

11/2021

Valtioneuvoston kanslia

30.9.2021

Koronakriisiin liittyviä ajankohtaisia tutkimustuloksia maailmalta ja Suomesta

Koronapandemia on synnyttänyt ennennäkemättömän globaalin tutkimusponnistuksen. Kriisiin liittyvää tieteellistä tutkimustietoa on jo paljon ja sitä julkaistaan jatkuvasti kiihtyvällä tahdilla. Samaan aikaan tutkimustiedolle on myös suuri kysyntä. COVID-19-tutkimuskatsaus on valtioneuvoston kanslian elokuussa 2020 käynnistämä toimintamalli, joka koostaa koronakriisiin liittyviä uusimpia tutkimustuloksia maailmalta ja Suomesta tiiviisti ja informatiivisesti valmistelijoiden ja päätöksentekijöiden käyttöön. Katsauksen tavoitteena on vahvistaa ajankohtaisen tutkimustiedon välittymistä päätöksentekijöiden tietoon ja luoda näkymää viimeisimpään tutkimukseen.

COVID-19-tutkimuskatsaus jäsentyy yhteentoista koronakriisiin liittyvään osa-alueeseen. Kunkin osa-alueen tutkimuksen seuraamisesta ja raportoinnista vastaavat osa-alueille nimitetyt tutkijat. Katsauksen osa-alueet ja niiden vastuututkijat ovat: 1) COVID-19-infektio (apul.prof. **Tarja Sironen**, Helsingin yliopisto, research fellow **Ville Pimenoff**, Karolinska Institutet), 2) Rajoitustoimenpiteiden vaikutukset epidemian leviämiseen (prof. **Kari Auranen**, Turun yliopisto, ylilääkäri **Tuija Leino**, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos), 3) Pandemian vaikutukset väestön hyvinvointiin (tutkimusprofessori **Sakari Karvonen**, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos), 4) Talous ja elinkeinoelämä (prof. **Otto Toivanen**, Aalto-yliopisto), 5) Eriarvoistuminen, ml. työllisyys (dos. **Hanna Ylöstalo**, Turun yliopisto), 6) Koulutus ja oppiminen (prof. **Mari-Pauliina Vainikainen**, Tampereen yliopisto), 7) Teknologia ja innovaatiot (prof. **Saku Mäkinen**, Tampereen yliopisto), 8) Ympäristö ja kestävä kehitys (dos. **Anni Arponen**, Helsingin yliopisto), 9) Kansainväliset suhteet, EU, turvallisuus (vanhempi tutkija **Saila Heinikoski**, Ulkopoliittinen instituutti), 10) Ihmiset, käyttäytyminen, ml. henkinen kriisinkestävyys, sosiaalinen media ja disinformaatio (professor of practice **Jarno Linnéll**, Aalto-yliopisto) ja 11) Resilienssi, ennakointi (prof. **Ahti Salo**, Aalto-yliopisto). Osassa teema-alueista katsauksen laatimiseen on osallistunut vastuututkijan tai tutkijoiden lisäksi laajempi tutkijaryhmä. Kaikki tähän katsaukseen kontribuoineet kirjoittajat esitetty kyseisen luvun kohdalla.

Kultakin osa-alueelta katsaukseen sisällytetään muutamia (noin 5 kpl) merkittäviä uusia tutkimustuloksia ja sellaisia tutkimuksia, joiden voidaan ajatella olevan suomalaisen ajankohtaisen keskustelun ja valmistelun kannalta relevantteja. Tutkimuskatsauksissa pyritään mahdollisuuksien mukaan myös painottamaan laajempia meta-analyysyjä. Samalla on huomattava, että katsauksen osa-alueet ovat laajoja eikä katsauksen ole tarkoitus olla – eikä se mitenkään voisiakaan olla – kattava kuvaus viimeisimmistä tutkimuksista vaan pikemminkin valikoitu otos tärkeiksi ja relevantteiksi arvioituja tutkimuksia. Katsauksen osa-alueet ovat luonnollisesti osin toisensa kanssa päällekkäisiä, ja yksittäinen tutkimus voi osua useamman osa-alueen tematiikkaan.

Syksyllä 2021 COVID-10-tutkimuskatsaus ilmestyy viiden viikon välein. Katsausten suunnitellut ilmestymispäivät tämän katsauksen jälkeen ovat 3.11. ja 9.12.

Jos haluat katsauksen jatkossa suoraan sähköpostiisi, voit ilmoittautua jakelulistalle osoitteessa <https://link.webropolsurveys.com/S/4A9939F01212A99D>.

Katsaus julkaistaan verkossa osoitteessa <https://tietokayttoon.fi/>.

Palautetta tutkimuskatsauksesta voi lähettää osoitteessa <https://link.webropolsurveys.com/Participation/Public/ab82b97e-36ba-4aa2-a9ba-0bc57c4ccdbc?displayId=Fin2056180>.

Sisältö

1	COVID-19-infektio	8
1.1	COVID-19-pandemian uusien varianttien kehittymistä Afrikassa voidaan rajoittaa rokotteilla	8
1.2	Epstein-Barr-virusinfektio saattaa uudelleenaktivoitua SARS-CoV-2-infektiossa ja altistaa vakavalle COVID-19-taudille	9
1.3	Mallinnustutkimus osoittaa rokotenationalismilla olevan merkittävä vaikutus SARS-CoV-2-pandemian pitkäkestoiseen hallintaan	10
1.4	SARS-CoV-2 -tyyppisiä viruksia löydettiin lisää lepakoista – omaavat kyvyn tarttua ihmisen soluihin	11
1.5	Lupaaavia tuloksia laajasti ristireagoivan immuunivasteen tuottavien rokotteiden kehittämisestä	13
1.6	Aerosolitartunnat merkittävin SARS-CoV-2 leviämisen reitti	14
2	Rajoitustoimenpiteiden vaikutukset epidemian leviämiseen	15
2.1	Hoitohenkilökunta on viruksen tärkein reitti hoivakotiin – heidän tiheä testaamisensa on tarpeen	15
2.2	Yhteiskunnan avaaminen onnistui Englannissa – mallipohjainen analyysi	16
2.3	Ennalta alttiissa populaatiossa rajaamistoimia pitää jatkaa pitkään rokotusten alettuakin – Kiinan esimerkki	17
2.4	Nuorten koronarokotuksilla on vaikutusta koko väestön epidemiaan	18
2.5	Millä koronarokotusten annosväliillä voidaankaan estää eniten tehohoitoa?	19
3	Pandemian vaikutukset väestön hyvinvointiin (ml. mielenterveys)	21
3.1	Suomalaisnaisten elämänlaatu oli miehiä huonompi puoli vuotta sairaalahoidon jälkeen	21
3.2	Epidemian edetessä uni- ja mielenterveysoireet lievenivät	22
3.3	Etätö johti myönteisiin, organisaation tai tehtävien muutokset kielteisiin psykososiaalisiin seurauksiin julkisella sektorilla	23

3.4	Lapsetkin osaavat brittitutkimuksen mukaan eritellä sosiaalista vastuullisuutta ja koronataudin tappavuutta	25
3.5	Mielenterveyspotilaiden epävirallisten omaishoitajien kaksoistaakka Etiopiassa.....	26
4	Talous ja elinkeinoelämä	28
4.1	Osittainen annostus (fractional dosing) tällä hetkellä tehokkain tapa vähentää koronakuolemia maailmassa	28
4.2	Koronakriisin aiheuttamat tarjontapullonkaulat ja inflaatio	29
4.3	Valuuttakurssien kehitys auttoi kehittyviä talouksia välttämään pääomapakokriisin 2020	30
4.4	Koronakriisin työmarkkinavaikutukset USA:ssa monin tavoin erilaisia aiempiin talouskriiseihin verrattuna	30
4.5	Optimaalinen sulkupolitiikka koronaepidemian aikana	31
5	Eriarvoistuminen (ml. työllisyys)	33
5.1	Ruotsissa korona-aikana ei pudotusta oppilaiden lukutaidon kehityksessä verrattuna aiempiin vuosiin.....	33
5.2	Eri Euroopan maiden sosiaaliturvilla huomattavia eroja vastata koronapandemian aiheuttamiin tulonmenetyksiin	34
5.3	Itävallassa sosiaaliturvajärjestelmä lievensi pandemian aiheuttamia tulonmenetyksiä melko onnistuneesti.....	35
5.4	Sukupuolinäkökulman huomioon ottavalla verotuksella voidaan korjata eriarvoisuutta.....	36
5.5	Sukupuolten tasa-arvo mukaan koronan jälleenrakennustyöhön.....	38
6	Koulutus ja oppiminen	39
6.1	Lähes kolmannes kehittyvien maiden lapsista on pandemia-aikana elänyt etäopetusjärjestelyiden ulottumattomissa	39
6.2	Intian osavaltioiden välillä suuria eroja oppilaiden mahdollisuuksissa osallistua etäopetukseen – opettajan saavutettavuus yhteydessä koettuun oppimiseen	40
6.3	Lähiopetukseen osallistuneiden norjalaisten korkeakouluopiskelijoiden elämänlaatu oli parempi kuin etäopiskelijoilla	41
6.4	Opintoihin liittyvä koettu tuki selitti terveyden ohella islantilaisten sairaanhoitajaopiskelijoiden uupumisen kokemuksia pandemian aikana.....	43
6.5	Vanhempien korkea koulutustaso suojasi 13-17-vuotiaita nuoria kotitilanteeseen liittyvältä stressiltä koronan aikana	44
7	Teknologia ja innovaatiot	46

7.1	COVID-19 vakavuustason tulevaisuuden pandemian esiintymistodennäköisyys n. 2 % vuositasolla.....	46
7.2	Viikon kestävä virukset tuhoava desinfiointiaine kehitetty.....	47
7.3	Tulevia pandemioita voidaan ennakoida ja vastatoimia suunnitella uuden tietokonemallin avulla.....	47
7.4	Optiset biosensorit COVID-19 testauksessa.....	48
8	Ympäristö ja kestävä kehitys.....	49
8.1	Koronapandemia on avannut mahdollisuuden kestävyysmuutokselle yhteiskunnassa, mutta sen toteutuminen edellyttää huolellista ohjausta ja lisätutkimusta.....	49
8.2	Myös kotieläinten tehotuotantoon liittyvä pandemiariski on saanut huomiota koronapandemian seurauksena.....	50
8.3	Ihmistoiminnan vähenemisellä sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia luontoon ja luonnonsuojeluun.....	51
8.4	Ulkoilu pandemian aikana lisääntyi erityisesti useita ekosysteemipalveluita tarjoavilla kohteilla.....	52
8.5	Suosituksia pandemian jälkeisen biodiversiteettipolitiikan kehittämiseksi.....	53
9	Kansainväliset suhteet, EU, turvallisuus.....	55
9.1	EU:n kriisitoimia leimasi mahdollistava yhteisymmärrys.....	55
9.2	Koronapandemia lisäsi brexitin kannattajien maahanmuuttovastaisuutta.....	56
9.3	Demokratianormien rikkominen ei vähentänyt koronakuolemia.....	57
9.4	Identiteettitekijät vaikuttavat suhtautumiseen EU:n elpymispakettiin.....	58
9.5	Hovipolitiikan erot selittävät Ison-Britannian ja Tanskan erilaisia koronatoimia.....	58
10	Ihmiset, käyttäytyminen (ml. henkinen kriisinkestävyys, sosiaalinen media ja disinformaatio).....	60
10.1	Puolassa COVID-19-rokotevastaisuus yleistä – pelko sivuoireista ja usko salaliittoteorioihin yhteydessä rokotevastaisuuteen.....	60
10.2	Facebookissa paljon misinformaatiota COVID-19-rokotteista – faktantarkistajilla näkyvä rooli valheellisen tiedon kumoamisessa.....	61
10.3	Analyttisen ajattelun taso yhteydessä COVID-19-misinformaation uskomiseen.....	62
10.4	Fyysisen etäisyyden ylläpito vähentynyt pandemian edetessä.....	64
10.5	Sveitsissä aikuisten henkinen hyvinvointi heikentynyt pandemian aikana.....	65
11	Resilienssi, ennakointi.....	67
11.1	Koronarokotusten haasteet nyt ja jatkossa.....	67

11.2	Analytiikka ja tietotekniikka pandemian hallinnassa	68
11.3	Linjauksia terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin parantamiseksi.....	69
11.4	Kansainvälinen vertailu terveydenhuoltojärjestelmien resilienssistä	70
11.5	Osa koronarokotteiden ripeää kehitystä tukeneista käytänteistä jäänee pysyviksi.....	73

1 COVID-19-infektio

Tutkijaryhmän jäsenet: Tarja Sironen (TS) ja Ville Pimenoff (VP)

1.1 COVID-19-pandemian uusien varianttien kehittymistä Afrikassa voidaan rajoittaa rokotteilla

Tiivistelmä: Tässä genomisen epidemiologian tutkimuksessa arvioitiin sitä, miten COVID-19-pandemia eteni Afrikan mantereella pandemian ensimmäisen vuoden aikana. Tutkimuksessa tarkasteltiin 8746 SARS-CoV-2-genomin tietoja 33 Afrikan maasta ja vertailtiin näitä sekvenssitietoja maailmanlaajuiseen koronavirusgenomitiivon. Aikaisemmat tutkimukset ovat jo osoittaneet, että sekä SARS-CoV-2-infektioiden että vakavien COVID-19-tautitapausten ilmaantuvuus Afrikan mantereella on koko pandemian ajan ollut suhteellisen alhainen muuhun maailmaan verrattuna. Tämän tutkimuksen keskeisin havainto oli se, että pandemian alussa altistuminen SARS-CoV-2-virukselle Afrikassa tuli suurimmaksi osin (>64%) muualta mm. Euroopasta matkustavien mukana. Tutkijat arvioivat, että matkustusrajoitteet todennäköisesti lievensivät tehokkaasti tätä pandemian ensimmäistä aaltoa myös Afrikassa. Epidemiologinen aineisto kuitenkin osoittaa, että tilanne muuttui nopeasti sen jälkeen kun koronaviruksen Beta-variantti (B.1.351) vuoden 2020 lopussa havaittiin Etelä-Afrikassa, josta se levisi mantereen vallitsevaksi variantiksi. Lisäksi samaan aikaan Afrikan mantereella havaittiin täysin uusia sekä B-viruslinjan (B.1.525) että A-viruslinjan (A.23.1) virusvariantteja, jotka näyttivät levinneen ärhäkästi. Uusien virusvarianttien myötä tartunnat osoittautuivat lisäksi levinneen suurimmaksi osaksi jo yksinomaan Afrikan eri valtioiden välillä. Tällöin oli havaittavissa pandemian toinen ja selkeästi vakavampi aalto myös Afrikassa.

Julkaisu: Wilkinson, E. et al. (2021) A year of genomic surveillance reveals how the SARS-CoV-2 pandemic unfolded in Africa. *Science* (9 September 2021).

Linkki: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj4336>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Geneettistä epidemiologiaa hyödyntävä määrällinen tutkimus.

Tutkijan kommentti: Tämä toistaiseksi laajin Afrikkaa käsittelevä SARS-CoV-2-genomitutkimus osoittaa, että COVID-19-pandemia etenee väijäämättä myös Afrikan mantereella, vaikka viralliset tartunta- ja COVID-19-taudin ilmaantuvuusluvut ovat muuta maailmaa selvästi pienemmät. Syitä ja taustaa siihen, miksi COVID-19-pandemia on ainakin näennäisesti osoittautunut lievemmäksi juuri Afrikassa on käsitelty jo aikaisemmissa tutkimuskatsauksissa (katso mm. COVID-19-tutkimuskatsaukset 3/2020 artikkeli 1.2 ja 7/2020 artikkeli 1.10). Tämän tutkimuksen ensisijainen ansio on se, että tutkijat osoittavat, kuinka nopeasti jo nyt useampi eri virusvariantti on syntynyt ja levinnyt Afrikassa ja Afrikasta muualle. Etelä-Afrikasta lähteneen Beta-variantin lisäksi muun muassa Eta-variantti (B.1.525) havaittiin ensimmäisen kerran vuoden 2020 lopulla Iso-Britanniassa, mutta osoittautui tässä tutkimuksessa todennäköisesti syntyneen Länsi-Afrikan alueella ja levinneen sieltä muualle. Nyt olisikin tärkeää, että koronarokotteet saataisiin nopeasti käyttöön myös Afrikassa, jossa vallitsevien eri virusvarianttien määrä on korkea, jotta vältytään luomasta ympäristöä, jossa SARS-CoV-2-virus voisi kehittyä edelleen vastustuskykyisemmäksi. (VP)

1.2 Epstein-Barr-virusinfektio saattaa uudelleenaktivoitua SARS-CoV-2-infektiossa ja altistaa vakavalle COVID-19-taudille

Tiivistelmä: Tutkimuksessa arvioitiin Epstein-Barrin viruksen (EBV) osuutta riskiteki-jänä COVID-19-taudissa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Kiinan Wuhanin sairaalan 67 COVID-19-potilaan taudinkuvaa sekä mahdollista yhteisaltistumista EBV-infektiolle. Kaikkilla tutkituilla potilailla todettiin COVID-19-tauti, jonka oireita he olivat saaneet enintään kaksi viikkoa ennen sairaalaan joutumista ja 55.2%:a (N=37) heistä oli serologian mukaan altistunut jossain elämän vaiheessa myös EBV-infektiolle. Epidemiologiset tutkimukset ovat osoittaneet, että suurin osa maailman väestöstä sairastaa EBV-infektion elinaikanaan. Lisäksi aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että jopa 78%:lla COVID-19-potilaista, jotka olivat joutuneet tehohoitoon oli todettu Epstein-Barrin infektio. Tämän tutkimuksen keskeisin havainto oli kuitenkin se, että SARS-CoV-2-tartunnan saaneilla ja COVID-19-oireista sairaalaan joutuneilla potilailla oli

suurimmalla osalla aktiivinen/uudelleen aktivoitunut EBV-infektio. Lisäksi tutkijat havaitsivat, että potilailla, joilla oli sekä SARS-CoV-2-infektio että aktiivinen/uudelleen aktivoitunut EBV-infektio, oli yli kolminkertainen riski sairastua kuumeiseen koronatautiin verrattuna vain SARS-CoV-2-virukselle altistuneisiin potilaisiin, ja heidän toipumisensa koronataudista kesti pidempään.

Julkaisu: Chen, T. et al. (2021) Positive Epstein-Barr virus detection in coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients. Scientific Reports 11:1 (Published 25 May 2021).

Linkki: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-90351-y>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Määrällinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Tämän tutkimuksen tulokset viittavat siihen, että SARS-CoV-2-infektio voi laukaista piilevän Epstein-Barrin infektiota, joka on erittäin yleinen infektio maailmanlaajuisesti, ja tämä infektioiden yhdistelmä saattaa ratkaista sen, johtaako koronainfektio vakavampaan COVID-19-tautiin. On kuitenkin huomiotava, että tässä tutkimuksessa on monia puutteita, kuten se, että aineiston EBV-infektioiden ajankohtaa ei tiedetä. Lisäksi tutkimuksen potilasaineisto on kovin suppea ja käsittää vain lieväoireisiä COVID-19-tautitapauksia. Tarvitaan vielä lisätutkimuksia, jotta EBV-infektion mahdollinen rooli COVID-19-taudissa voidaan tarkentaa. (VP)

1.3 Mallinnustutkimus osoittaa rokotationalismilla olevan merkittävä vaikutus SARS-CoV-2-pandemian pitkäkestoiseen hallintaan

Tiivistelmä: Tässä tutkimuksessa pyrittiin mallintamaan sitä, mikä evolutiivinen ja epidemiologinen vaikutus rokotationalismilla on SARS-CoV-2-pandemian dynamiikkaan ja pysyvämpään hallintaan. Rokotationalismilla tarkoitetaan sitä, että COVID-19-rokotteiden jakautuminen on edelleen epätasaista eri maiden välillä. Tutkimuksessa mallinnettiin erilaiset rokotesaataavuuden ja rokotevarastoinnin skenaariot ja niiden vaikutus SARS-CoV-2-pandemiaan eri maiden välillä. Mallinnus osoitti, että rokoteannosten tasapuolinen jakaminen eri maiden välillä minimoi infektiotapausten kokonaismäärää ks. maissa – varsinkin silloin kun rokotteet antavat vahvan immuniteetin

ja kun niitä on laajalti saatavilla. Vastaavasti kun väestöt ja niiden SARS-CoV-2-tartuntojen määrät eroavat toisistaan viruksen evoluution ja rokotteiden saatavuuden mukaan syntyy pandemian dynamiikkaan merkittäviä eroja. Muun muassa COVID-19-rokotteiden ylenmääräinen varastointi maihin, joissa on jo korkea rokotteiden saatavuusaste johti mallinnuksessa infektioiden lisääntymiseen maissa, joissa rokotteiden saatavuus oli heikko. Näiden epidemiologisten erojen suuruus näyttäisi riippuvan luonnollisen ja rokotteellisen immuniteetin vahvuudesta ja kestosta. Lisäksi SARS-CoV-2-virukselle altistuvan väestön vastustuskyvyn heikkeneminen edistää viruksen evolutiivista muokkautumista ja tämä saattaa johtaa uusien varianttien syntymiseen. Mallinnuksen keskeisin havainto oli se, että vain rokotteiden nopea ja tasapuolinen jako eri maiden välillä mahdollistaa pandemian maailmanlaajuisen hallinnan. Lisäksi COVID-19-tartunnan saaneiden henkilöiden matkustaminen eri maiden välillä yhdessä viruksen tartuttavuuden lisääntymisen kanssa lisää altistumisia. Tutkijat painottavatkin, että rokotusten lisäksi on oleellista investoida maiden väliseen pandemian valvontastrategiaan.

Julkaisu: Wagner, C.E. et al. (2021) Vaccine nationalism and the dynamics and control of SARS-CoV-2. *Science* 373: 6562 (September 24, 2021).

