

Näytteenotto-ohjeet märkänäytteille Pu-BaktVi1 ja Pu-BaktVi2 posterina

Terhi Ala-Louko

Mirka Salo

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2021

Bioanalyttikko AMK

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikka

ALA-LOUKO, TERHI & SALO, MIRKA:
Näytteenotto-ohjeet märkänäytteille Pu-BaktVi1 ja Pu-BaktVi2 posterina

Opinnäytetyö 41 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Marraskuu 2021

Bakteriologiset märkänäytteiden tutkimukset ovat biologisina ja käsityövaltaisina tutkimuksina herkkiä monille virhelähteille. Oikeaoppinen näytteenotto, perusteelliset lähetetiedot ja niiden myötä oikean menetelmän valinta ovat edellytyksiä oikealle diagnoosille. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa märkänäytteiden Pu-BaktVi1 ja 2-näytteenottoon luotettavat ohjeet, joiden avulla näytteitä ottava henkilökunta varmistuu siitä, että asianmukainen tutkimus voidaan toteuttaa ja näyte pysyy analyysikelpoisena koko prosessin ajan.

Toimeksiantajana toimi Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin klinisen kemian ja mikrobiologian laboratorio, jonka päätoimipaikkana on Seinäjoen keskussairaala. Mikrobiologisia näytteitä saapuu laboratorioon Seinäjoen keskussairaalan osastoilta, poliklinikoilta, maakunnan perusterveydenhuollon yksiköistä ja muista terveydenhuollon toimintayksiköistä.

Opinnäytetyöhön toteutettiin perusteellinen raportti sekä kompakti posterit. Raporttiosuudessa käsiteltiin märkänäytteiden preanalytiikkaa, johon sisältyi muun muassa näytteenottovälineiden esittely, näytteenoton kuvaus ja säilytykseen sekä kuljetukseen liittyvät asiat. Lisäksi kirjallisessa työssä tarkasteltiin märkänäytteiden analytiikkaa, yleisimpiä bakteereita ja niiden aiheuttamia infektioita. Myös toiminnallista osuutta eli posterin valmistamista käsiteltiin kirjallisessa osuudessa. Posteriin koottiin selkeät kuvalliset näytteenotto-ohjeet kirjallisen raportoinnin pohjalta.

Asiasanat: märkänäyte, näytteenotto, bakteeriviljely, posterit

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

ALA-LOUKO, TERHI & SALO, MIRKA:

Sampling Instructions for pus samples Pu-BaktVi1 and Pu-BaktVi2 as a poster

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 2 pages
November 2021

Bacteriological studies of pus specimens, as biological and artisanal studies, are sensitive to many sources of error. Proper sampling, basic referral data and thus the selection of the right method are prerequisites for correct diagnosis. The purpose of the thesis was to provide reliable instructions for the sampling of Pu-BaktVi1 and 2 pus samples, which allows the sampling staff to ensure that a proper examination can be performed and that the sample remains analytical throughout the process.

The client is the Laboratory of Clinical Chemistry and Microbiology of the Southern Ostrobothnia Hospital District, whose main office is Seinäjoki Central Hospital. Microbiological samples arrive at the laboratory from Seinäjoki Central Hospital departments, outpatient clinics, provincial primary health care units and other health care units.

A thorough report and a compact poster were implemented for the thesis. The report section dealt with the preanalysis of pus samples, which included, among other things, a presentation of the sampling equipment, a description of the sampling, and issues related to storage and transport. In addition, the written work examined the analysis of pus samples, the most common bacteria and the infections caused by them. The functional part, i.e., the production of the poster, has also been discussed in the written part. The poster contains clear pictorial sampling instructions based on written reporting.

Key words: pus specimen, sampling, bacterial culture, poster

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TEHTÄVÄ.....	7
3	MÄRKÄNÄYTTEIDEN PREANALYTIikka	8
	3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja lähete	8
	3.2 Näytteenottovälineet.....	9
	3.2.1 Pu-BaktVi1	9
	3.2.2 Pu-BaktVi2	11
	3.3 Näytteenotto	12
	3.3.1 Pu-BaktVi1	12
	3.3.2 Pu-BaktVi2	14
	3.4 Säilytys ja kuljetus.....	15
4	MÄRKÄNÄYTTEIDEN ANALYTIikka	17
	4.1 Primaariviljely.....	17
	4.2 Bakteerin tunnistus ja herkkyysmääritykset.....	18
5	MÄRKÄNÄYTTEIDEN YLEISIMMÄT BAKTEERIT JA NIIDEN AIHEUTTAMAT INFEKTIOT.....	20
	5.1 Staphylococcus aureus.....	20
	5.2 Beetahemolyttiset streptokokit.....	21
	5.3 Streptococcus pneumoniae.....	23
	5.4 Enterobakteerit	24
	5.5 Pseudomonas	25
	5.6 Haemophilus.....	26
6	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	27
7	HYVÄ POSTERI	28
8	POSTERIN VALMISTAMINEN	29
9	OPINNÄYTETYÖN PROSESSI JA POSTERIN ESITTELY.....	31
10	POHDINTA	34
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	40
	Liite 1. Näytteenotto-ohje Pu-BaktVi1, syvämärkä.....	40
	Liite 2. Näytteenotto-ohje Pu-BaktVi2, pintamärkä	41

1 JOHDANTO

Biologisina ja käsityövaltaisina tutkimuksina bakteriologiset tutkimukset ovat alttiita useille virhelähteille. Asianmukainen näytteenotto on välttämätön oikean diagnoosin varmistamisessa. Mikrobiologisia näytteitä ottavat potilaista lääkärit, hoitajat ja bioanalyytikot. Edellytyksenä edustavalle ja tutkimuskelpoiselle näytteelle ovat selkeät ja ajantasaiset kirjalliset näytteenotto-ohjeet sekä potilaan ja näytteenoton huolellinen etukäteisvalmistelu. (Carlson & Koskela 2011, 50–53.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa märkänäytteiden Pu-BaktVi1 ja -2 näytteenotto-ohjeet posterina Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin klinisen kemian ja mikrobiologian laboratoriolle. Posteria tulevat käyttämään apunaan näytteitä ottava henkilökunta koko sairaanhoitopiirin alueella. Oikein otetut ja laadukkaat näytteet ovat merkittävä osa potilasturvallisuutta, sekä oikean diagnoosin varmistamista. Näytteenotto on altis useille virhelähteille ja niiden välttämistä sekä mahdollisimman analyysikelpoisen näytteen saamista pyritään edistämään havainnollisella ja informatiivisella ohjeella.

Pu-BaktVi1 käsittää syvien, kehon normaalisti steriilien alueiden anaerobisen ja aerobisen bakteeriviljelyn. Pu-BaktVi2 on pinnallisten näytteiden aerobinen bakteeriviljely. Anaerobisessa viljelyssä viljellään hapetta eläviä bakteereita ja aerobisessa happea tarvitsevia bakteereita. (Duodecim n.d.) Yleisimpiä märkänäytteille merkittäviä bakteereita on esitelty opinnäytetyön teoriaosuudessa. Opinnäytetyön valmistuksessa on opittava hahmottamaan yleisimmät virhelähteet sekä mahdolliset ongelmat näytteenottotilanteessa, jotka saattavat aiheuttaa vääriä tuloksia ja niistä johtuen vääriä diagnooseja. Selkeät kirjalliset näytteenotto-ohjeet ja näytteenoton huolelliset preanalyttiset vaiheet kuten näytteenottokohdan puhdistus, oikea ja riittävän syvä näytteenottokohta, oikeat näytteenottovälineet sekä oikea säilytys ovat edellytyksiä edustavalle näytteelle. (Carlson & Koskela 2011, 50–51.)

Opinnäytetyössä valmistetaan laadukas ja ammattikäyttöön soveltuva posterit eli tutkimusjulistet. (Finto n.d). Haettava informaatio on posterin rakenteen vuoksi helposti löydettävissä. Kuvilla havainnollistetaan käsiteltävää asiaa tarkemmin.

Laboratoriotyötä kuvatessa käytetään ammatillista tai käytännöllistä posteria (Oulun ammattikorkeakoulu n.d). Ammatillisella posterilla voidaan kuvata esimerkiksi jonkin ryhmän ohjaustoimintaa ja sen sisältö saa olla vapaamuotoinen (Kajaanin ammattikorkeakoulu n.d).

