

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Saari, S. & Kakko, L. (2021) Poikkitieteellinen tutkimus avainasemassa Covid19-taudin torjunnassa. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2021. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Erillisjulkaisuja, s. 66 - 71.

URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7266-55-7>

Sampo Saari, lehtori, Pedagogiset ratkaisut, Tampereen ammattikorkeakoulu
Leila Kakko, lehtori, Liiketoiminta-yksikkö, Tampereen ammattikorkeakoulu

HANKKEEN NIMI: LICENCE TO BREATHE

POIKKITIETEELLINEN TUTKIMUS AVAINASEMASSA COVID19-TAUDIN TORJUNNASSA

Asiasanat: Korona, COVID19, pandemia, poikkitieteellinen tutkimus

Vuosi 2020 muistetaan COVID19-taudin leviämisestä globaaliksi pandemiaksi. Licence to Breath -hankkeessa tavoitteena oli selvittää tutkittuun tietoon pohjautuen, miten koronavirus leviää ja miten siltä voidaan tehokkaasti suojautua sisätiloissa, ja miten yhteistyöyritykset voivat tehokkaasti hyödyntää tietoa liiketoiminnassaan. Haasteena on, että tieto muuttuu jatkuvasti, sillä uusia COVID19-tautiin liittyviä tutkimuksia julkaistaan valtavia määriä. Hankkeessa poikkitieteellinen tutkijajoukko keräsi ja analysoi koronavirukseen liittyvää tietoa maailmalta tuhansien tutkimusten ja tiedotteiden joukosta. Poikkitieteellinen lähestymistapa ja tiedon analysointi on ollut ensiarvoisen tärkeää asioiden ymmärtämisessä ja tiedon jakamisessa.

Tampereen yliopiston, TAMK:n ja useiden yhteistyöyritysten Licence to Breath -hanke sai nopealla aikataululla kesällä Business Finlandilta puolen vuoden Co-Creation rahoituksen kiihtyvään COVID19-tautitilanteen torjuntaan. Hankkeessa poikkitieteellinen

tutkijajoukko TAMK:n aerosolifysiikan, hygienia-alan ja talotekniikan asiantuntijoita sekä Tampereen yliopiston talotekniikan ja lääketieteen yksiköistä keräsi ja analysoi koronavirukseen liittyvää oleellista tietoa maailmalta valtavasta tietomassasta tuhansien tutkimusten ja tiedotteiden joukosta. Tutkittuun tietoon pohjautuen pyrittiin selvittämään viruksen ominaisuuksia ja tärkeimpiä leviämismekanismeja (pintatartunta, pisaratartunta ja aerosolitar- tunta) ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi etsittiin tietoa viruk- sen leviämisen ehkäisyyn erilaisilla teknisillä ratkaisuilla pohjau- tuen mm. talotekniikkaan, ilmanvaihtoon, ilmansuodatukseen ja erilaisiin mittauksiin.

Jatkuvasti muuttuvan tiedon keräämisessä poikkitieteellinen tut- kimusryhmä on ollut ensiarvoisen tärkeä, sillä tietoa on saatu laajemman verkoston avulla huomattavasti monipuolisemmin ja tehokkaammin. Eri tieteenaloilla on usein eri tietokannat ja julkai- sukanavat, joita tutkijat seuraavat, joten yhdistämällä lääketieteen, talotekniikan, pintahygienia-alan ja aerosolifysiikan tietolähteitä, saimme erittäin kattavan otannan koronaviruksen tutkimuksesta. Myös mukana olevien yritysten verkosto on tuottanut hankkees- sa arvokasta tietoa ja erilaisia lähteitä kuin tutkijat ovat osanneet etsiä. Dynaamisen tilanteen vuoksi uusien maailmalla julkaistu- jen tutkimusten seuraaminen ja analysointi on noussut vähintään yhtä tärkeäksi, kun Suomessa tehtävä oma tutkimus. Internetin ja avoimen tutkimustulosten julkaisemisen myötä tieto on kaikkien saatavilla ja sitä on paljon. Tutkimusten taso luonnollisesti vaih- telee, joten tärkeää on myös tiedon analysointi ja luotettavuuden arviointi. Tutkimustiedon analysoinnissa ja asioiden ymmärtämi- sessä poikkitieteellinen yhteistyö ja osaaminen on noussut erittäin arvokkaaksi.

Hyvä esimerkki tiedon ja ymmärryksen muuttumisesta on Suo- messa käyty suojamaskikeskustelu vuoden 2020 aikana. Vielä keväällä 2020 useiden eri viranomaisten mukaan maskeista ei ole

