvalloissa, Englannissa, Saksassa ja Ranskassa. Rokote on käytännössä poistunut markkinoilta toisen rokotevalmisteen tultua myyntiin. Rokotteen käyttökelpoisuutta vähensi se, ettei elävää rokotetta voinut antaa vakavasti immuunipuutteisille, jotka nimenomaan ovat suurentuneessa vyöruusuriskissä. Toinen ongelma oli, että rokotteen teho vyöruusua vastaan riippui iästä: 60–69-vuotiailla se oli 64 %, 70–79-vuotiailla 41 % ja yli 80-vuotiailla vastaavasti vain 18 %.

Tällä hetkellä markkinoilla on soluviljelmässä geeniteknologisesti tuotettua vesirokkoviruksen glykoproteiini E:tä sisältävä **Shingrix**-rokote. Valmisteen tehosteaineena on AS01, joka sisältää monofosforyloitua lipidi A:tä sekä saponiinia. Tämä antigeenin ja tehosteaineen yhdistelmä pystyy tuottamaan hyvän soluvälitteisen vasteen myös iäkkäillä henkilöillä. Toinen etu on, että valmiste ei sisällä elävää virusta, ja on siksi turvallinen myös immuunipuutteisilla henkilöillä. Shingrix näin ollen syrjäytti nopeasti aikaisemman rokotevalmisteen markkinoilta.

Shingrix-rokotevalmisteele myönnettiin myyntilupa EU:ssa vuonna 2020. Rokotusrekisterin mukaan 6.6.2025 mennessä Suomessa on annettu lähes 80 000 rokoteannosta (taulukko 5.1). Täyteen rokotussarjaan tarvitaan kaksi annosta.

Taulukko 5.1. Annetut Shingrix-rokoteannokset ikäryhmittäin Suomessa 1.9.2021–6.6.2025 (Lähde: Rokotusrekisteri)

Ikä	2021	2022	2023	2024	2025	Yhteensä
<65-vuotiaat	488	5 997	8 658	9 802	5 944	30 889
65–70-vuotiaat	281	3 797	4 779	4 918	3 478	17 248
70–74-vuotiaat	234	3 279	3 894	3 789	2 715	13 911
≥75-vuotiaat	251	3 880	4 940	4 831	3 718	17 620
Yhteensä	1 254	16 953	22 271	23 340	15 855	79 668

5.2 Vyöruusurokotteen teho ja turvallisuus

5.2.1 Tehotutkimuksiin perustuvat tiedot tehosta

Ohjelmaan harkittavissa olevaa Shingrix vyöruusurokotevalmistetta on tutkittu kahdessa satunnaistetussa ja sokkoutetussa tehotutkimuksessa, joista ensimmäisessä (ZOE50) kohderyhmänä olivat yli 50-vuotiaat (Lal ym. 2015) ja toisessa (ZOE70) pelkästään yli 70-vuotiaat (Cunningham ym. 2016). Ensimmäisessäkin tutkimuksessa lähes neljännes oli yli 70-vuotiaita, mutta tutkimus keskittyi selvittämään tehoa vain vyöruusua vastaan. Toisessa tutkimuksessa kohteena oli lisäksi teho postherpeettistä kiputilaa vastaan. Yhteensä näihin tutkimuksiin osallistui lähes 30 000 henkilöä, ja seuranta-aika oli etukäteen määritetty noin neljäksi vuodeksi. Molempien ZOE-tutkimusten aineistot yhdistämällä on julkaistu tuloksia tehosta vyöruusun komplikaatioita vastaan (Kovac ym. 2018). Näiden tutkimusten aineistoista on julkaistu tehotietoja myös ottaen huomioon henkilöiden hauraus, joka arvioitiin jälkepäin kolmiluokkaisella frailty-asteikolla (Curran ym. 2021). Lisäksi tutkimushenkilöitä on seurattu 10 vuoden ajan tehon säilymisen selvittämiseksi (Boutry ym. 2022; Strezoza ym. 2022).

Ensimmäisenä julkaistussa ZOE50 tutkimuksessa teho vyöruusua vastaan oli yli 50-vuotiailla 97 % prosenttia (95 % luottamusväli 94–99) (taulukko 5.2) (Lal ym. 2015). Tutkimukseen osallistuneiden keskimääräinen ikä oli 62 vuotta.

Tutkimuksessa ZOE70 yli 70-vuotiaina rokotetuilla suojateho oli 90 % (84–94) (Cunningham ym. 2016). Tutkimukseen osallistuneiden keskimääräinen ikä oli 76 vuotta. Postherpeettistä kiputilaa vastaan suojateho yli 70-vuotiailla oli 89 % (69–98) ja 80 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla 71 % (52–97) (Cunningham ym. 2016).

Molempien ZOE-tutkimusten aineistot yhdistämällä on pyritty tutkimaan tehoa myös vyöruusun komplikaatioita vastaan. Kun kaikki komplikaatiot otettiin huomioon, rokotteen teho yli 70-vuotiailla, joilla komplikaatiot ovat yleisempiä kuin nuorilla, oli 89 % (71–97), ja jos otettiin mukaan vain 80-vuotiaat ja sitä vanhemmat, teho oli 80 % (6–98) (Kovac ym. 2018).

Tehon kestosta on julkaistu kaksi tehotutkimusten aineistoon perustuvaa seurantatutkimusta: 5–7 vuotta rokotuksista (Boutry ym. 2022) ja 10 vuotta rokotuksista (Strezova ym. 2022). Kyseisten tutkimusten aineisto kattoi noin puolet alun perin ZOE50/70 tutkimuksissa rokotetuista 13 900 henkilöstä ja heidän vyöruusuilmaantuvuuttaan verrattiin historialliseen kohorttiin. Rokotteen teho vyöruusua vastaan pysyi korkeana (84 %) noin 5–7 vuotta kahden annoksen rokotusohjelman jälkeen, kun henkilöt olivat rokotushetkellä olleet keskimäärin 67-vuotiaita. Kohortin seurantaa jatkettiin, ja suojateho 7000 rokotetun henkilön otoksessa oli 73 % (47–88) kymmenentenä vuonna (Strezova ym. 2022). Kummassakaan julkaisussa ei kerrota tehon säilymisestä eri ikäisillä.

Tehotutkimuksiin osallistuneet jaettiin haurauden (frailty) suhteen kolmeen ryhmään hyödyntäen tutkimukseen osallistuneiden omia vastauksiaan kahteen elämänlaatu- ja toimintakykyä mittaavaan kyselyyn sekä poimimalla taustasairauksia koskevia tietoja heidän potilaskertomuksistaan. Terveimmässä ja toimintakykyisimmässä luokassa teho vyöruusua vastaan oli 96 % (92–98), keskimmaisessa 90 (84–94) ja alimassa 90 % (15–100) (Curran ym. 2021). Hauraita vanhuksia, eli alinta ryhmää, oli tutkimuksessa odotetusti vähemmän—vain noin neljäsosa kahden muun ryhmän osallistujamäärästä.

Taulukko 5.2. Tehotutkimuksen tulokset ja suojateho eri ikäryhmissä

Tutkimus	Ikäryhmä	Suojateho vyöruusua vastaan (%)	Suojateho komplikaatioita vastaan (%)	Seuranta-aika
ZOE-50 (Lal ym. 2015)	>50-vuotiaat	97,2 % (93,7–99,0)	-	3,7 vuotta
ZOE-70 (Cunningham ym. 2016)	>70-vuotiaat	89,8 % (84,2–93,7)	88,8 % (68,7–98,1)	3,9 vuotta
Yhdistetyt ZOE-tutkimukset	>70-vuotiaat	-	88,6 % (71,2–96,5)	3,7 vuotta
Yhdistetyt ZOE-tutkimukset	≥80-vuotiaat	-	79,9 % (5,8–97,9)	3,7 vuotta
Seuranta 5–7 vuotta (Boutry ym. 2022)	67-vuotiaat*	84 %	-	5–7 vuotta rokotuksista
Seuranta 10 vuotta (Strezova ym. 2022)	67-vuotiaat*	73,2 % (46,9–87,6)	-	10 vuotta rokotuksista

* Keskimääräinen ikä rokotushetkellä.

5.2.2 Tehokkuus laajassa käytössä

Ensimmäinen laajan käytön myötä tehdyistä tehokkuustutkimuksista julkaistiin 2021 (taulukko 5.3). (Izurieta ym. 2021) Yhdysvaltalais tutkimuksessa käytettiin Medicare-järjestelmän rekisteritietoa, ja suojatehoksi vyöruusua vastaan 65 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla saatiin 70 % (95 % luottamusväli 69–72), ja 80 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla 69 % (65–72). Postherpeettistä kiputilaa vastaan suojateho oli 76 %

(68–82). Lisäksi rokotteen tehokkuutta pystyttiin arvioimaan silmän vyöruusua vastaan: 67 % (61–72). Immuunipuutteisilla 65 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla vyöruusurokotteen tehokkuus oli huonompi eli 64 % (57–70), ja henkilöillä, joilla oli tavanomainen puolustuskyky, suojateho oli 71 % (69–72). Tutkimus käsitti rekisteritietoa lähes 15,6 miljoonasta henkilöstä ja yli 260 000 vyöruusutapauksesta. Keskimäärin henkilöitä seurattiin 7 kuukautta rokotuksen jälkeen (IQR 3–13 kk). Mediaani-ikä rokotushetkellä oli 72 vuotta (IQR 69–77 v).

Toisessa laajassa yhdysvaltalaisessa rekisteritutkimuksessa, jossa myös käytettiin vakuutusjärjestelmän tietoa, tehokkuus vyöruusua vastaan oli 50 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla 86 % (84–87), 50–79-vuotiailla 87 % (85–89) ja sitä vanhemmilla 80 % (75–84) (Sun, Kim, ym. 2021). Tutkimukseen käytettiin 4,7 miljoonan henkilön rekisteritietoja yli 7 miljoonan henkilövuo- den ajalta. Mediaani-ikä oli 65 vuotta ja neljännes oli vanhempia kuin 73 vuotta. Huomionarvoista on, että immuunipuutteiset oli suljettu pois tutkimuksesta.

Hyvin vastaavalla asetelmalla ja otoksilla on tutkittu myös silmän vyöruusun ilmaantuvuutta rokotetuilla ja rokottamattomilla ja saatu rokotteen tehokkuudeksi silmän vyöruusua vastaan 89 % (83–93) (Lu ym. 2021). Tästäkin tutkimuksesta on jätetty pois immuunipuutteiset henkilöt.

Niin ikään yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa terveystietoja käytettiin yli 78 000 aikuisesta, joista 15 % oli saanut vyöruusurokotukset. Kaikkien seurattujen henkilöiden mediaani-ikä oli 61 vuotta, mutta rokotetuilla se oli 74. Rokotteen tehokkuus vyöruusua vastaan 50 vuotta täyttäneillä ja sitä vanhemmilla oli 84 % (75 % to 89 %) (Sun, Jackson, ym. 2021). Tässäkään tutkimuksessa ei ollut mukana immuunipuolustukseltaan va- javaisia henkilöitä.

Yhdysvaltalaisen tautiviraston rahoittamassa prospektiivisessä tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin Vaccine Safety Datalink (VSD) aineistoa, teho vyöruusua vastaan oli 76 % (75–78) (Zerbo ym. 2024). Tutkimus käsitti lähes 2 miljoonan henkilön tiedot, ja seuranta-aikaa kertyi yhteensä 7,6 miljoonaa vuotta. Tutkimus toteutettiin 50 vuotta täyttäneiden joukossa, ja tutkimuksen alussa 62 % oli alle 65-vuotiaita. Rokotteen teho oli korkeampi, jos henkilö oli rokotettu ennen 65 vuoden ikää verrattuna tätä vanhempina rokotettuihin: 81 % (78–83) versus 74 % (73–74). Lisäksi kortikosteroidien käyttö, jota pidettiin merkinä jonkin asteisesta immuunipuutoksesta, alensi rokotteen suojatehoa sen ollessa 65 % (59–70) käyttäjillä, 77 % (76–79) muilla.

Taulukko 5.3. Vyöruusurokotteen tehokkuus laajassa käytössä.

Tutkimus	Ikäryhmä	Suojateho vyöruusua vastaan (%)	Suojateho post-herpeettistä kipua vastaan (%)	Suojateho silmän vyöruusua vastaan (%)	Immuunipuuteiset henkilöt	Seuranta-aika
Izurieta ym. 2021	>65-vuotiaat	70,1 % (68,6–71,5)	76,0 % (68,4–81,8)	66,8 % (60,7–72,0)	64,1 % (57,2–69,8)	Keskimäärin 7 kk
	>80-vuotiaat	68,6 % (65,1–71,6)	-	-	-	
Sun ym. 2021a	>50-vuotiaat	85,5 % (83,5–87,3)	-	-	Poissuljettu	
	50–79-vuotiaat	86,8 % (84,6–88,7)	-	-	-	-
	>80-vuotiaat	80,3 % (75,1–84,3)	-	-	-	-
Lu ym. 2021	>50-vuotiaat	N/A	-	89,1 % (82,9–93,0)	Poissuljettu	-
Sun ym. 2021b	>50-vuotiaat	83,5 % (74,9–89,2)	-	N/A	Poissuljettu	-
Zebra 2024 (VSD data)	Yli 50-vuotiaat	76 % (75–78)	-	-	Kortikosteroidien käyttäjillä (59–70)	7,6 miljoonaa vuotta
	Alle 65-vuotiaat	81 % (78–83)	-	-	-	
	Yli 65-vuotiaat rokotettuina	74 % (73–74)	-	-	-	

Ensimmäinen tehokkuustutkimusten meta-analyysi, joissa nyt arvioitava rokote on mukana, arvioi muuttaman tutkimuksen perusteella rokotteen tehokkuudeksi vyöruusua vastaan 79 % (58–90) (Mbinta ym. 2022). Myös muita koosteita on julkaistu (Bruxvoort ym. 2022; Parikh ym. 2023; Zeevaert ym. 2023; Mwakingwe-Omari ym. 2023; de Oliveira Gomes ym. 2023), mutta koska rokote on rekisteröity vasta 2017 ja hintavuutensa vuoksi sen käyttö on ollut rajoitettua, koosteissa esitetään lähinnä samat yllä esitellyt tutkimukset.

5.2.3 Miksi tehotutkimuksen teho ja väestötutkimusten tehokkuus eroavat näin paljon?

Tehotutkimus tehdään optimaalisissa oloissa, ja jos rokotukset eivät toteudu suunnitellusti, henkilö jätetään pois analyysistä. Lisäksi tehotutkimuksiin otetaan vain henkilöitä, joiden voidaan odottaa elävän seuranta-ajan ja selviytyvän esimerkiksi oireiden raportoinnista. ZOE-tutkimuksista henkilö jätettiin pois, jos hänellä oli mikä tahansa vahvistettu tai epäilty immuunivastetta heikentävä sairaus (esim. pahanlaatuinen kasvain, HIV-infektio) tai immuunipuutosta aiheuttava sytotoksinen hoito (esim. lääkkeitä, joita käytetään syöpäkemoterapiassa, elinsiirrossa tai autoimmuunisairauksien hoidossa). Tutkimukseen ei myöskään päässyt, jos henkilöllä oli merkittävä perussairaus, jonka tutkijan mielestä voitiin odottaa estävän tutkimuksen loppuunsaattamisen (esim. henkeä uhkaava sairaus, jonka arvioidaan rajoittavan elinikää alle neljään vuoteen) (Lal ym. 2015).

Toinen selvä eroa selittävä tekijä on, että tehotutkimuksissa tapausmääritelmä oli tiukempi, kun taas rekisteripohjaisissa käyttöönoton jälkeisissä tutkimuksissa se oli epäspesifisempi. Tehotutkimuksessa vaadittiin mm. positiivinen PCR-testi. Izurieta ym. kävivätkin läpi tehotutkimuksen aineiston, ja kun he hyväksyivät kliiniset diagnoosit vastaavasti kuin käyttöönoton jälkeisissä tehokkuustutkimuksissa, suojateho ZOE-

tutkimusten pohjalta olisi vyöruusua vastaan ollut 76 %, eli selvästi matalampi kuin tehotutkimuksista on raportoitu (Izurieta ym. 2021).

Jos tehotutkimuksesta ZOE70 otetaan analyysiin kaikki, jotka ovat saaneet ainakin yhden annoksen rokotetta (total vaccinated cohort) ja verrataan kontrolliryhmään, suojateho vyöruusua vastaan oli myös varsinaisena tuloksena raportoitu matalampi eli 90 % (95 % luottamusväli 79–96). Postherpeettistä kiputilaa vastaan teho oli tällöin 70–79-vuotiailla 87 % (63–97) ja tätä vanhemmilla hyvin laajoin luottamusvälein 43 % (-124–88) (Cunningham ym. 2016).

5.2.4 Rokotteen teho immuunipuutteisilla

Tehoa on arvioitu kahdessa immuunipuutteisessa potilasryhmässä: autologisen kantasolusiirron saajat (ZOE-HSCT) (Bastidas ym. 2019) ja potilaat, jotka saavat immunosuppressiivista syöpähoitoa hematologisten syöpien hoitoon (ZOSTER-039) (Dagnew ym. 2019).

Kantasolusiirron saaneiden tutkimuksessa 1846 osallistujasta puolet sai vuoruuksurokotetta ja puolet lumerokotetta (Bastidas ym. 2019). Ensimmäinen annos annettiin 50–70 päivää kantasolusiirron jälkeen, ja toinen annos annettiin 1–2 kuukautta myöhemmin. Keskimäärin 21 kuukauden seuranta-ajan jälkeen rokotteen teho vyöruusua vastaan arvioitiin olevan 68 % (56–78). Lisäksi rokotteen saaneilla havaittiin merkittävä väheneminen postherpeettisen neuralgian (PHN) ja ennalta määriteltujen muiden vyöruusuun liittyvien komplikaatioiden esiintyvyydessä.

Tutkimuksessa, jossa osallistujat saivat immunosuppressiivista syöpähoitoa hematologisten syöpien hoitoon, vuoruuksurokotetta sai 283 henkilöä ja lumerokotetta 279 henkilöä (Dagnew ym. 2019). Annokset annettiin 1–2 kuukauden välein joko syöpähoitoa aikana tai sen jälkeen. Rokotteen teho vyöruusua vastaan oli 87 % (44–99) keskimäärin 11 kuukauden seurannassa, joka alkoi 30 päivää toisen annoksen jälkeen.

