

Arttu Helenius

# TIETOKONETOMOGRAFIA (TT) -OHJATUN KEUHKOBIOPSIAN DIAGNOSTINEN ARVO POTILASTYÖSSÄ

Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
elokuu 2022

# TIIVISTELMÄ

Arttu Helenius : Tietokonetomografia (TT) -ohjatun keuhkobiopsian diagnostinen arvo potilastyössä  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma  
elokuuku 2022

---

Tietokonetomografia (TT) -ohjattuja neulabiopsioita otetaan silloin, kun tarvitaan histologista näytettä kudoksesta, johon ei päästä käsiksi pinnallisemmin, eikä kohdetta saada kunnolla näkyviin muilla tavoilla kuten palpaatiolla tai ultraäänellä. Histologinen näyte on tarpeen esimerkiksi autoimmuunisairauden toteamisessa tai kasvaimen kudostyyppiä määritettäessä, jolloin tuloksella on vaikutusta sekä hoitoon että ennusteeseen. (Vaasan Keskussairaala 2016)

Tässä tutkimuksessa keskitytään TT-ohjattuihin keuhkoparenkyymin sisäisiin neulabiopsioihin. Tutkimuksen päätarkoituksena on selvittää erilaisten sekä potilaista että itse biopsiakohteista riippuvien muuttujien, kuten potilaiden sukupuolen ja iän, sekä biopsiakohteiden koon ja sijainnin vaikutusta TT-ohjatusta neulabiopsiasta saatavaan hyötyyn, histologiseen diagnostiikkaan, potilaan ennusteeseen ja hoitoon. Huomioimme diagnostisen hyödyn lisäksi itse toimenpiteestä aiheutuvat komplikaatiot, joista tavallisimmat ovat ilmarinta sekä veriyskä.

Yhteensä 81 toimenpiteen aineisto koostuu vuonna 2019 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa tehdyistä keuhkoparenkyymin TT-ohjatuista neulabiopsioista.

Kaikki tiedot on kerätty Tampereen yliopistollisen sairaalan PACS- (Picture archiving and communication systems) sekä RIS- (Radiology information system) potilastietojärjestelmistä.

Diagnostinen lausunto saatiin 51 näytteestä, eli TT-ohjatun neulabiopsian diagnostinen osuvuus oli 81 %. Syöpädiagnooseja tehtiin yhteensä 40 kappaletta, eli yhteensä kaikista leesioista todettiin syöpä 63,5 prosentilla. Syöpä oli todennäköisin, mikäli leesio sijaitsi vasemmassa ylälohkossa (todennäköisyys 76,5 %). Tutkimuksessa merkittävin riskitekijä syövälle oli aikaisempi syöpädiagnoosi. Syövän todennäköisyys oli tällöin 1,88-kertainen verrattuna potilaisiin, joilla ei aiemmin ollut todettu syöpäsairautta (OR= 1,875; LV95%= 0,651-5,404;  $\chi^2$ -testi p-arvo=0,242). Syövän todennäköisyyttä nosti myös leesion suurempi koko.

Veriyskän todennäköisyyttä arvioitiin eri muuttujien suhteen. Toimenpiteen jälkeistä veriyskää aiheutui aineistossa 9 henkilölle, ja suurin vaikutus sen todennäköisyyteen toimenpiteessä oli leesion etäisyydellä ihosta, eli sillä, kuinka syvällä leesio sijaitsi keuhkokudoksessa.

Myös toimenpiteeseen liittyvän ilmarintariskin todennäköisyyttä arvioitiin eri riskimuuttujien suhteen. Ilmarinta ilmeni toimenpiteen jälkeen aineistossa yhteensä 11 tutkimushenkilöllä. Ilmarintaa esiintyi suhteessa enemmän oikeassa, kuin vasemmassa keuhkossa. Myös potilaan tupakointihistoria vaikutti ilmarinnan todennäköisyyteen, sillä vakituisesti tupakoineilla tutkimushenkilöillä esiintyi suhteellisesti enemmän ilmarintaa toimenpiteen jälkeen.