Yhteistyökumppanin eli Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin klinisen kemian ja mikrobiologian laboratorion päätoimipaikkana on Seinäjoen keskussairaala. Se tuottaa laboratoriopalveluja erikoissairaanhoidon vuodeosastoille, poliklinikoille ja sairaanhoitopiirin jäsenkuntien perusterveydenhuollolle sekä muille terveydenhuollon toimintayksiköille. Toimintaa ohjaavia arvoja ovat asiakaskeskeisyys, laadukkuus ja vastuullisuus. Nämä arvot ohjaavat myös toimintaa opinnäytetyön kaikissa vaiheissa. Laboratoriossa käytetään kansainvälisesti hyväksytyjä menetelmiä, joiden laatu vastaa diagnostiikassa ja hoidossa edellytettäviä laboratoriotutkimusten laatuvaatimuksia. (EPSHP, n.d.)

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TEHTÄVÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena on valmistaa luotettava ja laadukas näytteenotto-ohje posterimuodossa. Tavoitteena on opinnäytetyön toiminnallisen osuuden eli posterin avulla mahdollistaa jatkossa hyvälaatuisten näytteiden otto sekä potilaan ja näytteenottajan turvallisuus näytteenottotilanteessa. Opinnäytetyönä tehdystä posterista hyötyvät erityisesti näytteenottajat, sillä selkeiden ja havainnollistavien ohjeiden avulla näytteenotto helpottuu ja otetut näytteet ovat laadultaan sellaisia, että niistä saatavat tulokset ovat luotettavia. Laadukas näyte on hyödyllinen myös diagnoosia tekeväille lääkärille sekä potilaalle oikean diagnoosin saamiseksi ja tarvittavien hoitojen aloittamiseksi. Opinnäytetyön kirjallinen osuus on hyödyksi muille bakteeriviljelyistä opiskeleville sekä siitä kiinnostuneille. Myös toiminnallisen opinnäytetyön tekemiseen voi löytää neuvoja ja ohjeita kirjallisesta osuudesta. Lisäksi opinnäytetyössä kuvataan opinnäytetyöprosessi yksityiskohtaisesti sekä arvioidaan omaa oppimista ja tuotoksen onnistumista.

Tämän opinnäytetyön tehtäviä ovat:

Tehtävä 1. Selvittää märkänäytteiden ajantasaiset näytteenotto-ohjeet ja aiheeseen kuuluva teorian tieto.

Tehtävä 2. Tutustua posterin valmistamisen eri vaiheisiin ja luoda käsikirjoitus pohjustamaan posteria.

Tehtävä 3. Toteuttaa toiminnallinen osuus, jossa valmistetaan laadukas ja ammattimainen posterit.

3 MÄRKÄNÄYTTEIDEN PREANALYTIikka

Laadukkaan mikrobiologisen näytteen onnistumisen edellytyksenä on huolellinen perehtyminen näytekohtaisiin ohjeisiin ennen näytteenottoa. Jokaiselle näytemateriaalille on omat tarkasti laaditut näytteenotto-ohjeet, joista käy ilmi esimerkiksi näytteenottotapa ja näytteenottoastia. Oikein otettu näyte on analyysikelpoinen ja vastaa potilaan sen hetkistä tilaa. (Lehto, Rautajoki & Tuokko 2008, 90.)

3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja lähete

Bakteeriviljely on diagnostisen bakteriologian tärkein perusmenetelmä, jonka etuina ovat tarvittavan välineistön edullisuus sekä yksinkertaisuus. Sen tavoitteena on löytää infektiota aiheuttava bakteeri, kasvattamalla mikrobiologisesta näytteestä löytyviä bakteereita elatusaineessa. (Carlson & Koskela 2011, 37–40.) Infektiolla tarkoitetaan tartuntaa eli taudinaiheuttajien tunkeutumista elimistöön sen ulkopuolelta tai siirtymistä elimistön osasta toiseen (Duodecim n.d).

Märkänäyte otetaan ennen mikrobilääkehoidon aloitusta tai vaihtamista, sillä mikrobilääkejäämät voivat heikentää bakteerien ja sienien kasvua laboratorio-olosuhteissa sekä muuttaa taudinaiheuttajamikrobien tyypillistä ulkonäköä ja värjäytyvyyttä (Lehto ym. 2008, 95; Karhumäki, Jonsson & Saros 2016, 202).

Pu-BaktVi1 on syvän bakteeri-infektion epäilyssä käytetty tutkimus, jossa näytteestä tutkitaan sekä aerobiset ja anaerobiset bakteerit. Näytemateriaaleina ovat abskessimärkäeritteet, punktionäytteet steriileiltä alueilta, vierasesineet esimerkiksi kierukat, piilolinssit, krooniset alaraajahaavat, kudospalat, välikorvan näytteet ja poskiontelonäytteet. (EPSHP 2020.)

Pu-BaktVi2 on pinnallisille ihomärkänäytteille tarkoitettu tutkimus, joka sisältää bakteerien aerobiviljelyn. Näytemateriaaleina ovat ihon haavat, vähän erittävät leikkaushaavat, ihottumat, palovammat, silmä- ja korvatulehdukset sekä nenänäytteet. (EPSHP 2020.)

Mikrobiologisten näytteiden lähete on täytettävä erityisen huolellisesti ja potilastietojen lisäksi siihen tulee merkitä näytteen laatu, näytteenottotapa ja anatominen sijainti eli näytteenotto kohta, kliiniset tiedot ja antimikrobitilääkitys mahdollisimman tarkasti. Lisäksi tieto ulkomaanmatkasta tai muista mahdollisista tartunnan poikkeuksellisista syistä on syytä ilmoittaa. Haavoista otetuissa näytteissä pyritään myös merkitsemään haavan synty tapa. Haava voi olla esimerkiksi leikkaus-, purema-, sääri- tai makuuhaava. Lähetteestä tulee löytyä kysymyksen asettelu, jotta löydöksen merkitsevyyteen voidaan ottaa kantaa. Puutteellisten lähetetietojen vuoksi voi taudinaiheuttaja jäädä löytymättä esimerkiksi hitaan kasvun tai poikkeavien kasvuvaatimusten vuoksi. Lähetteeseen kirjatut tiedot vaikuttavat tuloksen tulkinnan lisäksi menetelmän valintaan. (Lehto ym. 2008, 95; Karhumäki ym. 2016, 202–203; EPSHP 2020.)

3.2 Näytteenottovälineet

Ennen näytteenoton aloittamista jokaisen näytteen kohdalla on tarkistettava ohjekirjasta oikeat näytteenottovälineet, näytteenottoastia ja näytteelle vaadittava lämpötila. Ne ovat ehdottoman tärkeitä onnistuneen näytteen saamisessa. Käytettävien välineiden viimeinen käyttöpäivä ja käyttökelpoisuus on aina tarkistettava. Näyteastiat tulee merkitä asianmukaisesti potilaan tunnistetarroilla laboratorion ohjeistuksen mukaan. (Lehto ym. 2008, 90.)

3.2.1 Pu-BaktVi1

Syvämärkänäytettä otettaessa voidaan käyttää **neulaa** ja **steriiliä ruiskua** näytteen aspiroimiseen syvältä haavasta, abskessimärkänäytteissä sekä punktio- ja aspiraationäytteissä. Näytteenoton jälkeen ruiskuun vaihdetaan uusi steriili neula, jolla näyte ruiskutetaan anaerobiseen kuljetusampulliin. (Matikainen, Mietinen, Wasström 2016, 167.) **Anaerobiampulli** on steriili, korkillinen lasiputki tai -pullo, johon näyte voidaan siirtää suoraan ruiskusta. Näyte siirretään ruiskusta ilmentomasti ampullissa olevan agarin päälle. Ampulli soveltuu hyvin nestemäisen

märkänäytteen kuljetukseen. (Lehto ym. 2008, 92.) EPSHP:ssä käytetään Portgerm-anaerobiampullia (EPSHP 2020). Kuvassa 1 on neula, ruisku ja anaerobiampulli. Jos näyte saadaan laboratorioon alle kahdessa tunnissa, se voidaan lähettää myös ruiskussa, jolloin neulan tilalle tulee vaihtaa tiivis korkki (Lehto ym. 2008, 95).



KUVA 1. Neula ja ruisku sekä Portgerm-anaerobiampulli

Tilanteessa, jossa näytettä on runsaasti, voidaan ampullin lisäksi käyttää **veriviljelypulloa** (EPSHP 2020). Veriviljelypullot sisältävät nestemäistä elatusainetta ja niitä tulee säilyttää ennen näytteenottoa valolta suojattuna ja huoneenlämmössä. On huomioitava, että pullon sisällä oleva elatusaine on kirkasta, sillä samea neste kertoo bakteerikontaminaatiosta. (Lehto ym. 2008, 92.)

