

Pleura- ja askitesnesteiden kanavoinnit Satasairaalan sisätautien hoito-osastoilla vuonna 2023

– selvitys tukemaan tiedolla johtamista

Sisätautioppi
Syventävien opintojen kirjallinen työ

Amanda Nummela

23.01.2026

Turku

Syventävien opintojen opinnäyte

Oppiaine: Sisätautioppi

Tekijä: Amanda Nummela

Otsikko: Pleura- ja askitesnesteen kanavoinnit Satasairaalan sisätautien hoito-osastoilla vuonna 2023 – selvitys tukemaan tiedolla johtamista

Ohjaajat: Prof. Hannu Järveläinen, kliininen opettaja Jarkko Karihuhta

Sivumäärä: 46 s., 3 liites.

Päivämäärä: 23.01.2026

Tutkimuksessa tarkasteltiin vuoden 2023 aikana Satasairaalan sisätautien hoito-osastojen potilaille suoritettuja keuhkopussin ja vatsaontelon kanavointitoimenpiteitä. Tavoitteena oli muodostaa kokonaiskuva toimenpiteiden indikaatioista ja toteutustekniikoista, käytetyistä laskuputkista, mahdollisista komplikaatioista ja potilaiden jatkohoidosta. Selvitys toteutettiin retrospektiivisesti potilasasiakirjoihin perustuen. Aineisto kerättiin sähköisestä potilastietojärjestelmästä toimenpidekoodien avulla. Selvitykseen valikoitui yhteensä 199 toimenpidettä. Näistä 185 oli kanavointeja ja loput punktioita.

Pleuranesteen kertymisen yleisimpinä etiologisina tekijöinä olivat sydämen vajaatoiminta ja maligniteetit, kun taas askitekseen syynä korostui maksakirroosi. Kanavointitoimenpiteet suoritettiin pääosin troakaarimenetelmällä tai Seldingerin tekniikalla, ja lähes kaikissa toimenpiteissä hyödynnettiin kaikukuvausta. Laskuputkien koko vaihteli, mutta yleisimmin käytettiin pieniä, 8–12 Frenchin, putkia. Komplikaatioita ilmeni 24 %:ssa toimenpiteistä. Näistä suurin osa oli lieviä. Yleisimmät komplikaatiot olivat laskuputken irtoaminen, kipu sekä vähäinen ilmarinta. Vakavat komplikaatiot olivat harvinaisia. Laskuputket olivat käytössä pääosin 1–3 vuorokautta, ja suurin osa potilaista kotiutui sairaalajakson päätteeksi.

Tutkimus osoitti sisätautien hoito-osastoilla toteutettavien kanavointitoimenpiteiden olevan pääosin turvallisia. Niiden toteutus on sisätauteihin erikoistuvien lääkärien keskeistä osaamista. Tuloksia voidaan hyödyntää potilasturvallisuuden kehittämisessä ja lääkärikoulutuksen suunnittelussa.

Avainsanat: pleuraneste, pleuraeffuusio, pleuranestekertymä, askites, punktio, kanavointi, laskuputki, dreeni

Sisällysluettelo

1	Kirjallisuuskatsaus	5
1.1	Keuhkopussi.....	5
1.2	Keuhkopussin nestekertymä eli pleuraneste.....	5
1.3	Vatsaontelon nestekertymä eli askitesneste.....	6
1.4	Pleura- ja askitespunktiot sekä diagnostiikka.....	7
1.4.1	Pleurapunktio.....	7
1.4.2	Pleuranestenäytteestä suoritettavat tutkimukset.....	8
1.4.3	Askitespunktio.....	10
1.4.4	Askitesnäytteestä suoritettavat tutkimukset	10
1.5	Kanavointitoimenpiteet.....	11
1.5.1	Kanavointitoimenpiteissä käytettävät laskuputket	11
1.5.2	Kanavointitoimenpiteiden tekniikat	12
1.5.3	Ultraäänen hyödyntäminen toimenpiteissä	13
1.5.4	Tunneloitavat laskuputket.....	13
1.6	Yleisimmät kanavointitoimenpiteisiin liittyvät komplikaatiot.....	15
1.6.1	Dreenin irtoaminen	15
1.6.2	Dreenin tukkeutuminen.....	15
1.6.3	Ohivuoto dreenin tyvestä.....	16
1.6.4	Kipu.....	16
1.6.5	Infektiot	16
1.6.6	latrogeeninen ilmarinta	18
1.6.7	Keuhkon laajenemiseen liittyvä keuhkopöhö	18
1.6.8	Hypotensio.....	18
2	Tutkimuksen tavoite	20
3	Aineisto ja menetelmät	21
4	Tulokset	22
4.1	Suoritettut toimenpiteet	22
4.2	Toimenpiteiden indikaatiot.....	23
4.3	Toimenpiteissä käytetyt tekniikat ja ultraäänen käyttö	25
4.4	Käytettyjen laskuputkien koot.....	28
4.5	Näytteiden otto	29
4.6	Kanavoidun nesteen määrä.....	29

4.7	Komplikaatiot	29
4.7.1	Dreenin irtoaminen	31
4.7.2	Kipu.....	31
4.7.3	Ilmarinta	31
4.7.4	Dreenin tukkeutuminen.....	32
4.7.5	Infektio	33
4.7.6	Dreenialueen verenvuoto	33
4.7.7	Muut komplikaatiot.....	33
4.8	Laskuputkien käyttöaika.....	34
4.9	Jatkohoito.....	35
4.10	Tunneloidut laskuputket	37
5	Pohdinta.....	38
6	Yhteenveto.....	41
	Lähteet.....	42
	Liitteet.....	47
	Liite 1. Toimenpidekoodit, joiden mukaan tutkimusaineisto kerättiin potilastietojärjestelmästä	47
	Liite 2. Tutkimusta varten potilasasiakirjoista kerätyt tiedot.....	47

1 Kirjallisuuskatsaus

1.1 Keuhkopussi

Keuhkot sijaitsevat rinta- eli thoraxontelossa. Keuhkojen väliin jäävää aluetta kutsutaan välikarsinaksi eli mediastinumiksi, joka sisältää mm. sydämen, henkitorven, keuhkoputket, ruokatorven, kateenkorvan sekä hermoja ja suuria valtimoita ja laskimoita. Oikea keuhko muodostuu kolmesta lohkosta, vasen keuhko kahdesta lohkosta. Kumpaakin keuhkoa ympäröi kaksilehtinen sidekudoksinen keuhkopussi eli pleura. Rintaontelon sisäseinämää verhoavaa pleuralehteä kutsutaan parietaalipleuraksi. Keuhkojen pintaa verhoavaa pleuralehteä kutsutaan viskeraalipleuraksi. [1]

Keuhkopussin lehtien välissä on normaalisti pieni fysiologinen määrä (noin 10–20 ml) seroosia nestettä, joka mahdollistaa hengitettäessä lehtien liukumisen lähes kitkattomasti toisiaan vasten. [2], [3] Tämä neste vaihtuu jatkuvasti. Keuhkopussia suonittavissa verisuonissa (*aa. intercostales*) vallitseva hydrostaattinen paine saa nestettä puristumaan ulos suonista pleuraonteloon. Plasman proteiinit ovat niin suurikokoisia, etteivät ne juuri läpäise verisuonien seinämää ja siten pleuranesteen proteiinipitoisuus on matalampi kuin seerumin. Pleuraneste absorboituu parietaalisen keuhkopussin palleaa ja mediastinumia verhoavien osien imusuoniin. Fysiologisena vasteena ylimääräisen nesteen joutuessa pleuraonteloon voi absorptionopeus kiihtyä jopa 40-kertaiseksi ennen kuin nestettä alkaa kertyä keuhkopussiin. [2]

1.2 Keuhkopussin nestekertymä eli pleuraneste

Nesteen kertyminen keuhkopussiin voi johtua monista tekijöistä. [4] Keuhkopussiin kertyy ylimäärin nestettä, jos sen tuotanto lisääntyy ja/tai absorptio vähenee. [3] Kertynyt pleuraneste voi olla joko eksudatiivista tai transudatiivista. Tilanteet, joihin liittyvä nestekertymä on transudaattia, ovat kohonnut kapillaaripaine, alentunut plasman kolloidiosmoottinen paine sekä elimistön nesteylimäärä. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi sydämen vajaatoiminta, maksakirroosi ja hypoalbuminemia. [4] Transudaatti sisältää niukasti proteiineja. [2] Transudaattia kertyy usein kummallekin puolelle keuhkoa, eksudaatti taas on yleensä toispuoleista. [5] Eksudatiivinen nestekertymä syntyy yleensä kapillaarien läpäisevyyden kohotessa paikallisesti tai heikentyneen absorption seurauksena. Eksudaatin taustalla voi olla keuhkon tai keuhkopussin infektiivinen, maligni tai inflammatorinen tila tai jokin systeemisairaus. Neste voidaan luokitella eksudaatiksi, jos pleuranesteen ja seerumin proteiinien suhde on yli 0.5, jos

pleuranesteen ja seerumin laktaattidehydrogenaasin (LDH) suhde on yli 0.6 tai jos pleuranesteen proteiinipitoisuus on suurempi kuin 30 g/l (LDH yli 200 U/l). [4]

Palliatiivisessa hoidossa yleisimpiä pleuraeffuusion syitä ovat syöpäsairaudet, maksakirroosi ja sydämen vajaatoiminta. Pahanlaatuinen pleuraeffuusio (malignant pleural effusion, MPE) syntyy syövän levitessä keuhkopussiin, ja tällöin pleuraneste sisältää neoplastisia soluja. [4], [6] Jos syöpäpotilaan pleuranesteessä ei ole osoitettavissa maligneja soluja, puhutaan paramalignista pleuranesteilystä. Pahanlaatuinen pleuraneste on eksudatiivista, lymfosyyttivaltaista ja usein veristä. [7] Yleisimmin MPE:n syynä on keuhko- tai rintasyöpä (n. 50–65 % tapauksista), mutta aiheuttajana voi olla lähes mikä tahansa syöpä, kuten lymfooma, mesotelioma, munasarja-, maha-, munuais- tai paksusuolisyöpä. [4], [6] Näistä mesotelioma on yleisin primaarinen pleuran maligniteetti. [6] Malignin pleuraeffuusion taustalla oleva syöpä on useimmiten tyypiltään metastattinen adenokarsinooma. [8] MPE aiheuttaa suurimmalle osalle potilaista hengenahdistusta. Lisäksi saattaa esiintyä rintakipua, yskää ja painon tunnetta, ja toisinaan MPE on kokonaan oireeton. [4]

1.3 Vatsaontelon nestekertymä eli askitesneste

Askites tarkoittaa nesteen kertymistä vatsaonteloon, ja sen yleisimpiä aiheuttajia ovat maksakirroosi (75 %), maligniteetti (10 %) ja sydämen vajaatoiminta (3 %). Maksakirroosi ja maksan parenkyymien kasvaimet aiheuttavat askitekseen muodostumisen samanlaisella mekanismilla. Sekä kirroottinen kudosisä että kasvain vievät tilaa terveeltä maksakudokselta ja puristavat porttilaskimoa, maksan laskimoita ja imuteitä. [9] Seurauksena porttilaskimopaine kasvaa, mikä aiheuttaa vasodilatoivien aineiden kuten typpioksidin vapautumisen. [10] Splanknikusalueen eli suoliston alueen valtimot laajenevat, jolloin jopa yli 20 % verivolyyymistä ohjautuu suoliston alueelle, ja efektiivinen verivolyyymi pienenee. Munuaiset aistivat kiertävän verivolyymin pienenemisen, ja reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmä (RAA-järjestelmä) aktivoituu, jolloin veden ja natriumin retentio lisääntyy ja plasmatilavuus kasvaa. Askitesnestettä alkaa tihkua vatsaonteloon, kun plasman tilavuus ja splanknikusalueen verenvirtaus lisääntyvät. [11] Tällä mekanismilla syntyvä askites on vähäproteiinista transudaattia, jossa seerumin ja askitesnesteen albumiinipitoisuuksien ero on yli 11 g/l. [9]

Syöpäsairauksiin liittyvä maligni askites (malignant ascites, MA) liittyy useimmiten munasarjasyöpään ja lisäksi paksusuoli-, maha-, haima-, rinta-, endometrium-, keuhko- ja imusolmukepsyöpiin. [9] Askites on huonon ennusteen merkki ja heikentää potilaan elämänlaatua. [10] Ovario- ja imusolmukepsyöpää lukuun ottamatta se on pitkälle edenneen

syöpätaudin oire. Malignin askitekseen syynä ovat yleensä maksan tai peritoneumin eli vatsakalvon etäpesäkkeet. [9] MA voi syntyä vatsakalvon kapillaarien lisääntyneen läpäisevyyden tai imuteiden tukkeutumisen seurauksena tai näiden yhdistelmällä. Kasvainmassan erittämä endoteelikasvutekijä, VEGF (vascular endothelial growth factor), lisää vatsakalvon hiussuonten permeabiliteettia eli läpäisevyyttä, minkä seurauksena runsasproteiinista nestettä, eksudaattia, pääsee tiukkaan suonista vatsaonteloon. [9], [10] Seerumin ja näin syntyneen askitesnesteen albumiiniproteiinigradietti on pienempi kuin 11 g/l. [9] Kasvainsolut lisäksi suoraan tukkivat imusuonia, jolloin nesteen poistuminen vatsaontelosta imuteihin estyy. [10]

Yli kahden litran askitesnestemäärä voidaan todeta sekä palpaatiolla tyypillisenä nesteen siirtymisenä että perkussiolla. Ultraäänellä voidaan havaita pienetkin nestemäärät. Askites aiheuttaa monenlaisia oireita kuten vatsan kasvua, pinkeyttä ja kipuja, täyttymisen tunnetta, pahoinvointia, oksentelua, närästystä, ruokahaluttomuutta, suoliston vetovaikeuksia ja hengenahdistusta. [12]

1.4 Pleura- ja askitespunktiot sekä diagnostiikka

Askites- ja pleuranesteilyn taustalla oleva syy on aina selvitettävä ja nesteen kertymisen aiheuttava sairaus pyritään ensisijaisesti hoitamaan. Nestettä on poistettava päivystyksellisesti, mikäli se aiheuttaa potilaalle hankalia oireita tai vaikeuttaa hengitystä. [13] Sekä pleura- että askitesnestettä voidaan tyhjentää paikallispuudutuksessa kertapunktioilla tai pleura- tai vatsaonteloon asetetun dreenin eli laskuputken tai tunneloidun katetrin avulla. [4], [10] Punktoimalla sekä dreenin asennuksen yhteydessä voidaan nesteen poistamisen ohella ottaa siitä näytteitä ja siten selvittää nesteilyn etiologiaa sekä analysoida nesteestä mm. albumiini- tai proteiinipitoisuus ja leukosyytit. [11] Ennen toimenpidettä tulee varmistaa hyytymisstatus. INR-arvon olisi hyvä olla alle 1,5 ja trombosyyttiarvon yli 100. Toimenpide voi kuitenkin olla perusteltu, vaikka vuotoriski olisikin lisääntynyt. Pleura- ja askitespunktion voivat suorittaa sekä hoitavat lääkärit että radiologit. [13]

1.4.1 Pleurapunktio

Pleurapunktio eli torakosenteesi voidaan suorittaa, jos kaikukuvauksella mitattuna pleuranestekerroksen paksuus on yli 10 mm. [14] Nesteen määrän ja sijainnin varmistuttua valitaan sopiva punktiokohta [13]. Turvallinen pistopaikka sijaitsee kyljessä ns. ”turvallisen kolmion” alueella, jota rajaavat *latissimus dorsi*- ja *pectoralis major* -lihasten reunat, kainalo

sekä nännin taso. Pisto tehdään keskiaksillaarilinjaan viidennestä kylkiluuvälistä tai tätä kaudaalisemmin. [15], [16] Kertapunktion voi suorittaa viemällä neula, laskimokanyyli tai laskuputki eli dreeni pleuratilaan [13]. Pleuranestettä suositellaan poistettavaksi kerrallaan enimmillään 1,5 litraa, sillä keuhkon liian nopeaan laajenemiseen liittyy keuhkopöhön riski (*re-expansion pulmonary edema*). [4], [17]

