

Eduskunnan valtiovarainvaliokunnalle

Asiantuntijalausunto: Hallituksen esitys eduskunnalle vuoden 2020 toiseksi lisätalousarvioksi

Tehtävänanto

Tämä lausunto käsittelee sitä, 1) mikä on kansainvälinen tilanne, 2) miten suomalainen tilannekuva suhtautuu tähän ja mitä puutteita siinä on, 3) mikä on käsitys epidemian päättymisestä ja 4) minkälaisilla toimilla nykyhetkestä päästään epidemian loppuun.

1. Kansainvälinen tilannekuva

Tiedämme **suurella varmuudella**, että:

- 1) uusi koronavirus pystyy leviämään nopeasti ja tehokkaasti,
- 2) tauti vaatii usein pitkää sairaalahoitoa ja tappaa erityisesti vanhoja ihmisiä
- 3) taudin nopea leviäminen voi aiheuttaa sairaaloiden ruuhkautumisen ja
- 4) tehokkain toimen viruksen leviämistä voidaan rajoittaa

Tiedämme **kohtalaisella varmuudella**, että tartunnansaaneiden kuolleisuus on (ikäjakaumakorjattuna Suomeen) prosentin suuruusluokkaa (parhaat arviot 0,4%-1,4%)¹.

2. Suomalainen tilannekuva

Koska kaikkia mahdollisia tartunnan saaneita ei Suomessa testata, taudin leviämisen seuraaminen perustuu sairaalahoitoa vaativien ja kuolleiden lukumääriin. Nämä kertovat taudin leviämisestä viiveellä (esim. keskimääräinen aika tartunnasta kuolemaan on noin 18 päivää). Koska eri maiden testauskäytännöt vaihtelevat, mallinnus ja vertailu taudin etenemisestä perustuu yleensä kuolleiden määrään eri maissa. Epävarmuus kuolleisuudesta luo suurta vaihtelua ennusteisiin. Tilannekuvan kannalta olisi erityisen tärkeää tietää, kuinka suuri osa tartuntaketjuista tunnetaan, eli kuinka monen tartunnan lähde tunnetaan. Tämä mahdollistaa epidemian hallinnan hahmottamisen.

Olemassa olevista seurantajärjestelmistä THL:n influenssaseuranta² ei ole riittävän herkkä havaitsemaan harvinaista hengitystiesairautta ja EuroMOMOn³ viikoittainen kuolleisuuden seuranta paljastaa vasta keskimääräistä suuremman kuolleisuuden, jolloin se ei toimi epidemiatilanteessa ennakkovaroituksena. Suomessa viime viikkoina kuolleisuus on ollut normaalia matalampi.

Tämänhetkisen aineiston perusteella Suomessa tartuntoja on vähän. **Kohtalaisella varmuudella** arvioin, että kokonaismäärä Suomessa on tiistaihin 14.4.2020 mennessä ollut noin 18 000 (mahdollinen väli noin 10 000 – 50 000) ja että aktiivisten tartuntojen määrä oli suurimmillaan viime viikon aikana ja on nyt laskussa. **Suurella varmuudella** suurin osa Suomen tapauksista on Uudellamaalla. Suomessa ei ole mallinnettu epidemian leviämistä sairaanhoitopiirien tai maakuntien tasolla ja se onkin vaikeaa, koska kuolleiden määrä on pieni.

Tarkempaa kuvaa tartunnan laajuudesta saadaan vain riittävän laajalla väestön vastainetestauksella. Myöhemmässä vaiheessa virusnäytteiden sekvensoinnilla voidaan selvittää tartuntareittejä⁴.

3. Epidemian päättyminen

Epidemian leviämisen riski pienenee, kun suurimmalla osalla (**kohtuullisella varmuudella**: 70%) väestöstä on vastustuskyky tautia vastaan. **Pienellä varmuudella** tiedämme, että koronavirustartunnasta seuraa noin 1-3 vuoden vastustuskyky⁵. **Kohtuullisella varmuudella** taudin kertaalleen sairastaminen suojaa – vaikkei vastustuskykyä enää olisikaan – vakavammilta

oireilta. Viruksen evoluutio on **suurella varmuudella** hidasta ja voi johtaa vakavampaan tai lievempään taudinaiheuttamiskykyyn.