Esimerkiksi kroonisten alaraajahaavojen näytteenotossa käytetään **kyrettiä** (kuva 2), joka on steriilisti yksittäispakattu muovivartinen instrumentti. Kyretin päässä olevalla rengasmaisella, ruostumattomasta teräksestä valmistetulla erittäin terävällä reunalla otetaan näyte haavan pohjasta. Kyretillä voidaan myös irrottaa mekaanisesti haavan pinnalla olevaa katetta, että saadaan näytemateriaalia paremmin esille. (Matikainen, Miettinen, Wasström 2016, 165.)



KUVA 2. Kyretti

Näyte siirretään kyretistä **eSwab-nestekuljetusputkeen** (kuva 3) näytepakkauksen omaa nukkatikkua apuna käyttäen. Kuljetusputki sisältää nestemäistä Amies-liuosta ja nukkatikku kasviproteiinia, mitkä edistävät bakteerien säilymistä.

(Mekalasi n.d.) Tikku laitetaan putkeen ja katkaistaan punaisella merkitystä katkaisukohtasta. Putki suljetaan tiiviisti korkilla ja toimitetaan laboratorioon yhden vuorokauden sisällä. (EPSHP 2020.)



KUVA 3. eSwab-nestekuljetusputki

Esimerkiksi vierasesineiden ja kudospalojen kuljetuksessa voidaan käyttää tyhjää, **steriiliä kierrekorkillista astiaa** tai **putkea** (kuva 4). Astiaan täytyy lisätä muutama pisara steriiliä keittosuolaliuosta, näin estetään näytteen kuivuminen. Näyte tulee toimittaa laboratorioon viipymättä, sillä astia ei sisällä säilöntäaineita. (EPSHP 2020.) Koska näytteet otetaan kehon steriileiltä alueilta, on näyteastioiden oltava ehdottoman steriilejä, pelkkä tehdaspuhtaus ei riitä (Lehto ym. 2008, 92).



KUVA 4. Steriilejä astioita

3.2.2 Pu-BaktVi2

Geelikuljetusputkea käytetään pinnallisten bakteerinäytteiden kuljettamiseen. Näytettä voidaan ottaa haavoista ja ihottumista, korvakäytäväinfektioista sekä silmän sidekalvon näytteistä. (EPSHP 2020.) Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirillä käytössä oleva Transystem M40-geelikuljetusputken pakkaus sisältää näytteenottotikun ja kuljetusputken. Geelikuljetusputkessa on kirkasta Amies-agarhytyelöä, joka suojaa bakteereita hapelta, ehkäisee bakteerien lisäkasvua ja näytteen kuivumista. (Avantor 2021). Kuvassa 5 on Transystem M40-geelikuljetusputki

sekä näytteenottotikku. Pakkauksessa mukana oleva steriili näytteenottotikku on mitoitettu niin, että sen päässä oleva muoviosa toimii kuljetusputken korkkina, tikun vartta ei saa tästä syystä katkaista. (Lehto ym. 2008, 91.)



KUVA 5. Transystem M40-geelikuljetusputki

Pu-BaktVi2 kuuluvissa äkillisessä korva- ja poskionteloinfektiossa näyte voidaan aspiroida myös suoraan ruiskuun. Tällaisessa tilanteessa Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri ohjeistaa pyytämään näytteestä Pu-BaktVi1-pyyntön ja näyte tulee siirtää ruiskusta Portagerm anaerobipulloon. (EPSHP 2020.)

3.3 Näytteenotto

Mikrobiologisten näytteiden kohdalla kontaminaation estäminen on ensiarvoisen tärkeää. Infektioalueen ympärillä olevat normaaliflooran bakteerit täytyy erottaa infektiota aiheuttavista patogeenisista bakteereista. Normaaliflooran bakteerien kasvaminen näytteessä saattaa vaikeuttaa tai jopa estää todellisen infektion aiheuttajan löytymisen. Tämän vuoksi näytteenottokohdan oikeaoppinen puhdistus merkitsevässä roolissa tutkimuksen onnistumiselle. Mikrobiologisia potilasnäytteitä otettaessa on käytettävä kertakäyttöisiä suojakäsineitä, jotka tulee vaihtaa näytteenkäsittelyn jälkeen. (Lehto ym. 2008, 95.)

3.3.1 Pu-BaktVi1

Syvämärkänäytteitä otettaessa on huolehdittava hyvästä aseptiikasta. Näytteenottokohta puhdistetaan huolellisesti ohjeen mukaan ja näytteenottovälineiden käsittelyssä tulee huomioida, etteivät näytteenottovälineet kontaminoidu esimerkiksi normaaliflooran bakteereilla, joita ei löydy steriileiltä alueilta. (Lehto ym. 2008, 95.) Näytettä otettaessa ja käsiteltäessä tulee huomioida, että näyte ei saa

olla ilman kanssa tekemisissä, jotta mahdolliset anaerobit bakteerit eivät kuolisi (Vita Laboratoriot Oy, 2019).

Abskessimärkäeritteissä paiseen peittävä ehjä ihoalue puhdistetaan desinfektioaineella kostutella sideharsotaitoksella, käyttäen yhtä taitosta yhteen pyyhkäisyyn. Tämän jälkeen näyte aspiroidaan ruiskuun, vaihdetaan uusi steriili neula ja ylimääräinen ilma poistetaan ruiskusta. Näyte ruiskutetaan välittömästi desinfioidun kumikorkin läpi anaerobiampulliin agarin päälle. Pienen paiseen sisältö voidaan imeyttää dacron-tikkuun, joka lähetetään laboratorioon geelikuljetusputkessa (Karhumäki ym. 2016, 237; EPSHP 2020.)

Punktionäytettä otettaessa steriileiltä alueilta: esimerkkeinä askites-, pleura-, nivel-, perikardium-, peritoneaalineeste sekä lapsivesinäyte. Ympäröivä ihonalue puhdistetaan huolellisesti alkoholiliuksella ennen näytteenottoa. Näyte imetään ruiskuun, josta se siirretään ensisijaisesti anaerobiampulliin. Jos näytettä on runsaasti, voidaan sitä lisäksi laittaa veriviljelypulloihin, tällöin näytteelle tulee tehdä oma PuBaktVi1-pyyntö. Jos näyte saadaan analyysiin hyvin pian, voidaan näyte toimittaa laboratorioon steriilissä putkessa, lisäaineettomassa vakuumputkessa tai ruiskussa, johon neulan tilalle asetetaan korkki. (EPSHP 2020.)

Vierasesineistä kierukka ja piilolinssi laitetaan geelikuljetusputkeen. Muut vierasesineet laitetaan geelikuljetusputkeen tai tyhjään steriiliin kierrekorkilliseen astiaan. Astiaan tulee lisätä muutama pisara steriiliä keittosuolaliuosta kuivumisen estämiseksi ja näyte toimitetaan laboratorioon viipymättä. (EPSHP 2020.)

Kroonisissa alaraajahaavoissa näyte otetaan kyretillä. Haava puhdistetaan huolellisesti suihkuttamalla vedellä. Kate ja kuollut kudokset poistetaan mekaanisesti käyttäen apuna veistä tai saksia ja pinsettejä. Tämän jälkeen haava huuhdellaan steriilillä keittosuolalla ja kuivataan steriilillä sideharsotaitoksella. Näytteenotto tapahtuu kyretillä haavan pohjasta. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri suosittelee, että kyrettinäyte laitetaan eSwab-nestekuljetusputkeen. Näyte siirretään kyretin renkaasta pakkauksessa olevaa tikkua apuna käyttäen. Tikku asetetaan eSwab-putkeen ja katkaistaan punaisella merkitystä katkaisukohtasta put-

ken reunaa vasten. Putki suljetaan tiiviisti korkilla, jolloin näytteenottotikku asetuu korkin sisäpuolella olevaan reikään. Putki tulee lähettää laboratorioon yhden vuorokauden sisällä. (EPSHP 2020.)

Vaihtoehtoisesti kyretti voidaan laittaa muovisuojukseen. Kyretti muovisuojuksessa asetetaan Minigrip-pussiin ja suljetaan huolellisesti. Mikäli muovisuojusta ei ole käytössä, kyretti laitetaan putkeen, jossa on pari tippaa steriiliä keittosuolaliuosta. Näyte tulee lähettää kahden tunnin kuluessa mikrobiologian laboratorioon viljeltäväksi. (EPSHP 2020.)

Kudospalat lähetetään laboratorioon sellaisenaan steriilissä putkessa. Putkeen voi lisätä hieman steriiliä keittosuolaliuosta kuivumisen estämiseksi. (EPSHP 2020.)