Punktion yhteydessä havainnoidaan, miltä pleuraneste näyttää. Nesteen ulkonäkö, koostumus ja haju helpottavat erotusdiagnoosiikkaa. Usein pleuraneste on kirkasta. Kellertävä, samea neste voi viitata empyeemaan eli keuhkopussin märkäkertymään. Tällöin esiintyvä paha haju viittaa erityisesti anaerobisiin bakteereihin infektion taustalla. Verinen pleuraneste on usein pahanlaatuisuuden merkki. Verisyys voi kuitenkin selittyä myös antikoagulaatiohoidolla, keuhkoveritulpalla, pneumoniolla tai traumalla. [7], [14] Kylothorax eli imunesteen (kyyluksen) kertyminen keuhkopussiin aiheuttaa pleuranesteeseen sameuden ja maitomaisuuden. Kylothorax voi olla seurausta rintaontelon alueen toimenpiteestä, pahanlaatuisesta kasvaimesta (tavallisimmin lymfoomasta) tai imuteitä vaurioittavista sairauksista. [14], [18]

1.4.2 Pleuranestenäytteestä suoritettavat tutkimukset

Pleuranesteen perustutkimuksia ovat proteiinipitoisuus, laktaattidehydrogenaasipitoisuus (LDH), pH, glukoosipitoisuus sekä solujakauma (punasolut ja valkosolut) ja valkosolujen erittelylaskenta. Vastaavat määritykset suoritetaan samanaikaisesti myös seerumista. Tärkein näistä tutkimuksista on proteiinipitoisuuden määrittäminen, jolla selvitetään karkeasti, onko neste eksudaattia vai transudaattia. Proteiinipitoisuus alle 30 g/l merkitsee transudaattia ja tätä suurempi pitoisuus merkitsee eksudaattia. Tilanteen tarkempaan analysointiin voidaan käyttää Lightin kriteereitä (taulukko 1). [19] Mikäli vähintään yksi pääkriteereistä täyttyy, neste on hyvin suurella todennäköisyydellä eksudaattia (sensitiivisyys 98 %, spesifisyys 83 %) [19], [20]. Lightin kriteerit saattavat joskus tulkita transudaatin virheellisesti eksudaatiksi sydämen vajaatoimintaa sairastavilla potilailla, joilla on käytössä nesteenpoistolääkitys. Tällaisessa tilanteessa lisäkriteerit ovat tarpeen. [21]

Taulukko 1. Pleuranesteen toteaminen eksudaatiksi Lightin kriteerien perusteella. LDH = laktaattidehydrogenaasi

Lightin kriteerit
Proteiinipitoisuus yli 30 g/l
Pleuranesteen ja seerumin proteiinipitoisuuksien suhde on yli 0,5
Pleuranesteen ja seerumin LDH-pitoisuuksien suhde on yli 0,6
Lisäkriteerit
Pleuranesteen LDH-pitoisuus on yli kaksi kolmasosaa seerumin LDH-pitoisuuden viitealueen ylärajasta
Seerumin ja pleuranesteen albumiinipitoisuuksien erotus on alle 12 g/l
Pleuranesteen kolesterolipitoisuus on yli 1,16 mmol/l

Lähde: H. Riska ja S. Saarelainen, "Nestettä pleurassa - ongelmasta hoitoon", *Duodecim*, vol. 127, nro 2, s. 185–190, 2011.

Valkosolujen erittelylaskennassa suuri neutrofiilien osuus (yli 50 %) viittaa tavallisesti pleuran akuuttiin infektiin [19]. Lymfosyyttipainotteisen (yli 50 %) pleuranestekertymän taustalla on yleensä tuberkuloosi tai syöpä [22]. Eosinofiilien osuus vähintään 10 % pleuranesteen valkosoluista on tavallisimmin maligniteetin, keuhkokuumeen tai ilma- tai veririnnan aiheuttamaa [23].

Pleuranesteen matala pH-arvo (alle 7,30) liittyy maligniteettiin, pleuran infektiin, sidekudossairauksiin (erityisesti reumaattiseen pleuriittiin), tuberkuloosiin tai ruokatorven perforaatioon. Glukoosipitoisuus korreloi pH:n kanssa ja on näissä tiloissa pH:n tavoin yleensä matala. Hyvin matala glukoosipitoisuus (alle 1,6 mmol/l) viittaa erityisesti empyeemaan tai reumaan. [24] Pleuranesteen pH-arvo ja glukoosipitoisuus kannattaa tulkita rinnakkain samasta pleuranestenyhteestä, sillä ne täydentävät toisiaan [19]. Kliinisessä työssä pH-tason mittaamisella on merkitystä infektion aiheuttaman pleuranestekertymän hoitolinjan suhteen: pH-arvo alle 7,20 indisoi pleuran dreneeraamisen olevan tarpeen. [24]

Harkinnanvaraisesti pleuranesteestä voidaan tehdä myös bakteeri- tai tuberkuloosiviljely sekä määrittää mm. kolesteroli-, triglyseridi-, adenosinideaminaasi- (ADA) ja amylaasipitoisuuksia [25]. Maligniteettia epäiltäessä pleuranesteen sytologinen tutkimus on yksinkertainen ja vähän kajoava tapa päästä diagnoosiin: jopa 60 %:ssa sytologia on diagnostinen. Diagnostinen osuvuus on paras adenokarsinoomassa. [24]

1.4.3 Askitespunctio

Diagnostinen askitespunctio eli parasenteesi pyritään tekemään kaikille uusille askitespotilaille. Tarvittaessa nestettä poistetaan askitesmäärän ollessa suuri tai kirroosin aiheuttaman muun komplikaation, esim. infektion tai bakteeriperitoniitin, yhteydessä. Askitespunctio toteutetaan ultraääntä hyödyntäen. [11] Kaikukuvauksella varmistetaan sopiva paikka punktiolle [13]. Turvallinen alue on vatsan sivuilla vähintään 8 cm keskilinjasta ja 5 cm symfyysitason yläpuolella, jolloin vältytään osumasta inferiorisiin epigastriisiin valtimoihin, maksaan tai pernaan [26]. Kertapunctio voi suorittaa esimerkiksi suurella laskimokanyylillä lävistämällä vatsanpeitteet [13]. Suurempien nestevolyymien tyhjentämiseen suositellaan kertapunctiossakin käyttämään laskuputkea eli dreeniä, sillä laskimokanyyli voi olla liian lyhyt ja se saattaa herkemmin taittua tai tukkeutua [27]. Kaikki neste olisi hyvä valuttaa kerralla pois 1–4 tunnin kuluessa, potilaan vointia tarkkaillen [11], [26]. Nesteen menetyksestä aiheutuvaa hypovolemiata, hyponatremiata ja munuaisongelmia voidaan samalla korjata antamalla noin kuusi grammaa albumiinia poistettua askiteslitraa kohden [12]. Näin pyritään estämään potilaan sympaattisen järjestelmän ja RAA-järjestelmän aktivoituminen [11]. Askitesnestettä voidaan turvallisesti poistaa vuorokauden aikana 3–6 litraa [12].

Kuten pleuranestettä myös askitesta havainnoidaan punctio yhteydessä. Nesteen ulkonäkö antaa erotusdiagnostiikan kannalta hyödyllistä informaatiota. Komplisoitumattomassa tilanteessa askites on yleensä kirkasta, vaalean kellertävää. [28] Tällainen askites liittyy tyypillisesti maksakirroosiin [29]. Samea askites liittyy usein bakteerinfektioon, haimatulehdukseen tai maha-suolikanavan perforaatioon. Kuten pleuranesteenkin kohdalla, askitesnesteen verisyys on merkki maligniteetista. Veristä askitesnestettä voi toisaalta selittää myös esimerkiksi hemorraginen pankreatiitti tai suolistoischemia. Maitomainen askites viittaa yleensä runsaaseen triglyseridipitoisuuteen ja sitä esiintyy mm. maksakirroosissa, syövässä ja infektioissa. Tummanruskea askites liittyy sappirakon repeämään tai sappitievaurioon. [28]

1.4.4 Askitesnäytteestä suoritettavat tutkimukset

Askitesnesteestä määritetään albumiini- tai proteiinipitoisuus, valkosolut ja niiden erittely sekä bakteerivärväys ja -viljely [11]. Seerumin ja askitesnesteen albumiinipitoisuuksia verrataan toisiinsa: albumiinigradietti (*serum-ascites albumin gradient, SAAG*) erottaa kohonneesta porttilaskimopaineesta johtuvan askitekseen muista syistä johtuvista askiteksestä oikein 96,7

%:ssa tapauksista [30]. Seerumin ja askitesnesteen albumiinipitoisuuksien erotus yli 11 g/l viittaa portahypertensioon [31]. Pelkkä askitekseen kokonaisproteiinipitoisuus erottelee askitekseen syyn oikein vain 55,6 %:ssa tapauksista [30].

Spontaanin bakteeriperitoniitin (SBP) diagnoosi pohjautuu askitesnesteestä tehtävään valkosoluerittelyyn. SBP voidaan todeta, kun askitekseen neutrofiilimäärä on vähintään 250 solua/mm³ tai askitekseen bakteeriviljely on positiivinen ilman muuta havaittavaa vatsan infektiota. Solulaskenta ja viljely tulisi määrittää samanaikaisesti. Viljely jää negatiiviseksi jopa 60 %:lla SBP-potilaista, vaikka oireet ja neutrofiilimäärä viittaavat infektiin. Tämän vuoksi antibioottihoito tulee aloittaa heti odottamatta viljelytuloksia, mikäli SBP on kliinisesti todennäköinen. [29]

Tarvittaessa askitesnesteestä voidaan määrittää myös mm. glukoosi-, amylaasi- tai triglyseridipitoisuudet sekä sytologia [11], [29]. Glukoosipitoisuuden diagnostinen arvo on vähäinen, mutta sillä voi olla merkitystä askitekseen tulehduksellisten ja malignien aiheuttajien tunnistamisessa (SBP, tuberkuloottinen peritoniitti, syövät). Askitekseen glukoosipitoisuus laskee bakteerien, valkosolujen tai syöpäsolujen kuluttaessa glukoosia. Haimaperäinen askitekseen syy voidaan todeta amylaasimäärityksellä, jos askitekseen amylaasipitoisuus on korkeampi kuin plasmassa. Tällöin askitekseen taustalla on todennäköisesti haimatulehdus tai haiman trauma. [29] Triglyseridipitoisuutta voidaan käyttää kyloaskitekseen arvioimiseksi. Runsas triglyseridimäärä (yli 200 mg/dl) puoltaa kyloaskitekseen todennäköisyyttä. Kyloaskitesta syntyy imusuonien trauman tai kohonneen imusuonipaineen seurauksena. Nämä puolestaan voivat johtua esimerkiksi traumasta, infektiosta, syövästä tai kirroosista. [28]

1.5 Kanavointitoimenpiteet

1.5.1 Kanavointitoimenpiteissä käytettävät laskuputket

Laskuputket eli drenit ovat onttoja muovisia letkuja, joiden päässä on useampia sivuaukkoja. Ne on suunniteltu kuljettamaan nestettä elimistöstä, joko pleura- tai vatsaontelosta, ulos. Dreni voi olla muodoltaan joko suora tai päästään kiertynyt ns. saporodreeni. Usein laskuputken sivussa on röntgensäteitä läpäisemätön nauha, joka mahdollistaa drenin paikantamisen esim. keuhkokuvassa. [32]

Laskuputkia voidaan luokitella kokonsa perusteella. Laskuputken koko määräytyy sen ulkohalkaisijan mukaan. Koon yksikkönä toimii French (F). Yksi French vastaa kolmasosaa

millimetristä. [32] Yleisesti käytetyn karkean luokituksen mukaan yli 20 F:n kokoiset dreelit katsotaan suuriläpimittaisiksi ja vastaavasti tätä pienemmät laskuputket pieniläpimittaisiksi. Joissakin tutkimuksissa jo yli 14 F:n kokoiset dreelit määritellään suuriläpimittaisiksi. [15] Alle 14 F:n dreelit vaikuttavat soveltuvan suurimpaan osaan toimenpiteistä. [32] Suuriläpimittaisia laskuputkia saatetaan tarvita, mikäli poistettava neste on viskoosimpaa, kuten joskus veririnnan tai empyeeman tapauksessa [15].

1.5.2 Kanavointitoimenpiteiden tekniikat

Laskuputkia voidaan luokitella myös asennustavan mukaan. Dreeni voidaan asentaa Seldingerin tekniikalla, ohjainkaraa eli troakaaria hyödyntäen tai kirurgisesti tylpästi crile-pihdejä apuna käyttäen. Näistä Seldingerin tekniikka on yleistymässä monissa terveydenhuollon yksiköissä. [32]

Kirurgisessa, tylpässä tekniikassa iho, ihonalaiskudos ja kylkiluulihasten lihaskalvo lävistetään kylkiluun suuntaisesti veitsellä. Ihoviilto tehdään pari senttimetriä valitusta kylkiluuvälistä kaudalisemmin. [32] Lihastasosta aletaan preparoida tylpästi sormella ja pihdeillä levittäen [16]. Kylkiluuväli avataan kylkiluun yläreunaa sivuten, jotta välttyään osumasta kylkiluiden alareunassa sijaitseviin interkostaalivaltimoihin [16], [33]. Keuhkopussi puhkaistaan tylpällä instrumentilla kuten crile-pihdeillä tai sormella. Sormella tunnustellen varmistetaan pääsy pleuratilaan ja mahdollisten kiinnikkeiden sijainti. Dreelistä voi ottaa otteen crile-pihdeillä, ja sormella laskuputki ohjataan pleuratilaan. [16], [32] Kaikki dreenin sivureiät tulee olla pleuraontelossa. Nestettä dreenerettaessa laskuputki pyritään ohjaamaan kohti keuhkon alaosia, ilmarinnan tapauksessa dreeni suunnataan ylöspäin kohti keuhkon kärkeä. [34] Tylpän tekniikan etuna on mahdollisuus tunnustella sormella ja ohjata dreeni haluttuun paikkaan. Toisaalta muihin menetelmiin verrattuna tämä tekniikka on potilaalle kivuliaampi, vaatii suuremman ihoviillon ja jättää siten jälkeensä myös suuremman arven. [32] Suuriläpimittaiset laskuputket tulisi aina asentaa tällä tekniikalla [34].

Seldingerin tekniikassa laskuputki viedään joko pleura- tai vatsaonteloon ohjainvaijeria apuna käyttäen. Pleura tai vatsakalvo lävistetään neulalla samalla aspiroiden, jotta havaitaan, milloin päästään perille haluttuun onteloon. Tämän jälkeen ohjainvaijeri kuljetetaan neulan läpi. Kun vaijeri on viety pleura- tai vatsaonteloon, poistetaan neula pitäen samalla vaijeri paikallaan. Ohjainvaijeria pitkin kuljetetaan dilataattori, jolla aukko saadaan suurennetuksi dreeniä varten. Dilataattori poistetaan, minkä jälkeen dreeni sekä sen sisällä oleva jäykistin kuljetetaan ohjainvaijeria pitkin haluttuun onteloon. Lopulta ohjainvaijeri ja jäykistin

poistetaan huolehtimalla siitä, ettei dreeni pääse samalla liikkumaan. Seldingerin tekniikan etuina ovat pienempi ihoviilto, kivuttomampi toimenpide sekä esteettisempi arpi dreenin poiston jälkeen. Huonona puolena tässä tekniikassa on laskuputken rajoittuneempi ohjattavuus haluttuun suuntaan. [32]

Dreeni voidaan asentaa myös troakaarin eli ns. ohjainkaran avulla. Troakaari on teräväkärkinen jäykkä sauva, jonka avulla dreeni työnnetään ihoviillosta pleura- tai vatsaonteloon. Kun laskuputki on paikallaan, vedetään troakaari ulos. [32] Tämä kanavointitekniikka on yksinkertainen ja nopea suorittaa, mutta riski osua läheisiin verisuoniin, hermoihin tai elimiin on suurempi kuin Seldingerin tekniikassa. Kokeneiden ammattilaisten suorittamana ja ultraääniohjauksessa riski on kuitenkin tutkitusti vähäinen. [35]

1.5.3 Ultraäänen hyödyntäminen toimenpiteissä

Sekä kertapunktiota että laskuputken asentamista suoritettaessa kaikukuvauksen hyödyntäminen on suositeltavaa, sillä se vähentää toimenpidekomplikaatioiden riskiä [36]. Kanavointitoimenpide voidaan suorittaa ultraääniavusteisesti tai ultraääniohjauksessa.