Avainsanat: radiologia, toimenpideradiologia, tietokonetomografia, biopsia, syöpätaudit

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# Sisällys

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. Johdanto                 | 5  |
| 2. Tarkoitus ja tavoitteet  | 6  |
| 3. Materiaali ja menetelmät | 6  |
| 4. Tulokset                 | 7  |
| 4.1 Löydökset ja diagnoosit | 7  |
| 4.2 Komplikaatiot           | 10 |
| 5. Pohdinta                 | 11 |
| 6. Lähteet                  | 13 |

# 1 JOHDANTO

Toimenpideradiologialla tarkoitetaan yleisesti kaikkia lääketieteellisin kuvantamismenetelmin ohjattuja tutkimus- ja hoitotoimenpiteitä. Toimenpideradiologian yleisimpiä kohteita ovat esimerkiksi dreerien asennukset ylimääräisen nesteen poistamiseksi, biopsiat, aspiraatiot, verisuoniahtaumien pallolaajennukset ja stenttien asennukset, embolisaatiot, trombolyyshoidot, maksa- ja sappitietoimenpiteet sekä munuais- ja virtsatie- sekä ablaatiotoimenpiteet. (Sequeiros et al.)

Tietokonetomografia (lyh. TT tai engl. CT, computed tomography) on varsin yleinen toimenpideradiologiassa hyödynnetty kuvantamismenetelmä, joka perustuu röntgensäteiden kulkuun ja niiden harventumiseen matkallaan tutkittavan materiaalin lävitse. TT:ssä voidaan tietyn näytteen tiheyksiä mitata kolmiulotteisesti ottamalla röntgenkuvia jokaisesta näytteen kulmasta kiertämällä säteilylähdettä ja detektoria näytteen ympäri joko viuhkamaisesti eri tasoista tai spiraalimaisesti koko näytteenottomatkalta. Jokaisesta mahdollisesta kulmasta otetusta kuvasta saadaan laskettua kudoksen tiheys kyseessä otetusta suunnasta. Yhdistettäessä kaikkien kuvien tiedot, saadaan kolmiulotteinen käsitys kudoksesta. TT:tä voidaan täten käyttää apuna useissa tarkkuutta vaativissa toimenpiteissä, joissa ultraääniohjaus on riittämätön ja joissa halutaan nähdä kuvaa kudoksen sisältä ilman avokirurgisia menetelmiä. (Sequeiros et al.)

TT-ohjattuja neulabiopsioita tehdään varsin paljon juuri keuhkoparenkyyymiin, sillä ultraääni tarvitsee kudoksessa edetäkseen väliaineen, eikä se etene ilmatäytteisissä kudoksissa kuten keuhkoissa. Ultraäänilaitteet ovat kuitenkin viime aikoina kehittyneet merkittävästi, ja ultraäänien rooli myös keuhkokudoksen kuvantamisessa rajatuissa indikaatioissa on lisääntynyt etenkin akuuttilääketieteessä (Wagner, Adamski & Pehkonen).

Suomessa suoritettavat säteilyä sisältävät lääketieteelliset tutkimukset kuuluvat aina säteilylain valvonnan alle, ja tutkimukset ovat perusteltuja vain, mikäli niistä koituvaa hyötyä voidaan pitää haittavaikutuksia suurempana. Potilaaseen kohdistuvaa säteilyä sisältävissä toimenpiteissä tulee aina seurata ALARA-periaatetta (as low as reasonably achievable), mikä tarkoittaa sitä, että säteilyannoksen tulee olla niin alhainen kuin millä toimenpide on mahdollista suorittaa (Sequeiros et al.). STUK:n eli säteilyturvakeskuksen tietojen mukaan esimerkiksi keuhkojen tietokonetomografiakuvaus aiheuttaa potilaille nykyään keskimäärin 4 millisievertin efektiivisen säteilyannoksen, mikä vastaa 16 kuukauden altistumisen normaalille taustasäteilylle. Toimenpiteiden säteilyannokset ovat kuitenkin paikka- sekä henkilöstökohtaisia, ja jopa 30 % säteilyannosvaihtelevuudet tulkitaan normaaleiksi (Säteilyturvakeskus

2017).