Linkki: <https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/science.abj7364>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Määrällinen rokotetutkimus

Tutkijan kommentti: Tämä Science-lehden mallinnustutkimus nostaa erinomaisesti esiin COVID-19-rokotteiden nopean ja tasapuolisen käyttöönoton tärkeyden mikäli haluamme saavuttaa maailmanlaajuisen ja pitkäkestoisen COVID-19-pandemian hallinnan. Tarve koordinoituille COVID-19-rokotuskampanjoille yhdistettynä parempaan SARS-CoV-2-valvontaan on erityisen kova monissa Euroopan ulkopuolisissa maissa – ja etenkin Afrikassa. (VP)

1.4 SARS-CoV-2 -tyyppisiä viruksia löydettiin lisää lepakoista – omaavat kyvyn tarttua ihmisen soluihin

Tiivistelmä: Tässä vielä vertaisarvioimattomassa artikkelissa on kerätty näytteitä 645 lepakosta Laosissa ja etsitty niistä koronaviruksia. Yhteensä 10 eri lepakkolajissa tun-

nistettiin 25 erilaista alfa- tai beetakoronavirusta. Kolmessa Rhinolophus-suvun lepakolajissa löydettiin sarbecovirusia, joihin tutkimuksessa keskityttiin. Viidestä viruksesta saatiin selvitettyä koko virusgenomin emäsjärjestys. Nämä virukset muistuttavat SARS-CoV-2 virusta ja etenkin pintaproteiinin samankaltaisuus on merkittävä ja reseptoriin sitoutuva osa (RBD) erosi vain yhden tai kahden aminohapon osalta SARS-CoV-2 viruksesta. Lepakoiden viruksissa ei kuitenkaan havaittu furiinin pilkkoutumiskohtaa, joka löytyy SARS-CoV-2 viruksesta. Genomianalyysin lisäksi tutkimuksessa selvitettiin lepakoista löydettyjen virusten ominaisuuksia mallintamalla, selvittämällä piikkiproteiinin RBD-osan rakenne sekä eristämällä virus soluviljelymallissa. Lepakoiden virusten pintaproteiinien havaittiin tarttuvan ihmisen ACE-2 reseptoriin ja olevan rakenteeltaan hyvin samankaltaisia. Lisäksi havaittiin, että Covid-19-potilaiden seerumit neutraloivat lepakoiden viruksia.

Julkaisu: Temmam, S. et al. (2021) Coronaviruses with a SARS-CoV-2-like receptor-binding domain allowing ACE2-mediated entry into human cells isolated from bats of Indochinese peninsula. Preprint, Research Square (Posted 17 September, 2021).

Linkki: <https://www.researchsquare.com/article/rs-871965/v1>

Vertaisarvioitu: Ei

Tutkimuksen luonne: Määrällinen seulontatutkimus

Tutkijan kommentti: SARS-CoV-2-viruksen alkuperäinen isäntälaji on edelleen selvittämättä. Todennäköisimpänä pidetään Rhinolophus-suvun lepakoita ja tässä tutkimuksessa löydettiin ensimmäistä kertaa lepakoista viruksia, joiden pintaproteiini on lähes identtinen SARS-CoV-2-viruksen kanssa. Tämä vahvistaa käsitystä viruksen luonnollisesta alkuperästä lepakoissa. Tutkimuksessa havaittiin useita koronaviruksia, joilla on ominaisuutena kyky tarttua ihmisen soluihin, mikä muistuttaa jatkuvan tutkimuksen, seurannan ja riskien arvioinnin tärkeydestä. (TS)

1.5 Lupaavia tuloksia laajasti ristireagoivan immuunivasteen tuottavien rokotteiden kehittämisestä

Tiivistelmä: Tässä julkaisussa on tutkittu proteiinirokotteen tuottaman immuunivasteen tehoa laajasti eri SARS-CoV-2-variantteihin ja laajemmin erilaisia sarbecovirusia vastaan. Tutkimuksen rokoteaiho perustuu pintaproteiinin RBD-osaan, ja tässä julkaisussa on kehitetty rokotteesta multivalentti muoto pohjautuen neljään eri sarbecovirukseen. Rokotettujen hiiren vasta-aineiden ominaisuuksia on tutkittu laajalti, käyttäen eri määriä rokoteannoksia (1-3), joiden lisäksi on tutkittu eri rokoteannoksia. Mutaatioseulonnan avulla on määritetty muodostuneiden vasta-aineiden kykyä tunnistaa eri muunnoksia SARS-CoV-2 viruksesta. Tutkimuksessa osoitetaan, että jo yksi pieniannostinen rokotus tuottaa tehokkaan immuunivasteen, joka suojaa hiiriä tartunnalta. Vaste toimii laajalti eri muunnoksia kohtaan, tosin vaihtelevalla neutraloimiskyvyllä. Kaksi ja kolme annosta tehostaa vastetta ja laajentaa rokotteiden kykyä neutraloida eri variantteja, vaikka rokoteaiho pysyy samana. Multivalentti rokote tuottaa immuunivasteen myös muita kuin rokotteessa olevia sarbecovirusia vastaan ja suojaa hiiriä tartunnalta.

Julkaisu: Walls, A.C. et al. (2021) Elicitation of broadly protective sarbecovirus immunity by receptor-binding domain nanoparticle vaccines. *Cell* (Available online 15 September 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.09.015>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Määrällinen rokotetutkimus eläinmallia käyttäen

Tutkijan kommentti: SARS-CoV-2 virus jatkaa muuntumistaan, ja etenkin Beta- ja Delta-variantit näyttäisivät väistävän jossain määrin tällä hetkellä käytössä olevien rokotteiden suojaa. Tässä erittäin kattavassa tutkimuksessa on osoitettu, että proteiinirokote (joka on jo kliinisissä kokeissa) antaa kattavan suojan eri variantteja kohtaan ja kolmas rokoteannos laajentaa tehoa, vaikka itse rokotemolekyylillä ei vaihtuisi. Artikkelissa kuvataan myös multivalentti rokote, joka voisi suojata laajalti eri sarbecovirusilta. Tällainen rokote olisi erittäin tärkeä, kun varaudutaan tuleviin pandemiioihin ja mahdollisiin uusiin koronaviruksiin. (TS)

1.6 Aerosolitartunnat merkittävin SARS-CoV-2 leviämisen reitti

Tiivistelmä: COVID-19 pandemia paljasti merkittäviä aukkoja tiedoissa hengistyneistä tarttuvien virusten leviämismekanismeista. Tässä katsausartikkelissa on käyty läpi tutkimuksia virusten aerosolileviämisestä keskittyen SARS-CoV-2-virukseen. Katsauksessa käydään läpi aerosolien syntyminen mekanismeja, aerosolien kokojakamaa, virusmääriä ja niiden keskittymistä pieniin aerosoleihin. Tämän jälkeen käydään läpi aerosolien leviämistä ilmassa, viruksen säilymistä infektiokykyisenä sekä ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat viruksen säilymiseen: lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmavirtaukset ja ilmastointi sekä UV-säteily. Lopuksi käydään läpi aerosolien sisä hengittämistä ja aerosolikoon vaikutusta infektiöherkkyyteen. Keskeisiä huomioita ovat mm. aerosolin määritelmä sisältämään kaikki alle 100 uM partikkelit, virusmäärän suuri yksilöllinen vaihtelu, virusten keskittyminen pieniin partikkelikokoihin, aerosolien jatkuva tuottaminen uloshengitykseen ja puhuttaessa, aerosolien konsentroituminen lähietäisyydellä ja toisaalta leviäminen useamman metrin matkalle sekä ilmavirtausten merkitys.

Julkaisu: Wang, C.C. et al. (2021) Airborne transmission of respiratory viruses. *Science* 373:6558 (27 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1126/science.abd9149>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Katsausartikkeli

Tutkijan kommentti: COVID-19-pandemia on ravistellut näkemyksiä hengitystievirusten leviämisen mekanismeista. Aiempi tutkimustieto keskittyi vahvasti pisaratartuntojen torjuntaan ja tämän tiedon perusteella toimittiin pandemian alkuvaiheissa. Tässä erittäin kattavassa katsauksessa käydään läpi pandemian aikana kertynyttä tietoa virusten aerosolileviämisestä ja tehokkaista torjuntakeinoista. Maskien käyttö, turvavälit, ilmastointi ja ilmavirtojen ohjaaminen tulevat olemaan tärkeitä keinoja torjua muitakin hengitystieinfektioita. (TS)

2 Rajoitustoimenpiteiden vaikutukset epidemian leviämiseen

Tutkijaryhmän jäsenet: Tuija Leino (TL) ja Kari Auranen (KA)

2.1 Hoitohenkilökunta on viruksen tärkein reitti hoivakotiin – heidän tiheä testaamisensa on tarpeen

Tiivistelmä: Huolimatta koronaviruksen torjuntatoimista Englannissa oli edelleen hoivakotiepidemioita keväällä 2021. Tutkijat lähtivät selvittämään stokastisen mallin avulla hoivakotiepidemian todennäköisyyteen vaikuttavien tekijöiden keskinäistä merkitystä. Näitä olivat mm. ympäröivän yhteisön koronailmaantuvuus, viruksen tuloreitti hoivakotiin, henkilökunnan ja asukkaiden koronavirustestaus, viive eristyksissä ja eristysten laajuus, vierailujen rajoittaminen sekä PCR-testauksen korvaaminen nopeammin tuloksen antavalla mutta epäherkemmällä antigeenitestillä. Mallissa matalan ilmaantuvuuden aikana hoivakotiepidemia tuli 30 päivässä 10% todennäköisyydellä, korkean ilmaantuvuuden vallitessa 90% todennäköisyydellä. Tulos oli, että tärkein reitti hoivakotiin oli henkilökunta; virus tuli harvoin vierailijoiden tai sairaalasta palaavan asukkaan mukana. Asukkaiden testauksen lisääminen ei myöskään auttanut vähentämään viruksen leviämistä, mutta henkilökunnan testauksen lisääminen viikoittaisesta päivittäiseen oli tehokas toimi (teho n. 39% verrattuna siihen, ettei testata ollenkaan). Vierailujen rajoituksella ei ollut merkitystä, mutta viruksen kulkua hoivakodin sisällä kannatti yrittää rajoittaa ajoissa tehdyillä eristyksillä ja muilla toimilla.

Julkaisu: Roselló, A. et al. (2021) Impact of non-pharmaceutical interventions on SARS-CoV-2 outbreaks in English care homes: a modelling study. MedRxiv preprint (Posted May 18, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1101/2021.05.17.21257315>

Vertaisarvioitu: Ei

Tutkimuksen luonne: Matemaattinen mallinnus

Tutkijan kommentti: Tämä tutkimus kuvaa aikaa ennen rokotuksia, mutta tuloksia voitaneen hyödyntää myös rokotusten aikakaudella. Rokotettu työntekijä tuo viruksen

pienemmällä todennäköisyydellä kuin rokottamaton ja ympäröivän yhteisönkin ilmaantuvuus saattaa olla rokotuksien alentunut. Viruksen tuloreitti rokottamattomien henkilökunnan jäsenten kautta on luultavasti yhä merkityksellisempi kuin rokottamattomien omaisten vierailut. Tässä tutkimuksessa päivittäisillä henkilökunnan testauksilla arvioitiin saavutettavan hyötyä verrattuna viikoittaisiin testauksiin, ja tiheää testausta tulisi-kin ehkä toteuttaa rokottamattoman henkilökunnan kohdalla. Tämä saattaisi olla hyväksytympi strategia kuin vaatia rokotuksia koko hoitohenkilökunnalta. Vaikka ilmaantuvuus väestössä laskee, se jää vielä joksikin ajaksi koholle rokottamattomien pariin. (TL, KA)

2.2 Yhteiskunnan avaaminen onnistui Englannissa – mallipohjainen analyysi

Tiivistelmä: Koronarajoituksia purettiin Englannissa neljässä askeleessa maaliskuusta heinäkuuhun 2021. Tutkijaryhmä arvioi matemaattisen epidemiamallin avulla, että tehollinen tartuttavuusluku pysyi aluksi alle yhden mutta nousi yli yhden toukokuussa, kun tartuntojen määrä alkoi uudestaan kasvaa. Heinäkuuhun mennessä koronaviruksen delta-variantti oli korvannut lähes kokonaan aiemman alfa-variantin, johon verrattuna deltan arvioitiin tässä tutkimuksessa olevan 73 prosenttia tarttuvampi. Englannin yhteiskunnan avaamisen neljättä eli viimeistä vaihetta myöhennettiin kesäkuusta heinäkuulle, minkä arvioitiin vähentäneen sairaalahoidon huipputarvetta alle puoleen. Heinäkuun alun voimakkaan mutta väliaikaisen kasvun sairaalahoidon tarpeesta arvioitiin johtuneen jalkapallon EM-kisojen aikaisista runsastuneista sosiaalisista kontakteista. Kaiken kaikkiaan tarkastelujakson aikana tapahtuneiden kontaktien lisääntymisen ja delta-variantin yleistymisen vaikutukset kompensoi koko ajan kasvanut rokotuskattavuus (kahden annoksen kattavuus aikuisväestössä oli lähes 70% avattaessa heinäkuun puolivälissä). Tutkijat ennakoivat kuitenkin, että loppuvuodesta Englannissa voi olla edessä uusi tartunta-aalto, jos rokotteen tuottama suoja delta-varianttia vastaan on selvästi heikompi kuin alfa-varianttia vastaan.

Julkaisu: Sonabend, R. et al. (2021) Non-pharmaceutical interventions, vaccination and the Delta variant: epidemiological insights from modelling England's COVID-19 roadmap out of lockdown. medRxiv preprint (posted August 18, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1101/2021.08.17.21262164>

Vertaisarvioitu: Ei (preprint)

Tutkimuksen luonne: Matemaattinen epidemiamalli

Tutkijan kommentti: Artikkelissa raportoidaan, kuinka tehollinen tartuttavuusluku ja se tartuttavuusluvun taso, joka nähtäisiin, jos rokotteiden tai sairastetun taudin aiheuttamaa immuniteettia ei olisi, erkaantuivat toisistaan yhä enemmän Englannissa maaliskuusta 2021 alkaen. Tämä selittää, miksi kontaktien lisääntymisestä ja delta-variantin yleistymisestä huolimatta viruskierto ja sen aiheuttama tautitaakka pysyivät kohtuullisesti hallinnassa. Verrattaessa Suomeen on muistettava, että meillä väestön immuniteetti ennen rokotuksia oli paljon heikompi kuin Englannissa ja rokotukset toteutuivat hitaammin. Rokotusten tuottama hyöty on tämän vuoksi syntynyt myöhemmin kuin Englannissa, mutta on jo kesästä alkaen ollut huomattava. Artikkelissa oletettiin, että delta-variantti aiheuttaa enemmän vakavaa sairastumista per tartunta. Lisäksi Englannissa laajasti käytetylle Astra Zenecan rokotteelle oletettiin varsin huono teho, ja aikaisemmin kiertäneiden virusten risti-suojastakin osassa laskelmissa oli tingitty. (KA, TL)

2.3 Ennalta alttiissa populaatiossa rajaamistoimia pitää jatkaa pitkään rokotusten alettuakin – Kiinan esimerkki

Tiivistelmä: Tässä työssä selvitetään matemaattisen mallin avulla, kuinka nopeasti ei-lääkkeellisistä rajaamistoimista voidaan luopua, kun väestön rokotuskattavuus nousee Kiinan väestössä. Malli perustuu mm. seuraaviin lähtöoletuksiin: (a) tartuntojen tuottama aiempi suoja on väestössä olematon; (b) tehollinen tartuttavuusluku R pysyisi rajaamistoimien ansiosta (ilman rokotuksiakin) noin tasolla 1,3; (c) rokotusvauhti on 4 annosta per 1000 per päivä. Vastemuuttujina tarkastellaan tartuntojen, sairaalahoitojen ja kuolemien kokonaismääriä kahden vuoden aikahorisontissa. Ilman rajaamistoimia väestön rokottaminen ei ehtisi estämään suurta epidemia-aaltoa. Jos R ilman rokotuksia pysyisi tasolla 1,3, rokotusohjelman aloituksesta kestää 9 kuukautta, jotta tehollinen R laskee alle yhden. Koko väestöstä ehditään nykyvauhdilla rokottaa 70% yhden vuoden aikana, minkä arvioidaan olevan minimiaika rajaamistoimien tarpeelle. Tutkimuksessa tarkastellaan myös rokotusten kohdentamista: Jos tehollinen R pysyy lähellä ykköstä, rokotuksilla on parasta pyrkiä laumasuojaan eli rokottaa alle 50-vuotiasta aikuisväestöä. Jos taas tehollinen R on korkeampi, suora suoja (ikäntyneiden ja hauraiden rokottaminen) olisi suositeltavampaa.

Julkaisu: Yang, J. et al. (2021) Despite vaccination, China needs nonpharmaceutical interventions to prevent widespread outbreaks of COVID-19 in 2021. *Nature Human Behaviour* 5, 1009-1020 (Published 22 June, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01155-z>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Matemaattinen epidemiamalli

Tutkijan kommentti: Se, että rokotusten alettua epidemian rajaamistoimista ei voida heti luopua, on selkeä toimintamalli, jota myös Suomessa on noudatettu. Artikkelin analyysi kuvaa Kiinan epidemiatilannetta, jossa väestö on lähtökohtaisesti täysin altis koronavirustartunnoille. Myös Suomessa tilanne ennen rokotusten alkamista oli samansuuntainen. Artikkelin mallissa on oletettu pienehkö perustartuttavuusluvun taso ($R_0 = 2,5$), mitä perustellaan sillä, että kiinalaiset varovat joka tapauksessa lähikontakteja nykyisessä epidemiatilanteessa. Delta-variantin osalta sanotaan, että Kiinan politiikka perustuu jatkossakin tiukkaan rajakontrolliin, eli delta-variantin vaikutusta ei erikseen oteta huomioon. Suomen väestö on selvästi vanhempaa kuin Kiinan, mikä voi vaikuttaa esimerkiksi rokotusten kohdentamista koskevaan tulokseen. Rokotustahti Suomessa on ollut jonkun verran nopeampi kuin Kiinassa. Artikkelissa rokotteen suojateho vakavaa tautia vastaan oli arvioitu selvästi pienemmäksi kuin Suomessa käytettyjen rokotteiden teho. (KA, TL)

2.4 Nuorten koronarokotuksilla on vaikutusta koko väestön epidemiaan

Tiivistelmä: Artikkelissa tarkastellaan kouluikäisten rokottamisen vaikutuksia koronaepidemian kulkuun Englannissa syksyllä 2021. Tarkastellut rokotusskenaariot ovat (a) aikuisten rokottaminen (nykyinen politiikka); (b) edellisen lisäksi 16–17-vuotiaitten rokottaminen; (c) edellisten lisäksi 12–15-vuotiaitten rokottaminen; (d) edellisten lisäksi kaikkien lasten rokottaminen. Jokaisessa skenaariossa oletettiin, että rokotusten kohderyhmässä oli saavutettu 80%:n kattavuus jo kesällä 2021; oikeasti 80%:n kattavuus *aikuisissa* saavutettiin syyskuun alussa eivätkä lapset kuulu rokotusohjelmaan Englannissa. Vastemuuttujana olivat infektioiden ja kuolemien määrät. Simulaatiomallin tuloksena saatiin, että jos rokotusten alaikäraja on 12 vuotta (c vs. a), tartuntojen ja kuolemantapausten määrä tutkimuskaudella olisi noin puolet siitä, mitä seuraisi nykyisestä politiikasta. Sen sijaan 16–17-vuotiaitten rokottaminen ei oleellisesti muuttaisi epidemian kulkua (b vs. a). Rokotusten lisäksi artikkelissa tutkitaan kontaktien vähentämisen ja koulukaranteenien vaikutusta. Mallin pohjalta arvioidaan lisäksi, että nuoremmissa ikäluokissa on syksyllä 2021 sekä suurempi kuoleman suhteellinen riski (per yksilö) että absoluuttinen ilmaantuvuus (kuolemien määrä) kuin epidemian aiemmissa vaiheissa. Skenaariot oli tehty oletuksella, että kaikki vertailtavat interventiot olisi toteutettu jo kesällä 2020, ja lopputulemana tutkijat toteavatkin, että yli 12-vuotiaitten rokottamisella pitäisi Englannissa olla suuri prioriteetti.