Ultraääniavusteisessa toimenpiteessä ultraäänellä ensin varmistetaan turvallinen kohta laskuputkelle ja vasta tämän jälkeen suoritetaan itse toimenpide. [18] Nestekertymä näkyy kaikukuvauksessa mustana [13]. Ultraäänellä mitataan nestevaipan paksuus, jotta vältetään osumasta neulalla suoleen tai keuhkoon. Ennen vatsaonteloon kohdistuvaa toimenpidettä olisi suotavaa tarkastaa väridupplerilla inferioristen epigastristen valtimoiden sijainti. Niihin osumista tulee välttää vuotoriskin vuoksi. Kun sopiva pistopaikka on löytynyt, voidaan alue puhdistaa, puuduttaa paikallisesti ja sitten suorittaa kanavointitoimenpide ilman ultraääntä. [37]

Ultraääniohjauksessa neula viedään vatsaonteloon tai pleuratilaan reaaliaikaisessa kaikukuvauksessa eli jatkuvassa seurannassa. Tämä on erityisen suotava tekniikka, kun nestettä on vain pieni määrä ja kun siitä tarvitaan näyte diagnostiikkaa varten. Ultraääniohjausta tulisi harjoittaa lähinnä siihen perehtyneet lääkärit kuten esimerkiksi radiologit, joilla on hyvä kokemus ultraäänitekniikoista ja neulan dynaamisesta ohjauksesta. [37]

1.5.4 Tunneloitavat laskuputket

Pleurapunktio on tyypillisesti ensilinjan toimenpide uuden pleuranestekertymän hoidossa. Se on yksinkertainen keino lievittää nopeasti erilaisia oireita kuten hengenahdistusta. Maligniteettiin liittyvä pleuraeffuusio (MPE) kuitenkin uusii 30 päivän kuluessa punktiosta 98–

100 %:lla potilaista; punktion vaikutus kestää keskimäärin vain neljä päivää. Oireiden lievittämiseksi nämä potilaat vaatisivat siis toistuvia punktioita, mikä lisää komplikaatioiden kuten verenvuodon, infektioiden ja ilmarinnan riskiä. [33] Vastaavasti askites saattaa uusiutua hyvinkin nopeasti parasenteesin jälkeen, jopa alle 72 tunnissa [10]. Punktioihin tyydytäänkin lähinnä, jos potilaan elinajan ennuste on alle kuukausi tai nestettä kertyy hitaasti; muussa tapauksessa pidempivaikutteisia menetelmiä kuten tunneloidun dreenin asennusta kannattaa harkita [4]. On kuitenkin tärkeää huomioida, että punktioiden ja kanavointien lisäksi myös suolarajoitus ja nesteenpoistolääkitys ovat keskeinen osa sydämen vajaatoiminnan aiheuttaman pleuraeffuusion sekä maksakirroosiin liittyvän askiteksen hoitoa. Suolarajoituksella ja nesteenpoistolääkityksellä (spironolaktoni tai furosemidi) nesteen kertyminen vähenee, mikä puolestaan vähentää toimenpiteiden tarvetta. Invasiiviseen toimenpiteeseen kuten punktioon tai kanavointiin siirrytään, mikäli konservatiivinen hoito on riittämätöntä tai potilaan tila sitä vaatii (esimerkiksi vaikea hengenahdistus). [11], [38]

Viime vuosina on käytetty yhä enemmän tunneloitavia laskuputkia sekä malignin pleuraeffuusion että malignin askiteksen palliativisena hoitona [4], [10]. Tunneloitava dreeni voidaan asentaa polikliinisesti, ja sen avulla vältytään jatkuvilta punktioilta ja dreeneerauksilta. Tunneloitava laskuputki tunneloidaan paikallispuudutuksessa ihon alle tehtävään noin 5 cm:n kanavaan, minkä jälkeen se viedään keuhkopussiin tai vatsaonteloon. [4], [39] Irtoamisen ehkäisemiseksi dreeni kiinnitetään paikoilleen huolellisesti kiinnitysompeleella sekä teipataan [34]. Tällaisia pidempään käyttöön soveltuvia tunneloitavia dreenejä ovat PleurX® ja Aspira®. Tunnelointi vähentää yleisesti komplikaatioiden määrää. [40]

Tunneloitu dreeni voidaan pitää paikallaan pitkiäkin aikoja ja tarvittaessa potilaan elämän loppuvaiheisiin asti, mikäli ongelmia ei ilmene ja nesteen erityys jatkuu [4]. Tunneloidun laskuputken avulla potilas pystyy itse tyhjentämään askites- tai pleuranestettä erilliseen alipainepulloon, mikä vähentää sairaalakäyntien määrää [4], [10], [39]. Nestettä on mahdollista poistaa useammin ja pienemmissä erissä, mikä helpottaa oireiden hallintaa [10]. Vieraana materiaalina pleuradreeni voi aiheuttaa keuhkopussiin inflammaation, joka saa aikaan noin puolessa tapauksista pleurodeesin eli kiinnikkeiden muodostumisen keuhkopussien lehtien välille ja siten näiden ”liimautumisen” yhteen [39], [41]. Tämän seurauksena ylimääräisen pleuranesteen erittyminen vähenee tai loppuu kokonaan, jolloin dreeni voidaan mahdollisesti poistaa [4].

1.6 Yleisimmät kanavointitoimenpiteisiin liittyvät komplikaatiot

Kanavointeihin liittyvät vakavat komplikaatiot ovat harvinaisia. Tavallisimpia ongelmia ovat dreenin irtoaminen ja tukkeutuminen. [34] Sekä pleura- että vatsaontelon kanavoinneissa mahdollisia komplikaatioita ovat infektiot kuten paikallinen selluliitti sekä dreeniaukon ohivuoto [4], [10]. Askitesdreeniin liittyviin komplikaatioihin kuuluvat lisäksi vatsa- ja nivusalueen kivut sekä bakteeriperitoniitti. Kanavointiin voi liittyä hetkellistä huimausta.[10]

Pleuradreenin asentamiseen sisältyy ilmarinnan riski sekä harvinaisina komplikaatioina empyeema, keuhkon nopeaan laajenemiseen liittyvä keuhkopöhö (RPO) sekä mesoteliooman kasvu laskuputken kanavaan [4], [34], [42]. Pieniläpimittaisiin pleuradreeneihin liittyvät tutkimusten mukaan vähemmän komplikaatioita kuin suuriläpimittaisiin pleuradreeneihin. Pienikokoisten laskuputkien käyttöaika ja siten myös sairaalahoidon kesto ovat lyhyemmät. [15]

Vaikka pleuradreenin asentaminen on yleisesti katsoen turvallinen toimenpide, siihen liittyy komplikaatio 8–20 %:ssa tapauksista. Toimenpiteeseen liittyvä kuolleisuus on hyvin vähäinen. Kuolemantapaukset liittyvät yleensä joko keuhkon liian nopean laajenemisen seurauksena kehittyvään keuhkopöhöön tai elinvaurioon (vahingossa elimeen pistäminen). Monet vakavista komplikaatioista, joihin liittyy elimen vaurioituminen, ovat ilmenneet trookaaritekniikalla suoritetuissa toimenpiteissä. Elimeen pistämisen esiintyvyys pleuradreenin asentamisen yhteydessä vaihtelee 0 %:sta 0,6 %:iin. Muutaman tunnin kuluessa pleuradreenin asentamisesta tulisi ottaa keuhkokuva dreenin oikean sijainnin varmistamiseksi. [42]

1.6.1 Dreenin irtoaminen

Pleuradreenin irtoamisen esiintyvyys vaihtelee tutkimuksissa noin 0,9–18 % [43]. Tunneloitujen vatsaontelodreenien irtoamisen esiintyvyys oli kahdessa eri tutkimuksessa 7,5 ja 14 % [44], [45]. Laskuputken irtoamista voidaan ehkäistä parhaiten kiinnittämällä laskuputki huolellisesti ompeleella [34]. Tunneloimattomiin laskuputkiin liittyy suurempi irtoamisriski kuin tunneloituihin laskuputkiin [46].

1.6.2 Dreenin tukkeutuminen

Nesteen liikkeen loppuminen laskuputkessa merkitsee yleisimmin dreenin tukkeutumista [42]. Useimmiten laskuputki tukkeutuu vain osittain, ja nesteen poistuminen hidastuu. Tukkeutumisen syynä saattaa olla fibrinoottisen eksudaatin kertyminen dreenin luumeniin. [43]

On tarkistettava, ettei laskuputki ole taittunut mistään kohdasta. Ongelma voidaan ratkaista huuhtelemalla dreeniä aseptisesti keittosuolaliuoksella. [42] Jos tämä ei riitä, myös fibriinolyyttistä alteplaasia voidaan käyttää tukkeuman avaamiseksi [43]. Tukkeutumia voidaan yrittää ennaltaehkäistä säännöllisin keittosuolahuuhteluin [34]. Vain harvat potilaat tarvitsevat tukkeutumisen tai vähäisen dreenerityksen vuoksi laskuputken vaihtamisen [46].

1.6.3 Ohivuoto dreenin tyvestä

Pleuranestettä saattaa vuotaa laskuputken tyvestä erityisesti, jos nestettä on runsaasti tai dreeniä asennettaessa tehty haava on laaja. Tämä ohivuoto yleensä pahenee, kun dreeni on suljettu tai tukkeutunut, ja lakkaa, kun neste saadaan tyhjennettyä. [42] Mitä pitempään laskuputki on paikallaan, sitä suurempi vaikuttaa olevan riski dreeniaukon ohivuodolle [47]. Courtney ym. havaitsivat, että askitesdreenin tunneleiminen superomediaaliseen suuntaan vähentää ohivuotoa laskuputken tyvestä [48]. Dreeniaukkoa voidaan myös tarvittaessa pienentää yksinkertaisella iho-ompeleella [42]. Ohivuoto loppuu usein itsestään ajan myötä eikä välttämättä vaadi lainkaan toimenpiteitä [46].

1.6.4 Kipu

Kipu tai epämukavuus laskuputken asettamiskohdalla on tavallista muutaman päivän ajan toimenpiteen jälkeen. Rintakipua esiintyy 36 %:lla pleuradreenin saaneista potilaista. Kipu on tavallisesti lievää ja ohittuu kolmen päivän sisällä kanavointitoimenpiteestä. Tavallisesti kipu on myös helposti hallittavissa kipulääkityksellä. Nesteen poistuessa rintaonteloon syntyvä negatiivinen paine saattaa aiheuttaa voimakastakin kipua, jota voidaan lievittää hidastamalla tai keskeyttämällä nesteen valutus. Vaikeaa, hoitoresistenssiä kipua esiintyy harvoin, vain 0,6 %:ssa tapauksista. [43] Yleisesti ajatellaan, että pieniläpimittaiset laskuputket aiheuttavat vähemmän kipua sekä dreeniä asennettaessa että sen ollessa paikallaan. Dreenin koon vaikutuksesta koettuun kipuun on kuitenkin hyvin vähän tutkimustietoa eikä laskuputken läpimitan ja koetun kivun välillä ole havaittu merkittävää yhteyttä. [49]

1.6.5 Infektiot

Tunneloitaviin laskuputkiin liittyy pienempi infektioiden riski kuin tunneloitamattomiin [10]. Infektoriski vaikuttaa olevan sitä suurempi, mitä pitempään dreeni on ollut asennettuna. Näin on havaittu riippumatta siitä, onko dreeni tunneloitettu vai ei. [47]

Useimmissa tutkimuksissa vatsaontelon laskuputkiin liittyvien infektioiden esiintyvyys on 2–13 % [50]. Eräässä tunneloituihin vatsaontelodreeneihin kohdistuneessa kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että hyvänlaatuisen askitekseen liittyy suurempi infektioriski kuin maligniin askitekseen. Potilailla, joilla oli hyvänlaatuinen askites, infektioriski oli 12,2 %, kun taas malignista askiteksestä kärsivillä potilailla riski oli vain 5,4 %. [46] Kathpalia ym. [51] selvittivät tutkimuksessaan tunneloituihin vatsaontelodreeneihin liittyvää bakteeriperitoniitin riskiä maksakirroosipotilailla, joilla oli hoitoresistentti hyvänlaatuinen askites. Tutkimuksessa havaittiin, että bakteeriperitoniitin riski oli 10 % ensimmäisten kolmen vuorokauden aikana kanavointitoimenpiteestä. Näillä bakteeriperitoniittipotilailla oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuolemanriski kuin ei-infektoituneilla potilailla. Hyvänlaatuisen hoitoresistentin askitekseen hoidoksi ei siis suositella vatsaontelodreenejä pitkäaikaiseen käyttöön, sillä näillä potilailla se nostaa merkittävästi infektion ja kuoleman riskiä. [51] Tämän vuoksi dreeni tulee poistaa heti, kun neste on poistettu [11].

Fleming ym. [52] havaitsivat kirjallisuuskatsauksessaan, että peritoniitti oli komplikaationa 4,4 %:lla potilaista, joille oli asennettu vatsaonteloon tunneloitu laskuputki. Vastaava osuus liittyen tunneloimattomiin vatsaontelon dreeneihin oli 21 %. Peritoniitin riski on siis tunneloituja laskuputkia käytettäessä pienempi kuin tunneloimattomia dreenejä käytettäessä. Todennäköisesti peritoniitin riski on kuitenkin monitekijäinen ja riippuvainen tunneloinnin lisäksi käytetyn dreenin tyypistä, toimenpiteen steriiliteetistä sekä toimenpiteen suorittajan kokemuksesta. [52] Lisäksi infektioriski kasvaa merkittävästi, mikäli vatsaontelon kanavointitoimenpide joudutaan tekemään useaan kertaan; erään tuoreen tutkimuksen mukaan ensimmäisessä toimenpiteessä infektioriski on 2,2 %, ja se nousee jopa 36,4 %:iin, mikäli kyseessä on toinen tai kolmas dreeneeraus [50]. Myös laskuputken käyttöaika – tunneloinnista riippumatta – on yhteydessä suurempaan infektiorisktiin; dreenin käyttäminen yli 12 viikon ajan lisää merkittävästi infektioriskiä [46].

Laskuputkea ympäröivän ihokudoksen paikallinen selluliitti-infektio on myös mahdollinen komplikaatio [46], [47]. Jatkuvasti ohivuodosta kostuvat sidokset altistavat selluliitille [42]. Infektio voidaan hoitaa suun kautta otettavalla antibiootilla [43]. Erään katsausartikkelin mukaan selluliitti liittyi 3,4 %:iin malignin pleuraeffuusion hoidoksi asennetuista tunneloiduista pleuradreeneistä. Samassa katsausartikkelissa havaittiin empyeema eli keuhkopussin märkäkertymä komplikaationa 2,8 %:ssa tapauksista. [53]

1.6.6 Iatrogeninen ilmarinta

On tavanomaista, että keuhkopussin kanavointitoimenpiteen yhteydessä pleuraonteloon pääsee ilmaa. Tämä toimenpiteestä aiheutuva ilmarinta eli iatrogeninen pneumothorax voidaan nähdä toimenpiteen jälkeen otetussa keuhkokuvassa. Pieni ilmarinta yleensä häviää itsestään ja toisaalta hoituu asennetun laskuputken myötä. Suuremman ilmakertymän ilmaantuminen erityisesti, jos potilaalla on kipua, herättää epäilyn sisäelinvammasta. Toisaalta kyse voi olla myös ei-laajenevasta keuhkosta. [42]

Kanavointitoimenpiteeseen voi liittyä komplikaationa myös ihonalainen emfyseema eli ilman kertyminen ihonalaiskudokseen. Sen syynä voi olla dreenin tukkeutuminen, huono asettuminen tai heikko kiinnitys ympäröivään kudokseen. Mikäli laskuputkea ei kiinnitetä riittävän hyvin, se voi päästä liukumaan paikaltaan, jolloin dreenin sivuaukko saattaa päätyä ihonalaiskudokseen päästäten siihen ilmaa. Ihonalainen emfyseema vaikuttaa olevan yhteydessä kohonneeseen kuolemanriskiin. [54]

1.6.7 Keuhkon laajenemiseen liittyvä keuhkopöhö

Keuhkon liian nopeaan laajenemiseen liittyvä keuhkoödeema (*re-expansion pulmonary oedema*, RPO) on harvinainen mutta mahdollisesti hengenvaarallinen komplikaatio, joka ilmenee tavallisimmin tunnin kuluessa pleuran puhkaisusta [42]. RPO:n ilmaantuvuus on ollut useimmissa tutkimuksissa 0–1 % [55]. Keuhkopöhön välttämiseksi pleuradreeni tulisi sulkea viipymättä, mikäli potilaalla esiintyy toistuvaa yskää tai rintakipua [42]. Tavallista suuremmassa riskissä RPO:n kehittymiselle ovat potilaat, joilla on ollut suurikokoinen ilmarinta, tai keuhko on ollut kasassa yli seitsemän päivää. Riskiä lisäävät myös potilaan nuori ikä sekä tarve tyhjentää pleuranestettä yli kolme litraa. [55] Tämän komplikaatoriskin vuoksi potilaita on seurattava pleuradreenin asennuksen jälkeen, ja nestettä on poistettava varoen – alle 1,5 litraa kerrallaan [42].