Käytännössä ainoa kestävä tie ulos epidemiatilanteesta on rokotteen kehittäminen. **Kohtuullisella varmuudella** tämä kestää 12-18 kuukautta. Rokoteaineen kehittäminen itsessään on nopeaa, mutta aikaa vaativia vaiheita on toisaalta rokotteen testaaminen ihmiskokein ja toisaalta valmistaminen ja jakelu. Ilman kapasiteettia valmistaa rokotetta Suomessa, **kohtuullisella varmuudella** joudumme odottamaan 6-12 kuukautta rokotteen valmistumisen jälkeen, että saamme sitä käyttööme.

Pienellä varmuudella voimme nopeastikin löytää olemassa olevista lääkeaineista sellaisen, joka merkittävästi muuttaa taudin ennustetta ja **kohtuullisella varmuudella** saamme kehitettyä ennen rokotetta hoitotapoja, jotka lieventävät taudin oireita.

4. Nykyhetkestä epidemian loppuun

Kriittinen kysymys on miten tästä hetkestä päästään rokotteeseen mahdollisimman vähin vaurioin, mukaan luettuna viruksen, sairaaloiden ruuhkautumisen, rajoitustoimien ja kansantaloudellisen tilanteen aiheuttamat ihmisten kuolemat ja terveyshaitat. Nykyiset rajut ja laajat rajoitustoimenpiteet ovat kalliita eivätkä erityisen kustannustehokkaita, joten mahdollisimman nopea laajojen rajoitustoimien vähentäminen on tavoiteltavaa.

Kansainvälinen konsensus epidemiatilanteen ratkaisemiseksi kiertyy perinteiseen epidemiologiseen lähestymistapaan: tartuntaketjujen tunnistaminen, tartunnansaaneiden eristys ja altistuneiden karanteeni^{6,7}. Tähän muun muassa WHO viittaa "Test, test, test" -sloganillaan. Tilanteesta tekee kuitenkin erityislaatuinen, ettei kartoitusta ole koskaan tehty aiemmin tässä mittakaavassa. Se ei ehkä aiemmin ole ollut mahdollistakaan, mutta nyt mobiiliteknologia voi helpottaa.

Perinteinen epidemiologian tartuntaketjujen kartoitus on työläs operaatio, sillä se vaatii näytteenottoa, testausta ja haastatteluja. Saksassa on raporttien mukaan palkattu 10 000 lääketieteen opiskelijaa tekemään tartuntaketjujen selvitystä, yhdysvaltalaisessa ehdotuksessa puhuttiin 100 000 uudesta ihmisestä.

Mahdollinen malli epidemian hallitsemiseksi olisikin tartuntojen määrän laskeminen niin matalaksi, että kaikki tartuntaketjut voidaan jäljittää ja tämän jälkeen rajoitustoimia voidaan asteittain vapauttaa. Jos – ja todennäköisesti kun – tartuntamäärät jossain vaiheessa lähtevät nousuun, rajoitustoimenpiteitä pitää ottaa uudestaan käyttöön. Tehokkaalla tartuntaketjujen jäljittämisen avulla pyritään ostamaan mahdollisimman paljon aikaa ilman ihmisten vapauteen osuvia laajoja rajoituksia. Kriittinen kysymys on myöskin maan ulkopuolelta tulevien tartuntojen nopea tunnistaminen.

Työntekijöiden määrää, joka tarvitaan tartuntojen jäljittämiseen, tai riittävää testikapasiteetti on vaikea arvioida – joka tapauksessa tämä on suurempi kuin tämänhetkinen määrä. Tämä, kuten kysymys siitä, että ketä kannattaa testata, kannattaa selvittää hyvällä mallinnuksella. Olennaista on, että viruksen uudelleen levitessä laajemmin testaus- ja jäljitysmäärää voidaan tarvittaessa nopeasti – päivissä - lisätä. Suomalainen lähtötilanne on kuitenkin hyvä, sillä tautitapauksia on meillä todennäköisesti vähän. Tämänhetkinen vähäinen tartuntamäärä myös tarkoittaa sitä, että tilanne, jossa voimme purkaa rajoituksia, tulee vastaan nopeasti, ehkä jopa nopeammin kuin meillä on kykyä lisätä tartuntaketjujen seuraamiskykyä.