Julkaisu: Cuesta-Lazaro, C. et al. (2021) Vaccinations or non-pharmaceutical interventions: safe reopening of schools in England. medRxiv preprint (posted September 23, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1101/2021.09.07.21263223>

Vertaisarvioitu: Ei (preprint)

Tutkimuksen luonne: Matemaattinen malli, skenaarioanalyysi

Tutkijan kommentti: Tässä tutkimuksessa päädytään tulokseen, jonka mukaan nuorten koululaisten (yli 12 vuotta) rokottamisella on merkitystä tapausten ja kuolemien vähentämisessä, kun aikuisväestön rokotuskattavuus on 80%. Koulut ovat tässä työssä merkittävä reitti perheiden välisessä koronatransmissiossa. Koulujen merkityksestä on myös vastakkaisia tuloksia. Esimerkiksi tähän tutkimuskatsaukseen sisältyvässä Sonabendin et al. artikkelissa (ks. edellä artikkeli 2.2) koulujen avaamisen Englannin rajaamistoimien lieventämisen ensimmäisenä askeleena ei havaittu vaikuttaneen teholliseen tartuttavuuslukuun samalla kun väestön rokotuskattavuus koko ajan kasvoi. Tutkijat itse perustelevat eroa sillä, että heidän työssään on aiempaa paremmin otettu huomioon koululuokkien ja ikäkohorttien välinen viruskierto. On kuitenkin huomattava, että artikkelin tuloksille (kuolemien lukumäärä koko väestössä) kaikkein oleellisin tekijä on koululaisten ja muun väestön välinen koronatransmissio. Tästä tehtyjä oletuksia ei työssä kuitenkaan avata. Lisäksi artikkelissa ei ole otettu huomioon Englannissa tapahtuvaa koululaisten jatkuvaa antigeenitestausta ja sen vaikutusta epidemian hillitsemisessä. Myös maskien käytön ja turvavälien merkityksestä tutkimus esittää tuloksia, mutta näissä analyyseissä tehdyt lähtöoletukset toimien vaikutuksesta teholliseen tartuttavuuslukuun vaikuttavat hatarasti perustelluilta. (KA,TL)

2.5 Millä koronarokotusten annosvälillä voidaan estää eniten tehohoitoa?

Tiivistelmä: Rokotteiden hitaan tuotantovauhdin vuoksi tutkijat ovat lähteneet matemaattisen transmissiomallin avulla selvittämään, voisiko koronarokotteiden tavanomaista 4 viikon aikaväliä pidentää ja mikä väli itse asiassa olisi optimaalisin. He käyttivät mittarina sekä tehohoitopotilaiden määrää että rokotusten rinnalla vaadittavia yhteiskunnan rajoituksia. Perustartuttavuuslukua R_0 vaihdeltiin tasolla 1,8-3. Tulokseksi saatiin, että rokoteannosten optimiväliin vaikutti 1) rokotteen toimintamekanismi eli se, estikö rokotus infektion vai poistiko vain oireita ja 2) ensimmäisen annoksen tuottama suojaehto. Jos rokote pystyi estämään infektiota, annosten väliäikaa voi

pidentää (≥ 8 viikkoa), jos rokotteen teho ensimmäisen annoksen jälkeen on ainakin 50%. Jos rokote poistaa vain oireita, samaan annosväliin vaadittiin ainakin 70% suo-
jateho ensimmäisen annoksen jälkeen. Infektiota estävällä rokotteella, kun annosväli oli 12 viikkoa ja teho ensimmäisen annoksen jälkeen 70%, estetiin tehohoitojaksoja 400 per miljoona henkilöä 200 päivässä. Lisäksi välin pidentäminen vähensi yhteis-
kunnan sulkemisen tarvetta.

Julkaisu: Silva, P. et al. (2021) Optimized delay of the second COVID-19 vaccine dose reduces ICU admissions. PNAS 118:35 (August 31, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1073/pnas.2104640118>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Matemaattinen epidemiamalli

Tutkijan kommentti: Mallinnus on oiva tapa käsitellä monimutkaista asiaa. Numeeriset tulokset eivät välttämättä ole suurin anti, mutta työ auttaa hahmottamaan Suomessa tehdyn annosten väliajan pidennyksen merkitystä. Rokotteiden tehoestimaatit yhdellä annoksella olivat infektiota vastaan tuolloin yli 50% eli optimaalinen väliaika tämän tutkimuksen mukaan olisi ollut 8 viikkoa tai enemmän. Tosin kun delta-variantti saapui Suomeen, yhden annoksen teho tartuttavuuteen putosi todennäköisesti alle 50%:n, eikä pidempi annosväli enää Suomessakaan tuottanut etua. Annosväliä siksi meilläkin lyhennettiin 6 viikkoon. Artikkelissa esitetty tutkimus ei tosin ota huomioon sitä, että annosvälin pidentäminen itse asiassa myös parantaa biologista vastetta rokotteelle. Tämä oli pääsyy massamme säilyttää vielä 6 viikon väliaika. (TL)

3 Pandemian vaikutukset väestön hyvinvointiin (ml. mielenterveys)

Tutkijaryhmän jäsen: Sakari Karvonen (SK)

3.1 Suomalaisnaisten elämänlaatu oli miehiä huonompi puoli vuotta sairaalahoidon jälkeen

Tiivistelmä: COVID-19:n aiheuttaman taudin pitkäaikaisia seurauksia tunnetaan tois- taiseksi huonosti. Suomalaistutkimuksen tavoitteena oli arvioida koettuja oireita ja elä- mänlaatua sairaalahoidossa maaliskesäkuussa 2020 olleilla COVID-19-potilailla kuu- den kuukauden päästä hoidosta. Kliiniset tiedot henkilöistä saatiin potilastiedoista, mutta lisäksi he vastasivat kyselyyn kuusi kuukautta sairaalasta kotiuttamisen jälkeen. 101 potilasta (54 miestä) 246 kutsutusta täytti kyselyn. Heidän keski-ikänsä oli 60 vuotta ja keskimäärin sairaalassa oltiin oltu 15 päivää. Useimmat potilaat (90%) rapor- toivat vielä puolen vuoden päästä oireita, joista yleisimpiä olivat väsymys (88%), uu- pumus (79%), unihäiriöt (76%) ja hengenahdistus (70%). Naisten sairaalahoitojaksot olivat lyhempiä ja lisähapen tarve pienempi kuin miehillä. Naiset kuitenkin raportoivat miehiä useammin hengenahdistusta, väsymystä, uupumusta, unihäiriöitä ja mieliala- ongelmia kuin miehet. Lisäksi elämänlaatumittarissa heillä oli seitsemässä ulottuvuu- dessa kahdeksasta huonompi tilanne kuin miehillä. Monimuuttuja-analyysin perus- teella elämänlaadun heikkenemistä selittivät sukupuolen lisäksi, ikä, (suuri) BMI, uniapnea ja mekaanisen hapensaannin kesto. Kokopäivätyötä ennen sairastumista tehneistä potilaista 11 prosenttia ei ollut palannut töihin. Useimmat potilaat siis kokivat oireita puoli vuotta sairaalahoidon jälkeen, mutta tutkijoiden mielestä huomionarvoisia ovat etenkin miesten ja naisten väliset erot toipumisessa: myös kuntoutuksessa tämä ero tulisi ottaa huomioon.

Julkaisu: Lindahl, A. et al. (2021) Women report more symptoms and impaired qual- ity of life: a survey of Finnish COVID-19 survivors. *Infectious Diseases* (Published online 19 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1080/23744235.2021.1965210>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen alkuperäistutkimus

Tutkijan kommentti: Tämä tutkimus perustuu pienehköön sairaala-aineistoon, mutta ansiona on puolen vuoden seuranta-asetelma. Ns. long-covidista on alkanut kertyä tietoa vasta vähitellen, joten senkin puolesta tulokset ovat kiinnostavia. Tulokset vastaavat tuoretta wuhanilaistutkimusta, mikä lisää niiden vakuuttavuutta. Kiinnostavaa on paitsi oirehtimisen yleisyys myös sukupuolen risteävä vaikutus (interaktio): naisilla itse tauti oli lievempi kuin miehillä, mutta jälkiseuraukset koettiin voimakkaampina. Toisin on muistettava, että alle puolet otoksesta osallistui seurantaan, joten valikoituminen suuntaan tai toiseen on mahdollinen. Tuloksia ei tietenkään voi yleistää siihen (valta)osaan väestöstä, jonka tauti ei vaadi sairaalahoitoa. (SK)

3.2 Epidemian edetessä uni- ja mielenterveysoireet lievenivät

Tiivistelmä: Aiemmissä tutkimuksissa on raportoitu epidemian aiheuttamista laajoista vaikutuksista väestön mielenterveyteen ja uneen. Nuorten mielenterveysongelmien ja unihäiriöiden muutoksista epidemian kuluessa on kuitenkin verraten vähän tutkimusta. Guangzhoulainen tutkijaryhmä seurasi 831 eteläkiinalaisen teini-ikäisen (14-19-v.) mielenterveysongelmien ja unihäiriöiden tilaa ennen COVID-19-epidemian puhkeamista, kevään 2020 sulkutoimien aikana ja niiden päätyttyä kesällä 2020. Tutkimuksessa analysoitiin kronotyypin (onko aamu- vai iltainen), ahdistuneisuuden, masentuneisuuden, unen laadun ja unettomuuden muutoksia. Verrattuna aikaan ennen ja jälkeen epidemian unen alkamisaika nuorilla viivästyi ja unen kesto pidentyi karanteenin alettua. Kronotyyppi kehittyi yleensä aamutyypiseksi sulkutilan aikana. Ahdistuneisuus, masentuneisuus, unen huono laatu ja unettomuusoireet sen sijaan olivat yleisimmillään ennen epidemiaa, joulukuussa 2019. Nämä oireet olivat yleisempiä nuorilla naisilla ja kronotyypiltään iltatyypisillä nuorilla kuin miehillä ja kronotyypiltään keski- tai aamutyypin nuorilla. Unihäiriöt olivat yhteydessä mielenterveysongelmiin koko seurannan ajan. Masentuneisuus ennusti puolestaan unihäiriöiden yleisyyttä seurannassa. Havainnot viittasivat siihen, että nuorten mielenterveyden ja uniongelmiin esiintyvyys on suurimmillaan ennen epidemiaa ja ne vähenivät karanteenijakson aikana ja myös sen jälkeen. Sukupuoli ja kronotyyppi olivat niiden merkittäviä riskitekijöitä.

Julkaisu: Li, Y. et al. (2021) How does the COVID-19 affect mental health and sleep among Chinese adolescents: a longitudinal follow-up study. *Sleep Medicine* 85, 246-258 (September 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.07.008>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen alkuperäistutkimus

Tutkijan kommentti: Luotettava ja kattava seuranta-asetelma on tutkimuksen eittämätön vahvuus. Osallistujajoukkokin pysyi mukana harvinaisen hyvin, sillä tyypillistä on, että ajan myötä osallistujista osa jättäytyy pois. Kuvanneeko tulos oirehtimisen lievenemisestä sitten (etelä)kiinalaisten nuorten kireää koulukulttuuria, jää osin arvailujen varaan. Ainakin ensimmäinen, joulukuun 2019 mittaus tehtiin ennen vuoden päätöskokeita, minkä voi olettaa ilmentyneen erilaisina stressioireina. Edes sulkutoimien päätyminen ei kuitenkaan palauttanut uni- tai mielenterveysoireita entiselle tasolle, mikä voi johtua siitä, että näiden nuorten ikäryhmissä koulukaranteeni jatkui edelleen. Tutkimusalueella epidemia oli lisäksi lievempi kuin epidemiasta pahimmin kärsineillä Kiinan alueilla, joten korona itsessään ei välttämättä ole kuormittanut nuoria samalla tavoin kuin muualla maassa. (SK)

3.3 Etätyö johti myönteisiin, organisaation tai tehtävien muutokset kielteisiin psykososiaalisiin seurauksiin julkisella sektorilla

Tiivistelmä: Etätyön alkamisen, tehtävien tai tiimien muutosten seurauksia epidemian alettua tunnetaan huonosti. Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella COVID-19-taudin myötä tapahtuneiden, työhön liittyvien muutosten yhteyksiä työntekijöiden kokemukseen psykososiaalisesta työympäristöstään ja terveydestään. Aineistona oli 24 299 suomalaista julkisen sektorin työntekijää, joiden psykososiaalista työympäristöä ja hyvinvointia oli kartoitettu kahdesti ennen epidemiaa (2016 ja 2018, joka oli muutosten vertailuvuosi) ja, joilta kerättiin uudet tiedot vuonna 2020 epidemian alettua. Tutkimusasetelmassa verrattiin työympäristön muutokselle epidemian vuoksi altistuneita niihin, jotka eivät ilmoittaneet tällaisesta muutoksesta. Sukupuolen, iän ja sosioekonomisen aseman ja elämäntavan kuluttavuuden asteen vakioimisen jälkeen havaittiin, että kotona työskentelyyn (44 % aineistosta) liittyi useita myönteisiä kokemuksia: työajan hallinnan lisääntyminen, (proseduraalisen) oikeudenmukaisuuden kokemus ja kokemus työpaikan sosiaalisen pääoman kasvusta. Lisäksi koettu terveydentila ja oma työkykyarvio olivat parempia ja ahdistuneisuus vähäisempää kuin heillä, jotka eivät olleet siir-

tyneet etätöihin. Uusia tehtäviä koronan myötä oli vastaanottanut kuusi prosenttia aineistosta. Heillä muutokseen liittyi ahdistuneisuuden lisääntyminen ja tiimin uudelleenorganisointiin (5 % aineistosta) työkyvyn (koettu) heikkeneminen. Tutkijat toteavat, että niillä työntekijöillä, jotka työskentelivät epidemian aikana kotoa, psykososiaalinen työympäristö oli suotuisampi ja terveydentila vertailuryhmää parempi, kun taas ne, jotka olivat alttiina työtehtävien muutoksille tai tiimin uudelleenjärjestelyille kokivat enemmän haitallisia muutoksia.

Julkaisu: Ervasti, J. et al. (2021) Association of changes in work due to COVID-19 pandemic with psychosocial work environment and employee health: a cohort study of 24 299 Finnish public sector employees. *Occupational and Environmental Medicine* (Published Online First: 14 September 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-107745>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen alkuperäistutkimus

Tutkijan kommentti: Vaikkakin erot olivat tilastollisesti merkitseviä, on huomattava, että kovin suurista eroista ei ole kyse. Toki tulokset ovat uskottavia ja sopivat muuhun tutkimukseen: myös muilla sektoreilla on havaittu etätöillä olleen myönteisiä vaikutuksia työhyvinvointiin. Vastaavasti on ymmärrettävää, että uusien tehtävien omaksuminen ja organisaatiouudistus voivat olla entistä kuormittavampia kokemuksia työntekijöille. Tästä on omakohtaistakin kokemusta, sillä meidänkin työyhteisössämme tehtiin uudistus alkuvuonna 2021. Työntekijän omien ominaisuuksien (esimerkiksi joustavuus) lisäksi työn luonne vaikuttaa siihen, miten psykososiaalisiin muutoksiin sopeudutaan. Tässä suhteessa julkinen sektori on erityinen verrattuna yksityiseen sektoriin. Toisaalta julkisella sektorillaakin työnkuvat ja organisaatiokulttuurit voivat vaihdella voimakkaasti. Tässä onkin yksi tutkimuksen vahvuuksista: laaja aineisto kattaa julkista sektoria monipuolisesti. Seurannassa osallistujat myös pysyivät mukana varsin hyvin: koko seurannan kattavuus oli 75 prosenttia alkuperäisestä aineistosta. (SK)

3.4 Lapsetkin osaavat brittitutkimuksen mukaan eritellä sosiaalista vastuullisuutta ja koronataudin tappavuutta

Tiivistelmä: COVID-19-pandemialla on ollut syvällisiä vaikutuksia kaikkien elämään, mutta sen vaikutuksista lapsiin ja heidän jokapäiväiseen elämäänsä tiedetään suhteellisen vähän. Tutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää lasten näkemyksiä COVID-19:sta, sen seurauksista ja siitä, miten lapset ovat reagoineet pandemiaan, mukaan lukien vaikutukset heidän sosiaaliseen ja emotionaaliseen hyvinvointiinsa. Lasten kokemuksia ja näkemyksiä pandemiasta ja siihen liittyvistä arjen rajoituksista selvitettiin laadullisen tutkimuksen avulla, jonka aineisto kerättiin puolistrukturoitujen nettihaastattelujen avulla. Lisäksi hyödynnettiin osallistavana menetelmänä lasten piirustuksia. Aineisto kerättiin toukokuun ja heinäkuun välisenä aikana vuonna 2020. Kahdeksantoista 7-11-vuotiasta lasta Englannista ja Walesista osallistui haastatteluihin. Lapset pohtivat tulosten mukaan etenkin (1) COVID-19-tartunnan tappavuutta, (2) siihen liittyviä pelkoja ja surua sekä (3) sosiaalista vastuullisuutta ja mahdollisuuksia reagoida myönteisesti. Tutkijat arvioivat pienten lastenkin kykenevän oivaltaviin pohdintoihin kokemuksistaan pandemian ensimmäisen aallon aikana ja että näitä näkökulmia olisi hyödynnettävä paremmin kansanterveystoimista keskusteltaessa.

Julkaisu: Thompson, J. et al. (2021) Children's perspectives and experiences of the COVID-19 pandemic and UK public health measures. *Health Expectations* (First published: 8 September 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1111/hex.13350>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen alkuperäistutkimus

Tutkijan kommentti: Lapsitutkimuksen erityispiirre on lapsilähtöisyyden korostaminen. Tämä saa joskus hiukan huvittavia muotoja, kun tutkija lähtee kysymään lapsilta jostakin ”aikuismaailman” asioista ja yllättyy sitten saadessaan järkeviä vastauksia. Tällainen asetelma on brittitutkimuksessakin, mutta omaperäiseksi sen tekee koronakonteksti: osallistujat olivat sulkutilan vuoksi eristyksissä ja koko yhteiskunta lähes hätätilassa. Näistä rajoitteista huolimatta lapset erittelivät – omin sanoin ja käsitteellistyksin toki – samoja ilmiöitä ja ongelmatilaa kuin muutkin: he olivat perehtyneitä koronataudin luonteeseen, sen tartuntamekanismeihin ja riskeihin ja miettivät jopa haittojen vähentämisstrategioita. Tätä taustaa vasten olisi huolehdittava, että myös lapsille on tarjolla heille soveliaista informaatiota pandemiasta ja koronasta. Kovin pitkälle

meneviä johtopäätöksiä 11 haastattelun pohjalta ei tietenkään voi tehdä, mutta eräänlaisena tapaustutkimuksena työ on valaiseva. (SK)

3.5 Mielen terveyspotilaiden epävirallisten omaishoitajien kaksoistaakka Etiopiassa

Tiivistelmä: Mielen terveysongelmaisten henkilöiden epävirallisina omaishoitajina toimivat kärsivät kaksoistaakasta, joka aiheutuu itse ongelmasta huolehtimisesta ja COVID-19 -epidemiasta. Etiopialaistutkimuksen tavoitteena oli arvioida mielen terveyshäiriöiden yleisyyttä ja niihin liittyviä tekijöitä omaishoitajien keskuudessa. Poikkileikkaustutkimuksen aineisto (N=215) kerättiin heinäkuussa 2020 satunnaisotannalla sairaalassa. Mielen terveyshäiriöt olivat omaishoitajilla yleisiä (40,5 % vastaajista). Monimuuttuja-analyysit, joissa otettiin huomioon muun muassa tulotaso, osoittivat, että omaishoitajien mielen terveyden häiriöitä lisäsivät naissukupuoli, opiskelijastatus ja hoidettavan psykoosi tai kaksisuuntainen mielialahäiriö. Tutkijat korostavat, että myös epävirallista hoivaa antavien omaishoitajien – etenkin naisten ja opiskelijoiden – mielen terveydestä on pidettävä huolta, varsinkin pandemian oloissa.

Julkaisu: Abdeta, T. & Desalegn, D. (2021) Common Mental Disorders Among Informal Primary Caregivers of Adults With Mental Illness During the Coronavirus Disease 2019 Epidemic in Eastern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Psychiatry* 12 (Published: 23 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.676379>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen alkuperäistutkimus

Tutkijan kommentti: Kun pandemian painopiste on vähitellen siirtymässä kohti Afrikkaa, on paikallaan perehtyä myös sikäläisiin oloihin. Etiopialaistutkimus on sinänsä pienehkö, suoraviivainen poikkileikkaus, tyypillisine edustavuuteen liittyvine ongelmineen, mutta se kuvaa kuitenkin luotettavasti omaishoitajien tilanteita. Pandemian myötä heidän psyykkistä vointiaan on voinut koetella myös uudenlaiset sosiaaliset ja taloudelliset ongelmat. Mielen terveyshäiriöt osoittautuivatkin yleisiksi ja selvästi yleisemmiksi kuin Etiopiassa ennen pandemiaa tehdyissä tutkimuksissa. Tosin vertailu näihin edeltäviin tutkimuksiin on menetelmällisistä eroista johtuen vaikeaa. Sairaalaan hoitoon päätyneiden henkilöiden mielen terveysongelmat olivat todennäköisesti vaikeampia kuin kotihoidon tai lähiyhteisön hoivaamien henkilöiden ongelmat. Vastaavasti

myös omaishoitajat olivat luultavasti valikoituneet hoivattavien ongelmien kuormittavuuden suhteen. (SK)

4 Talous ja elinkeinoelämä

Tutkijaryhmän jäsen: Otto Toivanen (OT)

Tämän katsausosion kirjoittaja: Marko Terviö (MT)

4.1 Osittainen annostus (fractional dosing) tällä hetkellä tehokkain tapa vähentää koronakuolemia maailmassa

Tiivistelmä: Koronarokotteiden tuotantokapasiteetti on lähitulevaisuudessa pandemian hoitoa rajoittavin tekijä. Rokotetarjonta on kasvamassa, mutta se vie aikaa ja toistaiseksi tehokkain tapa estää koronan aiheuttamia vakavia sairastumisia ja kuolemia olisi todennäköisesti saatavilla olevien rokotteiden jakaminen osittaisina annoksina. Puolikkaat tai neljäsosa-annokset vastaavasti tuplaisivat tai nelinkertaistaisivat nopeuden, jolla yhden annoksen rokotekattavuutta voidaan nostaa. Tämänhetkisen tiedon valossa rokoteannoksen osittaminen vähentää sen tehokkuutta rokotettavan yksilön kannalta niin vähän, että annosten osittamisen kokonaisvaikutus olisi selvästi positiivinen matalan rokotekattavuuden maissa. Nopeasta rokotekattavuudesta saata- vat hyödyt ylittävät haitat, vaikka osoittaisannosten tehokkuudesta tehtäisiin olemassa olevaan puutteelliseen tietoon nähden hyvinkin pessimistiä oletuksia. Artikkelin kiireellinen politiikkasuositus on, että valtioiden pitäisi osoittaa varoja osittaisannosten tehokkuuden tutkimiseen, koska rokotteita tuottavilla yrityksillä ei ole siihen taloudellisia kannusteita.

Julkaisu: Więcek, W. et al. (2021) Testing Fractional doses of COVID-19 Vaccines. NBER Working Paper 29180. (Elokuu 2021).