Välikorvatulehduksessa näyte aspiroidaan tärykalvon puhkaisun yhteydessä imukärkeen tai ruiskuun. Näyte siirretään anaerobiampulliin tai dacrontikkuun imeyttämällä geelikuljetusputkeen. (EPSHP 2020.)

Poskiontelonäytteen punktoitu märkä tai huuhtelunesteestä kerätyt märkäiset kohdat siirretään ruiskun avulla anaerobiampulliin tai geelikuljetusputkeen dacrontikun avulla. Jos huuhtelunäyte saadaan viljeltäväksi nopeasti, se voidaan lähettää myös steriilissä kierrekorkillisessa putkessa. (EPSHP 2020.)

3.3.2 Pu-BaktVi2

Haavoista ja iholta otettavissa näytteissä pintamärkä pyyhitään pois ja näytteenottokohta puhdistetaan huolellisesti keittosuolaliuokseen kostutetuilla sideharsoitoksilla. Mahdolliset karstat irrotetaan pinseteillä. Tällä tavoin poistetaan näytteenottokohdasta normaaliflooraa sekä kuollutta kudosta, jotka häiritsevät varsinaisen tulehduksenaiheuttajan löytämistä. Näyte otetaan näytteenottotikulla mahdollisimman syvältä infektoituneelta alueelta. Näytteenotossa tulee välttää koskettamasta haavan reunoja ja ihoa kontaminaation välttämiseksi. (Lehto ym. 2008, 95; EPSHP 2020.)

Silmä puhdistetaan valuvasta märästä huolellisesti steriilillä vedellä ennen näytteenottoa. Näyte otetaan sivellen näytetikulla luomen sisäpintaa 3–4 kertaa. Näytteenottotikun vanua on hyvä kostuttaa steriilillä keittosuolaliuoksella, jolloin näytteenotosta tulee potilaalle miellyttävämpi. Näytteenotossa potilas katsoo ylöspäin ja toisen käden sormella vedetään alaluomea alaspäin, niin paljon että sidekalvo tulee näkyviin. Jos näyte otetaan molemmista silmistä, käytetään molempiin silmiin omaa tikkua. Ihon koskettamista tulee välttää kontaminaation ehkäisemiseksi. (Karhumäki ym. 2016, 239; EPSHP 2020)

Korvakäytävä puhdistetaan mahdollisesta vaikusta ja eritteestä ennen näytteenoton aloittamista. Näytteet otetaan näytteenottotikun avulla infektoituneelta alueelta. Näytteenottamisen jälkeen näytteenottotikku asetetaan geelikuljetusputkeen. (Lehto ym. 2008, 95; EPSHP 2020.)

3.4 Säilytys ja kuljetus

Koska näytteessä on oltava viljelyhetkellä samat mikrobit kuin sitä otettaessa, on näytteen säilytysaika minimoitava. Näytteen anaerobiset bakteerit kuolevat herkästi joutuessaan tekemisiin hapen kanssa, joten näytteiden säilytyksessä ja kuljetuksessa tulee säilyä hapettomat olosuhteet ilmakontaminaation välttämiseksi. Lähtökohtaisesti näyte tulisi toimittaa mikrobiologian laboratorioon välittömästi. Niissä tilanteissa, joissa näytettä ei saada heti analysoidavaksi laboratorioon, esimerkiksi kuljetuksen vuoksi, pidempiaikainen säilytys voidaan järjestää jääkaappilämpötilassa. Tällä tavoin saadaan hidastettua bakteerien kuolemista tai lisääntymistä. Veriviljelypulloihin otetut märkänäytteet säilytetään aina huoneenlämmössä (Karhumäki ym. 2016, 207; Lehto ym. 2008, 116; EPSHP 2020.) Bakteeriviljelynäytteiden säilyvyyttä voidaan edesauttaa riittävällä kosteudella, joka estää kuivumista sekä oikealla säilöntäaineella, johon näyte laitetaan säilytyksen ajaksi (Nissinen 2018).

Tutkimusten epäonnistuminen voi johtua siitä, että elävää bakteeria ei ole saatu elatusaineelle kasvamaan. Osa patogeenisista bakteereista kestää säilytystä hy-

vin, mutta osa kuolee jo lyhyen säilytyksen aikana. On tutkittu, että ympäristöperäiset ja ihon bakteerit kestävät säilytystä hyvin, kun taas limakalvoilta peräisin olevat bakteerit ovat kaikista herkimpiä kuolemaan. (Nissinen 2018.)

Näytteiden kuljetuksessa täytyy huomioida, etteivät näytteet altistu lämpötilan vaihteluille. Esimerkiksi näytteen jäätyminen saattaa tuhota taudinaiheuttajan. Kuljetuksen aikana osa mikrobeista voi kuolla, mutta näytteissä olevat muut mikrobit kuin taudinaiheuttaja saattavat myös lisääntyä. Lisääntymisen vuoksi taudinaiheuttaja voi peittyä merkityksettömien mikrobien alle ja jäädä havaitsematta. Näytteen oikeaoppinen säilytys ja kuljetus ovat edellytyksiä infektiota aiheuttavan bakteerien löytymiseksi. Näytteet onkin syytä toimittaa laboratorioon nopeasti, että mikrobien määrä pysyy samana kuljetuksen aikana ja tila vastaa todellista näytteenottohetkeä (Karhumäki ym. 2016, 206.)

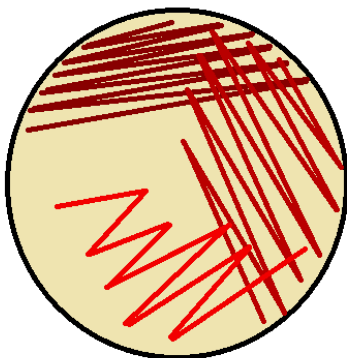
Kuljetusta varten näytteet tulee pakata erikseen omiin pusseihinsa niin, että näyteastiat eivät rikkoudu tai vuoda kuljetuksen aikana ja näin aiheuta vaaraa kuljetuksesta vastaavalle tai näytettä vastaanottavalle henkilölle. Käytettäessä kuljetuspalvelua, näyte täytyy olla tiiviissä primaariastiassa, sekundaaripakkauksessa ja ulkopakkauksessa. Nestemäisiä näytteitä kuljetettaessa hyvä asettaa pakkaukseen myös imeytysaine mahdollisten vuotojen varalta. Tämän lisäksi infektoriskistä on ilmoitettava varoittavalla merkillä tartuntavaarallisten näytteiden kohdalla. Mahdolliset potilastietoja sisältävät asiakirjat tulee asettaa niin, ettei tietoja jää näkyville. (Nordlab 2016, Posti Oy 2018.)

4 MÄRKÄNÄYTTEIDEN ANALYTIikka

Analyttisessä vaiheessa näytteestä määritetään mahdollisen mikrobin esiintyminen. Kun epäillään bakteerin aiheuttamaa tulehdusta, määritetään tulehduksen aiheuttava bakteeri nimi ja herkkyys eri mikrobilääkkeille. Määrittäminen tehdään tarkoitukseen testatulla ja hyväksytyllä menetelmällä ja käytettävän laitteiston tulee olla sellainen, että tulosten oikeellisuus voidaan jäljittää ja varmentaa. (Lehto ym. 2008, 12; Karhumäki ym. 2016, 208.)

4.1 Primaariviljely

Märkänäytteen viljely suoritetaan käsin hajotustekniikkaa käyttämällä pyöreälle muoviselle elatusainemaljalle, niin sanotulle petrimaljalle tai nestemäisiin elatusaineisiin. Kuvassa 6 on esitetty hajotustekniikan periaate petrimaljalla. Ensiksi pieni määrä näytettä tiputetaan steriilillä pipetillä tai näytteenottotikkua pyörittämällä maljan pinnalle. Näytettä levitetään steriilillä muovisauvalla kevyesti edestakaisilla vedoilla. Levitys aloitetaan maljan reunalta, edeten keskelle. Seuraava osuus eli niin sanottu ensimmäinen hajotus tehdään samaa sauvaa käyttäen, viljelemällä muutamia vetoja tehdyn levityksen yli jatkaen hajotusta viljelemättömälle alueelle noin maljan neljäsosan verran. Toinen hajotus jatketaan samalla periaatteella kuin ensimmäinen. Hajotus harvenee loppua kohti päättyen viimeiselle viljelemättömälle neljännekselle. Näytteen merkittävä bakteerimäärä on havaittavissa myös toisen hajotuksen alueella. (Turgeon 2016, 486.) Kuvassa 7 on viljelyssä käytettäviä välineitä.