Tärkeää on, että testausta voidaan tehdä hyvin matalalla kynnyksellä. Hyvä esimerkki voi olla esimerkiksi seksitautitestit, joissa voi käydä ilman lähetettä. Tässä vaiheessa on myös järkevää

tehdä sekä pcr- että vasta-ainetestit jokaisesta testattavasta. On myös hyödyllistä, etenkin kriittisten ammattien kuten hoitohenkilökunnan kannalta, tietää, ketkä ovat varmasti taudin sairastaneet.

Tähän asti epidemia on Suomessa ollut päivästä toiseen selviämistä. Pidemmän aikavälin suunnittelua on hyvin vähän. Ongelma ei ole niinkään osaamisen puutteessa, sillä Suomessa on rutkasti eri relevanttien alojen asiantuntijoita, vaan koordinaatiossa ja johtamisessa. Keskeiset ongelmat ovat koordinaation puute, joka näkyy päällekkäisessä työssä, johtamisen ongelmat, jolloin kaikkea asiantuntemusta ei saada tehokkaasti käyttöön, ja tietojärjestelmien hitaus ja kankeus, joka vie merkittävää työaikaa ja aiheuttavat puutteita tilannekuvan hahmottamisessa.

Tilannetta on sotkenut epidemian alkuvaiheessa myös ristiriitainen viestintä ja kansalaisten heikko tietoisuus ajankohtaisesta tilanteesta ja hallinnon toimintastrategiasta. Tulevan strategian onnistuneelle läpiviemiselle on elintärkeää riittävän laaja kansalaisten hyväksyntä ja toivottuihin toimiin osallistuminen.

Koronaviruspandemia on ennennäkemätön tieteellisen tutkimuksen uudelleensuuntaaja. Tieteellinen tutkimus etenee nopeasti ja on todennäköistä, että monia laboratoriomenetelmiä voidaan tehostaa, tunnettuja lääkkeitä käyttää epidemian hoitoon, klinisiä käytänteitä parantaa ja käsityksemme koronaviruksen leviämisestä tulee tarkentumaan nopeasti. Tartuntojen siirtäminen myöhäisempään ajankohtaan joka tapauksessa tämän takia järkevää: potilaat tulevat luultavasti jo muutaman kuukauden päästä selviämään paljon paremmin taudista kuin tällä hehtellä.

Samaten käsityksemme epidemian hallinnassa tulee tarkentumaan. Rajoitustoimenpiteiden vaikutukset ovat vielä huonosti tunnettuja. Emme tiedä miten eri toimenpiteet toimivat tartuntojen vähentämisessä, emme tiedä miten ne vaikuttavat ihmisten henkiseen ja fyysiseen hyvinvointiin emmekä tiedä miten ne vaikuttavat kansantalouteen. Näitä kaikkia pitää pystyä arvioimaan.

Suomi on pieni maa, joten tehokas verkostoituminen erilaisiin muodosteilla oleviin verkostoihin ja yhteistyö muiden, kokeneempien tutkimusryhmien kanssa on tarpeen⁸. Monia eurooppalaisia epidemiologisia malleja voidaan esimerkiksi suhteellisen helposti siirtää Suomeen. Toisaalta Suomi on haluttu lääke- ja rokotetutkimuksen kumppanimaa, joten meillä on mahdollisuuksia toteuttaa kansainvälistä lääke- ja rokotetutkimusta Suomessa.

Epidemiatilanteen ratkomisessa pitää siirtyä avoimesti yhdessä työskentelemiseen ja ottaa käyttöön toistaiseksi alikäytetyt asiantuntijaresurssit. Eri toimijoiden välisestä reviirikiistoista on päästävä eteenpäin. Tutkimusrahoituksen kohdentamisessa voimme esimerkiksi hyödyntää säätiöiden asiantuntemusta. Tilannekuvan hahmottamiseen tarvitaan moniäänisempää yhteistyötä.