5.2.5 Teho sydäntapahtumaa ja dementiaa vastaan

Sydän- ja aivoverisuonitapahtumat

Vuonna 2017 julkaistun meta-analyysin yhdeksän tutkimuksen perusteella suhteellinen riski saada aivohalvaus vyöruusuun jälkeen oli 1,8-kertainen ensimmäisen kuukauden aikana vyöruusuun puhkeamisesta, mutta laski asteittain 1,4-kertaiseksi kolmen kuukauden jälkeen ja 1,2-kertaiseksi vuoden kuluttua (Marra, Ruckenstein, ja Richardson 2017). Suurin riski oli zoster oftalmicus potilailla, joilla riski oli kaksinkertainen. Meta-analyysin jälkeen on julkaistu mm. väestöpohjainen korealaistutkimus, jossa sairaalahoitoisen vyöruusuun on esitetty lisänsä sydäninfarktin riskiä 1,8-kertaiseksi, iskeemisen aivohalvauksen 1,5-kertaiseksi ja sydämen vajaatoiminnan riskin kaksinkertaiseksi (Seo ym. 2018). Aivohalvausriskin kohoamisen taustalla on esitetty olevan viruksen lisääntyminen valtimoiden seinämissä (Gilden ym. 2009).

Rokotteen kyvystä estää näitä tapahtumia on rajoitetusti näyttöä, ja lähinnä vain aikaisemmin käytössä olleen elävän rokotteen osalta. Klaric ym. (2019) tutkimuksessa 65–69-vuotiaiden ikäryhmässä ne, jotka eivät olleet saaneet vuoruuksurokotusta, raportoivat 50 % todennäköisemmin aivohalvauksen kuin rokotetut (Klaric, Beltran, ja McClenathan 2019). Lisäksi Yang ym. (2021) tarkastelivat aikaisemman vuoruuksurokotteen vaikutusta aivohalvausriskiin 66 vuotta täyttäneillä yhdysvaltalaisilla aikuisilla vakuutusjärjestelmässä vuosina 2008–2017, ja löysivät 15 % pienemmän riskin rokotetuilla (Yang ym. 2021). Keväällä 2025 on julkaistu Etelä-Koreasta 2,2 miljoonan henkilön aineistosta niin ikään aikaisemman rokotteen estävän vakavia sydän- ja aivoverisuonitapahtumia 20–25 % (Lee ym. 2025). Rokotetuilla oli vähemmän myös mm. rytmihäiriöitä. Vaikutus oli suurin nuorehkoilla miehillä.

Dementia

Erilaisten virusinfektioiden yhteyttä neurodegeneratiivisten taudinkuvien ilmaantuvuuteen on tutkittu mm. suomalaisen FinnGen-aineiston avulla (Levine ym. 2023). On myös julkaistu tutkimuksia, joiden mukaan erityisesti vyöruusuun silmä- tai keskushermostokomplikaatioissa, potilaalla on suurempi riski kehittää myöhemmin dementia verrattuna potilaisiin, joilla ei ollut tätä infektiota (Tsai ym. 2017; Shin ym. 2024; Elhalag ym. 2023). Lisäksi potilailla, joilla on ollut vyöruusu, ja jotka ovat saaneet viruslääkehoidon, on pienempi

riski sairastua dementiaan verrattuna potilaisiin, jotka eivät olleet saaneet viruslääkitystä vyöruusuunsa (V. C.-H. Chen ym. 2018; Bae ym. 2021; Lopatko Lindman ym. 2021).

Kun vyöruusu-rokotustiedot ja rokottamista seuraavat kliiniset dementia-diagnoosit on yhdistetty, on havaittu rokotusten jälkeisenä seuranta-aikana rokotetuilla vähemmän dementia-diagnoseja kuin rokottamattomilla verrokeilla Iso-Britanniassa (Lophatananon ym. 2023) ja Yhdysvalloissa (Scherrer ym. 2021). Toisaalta myös muiden rokotusten on esitetty olevan yhteydessä matalampaan dementia-riskiin (Harris ym. 2023). Lisäksi rokotusten on todettu olevan yhteydessä muidenkin kroonisten tautien pienentyneeseen ilmaantuvuuteen (Schnier ym. 2022). Kaiken kaikkiaan näitä analyyseja on vaikeuttanut se, että huolimatta monenkirjaisista tilastollisista keinoista, rokotetut ja rokottamattomat voivat erota toisistaan muutenkin kuin rokotusten suhteen, esim. rokotukseen hakeutuvat ovat usein muutoinkin terveempiä (healthy vaccinee effect) ja toimintakykyisempiä, mikä selittää löydettyjä assosiaatioita.

Aivan viime vuosina on kuitenkin julkaistu useampi tutkimus, jotka antavat viitteitä siitä, että vyöruusu-rokotus saattaa pienentää riskiä saada dementia. Ensimmäisessä tutkimuksessa (Eyting ym. 2025) tarkasteltiin elävän heikennetyn vyöruusu-rokotuksen (Zostavax) saamisen vaikutusta dementia-diagnoosien esiintymiseen Walesissa, jossa rokotteen saatavuus perustui tarkasti syntymäpäivään. Ennen 2.9.1933 syntyneet eivät saaneet rokotetta, mutta tämän päivän jälkeen syntyneet olivat oikeutettuja rokotukseen vähintään vuoden ajan. Rokotuskattavuus jälkimmäisessä ryhmässä oli 47 %, ja edellisessä olematon, mikä tuotti satunnaistettua koetta simuloivan luonnollisen tutkimusasetelman. Aineistona oli yli 280 000 henkilöä, joista 35 300 sai dementia-diagnoosin. Tutkimuksessa havaittiin, että vyöruusu-rokotteen saaminen vähensi uuden dementia-diagnoosin todennäköisyyttä seitsemän vuoden seuranta-ajalla 3,5 prosenttiyksiköllä (20 % suhteellinen vähenemä). Suojavaikutus oli selvästi voimakkaampi naisilla kuin miehillä. Tulokset vahvistettiin myös analysoimalla kuolintodistustietoja Englannin ja Walesin väestössä: dementia pääkuolinsyynä väheni vastavasti. Koska ihmiset, jotka ovat syntyneet juuri ennen ja juuri jälkeen 2.9.1933, ovat muuten samankaltaisia, mutta eroavat rokotuskelpoisuuden suhteen, mahdolliset erot dementia-diagnoseissa voidaan olettaa johtuvan rokotteen vaikutuksesta. Tutkijat testasivat rokotusten vaikutusta myös muihin ikääntyneiden yleisiin kroonisiin sairauksiin, mutta ne eivät olleet harvinaisempia vyöruusu-rokotetuilla. Tutkimustulos ei selity sillä, että vyöruusu olisi lisännyt terveydenhuollon kontakteja ja siten dementia-diagnoseja rokottamattomilla. Mekanismeina tutkijat ehdottavat sitä, että Herpes Zoster -virus kliinisenä tai subkliinisenä lisää dementia-riskiä, ja rokote estämällä viruksen lisääntymisen, suojaa dementiaalta. Tutkija toisaalta pohtivat, että taustalla voivat olla ns. epäspesifiset rokotusvaikutukset, jotka ovat yleensäkin naisilla voimakkaampia.

Toisessa tutkimuksessa (Pomirchy ym. 2025) tarkasteltiin vyöruusu-rokotteen vaikutusta demencian esiintyvyyteen Australian väestössä niin ikään hyödyntämällä luonnollista koeasetelmaa. Pyrkimys oli vahvistaa Eyting et tuloksia Walesista eri väestössä ja terveydenhuoltojärjestelmässä. Australiassa 1.11. 2016 alkaen tarjottiin heikennettyä elävää vyöruusu-rokotetta (Zostavax) maksutta 70–79-vuotiaille perusterveydenhuollon kautta. Tämä loi luonnollisen koeasetelman, jossa ne henkilöt, joiden 80-vuotispäivä oli muutama viikko ennen määräpäivää, eivät olleet oikeutettuja rokotteeseen, kun taas ne, joiden syntymäpäivä oli muutama viikko myöhemmin, olivat oikeutettuja. Tutkimuksessa käytettiin regressioepäjatkuvuusmenetelmää, jossa analysoitiin terveydenhuollon sähköisiä potilastietoja syntymäviikon perusteella 65 yleislääkärin vastaanotolla.

Australialaistutkimuksessa oli mukana runsas 101 000 henkilöä, joiden keski-ikä oli 63 vuotta 1.11.2016. Rokotuskelpoisuuden rajapyykin molemmiin puoliin syntyneet olivat hyvin tasapainossa aiempien terveystarkastusten ja pitkäaikaissairauksien osalta. Vyöruusu-rokotteen saamisessa havaittiin runsaan 16 prosenttiyksikön äkillinen nousu rajapäivän jälkeen syntyneillä. Tutkimus osoitti, että vyöruusu-rokotteen saamisen mahdollisuus vähensi uuden dementia-diagnoosin todennäköisyyttä 7,4 vuoden aikana 1,8 prosenttiyksiköllä (95 % CI 0,4–3,3; P = .01). Rokotusmahdollisuuden ei havaittu vaikuttavan ennaltaehkäisevien terveyspalvelujen käyttöön tai muihin pitkäaikaissairauksien diagnooseihin. Henkilöt olivat edellistä tutkimusta nuorempia ja rokotuskattavuuskin matalampi, silti efekti havaittiin. Australiassa 8%: lla yli 65-vuotiaista on dementia-diagnosi, eli tässä aineistossa oli ainakin jonkin verran aliraportointia.

Kolmannessa tutkimuksessa (Taquet ym. 2024) tarkasteltiin vyöruusu-rokotteen vaikutusta demenciariskiin niin ikään luonnollista koeasetelmaa hyödyntäen. Aiemmat tutkimukset viittasivat siihen, että elävä vyöruusu-rokote saattaa suojata dementiaalta, mutta tämä rokote on nyt poistettu käytöstä monissa maissa ja

korvattu uudemmalla rekombinaattirokotteella (Shingrix). Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, tarjoaako tämä vyöruusu-rokote samanlaista suojaa dementialta. Tutkimus osoitti, että Shingrix-rokote liittyy merkittävästi pienempään dementiarisktiin kuuden vuoden seurantaajan aikana verrattuna aikaisempaan rokotteeseen (Zostavax). Rokotteen saaminen lisäsi diagnoosivapaata aikaa 17 %, mikä tarkoittaa keskimäärin 164 lisäpäivää ilman dementiadiagnoosia niillä, joille tauti myöhemmin kehittyi. Lisäksi havaittiin, että Shingrixin vaikutti suojaavan dementialta enemmän kuin influenssa- ja jäykkäkouristus-kurkkumätä-hinkuyskärokotteet, jotka ovat yleisesti käytössä iäkkäillä ihmisillä. Suojavaikutus havaittiin sekä miehillä että naisilla, mutta vaikutus oli voimakkaampi naisilla.

Jos herpes zoster -virusinfektio aiheuttaa dementiaa, sen ehkäisy rokottamalla voisi pienentää dementiariskiä. Yllä esitellyissä tutkimuksissa on yleensä hyväksytty kaikenlaiset dementiaan viittaavat diagnoosikoodit, vaikka dementiailla perinteisesti on hyvin erilaiset syntymämekanismit (vaskulaarinen dementia, Alzheimerin tauti jne.). Vaikka luonnolliset koeasetelmat vähentävät muiden tekijöiden vaikutusta, edelleen tarvitaan tutkimusta löydösten varmistamiseksi. Myös vaikutuksen suuruus jää epäselväksi. Nämä löydökset kuitenkin tukevat jatkotutkimuksia, joissa selvitetään muun muassa, mitkä mekanismit ovat suojavaikutuksen taustalla.

5.2.6 Turvallisuus

Turvallisuutta selviteltiin aiemmin mainituissa ZOE-tutkimuksissa (Lal ym. 2015; Cunningham ym. 2016). ZOE50-tutkimuksessa runsas 400 rokotettua ja yhtä monta lumevalmistetta saanutta kirjasi pistoskohdan paikalliset reaktiot (kipu, punoitus ja turvotus) sekä yleisoireet (väsymys, kuume, päänsärky ja lihaskipu) päiväkirjaan seitsemän päivän ajan pistoksen jälkeen. Pistosalueen punoitusta ja turvotusta arvioitiin halkaisijan perusteella asteikolla 0 (<20 mm) – 3 (>100 mm). Kuumetta arvioitiin asteikolla 0 (<37,5 °C) – 3 (>39,0°C). Muiden sivuvaikutusten voimakkuus luokiteltiin asteikolla 0 (ei lainkaan) – 3 (tavallisten päivittäisten toimintojen tekeminen ei ole mahdollista). Lisäksi spontaanit ilmoitukset haittavaikutuksista rekistrettiin 30 päivän ajan rokotuksen jälkeen. Vakavia haittavaikutuksia seurattiin vähintään 12 kuukautta. Kaikki tutkimukseen mahdollisesti liittyvät terveysongelmat, kaikki kuolemantapaukset sekä mahdollisesti immuunivälitteiset oireet arvioitiin koko tutkimuksen 3,5 vuoden keston ajan. ZOE70-tutkimuksessa turvallisuusseurantaa toteutettiin vastaavasti, ja siihen osallistui noin 500 rokotettua ja 500 lumevalmistetta saanutta.

Rokotetut raportoivat pistoskohdan paikallisia reaktioita merkittävästi useammin kuin lumeryhmän osallistujat (81 % vs. 12 %). Yleisin paikallisreaktio oli kipu. Voimakkaimman asteen (aste 3) paikallisreaktioita esiintyi 9,4 %:lla rokoteriimän ja 0,3 %:lla lumeryhmän osallistujista. Myös yleisoireet olivat yleisempiä rokoteriimässä (65 % vs. 29 %). Voimakkaimman asteen yleisoireita esiintyi 10,6 %:lla rokotetuista ja 2,4 %:lla lumevalmistetta saaneista. Ylestä lihaskipua ilmoitti rokotetuista 45 %, ja lumevalmistetta saaneista 12 %, päänsärkyä vastaavasti 38 % ja 15 %.

Vakavia oireita lähes 30 000 tutkimushenkilön joukossa oli 24, joista 13 oli rokotetuilla ja 11 lumevalmistetta saaneilla. Vakavina haittoina kirjattiin rokoteriimässä: hypotensio ja pyörtyminen, imusolmuketulehdus, sydäninfarkti, haavainen paksusuolitulehdus, haimatulehdus, punoitus ja kipu pistoskohdassa, vilunväristykset, kuume, allerginen granulomatoottinen verisuonitulehdus, bakteeriperäinen niveltulehdus, ruusu, vyöruusu korvassa, ekseema, neutropeeninen sepsis ja akuutti myeloinen leukemia.

Tutkijoiden loppuarvio oli, että Shingrix-rokote aiheuttaa usein paikallisia ja systeemisiä reaktioita. Paikallisia reaktioita ja voimakkaimpia (aste 3) yleisoireita esiintyi noin joka kymmenennellä rokotetulla. Reaktiot ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä voimakkaimmatkin reaktiot kestivät keskimäärin 1–2 päivää. Rokotukseen liittyviksi arvioitujen vakavien haittavaikutusten, immuunivälitteisten sairauksien ja kuolemantapausten esiintyvyys oli samankaltainen sekä rokote- että lumevalmisteryhmissä.

Rokotteen laajan käytön myötä sen valmisteyhteenvetoon on lisätty mm. varoitus erittäin harvinaisesta Guillain-Barrén oireyhtymästä (GBS) rokotukseen liittyen lähinnä Yhdysvalloissa todettujen tapausten perusteella (Goud ym. 2021). FDA:n lausunnon mukaan riski liittyi vain ensimmäisiin annoksiin ja sen suuruus oli noin 6 per miljoona ikääntynyttä rokotettua (FDA 2021). Yhdysvalloista on julkaistu 9,3 miljoonan annoksen myynnin jälkeen haittaseuranta, jossa etenkin rokotuskäden kipu, turvotus ja toiminnanvajausta tulivat edelleen vahvasti esille (Tavares-Da-Silva ym. 2020). Myös immuunivälitteisiä taudinkuvia kuten esim.

Bellin pareesi, GBS, vaskuliitit, MS-taudin pahenemisvaihe, erilaiset artriitit, jne. tuli ilmi rokotuksen jälkeen. Näistä yleisimpienkään eli Bellin pareesin ja GBS:n ilmaantuvuudet eivät eronneet odotetusta taustailmaantuvuudesta. Australian aktiivinen turvallisuusseuranta joulukuulle 2024 runsaan 120 000 rokotuksen jälkeen päätyi toteamaan, että Shingrix-rokotteen jälkeen koetut oireet olivat samanlaisia kuin kliinisissä tutkimuksissa havaittiin, mutta niitä raportoitiin harvemmin (AusVaxSafety 2025).

5.3 Vyöruusurokotusohjelma

Vyöruusurokotusohjelman tavoitteena on vähentää vyöruusun aiheuttamaa tautitaakkaa. Suurin hyöty saatutetaan rokottamalla korkeimmassa riskissä olevia eli ikääntyneitä ja immuunipuutteisia henkilöitä. Vaikka hyvin ikääntyneiden vyöruusutapaukset ovat tavanomaista vaikeampia ja ilmaantuvuus on korkea, rokotuksista saatavat hyödyt voivat jäädä vähäisiksi, mikäli odotettavissa olevia elinvuosia on enää rajallisesti jäljellä. Nuorempien ikäryhmien rokotuksilla hyötyjä kertyy pidemmältä ajalta, kun jäljellä olevia elinvuosia on enemmän jäljellä. Jos rokotukset kohdennetaan esimerkiksi 65-vuotiaisiin, rokotussuoja ei olisi enää paras mahdollinen silloin, kun vyöruusun ja sen komplikaatioiden ilmaantuvuus on suurimmillaan. Tällöin nuorempien ikäkohorttien rokotuksilla estetään enemmän vyöruusutapauksia, mutta ne ovat lievempiä kuin vanhempien ikäkohorttien rokotuksilla estetyt tapaukset. On myös huomattava, että jos rokotusohjelma aloitettaisiin esimerkiksi 65-vuotiaiden rokotuksilla, nykyiset ikääntyneet jäisivät ilman suojaa.