1.6.8 Hypotensio

Askitesnesteen tyhjentämiseen saattaa alkuun liittyä ohimenevä hypotensio eli verenpaineen lasku ja huimausta [56]. Suurien askitesvolyyymien poistaminen kerralla saattaa johtaa jopa hengenvaaralliseen hypotensioon. Askiteksesta pinkeä vatsa ja täten vatsaontelon korkea paine voivat johtaa nesteen nopeaan poistumiseen, mikä mahdollisesti saa aikaan hypovolemian ja

hypotension. [57] Mikäli potilas dreneerauksen aikana menee hypovoleemiseksi, on hidastettava tyhjennystä sekä infusoitava laskimoon nestettä ja/tai albumiinia [11], [56].

2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa Satasairaalan sisätautien hoito-osastoilla vuoden 2023 aikana tehdyt kanavointitoimenpiteet pleura- ja askitesnesteen poistamiseksi. Näiden potilaiden sairauskertomukset käytiin läpi ja selvitettiin, mitkä olivat kyseisen toimenpiteen indikaatioita, olivatko toimenpiteet onnistuneita ja mitä komplikaatioita ilmeni. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, millä tekniikalla kanavointi tehtiin, käytettiinkö apuna ultraääntä, kuinka suuri tilavuus nestettä poistettiin, minkälaista katetria käytettiin, kuinka kauan katetri oli asennettuna ja jouduttiinko se laittamaan useampaan kertaan. Niin ikään tarkasteltiin, minkälaisille potilaille (ikä, sukupuoli) kanavointi suoritettiin, kuinka pitkä heidän sairaalajaksonsa kesto oli sekä mihin potilas päätyi osastohoitojakson jälkeen.

Tutkimuksen tarkoituksena oli luoda kokonaiskuva yhden vuoden aikana suoritetuista pleura- ja askitesdreneerauksista Satasairaalan sisätautien hoito-osastojen potilaille. Pleura- ja askitesnesteen kanavointitoimenpiteet ovat tekniseltä suoritukseltaan hyvin samankaltaisia, joten niitä oli mielekästä tarkastella samanaikaisesti. Kumpikin toimenpide on keskeisessä asemassa sisätautipotilaiden hoidossa, ja niiden suorittaminen kuuluu sisätauteihin erikoistuvien lääkärien osaamisalueeseen. Tutkimus toimii yhteenkoontina kanavointitoimenpiteiden onnistumisesta ja niiden vaikutuksista ja se on oleellinen osa potilasturvallisuuden liittyvän laadun arviointia. Tutkimus siis sekä selkiyttää että kehittää toimintaa ja tukee täten tiedolla johtamista.

Tutkimuksen tulokset esitellään Satasairaalan sisätautiklinikan tieteellisessä kokouksessa ja niitä voidaan käyttää pohjana potilasturvallisuuden liittyviä toimenpiteitä ja ohjeistuksia suunniteltaessa. Edellä kuvattujen toimenpiteiden suorittaminen on myös osa sisätauteihin erikoistuvien lääkärien koulutusta. Tämän selvityksen toivotaan lisäksi toimivan tulevaisuudessa taustana erikoistuvien lääkärien koulutusta käsittelevälle tutkimukselle.

3 Aineisto ja menetelmät

Ennen tutkimuksen toteuttamista haettiin tutkimuslupa Satakunnan hyvinvointialueelta. Tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä ja se perustuu potilasasiakirjojen merkintöihin. Tutkimusaineisto kerättiin Satasairaalan sähköisestä potilastietojärjestelmästä. Potilaskohtainen tietojen poiminta suoritettiin toimenpidekoodien mukaan (Liite 1). Poiminta suoritettiin samanaikaisesti tietojen keruun yhteydessä. Näin ollen potilaita yksilöiviä tietoja ei muodostunut millekään erilliselle alustalle. Tiedot kerättiin pseudonymisoituina tutkijoiden henkilökohtaisilla tietokoneilla oleville Excel-tiedostoille. Henkilötietoja käsiteltiin luottamuksellisesti yleisen edun mukaisessa tieteellisessä tutkimustarkoituksessa ja vain siinä laajuudessa ja tarkoituksessa kuin oli tutkimuksen suorittamiseksi välttämätöntä.

Tutkittavista potilaista kirjattiin ikä ja sukupuoli. Potilastietojärjestelmään kirjattujen merkintöjen pohjalta analysoitiin, mikä sairaus tai tila oli kullakin potilaalla pleuranesteen tai askiteksen kertymisen taustalla. Kanavoinnin suorittamisessa käytetty tekniikka, asennetun laskuputken koko (F), kanavoidun nesteen kokonaistilavuus (ml) sekä se, otettiinkö nesteestä tarvittavat näytteet, pyrittiin selvittämään. Sairaskertomuskirjausten pohjalta analysoitiin myös mahdolliset toimenpiteistä aiheutuneet komplikaatiot ja määritettiin, kuinka pitkään laskuputki oli asennettuna ja oliko toimenpide jouduttu suorittamaan useampaan kertaan. Lisäksi selvitettiin sairaalajakson kesto sekä kirjattiinko potilas ulos sairaalasta laskuputken kanssa (Liite 2).

4 Tulokset

4.1 Suoritetut toimenpiteet

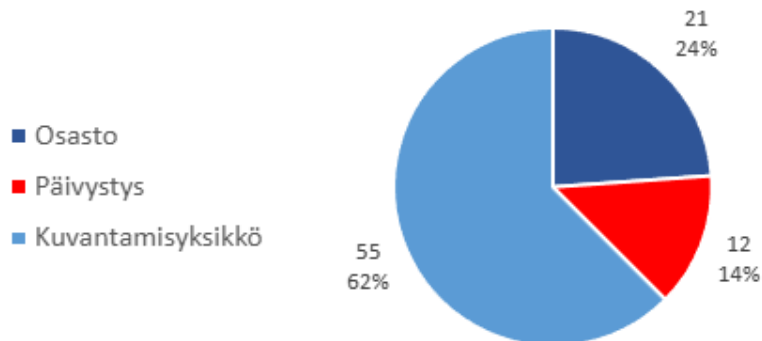
Tarkasteltujen toimenpidekoodien mukaisia toimenpiteitä suoritettiin vuoden 2023 aikana Satasairaalan sisätautien hoito-osastojen potilaille yhteensä 199 kappaletta. Näistä toimenpiteistä 113 (56,8 %) suoritettiin miespotilaille, loput 86 (43,2 %) naispotilaille. Potilaiden ikä vaihteli välillä 19–94 vuotta. Kaikkien toimenpiteiden osalta potilaiden keskimääräinen ikä oli 67 vuotta. Potilaiden, joille suoritettiin keuhkopussin kanavointi, mediaani-ikä oli 74 vuotta ja vastaavasti potilaiden, joille suoritettiin vatsaontelon kanavointi, mediaani-ikä oli 60 vuotta. Kanavointitoimenpiteitä tehtiin yhteensä 185 kappaletta (93,0 % tehdyistä toimenpiteistä). Näistä 97 oli keuhkopussin (54 % miehiä, 46 % naisia) ja 88 vatsaontelon (64 % miehiä, 36 % naisia) kanavoiteja. Lisäksi oli tilastoitu yksittäinen peritoneaalidialysikatetri.

Toimenpiteitä suoritettiin sisätautien hoito-osastoilla, kuvantamisyksikössä radiologien toimesta sekä päivystyksessä. Yksittäisiä keuhkopussin kanavointitoimenpiteitä suoritettiin sisätautien hoito-osastojen potilaille sydänvalvonnassa ja sydänosastolla. Pleuran kanavointitoimenpiteitä tehtiin kuvantamisyksikössä 65, sisätautien hoito-osastoilla 18 ja päivystyksessä 10 kappaletta (Kuva 1). Vastaavasti askitesnesteen kanavointitoimenpiteitä tehtiin kuvantamisyksikössä 55, sisätautien hoito-osastoilla 21 ja päivystyksessä 12 kappaletta (Kuva 2).



Kuva 1. Keuhkopussin kanavoinnit jaoteltuna toimenpiteen suorituspaikan mukaan.

Vatsaontelon kanavointitoimenpiteiden suorituspaikat



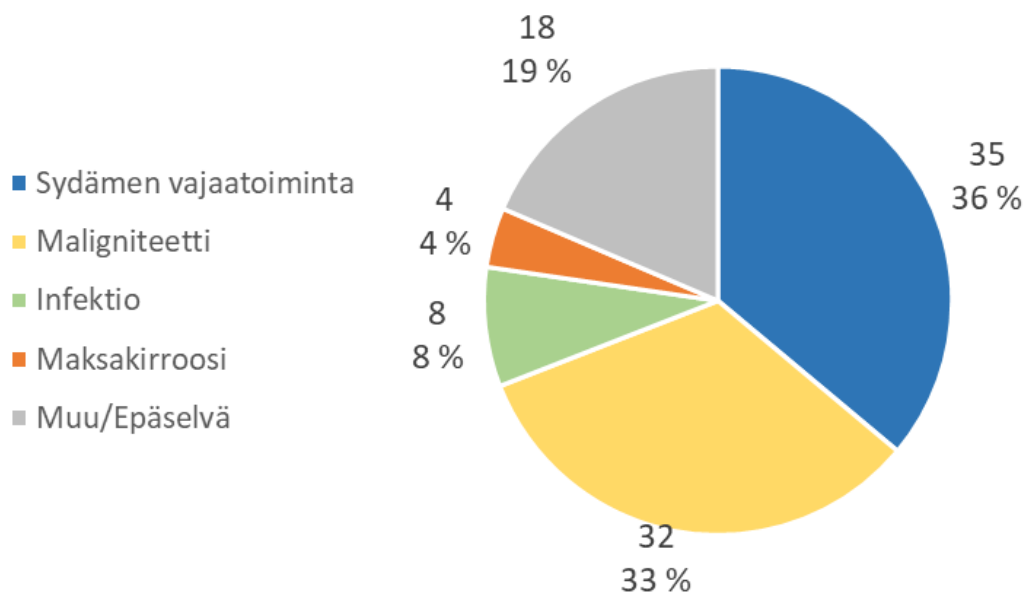
Kuva 2. Vatsaontelon kanavoinnit jaoteltuna toimenpiteen suorituspaikan mukaan.

Pelkkiä pleurapunktioita ilman kanavointia suoritettiin yhdeksän ja askitespunktioita neljä sisätautien hoito-osastojen potilaille. Punktioista suurin osa (9 punktiota, 69 %) suoritettiin kuvantamisyksikössä ultraääniohjauksessa (UÄ-ohjauksessa). Osastolla suoritettiin kolme punktiota UÄ-avusteisesti: yksi keuhkopussin punktio ja kaksi vatsaontelon punktiota.

4.2 Toimenpiteiden indikaatiot

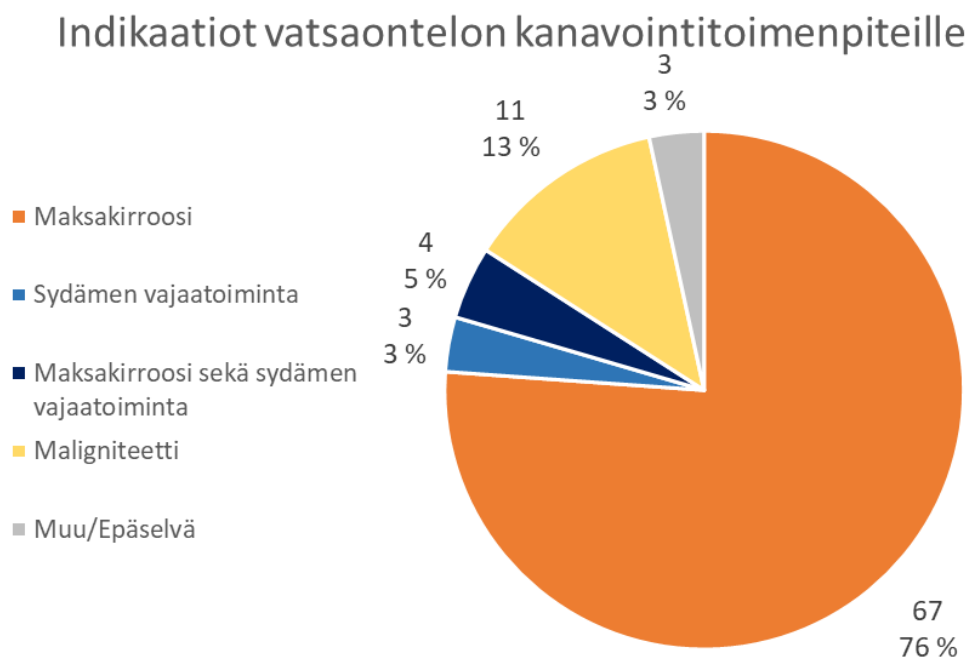
Yleisimmät indikaatiot keuhkopussin kanavointiin olivat sydämen vajaatoiminta (35 toimenpidettä) sekä maligniteetit (32 toimenpidettä), joista yleisimpiä olivat lymfoomat ja rintasyöpä (Kuva 3). Muita indikaatioita olivat infektiot, maksakirroosi, keuhkoembolian jälkitila sekä loppuvaiheen munuaisten vajaatoiminta. Keuhkopussin nestekertymän etiologia oli epäselvä 15 toimenpiteeseen liittyen.

Indikaatiot keuhkopussin kanavointitoimenpiteille



Kuva 3. Indikaatiot keuhkopussin kanavointitoimenpiteille. Yleisimmin pleuraeffuusio liittyi joko sydämen vajaatoimintaan tai maligniteettiin.

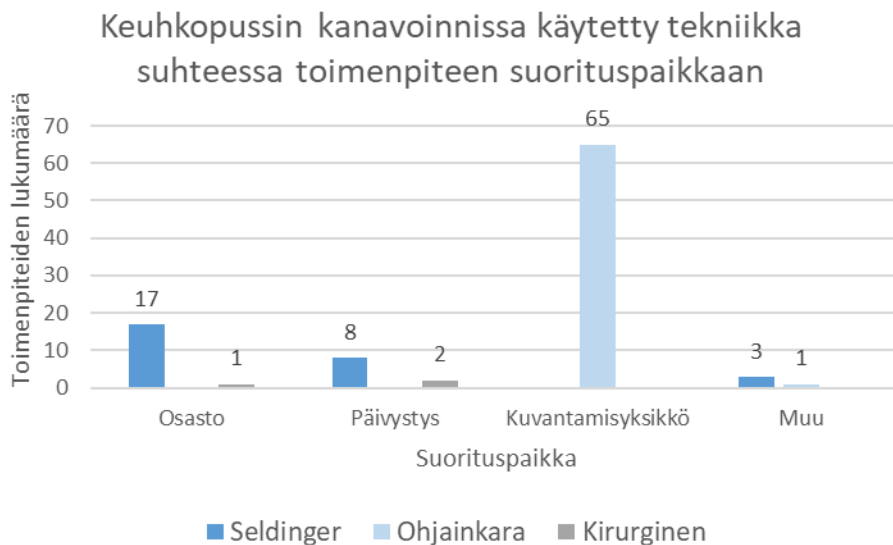
Maksakirroosi (71 toimenpidettä) oli ylivoimaisesti yleisin syy askitekseen kertymiseen ja vatsaontelodreenin tarpeeseen (Kuva 4). Toiseksi yleisimpänä indikaationa vatsaontelon kanavointiin olivat maligniteetit (11 toimenpidettä). Muita indikaatioita olivat sydämen vajaatoiminta ja alkoholihepatiitti. Joillakin potilailla oli sekä maksakirroosi että sydämen vajaatoiminta (neljä toimenpidettä). Näillä molemmilla saattoi olla osansa vatsaontelon nestekertymän kehittymiseen. Kahdessa vatsaontelon kanavointitoimenpiteessä potilaan askitekseen syy oli tuntematon.