## 2 TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tässä tutkimuksessa keskitymme TT-ohjattuihin keuhkoparenkyymin sisäisiin neulabiopsioihin, eli koepalojen ottoon varsinaisesta keuhkokudoksesta biopsianeulan avulla. Tutkimuksemme päätarkoitus on selvittää TT-ohjatun neulabiopsian tehoa diagnoosin varmistamisessa. Lisäksi arvioimme keuhkoissa näkyvän leesio koon ja sijainnin vaikutusta TT-ohjatusta neulabiopsiasta saatavaan hyötyyn sekä histologiseen diagnostiikkaan. Haluamme ottaa tutkimuksessa huomioon myös muita mahdollisia toimenpiteen diagnostiseen arvoon vaikuttavia muuttujia kuten iän, sukupuolen, aiemmat diagnoosit sekä biopsioissa käytetyt säteilyannokset. Diagnostisen hyödyn lisäksi käsittelemme toimenpiteistä aiheutuvia komplikaatioita.

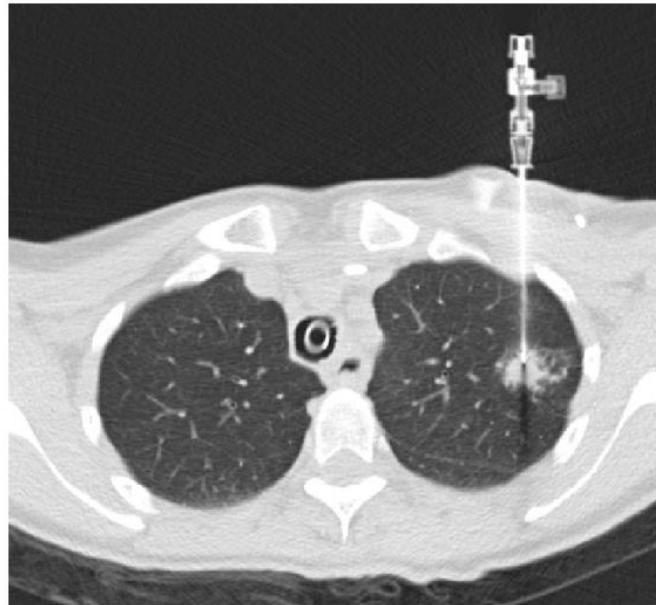
## 3 MATERIAALI JA MENETELMÄT

Tässä retrospektiivisessä tutkimuksessa käytetään aineistona vuoden 2019 aikana tehtyjä TT-ohjattuja keuhkoparenkyymin biopsioita Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Tiedot on kerätty yhteensä 81 potilaalta, joiden lähettävänä yksikkönä on 54 tapauksessa ollut keuhkosairauksien ja 18 tapauksessa syöpätautien yksikkö, sekä loput 9 tapausta ovat tulleet läheteellä eri yksiköistä eri puolilta sairaalaa. Keskitymme tutkimuksessa keuhkojen intraparenkymaalisiin leesioihin rajaten pois pleuran ja mediastinum rakenteiden leesiot.

Alun perin 81 potilaasta rajattiin pois yhteensä 18 henkilöä ja täten lopulliseksi otoskooksi saatiin 63 henkilöä. Yksi kriteeri poissulkemiseksi oli leesio sijainti keuhkoparenkyymin ulkopuolella ja tällä kriteerillä suljimme aineistosta pois 12 henkilöä. Tämän lisäksi aineistosta suljettiin pois 6 henkilöä, joilla toimenpiteen aikana oli päädytty olla ottamatta biopsiaa lainkaan toimenpiteen haastavuuden vuoksi.

Tutkittavista henkilöistä 34 (54 %) on naisia ja 29 (46 %) miehiä. Tutkimushenkilöiden keski-ikä on 69 vuotta, mutta mediaani on 72 johtuen muutamasta poikkeavan nuoresta tutkimushenkilöstä. Nuorin tutkimushenkilö oli biopsian ottohetkellä 32-vuotias ja vanhin 88-vuotias. Aineiston miehet ovat keski-ikänsä vuoden nuorempia kuin naiset (69; 70), mutta mediaaneja vertailtaessa miesten arvo on vuoden vanhempi (72; 71).

Tulosdataan kerätään tiedot tutkimushenkilöiden aiemmista diagnooseista, leesion läpimitasta, leesion etäisyydestä iholta, leesion sijainnista keuhkoissa, toimenpiteen säteilyannoksesta, koepalasta saadusta hislogisesta diagnoosista sekä mahdollisista toimenpiteen tai seurannan aikana saaduista komplikaatioista kuten ilmarinnasta ja veriyskästä. Kaikki aineiston data analysoidaan käyttäen ohjelmistoa IBM SPSS Statistics Version 25.0.



Kuva1.