Vyöruusun riski on muuta samanikäistä väestöä suurempi myös vakavasti sairailta ja erityisesti immuunipuutteisilla henkilöillä. Nykyisin käytettävä rokote on turvallinen myös heillä, joten pelkästään sairautensa vuoksi riskiryhmään kuuluviin painottuva rokotusohjelma voi myös olla perusteltu.

5.4 Vyöruusurokotusohjelmat muissa maissa

Euroopan tautivirasto ECDC kerää tietoa jäsenmaiden vyöruusurokotusohjelmista (ECDC 2025). Lisäksi portugalilainen ryhmä on hiljattain selvittänyt suosituksia ja rokotusten kustannusten jakautumista Euroopan maissa (Duque ym. 2025). ECDC:n taulukon mukaan mm. Itävalta ja Tšekki suosittelevat rokotetta 50 ikävuodesta, Belgia 60 ikävuodesta ja Viro 65 ikävuodesta alkaen. Rokotteet ovat näissä maissa kuitenkin omakustanteisia. Rokotteen kalliista hinnasta johtuen valtaosa jäsenmaista kuuluu tähän ryhmään, eli on antanut jonkinlaisen laajahkon ikäperustaisen suosituksen, mutta rokotettava joutuu maksamaan rokotteen itse.

Sen sijaan Ranska, Sveitsi ja Luxemburg ovat ottaneet rokotteen ohjelmaansa 65 ikävuodesta, sekä Saksa, Kypros ja Kreikka 60 ikävuodesta lähtien. Espanjassa rokotuksiin ovat oikeutetut 65- ja 80-vuotiaat (Duque ym. 2025). Näissä maissa ikääntyneiden lisäksi maksuttomiin rokotuksiin ovat oikeutettuja immuunipuutteiset. Myös osassa Italian alueista immuunipuutteinen tai 65 vuotta täyttänyt tai sitä vanhempi voi saada palautusta ostamistaan vyöruusurokotteista.

Yllä olevien maiden lisäksi pelkästään riskiryhmiin kohdistuvia yhteiskunnan maksamia vyöruusurokotusohjelmia on muutamassa Euroopan maassa. Yleisin rokotusten kohderyhmä on immuunipuutteiset henkilöt: Belgiassa ja Hollannissa 18 ikävuodesta sekä Sloveniassa 65 ikävuodesta lähtien (Duque ym. 2025). Puolassa yli 65-vuotiaat, joilla on vyöruusun riskiä lisääviä perussairauksia, voivat saada palautusta 50 % rokotuskustannuksista (Duque ym. 2025).

Iso-Britanniassa vyöruusurokotusohjelma aloitettiin vuonna 2013, ja aluksi rokotukseen olivat oikeutettuja 70–79-vuotiaat. Rokotukset toteutettiin asteittain siten, että ensimmäisten yhdeksän vuoden ajan rokotettiin 70- ja 79-vuotiaita. Vuonna 2023 rokotusten ikäraja muutettiin 70 vuodesta 60 vuoteen niin, että laajennukset toteutetaan kahdessa vaiheessa kymmenen vuoden aikana. Ensimmäisessä vaiheessa rokotetaan 65- ja 70-vuotiaita, ja toisessa vaiheessa siirrytään rokottamaan 60- ja 65-vuotiaita, kunnes kaikki yli 60-vuotiaille on tarjottu rokotus. Tämän jälkeen siirrytään 60-vuotiaiden rokotuksiin. Lisäksi maksuttomiin rokotuksiin ovat oikeutettuja 50 vuotta täyttäneet voimakkaasti immuunipuutteiset ryhmät.

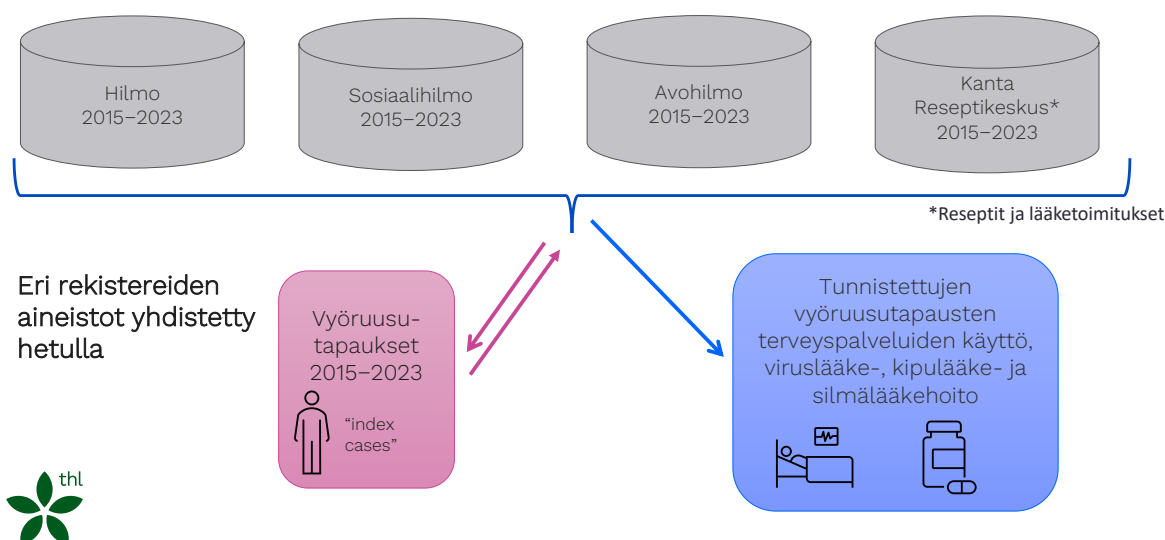
Pohjoismaissa vyöruusu ei kuulu kansallisiin maksuttomiin rokotusohjelmiin, mutta Tanskassa vyöruusurokote on osittain korvattu yli 50-vuotiaille reumapotilaille.

6 Vyöruusun aiheuttama tautitaakka ja kustannukset Suomessa

6.1 Aineisto ja menetelmät

Tautitaakatutkimusta varten kerättiin laaja rekisteriaineisto useista kansallisista rekistereistä: Terveydenhuollon hoitoilmoitus (Hilmo), Perusterveydenhuollon avohoidon hoitoilmoitus (Avohilmo), Sosiaalihuollon hoitoilmoitusjärjestelmä (Sosiaalihilmo) ja Kanta Reseptikeskus (kuvio 6.1). Aineisto kerättiin henkilötunnustein, jotta henkilöiden eri rekistereistä kerättyt hoitajaksot, käynnit ja lääkehoito voitiin yhdistää ja järjestää episodeiksi. Vyöruusun aiheuttama tautitaakka ja kustannukset arvioitiin ikäryhmittäin koko väestössä ja erikseen immuunipuutteisille henkilöille.

Vyöruusun tautitaakatutkimuksen aineisto



Kuvio 6.1. Vyöruusun tautitaakatutkimuksen aineisto.

6.1.1 Vyöruusuutapausten määritelmä ja vyöruusun ilmaantuvuus

Vyöruusuutapaus tunnistettiin Hilmo, Avohilmo ja Reseptikeskus -aineistojen perusteella seuraavasti (kuvio 6.1).

- Tunnistettiin henkilöt, joilla oli kontakti terveydenhuoltoon, jossa pää- tai sivudiagnoosina oli vyöruusu (ICD-10: B02, G53.0 ja ICPC2: S70). Henkilöt tunnistettiin Hilmo (erikoissairaanhoidon) ja Avohilmo-aineistoista (perusterveydenhuolto, työterveyshuolto, yksityinen terveydenhuolto).
- Tunnistettiin henkilöt, joilla oli viruslääkeosto vyöruusun hoitoannostuksella (lääketoinimus, Reseptikeskus), mutta ei terveyspalveluiden käyttöä vyöruusudiagnoosilla. Vyöruusun viruslääkehoidon hoitoannostus tunnistettiin valmisteen, vahvuuden ja pakkauskoon perusteella: asikloviiri 800 mg (35 tablettia) ja valasikloviiri 500 mg (42 tablettia).

Uudet vyöruusuutapaukset määritettiin vuosilta 2015–2023 siten, että 2012–2014 aineiston avulla tunnistettiin ja poistettiin tapaukset, joilla vyöruusu-episodi oli alkanut jo aikaisemmin (wash out). Vyöruusuutapausten indeksitapahtuman ajankohdaksi määritettiin henkilön ajallisesti ensimmäinen vyöruusuun liittyvä tapahtuma (kontakti terveydenhuoltoon vyöruusudiagnoosilla tai viruslääkeosto). Vyöruusun ilmaantuvuus (/1000 asukasta) arvioitiin ikäryhmittäin ja kalenterivuositain (2015–2023).

Vyöruusun ilmaantuvuuden tiedetään lisääntyvän voimakkaasti iän mukana. Aikaisemmassa tutkimuksessa havaittiin, että vyöruusun ilmaantuvuus väheni perusterveydenhuollossa 85 vuotta täyttäneillä (Karhunen ym. 2010). Tämän oletettiin johtuvan siitä, että tässä ikäryhmässä merkittävä osa väestöstä on säännöllisen kotihoidon tai laitos- ja asumispalvelujen piirissä, jolloin heidän vyöruusuutapauksistaan osa hoidetaan muun hoidon ohessa, eikä diagnoosia merkitä terveydenhuollon rekistereihin. Tämän perusteella ≥ 65 -vuotiaiden vyöruusuutapaukset ja vyöruusun ilmaantuvuus arvioitiin ikäryhmittäin (65–74, 75–84, ≥ 85) erikseen sen mukaan, mitä säännöllisiä sote-palveluja henkilö käytti. Tätä varten ikääntyneiden vyöruusuutapaukset ja koko väestö jaettiin kolmeen ryhmään:

1. Kotona asuvat ikääntyneet, jotka eivät tarvitse säännöllisiä kotihoitopalveluja (ei säännöllisiä sote-palveluja).
2. Kotona asuvat, joilla on kotihoitopalveluja (säännöllisiä sote-palveluja).
3. Laitoshoidossa tai asumispalveluiden piirissä olevat (säännöllisiä sote-palveluja).

Lisäksi vyöruusun ilmaantuvuus arvioitiin erikseen henkilöillä, joilla oli immuunipuolustusta heikentävä tila, sairaus tai lääkehoito. Immuunipuutteiset tunnistettiin Avohilmo ja Hilmo aineistoista (ICD10-koodit) sekä Reseptikeskuksen aineistosta tunnistettujen lääkehoitojen perusteella. Vyöruusuutapaukset sekä koko väestö ryhmiteltiin hierarkkisesti:

- A. Elinsiirto tai kantasolusiirto, hematologiset syövät
- B. Vaikea munuaissairaus ilman elinsiirtoa, vaikea puolustusjärjestelmän häiriö (ryhmä 1)
- C. Autoimmuunisairaudet ja biologinen lääkehoito
- D. Bakteeririskiryhmä sisältäen muun muassa pernanpoistopotilaat, HIV-tauti, sekundaariset munuais-sairaudet, vaikea puolustusjärjestelmän häiriö (ryhmä 2)
- E. Autoimmuunisairaudet ilman lääkehoitoa

6.1.2 Vyöruusun komplikaatiot

Aineistosta tunnistettiin diagnoosikoodien perusteella vyöruusun aiheuttamat komplikaatiot, joita ovat neurologiset komplikaatiot, silmä- ja korvakomplikaatiot, sekundaariset bakteeritulehdukset ja muut komplikaatiot.

Vyöruusuun liittyvä kipu jaettiin kahteen ryhmään: 1) postherpeettinen neuralgia (PHN) ja 2) alle kolme kuukautta kestävä kiputila. PHN- ja kiputapaukset määritettiin käyntidiagnoosin (Hilmo ja Avohilmo) sekä neuropaattiseen kipuun käytetyn lääkityksen (Reseptikeskuksen aineisto) perusteella. PHN- tapaukseksi määritettiin henkilö, jolla oli indeksitapahtuman jälkeen kontakti terveydenhuoltoon PHN:aan liittyvällä diagnoosilla (ICD10-koodit: B02.2, G53.0) ja/tai pitkäkestoinen (yli 90 päivää) lääkitys neuropaattisen kivun hoitoon. Pitkäkestoiseksi lääkehoidoksi määritettiin henkilöt, joilla oli spesifinen kipulääkeosto (ATC-koodit: N02BF01, N02BF02, N06AX21, N06AX16, N06AA09, N06AA10, N02AX02, N02BB02, N02AE01, N02AA05, N02AB03, N02AA03, N02AC52, N02AA01) alle 3 kuukautta indeksitapahtumasta ja lisäksi vähintään yksi osto 3–12 kuukautta indeksitapahtuman jälkeen.

6.1.3 Terveyspalveluiden käyttö ja lääkehoito

Rekisteriaineistosta tunnistetuille vyöruusuutapauksille haettiin Hilmo- ja Avohilmo-aineistoista henkilöiden kaikki terveyspalveluiden käyttö ajanjaksolta, joka alkoi 30 päivää ennen indeksitapahtumaa ja päättyi 31.12.2023. Vyöruusun hoitopisodiin hyväksyttiin henkilön terveyspalveluiden käyttö 14 päivää ennen indeksitapahtumaa, kun päädiagnoosina oli vyöruusuun tai sen komplikaatioon liittyvä oire. Indeksitapahtuman jälkeen hoitopisodiin hyväksyttiin terveyspalveluiden käyttö, kun 1) päädiagnoosina oli vyöruusu tai sen komplikaatio, 2) päädiagnoosi liittyi vyöruusuun tai sen komplikaatioon tai 3) päädiagnoosina oli vyöruusuun tai sen komplikaatioon liittyvä oire. Näin muodostetuista hoitopisodeista arvioitiin terveyspalveluiden käyttö per tapaus ikäryhmittäin, komplikaatioryhmittäin ja seurantavuosittain. Tässä seurantavuodella tarkoitetaan hoitopisodin ensimmäisen tapahtuman jälkeen vuosittain katkaistua seuranta-aikaa.

Vyöruusuutapausten virus-, kipu- ja paikallisesti käytettyjen silmälääkkeiden lääkeostot (lääketoimitukset) poimittiin Reseptikeskuksen aineistosta. Aineiston avulla arvioitiin kyseistä lääkehoitoa saaneiden osuus sekä siitä aiheutuneet kustannukset ikäryhmittäin.

Viruslääkehoitoa saaneiden osuus arvioitiin kaikista vyöruusutapauksista ikäryhmittäin. Vyöruusun viruslääkehoitoa saaneiksi oletettiin tapaukset, joilla oli vähintään yksi lääkeosto 0–30 päivää indeksitapahtumasta vyöruusun viruslääkehoidon hoitoannostuksella (asikloviiri 800 mg, 35 tablettia ja valasikloviiri 500 mg, 42 tablettia).

Kipulääkettä saaneiden osuus arvioitiin PHN- ja 'hermosärky alle 3 kuukautta' -tapauksille ikäryhmittäin. PHN-tapausten kipulääkeostot hyväksyttiin 0–365 päivää indeksitapahtumasta ja 'hermosärky alle 3 kk'-tapausten kipulääkeostot hyväksyttiin 0–90 päivää indeksitapahtumasta.

Paikallisia silmälääkkeitä saaneiden osuus arvioitiin silmäkomplikaatiotapauksista ikäryhmittäin. Silmälääkkeitä saaneiksi oletettiin tapaukset, joilla oli vähintään yksi silmälääkeosto seuraavilla aikarajoituksilla:

- Bakteerilääkeosto 0–90 päivää indeksitapahtumasta
- Viruslääkelääkeosto 0–90 päivää indeksitapahtumasta
- Kortikosteroidiosto 0–365 päivää indeksitapahtumasta
- Glaukoomalääkeosto 0–365 päivää indeksitapahtumasta. Huom. Otetaan huomioon vain silmäkomplikaatiotapauksilla, joilla lääkkeen käyttö alkaa vyöruusun jälkeen (ts. ei aikaisempia reseptejä/ostoja).

6.1.4 Terveyspalveluista ja lääkehoidosta aiheutuneet kustannukset

Keskimääräisen tautiepisodin kustannukset saatiin kertomalla keskimääräinen palvelujen käyttö yksikkökustannuksilla. Erikoissairaanhoidon (vuodeosastohoidot ja poliklinikkakäynnit) keskimääräiset yksikkökustannukset arvioitiin HUS-kustannustiedoista (Hilmo) komplikaatioryhmittäin. Lisäksi yksikkökustannustietoja saatiin THL:n Terveyden- ja sosiaalihuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2017-julkaisusta (Mäkin ja Kokko 2021) sekä Kelan tiedoista (KELA 2024; 2025). Lääkehoidon keskimääräiset arvonlisäverottomat kustannukset tapausta kohti arvioitiin Lääketoimitus-aineiston (Reseptikeskus) 'Kustannukset'-muuttujasta (DELIVERY_FEE).

6.2 Vyöruusun aiheuttama tautitaakka Suomessa

6.2.1 Vyöruusutapaukset ja ilmaantuvuus

Vuosina 2015–2023 Suomessa tunnistettiin yhteensä 220 693 vyöruusutapausta ≥ 20 -vuotiailla aikuisilla, joista 100 434 tapausta tunnistettiin Reseptikeskuksen aineistosta. Näistä 90 % (n = 90 281) ei löytynyt muista rekistereistä ja olisivat siten jääneet täysin tunnistamatta.

Tutkimusjakson aikana Reseptikeskuksen tietokannasta tunnistettujen tapausten määrä väheni ja Avohilmasta tunnistettujen tapausten määrä kasvoi, kun yksityiset palveluntarjoajat ja työterveyshuollon palveluntarjoajat alkoivat toimittaa tietoja Avohilmoon vuonna 2020. Vuosina 2015–2019 vyöruusutapauksista tunnistettiin 56 % Reseptikeskuksen aineistosta, 34 % Avohilmasta ja 10 % erikoissairaanhoidosta. Vuosina 2020–2023 tapauksista tunnistettiin 34 % Reseptikeskuksen aineistosta, 54 % Avohilmasta ja 12 % erikoissairaanhoidosta.

Kolmasosa työikäisten (20–64-vuotiaat) tapauksista tunnistettiin työterveyshuollossa ja ikääntyneiden (≥ 65 -vuotiaiden) tapauksista yli puolet tunnistettiin perusterveydenhuollossa vuonna 2023. Yksityisessä terveydenhuollossa tunnistettujen tapausten osuus pysyi alhaisena myös vuoden 2020 jälkeen, koska tiedot eivät olleet kattavia.