KUVA 6. Hajotustekniikka



KUVA 7. Bakteerin viljely muovisauvalla

Viljelyn jälkeen näytettä inkuboidaan, jolloin tutkimukselle kohdennettu elatusaine sekä bakteerille suotuisat viljelyolosuhteet saavat näytteestä löytyvän bakteerin kasvamaan. Kasvatuksen avulla eristetty bakteeri on mahdollista tunnistaa tarkemmin suku- ja lajitasolla. Inkubointiin tarkoitetuissa viljelykaapeissa on tavallista tai CO₂-rikastettua ilmaa ja ne ovat säädetty 35–37 °C:n lämpötilaan. Viljeltyjä maljoja säilytetään kansi kiinni, elatusainepuoli ylöspäin ja nimitarra kiinnitettyä maljaan. (Lehto ym. 2008, 93–94.) Suurin osa bakteereista kasvaa jo 1–2 vuorokaudessa. Varsinainen tulos bakteeriviljelystä saadaan 2–5 vuorokaudessa, kun sille tehdään tarvittavat puhdasviljelyst, tunnistustestit ja herkkyysmääritykset. (Heikkilä, Meurman 2005, 95.)

4.2 Bakteerin tunnistus ja herkkyysmääritykset

Bakteerien tyypityksessä on viime vuosien aikana yleistynyt niin sanottu MALDI-TOF-massaspektrometria, jolla mikrobit saadaan tunnistettua nopeasti, tarkasti ja kustannustehokkaasti. Menetelmässä näytelevylle siirretään erittäin pieni määrä tuoretta bakteerikasvustoa. Näytteen päälle pipetoidaan heikkoa orgaanista happoa eli matriisia, jonka avulla bakteeri kiinnittyy näytelevyyn. Laite pommittaa näytealuetta laserpulsseilla. Laserpulssit saavat aikaan näytteessä olevien ionien vapautumista sekä kaasuuntumista, jonka jälkeen ionisoituminen tapahtuu. Seuraavaksi näytteen sisältämät varautuneet molekyylit kiihdytetään sähkökentän avulla, jolloin ne lentävät vakuumityhjiön toisessa päässä olevalle ilmaisimelle eli detektorille. Molekyylit saapuvat ilmaisimelle kokojärjestyksessä siten että pienimmät kohtaavat sen ensimmäisenä. Saapumisjärjestyksestä laite muodostaa spektrin, jota se vertaa tietokantaan tallennettujen tunnettujen bakteerilajien spektreihin ja tunnistaa bakteerilajin. (Heikkinen ym. 2020, 60–61.)

Bakteeritaudit ovat hoidettavissa mikrobilääkkeillä kuten antibiooteilla. Mikrobiologian laboratoriossa pystytään määrittämään mikrobilääkeherkkyys eli sopivin antibiootti infektion hoitoon. (Carlson & Koskela 2011, 39–43.) Yksinkertaisin tapa on tehdä herkkyysmääritys kiekkoherkkyysmenetelmällä. Siinä maljalle viljellään epäiltyä taudinaiheuttajabakteeria, minkä jälkeen maljalle asetetaan, ta-

saisin välein pienet eri mikrobilääkkeillä kyllästetyt imupaperikiekot. Malja sijoitetaan yön yli lämpökaappiin, jossa siihen muodostuvat bakteeripesäkkeet. Imupaperikiekkojen sisältämät mikrobilääkkeet estävät niille herkkien bakteerien kasvun kiekkojen läheisyydessä. Bakteerien kasvun estyminen näkyy kirkkaana ja tarkkarajaisena estorenkana kiekon ympärillä. Määrityksessä mitataan estorenkana halkaisija, mitä suurempi halkaisija sitä herkempi bakteeri on kyseiselle mikrobilääkkeelle. Resistentit bakteerit kasvavat mikrobilääkekiekossa kiinni tai sen välittömässä läheisyydessä. Mikrobilääkkeet jaetaan kolmeen herkkyysryhmään, jotka merkitään seuraavilla kirjaimilla: S sensitive= herkkä, I intermediate=alennunut herkkyys tai tulkintaa ei voida tehdä, R resistentti= vastustuskykyinen. Herkkyysmäärityksessä voidaan lisäksi selvittää tutkittavan bakteerin vastustuskyky tietylle mikrobilääkkeelle eli määritetään niin kutsuttu MIC, jolla tarkoitetaan pienintä mahdollista mikrobilääkemäärää, joka estää bakteerin kasvun. (Karhumäki ym. 2016, 208–209.)

5 MÄRKÄNÄYTTEIDEN YLEISIMMÄT BAKTEERIT JA NIIDEN AIHEUTTAMAT INFEKTIOT

Bakteerit ovat kooltaan mikroskooppisen pieniä yksisoluisia organismeja. Rakenteiden tunteminen on kuitenkin tärkeää bakteerien toiminnan ymmärtämisen kannalta. Tauteja aiheuttavien bakteereiden ominaisuudet edistävät niiden kykyä aiheuttaa sairauksia. (Heikkinen, Järvinen, Meri, Vapalahti & Vuopio 2020, 13.)

Bakteerit luokitellaan eri lajeihin geenien perusteella ja ne on nimetty suvun sekä lajin määreen mukaan. Pinnan värjäysominaisuuksien mukaan luokittelu jakaa suurimman osan tautia aiheuttavista bakteereista grampositiivisiin ja gramnegatiivisiin. Muotonsa perusteella bakteereita kutsutaan sauvoiksi, kokeiksi, kierteiksi spirokeetoiksi ja vibrioiksi. (Vuento 2020.)

5.1 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus voi aiheuttaa infektioita sekä perusterveille, että vastustuskyvyiltään heikentyneille henkilöillä. Osa ihmisistä kantaa bakteeria oireettomasti, mutta sen ei katsota kuuluvan ihmisen normaaliflooraan. Se on tavallisin ihmisen märkäbakteeri ja tärkeä taudinaiheuttaja. Yleisimpiä klinisiä infektioita ovat märkäiset iho- ja pehmytkudosinfektiot, luu- ja nivelinfektiot, leikkaushaavainfektiot ja vakavat yleisinfektiot kuten bakteremia eli bakteerien esiintyminen veressä ja endokardiitti eli sydämen sisäisten rakenteiden bakteeritulehdus. Bakteeri voi levitä iholle tai limakalvoille ja ihmisestä toiseen kosketus- tai aerosolitartuntana. Terve iho ja limakalvot toimivat hyvin suojana kliniselle infektiolle, mutta jos potilaalla on sopiva tartuntareitti, kuten haava, voi *Staphylococcus aureus* levitä ihon syvempiin kerroksiin ja aiheuttaen paikallisen infektion ja edelleen levitessään syvemmän tai yleistyneen infektion. (Heikkinen ym. 2020, 78–83.)

Staphylococcus aureus on tyypillinen grampositiivinen kokkibakteeri, jonka soluseinän päärakennekomponentteja ovat peptidoglykaani ja teikkohapot. Peptidoglykaaniin sitoutuvat monet *Staphylococcus aureus* -seinäproteiinit. Ra-

kenne herättää elimistön luonnollisen immuniteetin ja tulehdusreaktion. Stafylokokilla on kahdentyyppisiä teikkohappoja: seinäteikkohappo ja solukalvoon ankuroitunut lipoteikkohappo. Teikkohappoa vastaan syntyy vasta-aineita erityisesti syvissä infektioissa. (Heikkinen ym. 2020, 78–81.)

Bakteeri osaa tarttua elottomaan materiaaliin, kuten vierasesineisiin ja muodostaa biofilmin. Biofilmillä tarkoitetaan bakteerien muodostamaa järjestäytyntä rakennelmaa, joka vaikeuttaa mikrobilääkkeen pääsyä biofilmillä suojautuneisiin bakteereihin. Bakteerin pinnalla on useita pintaproteiineja eli adhesiineja, joiden avulla bakteeri tarttuu elimistön solujen ja rakenteiden pintaan. *Staphylococcus aureus* valmistaa ympäristöönsä suuren joukon toksiineja ja eksoentsyymejä. Ne hajottavat elimistön rakenteita ja tuottavat siten bakteerille tärkeitä ravintoaineita, joten ne ovat merkittäviä stafylokokin taudinaiheuttamiskyvylle. (Heikkinen ym. 2020, 78–81.) *Staphylococcus aureus* tuottaa koagulaasientsyymiä ja tämän tuottamiskyvyn avulla *Staphylococcus aureus* voidaan erottaa niin sanotuista koagulaasinegatiivisista stafylokokkeista. (Becker, Skov & von Eiff 2015, 356–357).