Tietokonetomografiasarjasta toimenpiteessä otettu leike. Potilas on kuvassa selinmakuulla, ja neulalla otetaan näytettä vasemmasta keuhkosta (Rott & Boecker).

## 4 TULOKSET

### 4.1 LÖYDÖKSET JA DIAGNOOSIT

Aluksi tutkimushenkilöiden ikäjakauma testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä, joka osoitti, ettei ikä ole normaalisti jakautunut. Tutkimushenkilöiden ikäjakauma loivenee jyrkemmin siirryttäessä mediaani-ikästä vanhempiin, eli keskihajonta oli suurempi mediaani-ikää nuoremmilla kuin vanhemmilla henkilöillä. Tämä tarkoittaa, että keski-ikää nuorempia henkilöitä on aineistossa vähemmän, kuin vanhempia. Taulukkoon 1 on kerätty tiedot potilaiden mediaani-ikästä sekä biopsiakohteeseen mahdollisesti vaikuttavien pitkäaikaisdiagnoosien määristä aineistossa.

Aineistossa leesioita havaittiin vasemmassa keuhkossa 35 (55,6 %) ja oikeassa keuhkossa 28 (44,4 %). Keuhkoloiskoista yleisin leesio sijainti oli oikea alalohko (20; 31,7 %). Oikeassa ylälohkossa sekä oikeassa keskilohkossa sijaitsevat molemmissa 4 leesioita (6,3 % per lohko). Vasemmassa ylälohkossa oli leesioista 17 (27 %) ja vasemmassa alalohkossa 18 (28,6 %). Taulukossa 2 kuvataan leesioiden esiintyvyyttä keuhkojen eri puolilla ja niiden eri lohkoissa.

| Tekijä        | n  | Mediaani | %      |
|---------------|----|----------|--------|
| Ikä           |    | 72       |        |
| Diabetes      | 6  |          | 9,5 %  |
| Tupakointi    | 17 |          | 28,0 % |
| Aiempi syöpä  | 28 |          | 44,4 % |
| Keuhkosairaus | 11 |          | 17,5 % |

Taulukko 1.

Potilasaineiston yleiset tiedot

|                 | Oikea keuhko       | Vasen keuhko       |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| Ylälohko        | 4 (6,3 %)          | 17 (27 %)          |
| Keskiloisko     | 4 (6,3 %)          | -                  |
| Alalohko        | 20 (31,7 %)        | 18 (28,6 %)        |
| <b>Yhteensä</b> | <b>28 (44,4 %)</b> | <b>35 (55,6 %)</b> |

Taulukko 2.

Leesiot keuhkojen eri puolilla ja niiden eri lohkoissa

Aineistossa yhteensä 51 potilasta (81 %) sai diagnostisen histologisen lausunnon. 12 potilasta sai ei-diagnostisen lausunnon, mikä määriteltiin riittämättömänä näytteenä patologin lausunnossa.

Syöpädiagnooseja varmistui yhteensä 40 kappaletta, eli yhteensä kaikista leesioista todettiin syöpä 63,5 prosentilla. Näistä syöpädiagnooseista 22 varmistettiin vasemmasta keuhkosta ja 18 oikeasta. Diagnostisen lausunnon saaneista syöpäkasvaimista primäärejä – eli itse keuhkokudoksessa alkunsa saaneita - syöpiä oli 28 kappaletta (44,44 %). Etäpesäkelöydöksiä oli aineistossa siis huomattava määrä (55,55 %).

Syövän todennäköisyyden kannalta ei ollut merkittävää, sijaitisiko leesio vasemmassa vai oikeassa keuhkossa. Aineistossamme vasemmassa keuhkossa ollut leesio oli syöpä 62,9 % todennäköisyydellä, kun taas oikeassa keuhkossa vastaava todennäköisyys oli 64,3 %. Leesion sijainti lohkoittain antoi näennäisesti