Vuonna 2023 Suomessa arviottiin olevan 28 000 vyöruusutapausta, joista 30 % oli alle 50-vuotiaita ja 70 % 50 vuotta täyttäneitä (Taulukko 6.1). Vyöruusun ilmaantuvuus lisääntyi tutkimusjakson aikana rekistrien kattavuuden parantumisen sekä väestön ikääntymisen vuoksi. Ilmaantuvuus oli korkeampi naisilla kuin miehillä kaikissa ikäryhmissä ja lisääntyy voimakkaasti iän myötä. Vuonna 2023 vyöruusun ilmaantuvuus oli 3,8 tapausta 1000 asukasta kohden 20–44-vuotiailla, 5,1 tapausta 45–54-vuotiailla, 6,8 tapausta 55–64-vuotiailla, 9,0 tapausta 65–74-vuotiailla, 10,7 tapausta 75–84-vuotiailla ja 12,2 tapausta ≥ 85 -vuotiailla.

Vuonna 2023 elinikäinen riski saada vyöruusu 85 ikävuoteen mennessä oli 42 %. Riski alkoi nousta merkittävästi 60 ikävuoden jälkeen ja noin 56 % tapauksista esiintyi 60 vuotta täyttäneillä. Myös sairaalahoidon tarve lisääntyi iän myötä.

Ikääntyneillä, joista suuri osa on jo säännöllisten sote-palvelujen piirissä, ilmaantuvuus arvioitiin ikäryhmittäin (65–74, 75–84, ≥85) kolmelle ryhmälle: 1) kotona asuvat ilman säännöllisiä kotihoitopalveluja, 2) kotona asuvat, joilla oli säännöllisiä kotihoitopalveluja ja 3) laitoshoidossa tai asumispalveluiden piirissä olevat. Kaikissa ikäryhmissä korkein ilmaantuvuus havaittiin itsenäisesti kotona ilman säännöllisiä sote-palveluita asuvilla, toiseksi korkein laitoshoidossa tai asumispalveluiden piirissä olvilla, ja matalin ilmaantuvuus havaittiin niillä, jotka asuivat kotona ja joilla oli säännöllisiä kotihoitopalveluja. Kotona ilman kotihoitopalveluja asuvilla vyöruusun ilmaantuvuus oli noin 2-kertainen verrattuna henkilöihin, joilla oli kotihoitopalveluja tai jotka olivat laitos- tai asumispalveluiden piirissä (taulukko 6.2). Tämä johtuu siitä, että säännöllisten sote-palveluiden piirissä olevien ikääntyneiden vyöruusutapauksista osa hoidetaan muun hoidon ohessa eikä diagnoosia merkitä terveydenhuollon rekistereihin.

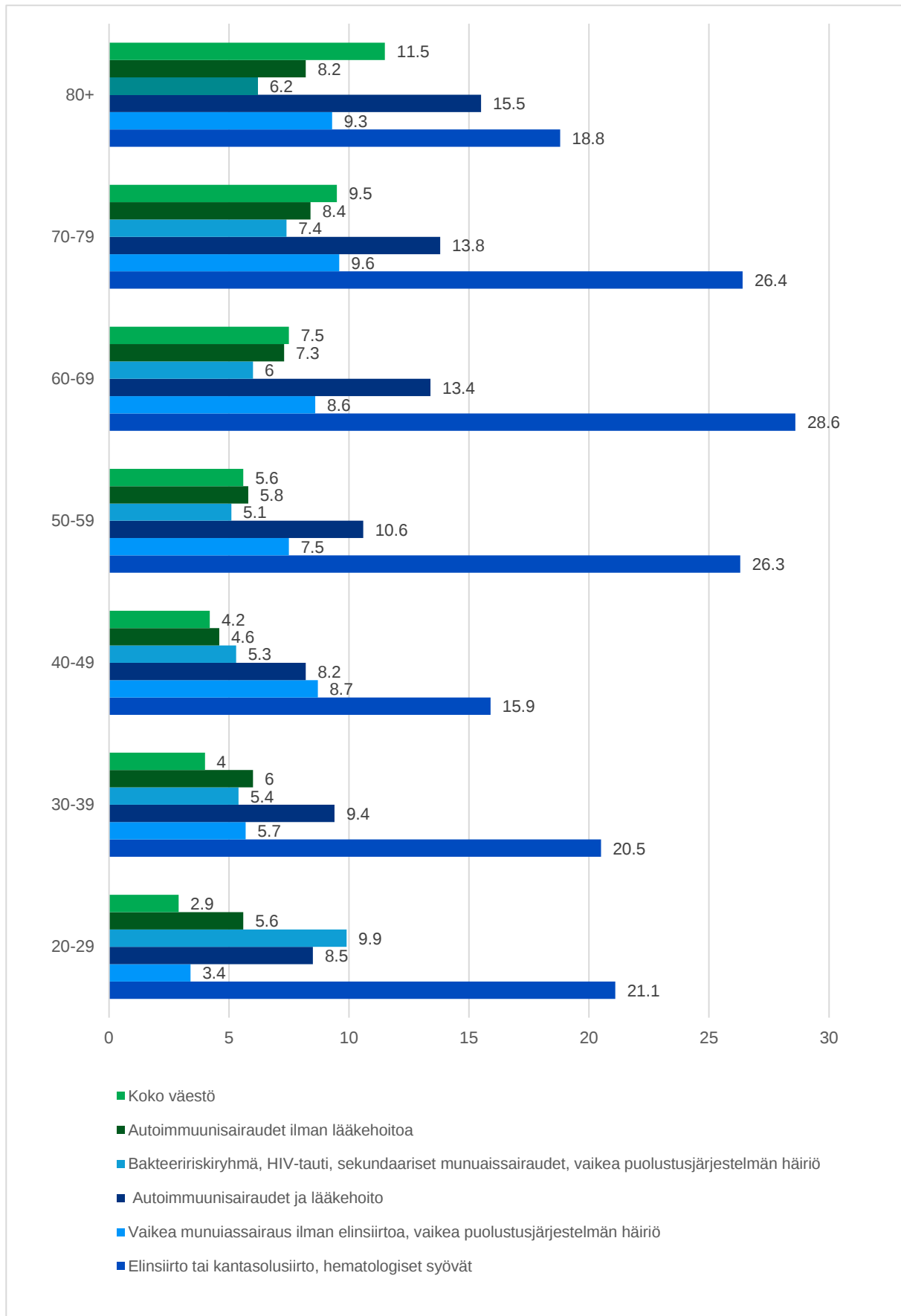
Taulukko 6.1. Vyöruusutapausten lukumäärä (n) ja ilmaantuvuus (tapaus / 1000 asukasta) ikäryhmittäin Suomessa, koko väestö 2017–2023.

Ikä	2017 n	2017 /1000	2018 n	2018 /1000	2019 n	2019 /1000	2020 n	2020 /1000	2021 n	2021 /1000	2022 n	2022 /1000	2023 n	2023 /1000
20–24	851	2.6	784	2.4	727	2.3	800	2.6	772	2.5	700	2.3	819	2.7
25–29	1104	3.1	1112	3.1	1126	3.2	1141	3.2	1220	3.5	1072	3.1	1136	3.3
30–34	1196	3.4	1170	3.3	1199	3.4	1367	3.8	1358	3.8	1389	3.7	1575	4.2
35–39	1313	3.7	1200	3.4	1353	3.8	1333	3.7	1458	4	1336	3.7	1670	4.5
40–44	1262	3.8	1244	3.6	1282	3.7	1309	3.8	1447	4.1	1388	3.9	1586	4.3
45–49	1353	4.1	1222	3.9	1207	3.8	1216	3.8	1310	4	1339	4	1670	4.8
50–54	1761	4.8	1664	4.6	1721	4.8	1551	4.5	1660	4.9	1689	5.2	1704	5.4
55–59	2111	5.8	2036	5.5	2066	5.6	2025	5.5	2112	5.8	2152	5.9	2286	6.3
60–64	2468	6.7	2437	6.7	2363	6.6	2400	6.7	2431	6.9	2523	7.1	2606	7.3
65–69	2871	7.8	2822	7.8	2740	7.7	2692	7.6	2685	7.6	2804	8	2910	8.4
70–74	2650	8.6	2776	8.4	3000	8.6	3052	8.6	3098	8.9	3119	9.1	3246	9.6
75–79	2140	10.3	2059	9.8	2186	10.3	2154	9.3	2403	9.8	2624	9.6	3038	10.3
80–84	1551	10.4	1679	10.8	1762	10.9	1766	11	1866	10.8	1969	11.7	1914	11.3
≥85	1559	10.7	1743	11.8	1735	11.6	1756	11.3	1842	11.7	1808	11.4	1993	12.2

Taulukko 6.2. Vyöruusutapausten lukumäärä (n) ja ilmaantuvuus (tapausta / 1000 asukasta) ikäryhmittäin asumismuodon ja sosiaali- ja terveystalvelujen käytön mukaan, ≥65-vuotiaat 2017–2023.

Ikä / asu- muoto	2017 n	2017/ 1000	2018 n	2018 /1000	2019 n	2019 /1000	2020 n	2020 /1000	2021 n	2021 /1000	2022 n	2022 /1000	2023 n	2023/ 1000
Kotona, ei sään- nöllisiä sote- palveluja														
65–74	5319	8.4	5371	8.3	5487	8.3	5514	8.4	5572	8.5	5688	8.7	5947	9.2
75–84	3096	11.7	3132	11.4	3328	11.7	3290	10.9	3654	11.1	3928	11.1	4337	11.5
≥85	755	17.6	842	18.8	882	18.7	870	18.1	949	17.8	994	17.8	1091	17.9
Kotona, sään- nöllisiä sote- palveluja														
65–74	141	4	166	4.7	202	5.6	163	4.2	154	4.3	173	5.4	147	4.9
75–84	396	6.4	433	7.1	411	6.8	420	6.5	408	6.5	426	7	398	6.9
≥85	466	8.1	529	9.4	480	8.3	520	8.4	528	8.7	482	8.1	510	8.9
Laitos- ja palve- luasuminen														
65–74	61	5.6	61	5.5	51	4.5	67	6.3	57	5.8	62	6.4	62	6.4
75–84	199	7	173	6.1	209	7.5	210	7.7	207	7.7	239	8.8	217	7.6
≥85	338	7.4	372	8	373	8.2	366	8.1	365	8.4	332	7.6	392	8.7
Koko väestö														
65–74	5521	8.1	5598	8.1	5740	8.1	5744	8.1	5783	8.2	5923	8.5	6156	9
80–84	3691	10.4	3738	10.3	3948	10.6	3920	10	4269	10.2	4593	10.4	4952	10.7
≥85	1559	10.7	1743	11.8	1735	11.6	1756	11.3	1842	11.7	1808	11.4	1993	12.2

Vyöruusun ilmaantuvuus arvioitiin ikäryhmittäin erikseen henkilöillä, joilla oli immuunipuolustusta heikentävä tila, sairaus tai lääkehoito. Immuunipuutteiset henkilöt ryhmiteltiin hierarkkisesti. Ilmaantuvuusero verrattuna koko väestöön oli suurin ja pysyi johdonmukaisesti kaikissa ikäryhmissä vakavimmin immuunipuutteisilla (A. Elinsiirto tai kantasolusiirto, hematologiset syövät) sekä 'Autoimmuunisairaudet ja lääkehoito' -ryhmässä (kuvio 6.2).



Kuvio 6.2. Vyöruusun ilmaantuvuus immuunipuutteisilla ikäryhmittäin 2021–2023.

6.2.2 Vyöruusun komplikaatiot

Vyöruusun komplikaatioiden esiintyvyys kasvaa iän myötä (taulukko 6.3). Vyöruusun komplikaatio tunnistettiin 14 %:lla 20–44-vuotiaista ja 30 %:lla ≥ 85 -vuotiaista. Vyöruusun yleisin komplikaatio oli voimakas kiputila, joka jaettiin kivun keston mukaan kahteen tilaan. Alle kolme kuukautta kestänyt hermosärky oli 9,6 %:lla kaikista vyöruusu-utapauksista ja yli kolme kuukautta kestänyt kiputila (PHN) oli 3,7 %:lla vyöruusu-utapauksista. Kiputila-tapausten osuus kasvoi voimakkaasti iän myötä. PHN-tapausten osuus oli 1,3 % ikäryhmässä 20–44, mutta nousi 7,5 %:iin ikäryhmässä ≥ 85 . Alle 3 kuukautta kestänyt kiputila -tapausten osuus oli 5,8 % ikäryhmässä 20–44 ja noin 12 % yli 65-vuotiailla.

Näiden neurologisten komplikaatioiden jälkeen yleisimpiä olivat silmäkomplikaatiot ja sekundaariset bakteeritulehdukset, jotka lisääntyivät myös iän mukana. Silmäkomplikaatioiden osuus oli 4 % ikäryhmässä 20–44 ja 5,7 % ikäryhmässä ≥ 85 . Bakteeritulehdusten osuus on 2,2 % ikäryhmässä 20–44 ja 4,8 % ikäryhmässä ≥ 85 . Immuunipuutteisilla komplikaatioiden esiintyvyys oli koko väestöä yleisempää (taulukko 6.4).

Taulukko 6.3. Vyöruusun komplikaatioita saaneiden osuus (%) kaikista vyöruusu-utapauksista eri ikäryhmissä, 2017–2023.

	20–44	45–54	55–64	65–74	75–84	≥ 85	≥ 20
Neurologinen komplikaatio, yhteensä	7,8	10	13,7	17,1	19,4	19,9	14
Keskushermostoinfektio	0,4	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	0,4
Postherpeettinen neuralgia	1,3	2,3	3	4,3	6,5	7,5	3,7
Hermosärky (kova kipu) <3kk	5,8	7	10,1	12,2	12,2	11,7	9,6
Muu neurologinen komplikaatio	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,6
Silmäkomplikaatio, yhteensä	4	4,3	4	4,5	5,3	5,7	4,5
Vesirokkoviruksen aiheuttama silmäluo- mitulehdus	0,9	0,9	0,8	0,8	1	1	0,9
Vesirokkoviruksen aiheuttama sidekal- votulehdus	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Vesirokkoviruksen aiheuttama kovakal- votulehdus	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1
Vesirokkoviruksen aiheuttama sarveis- kalvon ja sidekalvon tulehdus	1,7	2	1,7	1,9	2,4	2,5	1,9
Vesirokkoviruksen aiheuttama värikal- von ja sädekehän tulehdus	0,5	0,5	0,6	0,8	1	1	0,7
Muu silmäkomplikaatio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Korvakomplikaatio	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Bakteeritulehdus, yhteensä	2,2	3,4	3,5	3,9	4,1	4,8	3,5
Invasiivinen bakteeritauti	0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2
Ihoinfektio, bakteeri	2,2	3,4	3,4	3,7	3,9	4,5	3,3
Muu komplikaatio	0,7	0,9	1,4	2,1	3	3,2	1,7
Ei komplikaatiota	86	82,5	78,8	74,8	71,9	70,4	78,4

Taulukko 6.4. Vyöruusun komplikaatioita saaneiden osuus (%) immuunipuutteisten henkilöiden vyöruusutapauksista (elinsiirto tai kantasolusiirto, hematologiset syövät; autoimmuunisairaudet ja biologinen lääkehoito) sekä kaikista vyöruusutapauksista, 2017–2023.

	20–44	45–54	55–64	65–74	75–84	≥85	≥20
Elinsiirto tai kantasolusiirto, hematologiset syövät							
Neurologinen komplikaatio	15.6	18.4	20.5	20.9	21.1	24.2	20.3
Silmäkomplikaatio	3.3	4.1	4.1	3.9	5.2	4.2	4.2
Korvakomplikaatio	0.5	0.2	0.5	0.6	0.5	0.8	0.5
Bakteeritulehdus	6.5	6.4	6.8	7.2	7.5	8.5	7.1
Muu komplikaatio	2.2	2.3	2.8	2.5	4.4	5.8	3.1
Autoimmuunisairaudet ja lääkehoito							
Neurologinen komplikaatio	11.1	15.7	17.7	20	21.5	24.6	17.3
Silmäkomplikaatio	6.3	6.1	6.4	5.8	6.5	7	6.2
Korvakomplikaatio	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	na	0.5
Bakteeritulehdus	2.4	3	3.7	3.9	5.6	8.5	3.8
Muu komplikaatio	1.5	1	1.7	2.7	2.9	1.4	2
Koko väestö							
Neurologinen komplikaatio	7.8	10	13.7	17.1	19.4	19.9	14
Silmäkomplikaatio	4	4.3	4	4.5	5.3	5.7	4.5
Korvakomplikaatio	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
Bakteeritulehdus	2.2	3.4	3.5	3.9	4.1	4.8	3.5
Muu komplikaatio	0.7	0.9	1.4	2.1	3	3.2	1.7

6.2.3 Terveyspalveluiden käyttö ja siitä aiheutuneet kustannukset

Vyöruusu aiheutti vuonna 2023 yhteensä 21 800 ajanvarauskäyntiä, 13 000 päivystyskäyntiä, 9 100 etäasiointia, 3 700 kiireetöntä kotikäyntiä, 2 000 ammattihenkilöiden välistä konsultaatiota ja 700 vuodeosastohoittoa (taulukko 6.5). Vuodeosastohoittoa vaatineiden vyöruusutapausten osuus kasvoi iän myötä. Alle 65-vuotiaista tapauksista noin 1 % tarvitsi vuodeosastohoittoa, 65–74-vuotiaista 2,1 %, 75–84-vuotiaista 3,2 % ja ≥85 vuotiaista 7,1 %.

Taulukko 6.5. Vyöruusuutapausten terveystalveluiden käyttö vuonna 2023.

	Erikoissairaanhoido, julkinen	Perusterveydenhuolto, julkinen	Työterveyshuolto	Yksityinen	Yhteensä
Ajanvarauskäynti	4 447	7 849	5 863	3 668	21 827
Etäasiointi	701	2 609	4 965	867	9 142
Kiireetön kotikäynti	164	3 542	-	-	3 706
Konsultaatiot	69	1 977	-	-	2 046
Päivystyskäynti	3 147	9 860	-	-	13 007
Vuodeosastohoito	394	305	-	-	699
Muu	133	1 830	666	36	2 665

Vyöruusun aiheuttamat terveydenhuollon kustannukset olivat 11,6 miljoonaa euroa vuonna 2023. Näistä kustannuksista 10,4 miljoonaa euroa muodostui terveystalveluiden käytöstä (Taulukko 6.6) ja 1,2 miljoonaa euroa lääkehoidosta (Taulukko 6.7). Kaikista terveydenhuollon kustannuksista alle 65-vuotiaiden osuus oli 40 % ja 65 vuotta täyttäneiden osuus 60 %. Terveystalveluiden käytöstä aiheutuneista kustannuksista 47 % aiheutui erikoissairaanhoidosta, 37 % perusterveydenhuollosta, 10 % työterveyshuollosta ja 5 % yksityisestä terveydenhuollosta.