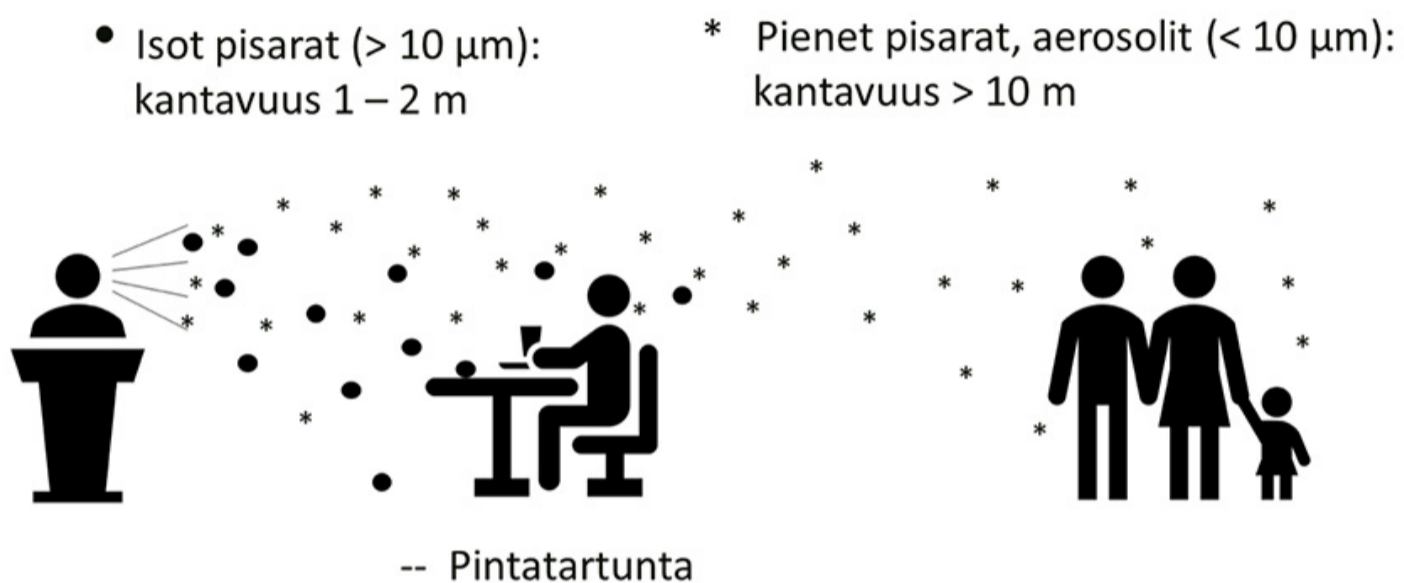
merkittävää apua tartuntojen ehkäisyssä ja ne saattavat jopa lisätä tartuntoja. Kuluvan vuoden aikana maailmalla on kuitenkin tehty useita tutkimuksia, joissa on osoitettu maskien laajamittaisen käytön vähentävän väestön tartuntoja merkittävästi, mutta myös joitakin päinvastaisia tuloksia on saatu. Tutkimuksista täytyisi osata analysoida koeasetelman ja tulosten analyysin perusteella luotettavimmat tiedot ja vetää niiden perusteella johtopäätökset. Tässä auttaa poikkitieteellinen osaaminen ja keskustelu.

Tärkeimmät havainnot COVID19-taudista

COVID19-infektio on tyypillisesti tartuttavimmillaan viikon ajan oireiden alkamisesta (Cevik et al., 2020), mutta on myös raportoitu, että jopa 40% tartuttavuudesta on ilmennyt ennen oireiden alkua (Ferretti et al., 2020). Oireeton tartuttaminen on mahdollisesti yksi keskeinen syy, miksi tauti on levinnyt niin tehokkaasti. Tutkimusten mukaan COVID19-taudin sairastaneiden vasta-ainevälitteinen immuniteetti kestää suurimmalla osalla potilaista kohtuullisella tasolla noin puolen vuoden ajan, minkä jälkeen tasot laskivat hieman, eli periaatteessa tautiin voi sairastua myös uudelleen (Wajnberg et al., 2020).

COVID19-taudin leviäminen tapahtuu sairastuneen ihmisen eritteiden välityksellä, esim. yskimisen, aivastamisen, puhumisen tai tavallisen hengityksen seurauksena. Eritteistä voi muodostua suurempia (kokoluokka $> 10 \mu\text{m}$) pisaroita, jotka painovoiman vuoksi putoavat melko nopeasti ja voivat levitä n. 1–2 metrin päähän. Hengitysteistä voi irrota myös pienempiä (kokoluokka $< 10 \mu\text{m}$) pisaroita, jotka voivat leijaila ilmassa huomattavasti pidemmälle. Myös isommat pisarat voivat kuivuessaan pienemmäksi levitä kauemmaksi. Pidemmäksi aikaa ilmaan leijailemaan jääneitä hiukkasia kutsutaan yleensä aerosoleiksi. Nämä pisarat tai aerosolit voivat kulkeutua ihmisen hengitysteihin tai limakalvoille ja aiheuttaa sairastumisen. Pisarat ja aerosolit voivat myös jää-

dä pinnoille, josta epäsuoran kontaktin kautta virusta voi päätyä limakalvoille ja aiheuttaa tartunnan. Nämä taudin leviämismekanismit on kuvattu kuviossa 1.



Kuvio 1: COVID19-taudin tartuntamekanismit: Pisaratartunta, aerosolitartunta ja pintatartunta.