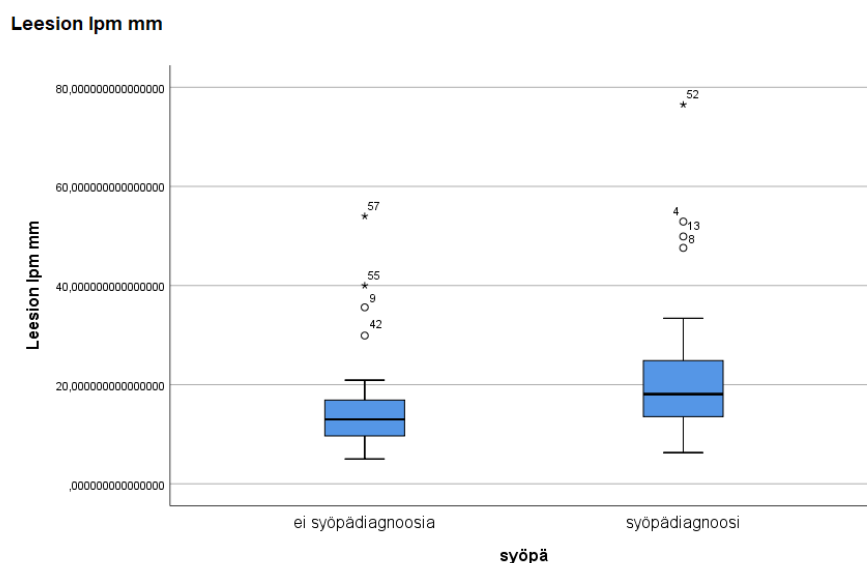


tilastollisesti merkittävää tulosta: syöpä oli todennäköisin, mikäli leesio sijaitsi vasemmassa ylälohkossa (todennäköisyys 76,5 %), kun taas muissa lohkoissa todennäköisyys oli pienempi (vas. alalohko 50 %, oik. ylälohko 50 %, oik. alalohko 60 %). Oikean keskilohkon leesiot olivat kaikki syöpiä, mutta tulos on todennäköisesti sattumaa ottaen huomioon, että aineistossamme leesioita oli oikeassa keskilohkossa vain 4 kappaletta. Ottaen huomioon etäpesäkelöydösten suuren osuuden kaikista syöpädiagnooseista, järkevien johtopäätösten tekeminen ei ole mahdollista syöpäkasvainten todennäköisyyksistä keuhkopuolittain ja -lohkoittain.

Erikseen naisten ja miesten syöpädiagnooseille ei löytynyt merkittävää riskiero (Naisilla 22kpl 34:stä [64,7 %], Miehillä 18kpl 29:stä [62,1 %]; RR=1,04; p=1,00).

Tilastollisesti merkittävimpänä riskitekijänä syövälle havaittiin se, mikäli henkilöllä oli diagnosoitu aiemmin jokin syöpäsairaus. Leesion todennäköisyys olla maligni kasvain oli 1,88-kertainen (OR= 1,875; LV95%= 0,651-5,404;  $\chi^2$ -testi p-arvo=0,242), mikäli henkilöllä oli aikaisemmin elämässään todettu syöpä.

Syövän todennäköisyyttä nosti myös leesion koko (Kuva 2), sillä patologisen syöpädiagnoosin saaneilla oli keskimäärin isompikokoisia leesioita keuhkoparenkyymissä. Leesioiden koko ei ollut normaalisti jakautunut (testattu Kolmogorov-Smirnov-testillä), joten testaukseen soveltui Mann-Whitneyn testi (mediaanit leesion koosta syöpädiagnoosin saaneille ja ei diagnoosia saaneille=18,1 ja 13,0; p-arvo 0,040). Oikeassa keuhkossa oli keskimäärin isompia leesioita vasempaan verrattuna (mediaanit oikeasta ja vasemmasta keuhkosta=15,0 ja 20,9; Mann-Whitney testi p-arvo=0,138).

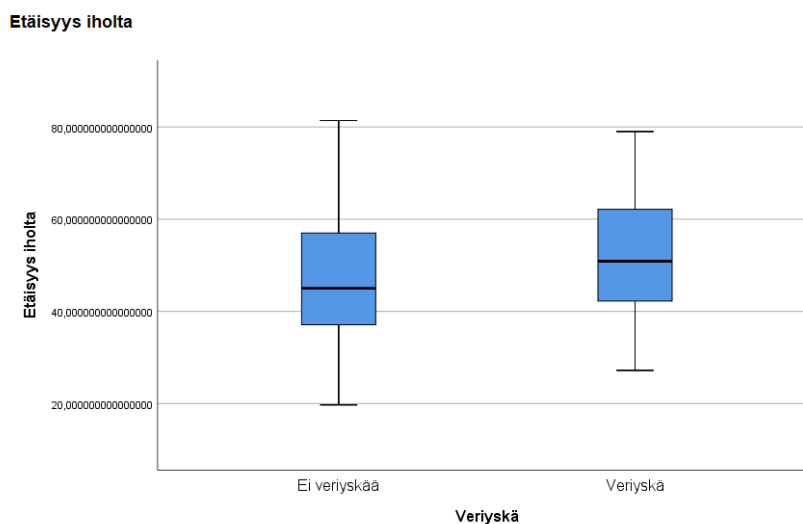


Kuva 2.