Taulukko 6.6. Vyöruusuutapausten terveystalveluiden käytöstä aiheutuneet kustannukset (euroa) vuonna 2023.

Ikä	Erikoissairaanhoido, julkinen	Perusterveydenhuolto, julkinen	Työterveyshuolto	Yksityinen	Yhteensä
20–54	1 286 446	414 305	690 676	216 278	2 607 704
55–64	768 206	303 111	294 590	108 692	1 474 599
65–74	1 159 044	801 743	20 981	156 955	2 138 723
75–84	1 141 731	1 181 346	3 074	106 319	2 432 470
85+	545 414	1 188 207	421	26 083	1 760 124
Yhteensä	4 900 840	3 888 712	1 009 741	614 327	10 413 619

6.2.4 Lääkehoito ja siitä aiheutuneet kustannukset

Vyöruusuutapausten viruslääke-, kipulääke- ja silmälääkehoidon kustannukset arvioitiin vyöruusuutapausten lääkeostojen (lääketoimitukset) perusteella (Reseptikeskus aineisto). Aineiston avulla arvioitiin ko. lääkehoidon saaneiden osuus ja siitä aiheutuneet kustannukset ikäryhmittäin. Vyöruusun lääkehoidon kustannukset olivat 1,2 milj. euroa vuonna 2023 (taulukko 6.7). Suurin osa lääkehoidon kustannuksista (77 %) aiheutui viruslääkkeistä.

Taulukko 6.7. Vyöruusun lääkehoidon kustannukset (euroa) ikäryhmittäin, 2023.

Ikä	Viruslääkkeet (€)	Silmälääkkeet (€)	Kipulääkkeet (€)	Yhteensä
20–54	329 778	14 591	35 201	379 570
55–64	160 922	10 652	33 474	205 048
65–74	198 356	14 033	56 041	268 430
75–84	161 651	12 735	65 832	240 218
85+	66 492	3 827	34 577	104 896
Yhteensä	917 199	55 838	225 126	1 198 162

6.3 Vyöruusun aiheuttama työstä poissaolo

Vyöruusutapausten työkyvyttömyysjaksot ja -päivät poimittiin Avohilmasta vuonna 2023. Yhden työstä poissaolopäivän yksikkökustannus määritettiin palkansaaajan kokonaisansion keskiarvon ja työnantajamaksujen mukaan (226 euroa), jolloin työkyvyttömyyspäivistä aiheutui 1,8 miljoonan euron kustannukset vuonna 2023 (taulukko 6.8).

Lisäksi kustannukset arvioitiin käyttämällä Elinkeinoelämän keskusliiton arviota (370 euroa / päivä). Tällöin työkyvyttömyyspäivistä aiheutuneiden kustannusten arvioitiin olevan 3,0 miljoonan euroa vuonna 2023.

Taulukko 6.8. Vyöruusutapausten työkyvyttömyyspäivien lukumäärä ja niistä aiheutuneet kustannukset ikäryhmittäin 2023 (Lähde: Avohilmo).

Ikä	Päivä/vuosi	Euroa/vuosi (kun 226 €/pvm ^a)	Euroa/vuosi (kun 370 €/pvm ^b)
20–44	2 653	599 163	981 610
45–54	1 959	442 428	724 830
55–64	3 274	739 412	1 211 380
65+	268	60 526	99 160
Yhteensä	8 154	1 841 530	3 016 980

^a Palkansaaajan tuottavuuskustannus: kokonaisansion keskiarvo ja työnantajanmaksut.

^b Elinkeinoelämän keskusliiton arvio päivän sairauspoissaolon kustannuksesta.

7 Vyöruusurokotusohjelman taloudellinen arviointi

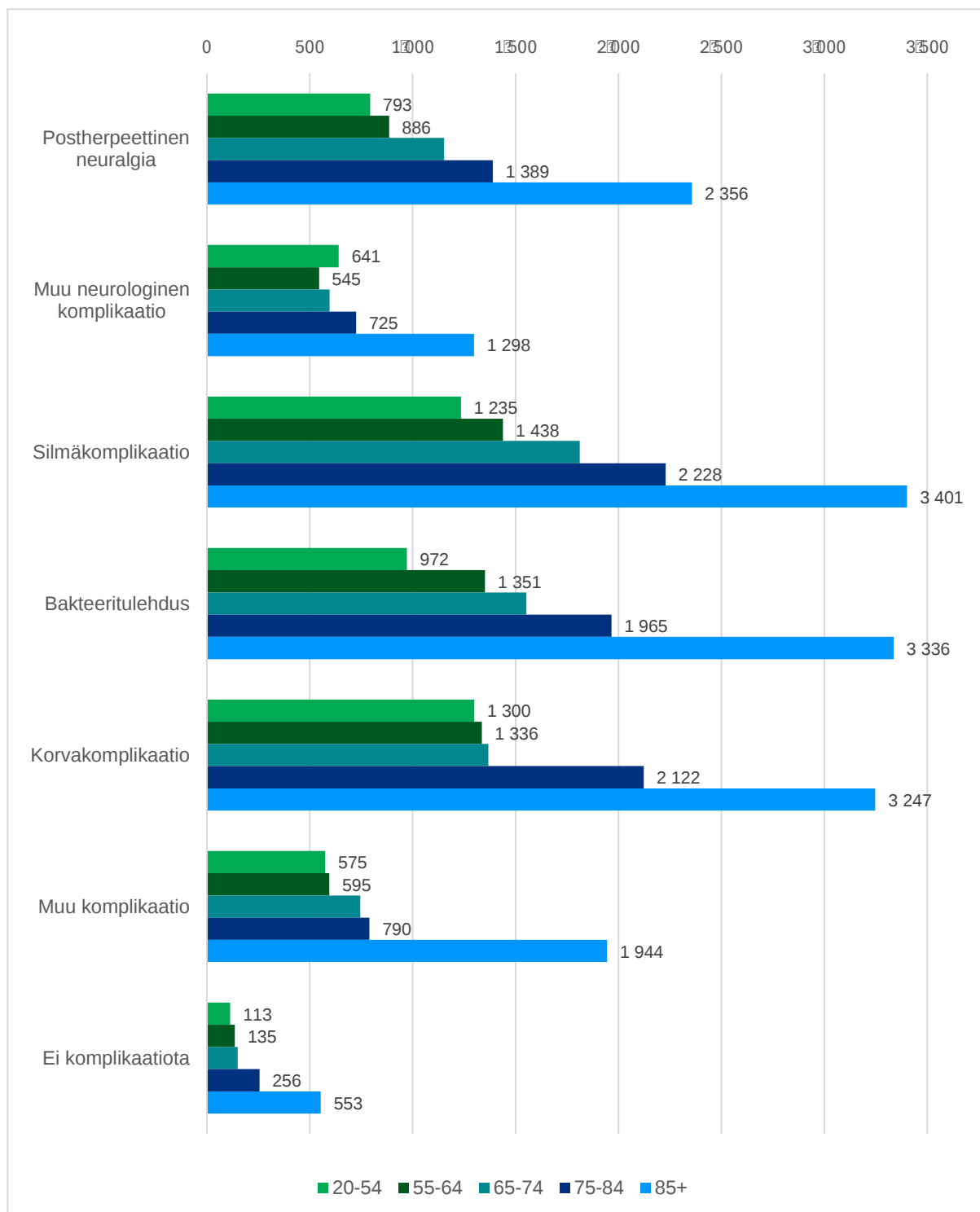
7.1 Tausta

Työryhmän tehtävänä oli vastata kysymykseen, onko vyöruusurokotusten lisähyöty sen aiheuttamien lisäkustannusten arvoinen. Tätä varten arvioitiin vyöruusurokotusohjelman vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus terveydenhuollon näkökulmasta eri ikäryhmissä koko väestössä ja immuunipuutteisten ryhmässä Suomessa. Kustannus-vaikuttavuusanalyysissä verrattiin rokotusohjelmaa nykyiseen 'ei-rokoteta'-tilanteeseen, jossa vyöruusurokotus ei sisälly rokotusohjelmaan.

7.2 Aineisto ja menetelmät

Mallissa seurattiin viiden vuoden välein muodostettuja ikäkohortteja (50, 55, 60, 65, ..., 85 vuotta) kunkin kohortin jäljellä olevan eliniän. Kustannus-vaikuttavuusanalyysissä verrattiin yhden ikäkohortin rokotusohjelmaa (80 % rokotuskattavuus) nykytilanteeseen, jossa ei rokoteta. Rokotusten vaikuttavuus ja kustannus-vaikuttavuus arvioitiin edellä mainituissa ikäryhmissä koko väestössä ja kahdessa immuunipuutteisten ryhmässä: 1) elinsiirto tai kantasolusiirto, hematologiset syövät sekä 2) autoimmuunisairaudet ja lääkehoito. Mallissa oletettiin väestöennusteen mukainen väestö vuonna 2026 ja ikäryhmittäinen kuolleisuus Suomessa vuonna 2023. Vyöruusun ei oletettu johtavan kuolemaan (ei menetettyjä elinvuosia).

Vyöruusun aiheuttamien tautitapausten ilmaantuvuus, vyöruusun komplikaatioiden yleisyys ja tautitapausten keskimääräiset kustannukset (kuvio 7.1) komplikaatioryhmittäin arvioitiin rekisteripohjaisen tautitaakatutkimuksen perusteella (luku 6).



Kuvio 7.1. Vyöruusutapauksen diskonttaamattomat keskimääräiset hoitokustannukset euroa / episodi ikäryhmittäin, 1–4 seurantavuotena.

Rokotuskustannuksia ovat rokotteen hankintahinta, sekä rokotteen antamisesta ja haittavaikutuksista aiheutuvat kustannukset. Taloudellisessa arviointitutkimuksessa rokotuskustannusta vaihdeltiin. Rokotteen antamisen kustannusten arvioitiin olevan 8 euroa rokotettua kohti (4 euroa / annos), kun oletettiin, että rokotus voidaan antaa influenssarokotuksen yhteydessä, ja että rokottamiseen kuluu 10 minuuttia terveydenhoitajan työaika. Tulokset esitetään vaihtoehtoisilla rokotehinnoilla. Rokotteen haittavaikutuksista ei oletettu aiheutuvan kustannuksia. Kaikki kustannukset ovat vuoden 2024 hintatasossa. Perusanalyysissä yli vuoden kuluttua toteutuvat terveysvaikutukset ja kustannukset diskontattiin 3 %:n diskonttokorolla.

Rokotusohjelman vaikuttavuus arvioitiin rokotteen tehotutkimusten perusteella. Ensimmäiset 4 vuotta rokotuksesta vyöruusuutapausten arvioitiin vähenevän 97 % alle 70-vuotiailla (Lal ym. 2015) ja 91 % 70 vuotta täyttäneillä (Cunningham ym. 2016). 5–10 vuotta rokotuksesta suojatehon arvioitiin vähenevän 88,5 %:sta 73,2 %:iin tehotutkimusten aineistoihin perustuvan seurantatutkimuksen perusteella, jossa rokotettuja seurattiin 10 vuotta rokotuksista (Strezova ym. 2022). Tämän jälkeen, kun rokotuksesta oli kulunut 11 vuotta, rokotteen tehon oletettiin vähenevän 3 % vuodessa. Voimakkaasti immuunipuutteisilla (elinsiirto, kantasolusiirto, hematologiset syövät), ensimmäiset 4 vuotta rokotuksesta, vyöruusuutapausten arvioitiin vähenevän 87 % (Dagnew ym. 2019). Tämän jälkeen suojateho väheni samassa suhteessa kuin koko väestössä.

Sairauden aiheuttamaa muutosta elämänlaadussa mitattiin laukupainotetulla elinvuodella (QALY, Quality-adjusted life year), joka ottaa huomioon muutokset sekä elämän pituudessa että laadussa. Vyöruusun aiheuttamat ikäryhmittäiset QALY-menetykset tapausta kohden (taulukko 7.1) arvioitiin hyödyntämällä vyöruusun tautitaakatutkimuksen tuloksia ja aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia (van Hoek ym. 2009; Pieters ym. 2022; Bilcke, Ogunjimi, ym. 2012; Bilcke, Marais, ym. 2012). Keskimääräiset väestöpohjaiset elämänlaupainot ikäryhmittäin saatiin Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011 -tutkimuksesta (Koskinen, Lundqvist, ja Ristiluoma 2012).

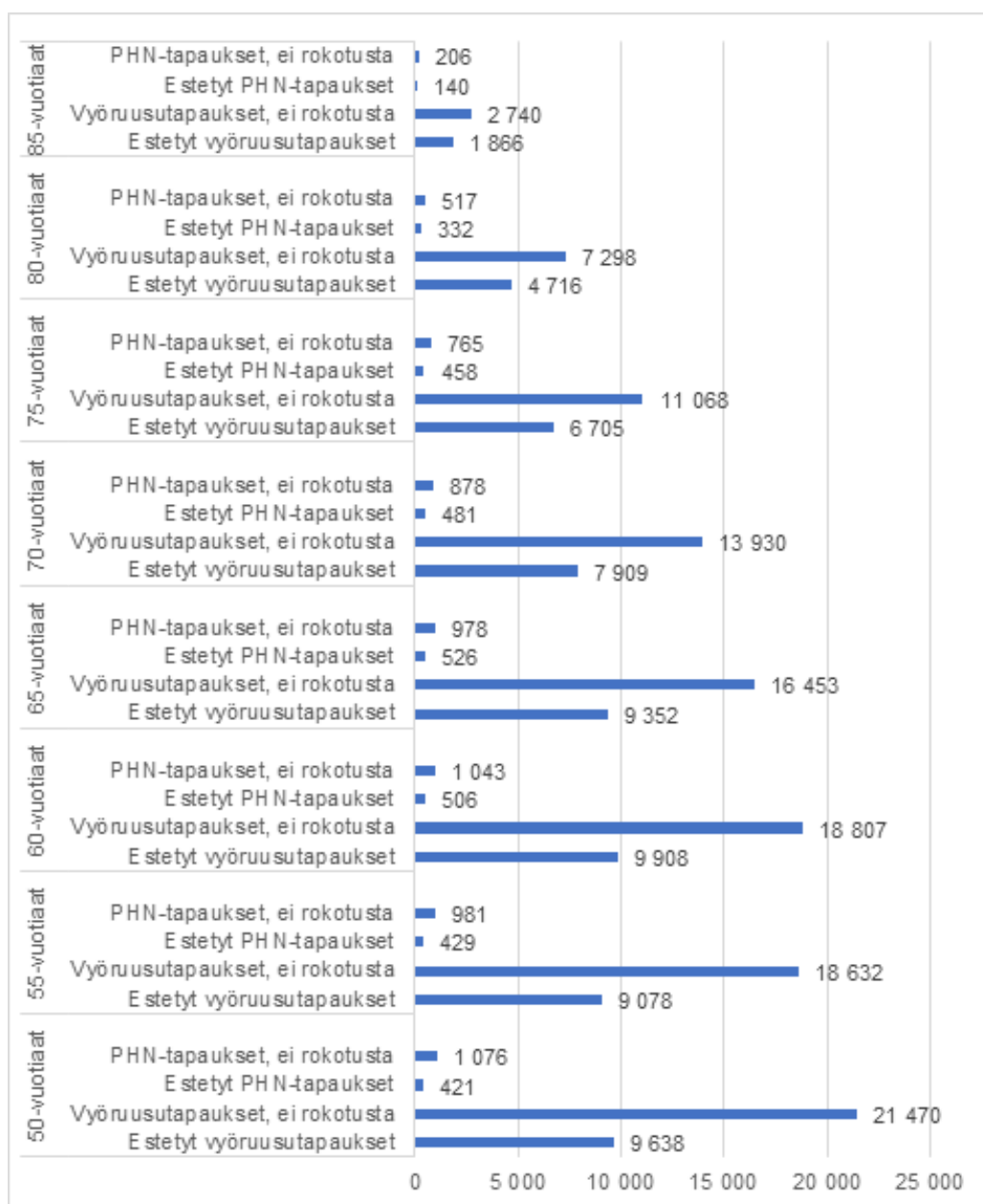
Herkkyysanalyysissä tutkittiin rokotteen hinnan, diskonttokoron ja PHN-tapausten osuuden vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Perusanalyysin tulokset esitetään diskonttaamattomina ja 3 %:n diskonttokorolla. Probabilistinen herkkyysanalyysi, jossa tutkittiin mallin eri parametrien epävarmuuden yhtäaikaista vaikutusta, tehtiin terveydenhuollon kustannusten näkökulmasta. Mallin parametrien annettiin varioida ennalta määrättyjen epävarmuusjakaumien mukaisesti. Jakaumat perustuvat rekisteritietoihin ja aiempiin tutkimuksiin (Pieters ym. 2022). Probabilistinen herkkyysanalyysi tehtiin 3 %:n diskonttokorolla ja rokotteen eri hintaskenariioilla. Vyöruusun aiheuttamat hoitokustannukset ja QALY-menetykset simuloitiin aineistosta (1000 kertaa) ilman rokotuksia ja kun 70- ja 75-vuotiaiden ikäkohortit rokotetaan rokotteen eri hintaoletuksilla. Kaksiulotteinen yhteisjakauma esitetään inkrementaalisille kustannuksille ja inkrementaaliselle vaikuttavuudelle (ei rokoteta vs. rokotetaan). Jakauma esitetään kustannusvaikuttavuustasossa.

Taulukko 7.1. Keskimääräinen QALY-menetyks per tautitapaus 50, 55, 60, ..., 85-vuotiailla. Analyysissa arvo vaihteli ikävuosittain ja kivun vakavuuden mukaan (lievä, kohtalainen, vakava kipu).