Linkki: <https://www.nber.org/papers/w29180>

Vertaisarvioitu: Ei (working paper)

Tutkimuksen luonne: Teoreettinen malli ja sitä hyödyntävät muissa tutkimuksissa saatuja empiirisiä tuloksia käyttävät simulaatiot

Tutkijan kommentti: Tiivis esitys ja maailman tasolla erittäin poliittikkarelevantti tulos, vaikka ei toki mitenkään ainutlaatuinen. Pääosin samat kirjoittajat julkaisivat samasta aiheesta paljon yksityiskohtaisemman työpaperin mallikehikkoineen heinäkuussa

2021 (ks. Więcek, W. et al.: Could Vaccine Dose Stretching Reduce COVID-19 Deaths? NBER Working Paper 29018. (MT)

4.2 Koronakriisin aiheuttamat tarjontapullonkaulat ja inflaatio

Tiivistelmä: Tutkijoilla on käytössä yksityiskohtaisia vähittäiskauppatason tietoja tuotteiden loppumisista seitsemässä suuressa teollisuusmaassa. Näiden tietojen avulla he pystyvät mittaamaan tuotteiden loppumisten vaikutukset inflaatioon, jonka he havaitsevat ohimeneväksi muutaman kuukauden sisällä. Merkittävä inflaatiovaikutus tulee siitä, että varastojen tavanomaista paljon nopeatahtisempi uudelleentäyttäminen on tavanomaista varastojen täyttämistä paljon kalliimpaa.

Julkaisu: Cavallo, O. & Kryvtsov, O. (2021) What Can Stockouts Tell Us About Inflation? Evidence from Online Micro Data. NBER Working Paper 29209. (Syyskuu 2021).

Linkki: <https://www.nber.org/papers/w29209>

Vertaisarvioitu: Ei (working paper)

Tutkimuksen luonne: Empiirinen tutkimus hyvin kattavalla mikroaineistolla.

Tutkijan kommentti: Tavanomaisiin inflaation mittaamisessa käytettyihin hintatilastoihin ei tallennu tietoa siitä, jos kaupoissa myydään ei-oota; tuotteiden loppuminen on harvoin merkittävä ilmiö, mutta sattuessaan kuluttajien hyvinvoinnin kannalta yhtä merkittävää kuin suuret hintavaihtelut (Esimerkki: tyhjä vessapaperihyllyt maaliskuussa 2020). Tutkimuksen pääkohdista löytyy hyvin tiivistetty esitys myös videon muodossa: <https://www.nber.org/affiliated-scholars/researchspotlight/alberto-cavallo-discusses-systematic-accounting-prevalence-stockouts>. (MT)

4.3 Valuuttakurssien kehitys auttoi kehittyviä talouksia välttämään pääomapakokriisin 2020

Tiivistelmä: Aiemmistä kansainvälisen talouden kriiseistä poiketen monet kehittyvät maat eivät kärsineet pääomapaosta koronakriisin aikana. Rahoituskriiseille tyypillinen ”flight to safety” eli sijoitusten pako vähäriskimpinä pidettyihin asetteihin oli hyvin lyhykestoinen. Tässä tutkimuksessa haarukoidaan valuuttakurssimuutosten osuutta tässä ilmiössä. Erityisesti kehittyvien maiden yritysten taseiden eri puolet ovat systemaattisesti eri valuutoissa, joten valuuttakurssiheilahtelut voivat aiheuttaa vakavaraisuusongelmia myös muuten terveellä pohjalla oleville yrityksille (external balance sheet effect). Tutkijoiden laskelmien mukaan tämä efekti oli koronakriisissä heikko. Kehittyvät maat olivat vuoden 2020 loppuun mennessä pääosin palautuneet kriisin alkuvaiheen pääomapaosta.

Julkaisu: Hale, G. & Juvenal, L. (2021) External Balance Sheets and the COVID-19. NBER Working Paper 29180. (Syyskuu 2021).

Linkki: <https://www.nber.org/papers/w29277>

Vertaisarvioitu: Ei (working paper)

Tutkimuksen luonne: Empiirinen tutkimus melko aggregoidulla aineistolla

Tutkijan kommentti: Yleisemmällä tasolla tässä opittiin hieman siitä, miten kehittyvien maiden taloudet selviävät maailmantalouden kriisiistä, joka tulee (harvinaista kyllä) kokonaan rahoitusjärjestelmän ulkopuolelta. Paperin keskeinen kontribuutio on uuden datalähteen hyödyntäminen vanhan kysymyksen tutkimisessa uudessa kontekstissa. (MT)

4.4 Koronakriisin työmarkkinavaikutukset USA:ssa monin tavoin erilaisia aiempiin talouskriiseihin verrattuna

Tiivistelmä: Tässä artikkelissa vertaillaan koronan vaikutuksia USA:n työmarkkinoihin ammattien, sukupuolen ja perheaseman perusteella sekä vertaillaan näitä vaikutuksia aiempiin talouskriiseihin. Yleensä talouskriisit ovat iskeneet työmarkkinoilla enemmän

miesvaltaisten alojen työllisyyteen, mutta koronakriisissä lähikontakteja vaativat ja usein naisvaltaiset palveluammatit kärsivät eniten. Kouluikäisten lasten vanhempien työhön osallistuminen laski päivähoidon ja kontaktiopetuksen hiipuessä, mikä vähensi pienten lasten vanhempien ja erityisesti äitien työllisyyttä, ja nämä vaikutukset saattavat jäädä osin pitkäkestoiseksi. Kirjoittajat pohtivat myös pandemian indusoiman automaation mahdollisia pitkän aikavälin vaikutuksia palvelualojen työmarkkinoilla.

Julkaisu: Albanesi, S. & Kim, J. (2021) Effects of the COVID-19 Recession on the US Labor Market: Occupation, Family, and Gender. *Journal of Economic Perspectives* 35(3): 3-24. (Summer 2021)

Linkki: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.35.3.3>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen tutkimus mikrotason aineistoilla

Tutkijan kommentit: Paperi on kirjoitettu huolella kasatun kuvio- ja taulukkokokoelman ympärille, joka on luultavasti (monien työpapereiden jälkeen) lopullinen sana otsikossa selkeästi määritellylle aihealueelle. Ei sisällä tuloksia, jotka enää yllättäisivät ketään. Tästä artikkelista on saatavilla kustantajan (AEA) tuottama toimittajille ja laajemmalle yleisölle suunnattu tutkijan haastattelu, "Work and childcare during the pandemic" (ks. <https://www.aeaweb.org/research/covid-19-occupation-family-gender-albanesi>). (MT)

4.5 Optimaalinen sulkupolitiikka koronaepidemian aikana

Tiivistelmä: Tutkimuksessa esitellään mallikehikko, jolla voidaan vertailla erilaisten sulk-, testaus- ja jäljityspolitiikkatoimenpiteiden kokonaisvaikutuksia koronakuolleisuuteen ja talouteen. Malliin syötetään erilaisia skenaarioita. Kirjoittajien relevanteimpana pitämässä skenaariossa optimaalinen politiikka sisältää vain alussa tiukan sulkutilan, joka kestää vajaat 4 kuukautta, jonka jälkeen koronatoimien painopiste siirtyy nopeisiin vasta-ainetesteihin. Kirjoittajat nostavat erityisesti esiin vasta-ainetestien merkittävän hyödyn: koronan aiheuttama BKT:ssa mitattava haitta pienenee 2%, jos vasta-ainetestit ovat laajassa käytössä.

Julkaisu: Alvarez, F. et al. (2021) A Simple Planning Problem for COVID-19 Lock-down, Testing, and Tracing. *American Economic Review: Insights* 3(3): 367-82 (Syyskuu 2021).

Linkki: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aeri.20200201>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Teoreettinen malli, johon valittu parametriarvot julkisiin tilastoihin perustuvien tunnuslukujen avulla. Näiden avulla tehdään suuripiirteisiä numeerisia arvioita vaihtoehtoisten sulkutoimenpiteiden terveydellisistä ja taloudellisista vaikutuksista.

Tutkijan kommentti: Ajankohtaisten korona-aiheisten taloustieteellisten tutkimusten vyöry loppui melkein kuin seinään kesällä 2021, esimerkiksi CEPR lopetti aiemmin vilkkaan "Covid Economics, Vetted and Real-Time Papers" -sarjansa heinäkuussa. Tässä katsauksen viidenneksi paperiksi kaivan jo mielestäni aika laarin pohjalta (vaikka kyseinen aikakauskirja onkin hyvin arvostettu). Tämä on väistämättä hyvin spekulatiivinen tutkimus, josta voisi parhaimmillaankin olla hyötyä vasta seuraavan pandemian iskiessä. (MT)

5 Eriarvoistuminen (ml. työllisyys)

Tutkijaryhmän jäsen: Hanna Ylöstalo

Raportin kirjoittajat: Satu Helske (SH), Henri Koskinen (HK), Hanna Ylöstalo (HY)

5.1 Ruotsissa korona-aikana ei pudotusta oppilaiden lukutaidon kehityksessä verrattuna aiempiin vuosiin

Tiivistelmä: Ruotsalaisessa tutkimusraportissa verrattiin koronapandemian aikaisia lukutaitotestien tuloksia ennen pandemiaa saatuihin tuloksiin. Aineistossa oli mukana yhteensä noin 145 000 alakoulun 1.–3. luokan oppilasta, joilta testattiin teknistä lukutaitoa sekä luetun ymmärrystä. Tuloksissa ei havaittu minkäänlaista koronavaikutusta kummassakaan taidossa millään luokka-asteella, verrattiinpa sitten keskiarvoja, tulosten hajontaa tai eritasoisten oppilaiden osuuksia. Tutkijat päättelivät, että koronapandemialla ei ole ollut suoraa vaikutusta oppilaiden osaamisen kehittymiseen.

Julkaisu: Fälth, L. et al. T. (2021) Corona-pandemins påverkan på lågstadielevens läsinlärning. LegiLexi (8.9.2021).

Linkki: https://legilexi.org/media/1805/legilexi_coronarapport_2021.pdf

Vertaisarvioitu: Ei

Tutkimuksen luonne: Pitkittäistutkimukseen perustuva raportti

Tutkijan kommentti: Useissa maissa on havaittu koronapandemian aikana lisääntyntä oppimisvelkaa ja eriarvoisuuden kasvua oppimisessa verrattuna aikaisempaan, esim. Alankomaissa (Engzell, Frey & Verhagen 2021), Belgiassa (Maldonado & De Witte 2020), Iso-Britanniassa (Rose, Twist, Lord, Rutt, Badr, Hope & Styles 2021) (ks. myös COVID-19-tutkimuskatsaus 7/2020). Toisin kuin useimmissa muissa maissa, Ruotsissa peruskoululaiset on pidetty lähiopetuksessa koko koronapandemian ajan. Tämä tutkimus antaisi viitteitä, että muissa maissa havaitut eriarvoistavat kehityskulut liittyisivät nimenomaan opetuksen rajoituksiin eikä niinkään suoraan koronapandemiasta johtuviin tekijöihin. (SH)

5.2 Eri Euroopan maiden sosiaaliturvilla huomattavia eroja vastata koronapandemian aiheuttamiin tulonmenetyksiin

Tiivistelmä: Tutkijat arvioivat koronapandemian vaikutuksia kotitalouksien käytettävissä oleviin tuloihin sekä asianomaisia politiikkatoimia huhtikuun 2020 aikana Belgiassa, Italiassa, Espanjassa ja Isossa-Britanniassa. Tutkijoiden mukaan pandemia on Euroopan mittapuulla kurittanut erityisesti näitä maita. Tutkijat tarkastelivat, missä mitataavassa kunkin maan vero- ja etuusjärjestelmä tasoitti pandemiasta johtuvia kotitalouksien tulojen menetyksiä. Tutkimus perustuu saatavilla oleviin tilastotietoihin kustakin maasta.

Tutkimus tarkasteli erityisesti niitä työllisiä, jotka menettivät tulojaan osittain tai kokonaan välittömästi pandemian ja sulkutoimien alettua huhtikuussa 2020. Näiden työllisten osuus kaikista työllisistä vaihteli 20 ja noin 40 prosentin välillä kussakin maassa. Maat ottivat käyttöön keskenään melko samanlaisia politiikkatoimia pehmentääkseen tulonmenetyksiä, mutta toimien mittakaava ja tasot vaihtelivat jonkin verran maiden välillä. Poliitiikkatoimia olivat mm. palkkasummien osittainen korvaaminen työnantajille irtisanomisten estämiseksi, erilaiset könttäsommakorvaukset itsensätyöllistäjille sekä työttömyysturvan kattavuuden laajentaminen.

Tutkimus osoittaa, että erot kriisin vaikutuksissa eri maiden välillä olivat melko suuria. Käytettävissä olevat tulot putosivat 16-18 prosenttia Espanjassa ja Belgiassa ja jopa 24-26 prosenttia Isossa-Britanniassa ja Italiassa. Vaikka ao. politiikkatoimet vähensivät keskimääräisiä tulonmenetysten vaikutuksia, tuloerot kokonaisuudessaan pysyivät tasaisina ja tuloköyhyys lisääntyi kaikissa analysoiduissa maissa. Maiden sosiaaliturvien ja politiikkatoimien kyky vastata kriisiin vaihteli. Erityisesti Italiassa tuloköyhyys lisääntyi pandemian myötä 14 prosentista 31 prosenttiin – maiden välillä on tosin huomattavia eroja tuloköyhydessä ajalta ennen kriisiä. Eniten tuloköyhyys kasvoi yhden elättäjän kotitalouksissa.

Tutkijat tunnistavat politiikkatoimien vaikuttavuuseroille neljä eri syytä: kriisin vaikutusten epätasaisen jakautumisen väestön kesken maittain, eroavaisuudet maiden vero- ja etuusjärjestelmässä, COVID-19-spesifien politiikkatoimien vaihtelevuus sekä kotitalouksien väliset erot tulonmenetyksien suhteen.

Julkaisu: Cantó, O. et al. (2021) Welfare Resilience at the Onset of the COVID-19 Pandemic in a Selection of European Countries: Impact on Public Finance and Household Incomes. Review of Income and Wealth (First published: 1 July 2021).

Linkki: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/roiw.12530>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkimus osoittaa, että Euroopan maiden välillä on huomattavia eroja siinä, miten sosiaaliturvajärjestelmä kykenee vastaamaan koronapandemian kaltaisiin äkillisiin kriiseihin. Kuten tutkijat huomauttavat, erot korostuvat siinä, millaisia vaikutuksia kriisillä on eri asemassa oleviin kotitalouksiin, koska politiikkatoimista huolimatta kriisin vaikutukset kohdistuvat joihinkin kotitalouksiin kovemmin kuin toisiin. (HK)

5.3 Itävallassa sosiaaliturvajärjestelmä lievensi pandemian aiheuttamia tulonmenetyksiä melko onnistuneesti

Tiivistelmä: Tutkijat selvittivät harkinnanvaraisten politiikkatoimien vaikutusta kotitalouden käytettävissä oleviin tuloihin sukupuolinäkökulmasta Itävallassa. Tutkimus perustuu itävaltalaisiin työmarkkinatilastoihin.

Itävalta on avoin talous, jossa turismilla on suuri kansantaloudellinen rooli, ja Itävalta on siksi melko haavoittuvainen koronakriisin luonteen takia. Itävallan BKT laski vuoden 2020 aikana 6,6 %, mikä on enemmän kuin muissa Keski-Euroopan maissa. 30 % Itävallan työllisistä oli lyhennetyn työajan (COVID19-Kurzarbeit) piirissä huhtikuussa 2020. Ohjelmassa työllisille korvataan lyhennetyn työajan myötä laskenutta tuloa tiettyyn rajaan asti. Lyhennetyn työajan lisäksi tehtiin muita, eurooppalaisittain yleisiä COVID19-spesifejä politiikkatoimia, kuten könttäsummaisia tukia työttömille ja lapsiperheille.

Tutkimuksen mukaan kotitalouksien tulot laskivat huomattavasti erityisesti matalimmissa tuloluokissa, joissa lasku oli 10–13 %:n luokkaa. Vero- ja etuusjärjestelmä kuitenkin tasoitti tätä huomattavasti, suhteellisesti eniten juuri matalissa tuloluokissa. Naisten tulot laskivat keskimäärin miehiä enemmän, mutta ero ei ollut suuri. Naiset myös hyötyivät politiikkatoimista suhteellisesti miehiä enemmän, sillä naiset sijoittuivat miehiä useammin mataliin tuloluokkiin. Kuitenkin naisten tosiasiallinen tulonmenetys oli miehiä suurempaa, sillä miesten tulotaso on keskimäärin naisia suurempi.

Vaikka koronakriisi kohdistuu yleisesti ottaen raskaammin pienituloisiin kotitalouksiin, onnistui sosiaaliturvajärjestelmä pehmentämään vaikutuksia melko hyvin. Lisäksi COVID-19-spesifit tuet, kuten kertaluontoiset maksut työttömille ja lapsiperheille, tasasivat pandemian sukupuolittuneita työmarkkinavaikutuksia. Näyttäisi siltä, että miehet hyötyvät naisia enemmän lyhennetyn työajan ohjelmasta (koska miesten tulot ovat keskimäärin naisten tuloja suuremmat), kun taas naiset hyötyvät miehiä enemmän COVID-19-spesifeistä tuista, jotka kohdistuvat suuremmin heihin.

Julkaisu: Christl, M. et al. (2021) COVID-19 and (gender) inequality in income: The impact of discretionary policy measures in Austria. JRC Working Papers on Taxation and Structural Reforms No 05/2021 (July 9, 2021).

Linkki: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/covid-19-and-gender-inequality-income-impact-discretionary-policy-measures-austria>

Vertaisarvioitu: Ei (työpaperi)

Tutkimuksen luonne: Kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkimus osoittaa, että Itävallassa sosiaaliturvajärjestelmä ja COVID-19-spesifit politiikkatoimet onnistuivat melko hyvin lieventämään koronakriisin sukupuolittuneita vaikutuksia. On kuitenkin syytä muistaa, että naisten tulotaso on keskimäärin miehiä alempi, joten vaikka naiset hyötyvät joistakin tukitoimista suhteellisesti miehiä enemmän, pysyy miesten tulotaso silti naisia korkeampana. Tutkimus tarjoaakin kiinnostavaa tietoa erilaisten politiikkatoimien sukupuolivaikutuksista. (HK)

5.4 Sukupuolinäkökulman huomioon ottavalla verotuksella voidaan korjata eriarvoisuutta

Tiivistelmä: Artikkelissa tarkastellaan, miten veropolitiikan avulla voidaan korjata pandemian syventämää sukupuolten taloudellista eriarvoisuutta ja ehdotetaan tasa-arvoa edistävää veropolitiikkaa osana koronan jälkihoitoa. Kuten jo tiedetään, koronapandemia on osunut vakavimmin naisenemmistöisille aloille, jotka lisäksi ovat usein matalapalkka-aloja ja työsuhteet näillä aloilla usein osa- ja määräaikaisia. Naiset ovat myös koronan aikana lisääntyneiden hoivavelvoitteiden myötä vähentäneet palkkatyöhön käytettyjä tunteja miehiä enemmän. Mm. nämä tekijät ovat syventäneet taloudellista eriarvoisuutta. Sukupuolten tasa-arvoon pyrkivällä veropolitiikalla voidaan kuitenkin

kin korjata syntynyttä eriarvoisuutta. Koska verotus kohtelee muodollisesti samalla tavalla eri sukupuolia, sen ajatellaan usein olevan tasa-arvoista. Naisten ja miesten eriävistä elämänpoluista ja rakenteellisesta eriarvoisuudesta (esim. työmarkkinoiden sukupuolen mukainen segregatio, hoivavastuiden epätasainen jakautuminen) johdun verotus vaikuttaa kuitenkin käytännössä eri tavoin naisten ja miesten taloudelliseen asemaan.

Artikkelissa käytetään Ruotsia ja Tanskaa esimerkkeinä verotuksen sukupuolivaikutuksista ja tarkastellaan etenkin koronan aikaisia muutoksia. Koronan aikaisten tulonmenetysten kompensoiminen palkkatulojen perusteella suosii suurituloisimpia ja koko-aikaisessa työssä olevia, jotka ovat useimmin miehiä. Taloudellisen tuen (suoran tuen tai verohelpotusten) suuntaaminen yrityksille yksilöiden tai perheiden sijaan niin ikään suosii miestapaista taloudellista toimintaa. Koronan lisäämän taloudellisen eriarvoisuuden vähentämiseksi artikkelissa suositellaan mm. tuen ja verohelpotusten suuntaamista koronan kurittamille naisemmistöisille aloille, yksilöverotusta perheverotuksen sijaan sekä lastenhoidon tukemista. Artikkelin pääargumentti on, että verotuksella on sukupuolivaikutuksia, ja sillä voidaan edistää tai heikentää sukupuolten taloudellista tasa-arvoa; siksi sillä voi olla tärkeä rooli myös koronan aikaisen sukupuolittuneen taloudellisen epätasa-arvon korjaamisessa.

Julkaisu: Lind, Y. & Gunnarsson, Å. (2021) Gender equality, taxation, and the COVID-19 recovery: A study of Sweden and Denmark. *Tax Notes International* 101:5, 581-590.