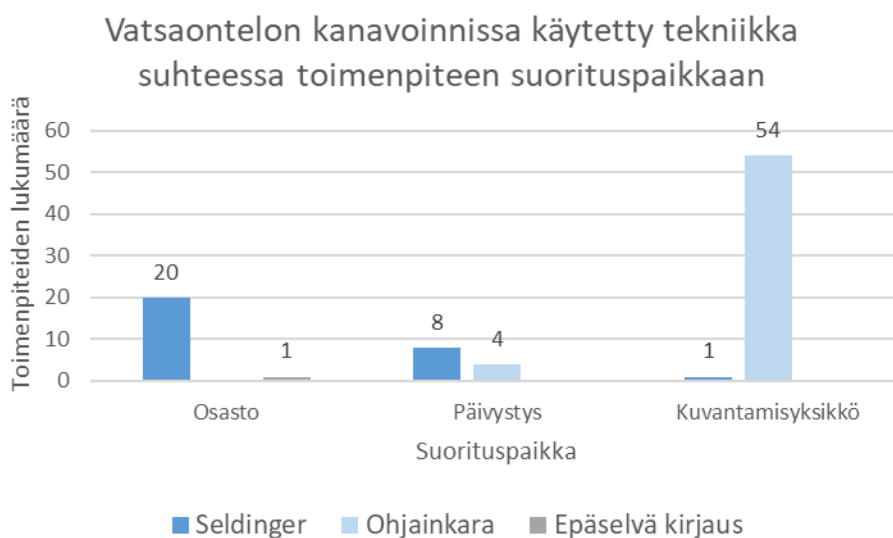
Kuva 4. Indikaatiot vatsaontelon kanavointitoimenpiteille. Maksakirroosi oli askiteksen tärkein etiologinen tekijä.

4.3 Toimenpiteissä käytetyt tekniikat ja ultraäänen käyttö

Pleuradreenejä asennettiin troakaarimenetelmällä (ohjainkaralla) 66 ja Seldingerin tekniikalla 28 (Kuva 5). Loput kolme keuhkopussin kanavointia suoritettiin kirurgisesti tylopällä tekniikalla. Vatsaontelon kanavointitoimenpiteistä 58 suoritettiin ohjainkaralla ja 29 Seldingerin tekniikalla (Kuva 6). Vain yhden toimenpiteen kohdalla käytetty tekniikka oli jäänyt kirjaamatta.



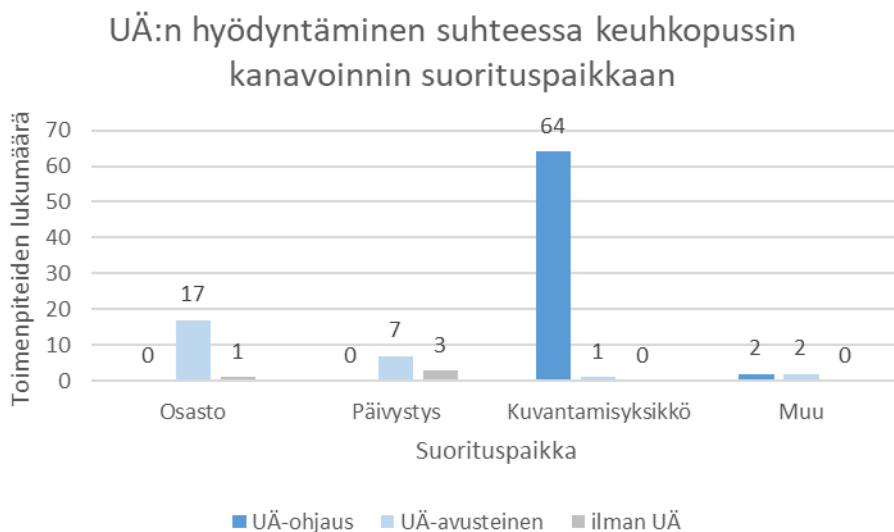
Kuva 5. Keuhkopussin kanavoinnissa käytetyt tekniikat suhteessa suorituspaikkaan. Valtaosa pleuran kanavointitoimenpiteistä suoritettiin kuvantamisyksikössä radiologien toimesta troakaarimenetelmällä. Osastolla ja päivystyksessä pleuradreenit asennettiin lähinnä Seldingerin tekniikalla.



Kuva 6. Vatsaontelon kanavoinnissa käytetyt tekniikat suhteessa suorituspaikkaan. Vatsaontelon kanavointitoimenpiteistäkin suurin osa suoritettiin kuvantamisyksikössä ohjainkaramenetelmällä. Osastolla ja päivystyksessä käytetyin menetelmä oli Seldingerin tekniikka.

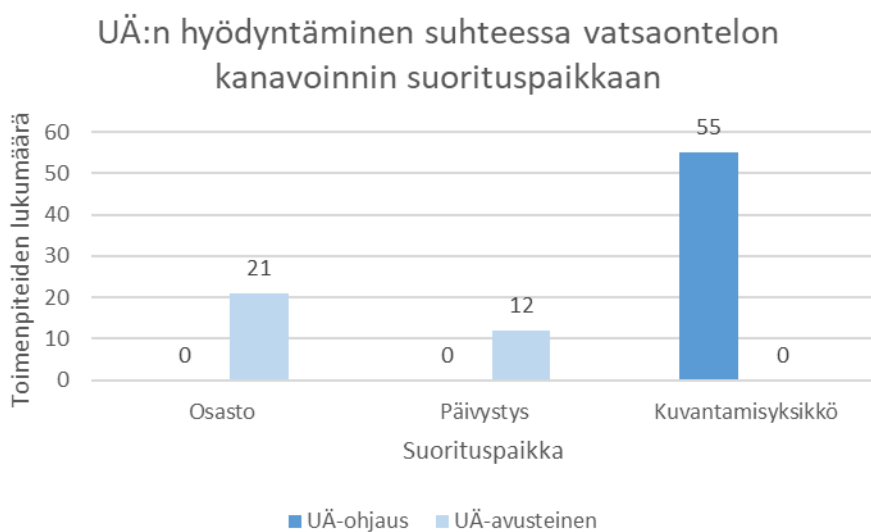
Keuhkopussin kanavointitoimenpiteistä 66 suoritettiin ultraääniohjauksessa. Ultraääniohjausta ei käytetty sisätautien hoito-osastoilla eikä päivystyksessä tehdyissä toimenpiteissä. Ultraääniavusteisesti suoritettiin yhteensä 27 keuhkopussin kanavointia. Osastoilla tehdyistä pleuran kanavoinneista lähes kaikki (17) suoritettiin nimenomaan ultraääniavusteisesti ja vain yksi kokonaan ilman kaikukuvausta. Loput kolme kanavointia,

joissa ei käytetty lainkaan kaikukuvausta, suoritettiin päivystyksessä kirurgisesti tylopällä tekniikalla (Kuva 7).



Kuva 7. Kaikukuvauksen (UÄ, ultraääni) hyödyntäminen keuhkopussin kanavointitoimenpiteitä suorittaneissa yksiköissä. Osastoilla ja päivystyksessä pleurakanavoinnit suoritettiin joko ultraääniavusteisesti tai kokonaan ilman kaikukuvausta. Kuvantamisyksikössä kaikki pleuradreenit, yhtä lukuunottamatta, asennettiin ultraääniohjauksessa.

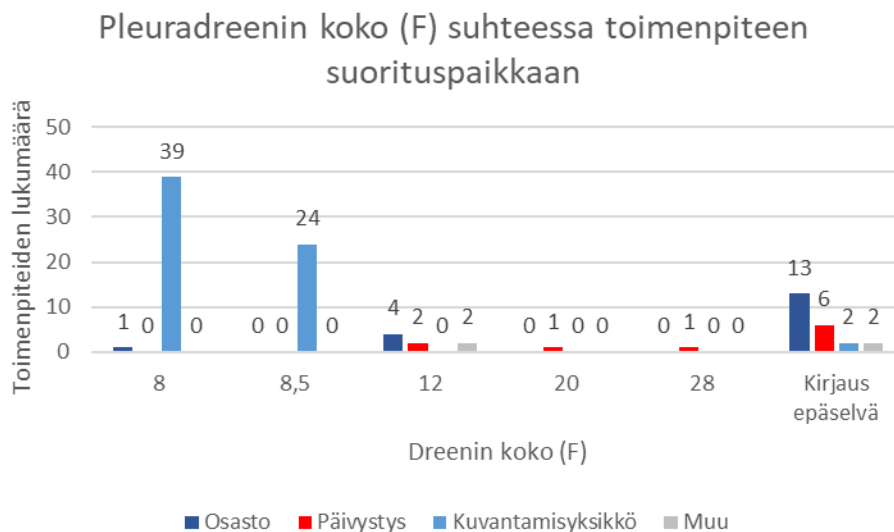
Vatsaontelon kanavointitoimenpiteistä 55 suoritettiin ultraääniohjauksessa kuvantamisyksikössä. Loput 33 toimenpidettä tehtiin ultraääniavusteisesti osastoilla (21 toimenpidettä) ja päivystyksessä (12 toimenpidettä). Yhtäkään vatsaontelon kanavointia ei suoritettu ilman kaikukuvausta (Kuva 8).



Kuva 8. Kaikukuvauksen (UÄ) hyödyntäminen vatsaontelon kanavointitoimenpiteitä suorittaneissa yksiköissä.

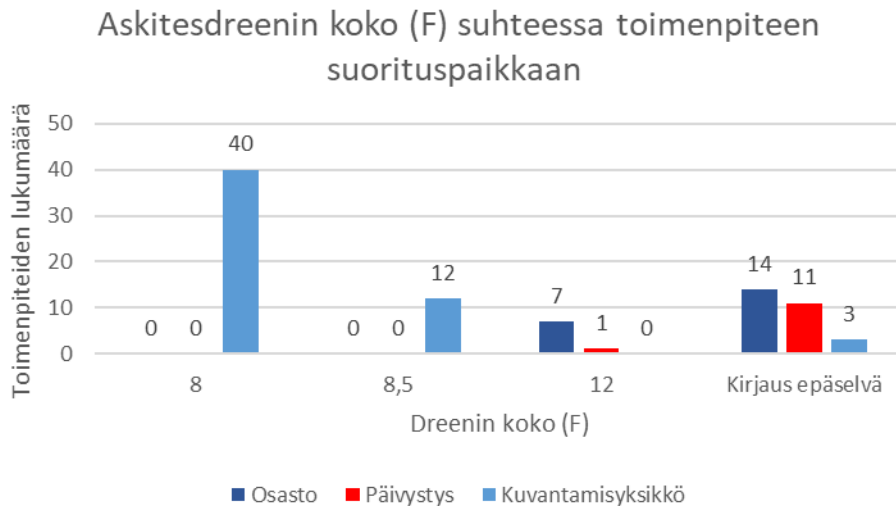
4.4 Käytettyjen laskuputkien koot

Pleuradreneista käytetyt koot olivat 8, 8.5, 12, 20 ja 28 F. Valtaosa (66 %) käytetyistä dreeneistä olivat kooltaan 8 tai 8.5 F. Kuvantamisyksikössä asennetut pleuradreenit olivat kooltaan joko 8 tai 8.5 F. 23 toimenpiteen kohdalla kirjaus käytetyn dreenin koosta puuttui – näistä suurin osa (19 kappaletta) oli joko osastoilla tai päivystyksessä suoritettuja toimenpiteitä. Kuvantamisyksikössä suoritetuista keuhkopussin kanavointitoimenpiteistä vain kahdessa oli jäänyt käytetyn dreenin koko kirjaamatta (Kuva 9).



Kuva 9. Käytettyjen pleuradreenien koot (F, French) keuhkopussin kanavointeja suorittaneissa yksiköissä.

Askiteksen kanavointiin käytetyt dreelit olivat kooltaan 8, 8.5 ja 12 Frenchiä (F). 1 F vastaa halkaisijaltaan 1/3 millimetriä. Kaikki sisätautien hoito-osastoilla asennetut askitesdreelit olivat kokoa 12 F eli 4 millimetriä. Kuten keuhkopussin kanavointeihin, myös vatsaontelon kanavointeihin käytettiin kuvantamisyksikössä koon 8 ja 8.5 F laskuputkia. Kirjaus käytetyn dreenin koosta puuttui 28 vatsaontelon kanavointitoimenpiteen kohdalla – tässäkin tapauksessa valtaosa (25 toimenpidettä) oli osastolla tai päivystyksessä suoritettuja toimenpiteitä (Kuva 10).



Kuva 10. Käytettyjen askitesdreenien koot (F) vatsaontelon kanavoiteja suorittaneissa yksiköissä.

4.5 Näytteiden otto

Yhteensä 135 toimenpiteen (67,8 %:ssa kaikista toimenpiteistä) yhteydessä otettiin näytteet askites- tai pleuranesteestä. Keuhkopussin kanavointitoimenpiteistä 72/97 (74,2 %) otettiin halutut näytteet pleuranesteestä. Vatsaontelon kanavointitoimenpiteistä 55/88 (62,5 %) otettiin näytteet askiteksesta.

4.6 Kanavoidun nesteen määrä

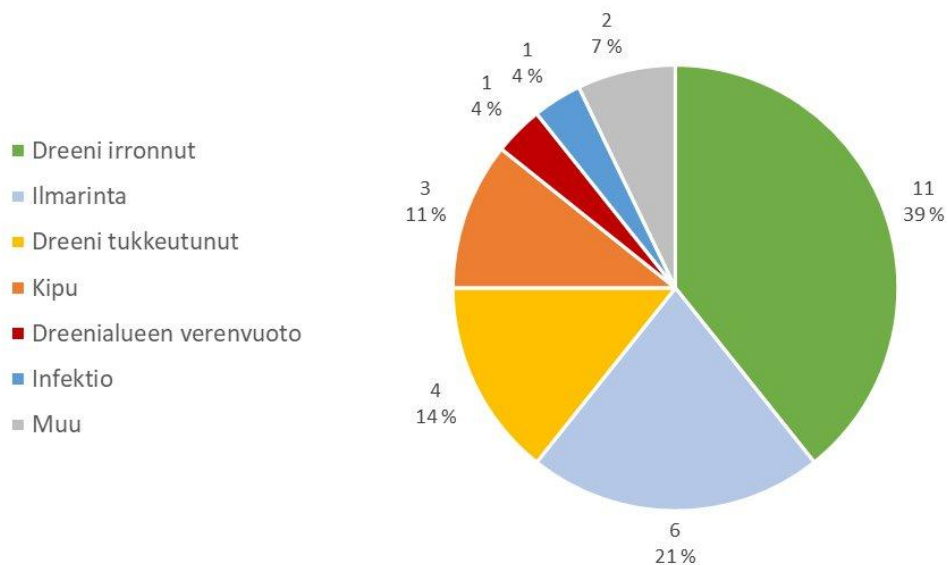
Kanavoidun pleuranesteen kokonaismäärä asennettua laskuputkea kohden vaihteli välillä 0–8500 ml. Keskimäärin potilailta valutettiin noin 1900 ml pleuranestettä laskuputken asentamisen myötä. Vastaavasti kanavoidun askitekseen määrä vaihteli välillä 1500–40 000 ml/laskuputki. Vatsaontelodreenillä valutettiin keskimäärin noin 12 000 ml askitesta. Suurta vaihtelua esiintyi siinä, kuinka monta vuorokautta laskuputket olivat käytössä.

4.7 Komplikaatiot

151 toimenpiteeseen (75,9 %) ei liittynyt mitään potilastietojärjestelmään raportoitua komplikaatiota. 48 toimenpiteeseen (24,1 %) liittyi jokin raportoitu komplikaatio. Muutamaan toimenpiteeseen liittyi kaksi raportoitua komplikaatiota. Kaiken kaikkiaan komplikaatioita ilmeni tarkasteltuihin kanavointitoimenpiteisiin liittyen yhteensä 52 kappaletta. Yleisimmät komplikaatiot olivat laskuputken irtoaminen sekä kipu.

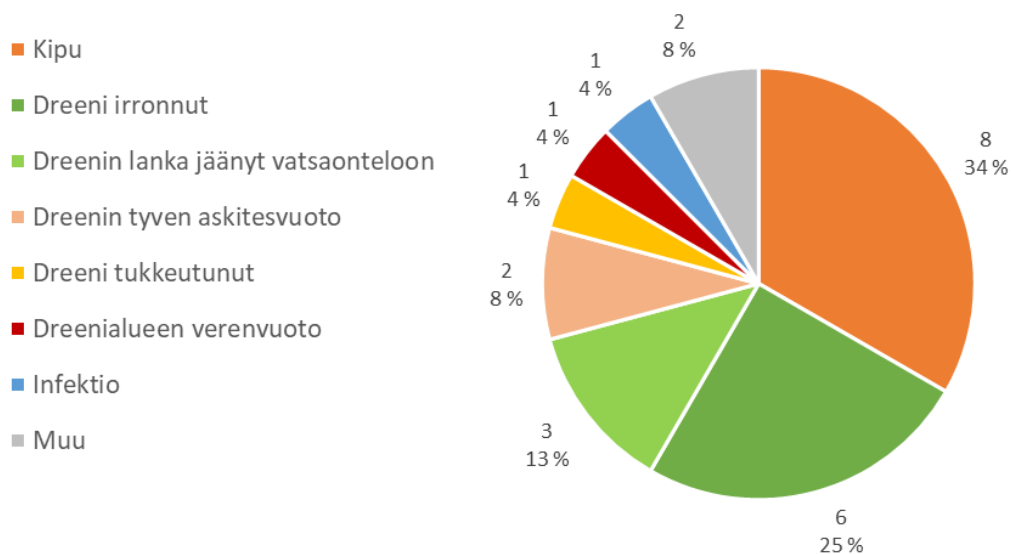
Keuhkopussin kanavointitoimenpiteisiin liittyneistä komplikaatioista yleisin oli laskuputken irtoaminen (Kuva 11). Seuraavaksi yleisin pleuradreeneihin liittynyt komplikaatio oli ilmarinta. Vatsaontelon laskuputkiin liittyneistä komplikaatioista oli yleisin kipu dreenalueella ja toiseksi yleisin komplikaatio oli dreenin irtoaminen (Kuva 12).