MRSA on metisilliinille eli stafylokokkibakteerien hoidossa käytettävälle penisilliiniantibiotille vastustuskykyinen *Staphylococcus aureus*-kanta. Bakteerin vastustuskyky johtuu sen perimän muutoksesta, jota antibioottien käyttö on edesauttanut. MRSA:n aiheuttamat infektiot ovat oireiltaan ja seurauksiltaan samanlaisia kuin antibiooteille herkkien stafylokokkibakteerien. Se voi olla vastustuskykyinen myös muille antibiooteille ja siksi sen hoito on hankalampaa, tehokkaan antibiootin aloitus voi viivästyä, hoitoon tarvittaviin lääkkeisiin liittyy enemmän haittavaikutuksia ja hoito on kalliimpaa. (Duodecim 2020.)

5.2 Beetahemolyttiset streptokokit

Beetahemolyttiset streptokokit ovat tärkeä taudinaiheuttajaryhmä. Ne lajitellaan ryhmiin A, B, C ja G. Lajitunnistus perustuu ensisijaisesti antigeenirakenteisiin. Niistä voidaan käyttää myös nimitystä pyogeeniset streptokokit (Brandt, Spellerberg, 2015, 387.)

A-ryhmän streptokokki on aerobisesti kasvava grampositiivinen kokkibakteeri. Se esiintyy usein ketjuna tai pareittain ja on yleinen taudinaiheuttaja sekä lapsilla että aikuisilla. Bakteeri tarttuu helposti pisara- tai kosketustartuntana ja tartunnanlähde on usein ihminen. Bakteeria voivat levittää oireilevat ja oireettomat kantajat. Se aiheuttaa eniten nielurisatulehdusta, mutta sen tautikirjo ulottuu iho- ja pehmytkudosinfektioista vakaviin yleisinfektioihin. A-streptokokilla on monia erilaisia taudinaiheuttamistekijöitä ja rakenteita, joiden avulla se kiinnittyy, lisääntyy ja etenee elimistössä sekä puolustautuu elimistön immuunivasteelta. (Heikkinen ym. 2020, 106–108.)

A-ryhmän streptokokin soluseinämän uloin kerros, kapseli on hyaluronihappoa, jota on muun muassa ihmisen sidekudoksessa. Se suojaa osaltaan bakteerisolua fagosytoosilta. Solun seuraava kerros koostuu useista proteiineista. Niiden tarkkoja tehtäviä ei tunneta, mutta useimmat niistä liittyvät todennäköisesti kohdesoluun tarttumiseen. (Heikkinen ym. 2020, 106–108.)

B-ryhmän streptokki on grampositiivinen, katalaasinegatiivinen kokkibakteeri. Se esiintyy usein lyhyinä ketjuina ja luokitellaan niin sanottuihin isopesäkkeisiin beetahemolyyttisiin streptokokkeihin. B-ryhmän streptokokki esiintyy tavallisesti alemman suoliston ja sukupuolielinten normaalissa mikrobistossa, mutta voi aiheuttaa myös erilaisia märkätulehduksia iho- ja pehmytkudoksessa. Tartunta tapahtuu useimmiten ihmisestä toiseen kosketusteitse. Vakavien infektioiden taustalla on usein jonkin perussairaus. (Heikkinen ym. 2020, 114–115.)

B-ryhmän streptokokin seinämä koostuu polysakkarideista. Sen ulkopuolella on polysakkaridikapseli, joka on merkittävä bakteerin taudinaiheuttamiskyvylle. Kapselin rakenteen perusteella kannat jaetaan kymmeneen erilaiseen antigeenityyppiin. Bakteerilla on lisäksi muitakin rakenteita, kuten pintaproteiineja, jotka auttavat adheesion tai invaasion tapahtumista eri kohdesoluissa. (Heikkinen ym. 2020, 114–115.)

C- ja G-ryhmän streptokit ovat suuripesäkkeisiä beetahemolyyttisiä streptokokkeja. Niillä on useita eri lajeja alalajeineen, eikä ryhmäantigeeni riitä lajimääritykseen, joten mikrobiologian laboratorio ei erottele C- ja G-ryhmää toisistaan.

Yleisin ihmisellä esiintyvistä suuripesäkkeisistä streptokokeista on *Streptococcus dysgalactiae*, jonka alalaji on *equisimilis*. Sillä on joko C- tai G-ryhmäantigeeni. Se on tärkeä taudinaiheuttaja, joka kuuluu hengitysteiden, ruuansulatuskanavan ja urogenitaalialueen normaalimikrobistoon. Myös monet pääasiassa eläimillä esiintyvät beetahemolyttiset streptokokit voivat aiheuttaa infektioita ihmisillä. C- ja G-ryhmän streptokokit voivat aiheuttaa nielutulehduksen, jonka lisäksi ne voivat aiheuttaa ihon ja ihonalaiskudoksen infektioita, kuten haavatulehduksia, ruusutulehdusta ja selluliittia. (Heikkinen ym. 2020, 117–119.)

Rakenteeltaan ryhmän streptokokit muistuttavat A-ryhmän streptokokkeja. Ryhmälle spesifisen seinäpolysakkaridin ulkopuolella on M-proteiini, joka suojaa bakteeria fagosytoosilta. (Heikkinen ym. 2020, 118.)

5.3 *Streptococcus pneumoniae*

Streptococcus pneumoniae eli pneumokokki on tärkeä taudinaiheuttajabakteeri ja siihen liittyy huomattava sairastavuus ja kuolleisuus. Tyypillinen infektio on keuhkokuume, muita bakteerin aiheuttamia infektioita ovat välikorvan ja nenän sivuonteloiden infektiot, sepsis, aivokalvontulehdus sekä luu- ja nivelinfektiot. Riskiryhmiä infektioille ovat pienet lapset ja iäkkäät aikuiset. Pneumokokki leviää pisaratartuntana ja sen tautikirjo on hyvin laaja: oireettomasta kantajuudesta vakaviin jopa henkeä uhkaaviin tauteihin. Suuri osa pneumokokki-infektioista voidaan kuitenkin ehkäistä rokotteella. Kansalliseen rokotusohjelmaan kuuluva pikkulapsille annetut rokotteet ovat merkittävästi vähentänyt sekä lasten pneumokokki-infektioita että rokottamattomien aikuisten sairaalahoitoon johtaneita keuhkokuumeita. (Heikkinen ym. 2020, 96–97.)

Pneumokokit ovat grampositiivisia kokkibakteereja. Ne ovat fakultatiivisia eli ne lisääntyvät hapettomissa ja hapellisissa olosuhteissa. Pneumokokit kasvavat nestemäisessä elatusaineessa pareina tai ketjuina, mikä helpottaa niiden tunnistamista mikroskoopissa. Soluseinä koostuu pääasiassa peptidoglykaanista, johon on liittynyt erilaisia hiilihyaatteja, teikko- ja lipoteikkohappoja sekä proteiineja. Soluseinään on myös kiinnittynyt lajispesifinen C-polysakkaridi, jonka si-

sältämä bakteereille epätyypillinen fosforyylikoliinirakenne reagoi akuutin vaiheen proteiinin kanssa. Tämä johtaa komplementin aktivoitumiseen. Pneumokokille tyypillinen polysakkaridikapseli taas estää tehokkaasti fagosytoosia ja on keskeinen tekijä pneumokokin taudinaiheuttamiskyvylle. Pneumokokit voidaan erotella yli 90 erilaisiin kapselipolysakkaridityyppiin eli serotyyppiin polysakkaridikapselin immunokemiallisen rakenteen perusteella. Kapselin lisäksi pintaproteiinit, entsyymit ja toksiinit ovat merkityksellisiä pneumokokin taudinaiheuttamiskyvylle. Pneumokokilla on kyky vaihtaa geenejä sekä lajitoveriensa että muiden lajien kesken, mikä auttaa sitä selviytymään esimerkiksi rokotteiden aiheuttamassa valintapaineessa. (Heikkinen ym. 2020, 96–97.)

5.4 Enterobakteerit

Enterobakteerit ovat pääasiassa ihmisen suoliston normaalimikrobistoa. Taudinaiheuttajina ne ovat opportunisteja ja aiheuttavat harvoin tauteja terveille ihmisille. Ne ovat merkittäviä hoitoon liittyvien infektioiden ja epidemioiden aiheuttajia. Infektiot voivat olla moninaisia, kuten keuhkokuumetta, bakteremiaa, virtsatie-, vatsa-, iho-, pehmytkudos- ja sappitieinfektioita sekä aivokalvontulehdusta. Sairaalainfektioissa tartunta saadaan usein kontaminoituneista hoitovälineistä ja kliinistä infektiota edistää yleensä kolonisaatio. Yleisimpiä taudinaiheuttajia ihmisillä ovat *Enterobacter*- ja *Klebsiella*-lajit. (Heikkinen ym. 2020, 216–221.)