Linkki: <https://ssrn.com/abstract=3795117>

Vertaisarvioitu: Ei

Tutkimuksen luonne: Kommentti

Tutkijan kommentti: Suomessa selvitetään parhaillaan THL:n koordinoimassa tutkimushankkeessa koronakriisin vaikutuksia sukupuolten tasa-arvoon. Tampereen yliopiston tutkijan Anna Elomäen johtamassa osahankkeessa selvitetään koronakriisin aikana tehtyjen talouspoliittisten päätösten sukupuoli- ja tasa-arvoaikutuksia. Osahanke tuottaa tietoa mm. koronakriisiin liittyvien vero- ja etuusmuutosten sukupuolittaisista tulonjakovaikutuksista. Hanke päättyy toukokuussa 2022 ja sen tulokset valottavat verotuksen sukupuolivaikutuksia myös Suomessa, laajempien talouspolitiikan tasa-arvoaikutusten ohella. (HY)

5.5 Sukupuolten tasa-arvo mukaan koronan jälleenrakennustyöhön

Tiivistelmä: Iso-Britanniassa toimivat, tutkijoista ja tasa-arvoasiantuntijoista koostuvat nais- ja tasa-arvojärjestöt ovat raportoineet koko pandemian ajan koronan sukupuolivaikutuksista. Tähän raporttiin järjestöt kokosivat yhteen aiempien raporttien pohjalta keinoja ottaa tasa-arvonäkökulma mukaan koronan jälleenrakennustyöhön. Lähtökohtana on, että koronapandemia on tutkitusti sekä tehnyt näkyväksi yhteiskuntaan juurtuneen sukupuolittuneen eriarvoisuuden että syventänyt sitä. Siksi tarvitaan tasa-arvon ja oikeudenmukaisuuden lähtökohdaksi ottavaa jälleenrakennusta. Raportti ehdottaa usean kohdan konkreettista jälleenrakennusohjelmaa, jossa tasa-arvon eri osa-alueet ovat mukana. Ohjelman ytimessä on hoivalähtöinen jälleenrakennus (*care-led recovery*), jossa taloutta elvytetään investoimalla kestäväällä tavalla hoivaan. Tämä tarkoittaa hoivatyöntekijöiden ja hoivan tarpeessa olevien näkökulmasta laadukasta ja riittävän hyvin resursoitua hoivajärjestelmää. Nyt Iso-Britanniassa elvytystoimet kohdistuvat paljolti rakentamiseen, vaikka kirjoittajien mukaan investoinnit hoivaan luovat 2,7 kertaa enemmän työpaikkoja kuin investoinnit rakentamiseen. Hoivaan investoimisen ohella raportti nostaa esiin useita tasa-arvopolitiikan pitkäaikaisia kulmakiviä, kuten lastenhoitoon investoinnin, samapalkkaisuuden edistämisen, sukupuolisyrittäjien poistamisen, sukupuolittuneeseen väkivaltaan puuttumisen ja uhrien tukemisen sekä naisten ja vähemmistöjen edustuksen takaamisen päätöksenteossa.

Julkaisu: The Fawcett Society et al. (2022) Building back fairer for women and girls.

Linkki: <https://wbg.org.uk/wp-content/uploads/2021/07/Building-Back-Fairer.pdf>

Vertaisarvioitu: Ei

Tutkimuksen luonne: Tutkimukseen perustuva raportti

Tutkijan kommentti: Women's Budget Groupin, Fawcett Societyn ja muiden asiantuntijajärjestöjen muistutus tasa-arvonäkökulman tärkeydestä koronan jälleenrakennuksessa on tärkeä, etenkin, kun koronan tiedetään syventäneen taloudellista ja muuta eriarvoisuutta. Toimenpide-ehdotukset ovat kuitenkin olleet osa Suomen (ja myös Iso-Britannian) tasa-arvopolitiikkaa jo pitkään, joten niin tärkeää kuin niistä muistuttaminen onkin, ne sinänsä ovat jo politiikan agendalla ja ennen kaikkea niiden tehokas toimeenpano on avainasemassa tasa-arvoisemman yhteiskunnan rakentamisessa koronan jälkeen. Hoivalähtöinen jälleenrakennus sen sijaan on ollut vähäisemmän keskustelun aiheena, joten siinä suhteessa raportti voi olla kiinnostava avaus Suomessakin. (HY)

6 Koulutus ja oppiminen

Tutkijaryhmän jäsen: Mari-Paoliina Vainikainen (MPV)

6.1 Lähes kolmannes kehittyvien maiden lapsista on pandemia-aikana elänyt etäopetusjärjestelyiden ulottumattomissa

Tiivistelmä: Tämä ja seuraava artikkeli on julkaistu UNICEF:in kokoamassa International Journal of Educational Developmentin erikoisnumerossa, jossa tarkastellaan koronatilanteen vaikutuksia erityisesti kehittyvien maiden lapsiin ja nuoriin. Artikkelissa esitetään uusi indikaattori, jonka avulla voidaan tarkastella sitä, kuinka moni lapsi ja nuori on edes potentiaalisesti saavutettavissa etäopetusjärjestelyin. Aineistoina käytetään UNICEF:n, UNESCO:n ja Maailmanpankin keräämää, eri maiden opetusministeriöille suunnattua kyselyä korona-ajan opetusjärjestelyistä eri koulutusasteilla sekä vuoden 2010 jälkeen kerätystä kansallisista kotitalouskyselyistä koottuja tietoja siitä, kuinka suurella osalla koululaisten perheistä on ollut mahdollisuus käyttää radiota, televisiota sekä tietokonetta tai verkkoyhteyttä. Aineisto kattaa 100 valtiota ja yli 80 % maailman oppilaspopulaatiosta. Tutkijat laskivat jokaiselle valtiolle etäopetuksen saavutettavuusluvut koulutusasteittain tarkastelemalla kotitalouskyselyistä, kuinka monella lapsiperheellä on käytettävissään sellaiset välineet ja yhteydet, joita maan opetusministeriön mukaan käytettiin korona-ajan etäopetuksen toteuttamisessa, jos kyseisellä koulutusasteella ylipäänsä järjestettiin etäopetusta. Analyysi osoitti, että yhteensä vähintään 30 % mukana olleiden maiden koululaisista elää olosuhteissa, joissa etäopetusjärjestelyt eivät tavoittaneet heitä tai etäopetusta ei edes järjestetty. Varhaiskasvatuksessa olevilla lapsilla saavuttamattomuusindeksi oli globaalisti jopa 70 %, ja noin 40 % valtioista ilmoitti, ettei tällä koulutusasteella järjestetty etätoimintaa lainkaan. Kuitenkin myöskin alakouluikäisistä 29 % ja yläkouluikäisistä neljännes eli olosuhteissa, joissa paikalliset etäopetusjärjestelyt eivät tavoittaneet heitä, vaikka monin paikoin järjestelyt eivät edes edellyttäneet tietokoneita tai verkkoyhteyksiä, vaan opetusta järjestettiin television tai radion välityksellä. Perheen köyhyys ja syrjäseudulla asuminen ovat aineistojen mukaan suurimmat riskitekijät sille, ettei lapsi tai nuori pysty osallistumaan poikkeusajan etäopetukseen, vaikka sellaista järjestettäisiin.

Julkaisu: Avanesian, G. et al. (2021) How many students could continue learning during COVID-19-caused school closures? Introducing a new reachability indicator for measuring equity of remote learning. International Journal of Educational Development 84: 102421 (Available online 1 June 2021).

Linkki: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738059321000742>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Useita tilasto- ja kyselytutkimusaineistoja yhteen kokoava kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Useista eri lähteistä yhdisteltyjen aggregaattitason tietojen tarkastelemisessa on aina omat varauksensa ja tässä tutkimuksessa eri maista käytettävissä olevien paikallisten aineistojen laatu on saattanut vaihdella. Tutkijat ovat kuitenkin tehneet varsin perusteellista työtä aineistojensa kattavuuden varmistamiseksi. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että vaikka aineistot kattavat yli 80 % maailman koululaispopulaatiosta, kaikki korkean elintason länsimaat on suljettu tarkastelun ulkopuolelle. (MPV)

6.2 Intian osavaltioiden välillä suuria eroja oppilaiden mahdollisuuksissa osallistua etäopetukseen – opettajan saavutettavuus yhteydessä koettuun oppimiseen

Tiivistelmä: Tämä ja edellinen artikkeli on julkaistu UNICEF:in kokoamassa International Journal of Educational Developmentin erikoisnumerossa, jossa tarkastellaan koronatilanteen vaikutuksia erityisesti kehittyvien maiden lapsiin ja nuoriin. Tässä artikkelissa raportoidaan UNICEF:n toteuttaman, Intian kuudessa osavaltiossa vanhemmille ja nuorille osoitetun puhelinkyselyn tuloksia siitä, millaiset mahdollisuudet lapsilla ja nuorilla oli pandemian aikana käyttää digitaalista teknologiaa, miten he sitä käyttivät ja miten erilaisista taustoista tulevat lapset ja nuoret oppivat poikkeusjärjestelyiden aikana. Analyyseissa on mukana noin kahdentuhannen 14-18 -vuotiaan nuoren sekä 2774 5-13 -vuotiaan lapsen vanhemman vastaukset. Tulokset osoittavat, että kolmannes nuorista ja yli 40 % lapsista ei ollut minkäänlaisten etäopetusjärjestelyiden piirissä pandemian aikana. Osavaltioiden välillä oli valtavia eroja siten, että rikkaimmissa osavaltioissa lähes kaikki lapset ja nuoret saivat etäopetusta, kun taas köyhimmillä alueilla etäopetukseen osallistuminen oli melko harvinaista etenkin alakouluikäisille lapsille. Etäopetukseen osallistuttiin useimmiten puhelinten tai tietokoneiden avulla, mutta myös televisiovälitteistä etäopetusta oli jonkin verran tarjolla. Yleisin nuorten raportoimia etäopiskeluväline oli WhatsApp. Odotetusti digitaaliseen etäopetukseen osallistumista ennusti välineiden saatavuus, mutta myös ei-digitaalinen etäopiskelu oli yleisempää, jos nuorella oli älypuhelin käytössään. Tämä kertonee sosioekonomisen

taustan mukaisesta eriarvoisuudesta siinä, oliko etäopetusta saatavilla. Vaikka etäopetusta olisi ollut saatavilla, valtaosa siihen osallistuneista nuorista koki oppineensa pandemian aikana vähemmän kuin normaalitilanteessa. Tyttöjen ja nuorempien oppilaiden kokema oppimisvaje oli suurempaa. Säännöllinen kontakti opettajaan oli yhteydessä parempaan koettuun oppimiseen. Tutkijat toteavat tutkimuksensa rajoitukseksi sen, että aineistonkeruutapa on rajannut joukosta pois ne perheet, joilla ei ole lainkaan puhelinta käytössään. Näin ollen osa kaikkein heikoimmassa asemassa olevista lapsista ja nuorista on jäänyt tarkastelun ulkopuolelle. Tutkijat suosittelevat mahdollisimman monipuolisten etäopetusjärjestelyiden hyödyntämistä perheiden käytettävissä olevien välineiden mukaisesti suunniteltuna, jotta kaikenlaisista taustoista tulevat lapset ja nuoret pystyvät pysymään koulutuksen piirissä myös poikkeusaikoina.

Julkaisu: van Cappelle, F. et al. (2021) An analysis of the reach and effectiveness of distance learning in India during school closures due to COVID-19. *International Journal of Educational Development* 84: 102439 (Available online 15 June 2021).

Linkki: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738059321000924>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Puhelimitse toteutettu laaja kyselytutkimus, jonka tulokset on analysoitu kvantitatiivisesti

Tutkijan kommentti: Tämä tutkimus täydentää kiinnostavasti kohdassa 6.1. esitettyä tutkimusta keskittymällä tarkemmin yhteen mukana olleista suurista kehittyvistä maista. Käytetty aineisto on varsin erilaista kuin edellisessä artikkelissa käytetyt tiedot, mutta tulokset ovat hyvin samansuuntaisia. Rajoituksistaan huolimatta molemmat tutkimukset tukevat hyvin toisiaan ja antavat viitteitä mittakaavasta, jossa koronapandemia on kehittyvissä maissa estänyt lapsia ja nuoria kokonaan osallistumasta koulunkäyntiin. (MPV)

6.3 Lähiopetukseen osallistuneiden norjalaisten korkeakouluopiskelijoiden elämänlaatu oli parempi kuin etäopiskelijoilla

Tiivistelmä: Norjalaisessa seurantakyselytutkimuksessa tarkasteltiin korkeakouluopetuksen erilaisten järjestämistapojen yhteyttä koronariskiin ja karanteeniin joutumiseen, elämänlaatuun/subjektiiiviseen hyvinvointiin sekä opetusta koskevaan tyytyväisyyteen.

Tutkimukseen osallistui lähes 27 000 1.-3. vuoden korkeakouluopiskelijaa 14 yliopistosta tai korkeakoulusta. Tulosten perusteella itseraportoitujen koronatartuntojen ja karanteenien määrä oli yhteydessä opetusjärjestelyihin siten, että etäopetuksessa olleilla tartuntoja ja karanteeneja oli enemmän kuin lähiopetuksessa olleilla. Aineistosta ei kuitenkaan voi päätellä, johtuuko tulos siitä, että etäopetusta järjestettiin enemmän suuremman tartuntariskin alueilla vai siitä, että etäopetuksessa olleilla opiskelijoilla on voinut olla enemmän sellaisia sosiaalisia kontakteja, joissa rajoituksia ei ole noudatettu. Sosiaaliin tapahtumiin osallistuminen oli kuitenkin yleisempää lähiopetukseen osallistuneilla opiskelijoilla, joten tutkijoiden esittämä hypoteesi etäopetuksen aiheuttaman sosiaalisten kontaktien vajeen paikkaamisesta muilla keinoin ei näyttänyt pitävän paikkaansa. Tulokset olivat paljon yksiselitteisempiä opiskelijoiden elämänlaadun ja opetusta koskevan tyytyväisyyden osalta: lähiopetuksessa olleiden korkeakouluopiskelijoiden tulokset olivat myönteisempiä kuin etäopetuksessa olleiden.

Julkaisu: Fretheim, A. et al. (2021). Relationship between teaching modality and COVID-19, well-being, and teaching satisfaction (campus & corona): A cohort study among students in higher education. *Public Health in Practice* 2: 100187 (Available online 27 August 2021).

Linkki: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666535221001129>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kvantitatiivinen seurantakyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkimusaineisto on vaikuttava ja tutkimus vaikuttaa kokonaisuudessaan hyvin toteutetulta, vaikka käytössä ei olekaan rekisteritietoja todellisista tartunnoista ja altistumisista. Aineistosta olisi saanut paljon enemmänkin irti kuin tässä lyhyehkössä artikkelissa on pystytty raportoimaan, mutta artikkelin suurelta kirjoittajaryhmältä on varmasti tulossa lisää julkaisuja lähiaikoina. (MPV)

6.4 Opintoihin liittyvä koettu tuki selitti terveyden ohella islantilaisten sairaanhoitajaopiskelijoiden uupumisen kokemuksia pandemian aikana

Tiivistelmä: Noin kolmannes Islannin kaikista sairaanhoitajaopiskelijoista (N=339) osallistui kyselytutkimukseen, jossa selvitettiin opiskelijoiden uupumuksen kokemuksia koronapandemian aikana. Tutkimuksessa oli edustettuina Islannin molemmat sairaanhoitajakoulutusta tarjoavat yliopistot. Lähes puolet opiskelijoista oli kokenut koronapandemian aikana jossain määrin uupumusoireita, ja noin 10 prosentilla tilanne oli melko vakava. Pidemmälle opinnoissaan edenneet kokivat uupumusta muita enemmän. Henkilökohtaisen ja opintoihin liittyvän uupumisen välinen yhteys oli melko vahva, kun taas muiden opiskelijoiden kanssa toimimiseen liittyvä uupumus oli näistä jossain määrin erillistä ja varsin harvinaista. Uupumus oli odotetusti yhteydessä mielen-terveysoireiluun ja fyysiseen terveyteen, ja se kytkeytyi myös poikkeustilanteen aikaiseen opiskeluun siten, että opiskelunsa organisoinnin ainakin jossain määrin haasteelliseksi kokeneet opiskelijat sekä ne, joiden opinnot eivät edenneet optimaalisesti, olivat selvästi muita opiskelijoita uupuneempia. Opiskelijoiden uupumusta selittivät osaltaan myös koettu opintoihin liittyvän tuen puute etäopiskeluun liittyvä epäselvä ohjeistus. Tutkijat huomauttavat, että pandemian aikana tehtyihin kansainvälisiin tutkimuksiin verrattuna islantilaisopiskelijat vaikuttava pääsääntöisesti varsin hyvinvoivilta ja oireilu oli harvinaisempaa kuin monissa muissa tutkimuksissa on raportoitu. He kuitenkin korostavat opiskelijoita aktivoivien ja yhteistyötä edistävien opiskelumenetelmien tärkeyttä poikkeustilanteessa opiskelijoiden henkisen hyvinvoinnin ylläpitämiseksi. He myös suosittelevat stressinhallintatekniikoiden aktiivista opettamista opiskelijoille.

Julkaisu: Sveinsdóttir, H. et al. (2021). Predictors of university nursing students burn-out at the time of the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Nurse Education Today* 106: 105070 (Available online 23 July 2021).

Linkki: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721003270>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kvantitatiivinen kyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkimus nostaa esiin myös positiivisia havaintoja siitä, miten monet opiskelijat tuntevat selviytyneet poikkeustilanteen aikaisesta opiskelustaan melko hyvin. Tuloksia pitää tulkita jossain määrin varauksella, sillä on mahdollista,

että uupuneimmat opiskelijat ovat jättäneet vastaamatta kyselyyn useammin kuin muut eivätkä tulokset näin ollen anna heidän tilanteestaan totuudenmukaista kuvaa. Joka tapauksessa tämä tutkimus vahvistaa monessa aiemmassa tutkimuksessa tehtyjä tulkintoja siitä, että myös korkeakoulutuksessa etäopetuksen järjestämistavoilla ja opiskelijoiden kokemalla tuella on ollut merkitystä siihen, kuinka kuormittavaksi he ovat tilanteen kokeneet. (MPV)

6.5 Vanhempien korkea koulutustaso suojasi 13-17-vuotiaita nuoria kotitilanteeseen liittyvältä stressiltä koronan aikana

Tiivistelmä: Yhdysvaltalaisessa seurantatutkimuksessa 128 nuorta oli jo ennen pandemian alkua täyttänyt toistuvia stressi- ja mielialakyselyitä päiväkirjamaisesti, ja pandemian alkaessa seurantaa jatkettiin läpi ensimmäisen koronakevään. Artikkelissa on analysoitu monitasomallinnuksella yhteensä 996 päiväkirjaa, jotka on jaettu ajankohdan mukaan kolmeen ryhmään. Tulokset osoittavat, että nuorten kouluun liittyvä stressi vaikutti koronan seurauksena laskeneen kokonaisuudessaan hiukan, mutta tulokset olivat ristiriitaisia eri oppilasryhmien kohdalla. Nuorilla, jotka eivät kuuluneet etnisiin vähemmistöryhmiin, koulustressi laski selvästi, jos heidän vanhemmillaan oli korkeakoulutus. Matalasti tai kohtalaisesti koulutettujen vanhempien lapsilla taas koulustressi nousi. Etnisissä vähemmistöryhmissä kouluun liittyvässä stressissä ei tapahtunut mitään muutosta. Kotitilanteeseen ja terveyteen liittyvä stressitaso nousi koko aineiston tasolla niillä nuorilla, joiden vanhemmilla ei ollut korkeakoulutusta. Tämän havainto ei kuitenkaan pätenyt silloin, kun etnisiin vähemmistöihin kuuluneiden nuorten tilannetta tarkasteltiin erikseen. Vanhempien koulutustaustan mukaisia eroja havaittiin myös nuorten mielialassa siten, että korkeakoulutettujen vanhempien lapsilla sekä negatiiviset että positiiviset emootiot vähenivät, kun muilla nuorilla molemmat lisääntyivät. Tutkijat tulkitsevat tulostensa tuovan uutta tietoa mekanismeista, joiden kautta koronatilanne on lisännyt akateemista eriarvoisuutta ja korostavat kouluterveydenhuollon ja oppilashuollon roolia siihen puuttumisessa.

Julkaisu: Collier Villaime, S. et al. (2021). High parental education protects against changes in adolescent stress and mood early in the COVID-19 pandemic. *Journal of Adolescent Health* 69: 549–556 (Available online 20 August 2021).

Linkki: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1054139X21002949>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kvantitatiivinen seurantakyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkimuksen asetelma on kiinnostava, sillä tutkittavilta on kerätty päiväkirjatyypisiä toistuvia stressiraportteja ennen pandemiaa, jolloin pandemian aikana toteutettujen seurantakyselyiden tulokset voidaan suhteuttaa niihin ja todella tulkita pandemian aiheuttamia muutoksia oppilaiden stressiin ja mielialaan. Menetelmävalinnat vaikuttavat onnistuneita, vaikkakin tulosten tulkintoja voi vaikeuttaa se, että eri opiskelijoilla aineistoa kerättiin hieman hajanaisesti eri ajankohtina. (MPV)

7 Teknologia ja innovaatiot

Tutkijaryhmän jäsen: Saku Mäkinen (SM)

7.1 COVID-19 vakavuustason tulevaisuuden pandemian esiintymistodennäköisyys n. 2 % vuositasolla

Tiivistelmä: COVID-19 pandemian kaltaisen katastrofaalisen epidemian esiintymisen todennäköisyys on tämän artikkelin tutkimuskohteena. Käyttämällä viimeisen 400 vuoden aikana esiintyneitä epidemioita datana, tutkimuksessa havaitaan, että COVID-19 vakavuusasteen pandemian todennäköisyys on n. 2 % vuositasolla. Tämä on varsin korkea luku ja johtuen globaaleista trendeistä, tutkijat arvioivat, että todennäköisyys kasvaa tulevaisuudessa.

Julkaisu: Marani, M. et al. (2021) Intensity and frequency of extreme novel epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118 (35) (Approved for publication July 15, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1073/pnas.2105482118>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Artikkelissa todetaan vakavien pandemioiden olevan yllättävänkin todennäköisiä tulevaisuudessa. Tulos luo vakavan tarpeen valmistella populaatiotason toimia tällaisten pandemioiden negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi, esimerkiksi testaus- ja tartuntojen jäljitystoimet ovat olleet paljon keskusteluissa pandemioiden hallinnassa ja näitä toimia pitääkin suunnitella tulevaisuutta varten. Lisäksi artikkelissa arvioidaan globaalien trendien kuten globaalien toimitusketjujen lisäävän pandemioiden todennäköisyyttä edelleen tulevina vuosikymmeninä. (SM)

7.2 Viikon kestävä virukset tuhoava desinfiointiaine kehitetty

Tiivistelmä: Artikkelissa tutkijat esittelevät uudenlaista desinfiointiainetta, joka pystyy desinfioimaan fyysisen pinnan jopa viikoksi. Tutkijoiden kehittämä nanopartikkelista tehty desinfiointiaine toimii sekä kemiallisesti neutraloiden että mekaanisesti kiinnittyneiden viruksiin. Tärkeää pitkäkestoisen desinfiointin saavuttaminen on esimerkiksi julkisten tilojen kosketuspintojen kuten ovenkahvojen desinfiointissa.