Keuhkopussin kanavointitoimenpiteisiin liittyneet komplikaatiot



Kuva 11. Pleuran kanavointitoimenpiteisiin liittyi yhteensä 28 komplikaatiota.

Vatsaontelon kanavointitoimenpiteisiin liittyneet komplikaatiot



Kuva 12. Vatsaontelon kanavointitoimenpiteisiin liittyi yhteensä 24 komplikaatiota.

4.7.1 Dreenin irtoaminen

Laskuputken irtoaminen oli yleisin kanavointitoimenpiteisiin liittynyt komplikaatio (32,7 % kaikista komplikaatioista). Se liittyi 17 tehtyyn toimenpiteeseen. 11 asennettua pleuradreeniä irtosi (Kuva 11). Näistä viisi asennettiin osastolla ja kuusi kuvantamisyksikössä. Viidessä tapauksessa tilalle asennettiin uusi laskuputki. Asennetuista vatsaontelodreeneista irtosi kuusi (Kuva 12). Näistä neljä asennettiin osastolla ja kaksi kuvantamisyksikössä. Yhdessäkään näistä tapauksista ei tilalle laitettu korvaavaa laskuputkea.

4.7.2 Kipu

Toiseksi yleisin kanavointeihin liittynyt komplikaatio oli dreerialueen kipu (21,2 % kaikista komplikaatioista). Sairauskertomuksiin oli raportoitu kipua 11 suoritettuun toimenpiteeseen liittyen. Pleuradreenin asennukseen liittyen kipua oli raportoitu kolmessa potilaskertomuksessa (Kuva 11). Yksi pleuradreeni asennettiin osastolla ilman kaikukuvausta kirurgin toimesta potilaalle, jonka pleuraeffuusion etiologia oli epäselvä. Käytetyn laskuputken kokoa ei ollut kirjattu. Yksi (kooltaan 8 F) asennettiin kuvantamisyksikössä troakaarimenetelmällä UÄ-ohjauksessa lymfoomapotilaalle, ja yksi sydänvalvonnassa Seldingerin tekniikalla UÄ-avusteisesti (kirjaus laskuputken koosta puuttui) sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle.

Kahdeksaan vatsaontelodreeniin liittyi komplikaationa kipua (Kuva 12). Kaikissa askiteksen etiologiana oli maksakirroosi. Neljä vatsaontelodreeniä asennettiin osastolla Seldingerin tekniikalla, kaksi kuvantamisyksikössä troakaarimenetelmällä ja kaksi päivystyksessä Seldingerin tekniikalla. Kaikissa näissä toimenpiteissä hyödynnettiin kaikukuvausta. Kirjaukset laskuputkien koosta olivat osastolla ja päivystyksessä suoritettujen toimenpiteiden osalta vaillinaiset.

4.7.3 Ilmarinta

Kuuteen keuhkopussin kanavointitoimenpiteeseen liittyi komplikaationa potilaskirjauksiin merkitty ilmarinta (Kuva 11). Neljä näistä laskuputkista asennettiin kuvantamisyksikössä troakaarimenetelmällä UÄ-ohjauksessa: kolme laskuputkea oli kooltaan 8.5 F, yhden kohdalla kirjaus laskuputken koosta puuttui. Eräälle korkean riskin stage 4 ovarikarsinoomaa sairastavalle potilaalle syntyi ad 1,5 cm apikaalinen ilmarinta dreenin poiston yhteydessä. Toiselle sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle muodostui laskuputkea poistaessa ad

1,6 cm apikaalinen pneumothorax. Kolmannelle metastasoinutta rintasyöpää sairastavalle potilaalle oli syntynyt kanavoinnin yhteydessä noin 2 cm apikaalinen ja noin 3 cm basaalinen ilmarinta vasemmalle puolelle. Neljännelle potilaalle, jolla epäiltiin metastasoinutta keuhkotuumoria, muodostui pleuran kanavoinnin komplikaationa 4 cm ilmarinta, johon kirurgi laittoi dreenin.

Kahteen päivystyksessä asennettuun pleuradreeniin liittyi komplikaationa ilmarinta. Yhdelle empyeemapotilaalle sisätautilääkäri yritti kanavointia Seldingerin menetelmällä tuloksetta (vajeri ei uinut), minkä jälkeen kirurgi asensi 28 F:n laskuputken tylpällä tekniikalla. Potilaalle syntyi 5 mm ilmarinta. Toiselle maksakirroosia sairastavalle potilaalle, jolle päivystävä lääkäri asensi Seldingerin tekniikalla UÄ-avusteisesti pleuradreenin, muodostui 4,5 cm ilmarinta.

Vain yhden toimenpiteeseen liittyneen ilmarinnan hoitamiseksi suoritettiin jatkotoimenpide (kirurgi asensi laskuputken 4 cm pneumothoraxiin). Akuuttihoito-oppaan mukaan seuranta soveltuu ilmarinnan hoidoksi kliinisesti stabiilille, oireettomalle tai vähäoireiselle potilaalle, kun on kyseessä pieni ilmarinta (alle 15 % rintaontelon tilavuudesta, enintään 3 cm:n ilmasirppi) [58]. Aineistossa oli vain yksi tämän rajan ylittävä ilmarinta (4,5 cm), joka hoidettiin ilman dreeniä.

4.7.4 Dreenin tukkeutuminen

Aineistossa todettiin neljä pleuradreenin tukkeutumista (Kuva 11). Eräälle sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle asennettiin kuvantamisyksikössä 8 F:n laskuputki, joka vuorokauden kuluttua oli ”mahdollisesti tukkeutunut”. Dreenieritystä ehti tulla 800 ml. Toiselle levinyttä high grade B-solulyymfoomia sairastavalle potilaalle asennettiin kuvantamisyksikössä 8 F:n dreeni, joka ehti olla käytössä kolmen vuorokauden ajan, kunnes se meni tukkoon. Dreenieritystä tuli 2500 ml. Kolmannelle potilaalle, jolla epäiltiin maligniteettia, asennettiin osastolla Seldingerin tekniikalla pleuradreeni (koosta ei kirjausta), joka potilaskertomuksen mukaan oli ”herkästi tukkeutunut”. Kyseisen potilaan laskuputki jouduttiin vaihtamaan kahdesti. Neljännelle sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle asennettiin osastolla Seldingerin menetelmällä pleuradreeni (koosta ei kirjausta), joka ehti olla käytössä vuorokauden ajan ennen tukkeutumistaan. Dreenieritystä ehti tulla 1060 ml.

Vain yksi vatsaontelodreeni tukkeutui (Kuva 12). Kyseessä oli päivystyksessä maksakirroosipotilaalle Seldingerin tekniikalla asennettu laskuputki (kokoa ei kirjattu). Dreeni

ehti olla käytössä kolme vuorokautta ja erittää 9000 ml, kunnes se tukkeutui ja jouduttiin vaihtamaan uuteen.

4.7.5 Infektio

Vain kahteen toimenpiteeseen liittyi komplikaationa infektio. Molemmat tapaukset olivat lieviä ja potilaat hyvävointisia. Yhteen keuhkopussin kanavointitoimenpiteeseen liittynyt infektio oli todennäköisesti dreenikontaminaatio; pleuranesteen bakteeriviljelyssä kasvoi kontaminantiksi sopiva *Staphylococcus epidermidis*. Tämä laskuputki (8 F) asennettiin kuvantamisyksikössä troakaarimenetelmällä ja se oli käytössä kolme vuorokautta.

Vatsaontelon kanavoinneista vain yhteen liittyi infektiokomplikaatio, joka ilmeni lievänä ihon punoituksena laskuputken tyvessä. Laskuputki asennettiin osastolla ja se oli käytössä seitsemän vuorokauden ajan. Käytetystä kanavointitekniikasta tai dreenin koosta ei ollut kirjausta.

4.7.6 Dreenialueen verenvuoto

Yhteen asennettuun pleuradreeniin ja yhteen askitesdreeniin liittyi komplikaationa kanavointialueen lievää verenvuotoa. Molemmat laskuputket, kooltaan 8 F, asennettiin kuvantamisyksikössä troakaarimenetelmällä UÄ-ohjauksessa. Kyseinen pleuradreeni asennettiin sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle ja askitesdreeni alkoholihepatiittipotilaalle.

4.7.7 Muut komplikaatiot

Kahteen vatsaontelon dreeniin raportoitiin liittyneen askitesnesteen ohivuotoa laskuputken tyvestä. Toisessa näistä tapauksista vuoto liittyi laskuputken hanan sulkemiseen, mikä sai ilmeisesti nesteen vuotamaan ympäröiviin kudoksiin. Lisäksi yksittäisen pleuradreenin pussin letku katkesi yllättäen ja laskuputki poistettiin. Myös yksittäinen vatsaontelodreeniin liittyvä hematooma oli raportoitu potilaskertomuksissa.

Aineistossa esiintyi kolme tapausta, joissa vatsaontelon laskuputkea poistettaessa dreenin lanka (jolla dreeni vedetään saporolle) jäi jumiin vatsaonteloon. Yhdessä näistä tapauksista potilaalla oli vatsalla dreeniaukon ympärillä voimakas paikallinen jännitysreaktio (*defence*) ja potilas oli erittäin kivulias. Kaikissa tapauksissa dreeni saatiin poistettua, mutta

langat jouduttiin katkaisemaan ja jättämään osin vatsaonteloon. Mielenkiintoista on, että kaksi näistä kolmesta tapauksesta sattui samalle potilaalle.

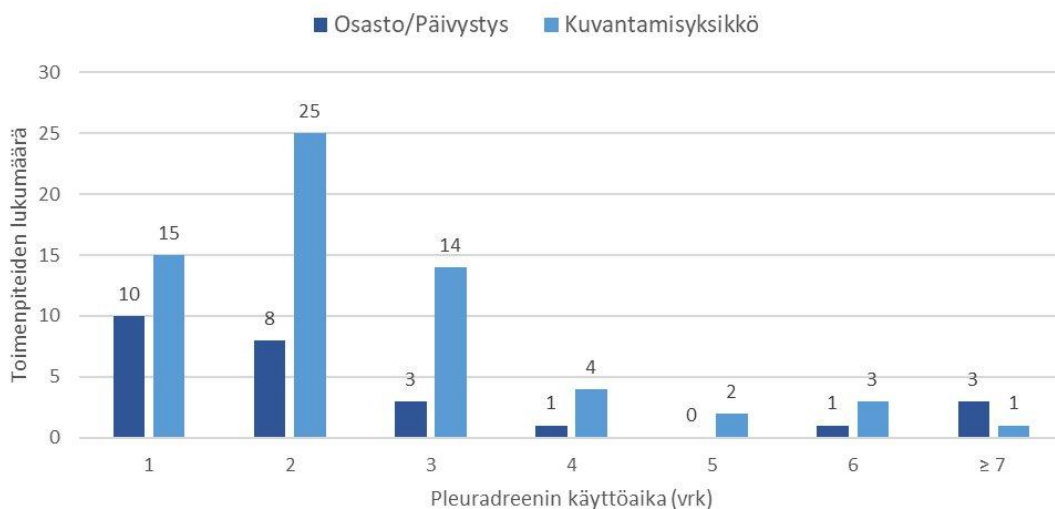
Aineistossa ilmeni myös pari vakavampaa komplikaatiota. Yhdelle sydämen vajaatoimintaa sairastavalle potilaalle ilmaantui matalapaineisuutta ja happisaturaation laskua 1,5 tuntia keuhkopussin kanavointitoimenpiteen jälkeen. Potilas ajautui keuhkopöhöön ja siirrettiin sydänvalvontaan kaksoispaineventilaattoriin, jonka avulla verenpaine stabiloitui. Kyseinen laskuputki asennettiin päivystyksessä Seldingerin tekniikalla UÄ-avusteisesti.

Yksi maksakirroosipotilas meni askitesdreenin poiston jälkeen huonovointiseksi ja hypovoleemiseksi: verenpaine laski tasolle 60/40 mmHg. Vatsan TT:ssä nähtiin vatsaontelossa verta, muttei aktiivivuotoa. Vuoto oli mahdollisesti lähtöisin inferiorisista epigastrisista valtimoista vasemmalta. Potilas sai verituotteita ja hemodynamiikka stabiloitui.

4.8 Laskuputkien käyttöaika

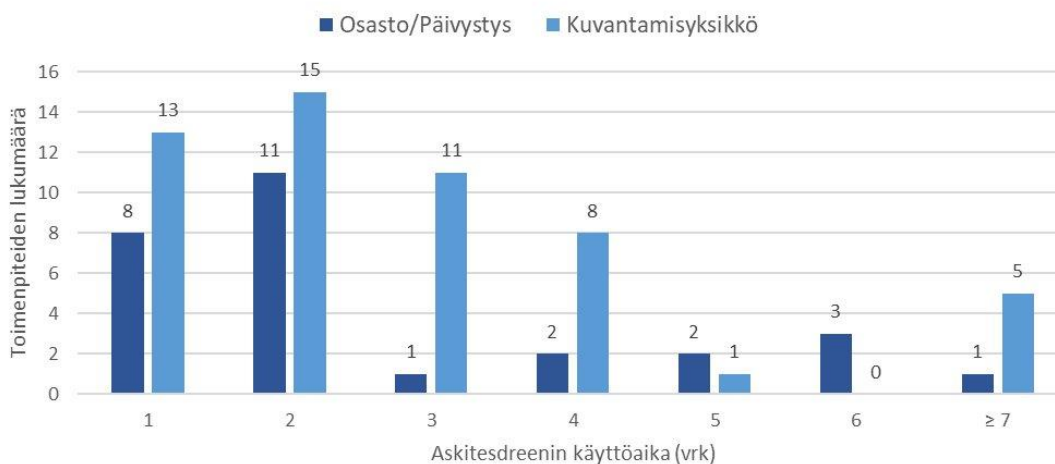
Suurin osa asennetuista tunnelemattomista laskuputkista oli käytössä vain ensimmäiset 1–3 vuorokautta, ja vain yksittäisiä dreenejä käytettiin yli viikon ajan (Kuvat 13 ja 14). Tämä on tärkeää ottaa huomioon, sillä käyttöajan pidentyessä infektioriski kasvaa. Osastolla ja päivystyksessä klinikoiden asentamien laskuputkien käyttöajoissa ei ollut merkittävää eroa verrattuna radiologien kuvantamisyksikössä asentamien laskuputkien käyttöaikoihin. Klinikoiden asentamista pleuradreeneistä 81 % oli käytössä korkeintaan kolme vuorokautta. Radiologien asentamista pleuradreeneistä vastaava luku oli 84 %. Klinikoiden asentamista vatsaontelodreeneistä 71 % ja radiologien asentamista vatsaontelodreeneistä 74 % oli käytössä korkeintaan kolme vuorokautta.

Pleuradreenin käyttöaika (vrk) suhteessa asennuspaikkaan



Kuva 13. Keuhkopussin laskuputkien käyttöajat (vrk) suhteessa toimenpiteen suorituspaikkaan.

Askitesdreenin käyttöaika (vrk) suhteessa asennuspaikkaan

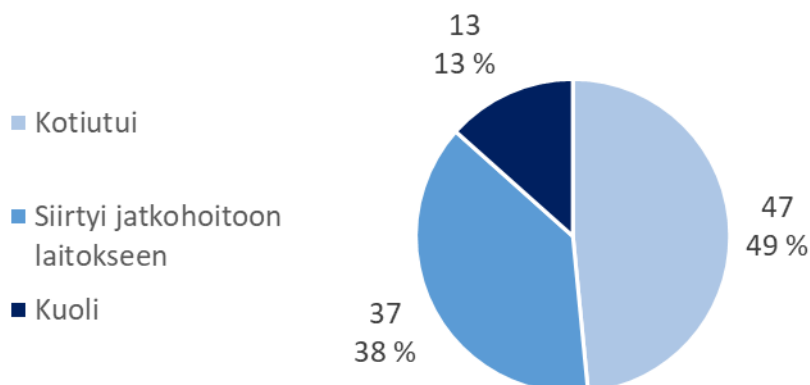


Kuva 14. Vatsaontelon laskuputkien käyttöajat (vrk) suhteessa toimenpiteen suorituspaikkaan.