Isommat leesiot olivat suuremmalla todennäköisyydellä maligniteetteja kuin pienemmät.

## 4.2 KOMPLIKAATIOT

Veriyskän todennäköisyyttä arvioitiin eri muuttujien suhteen. Veriyskää aiheutui aineistossa 9 henkilölle (14,3 %), ja vaikutus sen todennäköisyyteen toimenpiteessä havaittiin leesio etäisyydelle ihosta, eli sillä, kuinka syväle neulan tuli kulkea keuhkokudoksessa. Kuva 3 esittää, kuinka veriyskän saaneilla tutkimushenkilöillä leesio sijaitsi keskimäärin etäämmällä ihosta. Aineiston pienen koon vuoksi eroa ei voida kuitenkaan pitää tilastollisesti merkittävänä (keskiarvot leesioiden etäisyydelle ihosta= ei veriyskää 46,9; Veriyskä 52,1; T-testi p-arvo=0,387).



Kuva 3.

Veriyskän todennäköisyys oli suurempi, mitä syvemmällä leesio sijaitsi keuhkoparenkyymissä.

Ilmarintaa esiintyi tutkimusaineistoa 11 henkilöllä (17,5 %). Suurin osa ilmarintatapauksista oli oireettomia, paikallisia vain TT-kuvassa näkyviä, rajoittuneita ilmasirppejä. 4 potilaalle (36,4 % ilmarintatapauksista) kehittyi toimenpiteestä systemaattinen laajempi ilmarinta, minkä vuoksi he joutuivat olemaan osastolla tarkkailussa pidempään. Leesion läpimitta, etäisyys iholta, tutkimushenkilön ikä sekä säteilyannos eivät vaikuttaneet ilmarinnan ilmaantuvuuteen. Ainoana riskiä kasvattavana tekijänä huomattiin tupakointihistoria, sillä vakituisesti tupakoineilla tutkimushenkilöillä esiintyi suhteessa enemmän ilmarintaa toimenpiteen jälkeen (tupakoimattomilla 13,0 %; tupakoineilla 29,4 %; OR: 2,778;  $\chi^2$ -testi p-arvo: 0,129).

## 5 POHDINTA

Tietokonetomografia-ohjattuun biopsiaan turvaudutaan silloin, kun biopsiakohteeseen ei saada riittävää näkyvyyttä muilla kuvantamisen menetelmillä, tavallisimmin ultraäänellä. Onnistuessaan kuvantamisohjattu biopsia säästää potilaan isommalta kajoavalta toimenpiteeltä, joka on tarpeen diagnoosiin pääsemiseksi, jos diagnoosia ei saada muulla keinoin. Kuvantamisohjattu biopsia on siis diagnoosin kannalta arvokas menetelmä, mutta sekin on kuitenkin luonteeltaan kajoava, joten sen toteuttamiselle tulee olla riittävät perusteet. Tästä syystä kaikki TT-ohjattuun biopsiaan suunnatut lähetteet arvioidaan erikseen kuvantamisyksikössä toimenpiteen onnistumisen näkökulmasta: jos onnistuminen on epätodennäköistä, ei biopsiaa oteta ollenkaan. Mikäli TT-ohjatun biopsian hyödyn arvioidaan olevan haittoja suurempi, tehdään biopsia kuitenkin matalalla kynnyksellä.

Tämä tutkimus pyrki selvittämään TT-ohjatun neulabiopsian hyötyjä ja haittoja Tampereen yliopistollisen sairaalan vuosittaisessa populaatiossa. Merkittävin puute tutkimuksessa oli sen suhteellisen pieni koko. Otettujen biopsioiden määrä voi vaihdella merkittävästikin eri vuosina, joten vuoden seurannassa populaatio ei ehkä ole kovin hyvin yleistettävissä kaikkeen keuhkobiopsiaa tarvitsevaan väestöön. Tutkimustulokset ovat kuitenkin vertailtavissa samaa aihepiiriä käsitteleviin muihin tutkimuksiin.