Julkaisu: Neal, C. J. et al. (2021) Metal-Mediated Nanoscale Cerium Oxide Inactivates Human Coronavirus and Rhinovirus by Surface Disruption. *ACS Nano* 15: 9, 14544-14556 (Published August 26, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c04142>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Artikkelissa esitellään hyvin lupaava mahdollinen ratkaisu fyysisten pintojen desinfiointiin. Erityisesti pinnat, joita suuret massat koskettelevat usein, vaikkapa julkisten tilojen ovien kahvat, ovat pitkävaikutteisille desinfiointimateriaaleilla potentiaalisia hyödyntämisspaikkoja. Artikkelin kuvaamalla desinfiointimenetelmällä ei myöskään lisätä ihmisten kemikaalirasitusta, jota tavallisilla desinfiointiaineilla tulee väkisinkin. (SM)

7.3 Tulevia pandemioita voidaan ennakoida ja vastatoimia suunnitella uuden tietokonemallin avulla

Tiivistelmä: Artikkelissa esitellään koneoppimisen malli, jolla voidaan ennakoida COVID-19 tartuntojen leviämistä populaatiossa sekä arvioida ja suunnitella etukäteen toimenpiteitä leviämisen hidastamiseksi. Mallilla pystytään kohdentamaan tarkoituksenmukaisia toimenpiteitä kulloinkin eteen tulevaan pandemian leviämisen vaiheisiin. Mallin avulla olisi tutkijoiden arvioiden mukaan ollut mahdollista merkittävästi vähentää SARS-CoV-2 tartunnan saaneiden tai menehtyneiden määriä.

Julkaisu: Pan, Y. et al (2021) Discovering optimal strategies for mitigating COVID-19 spread using machine learning: Experience from Asia. Sustainable Cities and Society 75 (Available online 13 August 2021).

Linkki: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2021.103254>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen kvantitatiivinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Artikkelissa luodulla mallilla on mahdollista ennakoida tartuntojen leviämistä ja suunnitella vastatoimia merkittävänkin tarkasti. Tämä on populaatiotason toiminnassa erittäin tärkeää tulevien tartunta-aaltojen ja pandemioiden hallinnassa. Erityisesti toimenpiteitä, jotka rajoittavat merkittävästi yhteiskunnan toimintaa, voidaan tarkastella mallilla skenaarioita muodostettaessa. (SM)

7.4 Optiset biosensorit COVID-19 testauksessa

Tiivistelmä: Artikkelissa tarkastellaan optisten sensorien käyttöä SARS-CoV-2 virusten havainnoinnissa. Tulevien pandemioiden tai mahdollisten COVID-19 aaltojen testauksissa tärkeäksi tulee testauksen kattavuus ja nopeus. Tässä artikkelissa kuvataan optisia biosensoreita laajasti ja näytetään miten tällaisilla sensoreilla on mahdollista saada testitulokset jopa alle minuutissa.

Julkaisu: Ashgari, A. et al. (2021) Fast, accurate, point-of-care COVID-19 pandemic diagnosis enabled through advanced lab-on-chip optical biosensors: Opportunities and challenges. Applied Physics Reviews 8 (3) (Published 7 September 2021).

Linkki: <http://dx.doi.org/10.1063/5.0022211>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Katsausartikkeli

Tutkijan kommentti: Artikkelin nostaa esiin laajasti uusia mahdollisuuksia käyttää optisia biosensoreita nopeaan COVID-19 testaukseen. Tärkeää artikkelissa on erityisesti laaja katsantokanta erilaisiin mahdollisiin tekniikoihin biosensoreiden saralla. (SM)

8 Ympäristö ja kestävä kehitys

Tutkijaryhmän jäsen: Anni Arponen (AA)

8.1 Koronapandemia on avannut mahdollisuuden kestävyysmuutokselle yhteiskunnassa, mutta sen toteutuminen edellyttää huolellista ohjausta ja lisätutkimusta

Tiivistelmä: Koronapandemia on nostattanut aktiivisen keskustelun sen mahdollisista kauaskantoisista seurauksista yhteiskunnassa kohti ympäristökestävyyttä. Tässä artikkelissa arvioidaan kriittisesti yhteiskuntatieteellisestä näkökulmasta joidenkin yleisten hypoteesien realistisuutta. Artikkelin perustuu 11 eri alojen yhteiskuntatieteilijöiden käymään tieteidenväliseen dialogiin, joka toteutettiin sarjana moderoituja ryhmäkeskusteluja. Keskusteluissa tunnistettuja hypoteeseja tarkasteltiin lisäksi kirjallisuuskatsauksen keinoin.

Tutkijoiden näkemys on, että pandemia todennäköisesti tarjoaa tilaisuuden yhteiskunnan muutokselle. Ensinnäkin, jotta muutos veisi kehitystä aidosti kestäväan suuntaan eikä jäisi tilapäiseksi, tarvitaan kuitenkin selkeää ja tarkasti kohdennettua poliittista viitekehystä ohjaamaan investointeja ja käyttäytymistä. Emme esimerkiksi vielä tiedä, jäävätkö muutokset kulutustottumuksissa tai työkuultuurissa pysyviksi. Vihreän elvytyksen toteuttamisessa varoitetaan keskittymästä pelkkiin investointitukiin, vaan niiden tueksi tarvitaan mm. kattavaa verouudistusta ja haitallisten tukien poistamista. Toiseksi on tärkeää tunnistaa rakenteelliset erot korona- ja ympäristökriisin välillä, kuten niiden erilaiset aikaskaalat. Tämän takia monet koronastrategiat ja toimenpiteet eivät lähtökohtaisesti sovellu pitkäkestoisien kestävyysmuutoksen edistämiseen. Kolmanneksi, kestävyyttä edistävät toimet voivat auttaa ehkäisemään ja selviytymään peremmin myös tulevista pandemioista, mutta tutkijat nostavat esiin, että näiden mahdollisten synergioiden voimakkuutta ja suhdetta muunlaisiin ehkäiseviin toimenpiteisiin ei vielä ole riittävästi tutkittu. On myös mahdollista, että muutos edellyttää hyödyllisten synergioiden ohella myös kompromisseja, joita tulisi selvittää, jotta nämä eivät nouse esteeksi kestävyysmuutoksen toteutumiselle. Muutosten vaatimia hallinnan rakenteita tulisi myös selvittää pikaisesti.

Julkaisu: Lehmann, P. et al. (2021) Environmental Sustainability Post-COVID-19: Scrutinizing Popular Hypotheses from a Social Science Perspective. Sustainability 13: 8679 (Published 4 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.3390/su13168679>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Asiantuntijadialogin kvalitatiivinen tarkastelu sekä kirjallisuuskatsaus

Tutkijan kommentti: Artikkelin pyrkii tuomaan tietynlaista tasapainoa ja realismia valitsevaan keskusteluun, jossa on usein innostuttu toiveikkaasti vetämään mutkia suoraksi muutospotentiaalın suhteen. Mahdollisuus pysyvään muutokseen on, mutta paljon myös mahdollisuuksia epäonnistumiseen, mitkä tulee ottaa kiireesti parhaan mukaan huomioon päätöksenteossa. (AA)

8.2 Myös kotieläinten tehotuotantoon liittyvä pandemiariski on saanut huomiota koronapandemian seurauksena

Tiivistelmä: COVID-19-pandemia mitä ilmeisemmin sai alkunsa villieläimistä, ja asia on saanut osakseen suurta huomiota julkisuudessa. Tämä on saattanut viedä huomiota pois kotieläinten tehotuotantoon liittyvästä eläinperäisten tartuntatautien riskistä. Tämä ns. kartoittava kirjallisuuskatsaus (scoping review) kokoaa tietoa koronapandemian vastaisista toimenpiteistä, jotka kohdentuvat tai vaikuttavat tehotuotantoon liittyvään tulevien zoonoosien riskiin. Kirjallisuudesta etsittiin tutkimuksia politiikkakeinoista, toimenpiteistä, toimintaehdotuksista ja asenteista. Aineisto kattoi 49 julkaisua 1.1.2020–30.4.2021 väliseltä ajalta.

Aineistossa esiintyi kymmenen erilaista kategoriaa, joista bioturvallisuus (26,4% artikkeleista), ruokailutottumusten muutos (14,9%) ja vaihtoehtoiset tuotteet eläinperäisille elintarvikkeille (14,9%) saivat eniten huomiota. Useat julkaisut käsittelivät lisäksi tehotuotannot kieltämistä (9,2%) sekä kestävän tuotannon tukemista (9,2%). Tunnistetut keinot luokiteltiin ja arvioitiin myös sen perusteella millaisia toimijaryhmiä ne koskevat, ja siten eroavat myös hallinnan ja sääntelyn suhteen. Tulosten pohjalta artikkelissa ehdotetaan tulevien eläinperäisten pandemioiden ehkäisemiseksi strategiaa, jossa lyhyellä aikavälillä huolehditaan tehotuotannon bioturvallisuudesta, ja pidemmällä aika-

välillä siirrytään pois eläinperäisen ruoan tehotuotannosta kohti eettisesti ja ekologisesti kestäviä ratkaisuja. Tähän käytännön keinoiksi ehdotetaan mm. verotuksen keinoja kuluttajapuolella, sekä vaihtoehtoisten tuotantomuotojen, mukaan lukien keinolihan tuotannon, kehittämistä.

Julkaisu: Brozek, W. & Falkenberg, C. (2021) Industrial Animal Farming and Zoonotic Risk: COVID-19 as a Gateway to Sustainable Change? A Scoping Study. Sustainability 13: 9251 (Published 18 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.3390/su13169251>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kartoittava kirjallisuuskatsaus

Tutkijan kommentti: Vaikka monien eläinperäisten tautien alkuperä on tyypillisesti jäljitetty villieläimiin, kotieläinten tehotuotanto tarjoaa tautien leviämislle ja muuntautumiselle hedelmälliset olosuhteet. Maailman kotieläinten yhteenlaskettu biomassa on n. kymmenkertainen verrattuna villien nisäkkäiden ja lintujen biomassaan, ja tiiviissä yhteydessä ihmisiin, joten potentiaali tautien nopealle leviämislle on valtaisa. Onkin syytä ottaa nykyiset tuotantotavat suurennuslasin alle, mikäli eläinperäisten pandemioiden ennaltaehkäisy halutaan ottaa tosissaan. (AA)

8.3 Ihmistoiminnan vähenemisellä sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia luontoon ja luonnonsuojeluun

Tiivistelmä: Koronapandemiaan liittyvien rajoitustoimien vaikutuksia luontoon ja luonnonsuojeluun on tutkittu jo runsaasti, ja tässä artikkelissa tehtiin laaja kirjallisuuskatsaus aiheesta. Aineistoksi löytyi 89 julkaisua, jotka sisälsivät 877 kvalitatiivista ja 332 kvantitatiivista analyysiä. Välittömiä vaikutuksia on dokumentoitu ympäri maailmaa kaikenlaisissa ekosysteemeissä. Tyypillisesti havaittiin mm. eläinlajien runsauden, esiintymisalueiden ja lisääntymismenestyksen kasvua ihmisperäisen häiriön vähentyessä. Toisaalta suojelutoimenpiteiden keskeytymisellä oli negatiivisia vaikutuksia, esimerkiksi vaikkapa ennallistamishankkeet, vieraslajien torjunta, ja laittoman toiminnan valvonta suojelualueilla, jotka edellyttävät aktiivista ihmistoimintaa. Myös monimutkaisia positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia havaittiin, ml. erilaisia kerrannaisvaikutuksia esimerkiksi ravintoverkkojen muutosten kautta. Vaikka aineisto oli jo melko

laaja, sen perusteella ei vielä voida arvioida ihmistoiminnan vähenemisen kokonaisnettovaikutuksia luontoon, eikä rajoitustoimien mahdollisia pitkäaikaisvaikutuksia. Voidaan kuitenkin todeta, että ihmistoiminnalla on roolinsa niin monimuotoisuuden hävittämisessä kuin sen säilyttämisessäkin.

Julkaisu: Bates, A. E. et al. (2021) Global COVID-19 lockdown highlights humans as both threats and custodians of the environment. *Biological Conservation*, 109175 (Available online 20 May 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109175>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kirjallisuuskatsaus

Tutkijan kommentti: Artikkelissa korostuu ihmisen positiivinen rooli vuorovaikutuksessa luonnon kanssa. Monimuotoisuuden säilyttämiseksi ei riitä, että haittavaikutuksia vähennetään, vaan moni laji ja ekosysteemi on myös riippuvainen ihmistoiminnasta eri tavoin. Olisikin tärkeää turvata suojelutoiminnan jatkuminen myös poikkeusoloissa, sillä tekemättä jääneen työn paikkaaminen jälkikäteen saattaa monesti olla liian myöhäistä tai monin verroin hankalampaa ja kalliimpaa. (AA)

8.4 Ulkoilu pandemian aikana lisääntyi erityisesti useita ekosysteemipalveluita tarjoavilla kohteilla

Tiivistelmä: Kaupunkien vihreä infrastruktuuri on tärkeä tekijä asukkaiden hyvinvoinnin ylläpitämisessä, ja koronapandemian kaltainen poikkeustilanne tarjoaa hyvän mahdollisuuden tutkia sen vaikutuksia kaupunkien selviytymiskykyyn paineen alla. Tässä kotimaisessa tutkimuksessa kartoitettiin Turkulaisten kokemia muutoksia ulkoilutottumuksissa ja miten luonto vaikutti heidän koettuun hyvinvointiinsa pandemian varhaisvaiheessa. Ulkoilukohteet ja niiden tarjoamat ekosysteemipalvelut kartoitettiin karttapohjaisen kyselyn avulla, ja luonnon vaikutuksia hyvinvointiin tutkittiin likert-asteikollisella kyselyllä. Lisäksi vastaajia pyydettiin raportoimaan ulkoiluun käyttämänsä aika sekä vastaamaan ulkoilua koskeviin avoimiin kysymyksiin. Aineistoja analysoitiin kvalitatiivisin, kvantitatiivisin ja spatiaalisin menetelmin.

Miltei puolet vastaajista ulkoilivat pandemian aikana normaalia enemmän, ja valtaosalla ulkoilukohteista kävijämäärä kasvoi tai pysyi ennallaan. Ulkoilu lisääntyi eniten

kohteilla, jotka tarjosivat useita ekosysteemipalveluita. Toisille etätyö ja päivittäisten rutiinien muutokset mahdollistivat lisääntyneen ulkoilun, kun taas toisilla se väheni. Osa vastaajista myös vältteli ruuhkaisia kohteita ihmiskontaktien välttämiseksi. Luonnolla koettiin olevan positiivisia vaikutuksia hyvinvointiin ulkoilukäyttäytymisestä riippumatta. Kirjoittajat suosittelevat, että kaupunkisuunnittelussa huomioidaan asukkaiden vaihtelevat virkistystarpeet niin, että hyvinvointivaikutukset ulottuvat tasa-arvoisesti kaikkiin väestöryhmiin lisäten kaupunkien selviytymiskykyä poikkeustilanteissa.

Julkaisu: Fagerholm, N. et al. (2021) Outdoor recreation and nature's contribution to well-being in a pandemic situation - Case Turku, Finland. *Urban Forestry & Urban Greening* 64: 127257 (Available online 19 July 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127257>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Empiirinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Ulkomaisista tutkimuksista ei välttämättä pysty suoraan vetämään johtopäätöksiä Suomen olosuhteisiin, joten on hyvä, että asiaa on tutkittu myös täällä. Muualla maailmassa monin paikoin ulkoilu on tiukkojen liikumisrajoitusten myötä jopa vähentynyt, joten luonnon hyvinvointivaikutukset eivät välttämättä ole ilmenneet positiivisella tavalla. Osallistava karttakysely on myös erinomainen keino saada informatiivisempaa aineistoa verrattuna moniin aiempiin tutkimuksiin aiheesta, sekä konkreettista tukea paikalliseen päätöksentekoon. (AA)

8.5 Suosituksia pandemian jälkeisen biodiversiteettipolitiikan kehittämiseksi

Tiivistelmä: Koronapandemia on vaikuttanut monin tavoin ihmisten käyttäytymiseen, kuten kulutustottumuksiin, matkustamiseen, energian käyttöön, ja sitä kautta luonnon monimuotoisuuteen. Pandemia on tuonut näkyväksi käynnissä olevaa luontokatoa, ja se tarjoaa mahdollisuuden luontosuhteemme uudistamiselle. Artikkelin kirjoittajat ovat koonneet kymmenen suositusta biodiversiteettipolitiikkaa suunnitteleville ja toteuttaville toimijoille koronapandemian valossa. Suosituksissa korostuu tutkittuun tietoon perustuvan päätöksenteon edistäminen, ja politiikkakeinojen joustavuus ja sopeutuminen tiedon määrän kasvaessa. Vaikka ympäristöalan tutkimus laahaa perässä syste-

maattisen synteessin tekemisessä vaikkapa lääketieteeseen nähden, pandemian aiheuttama kasvanut kiinnostus tutkimussynteisiin voisi edesauttaa tiedon hyödyntämistä myös ympäristöalalla.

Luonnon hyvinvointivaikutukset ovat nousseet pandemian myötä esiin, ja kaukomatkailu muuttunut lähiluonnosta nauttimiseen arjen keskellä. Tilanne tarjoaa mahdollisuudet tarkastella millaiset luontokokemukset ovat kestäviä ja hyväksyttäviä ja ohjata käyttäytymistä pysyvästi siihen suuntaan. Esimerkit ihmishäiriön vähenemisen positiivisista vaikutuksista luontoon voivat myös toimia positiivisena käyttäytymismuutokseen kannustavana viestinä luonnon toipumisen mahdollisuuksista. Yhteiskunnan mullistusten jälkeinen jälleenrakennus tulisi tehdä ihmisten ja luonnon hyvinvointia yhteisesti edistäen, pyrkien säilyttämään molempien terveyttä edistävät jo tapahtuneet muutokset (esim. etätyön lisääntyminen). Suosituksissa toistuu myös eri ihmisryhmien huomioiminen eturyhmiä osallistamalla sekä päätöksenteossa että tiedon keruussa, erilaisten arvomaailmojen ja asenteiden vaikutusten huomioimisessa, sekä intersektionaalisuuden kontekstissa. Pandemian haittavaikutukset ovat kasaantuneet usein jo valmiiksi heikommassa asemassa oleville ihmisryhmille, ja suojelun kustannukset saattavat usein langeta myös samoille tahoille.

Julkaisu: Cooke, S.J. et al (2021) Ten considerations for conservation policy makers for the post-COVID-19 transition. *Environmental Reviews* 29(2): 111 – 118 (Published 1 April 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1139/er-2021-0014>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tutkijoiden näkökulma-artikkeli ja politiikkasuositus

Tutkijan kommentti: Artikkelisi sisältää runsaasti olennaisia näkökulmia aiheeseen, joita on mahdoton tiivistää kokonaisuudessaan tähän katsaukseen. Suosittelemme siis tätä kohtuullisen lyhyttä ja helppolukuista artikkelia kaikille biodiversiteettipolitiikan parissa tavalla tai toisella toimiville. (AA)

9 Kansainväliset suhteet, EU, turvallisuus

Tutkijaryhmän jäsen: Saila Heinikoski (SH)

Tällä kertaa tutkimuksissa ruoditaan EU:n kriisitoimia, Ison-Britannian koronatoimia ja maahanmuuttoasenteita, demokratian suhdetta koronakuolemiin ja suhtautumista EU:n elpymispakettiin. Tutkimusten mukaan EU ja demokraattiset valtiot pärjäsivät vähintään yhtä hyvin kuin illiberaalit ja autoritääriset hallinnot. Toisaalta suhtautumisessa koronaan, maahanmuuttoon ja elpymispakettiin näkyvät yhteiskunnan yleiset jakolinjat ja jopa niiden voimistuminen.

9.1 EU:n kriisitoimia leimasi mahdollistava yhteisymmärrys

Tiivistelmä: Artikkelissa käsitellään teoreettisesti Euroopan unionin päätöksentekoa kriisitilanteissa. Teoriakeskustelun lisäksi siinä käsitellään esimerkinomaisesti neljää unionin kriisiä, jotka ovat eurokriisi, brexit-kriisi, pakolaiskriisi ja koronakriisi. Koronakriisin päätöksentekoa leimasi tutkijoiden mukaan mahdollistava yhteisymmärrys, koska kriisi kosketti kaikkia maita ja unionilla oli rajallinen toimivalta. Tällöin jäsenvaltiot toimivat hallitustenvälisesti, mutta päätöksenteko ei politisoitunut voimakkaasti. Jäsenvaltiot onnistuivatkin tekemään suhteellisen nopeasti massiivisen päätöksen elpymisrahastosta ja unionin velasta. Tätä selitti tutkijoiden mukaan ulkoinen uhka, joka sai jäsenvaltiot löytämään yhteisymmärryksen tarvittavista toimista. Eurokriisiin ja pakolaiskriisiin verrattuna koronakriisi oli symmetrisempi, mikä helpotti yhteisymmärryksen syntyä ja vähensi politisoitumista. Lisäksi unionin rajallinen toimivalta aiheutti sen, että päätökset pysyivät pitkälti jäsenvaltioiden käsissä.