Ikä	QALY-menetyks
50	0.010
55	0.010
60	0.010
65	0.013
70	0.020
75	0.022
80	0.022
85	0.024

7.3 Tulokset

Vyöruusurokotukset vähensivät 7 900 vyöruusutapausta ja 480 PHN-tapausta 70-vuotiaiden ikäkohortissa sekä 6 700 vyöruusutapausta ja 460 PHN-tapausta 75-vuotiaiden ikäkohortissa, kun rokotuskattavuus oli 80 % (kuvio 7.2). Rokotusikä vaikutti siihen minkä ikäisten sairastumisia estettiin. Esimerkiksi 60-vuotiaiden rokotuksilla estetyistä tapauksista 27 % ja 75-vuotiaiden rokotuksilla estetyistä tapauksista 65 % oli $\geq$ 80-vuotiaiden tapauksia. Vaikka nuorempien ikäkohorttien rokotukset estivät eniten vyöruusutapauksia, laatu-painotettuja elinvuosia (QALY) ja hoitokustannuksia säästettiin eniten 65-, 70-, ja 75-vuotiaiden rokotuksilla (Taulukot 7.2 ja 7.3).



Kuvio 7.2. Kaikkien vyöruusutapausten ja postherpeettinen neuralgia (PHN) -tapausten lukumäärät viiden vuoden välein muodostetuissa ikäkohorteissa (50, 55, 60, 65, ..., 85 vuotta) kunkin kohortin jäljellä olevan eliniän ajan ilman rokotusohjelmaa ja kun kyseessä oleva ikäkohortti rokotetaan. Kaikki vyöruusutapaukset sisältävät erikseen raportoidut PHN-tapaukset.

Vyöruusurokotuksilla saavutetut QALY-säästöt olivat suurimmat 65-, 70- ja 75-vuotiaiden ikäkohorteissa (taulukko 7.2). Rokotusten ansiosta 70-vuotiaiden ikäkohortissa säästettiin yhteensä 131 QALY ja

75-vuotiaiden ikäkohortissa yhteensä 120 QALYä. Kaikissa ikäkohorteissa säästetyistä QALYista selvästi yli puolet (55–63 %) kertyi PHN-tapausten vähenemisestä. Rokotusikä vaikutti siihen, minkä ikäisten sairastumisia estettiin ja minkä ikäisten tapauksista QALY-säästöt kertyivät. Esimerkiksi 60-vuotiaiden rokotuksilla saavutetuista QALY-säästöistä 25 % ja 75-vuotiaiden rokotuksilla estetyistä tapauksista 60 % kertyi ≥ 80 -vuotiaiden estetyistä tapauksista.

Taulukko 7.2. Vyöruusurokotuksilla saavutetut diskontatut (3 %) laatu-painotetut elinvuodet (QALYt) viiden vuoden välein muodostetuissa ikäkohorteissa (50, 55, 60, 65, ..., 85 vuotta) kunkin kohortin jäljellä olevan eliniän aikana, kun kyseessä oleva ikäkohortti rokotetaan (rokotuskattavuus 80 %). Postherpeettinen neuralgia (PHN) -tapausten vähenemisestä saavutetut QALY-säästöt raportoitu erikseen.

Rokotusikä	Vyöruusu ja PHN	Vyöruusu ilman PHN	Vyöruusu yhteensä
50	45,6	37,0	82,6
55	50,6	38,7	89,2
60	64,7	48,1	112,8
65	74,1	54,1	128,2
70	74,3	56,8	131,1
75	72,9	47,1	120,0
80	55,6	34,8	90,4
85	24,7	14,3	39,0

Vyöruusurokotusten ansiosta hoitokustannuksia säästettiin 70-vuotiaiden ikäkohortissa yhteensä 3,9 miljoonaa euroa ja 75-vuotiaiden ikäkohortissa 4,2 miljoonaa euroa. (taulukko 7.3). Rokotusohjelman kustannukset ylittivät terveydenhuollon kustannuksista rokottamisella saavutettavat säästöt. Jos rokotteen hinta rokotusohjelmassa oli 40 % vähittäismyyntihinnasta ja rokotuskattavuus 80 %, 70-vuotiaiden ikäkohortin rokotuskustannukset olivat 9,5 miljoonaa euroa ja 75-vuotiaiden 9,0 miljoonaa euroa.

Taulukko 7.3. Rokotuksilla saavutetut diskontatut (3 %) säästöt hoitokustannuksissa (1 000 euroa).

Rokotusikä	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85+	Yhteensä
50	391	421	324	341	276	281	207	356	2 597
55	0	510	444	434	354	361	266	456	2 824
60	0	0	643	708	537	551	406	698	3 544
65	0	0	0	917	784	748	555	955	3 959
70	0	0	0	0	961	1 033	713	1 235	3 941
75	0	0	0	0	0	1 371	1 066	1 721	4 159
80	0	0	0	0	0	0	1 271	2 258	3 529
85	0	0	0	0	0	0	0	1 911	1 911

Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuutta arvioitiin eri rokotehinnoilla ja ikäryhmittäin. Rokotteen hankintahinta vaikutti merkittävästi rokotusohjelman kustannusvaikuttavuuteen. Vyöruusurokotteen

vähittäismyyntihinta on 216 euroa annosta kohti. Vyöruusurokotusten kustannus yhtä laatupainotettua lisä-elinvuotta (lisä-QALY) kohden oli korkein nuorimmissa ikäryhmissä (taulukko 7.4 ja kuvio 7.3). Vyöruusurokotusten kustannus yhtä lisä-QALY kohden aleni siirryttäessä rokottamaan vanhempia ikäkohortteja. Tämä johtui siitä, että hoitokustannuksia ja QALYja säästettiin vähiten nuorempien rokotuksilla ja eniten 65-, 70-, ja 75-vuotiaiden rokotuksilla.

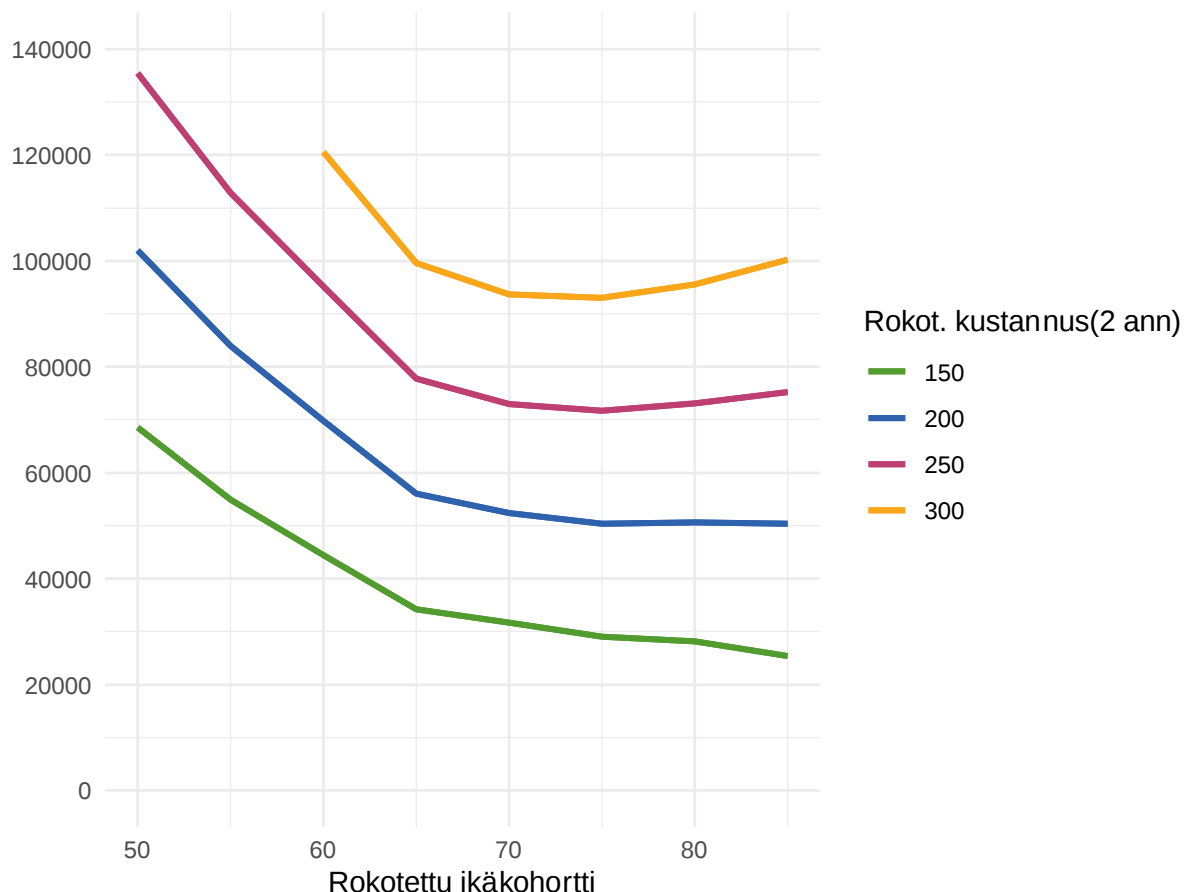
Rokotteen hinta vaikutti merkittävästi kustannus-vaikuttavuusanalyysin lopputulokseen. Jos rokotteen hinta oli 50 % vähittäismyyntihinnasta, ikäkohortista riippuen kustannus yhtä lisä-QALY kohden oli 61 000–119 000 euroa. Vyöruusurokotusohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi 75-vuotiailla, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 40 000 euroa ja rokotteen hinta 40 % vähittäismyyntihinnasta, tai jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 30 000 euroa ja hinta kolmasosa vähittäismyyntihinnasta (taulukko 7.4 ja kuvio 7.3). Vastaavasti 70-vuotiaille ohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 42 000 euroa ja rokotteen hinta 40 % vähittäismyyntihinnasta, tai jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 32 000 euroa ja hinta kolmasosa vähittäismyyntihinnasta.

Voimakkaasti immuunipuutteisilla (elinsiirto, kantasolusiirto, hematologiset syövät) vyöruusurokotusohjelma oli kustannusvaikuttava 25–65-vuotiaiden ikäkohorteilla, jos maksuhalukkuus yhtä lisä-QALY kohden oli vähintään 34 000 euroa ja rokotteen hinta 50 % vähittäismyyntihinnasta (kuvio 7.4).

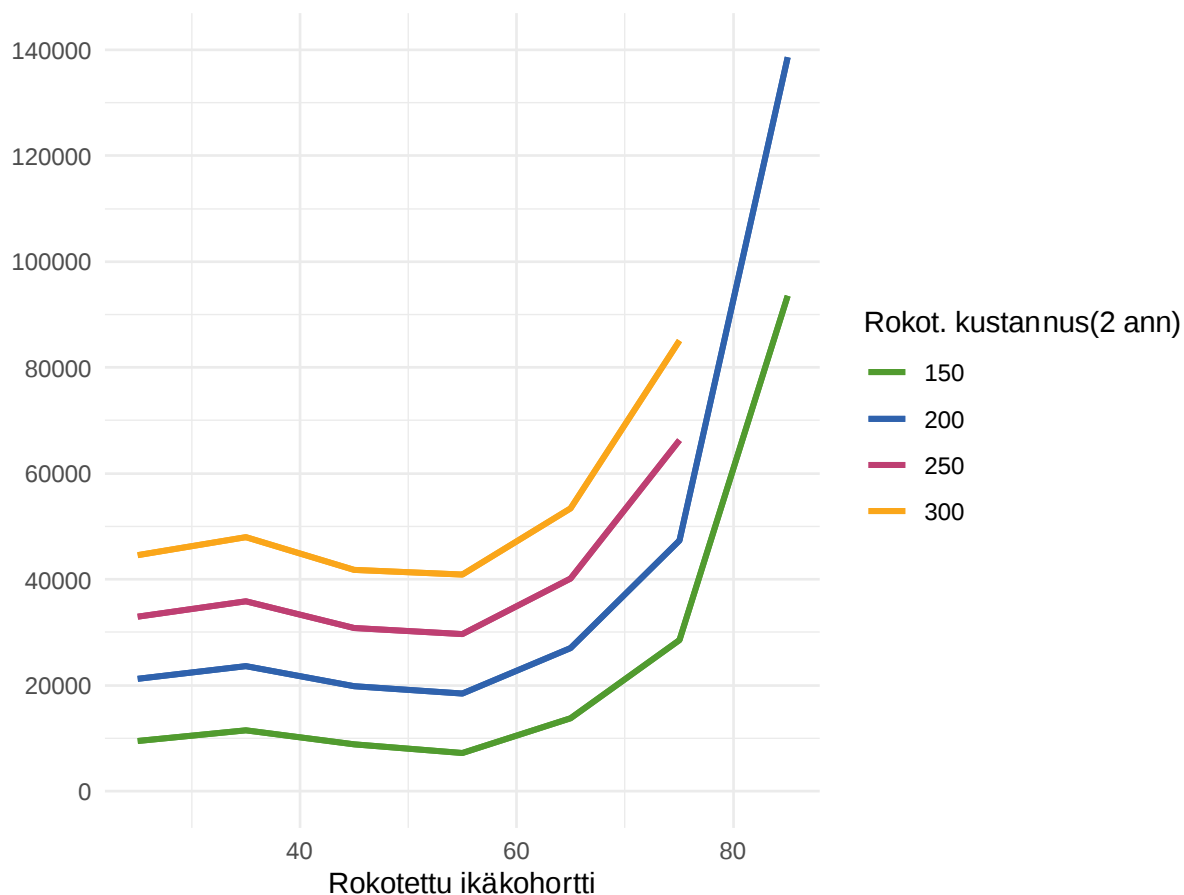
Autoimmuunisairaus ja biologinen lääkehoito -ryhmässä, kaikilla rokotteen hinnoilla kustannus yhtä lisä-QALY kohden oli alin 65-vuotiaiden ikäkohortilla. Kun rokotteen hinta oli 50 % vähittäismyyntihinnasta, 65-vuotiaiden vyöruusurokotusohjelma arvioitiin kustannusvaikuttavaksi, jos maksuhalukkuus oli yhtä lisä-QALY kohden vähintään 47 000 euroa (kuvio 7.5).

Taulukko 7.4. Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuus. Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde (euroa / lisä-QALY) eri diskonttokoroilla ja rokotteen hinnoilla. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 % vähittäismyyntihinnasta (vmh). Vastaavasti 200 € on 44 %, 250 € on 56 % ja 300 € on 68 % vähittäismyyntihinnasta.

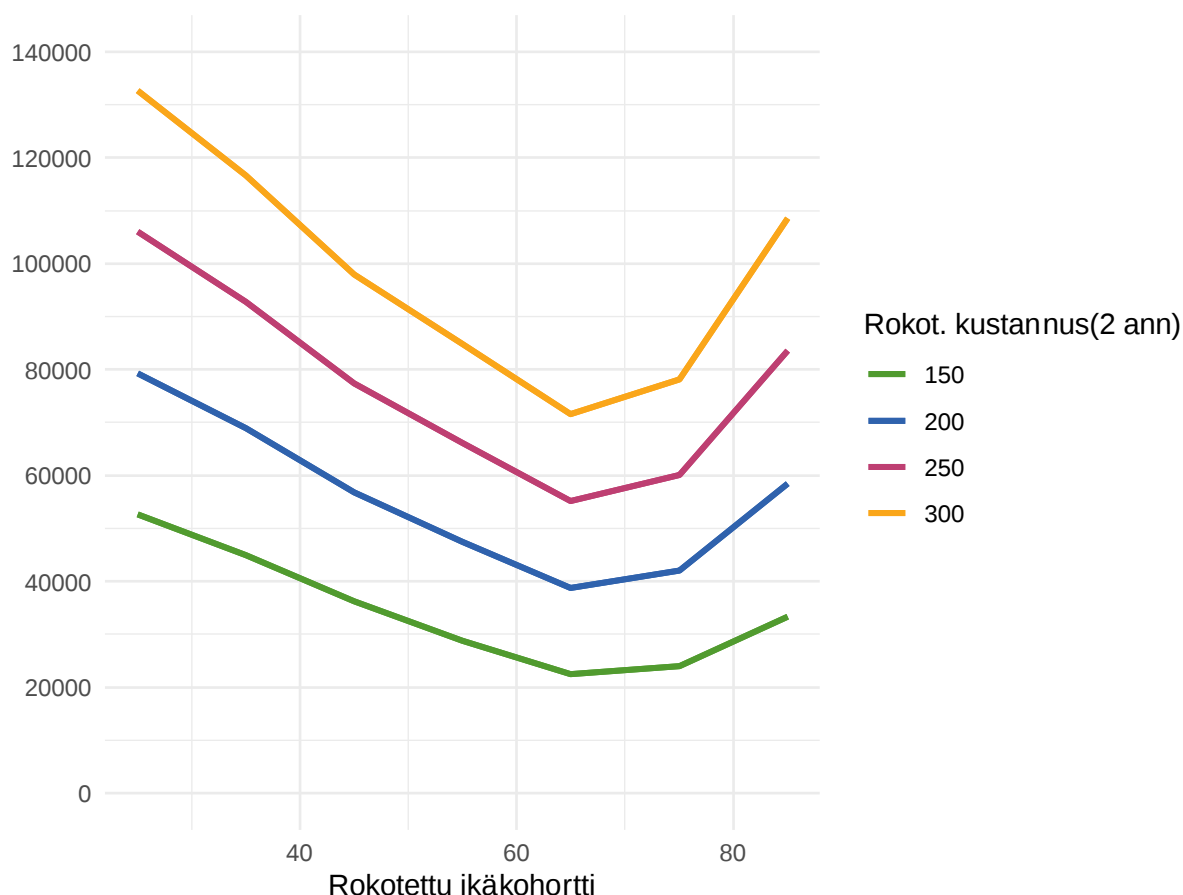
Rokotuskustannus	150e	175e	200e	225e	250e	275e
% vmh:sta	33 %	39 %	44 %	50 %	56 %	62 %
3 % diskonttokorko	€/lisä-QALY	€/lisä-QALY	€/lisä-QALY	€/lisä-QALY	€/lisä-QALY	€/lisä-QALY
50	68 600	85 300	102 000	118 700	135 400	152 200
55	54 900	69 400	83 900	98 400	112 900	127 300
60	44 400	57 100	69 800	82 500	95 200	107 800
65	34 200	45 100	56 000	66 900	77 800	88 700
70	31 700	42 000	52 400	62 700	73 000	83 400
75	29 100	39 700	50 400	61 100	71 700	82 400
80	28 100	39 400	50 600	61 900	73 100	84 400
85	25 400	37 900	50 300	62 800	75 300	87 800
0 % diskonttokorko						
50	23 500	32 800	42 200	51 500	60 900	70 300
55	19 500	28 200	37 000	45 700	54 400	63 100
60	16 600	24 800	33 000	41 200	49 500	57 700
65	13 600	21 300	28 900	36 600	44 300	52 000
70	15 200	23 100	31 100	39 000	46 900	54 800
75	15 200	23 800	32 300	40 900	49 500	58 100
80	16 700	26 200	35 700	45 300	54 800	64 300
85	17 100	28 100	39 200	50 300	61 400	72 500