Malignien löydösten osuus onnistuneista TT-ohjatuista keuhkobiopsioista on ollut samankaltaista muissa aihepiiriä käsittelevissä tutkimuksissa. Aineistossamme diagnooseja maligniteeteista todettiin 63,5 %:lle, ja tulokset ovat olleet samansuuntaisia myös muissa tutkimuksissa: 77,2 %; 69,1 %; 72,4 %; 54,2 % (Tongbai et al.; Huang et al.; Görgülü et al.; Vagn-Hansen et al. kyseisessä järjestyksessä).

Laajassa tutkimuksessa Tongbai et al. (894 biopsiaa), jossa tutkittiin ei-diagnostiseen tulokseen johtavia tekijöitä, raportoitiin aineistossa ei-diagnostisten tulosten osuudeksi 16,7 % (vrt. tutkimuksessamme 19,0 %). Myös toinen laajempi tutkimus Vagn-Hansen et al. (520 biopsiaa) raportoi 14,6 %:ssa ei-diagnostisen tuloksen. Tongbai et al. raportoi, että suurimmat ei-diagnostisen lausunnon riskiä nostattavat tekijät olivat leesio koko (pienemmistä leesioista ei-diagnostisen tuloksen saaminen todennäköisempää), emfyseema sekä lopullinen hyvänlaatuinen diagnoosi. Aineistossamme ei-diagnostisen tuloksen saaneilla oli keskimäärin hieman suurempia leesioita (17,6 mm; vrt. diagnostisten 16,5 mm), mutta leesio läpimitan mediaani on ei-diagnostisen tuloksen saaneilla pienempi kuin diagnostisen (12,7 mm; 17 mm). Tämä johtunee muutamista poikkeuksellisen suurista tai pienistä arvioista. Muissakaan tutkimuksissa ei leesio etäisyydellä ihosta tai potilaiden esiominaisuuksilla olla havaittu eroa diagnostiseen tulokseen (Tongbai et al.; Görgülü et al.; Vagn-Hansen et al.).

Eräät tutkimukset, jotka määrittivät diagnostisen ja ei-diagnostisten tulosten suhdetta TT-ohjatuissa keuhkobiopsioissa laskivat myös biopsian lausunnon herkkyyttä ja tarkkuutta (Huang et al.).

Tutkimuksessamme ei ollut määritetty tiettyä standardia väärien positiivisten ja negatiivisten laskemiseksi, joten nämä laskut eivät olleet mahdollisia. Kyseinen määrittäminen olisi vaatinut pidemmän seuranta-ajan, tiedot mahdollisesta leesiohäviöstä tai kasvamisesta sekä näytteet kirurgisista toimenpiteistä.

Komplikaatioita tapahtui aineistossamme vähän. 11 henkilöä (17,5 %) sai toimenpiteestä ilmarinnan (4 vakavampaa tapausta) ja 9 henkilölle (14,3 %) kehittyi ohimenevä veriyskä.

Laajassa meta-analyysissä (Heerink et al.), jossa oli otettu huomioon 32 tutkimusta (yhteensä 8133 toimenpidettä) raportoitiin ilmarinnan ilmaantuvuudeksi 25,3 %, ja 5,6 %:lla ilmarinta vaati hoitotoimenpiteitä. Tähän verrattuna aineistossamme ilmarinnan ilmaantuvuus oli pienempi, tosin hoitotoimenpiteitä vaativa osuus oli samaa luokkaa (6,3 %).

Tongbai et al. oli ottanut tutkimusdatassaan huomioon potilaiden mahdollisen emfyseeman, ja tämä havaittiin riskitekijäksi ilmarinnan kehittymiselle toimenpiteessä. Tutkimuksessamme oli huomioitu potilaiden tupakointihistoria, ja koska tupakointi havaittiin riskitekijäksi ilmarinnalle ja on myös merkittävä riskitekijä emfyseemalle, viittaa tämä tekijöiden väliseen yhteyteen.

Heerink et al. -meta-analyysissä raportoitiin myös veriyskän ilmaantuvuus aineistossa, mikä oli 4,1 %. Oman aineistomme korkeampi veriyskäprosentti 14,3 % saattaa selittyä aineistomme korkeammalla keski-ikäällä (Heerink et al. 64,4; vrt. tutkimuksessamme 69) tai laajemmalla tupakkahistorialla (tupakointia ei meta-analyysissä ollut otettu huomioon). Pienen aineistomme vuoksi ero voi olla myös pelkkää sattumaa.