4.9 Jatkohoito

Noin puolet (49 %) potilaista, joille suoritettiin keuhkopussin kanavointitoimenpide, kotiutuivat osastojakson päätteeksi. 38 % siirtyi sairaalasta jatkohoitoon johonkin laitokseen. Pleuradreenin saaneista potilaista 13 % kuoli sairaalassa osastohoidon aikana (Kuva 15).

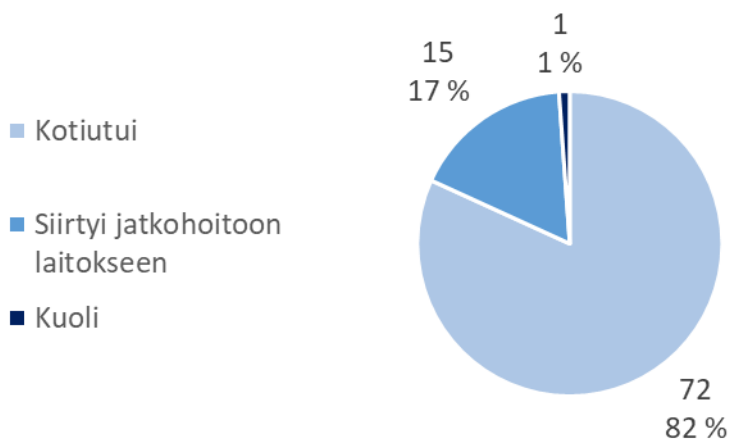
Jatkohoito: potilaat, joille tehtiin
keuhkopussin kanavointitoimenpide



Kuva 15. Osastojakson lopputulos pleuradreenin saaneilla potilailla: 47 potilasta kotiutui, 37 siirtyi jatkohoitoon ja 13 kuoli.

Suurin osa (82 %) potilaista, joille suoritettiin vatsaontelon kanavointitoimenpide, kotiutuivat sairaalasta. 17 % siirtyi sairaalasta osastohoidon päätteeksi jatkohoitoon. Vain yksi potilas kuoli osastojakson aikana (Kuva 16).

Jatkohoito: potilaat, joille tehtiin
vatsaontelon kanavointitoimenpide



Kuva 16. Osastojakson lopputulos askitesdreenin saaneilla potilailla: 72 potilasta kotiutui, 15 siirtyi jatkohoitoon ja yksi kuoli.

Verrattaessa potilaita, joille suoritettiin joko keuhkopussin tai vatsaontelon kanavointitoimenpide, selvästi suurempi osa pleuradreenin tarvinneista potilaista vaati

osastohoidon päätteeksi joko jatkohoitoa tai kuoli sairaalassa. Yhtenä mahdollisena selityksenä tälle on, että pleuradreenin tarvitsevat potilaat ovat mahdollisesti vakavammin sairaita tai monisairaita. Lisäksi askitesdreenejä laitetaan usein lupapaikkapotilaille, jolloin potilas tulee osastolle nimenomaan laskuputken asennusta varten ja kotiutuu pian tämän jälkeen.

4.10 Tunneloidut laskuputket

Tunneloitu laskuputki asetettiin vuoden 2023 aikana vain neljälle sisätautien hoito-osaston potilaalle. Kaikki tunneloidut dreeneit olivat kanavointeja vatsaonteloon ja ne asennettiin osastoilla Seldingerin menetelmällä ultraääniavusteisesti. Käytettyjen dreeneiden kokoa (F) ei ollut kirjattu. Askiteksen etiologiana näihin toimenpiteisiin liittyen oli yhdellä potilaalla maksakirroosi ja kolmella potilaalla maligniteetti (kaksi hepatosellulaarista karsinoomaa, joista toinen metastasoitunut, sekä yksi metastasoitunut sigmakarsinooma). Tunneloituihin laskuputkiin ei liittynyt mitään komplikaatioita. Vuonna 2023 yhtään pleuradreeniä ei asennettu tarkastelluille potilaille tunneloidusti.

5 Pohdinta

Kuten kirjallisuudessa on jo aiemmin tuotu esille, myös tässä tutkimuksessa voitiin todeta, että pleuraneste- ja askiteskertymien taustalla yleisimmät etiologiset syyt ovat maksakirroosi, sydämen vajaatoiminta sekä maligniteetit. Dreenien asennustekniikkaan liittyen todettiin, että kanavointitoimenpide toteutettiin useimmiten troakaarimenetelmällä, jonka suosio kirjallisuuden mukaan on kuitenkin vähenemässä Seldingerin tekniikan lisääntyneen käytön seurauksena. Troakaarimenetelmän suurta osuutta aineistossa selittää se, että lähes kaikki tällä menetelmällä laitetut laskuputket asennettiin kuvantamisyksikössä radiologien toimesta. Kliinikot taas suorittivat kanavointeja lähinnä joko Seldingerin menetelmällä tai tylpällä tekniikalla. Lähes kaikissa (97,8 %:ssa) kanavointitoimenpiteissä hyödynnettiin kaikukuvausta, mikä kirjallisuuden mukaan on suositeltavaa komplikaatoriskin pienentämiseksi. Tässä tutkimuksessa ei voitu todeta komplikaatioiden osalta eroja toimenpiteiden suorituspaikkojen välillä.

Suurimpaan osaan toimenpiteistä ei liittynyt mitään komplikaatiota. Raportoidutkin komplikaatiot olivat pääsääntöisesti lieviä. Aineistossa ilmenneiden komplikaatioiden esiintyvyys noudattaa kirjallisuudessa todettuja esiintyvyyksiä – yleisimmät komplikaatiot olivat laskuputken irtoaminen tai tukkeutuminen sekä kipu. Ilmarinta oli toiseksi yleisin komplikaatio keuhkopussin kanavoinneissa. Ilmarinnan korostuminen tuloksissa saattaa johtua aineiston suppeudesta. Pieni, harmiton ilmarinta voi kehittyä herkästi keuhkopussin kanavointitoimenpiteessä tai pleuradreeniä poistettaessa. Tässä tutkimuksessa kaikki potilastietojärjestelmään raportoidut ilmarinnat tulkittiin komplikaatioiksi, mikä voi olla yksi syy siihen, että ilmarinnan osuus korostui. Tähän komplikaatioiden yleisyyteen liittyen on huomioitava, että tutkimuksessa kirjattiin komplikaatioksi kaikki lievätkin potilastietojärjestelmässä mainitut kanavointiin tai laskuputkeen liittyneet ongelmat. Esimerkiksi laskuputkiin liittyvä kipu on komplikaationa varsin tulkinnanvarainen, sillä on normaalia, että potilaat kokevat kipua parin ensimmäisen vuorokauden aikana laskuputken asettamisesta. Näin ollen riittävästä kipulääkityksestä huolehtiminen toimenpiteen jälkeen on tarpeen kaikille potilaille. Kipu on myös hyvin yksilöllinen kokemus, ja potilaiden kynnys raportoida dreeniin liittyvästä kivusta hoitohenkilökunnalle poikkeaa toisistaan. Mikäli laskuputkeen liittyvästä kivusta oli jokin merkintä sairauskertomuksessa, se tulkittiin tässä tutkimuksessa komplikaatioksi 'kipu'.

On toki mahdollista, ettei kaikkia komplikaatioita ole kirjattu potilastietojärjestelmään. Laskuputkien tukkeutumisia saattaa todellisuudessa tapahtua useammin, sillä tukkeumaa ei välttämättä aina edes todeta – esimerkiksi yrittämällä aspiroida. Sen sijaan saatetaan vain todeta, että dreenin erityis on loppunut. Tällöin ajatellaan, ettei laskuputkelle ole enää tarvetta, jolloin se poistetaan.

Aineistoa kerätessä havaittiin, että kuvantamisyksikössä suoritetuista toimenpiteistä tehdyt kirjaukset potilastietojärjestelmään olivat rutiininomaisempia ja yksityiskohtaisempia kuin muissa yksiköissä tehdyt merkinnät. Radiologit kirjasivat osastoilla tai päivystyksessä työskenteleviä klinikkoja selvästi useammin esimerkiksi toimenpiteessä asennetun laskuputken koon. Kliinisessä työssä kyseisellä tiedolla ei välttämättä ole potilaan hoidon kannalta kovin suurta merkitystä, joten se saattaa herkästi jäädä kirjaamatta. Myös ultraääniohjaus ja ultraäänivusteisuus vaikuttivat menneen joissakin klinikkojen kirjauksissa sekaisin.

Toimenpidekoodien käyttö ei ollut täysin vakiintunutta. Usein oli saatettu kirjata vain punktion koodi, vaikka oli asennettu myös laskuputki. Tämä huomioitiin aineistoa kerätessä. Koska tutkimusaineisto valittiin nimenomaan toimenpidekoodien perusteella, mukana ovat vain ne toimenpiteet, joista oli kirjattu toimenpidekoodi potilastietojärjestelmään. Erityisesti monesta päivystyksessä suoritetusta toimenpiteestä on toimenpidekoodi jäänyt mahdollisesti kirjaamatta, jolloin toimenpide ei luonnollisestikaan tilastoidu potilastietojärjestelmään. Todellisuudessa punktioita ja kanavoiteja suoritettiin todennäköisesti enemmän. Johdonmukaiset kirjaukset ja oikeat toimenpidekoodit ovat keskeisen tärkeitä verrattaessa esimerkiksi eri sairaaloita toisiinsa.

Yksi ongelma tämän tutkimuksen aineistoon liittyen oli sairauskertomuskirjausten tulkinnanvaraisuus. Jokaisella merkintöjen tekijällä oli oma tyylinsä ja tapansa, eivätkä merkinnät siten olleet yhdenmukaisia. Lisäksi kaikkiin tutkimuskysymyksiin ei aina löytynyt vastausta potilasasiakirjamerkinnöistä – kirjaus saattoi olla epäselvä tai puuttua kokonaan. On toki mahdollista, että satunnaisia merkintöjä jäi tutkijoilta epähuomiossa havaitsematta dataa kerätessä. Mahdolliset huolimattomuusvirheet datan keräys- ja käsittelyvaiheissa pyrittiin kuitenkin minimoimaan toimimalla systemaattisesti tietoja poimittaessa sekä varmuuskopioimalla aineisto säännöllisesti. Varmuuskopioiden ansiosta mahdolliset virheet olivat tarvittaessa jälkikäteen paikannettavissa.

Tutkimusaineiston keruun jälkeen tilanne Satasairaalassa on muuttunut siltä osin, että tietty sisätautien hoito-osasto ja keuhkotautien osasto yhdistyivät vuoden 2024 aikana. Näin ollen nykyään keuhkopotilaiden osuus osastolla on aiempaa merkittävämpi, ja erityisesti keuhkopussin kanavointitoimenpiteiden tarve osastolla on todennäköisesti lisääntynyt entisestään. Myös toisella sisätautien hoito-osastolla toimenpiteitä on tehty enemmän. Tähän myötävaikuttavat kyseisen osaston toimivat tilat (kaksi toimenpidehuonetta) sekä osastolla harjoitettava kandidaattiopetus. Kanavointitoimenpiteitä ei siis välttämättä enää tilata kuvantamisyksiköstä yhtä usein kuin vuonna 2023.

Sisätauteihin erikoistuvien lääkärien koulutuksen kannalta toimenpiteitä on tärkeää päästä itse harjoittelemaan. Vielä julkaisemattomassa sisätautilääkäreiden haastatteluaineistossa (henkilökohtainen tiedonanto, Jarkko Karihuhta 30.4.2025) havaittiin, että toimenpiteiden suorittamisen koetaan lisäävän työn mielekkyyttä. Toimenpiteet tuovat osastotyöhön vaihtelevuutta. Kliinikoiden osastoilla suorittamat toimenpiteet saattavat myös sujuvoittaa ja nopeuttaa potilaan hoitoprosessia. Tällä on merkitystä erityisesti päivystysajan toimintaan.

Tässä tutkimuksessa laskuputki asennettiin tunneloidusti vain muutamassa tapauksessa eikä tällaisia kanavointitoimenpiteitä voitu siten tarkastella laajemmin. Vuoden 2023 jälkeen tunneloitujen laskuputkien käyttö on kuitenkin yleistynyt Satasairaalan sisätautien hoito-osastoilla. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisikin selvittää tarkemmin tunneloitujen laskuputkien käyttöindikaatioita, toimenpiteiden teknistä toteutusta, mahdollisia komplikaatioita sekä tunneloidun kanavoinnin vaikutusta potilaan hoitokokemukseen. Tällainen tarkastelu voisi tuottaa arvokasta tietoa tunneloitujen kanavointitoimenpiteiden kehittämiseksi ja osaltaan lisätä ymmärrystä toimenpiteiden merkityksestä potilaiden hoidossa.

6 Yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin retrospektiivisesti Satasairaalan sisätautien hoito-osastoilla vuonna 2023 suoritetuista keuhkopussin ja vatsaontelon kanavointitoimenpiteistä. Tavoitteena oli selvittää, millä indikaatioilla ja menetelmillä kyseisiä toimenpiteitä suoritettiin. Lisäksi havainnoitiin mahdollisia laskuputkiin liittyneitä komplikaatioita. Aineisto kerättiin sähköisestä potilastietojärjestelmästä kirjattujen toimenpiderekordien perusteella. Tutkimukseen päätyi yhteensä 199 toimenpidettä.

Yleisimmät kanavointitoimenpiteeseen johtaneet sairaudet olivat sydämen vajaatoiminta, maligniteetit sekä maksakirroosi. Toimenpiteet suoritettiin pääasiassa trookaarimenetelmällä tai Seldingerin tekniikalla, ja kaikukuvausta hyödynnettiin lähes poikkeuksetta. Pieniläpimittaiset laskuputket olivat yleisimmin käytettyjä. Suurin osa potilaista kotiutui sairaalajakson päätteeksi.

Kanavointitoimenpiteet osoittautuivat pääosin turvallisiksi. Raportoidut komplikaatiot olivat hyvin lieviä. Aineistossa tuli kuitenkin esille pari vakavaa komplikaatiota – keuhkopöhön ajautuminen ja epigastrica-vuoto. Ensin mainitun komplikaation vuoksi keuhkopussista kerralla valutettava nestevolyyymi on pidettävä maltillisena. Tulosten perusteella on tärkeää kiinnittää huomiota myös toimenpiteen jälkeiseen kipulääkitykseen.

Tutkimuksen tulokset ovat sovellettavissa sisätautien hoitoyksiköissä, erityisesti erikoislääkärikoulutuksen ja potilasturvallisuuden kehittämisen näkökulmista. Koska aineisto perustui yhden sairaalan potilasdokumentaatioon, tutkimuksen yleistettävyyden on rajallinen. Havainnot tarjoavat kuitenkin arvokasta tietoa kliiniseen työhön. Keuhkopussin ja vatsaontelon kanavointitoimenpiteet soveltuvat hyvin vuodeosastoilla tehtäviksi, mutta toimenpiteiden sujuvan suorittamisen kannalta on tärkeää, että osastolla on asianmukaiset olosuhteet ja osaava avustava hoitohenkilökunta. Toimenpiteet soveltunevat myös perustason vuodeosastoilla suoritettaviksi.