Helsingissä 14.4.2020



Tuomas Aivelo,
tutkijatohtori, Helsingin yliopisto

Liitteet:

Taulukko: Toimenpiteitä ja niiden kustannuksia

Muut asiantuntijat

Arvio Suomessa tartunnan saaneiden määrästä

Sidonnaisuudet

Lähdeluettelo

Taulukko: Toimenpiteitä ja niiden kustannuksia

Kokonaisuus	Toimenpide	Lisätiedot	Arvio, tuhatta euroa / kk
Helpot rajoitustoimenpiteet	Kättelyn välttämien, käsien pesu	Koko väestölle – viestinnällinen haaste	
	Hengityssuojaimet ja maskit	Ensin hoitohenkilökunnalle, sitten kaikille	?
Tartuntaketjujen selvittäminen	Näytteenotto	Matalalla kynnyksellä, optimoitu näytteenotto, 150 € per näyte	27 000
	PCR-virustestaaminen		
	Tartuntaketjujen kartoitus	1000 työntekijää	3 500
	Virusten sekvensointi	Mahdollisimman laajasti, 400 € per näyte	800
	Organisointi ja testausstrategian kehittäminen		?
	Mobiiliapplikaation kehittäminen ja käyttöönotto	Esimerkiksi PEPP-PT ³ -pohjainen ratkaisu	?
Virusen ominaisuudet ja kliininen tutkimus	Lääkeaineiden testaaminen	Repurposing-lääkkeet, vasta-ainehoidot	3 000
	Virusen perusbiologian selvittäminen	Virusen patogeneesi, virusen erittäminen, vasta-aineiden synnyn dynamiikka	2 000
	Kliinisten kokemusten kerääminen	Parhaat hoitokäytänteet, vakavaan tautiin altistavien tekijöiden tunnistus, kuolemansyytutkimukset	2 000
Rajoitustoimenpiteet	Tartuntatautipäiväraha	Matalan kynnyksen karanteenit	4 000
	Tehokas päätöksentekojärjestelmä	Paikallisen tilanteen arviointi ja suositukset	?
	Rajoitustoimenpiteiden vaikutukset	Arvioida epidemiologiset, hyvinvoinnilliset ja taloudelliset vaikutukset	500
Tilannekuva, tietojenhallinta ja viestintä	Vasta-ainetestaus	Populaatiotutkimukseen vähintään 10 000 näytettä kuussa, kaikille pcr-testatuille myös vasta-ainetestaus, 40 €	7 600
	Virusnäytteet jätevedestä	Viikoittainen arvio	200
	Tartuntamallinnus	Muutamia toisistaan riippumattomia ryhmiä	100
	Toimijoiden yhteistyö	Koordinointi	?
	Tehokas viestintä kansalaisille	Viestintähenkilökunta, asiantuntijoiden koordinointi	?
Hoidot ja rokotteet	Rokotteen valmistuskapasiteetin valmistelu		500
	Osallistuminen kansainväliseen rokotekehitystyöhön		1 000
	Todistettavasti toimivien lääkeaineiden valmistus	Kliinisten kokeiden perusteella toimivien hoitojen mahdollistaminen	?

Lisätietoja

Muut asiantuntijat

Tätä lausuntoa varten olen keskustellut uhkaavien infektioautien apulaisprofessori Tarja Sirosen (Helsingin yliopisto) sekä infektiosairauksien professori Anu Kanteleen (Helsingin yliopisto) kanssa sekä saanut kommentteja immunologian dosentti Eliisa Kekäläiseltä (Helsingin yliopisto), zoonosivirologian professori Olli Vapalahdelta (Helsingin yliopisto), immunologian professori Seppo Mereltä (Helsingin yliopisto), datatieteen professori Leo Lahdelta (Turun yliopisto), johtava tutkija Jouni Tuomistolta (THL), akatemitutkija Justus Reunaselta (Oulun yliopisto) ohjelmistosuunnittelija Tero Tikkaselta ja Juha Yrjölältä (Kausal Ltd), PhD Juhani Bonsdorffilta (Stretta Capital), kognitiotieteen tutkijatohtori Jami Pekkaselta (Helsingin yliopisto), ympäristöinformatiikan ja -mallinnuksen professori Mikko Kolehmaiselta (Itä-Suomen yliopisto) ja asiantuntija Mikko Viikarilta (Futurice).