Mielenkiintoinen evoluutio tutkimustiedossa ja yleisessä käsityksessä on nähty COVID19-taudin aerosolileviämisen arvioinnissa vuoden 2020 aikana. Maailman terveysjärjestö (WHO) ei aluksi vahvistanut aerosolileviämistä yleisenä tartuntareittinä, vaikka se oli todennäköistä. WHO:n näkemys muuttui vasta, kun 239 tutkijaa 32 maasta esitti 6. heinäkuuta 2020 avoimen kirjeen, joka kyseenalaisti WHO:n näkemyksen aerosolileviämisestä. Yhdysvaltojen tautien torjuntavirasto (CDC) päivitti lokakuussa ohjeistustaan ja myönsi, että aerosolitartunta voi tapahtua erityisolosuhteissa, joihin kuuluvat suljetut tilat, riittämätön ilmanvaihto ja pitkäaikainen altistuminen raskaalle hengitykselle, kuten laulamiseksi ja liikunnalle. (Zuo et al., 2020)

Aerosolitartunnan mahdollisuus vaikuttaa merkittävästi taudin leviämiseen ja siltä suojautumiseen. Esimerkiksi ilmanvaihto sisätiloissa on keskeisessä roolissa riskien vähentämisessä, sillä riittävällä ilmanvaihdolla ja ilman puhdistamisella ilmassa ole-

vien virusaerosolien pitoisuutta voidaan oleellisesti pienentää. Aerosolitartunnan merkitys korostuu myös maskien käytössä, sillä toisaalta ne vähentävät infektoituneen henkilön hengitysteistä irtoavia pisaroita sekä vähentävät terveen käyttäjän riskiä saada tartunta. Tutkimuksissa on osoitettu, että maskit pienentävät merkittävästi pisaroiden ja aerosolien tartuntariskiä verrattuna visiireihin, jotka eivät juurikaan estä pienempien hiukkasten etenemistä hengitysteihin. Maskeissa on myös merkittäviä eroja: mm. N95 luokituksen maskit ja kirurgiset maskit ovat yleensä tehokkaampia kuin kangasmaskit. (Liu et al., 2020)

Yhteenveto ja jatkokuviot

Licence to Breath -hankkeessa olemme keränneet ja analysoineet laaja-alaisesti tietoa koronaviruksesta ja sen aiheuttamasta pandemiasta. Tietoa on tehokkaasti levitetty yrityksille ja yhteisöryhmille Howspace-digitaalisen tilannehuoneen avulla. Hankkeen aikana on järjestetty myös kaksi työpajaa, jossa on työskennelty ja selvitetty yhteistyössä koronaan liittyviä asioita ja liiketoimintamahdollisuuksia. Hankkeen tavoitteena on avittaa tutkitun tiedon avulla yrityksiä luomaan uutta liiketoimintaa maailmaa muuttaneen koronapandemian torjuntaan ja sen jälkeiseen aikaan. Parhailtaan on valmistelussa jatkotutkimushanke, jossa yhdistyy kolmen eri hankkeen voimat ja yritysverkostot, jolloin tiedon jakaminen ja hyödyntäminen nopeutuu entisestään. Pandemia on jo muuttanut monia käytäntöjä hygieniaan ja sisäympäristöjen käytön suhteen, mutta vielä laajempia muutoksia ja teknisiä ratkaisuja voidaan ottaa käyttöön tulevaisuudessa, jotta koronaviruksen ja muiden tartuntatautien leviäminen voitaisiin paremmin hallita ja ehkäistä. Oleellisessa roolissa on poikkitieteellinen tutkimus ja mekanismien ymmärtäminen, jotta toimenpiteet voidaan kohdistaa oikealla tavalla mahdollisimman tehokkaasti.

Lähteet

Cevik, M., Tate, M., Lloyd, O., Maraolo, A. E., Schafers, J. & Ho, A. 2020. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV viral load dynamics, duration of viral shedding, and infectiousness: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Microbe*. Jan;2(1):e13-e22. [doi: 10.1016/S2666-5247\(20\)30172-5](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30172-5)

Ferretti, L., Ledda, A., Wymant, C., Zhao, L., Ledda, V., Abeler-Dörner, L., ... & Fraser, C. (2020). The timing of COVID-19 transmission. *medRxiv preprint 2020 Sep 16*. doi: 10.1101/2020.09.04.20188516

Li, L., Niu, M. & Zhu, Y. (2020). Assessing the effectiveness of using various face coverings to mitigate the transport of airborne particles produced by coughing indoors. *Aerosol Science and Technology*, 1-12.

Wajnberg, A., Amanat, F., Firpo, A., Altman, D. R., Bailey, M. J., Mansour, M., ... & Cordon-Cardo, C. (2020). Robust neutralizing antibodies to SARS-CoV-2 infection persist for months. *Science*, 370(6521), 1227–1230.

Zuo, Y. Y., Uspal, W. E. & Wei, T. (2020). Airborne Transmission of COVID-19: Aerosol Dispersion, Lung Deposition, and Virus-Receptor Interactions. *ACS Nano*. Nov 25:acs.nano.0c08484. [doi: 10.1021/acsnano.0c08484](https://doi.org/10.1021/acsnano.0c08484)