Julkaisu: Ferrara, F. M. & Kriesi, H. (2021) Crisis Pressures and European Integration. *Journal of European Public Policy* (Published online 2 September 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1080/13501763.2021.1966079>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Laadullinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Artikkelin tarjoaa kiinnostavan vertailun unionin suurista viimeaikaisista kriiseistä integraation näkökulmasta. Vaikka itse kriisi ei EU-tasolla politisoitunut vahvasti, jotkut kriisitoimet kyllä politisoitiin sekä jäsenvaltioiden välillä että niiden sisällä, erityisesti kesällä 2020 sovittu elpymisrahasto. Koronan kaltaiset kriisit kuitenkin mahdollistavat integraation etenemisen, mikä voi helpottaa tuleviin kriiseihin vastaamista. (SH)

9.2 Koronapandemia lisäsi brexitin kannattajien maahanmuuttovastaisuutta

Tiivistelmä: Tutkimuksessa tarkastellaan kyselytutkimuksen avulla koronakriisin vaikutusta maahanmuuttoon suhtautumiseen. Kysely toteutettiin maaliskuussa 2020 ja siihen vastasi vajaa 4000 ihmistä 35 000 kyselyn saaneesta. Tutkimuksessa analysoidaan tilastollisesti, vaikuttiko koronakriisiä koskeviin kysymyksiin vastaaminen ensin siihen, millä tavalla vastaajat vastasivat maahanmuuttoa koskeviin kysymyksiin. Tulokseksi saatiin, että koronakriisi ei vaikuttanut EU-jäsenyyttä kannattaneiden maahanmuuttoasenteisiin, mutta vaikutti kielteisesti brexitin kannattajien kantoihin. Jo aiemmassa tutkimuksessa tautien leviäminen on usein yhdistetty ulkomaalaisiin ja muihin vieraisiin tai heikossa asemassa oleviin katsottuihin ryhmiin. Koronapandemian alussa esimerkiksi kiinalaisuus tai eteläeurooppalaisuus saattoivat antaa mielikuvan taudin levittämisestä ja näin voimistaa maahanmuuttovastaisuutta.

Julkaisu: Pickup, M. et al. (2021) Brexit, COVID-19, and Attitudes toward Immigration in Britain. *Social Science Quarterly* (Published 27 August 2021).

Linkki: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ssqu.13010>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastollinen analyysi

Tutkijan kommentti: Kirjoituksessa osoitetaan, miten koronakriisi voi lisätä kielteistä suhtautumista maahanmuuttajiin jo valmiiksi kielteisesti suhtautuvien keskuudessa. Sen sijaan myönteisemmin suhtautuvilla tällaista yhteyttä ei löydetty, mikä voi kieliä yleisesti polarisoinnista, jossa ajaututaan yhä kauemmas toisista ajattelevista. Britanniassa jako EU-eroa kannattaneisiin ja vastustaneisiin oli selkeä identiteettipoliittinen jakolinja, joten vastaavaa tutkimusta voi olla vaikea toistaa muissa maissa.

Muista Euroopan maista poiketen Britannia myös piti rajansa auki, mikä on voinut lisätä epäluuloja maahantulijoita kohtaan. Rajansa sulkeneissa maissa keskustelu maahanmuutosta sen sijaan vaikutti hieman laantuneen. (SH)

9.3 Demokratianormien rikkominen ei vähentänyt koronakuolemia

Tiivistelmä: Artikkelissa tarkastellaan tilastollisesti demokratianormien rikkomista ja koronakuolemien välistä suhdetta 144 maassa eli lähes kaikissa yli kahden miljoonan asukkaan maassa. Aineistona käytetään PanDem-demokratiaindeksin tietoja maaliskuusta joulukuuhun 2020. Tutkimuksessa jaetaan demokratianormien rikkominen illiberaaleihin käytäntöihin ja autoritaarisiin käytäntöihin. Illiberaaleja käytäntöjä ovat syrjintä, ihmisoikeussopimuksissa säädettyjen loukkaamattomien oikeuksien loukkaaminen ja väkivaltainen toimeenpano. Autoritaarisia taas ovat rajoittamaton aika oikeuksien rajoituksille, lainsäädäntövallan rajoittaminen ja valtion disinformaatiokampanjat. Median rajoittaminen taas kuuluu molempiin luokkiin. Tutkimuksessa havaittiin, että kyseisten demokraattisten oikeuksien loukkauksiin turvautuminen ei vähentänyt koronakuolemia tilastollisesti merkitsevästi.

Julkaisu: Edgell, A. B. et al. (2021) Pandemic Backsliding: Violations of Democratic Standards during Covid-19. *Social Science and Medicine* 285(114244) (Available online 24 July 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114244>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastanalyysi

Tutkijan kommentti: Artikkelin osoittaa, että illiberaalit ja autoritaariset käytännöt eivät ole tehokkaampia ainakaan terveyskriisien hoidossa. Kärjessä demokraattisten oikeuksien säilyttämisessä olivat esimerkiksi Suomi, Kanada ja Saksa, kun taas Euroopassakin oli merkittäviäkin demokratianormien loukkauksia. (SH)

9.4 Identiteettitekijät vaikuttavat suhtautumiseen EU:n elpymispakettiin

Tiivistelmä: Artikkelissa analysoidaan tilastollisesti sitä, miten kansalaiset ovat suhtautuneet EU:n elpymispakettiin Saksassa, Italiassa ja Romaniassa. Aineisto perustuu European Quality of Government Index -hankkeen kyselyyn, johon vastasi noin 3000 ihmistä touko-kesäkuussa 2020. Tutkimus paljastaa, että Saksassa suhtauduttiin pakettiin kielteisimmin ja Italiassa myönteisemmin. Tutkijoiden mukaan tämä voi liittyä nettomaksajan ja nettosaajan rooleihin, kun taas henkilökohtaisella tulotasolla ei ollut vaikutusta suhtautumiseen. Jos vastaajien poliittinen suhtautuminen on enemmän kalllellaan vihreään, vaihtoehtoiseen ja liberaaliin ajatteluun ns. GAL-TAN-asteikolla, he luottavat enemmän kansallisiin instituutioihin ja tukevat elpymispakettia. Pandemiailanne tai siihen suhtautuminen ei ole vaikuttanut elpymispakettikantaan, vaan suurempi merkitys on pysyvämmillä identiteettiin liittyvillä seikoilla, kuten poliittisella kannalla ja luottamuksella instituutioihin.

Julkaisu: Bauhr, M. & Charron, N. (2021) Stand Together or Alone? Public Support for European Economic Solidarity during the Covid-19 Pandemic. *European Societies* 23(4), 533-561 (Published 25 May 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1080/14616696.2021.1922931>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastomallinnus

Tutkijan kommentti: Tutkimus kattaa ainoastaan kolme maata, ja aineisto ajoittuu aikaan ennen elpymispakettineuvotteluja, mutta artikkeli tarjoaa silti kiinnostavia tietoja alustavasta suhtautumisesta. Vaikka maiden välillä oli eroja, samat tekijät ennustivat suhtautumista kaikissa maissa, mikä viittaa siihen, että suhtautuminen ei perustu pelkkään kansallisuuteen. Olisi kiinnostavaa vertailla tuloksia myöhemmin tehtyihin kyselyihin ja maihin, joissa tukipaketti politisoitui vahvemmin, kuten Suomeen. (SH)

9.5 Hovipolitiikan erot selittävät Ison-Britannian ja Tanskan erilaisia koronatoimia

Tiivistelmä: Artikkelissa käsitellään ns. hovipolitiikkaa (court politics) koronakriisin aikana Ison-Britanniassa ja Tanskassa. Hovilla tarkoitetaan pääministerin ympärillä

olevia muita politikkoja, virkamiehiä ja avustajia, jotka hoitivat koronakriisiä. Siinä missä Isossa-Britanniassa hovi oli epäyhtenäinen, Tanskassa pääministeri kokosi tiiviin ryhmän, joka toimi oppositiosta ja terveysviranomaisista välittämättä. Isossa-Britanniassa päättäjät olivat päättämättömiä, kun taas Tanskassa päätettiin alun seurailun jälkeen toimia varovaisuusperiaatteen mukaisesti ja sulkea esimerkiksi päiväkodit ja koulut terveysviranomaisten suositusten vastaisesti. Tanskassa valta keskitettiin pääministerin ydinryhmälle, kun taas Britanniassa puolueiden välinen kamppailu vaikutti toimiin.

Julkaisu: Boswell, J. et al. (2021) The Comparative “Court Politics” of Covid-19: Explaining Government Responses to the Pandemic. *Journal of European Public Policy* 28(8): 1258-1277 (Published 30 Jun 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1080/13501763.2021.1942159>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Laadullinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Tutkijat saivat harvinaislaatuista aineistoa pääministerien lähipiiristä. Olisi tarpeen päästä vertaamaan tätä myös muihin maihin. Suomessa tilanne vaikutti päinvastaiselta kuin esimerkiksi Tanskassa, sillä poliitikot vetosivat terveysviranomaisiin päätöksiä tehdessään ja myöskään oppositio ei ollut kovin äänekäs koronatoimien vastustaja ainakaan kriisin alkuvaiheessa. (SH)

10 Ihmiset, käyttäytyminen (ml. henkinen kriisinkestävyys, sosiaalinen media ja disinformaatio)

Tutkijaryhmän jäsen: Jarno Limnell (JL)

Tämän katsauksen tutkimuksissa nousee erityisesti esille COVID-19-pandemiaan liittyvä misinformaatio ja rokotevastaisuus. Tutkimuksissa tarkastellaan esimerkiksi sitä, ketkä jakavat COVID-19-misinformaatiota sosiaalisessa mediassa, kuinka yleistä misinformaatio on ja minkälaiset yksilölliset tekijät lisäävät siihen uskomisen todennäköisyyttä. Tämän lisäksi esitellään COVID-19-rokotevastaisuutta tarkasteleva tutkimus, jossa pyritään selvittämään rokotevastaisuuden yleisyyttä ja siihen vaikuttavia tekijöitä Puolassa. Katsauksen lopuksi esitellään kaksi tutkimusta pandemian vaikutuksesta ihmisten jokapäiväiseen toimintaan ja hyvinvointiin. Tutkimuksissa tarkastellaan pandemian aikana tapahtuneita muutoksia ihmisten henkisessä hyvinvoinnissa sekä ihmisten tautia ehkäisevässä käytöksessä.

10.1 Puolassa COVID-19-rokotevastaisuus yleistä – pelko sivuoireista ja usko salaliittoteorioihin yhteydessä rokotevastaisuuteen

Tiivistelmä: Puolassa toteutetussa tutkimuksessa tarkastellaan osatekijöitä Puolan korkean rokotevastaisuuden taustalla. Tutkimusta varten toteutettiin tietokoneavustettu kysely (Computer-assisted web interview), johon osallistui yhteensä 1000 täysi-ikäistä Puolan kansalaista. Kysely toteutettiin 12.–23.3.2021 välisenä aikana. Se sisälsi yhteensä 141 kysymystä, joilla kartoitettiin laaja-alaisesti vastaajien taustatietoja sekä suhtautumista COVID-19-rokotteeseen ja pandemiaan yleisemmin.

Tutkimuksen mukaan rokotevastaisuus on Puolassa varsin yleistä: tutkimukseen osallistuneista 49,2 prosenttia ilmoitti, että ei haluaisi vastaanottaa rokotetta, jos heille sellainen tarjottaisiin. Sosiodemografisista muuttujista rokotevastaisuuteen tilastollisesti merkitsevällä tavalla oli yhteydessä ikä, sukupuoli, asuinpaikka ja koulutus. Tutkimuksen perusteella rokotevastaisimpia olivat nuoret, naiset, maalla asuvat sekä heikosti koulutetut. Demografisten tekijöiden lisäksi pelko rokotteiden mahdollisista sivuo-

reista sekä uskomukset salaliittoteorioihin olivat yhteydessä rokotevastaisuuteen. Tämän lisäksi havaittiin, että myös hyvä arvio omasta yleiskunnosta ja terveydestä sekä vastaajien uskonnollisuus olivat yhteydessä rokotevastaisuuteen. Kaikista muuttujista merkitsevimmän rokotevastaisuuteen oli yhteydessä pelko mahdollisista sivuoireista ja usko salaliittoteorioihin.

Julkaisu: Sowa, P. et al. (2021) COVID-19 Vaccine Hesitancy in Poland - Multifactorial Impact Trajectories. *Vaccines* 9(8), 876 (Published August 7, 2021).

Linkki: <http://dx.doi.org/10.3390/vaccines9080876>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Kyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Edustavaan otokseen perustuva tutkimus antaa tärkeää lisätietoa COVID-19-rokotevastaisuudesta. Tutkimuksessa on huomioitu laajasti erilaisia tekijöitä rokotevastaisuuden taustalla ja tutkimus antaa varsin selkeän kuvan rokotevastaisuudesta Puolassa. Mielenkiintoinen ja samalla huolestuttava on myös tieto siitä, kuinka yleistä rokotevastaisuus Puolassa on: lähes 50 prosenttia vastaajista määriteltiin tutkimuksessa rokotevastaisiksi. Tutkijoiden mukaan heikkoa rokotemyönteisyyttä voisi parantaa esimerkiksi jakamalla kansalaisille helposti ymmärrettävää tutkimustietoa COVID-19-taudista terveydenhuollon ammattilaisten toimesta. (JL)

10.2 Facebookissa paljon misinformaatiota COVID-19-rokotteista – faktantarkistajilla näkyvä rooli valheellisen tiedon kumoamisessa

Tiivistelmä: Yhdysvalloissa toteutetussa tutkimuksessa tarkastellaan sitä, kuinka yleistä COVID-19-rokotteisiin liittyvä misinformaatio on Facebookissa ja minkälaiset tahot siellä misinformaatiosta keskustelevat. Tämän lisäksi tutkimuksessa selvitetään sitä, minkälaisia reaktioita misinformaatioon liittyvät päivitykset saavat aikaan. Tutkimuksen aineistona toimi 1.3.2020–1.3.2021 välisenä aikana julkisilta Facebook-tileiltä tehdyt englanninkieliset päivitykset, jotka käsittelivät COVID-19-rokotteeseen liittyvää misinformaatiota.

Tutkimuksessa COVID-19-rokotteesta keskustelleet julkiset tilit jaettiin ”misinformaation levittäjiin” ja ”faktantarkistajiin”. Faktantarkistajiksi määriteltiin ne tilit, jotka pyrkivät kumoamaan valheellisia väittämiä rokotteista. Tutkimuksen mukaan COVID-19-rokotetta käsittelevistä päivityksistä noin puolet (46,6 %) oli misinformaatiota. Toinen puoli (47,4 %) päivityksistä taas oli faktantarkistajien päivityksiä. Suurimmassa osassa (60 %) faktantarkistajien päivityksiä alkuperäinen misinformaatio toistettiin samalla, kun se kumottiin. Tutkimuksen mukaan juuri tällaiset faktantarkistajien päivitykset keräsivät Facebookissa huomattavasti enemmän reaktioita (kommentteja, tykkäyksiä ja jakoja) kuin misinformaation levittäjien alkuperäiset päivitykset tai sellaiset faktantarkistajien päivitykset, joissa alkuperäistä misinformaatiota ei toistettu. Tutkimuksen mukaan julkisten faktantarkistajien työssä saattaakin olla hyödyllistä toistaa alkuperäinen misinformaatio, ainakin jos tavoitteena on saada mahdollisimman suuri yleisö tehdyille työlle.

Julkaisu: Yang, A. et al. (2021) The battleground of COVID-19 vaccine misinformation on Facebook: Fact checkers vs. misinformation spreaders. Harvard Kennedy School (HKS) Misinformation Review (Published August 30, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.37016/mr-2020-78>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastollinen analyysi

Tutkijan kommentti: Tutkimus avaa mielenkiintoisesti Facebookissa leviävän misinformaation lähteitä sekä reaktioita tähän misinformaatioon. Vaikka tutkimuksen jaottelu misinformaation levittäjiin ja faktantarkistajiin onkin hieman keinotekoinen, antaa tutkimus silti tärkeää tietoa siitä, miten merkittävä osa COVID-19-rokotteeseen liittyvistä päivityksistä tosiasiallisesti kumoaa misinformaatiota. Tutkijoiden mukaan Facebookissa leviävä misinformaatio on faktantarkistajien läsnäolosta huolimatta ongelma. Tutkijoiden mukaan Facebookin tulisi pyrkiä torjumaan siellä leviävää COVID-19-rokotteeseen liittyvää misinformaatiota nykyistä tehokkaammin. (JL)

10.3 Analyttisen ajattelun taso yhteydessä COVID-19-misinformaation uskomiseen

Tiivistelmä: Australiassa toteutetussa tutkimuksessa tarkastellaan ihmisten analyttisen ajattelun tason yhteyttä COVID-19-misinformaation uskomiseen ja halukkuuteen

jakaa misinformaatiota eteenpäin. Tutkimusta varten toteutettiin vuoden 2020 touku-
kuussa kysely, johon osallistui yhteensä 742 Australian kansalaista.

Tutkimuksessa osallistujien analyyttisen ajattelun tasoa arvioitiin kolmen kysymyksen
kognitiivisen reflektion testillä (Cognitive Reflection Test). Tämän jälkeen osallistujat
arvottiin kahteen ryhmään – toinen ryhmä arvioi erinäisten COVID-19-aiheisten väittä-
mien totuudenmukaisuutta ja toinen ryhmä omaa halukkuutta jakaa näitä väittämiä
eteenpäin (esimerkiksi sosiaalisessa mediassa). Puolet väittämistä oli todistetusti val-
heellisiä ja puolet totuudenmukaisia, terveydenhuollon ammattilaisten tukemia väittä-
miä. Tutkimuksen mukaan osallistujat, jotka saivat korkeat pisteet kognitiivisen reflek-
tion testistä, uskoivat epätodennäköisemmin misinformaatiota ja olivat haluttomampia
jakamaan sitä eteenpäin kuin henkilöt, jotka saivat testistä huonot pisteet. Tutkimuk-
sen perusteella kyky analyyttiseen ajatteluun on siis negatiivisesti yhteydessä misin-
formaation uskomiseen sekä haluun jakaa tätä tietoa eteenpäin. Analyyttisen ajattelun
tason ei tutkimuksessa kuitenkaan katsottu olevan yhteydessä totuudenmukaisen in-
formaation uskomiseen eikä haluun jakaa tätä tietoa eteenpäin.

Julkaisu: Nurse, M. S. et al. (2021) Analytic thinking predicts accuracy ratings and
willingness to share COVID-19 misinformation in Australia. *Memory & Cognition* (Pub-
lished August 27, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01219-5>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastollinen tutkimus / Kyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Mielenkiintoinen tutkimus antaa lisätietoa COVID-19-misinfor-
maatiosta ja sen jakamiseen vaikuttavista taustatekijöistä. Tutkimuksen päätuloksen
(analyttisen ajattelun taso on negatiivisesti yhteydessä sekä misinformaatioon usko-
miseen että haluun jakaa sitä eteenpäin) lisäksi tutkimuksesta saatiin tietoa misinfor-
maatioon uskomisen yleisyydestä. Tutkimuksen mukaan misinformaatioon uskovien
ihmisten määrä onkin verraten suuri: 42,9 prosenttia vastaajista uskoi ainakin yhteen
esitetyistä valheellisista väittämistä. Näin korkeat luvut nostavatkin jälleen kerran
esille kysymyksen siitä, miten kansalaisten tietämystä COVID-19-taudista voisi paran-
taa. (JL)

10.4 Fyysisen etäisyyden ylläpito vähentynyt pandemian edetessä

Tiivistelmä: Kansainväliseen aineistoon perustuvassa tutkimuksessa tarkastellaan kansalaisten tautia ehkäisevän käyttäytymisen muutoksia pandemian aikana. Tutkimuksen aineistona toimi yhteensä 238 797 kansalaisen itsearvio käyttäytymisensä muutoksista 14 eri maasta sekä laaja data ihmisten liikkuvuudesta ja COVID-19-pandemiaan liittyvistä poliittisista toimenpiteistä 124 eri maasta. Muutoksia käyttäytymisessä tarkasteltiin vuoden 2020 maaliskuun ja joulukuun välisenä aikana.

Tutkimuksen mukaan tautia ehkäisevän käyttäytymisen ylläpito riippui siitä, minkälaisesta käyttäytymisestä oli kyse. Tutkimuksessa havaittiin, että helppojen ja taloudellisesti edullisten toimien (kasvomaskin käyttäminen) noudattaminen lisääntyi pandemian edetessä, mutta vaikeampien ja taloudellisesti kalliiden toimien (fyysisen etäisyyden ylläpitäminen) noudattaminen vähentyi. Fyysisen etäisyyden ylläpitämistä mitattiin tutkimuksessa väitteillä kuten ”olen vältellyt ulos menemistä” ja ”olen vältellyt sosiaalisia tapahtumia”. Tutkimuksessa havaittiin myös, että fyysisen etäisyyden ylläpitäminen väheni pandemian edetessä riippumatta yksilön yhteiskuntaluokasta, mutta että parhaiten fyysistä etäisyyttä kyettiin ylläpitämään maissa, joissa ihmisten välinen luottamus oli korkealla tasolla. Yleisesti ottaen tautia ehkäisevän käyttäytymisen ylläpidossa onnistuivat parhaiten naiset, vanhat ihmiset sekä yli yhden ihmisen talouksissa asuvat henkilöt.

Julkaisu: Petherick, A. et al. (2021). A worldwide assessment of changes in adherence to COVID-19 protective behaviours and hypothesized pandemic fatigue. *Nature Human Behaviour* (Published August 3, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01181-x>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastollinen tutkimus

Tutkijan kommentti: Mielenkiintoinen tutkimus antaa tietoa ihmisten kokemuksista ja toiminnan muutoksista pandemian edetessä. Erittäin laajaan aineistoon perustuva tutkimus antaa myös lisätietoa siitä, minkälaisia tautia ehkäiseviä toimia ihmiset ovat valmiita ylläpitämään ja minkälaisia taas on hankalampi noudattaa. Tutkimuksessa tautia ehkäisevän käyttäytymisen vähentymistä selitetään muun muassa väsymisellä pandemiaan (Pandemic fatigue). Tutkijat antavat kuitenkin myös toisen selityksen: heidän mukaansa fyysisen etäisyyden ylläpito on vähentynyt, sillä siitä johtuvat taloudelliset

menetykset sekä yksilölle että yhteiskunnalle ovat suuret. Tämä voisi tutkijoiden mukaan selittää sitä, miksi taloudellisesti edullisempi tautia ehkäisevä käytös (kasvomas-kin käyttö) ei ole vähentynyt yhtä merkittävästi kuin fyysisen etäisyyden ylläpitäminen. (JL)

10.5 Sveitsissä aikuisten henkinen hyvinvointi heikentynyt pandemian aikana

Tiivistelmä: Sveitsissä toteutetussa tutkimuksessa tarkastellaan COVID-19-pandemian yhteyttä henkiseen hyvinvointiin (Mental well-being). Tutkimusta varten toteutettiin poikittaiskysely, johon osallistui yhteensä 1022 henkilöä vuoden 2020 helmi-maaliskuun aikana. Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan muun muassa heidän yleisestä terveydentilaansa ja henkisestä hyvinvointiaan.