Lähteet

- [1] J. Sobotta, F. Paulsen, ja J. Waschke, *Sobotta atlas of anatomy: Internal Organs English version with latin nomenclature*, 16th ed. Munich: Elsevier.
- [2] H. P. D'Agostino ja M. A. Edens, "Physiology, Pleural Fluid", teoksessa *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Viitattu: 29. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513353/>
- [3] R. Krishna, M. H. Antoine, M. H. Alahmadi, ja M. Rudrappa, "Pleural Effusion", teoksessa *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Viitattu: 29. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448189/>
- [4] J. Lehto ja T. Sioris, "Pleuraneste", teoksessa *Palliatiivinen hoito*, Helsinki: Duodecim, 2015. Viitattu: 29. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/pli00087>
- [5] E.-M. Nieminen, "Pleuranestekertymä", teoksessa *Keuhkosairaudet*, Helsinki: Duodecim, 2021. Viitattu: 29. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/kes00122?q=pleuranestekertym%C3%A4>
- [6] A. M. Egan, D. McPhillips, S. Sarkar, ja D. P. Breen, "Malignant pleural effusion", *QJM Int. J. Med.*, vol. 107, nro 3, s. 179–184, maaliskuu 2014.
- [7] V. S. Karkhanis ja J. M. Joshi, "Pleural effusion: diagnosis, treatment, and management", *Open Access Emerg. Med.*, vol. 4, s. 31–52, kesä 2012.
- [8] A. Awasthi, N. Gupta, R. Srinivasan, R. Nijhawan, ja A. Rajwanshi, "Cytopathological spectrum of unusual malignant pleural effusions at a tertiary care centre in north India", *Cytopathology*, vol. 18, nro 1, s. 28–32, 2007.
- [9] T. Saarto, "Askites", teoksessa *Palliatiivinen hoito*, Helsinki: Duodecim, 2015. Viitattu: 28. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/pli00114>
- [10] C. Hodge ja B. D. Badgwell, "Palliation of malignant ascites", *J. Surg. Oncol.*, vol. 120, nro 1, s. 67–73, 2019.
- [11] A. Nordin ja P. Arkkila, "Askites", teoksessa *Gastroenterologia ja hepatologia*, Helsinki: Duodecim, 2018. Viitattu: 30. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/gjh07903>

- [12] T. Saarto, ”Askitekseen oireet ja hoito”, teoksessa *Palliatiivinen hoito*, Helsinki: Duodecim, 2015. Viitattu: 28. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/pli00115>
- [13] T. Nevala, ”Askites- ja pleurapunktio”, teoksessa *Kliininen radiologia*, Duodecim, 2017. Viitattu: 31. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/krd00225>
- [14] E.-M. Nieminen, ”Pleuranesteen tutkiminen”, teoksessa *Keuhkosairaudet*, Helsinki: Duodecim, 2021. Viitattu: 31. lokakuuta 2024. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/kes00123>
- [15] D. Anderson, S. A. Chen, L. A. Godoy, L. M. Brown, ja D. T. Cooke, ”Comprehensive Review of Chest Tube Management: A Review”, *JAMA Surg.*, vol. 157, nro 3, s. 269–274, maaliskuu 2022.
- [16] T. Söderlund ja E. Sihvo, ”Pleuran kanavointi”, teoksessa *Akuuttihoito-opas*, Duodecim, 2025. Viitattu: 30. heinäkuuta 2025. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01808>
- [17] T. Havelock, R. Teoh, D. Laws, ja F. Gleeson, ”Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010”, *Thorax*, vol. 65, nro Suppl 2, s. i61–i76, elokuu 2010.
- [18] J. Ropponen, E. Sihvo, J. Kauppi, J. Räsänen, ja J. Salo, ”Kyllothoraxin diagnoosi ja hoito”, *Duodecim*, vol. 126, nro 16, s. 1913–1919, 2010.
- [19] O.-P. Seppälä ja H. Ylä-Outinen, ”Pleuranesteen tutkiminen”, *Lääkärilehti*, vol. 73, nro 16, s. 988–993, 20. huhtikuuta 2018.
- [20] R. W. Light, ”Diagnostic principles in pleural disease”, *Eur. Respir. J.*, vol. 10, nro 2, s. 476–481, helmikuu 1997.
- [21] S. Romero-Candeira, C. Fernández, C. Martín, J. Sánchez-Paya, ja L. Hernández, ”Influence of diuretics on the concentration of proteins and other components of pleural transudates in patients with heart failure”, *Am. J. Med.*, vol. 110, nro 9, s. 681–686, kesäkuu 2001.
- [22] C. Li, F. I. Kazzaz, J. M. Scoon, R. M. Estrada-Y-Martin, ja S. V. Cherian, ”Lymphocyte predominant exudative pleural effusions: a narrative review”, *Shanghai Chest*, vol. 6, nro 0, Art. nro 0, tammi 2022, Viitattu: 28. heinäkuuta 2025. [Verkossa]. Saatavissa: <https://shc.amegroups.org/article/view/7225>

- [23] Y. Oba ja T. Abu-Salah, ”The Prevalence and Diagnostic Significance of Eosinophilic Pleural Effusions: A Meta-Analysis and Systematic Review”, *Respiration*, vol. 83, nro 3, s. 198–208, touko 2011.
- [24] C. Hooper, Y. C. G. Lee, ja N. Maskell, ”Investigation of a unilateral pleural effusion in adults: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010”, *Thorax*, vol. 65, nro Suppl 2, s. ii4–ii17, elo 2010.
- [25] H. Riska ja S. Saarelainen, ”Nestettä pleurassa - ongelmasta hoitoon”, *Duodecim*, vol. 127, nro 2, s. 185–190, 2011.
- [26] G. P. Aithal *ym.*, ”Guidelines on the management of ascites in cirrhosis”, *Gut*, vol. 70, nro 1, s. 9–29, tammi 2021.
- [27] J. J. Harvey, R. Prentice, ja J. George, ”Diagnostic and therapeutic abdominal paracentesis”, *Med. J. Aust.*, vol. 218, nro 1, s. 18–21, 2023.
- [28] L. Du, N. Wei, R. Maiwall, ja Y. Song, ”Differential diagnosis of ascites: etiologies, ascitic fluid analysis, diagnostic algorithm”, *Clin. Chem. Lab. Med. CCLM*, vol. 62, nro 7, s. 1266–1276, kesä 2024.
- [29] L.-L. Huang, H. H.-X. Xia, ja S.-L. Zhu, ”Ascitic Fluid Analysis in the Differential Diagnosis of Ascites: Focus on Cirrhotic Ascites”, *J. Clin. Transl. Hepatol.*, vol. 2, nro 1, s. 58–64, maaliskuu 2014.
- [30] B. A. Runyon, A. A. Montano, E. A. Akriviadis, M. R. Antillon, M. A. Irving, ja J. G. McHutchison, ”The serum-ascites albumin gradient is superior to the exudate-transudate concept in the differential diagnosis of ascites”, *Ann. Intern. Med.*, vol. 117, nro 3, s. 215–220, elo 1992.
- [31] S. P. Chubb ja R. A. Williams, ”Biochemical Analysis of Pleural Fluid and Ascites”, *Clin. Biochem. Rev.*, vol. 39, nro 2, s. 39–50, touko 2018.
- [32] K. Mahmood ja M. M. Wahidi, ”Straightening Out Chest Tubes: What Size, What Type, and When”, *Clin. Chest Med.*, vol. 34, nro 1, s. 63–71, maaliskuu 2013.
- [33] L. S. Stokes, ”Percutaneous Management of Malignant Fluid Collections”, *Semin. Interv. Radiol.*, vol. 24, nro 4, s. 398–408, joulukuu 2007.
- [34] H. Koskela ja J. Randell, ”Pleuradreeni”, teoksessa *Keuhkosairaudet*, Helsinki: Duodecim, 2021. Viitattu: 31. heinäkuuta 2025. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/kes00044>
- [35] W. C. Fan, C. C. Chan, ja J. C. S. Chan, ”Image-guided Drainage Using the Trocar Technique”, s. 69, kesä 2008.

- [36] C. J. Mercialdi ja S. F. Lanes, ”Ultrasound Guidance Decreases Complications and Improves the Cost of Care Among Patients Undergoing Thoracentesis and Paracentesis”, *Chest*, vol. 143, nro 2, s. 532–538, helmi 2013.
- [37] S. J. Millington ja S. Koenig, ”Better With Ultrasound: Paracentesis”, *Chest*, vol. 154, nro 1, s. 177–184, heinä 2018.
- [38] Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä, ”Sydämen vajaatoiminta. Käypä hoito -suositus”, Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Helsinki, joulukuuta 2023. Viitattu: 5. marraskuuta 2025.
[Verkossa]. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50113>
- [39] H. Koskela ja J. Randell, ”Tunneloitu pleuradreeni pitkäaikaiseen käyttöön”, teoksessa *Keuhkosairaudet*, Helsinki: Duodecim, 2021. Viitattu: 31. heinäkuuta 2025.
[Verkossa]. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/kes00047>
- [40] Y. Türk, İ. Devecioğlu, İ. Yıldızhan, B. C. Arslan, ja B. K. Arıbaş, ”Tunneled Uncuffed Pigtail Drainage Catheter Placement in Patients with Refractory Ascites or Pleural Effusion: A Single-Center Experience”, *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, vol. 45, nro 11, s. 1735–1741, marras 2022.
- [41] ”Pleurodeesi”, *Lääketieteen termit*. Duodecim. Viitattu: 31. heinäkuuta 2025.
[Verkossa]. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/sanakirjat/0/1e17677>
- [42] R. Ascik *ym.*, ”British Thoracic Society Clinical Statement on pleural procedures”, *Thorax*, vol. 78, nro Suppl 3, s. s43–s68, 2023.
- [43] M. Chalhoub, A. Saqib, ja M. Castellano, ”Indwelling pleural catheters: complications and management strategies”, *J. Thorac. Dis.*, vol. 10, nro 7, s. 4659–4666, heinä 2018.
- [44] D. Akinci, B. Erol, T. T. Ciftci, ja O. Akhan, ”Radiologically placed tunneled peritoneal catheter in palliation of malignant ascites”, *Eur. J. Radiol.*, vol. 80, nro 2, s. 265–268, marras 2011.
- [45] C. R. Tapping, L. Ling, ja A. Razack, ”PleurX drain use in the management of malignant ascites: safety, complications, long-term patency and factors predictive of success”, *Br. J. Radiol.*, vol. 85, nro 1013, s. 623–628, touko 2012.
- [46] J. Caldwell, H. Edriss, ja K. Nugent, ”Chronic peritoneal indwelling catheters for the management of malignant and nonmalignant ascites”, *Bayl. Univ. Med. Cent. Proc.*, vol. 31, nro 3, s. 297–302, heinä 2018.
- [47] J. A. Knight *ym.*, ”Safety and Effectiveness of Palliative Tunneled Peritoneal Drainage Catheters in the Management of Refractory Malignant and Non-malignant Ascites”, *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, vol. 41, nro 5, s. 753–761, touko 2018.

- [48] A. Courtney, A. A. Nemcek, S. Rosenberg, S. Tutton, M. Darcy, ja G. Gordon, ”Prospective Evaluation of the PleurX Catheter When Used to Treat Recurrent Ascites Associated with Malignancy”, *J. Vasc. Interv. Radiol.*, vol. 19, nro 12, s. 1723–1731, joulu 2008.
- [49] D. T. Cooke ja E. A. David, ”Large-Bore and Small-Bore Chest Tubes: Types, Function, and Placement”, *Thorac. Surg. Clin.*, vol. 23, nro 1, s. 17–24, helmi 2013.
- [50] D. Machnik *ym.*, ”Risk factors associated with complications of palliative drainage of ascites with tunneled peritoneal catheters”, *Ther. Adv. Gastroenterol.*, vol. 18, s. 17562848241310183, elo 2025.
- [51] P. Kathpalia *ym.*, ”Indwelling peritoneal catheters in patients with cirrhosis and refractory ascites”, *Intern. Med. J.*, vol. 45, nro 10, s. 1026–1031, 2015.
- [52] N. D. Fleming, A. Alvarez-Secord, V. Von Gruenigen, M. J. Miller, ja A. P. Abernethy, ”Indwelling Catheters for the Management of Refractory Malignant Ascites: A Systematic Literature Overview and Retrospective Chart Review”, *J. Pain Symptom Manage.*, vol. 38, nro 3, s. 341–349, syys 2009.
- [53] M. E. M. Van Meter, K. Y. McKee, ja R. J. Kohlwes, ”Efficacy and Safety of Tunneled Pleural Catheters in Adults with Malignant Pleural Effusions: A Systematic Review”, *J. Gen. Intern. Med.*, vol. 26, nro 1, s. 70–76, tammi 2011.
- [54] P. M. Jones, R. D. Hewer, H. D. Wolfenden, ja P. S. Thomas, ”Subcutaneous emphysema associated with chest tube drainage”, *Respirology*, vol. 6, nro 2, s. 87–89, 2001.
- [55] C. Echevarria, D. Twomey, J. Dunning, ja B. Chanda, ”Does re-expansion pulmonary oedema exist?”, *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.*, vol. 7, nro 3, s. 485–489, kesä 2008.
- [56] K. P. Chan *ym.*, ”Use of indwelling pleural/peritoneal catheter in the management of malignant ascites: a retrospective study of 48 patients”, *Intern. Med. J.*, vol. 50, nro 6, s. 705–711, 2020.
- [57] A. Lee, T. N. Lau, ja K. Y. Yeong, ”Indwelling catheters for the management of malignant ascites”, *Support. Care Cancer*, vol. 8, nro 6, s. 493–499, marras 2000.
- [58] T. Koskinen, J. Gunn, ja E. Sihvo, ”Ilmarinnan hoito”, teoksessa *Akuuttihoito-opas*, Duodecim, 2025. Viitattu: 15. elokuuta 2025. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00351>

Liitteet

Liite 1. Toimenpidekoodit, joiden mukaan tutkimusaineisto kerättiin potilastietojärjestelmästä

GA3AT Keuhkopussin solunäyte, UÄ-ohjaus
GA4AT Keuhko-ontelon kanavointi UÄ-ohjauksessa
GA4GT Tunneloidun keuhko-ontelodreenin laitto
GA4YT Keuhkopussin punktio UÄ-ohjauksessa
GAA10 Keuhkopussin kanavointi kylkiluuvälistä
GAA96 Muu pleurakanavointi leikkauk/iholta
JA2AT Vatsaontelon punktio UÄ-ohjauksessa
JA3AT Vatsaontelon kanavointi UÄ-ohjauksessa
JA3BT Vatsaontelon kanavointi LPV-ohjauksessa
JA3GT Tunneloidun askitesdreenin laitto
JAK10 Peritoneaali dialyysikatetrin asentaminen
TJA10 Vatsaontelopisto, laparosenteesi
TJA40 Vatsaontelon kanavointi iholta käsin

Liite 2. Tutkimusta varten potilasasiakirjoista kerätyt tiedot

Kerättävä tieto	Tiedon merkintätapa
Sukupuoli	0 = nainen
	1 = mies
Ikä	(lukuarvo)
Toimenpide	0 = GA3AT Keuhkopussin solunäyte, UÄ-ohjaus
	1 = GA4AT Keuhko-ontelon kanavointi UÄ-ohjauksessa
	2 = GA4GT Tunneloidun keuhko-ontelodreenin laitto
	3 = GA4YT Keuhkopussin punktio UÄ-ohjauksessa
	4 = GAA10 Keuhkopussin kanavointi kylkiluuvälistä
	5 = GAA96 Muu pleurakanavointi leikkauk/iholta
	6 = JA2AT Vatsaontelon punktio UÄ-ohjauksessa

Kerättävä tieto	Tiedon merkintätapa
	7 = JA3AT Vatsaontelon kanavointi UÄ-ohjauksessa
	8 = JA3BT Vatsaontelon kanavointi LPV-ohjauksessa
	9 = JA3GT Tunneloidun askitesdreenin laitto
	10 = JAK10 Peritoneaali dialyysikatetrin asentaminen
	11 = TJA10 Vatsaontelopisto, laparosenteesi
	12 = TJA40 Vatsaontelon kanavointi iholta käsin
Missä asennettu?	0 = osasto
	1 = päivystys
	2 = kuvantaminen
	x = muu, mikä?
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Dreneerauksen indikaatio	0 = maksakirroosi
	1 = sydämen vajaatoiminta
	2 = maligniteetti (mikä?)
	x = muu, mikä?
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Dreneerauksen tekniikka	0 = Seldinger
	1 = ohjainkara
	x = muu, mikä?
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
UÄ:n hyödyntäminen	0 = UÄ-ohjaus
	1 = UÄ-avusteinen
	2 = ilman UÄ
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Laskuputken koko (F)	(lukuarvo)
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Otettiinkö näytteet?	0 = ei
	1 = kyllä

Kerättävä tieto	Tiedon merkintätapa
Kanavoidun nesteen määrä (ml)	(lukuarvo)
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Komplikaatiot	0 = ei komplikaatioita
	1 = dreeni irronnut
	2 = dreeni tukkeutunut
	3 = dreeni alueen verenvuoto
	4 = kipu
	5 = infektio (mikä?)
	6 = ilmarinta
	x = muu, mikä?
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Kuinka pitkään dreeni oli asennettuna (vrk)	(lukuarvo)
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Kuinka monta kertaa toimenpide suoritettiin uudelleen?	(lukuarvo)
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Sairaalajakson kesto (vrk)	(lukuarvo)
	y = kirjaus epäselvä
	z = tuntematon
Jatkohoito	0 = kotiutui
	1 = siirtyi jatkohoitoon laitokseen
	2 = kuoli
Kirjattiinko ulos dreenin kanssa?	0 = kyllä
	1 = ei
Muut oleellisesti dreneerauseseen liittyvät havainnot	(vapaa teksti)