Arvio Suomen nykyisestä tartuntamäärästä

Arvio on tehty seuraavien tietojen perusteella:

- 1) Suomalainen REINA-simulaatio¹⁰ arvioi tämänhetkisten aktiivisten tartuntojen ja toipuneiden määräksi noin 10 000 HUS-alueella. Suomen 56:sta kuolemasta HUS-alueella on 36, eli noin kaksi kolmannesta.
- 2) Imperial Collegen malli¹¹ arvioi Norjan tietojen (16 kuollut 28.3.), että tuolloin norjalaisista noin 0,44% on saanut tartunnan. Suomessa tuolloin kuolleita oli 9 kappaletta, joten tartunnan saaneiden määrä on ollut runsas puolet Norjasta. Tämän jälkeen tartuntojen määrä on vähintään kaksinkertaistunut Suomessa. 0,45% suomalaisista on noin 25 000 henkeä.
- 3) Tukholman alueella tehdyssä satunnaisotoksessa¹² havaittiin aktiivinen tartunta 2,5% testatuista PCR-testillä 27.3.-3.4. Tuolloin aktiivisia tartuntoja oli siis noin 55 000 ja kokonaistartuntojen määrä suurin piirtein kaksinkertainen. Kuolleiden määrä tuolloin Tukholmassa oli jo 500. Jos oletetaan Suomelle hieman tehokkaammat eristystoimet ja suhtautetaan kuolleiden määrää, saavutaan noin 15 000 hengen tienoille.
- 4) Kööpenhaminan alueella verenluovuttajista tehdyssä vasta-ainetestissä¹³ 27/1000 oli positiivisia 1.-3.4. välillä. Kymmenen päivää myöhemmin alueella oli noin 130 kuollutta. Suomen kuolinlukuihin suhteutettuna tämä vastaisi noin prosentin kokonaistartuntaosuutta, eli 55 000 henkilöä.
- 5) Itävallassa tehtiin 1 541 hengen satunnaisotos PCR-testissä¹⁴ 1.-6.4.: 0,33%:lla. Itävallan kuolleiden määrä on noin kuusinkertainen Suomen tilanteeseen: tämä viittaisi alle promillen aktiivisten tartuntojen määrään Suomessa eli alle 5 000 henkeen. Itävallassa on kuitenkin voimakkaammat rajoitustoimet, joten todellisuudessa määrä lienee hieman isompi. Tämä vastaa REINA-simulaation suuruusluokkaa.

Sidonnaisuudet

Apurahatutkijasopimus Helsingin yliopiston bio- ja ympäristötieteellisen tiedekunnan kanssa

Tutkimushankettamme rahoittavat Maj ja Tor Nesslingin säätiö, Emil Aaltosen säätiö, Koneen säätiö ja Helsingin kaupunki.

Tuntiopettaja-, avustaja- tms. sopimuksia: Helsingin yliopisto (tuntiopettaja), Sanoma (blogi Tiede-lehdessä, kolumni Tiede Luonto-lehdessä), Maaseudun Tulevaisuus (kolumni), Otava ja Gaudeamus (tietokirjakustannussopimus), eOppi (oppikirjakustannussopimus).

Asiantuntija ja luennotipalkkioita yms.: Tampereen kaupunki ja Biologian ja maantieteen opettajain liitto.

Lähdeluettelo

- ¹ Verity ym. 2020: Lancet Infectious Diseases - [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30243-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7)
- ² <https://thl.fi/fi/web/infektiaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/influenssa/ajantasainen-influenssakatsaus>
- ³ <http://www.euromomo.eu/>
- ⁴ <https://civnb.info/germany/?c=city&r=city>
- ⁵ Callum ym. 1990: Epidemiology & Infections - <https://dx.doi.org/10.1017%2Fs0950268800048019>
- ⁶ A National Plan to Enable Comprehensive COVID-19 Case Finding and Contact Tracing in the US. http://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/pubs_archive/pubs-pdfs/2020/a-national-plan-to-enable-comprehensive-COVID-19-case-finding-and-contact-tracing-in-the-US.pdf
- ⁷ <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/coronavirus-pandemie-gesundheitsrelevante-massnahmen-3-april-2020/>
- ⁸ <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/the-critical-need-for-international-cooperation-during-covid-19-pandemic-2020/>
- ⁹ <https://www.pepp-pt.org/>
- ¹⁰ <https://korona.kausal.tech/sim/>
- ¹¹ Report 13 - Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in European countries. Imperial College - <https://www.imperial.ac.uk/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-13-europe-npi-impact/>
- ¹² <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2020/april/resultat-fran-undersokning-av-forekomsten-av-covid-19-i-region-stockholm/>
- ¹³ <https://www.dr.dk/nyheder/indland/blodbanker-tester-om-donorere-har-haft-coronavirus>
- ¹⁴ <https://www.sora.at/nc/news-presse/news/news-einzelansicht/news/covid-19-praevalenz-1006.html>