Enterobacteriaceae-heimon tunnetuin bakteeri on *Escherichia Coli*. Se on yleisin ihmisen normaalimikrobiston aerobinen bakteerilaji ja sen tautikirjo on hyvin laaja. *E. coli*lla on useita patotyyppisiä, joiden taudinaiheuttamiskyky vaihtelee. Patogeeniset *E. coli*-kannat jaetaan kahteen joukkoon: suolistoinfektioita eli ripulia aiheuttaviin ja muita infektioita kuin suolistoinfektioita aiheuttaviin kolibakteereihin. *E. coli*a ja muita enterobakteereja tavataan esimerkiksi alaraajojen haavoissa. Lisäksi *E. coli*a tavataan usein vatsan alueen infektioissa kuten umpilisäketulehduksessa. (Heikkinen ym. 2020 188–194.) Yleisin virtsatieinfektion aiheuttaja on *E. coli*. Jopa 65 % virtsan bakteeriviljelyn löydöksistä on *E. coli*-kanta. (Ojanen, Huttunen, Syrjänen & Jämsen 2016.) *Klebsiella* lajeista kliinisesti

merkittävin bakteerilaji on *Klebsiella pneumoniae*, joka aiheuttaa erityisesti opportunistisia infektioita henkilöille, joiden immuniteetti on heikentynyt. (Heikkinen ym. 2020, 217.)

Rakenteeltaan enterobakteerit ovat gramnegatiivisia, ehdollisesti anaerobisia ja liikkuvuudeltaan vaihtelevia sauvabakteereja. Ne ovat aina kapselillisia ja kapselilla on vaikutusta bakteerien virulenssiin, biofilmin muodostamiseen ja antigeeniin ominaisuuksiin. (Heikkinen ym. 2020, 216.)

5.5 *Pseudomonas*

Pseudomonas -lajit ovat metabolialtaan monipuolisia ja niiden kasvuvaatimukset ovat vaatimattomat. Niitä esiintyy yleisesti maaperässä ja vesissä, ja ne kykenevät elämään niukkaravinteisissa ja kosteissa ympäristöissä. Sairaalaympäristössä ne kolonisoivat helposti erilaisia laitteita ja nesteitä, muodostamalla kostealle pinnalle limaisen biofilmin, johon desinfiointiaineet tehoavat huonosti. Ne ovat usein myös hyvin vastustuskykyisiä mikrobilääkkeitä kohtaan, sillä niillä on erityinen taipumus kehittää ja kerätä resistenssimekanismeja ympäristöstään. Tämän vuoksi mikrobilääkehoidon tulisi aina perustua herkkyysmääritykseen. *Pseudomonas* -lajit eivät yleensä aiheuta infektioita perusterveille henkilöille. (Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Hyvinvoinnin laitos 2019; Heikkinen ym. 2020, 224–225)

Kliinisesti merkittävin *Pseudomonas* -laji on *Pseudomonas aeruginosa*. Se kolonisoii herkästi ihmiskehon kosteita alueita ja ihorikkoja. Infektiot ovat usein seurausta bakteerien leviämisestä veriteitse. Bakteri voi aiheuttaa keuhkokuumetta, endokardiittia, ihoinfektioita, luun ja nivelen infektioita, silmän alueen infektioita, ulkokorvan tulehdusta, aivokalvon tulehdusta tai aivopaisetta. Infektiota voi olla haastava erottaa pelkästä kolonisaatiosta ja bakteerin leviämistä on hankala estää sairaalaympäristössä. Keskeisiä asioita torjunnassa ovat hyvä käsihygienia, erityisesti kostean ympäristön siivous sekä suihkupäiden ja vesikalusteiden pitäminen puhtaana. (Heikkinen ym. 2020, 225–228.)

Pseudomonas -lajit ovat gramnegatiivisia, aerobisia, itiöitä muodostamattomia, yleensä liikkuvia, suorita tai hieman kaarevia sekä hoikkia ja pitkiä, kataalaasi- ja

oksideasipositiivisia sauvabakteereita. *Pseudomonas* on laaja bakteerisuku, jossa on ihmiselle merkittäviä lajeja 12. Ne on jaettu kahteen ryhmään sen mukaan, muodostavatko ne fluoresoivaa pigmenttiä. (Heikkinen ym. 2020, 224–225.)

5.6 Haemophilus

Hemofilukset ovat suurimmaksi osaksi terveilläkin ihmisillä tavattavaa nenänielun normaalia mikrobistoa. Bakteerisukuun kuuluu vajaat kymmenen bakteerisukuun kuluva laji, joista merkittävin on *Haemophilus influenzae*. Muiden lajien merkitys taudinaiheuttajina on Suomessa vähäinen. Taudeista yleisimpiä ovat erilaiset hengitystieinfektiot, mutta tautikirjo ulottuu silmän sidekalvotulehduksesta vakaviin mutta harvinaisempiin infektioihin. Hoidosta huolimatta *H. influenzae* voi johtaa pitkäaikaisiin ja vakaviinkin ongelmiin, esimerkiksi aivokalvontulehdukseen ja sen seurauksena aivovaurioon. Tartunta tapahtuu pisara- tai kosketusteitse, joko oireilevasta potilaasta tai oireettomasta kantajasta. (Centers fo Disease Control and Prevention n.d; Heikkinen ym. 2020, 175–177.)

Haemophilus influenzae on gramnegatiivinen sauvabakteeri, jonka soluseinä koostuu sisä- ja ulkokalvosta sekä näiden väliin jäävästä periplasmisesta tilasta. Peptidoglykaanikerros on ohut ja kiinnittyy ulkokalvon sisäpintaan. Ulkokalvossa on rakennelipidien lisäksi erilaisia proteiineja ja lipidi A:sta sekä hiilihydraateista koostuvaa lipo-oligosakkaridia eli endotoksiinia. Lipo-oligosakkaridi muistuttaa muiden gramnegatiivisten bakteerien lipopolysakkaridia, mutta siitä puuttuu O-antigeeni. Tämä saa elimistössä aikaan sytokiinien ja muiden tulehdusreaktiota edistävien välittäjäaineiden vapautumisen. Osalla bakteerikannoista soluseinää ympäröi lisäksi polysakkarideista koostuva kapseli, joka lisää bakteerin taudinaiheuttamiskykyä, suojaamalla bakteeria fagosytoosilta ja komplementtiproteiinien aiheuttamalta suoralta hajoamiselta. Antigeenisesti ja immunologisesti eroavia kapselimuotoja on olemassa kuusi: tyypit a, b, c, d, e, ja f. Kapselilliset kannat liitetään vakaviin infektioihin ja kapselittomat kannat paikallisiin infektioihin. Esiintyvyys ja taudinkuva vaihtelevat tyypityksen mukaan. (Heikkinen ym. 2020, 176.)

6 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on ammatillisessa kontekstissa käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen, toiminnan järjestäminen tai järjeistämisen. Alasta riippuen se voi olla esimerkiksi ammatilliseen käyttöön soveltuva ohje, ohjeistus tai opastus. Kyseessä voi olla myös jonkin tapahtuman toteuttaminen, esimerkiksi messuosaston järjestäminen tai näyttely. Toiminnallisen opinnäytetyön toteutustapoja on useita erilaisia: videot, erilaiset ohjelehtiset, portfolioit, verkkojulkaisut jne. (Vilkka & Airaksinen 2004, 9.)

Ammattikorkeakoulun toiminnallisessa opinnäytetyössä on tärkeää yhdistää käytännön toteutus ja raportointi tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkimuskäytännöt ovat erilaisessa merkityksessä kuin tutkimuksellisissa opinnäytetyöissä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä ei ole välttämätöntä käyttää tutkimuksellisia menetelmiä. Aineiston keräämisessä tulee kuitenkin noudattaa huolellista lähdekritiikkiä, jolloin käytetyn tiedon laatu säilyy ammatillisena ja luotettavana. (Vilkka & Airaksinen 2004, 9, 56–57.)