**Kuvio 7.3. Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuus. Inkrementaalinen kustannus-vai-
kuttavuussuhde (y-akseli euroa / lisä-QALY) eri ikäkohorteilla ja eri rokotehinnoilla. Dis-
konttokorko 3 %. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen
kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 %
vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 200 € on 44 %, 250 € on 56 % ja 300 € on 68 % vähit-
täismyyntihinnasta.**



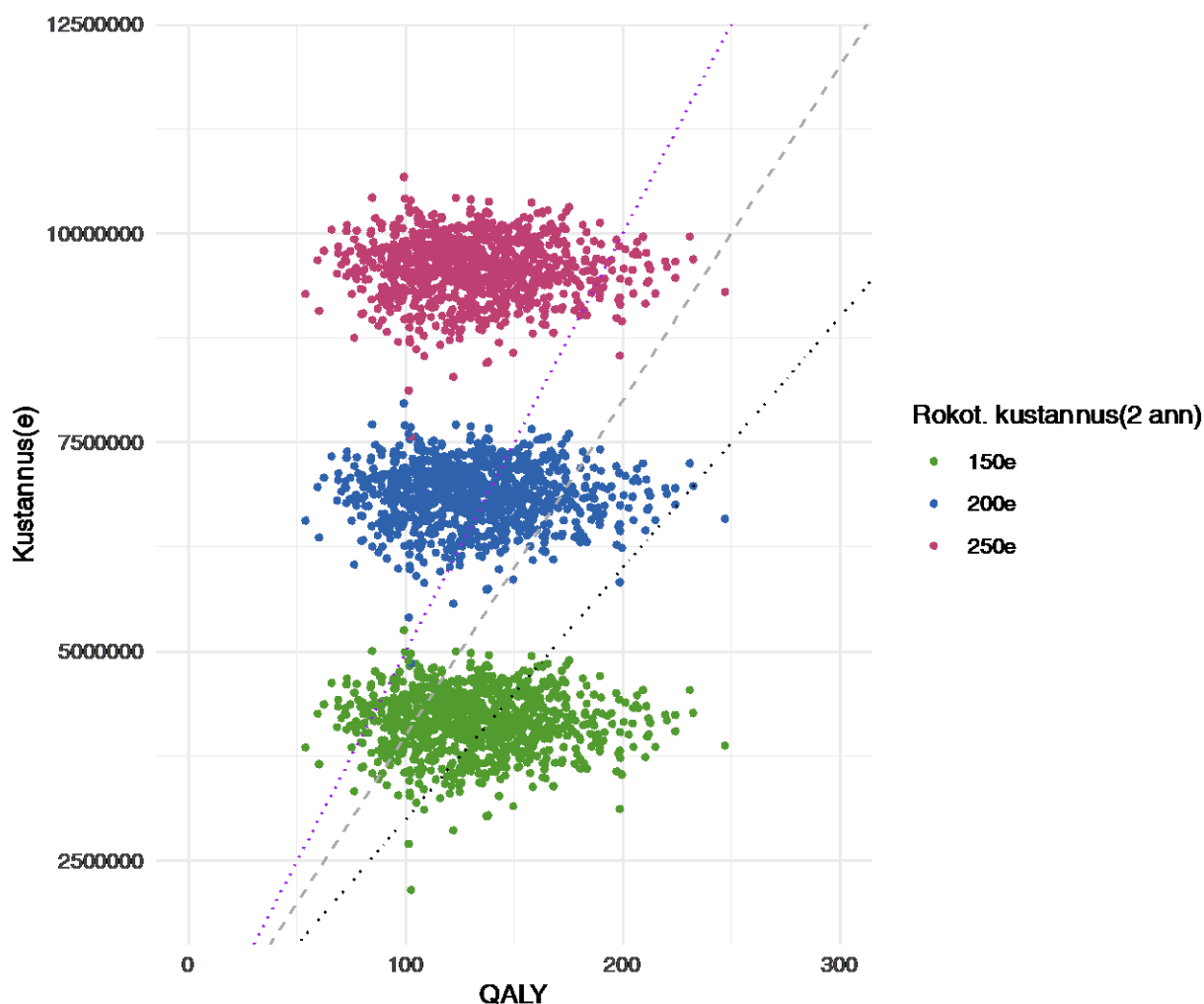
Kuvio 7.4. Elinsiirto, kantasolusiirto, hematologiset syövät. Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuussuhde (y-akseli euroa / lisä-QALY) eri ikäkohorteilla ja rokotehinnoilla. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 % vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 200 € on 44 %, 250 € on 56 % ja 300 € on 68 % vähittäismyyntihinnasta. Kuolleisuuden oletettiin olevan väestön keskimääräiseen tasoon verrattuna viisinkertainen.



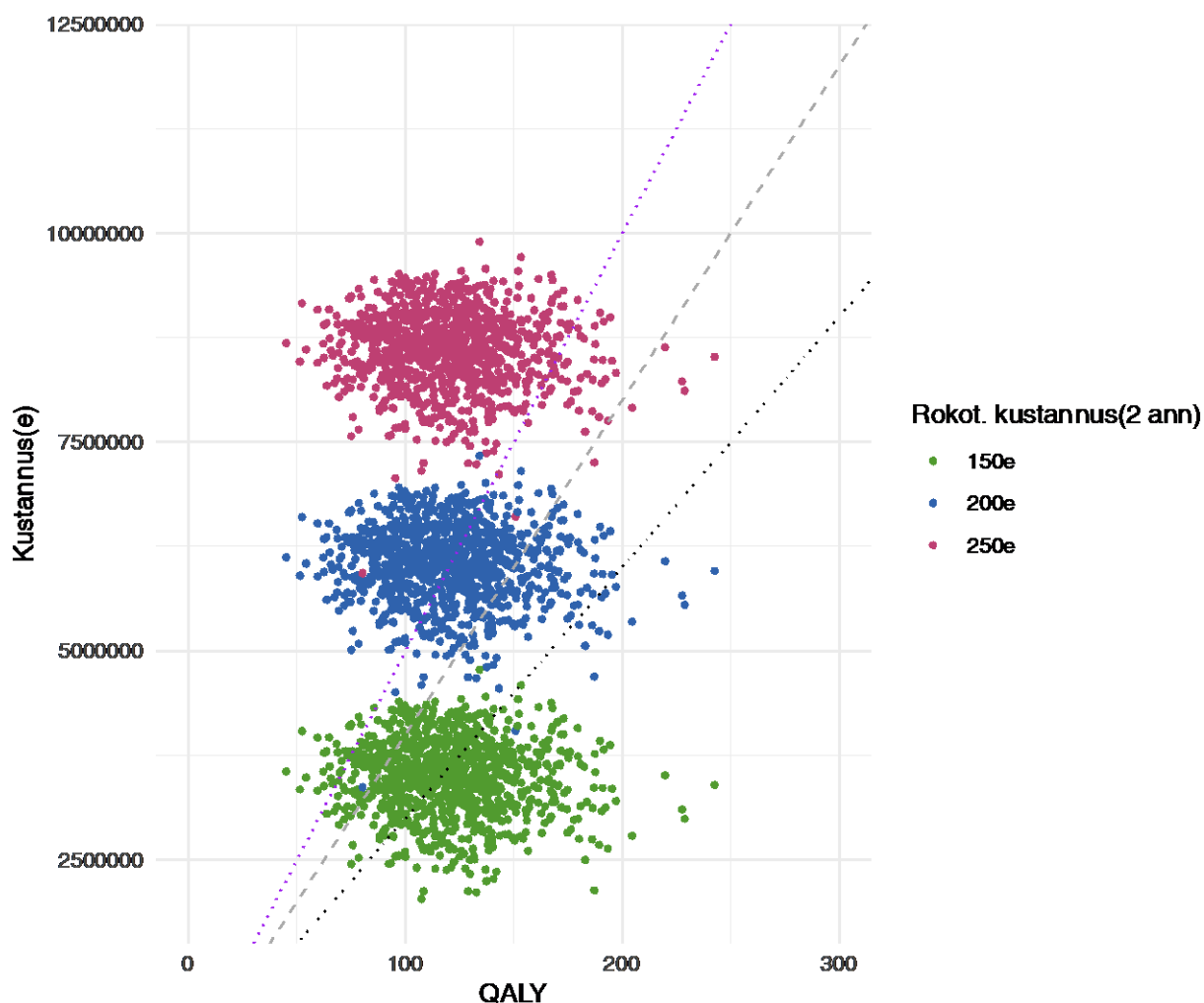
Kuvio 7.5. Autoimmuunisairaudet ja lääkehoito. Vyöruusurokotusten kustannusvaikuttavuussuhde (y-akseli euroa / lisä-QALY) eri ikäkohorteilla ja rokotehinnoilla. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 % vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 200 € on 44 %, 250 € on 56 % ja 300 € on 68 % vähittäismyyntihinnasta. Kuolleisuuden oletettiin olevan väestön keskimääräiseen tasoon verrattuna 1,5-kertainen.

PHN-tapausten osuuden vaikutusta tuloksiin tutkittiin eri rokotehinnoilla. Jos PHN-tapausten osuus oli noin 1,5-kertainen ja rokotteen hinta oli 40 % vähittäismyyntihinnasta, 75-vuotiaiden vyöruusurokotusohjelmalla saavutetun lisä-QALYn kustannus oli 30 000 euroa. Kun rokotteen hinta oli 50 % vähittäismyyntihinnasta, PHN-tapausten osuuden tuli olla yli kaksinkertainen, jotta 75-vuotiaiden vyöruusurokotusohjelmalla saavutetun lisä-QALYn kustannus oli 25 000 euroa.

Probabilistisen herkkyyssanalyysin avulla tutkittiin eri parametrien epävarmuuden aiheuttamaa yhtäaikaista vaikutusta analyysin lopputuloksiin. Kaksiulotteinen yhteisjakauma inkrementaalisille kustannuksille ja inkrementaaliselle vaikuttavuudelle (ei rokoteta vs. rokotetaan) esitetään kustannus-vaikuttavuustasossa 70- ja 75-vuotiaiden ikäkohorteille (kuvio 7.6 ja kuvio 7.7). Yhteisjakauman jokainen piste esittää yksittäisen simulaation tuloksen. Laatupainotettujen elinvuosien vähenemiseen liittyvien parametrien epävarmuudella (hajonta kuvioiden x-akselin suunnassa) oli suurin merkitys kustannusvaikuttavuuteen. Kustannuksiin liittyvä epävarmuus (y-akseli) oli merkittävä, erityisesti 75-vuotiaiden ikäkohortilla, vaikka suhteellisesti vähäisempää.



Kuvio 7.6. Kustannus-vaikuttavuustaso. 70-vuotiaiden ikäkohortti. Kustannusten ja vaikuttavuuden (QALY) yhteisvaihtelun hajontapilvet eri rokotehinnoille. Nykytilanne (ei vyöruusu-rokotuksia) on asetettu origoon. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 % vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 200 € on 44 % ja 250 € on 56 % vähittäismyyntihinnasta. Kuvassa maksuhalukkuussuorat 30 000 euroa / QALY (piste-katkoviiva), 40 000 euroa / QALY (katkoviiva) ja 50 000 euroa / QALY (pisteviiva).



Kuvio 7.7. Kustannus-vaikuttavuustaso. 75-vuotiaiden ikäkohortti. Kustannusten ja vaikuttavuuden (QALY) yhteisvaihtelun hajontapilvet eri rokotehinnoille. Nykytilanne (ei vyöruusu-rokotuksia) on asetettu origoon. Rokotuskustannus koostuu rokotteen hinnasta ja rokotteen antamisen kustannuksesta (8 €/rokotettu). Kun rokotuskustannus on 150 €, rokotteen hinta on 33 % vähittäismyyntihinnasta. Vastaavasti 200 € on 44 % ja 250 € on 56 % vähittäismyyntihinnasta. Kuvassa maksuhalukkuussuorat 30 000 euroa / QALY (piste-katkoviiva), 40 000 euroa / QALY (katkoviiva) ja 50 000 euroa / QALY (pisteviiva).

Lähteet

- AusVaxSafety. 2025. "Shingrix safety data – all participants". 1. toukokuuta 2025. <https://ausvaxsafety.org.au/shingrix/shingrix-safety-data-all-participants>.
- Bae, Seongman, Sung-Cheol Yun, Min-Chul Kim, Woon Yoon, Joon Seo Lim, Sang-Oh Lee, Sang-Ho Choi, ym. 2021. "Association of Herpes Zoster with Dementia and Effect of Antiviral Therapy on Dementia: A Population-Based Cohort Study". *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 271 (5): 987–97. <https://doi.org/10.1007/s00406-020-01157-4>.
- Bastidas, Adriana, Javier De La Serna, Mohamed El Idrissi, Lidia Oostvogels, Philippe Quittet, Javier López-Jiménez, Filiz Vural, David Pohlreich, Tsila Zuckerman, ja Nicolas C Issa. 2019. "Effect of recombinant zoster vaccine on incidence of herpes zoster after autologous stem cell transplantation: a randomized clinical trial". *Jama* 322 (2): 123–33.
- Bilcke, Joke, Christiaan Marais, Benson Ogunjimi, Lander Willem, Niel Hens, ja Philippe Beutels. 2012. "Cost-effectiveness of vaccination against herpes zoster in adults aged over 60 years in Belgium". *Vaccine* 30 (3): 675–84.
- Bilcke, Joke, Benson Ogunjimi, Christiaan Marais, Frank De Smet, Michiel Callens, Kris Callaert, E Van Kerschaver, J Ramet, Pierre Van Damme, ja Philippe Beutels. 2012. "The health and economic burden of chickenpox and herpes zoster in Belgium". *Epidemiology & Infection* 140 (11): 2096–2109.
- Boutry, Céline, Andrew Hastie, Javier Díez-Domingo, Juan Carlos Tinoco, Chong-Jen Yu, Charles Andrews, Jean Beytout, Covadonga Caso, Huey-Shinn Cheng, ja Hee Jin Cheong. 2022. "The adjuvanted recombinant zoster vaccine confers long-term protection against herpes zoster: interim results of an extension study of the pivotal phase 3 clinical trials ZOE-50 and ZOE-70". *Clinical Infectious Diseases* 74 (8): 1459–67.
- Bruxvoort, Katia J, Lei Qian, Jun Wu, Ana Florea, Bradley Ackerson, Lina S Sy, Leticia Vega Daily, Harpreet Takhar, ja Hung Fu Tseng. 2022. "Herpes zoster following recombinant zoster vaccine with or without concomitant vaccination". Teoksessa , 9:ofac011. Oxford University Press US.
- Chen, Guan-Bo, Sheng-Hui Tuan, I-Hsiu Liou, Hung-Ya Huang, Ya-Chun Hu, ja Shin-Yi Wu. 2020. "Segmental zoster paresis of unilateral upper extremity: a case report and literature review". *Medicine* 99 (28): e20466.
- Chen, Vincent Chin-Hung, Shu-I. Wu, Kuo-You Huang, Yao-Hsu Yang, Ting-Yu Kuo, Hsin-Yi Liang, Kuan-Lun Huang, ja Michael Gossop. 2018. "Herpes Zoster and Dementia: A Nationwide Population-Based Cohort Study". *The Journal of Clinical Psychiatry* 79 (1): 16m11312. <https://doi.org/10.4088/JCP.16m11312>.
- Cunningham, Anthony L, Himal Lal, Martina Kovac, Roman Chlibek, Shinn-Jang Hwang, Javier Díez-Domingo, Olivier Godeaux, Myron J Levin, Janet E McElhaney, ja Joan Puig-Barberà. 2016. "Efficacy of the herpes zoster subunit vaccine in adults 70 years of age or older". *New England Journal of Medicine* 375 (11): 1019–32.
- Curran, Desmond, Joon H Kim, Sean Matthews, Christophe Dessart, Myron J Levin, Lidia Oostvogels, Megan E Riley, Kenneth E Schmader, Anthony L Cunningham, ja Shelly A McNeil. 2021. "Recombinant zoster vaccine is efficacious and safe in frail individuals". *Journal of the American Geriatrics Society* 69 (3): 744–52.
- Dagnew, Alemnew F., Osman Ilhan, Won-Sik Lee, Dariusz Woszczyk, Jae-Yong Kwak, Stella Bowcock, Sang Kyun Sohn, ym. 2019. "Immunogenicity and Safety of the Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Adults with Haematological Malignancies: A Phase 3, Randomised, Clinical Trial and Post-Hoc Efficacy Analysis". *The Lancet. Infectious Diseases* 19 (9): 988–1000. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30163-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30163-X).
- Duque, Sofia, António Marinho, Paulo Almeida, Raul Marques Pereira, ja Rui Buzaco. 2025. "Expanding the coverage of herpes zoster vaccination recommendations in European countries: the example of Portugal". *Drugs & Therapy Perspectives*, 1–10.
- ECDC. 2025. "Herpes Zoster: Recommended vaccinations". 1. tammikuuta 2025. <https://www.ecdc.europa.eu/en>.
- Elhalag, Rowan H., Karam R. Motawea, Nesreen Elsayed Talat, Samah S. Rouzan, Sarraa M. Reyad, Soliman M. Elsayed, Pensée Chébl, Marwan Abowafia, ja Jaffer Shah. 2023. "Herpes Zoster Virus Infection and the Risk of Developing Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis". *Medicine* 102 (43): e34503. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034503>.
- Eyting, Markus, Min Xie, Felix Michalik, Simon Heß, Seunghun Chung, ja Pascal Geldsetzer. 2025. "A Natural Experiment on the Effect of Herpes Zoster Vaccination on Dementia". *Nature* 641 (8062): 438–46. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08800-x>.
- FDA. 2021. "FDA Requires a Warning about Guillain-Barré Syndrome (GBS) Be Included in the Prescribing Information for Shingrix". FDA. FDA. 25. maaliskuuta 2021. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/safety-availability-biologics/fda-requires-warning-about-guillain-barre-syndrome-gbs-be-included-prescribing-information-shingrix>.
- Forbes, Harriet J., Sara L. Thomas, Liam Smeeth, Tim Clayton, Ruth Farmer, Krishnan Bhaskaran, ja