Tutkimuksen mukaan 34 prosenttia vastanneista raportoi henkisen hyvinvointinsa heikentyneen COVID-19-pandemian aikana. Tämän lisäksi lähes puolet vastanneista raportoi jonkinlaisista yksittäisistä heikentyneen hyvinvoinnin merkeistä, kuten masentuneisuudesta, yksinäisyyden tunteista ja ahdistuneisuudesta. Tutkimuksen mukaan heikentyneeseen henkiseen hyvinvointiin oli yhteydessä nuori ikä, tupakoiminen, riskiryhmään kuuluminen, yksin asuminen sekä pandemiasta johtuva työttömyys. Eniten kaikista muuttujista heikentyneeseen henkiseen hyvinvointiin oli yhteydessä masentuneisuus, ahdistuneisuus sekä yksinäisyys. Myös kokemus siitä, että saa asioiden tekemisestä vähemmän nautintoa kuin ennen, oli yhteydessä henkisen hyvinvoinnin heikentymiseen.

Julkaisu: Diaz Hernandez, L. et al. (2021). The effect of COVID-19 on mental well-being in Switzerland: a cross-sectional survey of the adult Swiss general population. *BMC Family Practice* 22: 181 (Published September 10, 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1186/s12875-021-01532-7>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tilastollinen tutkimus / Kyselytutkimus

Tutkijan kommentti: Edustavaan otokseen perustuva tutkimus antaa tärkeää tietoa pandemian vaikutuksesta ihmisten mielenterveyteen. Tutkijoiden mukaan havaittu heikentynyt henkinen hyvinvointi voi aiheuttaa pitkäaikaisia seuraamuksia, ja he kannus-

tavatkin tutkimuksessaan päättäviä tahoja kehittämään strategioita, joilla voitaisiin parantaa kansalaisten mielenterveyttä pandemian aikana. Tutkijoiden mukaan erityisesti nuorten mielenterveyteen tulisi keskittyä, sillä heidän henkisen hyvinvointinsa katsottiin tutkimuksessa laskeneen merkittävästi. Vaikka tutkimuksen tuloksia ei voikaan suoraan soveltaa Suomeen, tulisi myös Suomessa tarkastella pandemian vaikutusta kansalaisten henkiseen hyvinvointiin ja kehittää ratkaisuja mahdollisten lisääntyneiden mielenterveysongelmien varalle. (JL)

11 Resilienssi, ennakointi

Tutkijaryhmän jäsen: Ahti Salo (AS), joka on laatinut koosteen julkaisusta 11.5. Juho Roponen (JR) on laatinut koosteet julkaisuista 11.1. ja 11.2 sekä Leevi Olander (LO) julkaisuista 11.3. ja 11.4.

11.1 Koronarokotusten haasteet nyt ja jatkossa

Tiivistelmä: Kirjoittajat käyvät läpi perusteellisesti niitä haasteita, joita koronarokottamisessa on ollut ja joita on vielä edessä. Artikkelin on jäsennetty kolmeen osioon, joista ensimmäinen käsittelee turvallisten ja tehokkaiden rokotteiden kehittämistä. Vaikka rokotuksia on saatu varsin laajasti käyttöön erityisesti rikkaissa maissa, tutkimus- ja kehitystyö ei ole vielä lähellekään valmista, koska rokotteiden pitkäaikaisesta tehosta ei ole varmuutta. Lisäksi virusmuunnokset voivat vaatia uudentyyppisten rokotteiden kehittämistä tai säännöllisiä vahvistusrokotuksia.

Toinen osio käsittelee rokotteiden toimittamista ympäri maailman. Tällä hetkellä rokotteita ei ole saatavilla lähellekään riittävästi globaalin immuniteetin saavuttamiseksi. Lisäksi on ratkaisemattomia kysymyksiä siitä, miten taloudelliset ja logistiset haasteet rokotteiden toimittamisessa köyhempiin maihin voidaan ratkaista. Suurena haasteena on se, että rokotteita tarvitaan ennennäkemättömässä mittakaavassa. Tämä asettaa paineita sekä rokotetuotannolle että koko toimitusketjuille yksinkertaisemmat tarvikkeet kuten lääkepullot ja neulat mukaan lukien.

Kolmas osio tarkastelee väestön rokottamisen haasteita. Eettisiä ongelmia kuten eri väestöryhmien välistä priorisointia ja rokotteisiin kohdistuvia epäilyksiä pidetään keskeisinä. Osiossa kiinnitetään huomiota myös logistisiin haasteisiin (esim. rokotuskuljetusten turvaaminen, suurista rokotusmääristä aiheutuvat tila-, henkilöstö- ja seuranta-ongelmat).

Julkaisu: Forman, R. et al. (2021) COVID-19 Vaccine Challenges: What Have We Learned So Far and What Remains to be Done? *Health Policy* 125:9, 553-567 (Accepted for publication 23 March 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.03.013>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Katsausartikkeli

Tutkijan kommentti: Artikkelin käy monipuolisesti ja yksityiskohtaisesti läpi rokottamisen haasteita nyt ja tulevaisuudessa. Johtopäätösten tukena on lukuisia artikkeliviitauksia, joiden kautta kirjallisuuteen voi perehtyä lähemmin. (JR)

11.2 Analytiikka ja tietotekniikka pandemian hallinnassa

Tiivistelmä: Kirjoittajat tarkastelevat mikro- ja makrotason analytiikka- ja informaatioteknologiaratkaisujen käyttöä koronapandemian hallinnassa. Heidän mukaansa monet pandemiaan kehitetyistä ratkaisuista syntyivät nopeasti vastauksena kriisiin, johon maailma ei ollut varautunut hyvin. Nyt kun ollaan siirtymässä akuutin pandemian jälkeiseen aikaan, on aika tarkastella kehitettyjä ratkaisuja, arvioida näiden toimivuutta ja hyötyjä sekä miettiä, millaisilla ratkaisuilla tulevaisuuden haasteisiin halutaan varautua.

Mikrotasolla tarkastellaan ratkaisuja, jotka on kehitetty yksittäisten potilaiden hoidon tehostamiseen. Kehitetyt ratkaisut jakautuvat pääasiassa etämonitorointiin ja etäpotilastapaamisiin. Molemmista on positiivisia kokemuksia sekä osasto- että kotihoidossa, mutta monilla sovellusalueilla tieteellistä tutkimustietoa kaivataan lisää. Suurimpina hyötyinä ovat hoitohenkilökunnan ajan säästäminen sekä tartuntatautipotilaiden kontaktien vähentäminen leviämisen riskin pienentämiseksi.

Makrotason ratkaisut keskittyvät taudin leviämisen ja terveydenhuollon resurssien seurantaan. Oikea-aikainen tieto sekä yhteisön että maailman tilanteesta auttaa päätöksentekijöitä mittaamaan ja jakamaan terveydenhuollon kapasiteettia paremmin sekä reagoimaan aiempaan nopeammin muuttuviin tilanteisiin.

Julkaisu: Soper, D. S. et al. (2021) Analytics and IT in the Response to COVID-19: A Research Framework and Lessons for the Future. *Journal of Decision Systems*, 1-13 (Published 24 March 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1080/12460125.2021.1899104>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Katsaus analytiikka- ja informaatioteknologiaa käsitteleviin tutkimuksiin.

Tutkijan kommentti: Artikkelisi sisältää lukuisia esimerkkejä hyvin onnistuneista IT-ratkaisuista. Siten se voi tarjota hyödyllisiä näkökulmia tulevaisuuden järjestelmien suunnitteluun. (JR)

11.3 Linjauksia terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin parantamiseksi

Tiivistelmä: Kirjoittajat tarkastelevat, miten terveydenhuoltojärjestelmien resilienssiä ja valmiutta tulee kehittää. He myös määrittelevät viisi keskeistä ominaisuutta, jotta tulevaisuuden pandemioista pystyttäisiin selviämään paremmin.

Koronaviruspandemia on koetellut yhteiskunnan sietokykyä kokonaisvaltaisesti. Kaikilla valtioilla on ollut ongelmia pandemian hallinnassa. Vain muutama on onnistunut välttämään rajoituksia ja samalla pitämään koronavirustaudin kurissa.

Koronaviruspandemia oli periaatteessa ennustettavissa. On merkkejä siitä, että pandemiat tulevat tulevaisuudessa yleistymään, mistä esimerkiksi ebola-, zika- ja sikainfluenssavirukset ovat antaneet viitteitä viime vuosikymmenellä. Yksi puutteellista varautumista selittävästä argumenteista on ollut se, että koronaviruspandemian kaltaiset tapahtumat ovat niin epätodennäköisiä ja yllätyksellisiä, että valtioita ei voida syyttää epäonnistumisistaan.

WHO:ta on osin syytetty siitä, että se ei onnistunut torjumaan pandemiaa Kiinassa. Vähemmän huomiota on annettu tulevaisuuden kannalta paljon tärkeämmälle pyrkimykselle rakentaa sellainen kansainvälinen terveydenhuollon säännöstö, jossa valtiot sitoutuvat ylläpitämään terveydenhuoltojärjestelmänsä vaadittavalla valmiustasolla pandemioiden hallitsemiseksi.

Toistuvien pandemioiden uhka on väistämätön. Siksi valtioiden ja terveydenhuollon kansainvälisten organisaatioiden on rakennettava resilienttejä terveydenhuoltojärjestelmiä, jotka pystyvät (i) varautumaan kriiseihin ja torjumaan niitä tehokkaasti, (ii) ylläpitämään ydintoimintojaan kriisin kohdatessa sekä (iii) pysymään informoituina ja tarvittaessa myös järjestäytymään uudelleen.

Kirjoittajat käsittelevät esimerkinomaisesti kahta aikaisempaa tutkimusta terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin analysoinnista. Ensimmäisessä keskeisinä tekijöinä ovat terveydenhuoltojärjestelmien informaatiojärjestelmät, rahoitus, työvoima, hallinto sekä arvot. Toisessa korostuvat itsesääntely, pandemian hallintakyky, valvotun tilin seuranta, monimuotoisuus ja integraatio. Molemmat painottavat myös yhteisöllisyyttä.

Tähän perustuen kirjoittavat kiteyttävät viisi keskeistä osa-aluetta terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin kehittämiseksi:

1. Asianmukaisesti suunniteltu perusterveydenhuolto
2. Nopeasti aktivoitava lisäkapasiteetti
3. Tehokkaat tautien seuranta- ja hoitojärjestelmät
4. Kotimaisen lääketieteellisen ja teknologisen kapasiteetin edistäminen
5. Tehokas johtamis- ja hallintorakenne

Kirjoittajat nostavat esiin kaksi kriittistä perusedellytystä resilienssille: henkilöstöressurit sekä rahoitus. Koronaviruspandemian laantuessa valtiot saattavat laiminlyödä tarvittavat toimenpiteet taloudellisista syistä. Tämä tarkoittaisi valtiollista epäonnistumista, koska terveydenhuoltojärjestelmien resilienssi voidaan taata vain kaikkia em. osa-alueita kehittämällä.

Julkaisu: Sundararaman, T. et al. (2021) Pandemic Resilience and Health Systems Preparedness: Lessons from COVID-19 for the Twenty-First Century. *Journal of Social and Economic Development* (Published 6 January 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1007/s40847-020-00133-x>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Tieteellinen katsausartikkeli

Tutkijan kommentti: Kirjoittajat tuovat esille monia huomioita Intiasta. He tarkastelevat yllä mainittuja ominaisuuksia sekä niiden edellytyksiä perusteellisesti. Tutkimus on valmistunut marraskuussa 2020 eikä se siten huomioi pandemian myöhempiä tapahtumia. Analyysinsä osalta se on kuitenkin relevantti ja ajankohtainen. (LO)

11.4 Kansainvälinen vertailu terveydenhuoltojärjestelmien resilienssistä

Tiivistelmä: Kirjoittajat tarkastelevat koronaviruspandemian vastatoimenpiteitä 28 maassa soveltamalla kehittämäänsä terveydenhuoltojärjestelmien resilienssi viitekehystä. Tietolähteinä ovat kirjallisuuskatsaukset, toimijoiden haastattelut, perusteelliset tapaustutkimukset sekä asiantuntija-arviot. Kirjoittajat nostavat eri maista esiin keskeisiä toimenpiteitä ja kyvykkyyksiä pandemian hallitsemisessa. Lopuksi he antavat suosituksia terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin parantamiseksi.

Koronaviruspandemia on aiheuttanut ennenäkemättömän maailmanlaajuisen kriisin. Menehtyneitä on miljoonia, kansalliset terveydenhuoltojärjestelmät ovat suurissa vaikeuksissa, taloudelliset ja sosiaaliset toiminnot ovat epäjärjestyksessä. Haitallisimmat vaikutukset ovat kohdanneet kaikista haavoittuvimpia ihmisiä.

Kansallisista koronaviruspandemian hallintastrategioista on kiistelty paljon. Pandemia on paljastanut monien kansallisten terveydenhuoltojärjestelmien heikkoudet, jopa niissä järjestelmissä, joita aiemmin pidettiin tehokkaina ja resilientteinä.

Vaikka resilienssi on pitkään ollut keskeinen käsite riskienhallinnassa, sen soveltaminen terveydenhuoltojärjestelmiin on suhteellisen uutta. Koronaviruspandemian haittojen takia onkin tärkeää tarkastella, mitkä ominaisuudet kansallisella tasolla parantavat resilienssiä. Tätä varten kirjoittajat tarkastelevat 28 maan pandemiatoimenpiteitä ja analysoivat niitä kehittämänsä terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin arviointiviitekehityksen valossa, joka perustuu pitkälti WHO:n aikaisempaan tutkimukseen. Kehys kattaa seuraavat kuusi osa-aluetta alakategorioineen:

1. Hallinto ja rahoitus:
Hallinnollinen lähestymistapa, yhteistyö tieteellisen yhteisön kanssa, koronavirushoidon hinnoittelu, koronavirustestien hinnoittelu ja taloudelliset korvaukset
2. Yhteisöllinen vuorovaikutus:
Välttämättömien palveluiden tarjonta, yhteisöllinen riskiviestintä ja kansallinen palautekanava pandemiatoimenpiteille
3. Terveyspalvelujen järjestäminen:
Uusien hoitolaitosten rakennuttaminen, julkisten tilojen muuntaminen hoitolaitoksiksi, hoitolaitosten uudelleenjärjestely, valinnaisten lääketieteellisten toimenpiteiden lykkääminen, digitaalisten terveyspalvelujen käyttöönotto ja perusterveydenhuollon hyödyntäminen
4. Terveystyöntekijöiden järjestäminen:
Kapasiteetin nopea kasvattaminen, tehtävien uudelleenjako, pandemiakoulutus, henkisen terveyden huomioon ottaminen ja taloudellinen tuki
5. Lääketieteelliset tuotteet ja teknologiat:
Kansalliset varastot, kotimainen tuotanto, maahantuonti, maastavienti, lahjoitukset, lainat, käyttöohjeet, ennako-ostot, osallistuminen koronavirusrokotteen kehittämiseen ja toimitusketjujen valvonta
6. Julkinen terveydenhuolto:
Testausstrategiat, laboratorioden kapasiteetti, tartunnan jäljittämiskäytännöt, tartunnan jäljittämishenkilöstö, karanteenistrategiat, omaehtoinen eristäytyminen koteihin, omaehtoinen eristäytyminen julkisiin tiloihin, taloudellinen ja sosiaalinen tuki, valvontastrategiat, etäterveydenhuolto ja valvontatietokannat

Näiden osa-alueiden ja alakategorioiden perusteella eri maat järjestettiin hyvin, huonosti sekä keskivertoisesti pärjänneihin koronakuolleisuuden mukaan. Kirjoittajat vertailevat toimintatapoja maiden välillä. Joidenkin valtioiden toimintatapojen yhtäläisyydet yhdessä suurten kuolleisuuserojen kanssa osoittavat, että tärkeimpien resilienssiominaisuuksien määrittelemisen ongelmana monisyinen. Kirjoittajat antavat konkreettisia esimerkkejä pandemiassa hyvin menestyneiden valtioiden toimenpiteistä.

Lopuksi kirjoittajat antavat seuraavat keskeiset suositukset terveydenhuoltojärjestelmien resilienssin parantamiseksi:

1. Tieteeseen nojautuva hallinto, joka on valmis muuttamaan strategioitaan uuden informaation valossa
2. Terveydenhuoltojärjestelmien asianmukainen rahoitus
3. Terveydenhuollon työntekijöiden kapasiteetin ja laadun varmistaminen
4. Terveydenhuollon tarvikkeiden hankintaan ja tuotantoon panostaminen
5. Perusterveydenhuollon kehittäminen
6. Testaukseen ja tartunnanjäljittämiseen panostaminen

Vaikka terveydenhuoltojärjestelmien epäonnistumiset ovat aiheuttaneet suuria inhimillisiä ja rahallisia menetyksiä, ne ovat samalla osoittaneet, mitä pitää muuttaa. Tarvitaan kokonaislähtöistä lähestymistapaa, jotta valtiot pystyvät tehokkaasti hallitsemaan tulevia terveydellisiä kriisejä.

Julkaisu: Haldane, V. et al. (2021) Health Systems Resilience in Managing the COVID-19 Pandemic: Lessons from 28 Countries. *Nature Medicine* 27, 964-980 (Published 17 May 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01381-y>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Yhteenvetävä vertaileva analyysi eri maista

Tutkijan kommentti: Artikkelin on perusteellinen, vakuuttava ja sisältää paljon tietoa sekä konkreettisia esimerkkejä. Se on relevantti ja ajankohtainen. (LO)

11.5 Osa koronarokotteiden ripeää kehitystä tukeneista käytänteistä jäänee pysyviksi

Tiivistelmä: Koronapandemian aikana biolääketeollisuusyritykset ovat onnistuneet kehittämään huomattavan nopeasti sekä koronarokotteita että terapeuttisia tuotteita. Tämä kehitystyön nopeus on yhdessä suurivolyymisten valmistus- ja jakeluprosessien rakentamisen ansiosta mahdollistanut sen, että eri maat ovat pystyneet avaamaan yhteiskuntiaan aikaisemmin kuin mitä muuten olisi voitu tehdä.

Kirjoittajat esittävät yhteenvedon maaliskuussa 2021 pidetystä AccBio 2021-konferenssista. Konferenssin osallistujat tarkastelivat innovatiivisia käytänteitä ja toimintatapoja, joiden ansiosta biolääketeollisuusyritykset ovat nopeuttaneet kehitystyötään niin koronapandemian aikana kuin jo sitä ennen. Näitä ovat olleet mm.:

1. Ei-kloonattujen solukantojen hyödyntäminen tuotekehitysprosessissa
2. Modulaaristen ratkaisujen hyödyntäminen valmistus- ja jakeluprosesseissa
3. Tuotanto- ja valmistusprosessien joustava sopeuttaminen muun muassa skenaariotarkastelujen pohjalta
4. Teknologia-alustojen tavoitteellinen ja systemaattinen kehittäminen osana rokotekehitystä
5. Tuotteiden kehitysvaiheiden rinnakkainen toteuttaminen ajallisesti limitetysti
6. Yritysten ja valvovien viranomaistahojen kiinteä yhteistoiminta ja kumppanuus

Pandemian aikana tuotteita koronataudin estämiseksi ja hoitamiseksi on kehitetty erityisolosuhteissa, jotka eivät tule normaaliolosuhteissa jatkumaan. Tällaisia olosuhteita ovat olleet muun muassa tavanomaista merkittävästi suuremmat resurssit sekä edellytykset vaatia henkilöstöltä poikkeuksellista työpanostusta.

Tästä huolimatta monet yllämainituista käytännöistä tulevat luultavimmin jatkumaan siten, että biolääketuotteita pystytään jatkossa kehittämään aiempaa nopeammin. Konferenssin osallistujat arvioivat, että uuden monoknaalisen vasta-aine-ehdokkaan löytymisestä saattaa kulua n. 10-12 kuukautta uutta lääkeainetta koskevan hakemuksen jättämiseen (IND, Investigational Drug Application), ja että ensimmäisistä ihmisillä tehtävistä kokeista voi mennä n. 2-4 vuotta tuotteen valmistukseen ja jakeluun.

Julkaisu: McGovern, A. T. et al. (2021) The Pandemic and Resilience for the Future: AccBio 2021. *Biotechnology Progress* (Published 31 August 2021).

Linkki: <https://doi.org/10.1002/btpr.3207>

Vertaisarvioitu: Kyllä

Tutkimuksen luonne: Yhteenvetävä synteesisiraportti

Tutkijan kommentti: Tämän konferenssin (so. The 7th Annual Conference on Accelerating Biopharmaceutical Development Activities AccBio 2021) verkkosivu on osoitteessa <https://www.aiche.org/sbe/conferences/accelerating-biopharmaceutical-development-abd/2021>. Monet julkaisussa kuvatuista toimintavoista ovat sellaisia, että niillä voidaan parantaa myös muiden palvelu- ja tuotantoprosessien resilienssiä (esim. joustavuus, tiiviit kumppanuudet, kehitysvaiheiden limittäinen toteutus). Konkreettisenä esimerkkinä rokotealustoihin tehtävien investointipäätösten tukemisesta mainittakoon päätösanalyttinen julkaisu Gouglas, D. & Marsh, K. (2021) Prioritizing Investments in Rapid Response Vaccine Technologies for Emerging Infections: A Portfolio Decision Analysis. PlosOne 16:2, e0246235. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246235> (AS)