## Yhteenveto

Tutkimuksemme tuloksia muihin samaa aihepiiriä käsitteleviin tuloksiin vertailemalla voidaan todeta, että Tampereen yliopistollisessa sairaalassa TT-ohjattujen neulabiopsioiden diagnostinen arvo on samankaltainen maailmanlaajuisen trendin kanssa. Tutkimuksessamme todettujen maligniteettien määrä oli muihin tutkimuksiin suhteutettuna hieman pienempi, ja ei-diagnostisten löydösten osuus oli muihin tutkimuksiin verrattuna marginaalisesti suurempi. Tämä saattaa kertoa siitä, että Tampereen yliopistollisessa sairaalassa otetaan TT-ohjattu neulabiopsia muita matalammalla kynnyksellä.

Diagnostisten ja ei-diagnostisten lausuntojen suhde on tutkimuksessamme samaa luokkaa suurten meta-analyysien kanssa. Suurimmat haitat diagnostiikalle luovat pienet leesioiden läpimitat, emfyseema sekä leesioiden etiologia - mikäli leesio ei ole maligniteetti. Suomessa on muihin väestöihin verrattuna paljon tupakoivia, ja aineistossammekin aktiivisesti tupakoivien osuus oli 28 %. Tupakointiin vahvasti kytköksissä

oleva emfyseema haittaa näytteenottoa, mutta silti Tampereella diagnostiseen tulokseen pääseminen on hyvää tasoa.

Yleisimmät toimenpiteestä aiheutuvat komplikaatiot eivät eroa merkittävästi esiintyvyyksiltään muihin tutkimuksiin verrattuna. TT-ohjattu neulabiopsia on Tampereella turvallinen ja diagnostisesti arvokas toimenpide, jonka vakavat komplikaatiot säilyvät harvinaisina.

## 6 LÄHTEET

1. Vaasan Keskussairaala. (26.1.2016). Kudosnäyte. <https://www.vaasankeskussairaala.fi/potilaille/hoito-ja-tutkimukset/tutkimukset/patologian-alan-tutkimukset/kudosnayte> (Viitattu: 1.6.2021)
2. Sequeiros, R. B. et al. (2017). *Kliininen radiologia*. Kustannus OY Duodecim.
3. Wagner, B., Adamski, J., & Pehkonen, A. (2014). Keuhkojen ultraäänitutkimus akuuttitilanteissa – mahdollisuuksia ja rajoituksia. *Finnanest*, 47(3), 230–237.
4. Säteilyturvakeskus STUK. (18.9.2017). *Röntgentutkimusten säteilyannoksia*. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset/rontgentutkimusten-sateilyannoksia>
5. Rott, G., & Boecker, F. (2014). Influenceable and Avoidable Risk Factors for Systemic Air Embolism due to Percutaneous CT-Guided Lung Biopsy: Patient Positioning and Coaxial Biopsy Technique— Case Report, Systematic Literature Review, and a Technical Note. *Radiology Research and Practice*, 2014, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/349062>
6. Tongbai, T. et al. (2019). Non-Diagnostic CT-Guided Percutaneous Needle Biopsy of the Lung: Predictive Factors and Final Diagnoses. *Korean Journal of Radiology*, 20(11), 1515. <https://doi.org/10.3348/kjr.2019.0014>
7. Huang, M. D. et al. (2019). Accuracy and complications of CT-guided pulmonary core biopsy in small nodules: a single-center experience. *Cancer Imaging*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s40644-019-0240-6>
8. Görgülü, F. F. et al. (2017). Computed tomography-guided transthoracic biopsy: Factors influencing diagnostic and complication rates. *Journal of International Medical Research*, 45(2), 808–815. <https://doi.org/10.1177/0300060517698064>
9. Vagn-Hansen, C. et al. (2016). Diagnostic yield and complications of transthoracic computed tomography-guided biopsies. *Danish Medical Journal*, 63(6), A5239. PMID: 27264940
10. Heerink, W. J. et al. (2016). Complication rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: meta-analysis. *European Radiology*, 27(1), 138–148. <https://doi.org/10.1007/s00330-016-4357-8>