- Sinéad M. Langan. 2016. "A Systematic Review and Meta-Analysis of Risk Factors for Postherpetic Neuralgia". *Pain* 157 (1): 30–54. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000307>.
- Forbes, HJ. 2016. "Understanding risk factors for herpes zoster and postherpetic neuralgia in UK primary care: investigations to inform vaccine policy."
- Gao, Juan, Linya Feng, Birong Wu, Weihang Xia, Peng Xie, Shaodi Ma, Haixia Liu, Muzi Meng, ja Yehuan Sun. 2024. "The association between varicella zoster virus and dementia: A systematic review and meta-analysis of observational studies". *Neurological Sciences* 45 (1): 27–36.
- Ghaznawi, Neelofar, Ajoy Virdi, Amir Dayan, Kristin M. Hammersmith, Christopher J. Rapuano, Peter R. Laibson, ja Elisabeth J. Cohen. 2011. "Herpes Zoster Ophthalmicus: Comparison of Disease in Patients 60 Years and Older versus Younger than 60 Years". *Ophthalmology* 118 (11): 2242–50. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.04.002>.
- Gilden, Don, Randall J. Cohrs, Ravi Mahalingam, ja Maria A. Nagel. 2009. "Varicella Zoster Virus Vascularopathies: Diverse Clinical Manifestations, Laboratory Features, Pathogenesis, and Treatment". *The Lancet. Neurology* 8 (8): 731–40. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70134-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70134-6).
- Goud, Ravi, Bradley Lufkin, Jonathan Duffy, Barbee Whitaker, Hui-Lee Wong, Jiemin Liao, An-Chi Lo, ym. 2021. "Risk of Guillain-Barré Syndrome Following Recombinant Zoster Vaccine in Medicare Beneficiaries". *JAMA Internal Medicine* 181 (12): 1623–30. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.6227>.
- Harris, Kristofer, Yaobin Ling, Avram S. Bukhbinder, Luyao Chen, Kamal N. Phelps, Gabriela Cruz, Jenna Thomas, Yejin Kim, Xiaoqian Jiang, ja Paul E. Schulz. 2023. "The Impact of Routine Vaccinations on Alzheimer's Disease Risk in Persons 65 Years and Older: A Claims-Based Cohort Study Using Propensity Score Matching". *Journal of Alzheimer's Disease: JAD* 95 (2): 703–18. <https://doi.org/10.3233/JAD-221231>.
- Heiat, Mohammad, Mahmood Salesi, Mohammad Hossein Peypar, Ali Ramazani, Mahdi Abdorrahshidi, ja Amin Vesal Yeganeh. 2024. "A comprehensive, updated systematic review and meta-analysis of epidemiologic evidence on the connection between herpes zoster infection and the risk of stroke". *Reviews in Medical Virology* 34 (4): e2556.
- Hoek, A. J. van, N. Gay, A. Melegaro, W. Opstelten, ja W. J. Edmunds. 2009. "Estimating the Cost-Effectiveness of Vaccination against Herpes Zoster in England and Wales". *Vaccine* 27 (9): 1454–67. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.12.024>.
- Izurieta, Hector S, Xiyuan Wu, Richard Forshee, Yun Lu, Heng-Ming Sung, Paula Ehrlich Agger, Yoganand Chillarige, Ruth Link-Gelles, Bradley Lufkin, ja Michael Wernecke. 2021. "Recombinant zoster vaccine (Shingrix): real-world effectiveness in the first 2 years post-licensure". *Clinical Infectious Diseases* 73 (6): 941–48.
- Johnson, Robert W, Marie-José Alvarez-Pasquin, Marc Bijl, Elisabetta Franco, Jacques Gaillat, João G Clara, Marc Labetoulle, Jean-Pierre Michel, Luigi Naldi, ja Luis S Sanmarti. 2015. "Herpes zoster epidemiology, management, and disease and economic burden in Europe: a multidisciplinary perspective". *Therapeutic advances in vaccines* 3 (4): 109–20.
- Karhunen, M., T. Leino, H. Salo, I. Davidkin, T. Kilpi, ja K. Auranen. 2010. "Modelling the Impact of Varicella Vaccination on Varicella and Zoster". *Epidemiology and Infection* 138 (4): 469–81. <https://doi.org/10.1017/S0950268809990768>.
- KELA. 2024. "Kelan työterveyshuoltotilasto 2022". <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024062758898>.
- . 2025. "Kela - Kansaneläkelaitos". 12. kesäkuuta 2025. <https://tietotarjotin.fi/etusivu>.
- Klaric, John S., Thomas A. Beltran, ja Bruce M. McClellan. 2019. "An Association Between Herpes Zoster Vaccination and Stroke Reduction Among Elderly Individuals". *Military Medicine* 184 (Suppl 1): 126–32. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy343>.
- Koskinen, Seppo, A Lundqvist, ja N Ristiluoma. 2012. "Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. THL RAPORTTI 68/2012." <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-769-1>.
- Kovac, Martina, Himal Lal, Anthony L Cunningham, Myron J Levin, Robert W Johnson, Laura Campora, Antonio Volpi, Thomas C Heineman, ja ZOE-50/70 Study Group. 2018. "Complications of herpes zoster in immunocompetent older adults: incidence in vaccine and placebo groups in two large phase 3 trials". *Vaccine* 36 (12): 1537–41.
- Lal, Himal, Anthony L Cunningham, Olivier Godeaux, Roman Chlibek, Javier Diez-Domingo, Shinn-Jang Hwang, Myron J Levin, Janet E McElhaney, Airi Poder, ja Joan Puig-Barberà. 2015. "Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults". *New England Journal of Medicine* 372 (22): 2087–96.
- Lee, Sooji, Kyeongmin Lee, Jiyeon Oh, Hyeon Jin Kim, Yejun Son, Soeun Kim, Jaeyu Park, ym. 2025. "Live Zoster Vaccination and Cardiovascular Outcomes: A Nationwide, South Korean Study". *European Heart Journal*, toukokuuta, ehaf230. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf230>.
- Levine, Kristin S., Hampton L. Leonard, Cornelis Blauwendraat, Hirotaka Iwaki, Nicholas Johnson, Sara Bandres-Ciga, Luigi Ferrucci, Faraz Faghri, Andrew B. Singleton, ja Mike A. Nalls. 2023. "Virus

- Exposure and Neurodegenerative Disease Risk across National Biobanks". *Neuron* 111 (7): 1086–1093.e2. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2022.12.029>.
- Lopatko Lindman, Karin, Eva-Stina Hemmingsson, Bodil Weidung, Jon Brännström, Maria Josefsson, Jan Olsson, Fredrik Elgh, Peter Nordström, ja Hugo Lövhelm. 2021. "Herpesvirus Infections, Antiviral Treatment, and the Risk of Dementia—a Registry-Based Cohort Study in Sweden". *Alzheimer's & Dementia (New York, N. Y.)* 7 (1): e12119. <https://doi.org/10.1002/trc2.12119>.
- Lophatananon, Aritaya, Matthew Carr, Brian Mcmillan, Curtis Dobson, Ruth Itzhaki, Rosa Parisi, Darren M. Ashcroft, ja Kenneth R. Muir. 2023. "The Association of Herpes Zoster and Influenza Vaccinations with the Risk of Developing Dementia: A Population-Based Cohort Study within the UK Clinical Practice Research Datalink". *BMC Public Health* 23 (1): 1903. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16768-4>.
- Lu, Angela, Yuwei Sun, Travis C Porco, Benjamin F Arnold, ja Nisha R Acharya. 2021. "Effectiveness of the recombinant zoster vaccine for herpes zoster ophthalmicus in the United States". *Ophthalmology* 128 (12): 1699–1707.
- Marra, Fawziah, Jeremy Ruckenstein, ja Kathryn Richardson. 2017. "A Meta-Analysis of Stroke Risk Following Herpes Zoster Infection". *BMC Infectious Diseases* 17 (1): 198. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2278-z>.
- Mbinta, James F, Binh P Nguyen, Prosper Mandela A Awuni, Janine Paynter, ja Colin R Simpson. 2022. "Postlicensure zoster vaccine effectiveness against herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults: a systematic review and meta-analysis". *The Lancet Healthy Longevity* 3 (4): e263–75.
- McKay, Susannah L, Angela Guo, Steven A Pergam, ja Kathleen Dooling. 2020. "Herpes zoster risk in immunocompromised adults in the United States: a systematic review". *Clinical Infectious Diseases* 71 (7): e125–34.
- Mirnaviciute, Grazina, Else Quist-Paulsen, Arne Broch Brantsæter, ja Elmira Flem. 2020. "The burden of herpes zoster disease in Norway". *Vaccine* 38 (18): 3501–7.
- Mwakingwe-Omari, Agnes, Nicolas Lecrenier, Abdi Naficy, Desmond Curran, ja Inga Posiuniene. 2023. "Recombinant zoster vaccine in immunocompetent and immunocompromised adults: A review of clinical studies". *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 19 (3): 2278362.
- Mäklin, Sui, ja Petra Kokko. 2021. "Terveystien- ja sosiaalihuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2017". *Työpaperi* 21/2020. THL. <https://www.julkari.fi/handle/10024/142882>.
- Nagel, Maria A, ja Don Gilden. 2014. "Update on varicella zoster virus vasculopathy". *Current infectious disease reports* 16:1–8.
- Oliveira Gomes, Juliana de, Anna MZ Gagliardi, Brenda NG Andriolo, Maria Regina Torloni, Regis B Andriolo, Maria Eduarda dos Santos Puga, ja Eduardo Canteiro Cruz. 2023. "Vaccines for preventing herpes zoster in older adults". *Cochrane Database of Systematic Reviews*, nro 10.
- Omland, Lars H, Hanne T Vestergaard, Ram B Dessau, Jacob Bodilsen, Nanna S Andersen, Claus B Christiansen, Svend Ellermann-Eriksen, Lene Nielsen, Christian Ø Andersen, ja Anne-Mette Lebech. 2021. "Characteristics and long-term prognosis of Danish patients with varicella zoster virus detected in cerebrospinal fluid compared with the background population". *The Journal of infectious diseases* 224 (5): 850–59.
- Oorschot, Désirée van, Hilde Vroiling, Eveline Bunge, John Diaz-Decaro, Desmond Curran, ja Barbara Yawn. 2021. "A systematic literature review of herpes zoster incidence worldwide". *Human vaccines & immunotherapeutics* 17 (6): 1714–32.
- Parikh, Raunak, David Singer, Elizabeth Chmielewski-Yee, ja Christophe Dessart. 2023. "Effectiveness and safety of recombinant zoster vaccine: a review of real-world evidence". *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 19 (3): 2263979.
- Pieters, Zoë, Benson Ogunjimi, Philippe Beutels, ja Joke Bilcke. 2022. "Cost-effectiveness analysis of herpes zoster vaccination in 50-to 85-year-old immunocompetent Belgian cohorts: a comparison between no vaccination, the adjuvanted subunit vaccine, and live-attenuated vaccine". *Pharmacoeconomics* 40 (4): 461–76.
- Pomirchy, Michael, Christian Bommer, Fabienne Pradella, Felix Michalik, Ruth Peters, ja Pascal Geldsetzer. 2025. "Herpes Zoster Vaccination and Dementia Occurrence". *JAMA*, huhtikuuta, e255013. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.5013>.
- Scherrer, Jeffrey F., Joanne Salas, Timothy L. Wiemken, Daniel F. Hoft, Christine Jacobs, ja John E. Morley. 2021. "Impact of Herpes Zoster Vaccination on Incident Dementia: A Retrospective Study in Two Patient Cohorts". *PloS One* 16 (11): e0257405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257405>.
- Schnier, Christian, Janet Janbek, Richard Lathe, ja Jürgen Haas. 2022. "Reduced Dementia Incidence after Varicella Zoster Vaccination in Wales 2013–2020". *Alzheimer's & Dementia (New York, N. Y.)* 8 (1): e12293. <https://doi.org/10.1002/trc2.12293>.
- Seo, Hyun-Min, Myung-Jin Cha, Ju Hee Han, Kyungdo Han, Sang Hyun Park, Chul Hwan Bang, Ji Hyun Lee, Jun Young Lee, Eue-Keun Choi, ja Young Min Park. 2018. "Reciprocal Relationship between Herpes Zoster and Cardiovascular Diseases: A Nationwide Population-Based Case-Control Study in

- Korea". *The Journal of Dermatology* 45 (11): 1312–18. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.14597>.
- Shin, Eunhae, Sang Ah Chi, Tae-Young Chung, Hee Jin Kim, Kyunga Kim, ja Dong Hui Lim. 2024. "The associations of herpes simplex virus and varicella zoster virus infection with dementia: a nationwide retrospective cohort study". *Alzheimer's Research & Therapy* 16 (1): 57.
- Strezova, Ana, Javier Diez-Domingo, Kamal Al Shawafi, Juan Carlos Tinoco, Meng Shi, Paola Pirrotta, ja Agnes Mwakingwe-Omari. 2022. "Long-term protection against herpes zoster by the adjuvanted recombinant zoster vaccine: interim efficacy, immunogenicity, and safety results up to 10 years after initial vaccination". *Teoksessa*, 9:ofac485. Oxford University Press US.
- Studahl, Marie, Max Petzold, ja Tobias Cassel. 2013. "Disease burden of herpes zoster in Sweden-predominance in the elderly and in women-a register based study". *BMC infectious diseases* 13:1–7.
- Sun, Yuwei, Kaitlyn Jackson, Cyril A Dalmon, Brett L Shapiro, Sixiang Nie, Carmen Wong, Benjamin F Arnold, Travis C Porco, ja Nisha R Acharya. 2021. "Effectiveness of the recombinant zoster vaccine among Kaiser Permanente Hawaii enrollees aged 50 and older: a retrospective cohort study". *Vaccine* 39 (29): 3974–82.
- Sun, Yuwei, Eric Kim, Christina L. Kong, Benjamin F. Arnold, Travis C. Porco, ja Nisha R. Acharya. 2021. "Effectiveness of the Recombinant Zoster Vaccine in Adults Aged 50 and Older in the United States: A Claims-Based Cohort Study". *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America* 73 (6): 949–56. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab121>.
- Taquet, Maxime, Quentin Dercon, John A. Todd, ja Paul J. Harrison. 2024. "The Recombinant Shingles Vaccine Is Associated with Lower Risk of Dementia". *Nature Medicine* 30 (10): 2777–81. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03201-5>.
- Tavares-Da-Silva, Fernanda, Maribel Miranda Co, Christophe Dessart, Caroline Hervé, Marta López-Fauqued, Olivia Mahaux, Lionel Van Holle, ja Jens-Ulrich Stegmann. 2020. "Review of the Initial Post-Marketing Safety Surveillance for the Recombinant Zoster Vaccine". *Vaccine* 38 (18): 3489–3500. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.11.058>.
- Tsai, Ming-Chieh, Wan-Ling Cheng, Jau-Jiuan Sheu, Chung-Chien Huang, Ben-Chang Shia, Li-Ting Kao, ja Heng-Ching Lin. 2017. "Increased Risk of Dementia Following Herpes Zoster Ophthalmicus". *PloS One* 12 (11): e0188490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188490>.
- Vesaluoma, Minna, ja Niko Viskari. 2023. "Silmänseudun vyöruusu-rokotuksella ehkäistävissä oleva sairaus". *Duodecim* 139 (20): 1617–25.
- Warren-Gash, Charlotte. 2018. "Herpes zoster: epidemiological links with stroke and myocardial infarction". *The Journal of infectious diseases* 218 (suppl_2): S102–6.
- Weinmann, Sheila, Stephanie A Irving, Padma Kopolu, Allison L Naleway, Edward A Belongia, Simon J Hambidge, Michael L Jackson, Nicola P Klein, Bruno Lewin, ja Elizabeth Liles. 2020. "Incidence of herpes zoster among varicella-vaccinated children, by number of vaccine doses and simultaneous administration of measles, mumps, and rubella vaccine". *Vaccine* 38 (37): 5880–84.
- Wu, Ping-Hsun, Yun-Shiuan Chuang, ja Yi-Ting Lin. 2019. "Does herpes zoster increase the risk of stroke and myocardial infarction? A comprehensive review". *Journal of Clinical Medicine* 8 (4): 547.
- Yang, Quanhe, Anping Chang, Xin Tong, ja Robert Merritt. 2021. "Herpes Zoster Vaccine Live and Risk of Stroke Among Medicare Beneficiaries: A Population-Based Cohort Study". *Stroke* 52 (5): 1712–21. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.032788>.
- Yawn, Barbara P, Peter C Wollan, Maria A Nagel, ja Don Gilden. 2016. "Risk of stroke and myocardial infarction after herpes zoster in older adults in a US community population". *Teoksessa*, 91:33–44. Elsevier.
- Zeevaert, Renate, Nancy Thiry, Charline Maertens de Noordhout, ja Dominique Roberfroid. 2023. "Efficacy and safety of the recombinant zoster vaccine: A systematic review and meta-analysis". *Vaccine*: X 15:100397.
- Zerbo, Ousseney, Joan Bartlett, Bruce Fireman, Ned Lewis, Kristin Goddard, Kathleen Dooling, Jonathan Duffy, ym. 2024. "Effectiveness of Recombinant Zoster Vaccine Against Herpes Zoster in a Real-World Setting". *Annals of Internal Medicine* 177 (2): 189–95. <https://doi.org/10.7326/M23-2023>.

SIGNATURES

ALLEKIRJOITUKSET

UNDERSKRIFTER

SIGNATURER

UNDERSKRIFTER

This documents contains 49 pages before this page
Dokumentet inneholder 49 sider før denne siden

Tämä asiakirja sisältää 49 sivua ennen tätä sivua
Dette dokument indeholder 49 sider før denne side

Detta dokument innehåller 49 sidor före denna sida

authority to sign
representative
custodial

asemavaltuus
nimenkirjoitusoikeus
huoltaja/edunvalvoja

ställningsfullmakt
firmateckningsrätt
förvaltare

autoritet til å signere
representant
foresatte/verge

myndighed til at underskrive
repræsentant
frihedsberøvende