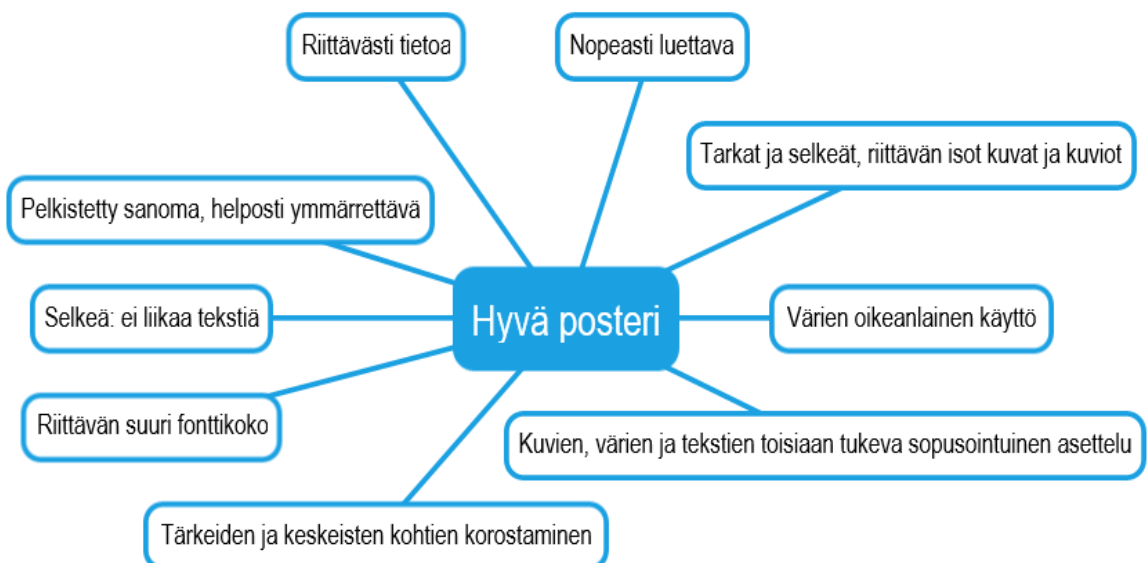
Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka konkreettisenä tuotoksena tehtiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kliinisen kemian ja mikrobiologian laboratoriolle posterimuotoiset ohjeet märkänäytteiden Pu-BaktVi1 ja Pu-BaktVi2 näytteenottoon. Valmiit ohjeet tehtiin näytteitä ottavalle henkilökunnalle selkeyttämään näytteenottoa sekä vähentämään näytteenotossa tapahtuvia virheitä ja täsmentämään tarvittavien taustatietojen täyttämistä.

7 HYVÄ POSTERI

Posterista voidaan käyttää useita eri nimityksiä kuten tutkimusjulistte, tietotaulu ja juliste. Se voidaan jakaa käyttötarkoituksen mukaan eri tyyppeihin:

1. Tieteellinen posterit, joka kuvaa tutkimuksen kokonaisuutta ja sen tuloksia lyhyesti ja ytimekkäästi.
2. Käytännöllinen/ ammatillinen posterit, joka on sisällöltään vapaamuotoinen ja sillä kuvataan esimerkiksi potilasryhmän ohjaustoimintaa ja kehittämishankkeen kokonaisuutta.
3. Mainostava posterit pyrkii kuvaamaan esimerkiksi kehitettyä tuotetta, myytävyyttä ja julkisuutta. Tämän tyyllisessä posterissa käytetään kuvia tekstiä enemmän. (Kajaanin ammattikorkeakoulu n.d.)

Hyvällä posterilla voidaan esitellä ideoita, kokeiluja, havaintoja, tutkimusajatuksia tai kysymyksiä visuaalisessa muodossa. Posterissa kuva ja sana yhdistyy kokonaisuudeksi. Visualisoinnilla ja tuotteen ulkoasulla on merkittävä rooli siinä sanomassa, jota posterilla halutaan välittää. Hyvin valmistettu posterit täyttää ne vaatimukset, jotka aihe ja vastaanottaja sille määrittävät. Kuviossa 1 on esitelty hyvän posterin ominaisuuksia.



KUVIO 1. Onnistuneen posterin piirteitä. (Jyväskylän yliopisto n.d., Lapin yliopisto n.d.)

8 POSTERIN VALMISTAMINEN

Ennen posterin valmistamista on tärkeää tehdä huolellinen suunnitelma siitä, millaiseen lopputulokseen ollaan pyrkimässä. Posterin suunnitteluun ja materiaalin koostamiseen tulee varata riittävästi aikaa. Suunnitteluvaiheen avainkysymyksiä ovat mitä ja miksi? Kenelle posterit on suunnattu ja millaisia erityisvaatimuksia siihen esimerkiksi vastaanottajien puolelta liittyy? Lisäksi on hyvä miettiä, kuinka posterit toteutetaan, ja mitkä ovat sen tekniset edellytykset; koko, muoto jne. Kieliasua sekä sisällöllistä viestiä ja posterin visuaalista ilmettä kuten tekstin määrää, kuvia ja värejä on syytä valmistella jo suunnitteluvaiheessa. (Jyväskylän yliopisto n.d.)

Posterin sisältöä valmistaessa täytyy muistaa keskittyä olennaiseen; sisältö tulisi pitää yksinkertaisena ja helposti ymmärrettävänä. Tekstin työstäminen vaatii paljon aikaa ja siitä olisi hyvä tuottaa useampia versioita, kunnes jäljellä on olennainen asia tiivistettynä. Yksinkertainen ja tiivis viesti on vastaanottajalle muistettavampi. Liian vaikeaa ammattitermistöä tai vastaavasti murteiden käyttöä on vältettävä. Tekstin kokoon ja fonttiin on kiinnitettävä huomioita. Selkeä ja riittävän suuri kirjainkoko ovat helposti luettavia ja kiinnittää katsojan huomion. Liian koristeellinen fontti voi haitata luettavuutta. Hyvä otsikointi sujuvoittaa tiedon hakua posterista. (Hess, Tosney & Liegel 2013.)

Kuvat ja grafiikka ovat hyviä keinoja tuoda haluttu asia esille. Hyvälaatuisilla kuvilla ja niitä täydentävällä tekstillä saadaan nopeasti haluttu tieto esille. Kuvien käyttämiselle on useita perusteita. Kuva voi olla tekstin tukena kertomassa sitä mitä ei sanoin voida kertoa ja sisältää usein olennaisen asian. Sillä voidaan esittää asian selkeämmin kuin tekstillä ja antaa lisätietoa. Kuvan tärkeimpiä ominaisuuksia on herättää lukijan huomio. Kuvia valittaessa tulee kiinnittää huomiota sisällön lisäksi siihen, että kuva on laadullisesti ja teknisesti hyvä. Jos kuvat eivät ole itse ottamia, täytyy tarkistaa kuvien käyttö- ja tekijänoikeudet. (Jyväskylän yliopisto n.d.)

Väreillä herätetään huomiota, järjestellään ja korostetaan posterin sisältöä.

Taustaksi kannattaa valita vaaleita sävyjä ja tekstiin tummia sävyjä kontrastin luomiseksi. Vaalea teksti tummalla pohjalla on hankalasti luettavaa. Värejä valitaan 2–3 kappaletta, liika värien käyttö tekee posterista sekavan ja hämmentävän. (Hess ym. 2013.)

Posterin valmistuksessa huomioidaan myös posterin lopullinen käyttötarkoitus. Tallennettavien versioiden kohdalla tulee valita yhteensopivuuden kannalta sellainen tallennusmuoto, joita suurin osa ohjelmista avaa. Tulostettavalle posterille valitaan kiiltävä tai mattapintainen paperi ja riittävä tulostustarkkuus. (Jyväskylän yliopisto.)

9 OPINNÄYTETYÖN PROSESSI JA POSTERIN ESITTELY

Opinnäytetöiden työstäminen aloitettiin aihevalinnoilla syksyllä 2020. Ehdoteuista aiheista eniten mielenkiintoa herätti toiminnallisen opinnäytetyön aiheet, joista valitsimme mikrobiologian toimintayksiköstä tulleen ehdotuksen eli näytteenotto-ohjeet posterina märkänäytteille Pu-BaktVi1 ja Pu-BaktVi2.

Ensimmäisenä kävimme tapaamassa toimeksiantajan yhteyshenkilöä mikrobiologian laboratoriossa. Keskustelimme heidän toiveistaan työn suhteen ja saimme esittää kysymyksiä meitä askarruttavista aiheista. Tapaamisen jälkeen aloimme lähestyä aihetta ideapaperin kautta, ja se olikin ensimmäinen askel opinnäytetyön suunnittelussa ja hahmottamisessa opinnäytetyömme sisällöstä ja siitä, miten sitä lähdetään rakentamaan.

Ideapaperin hyväksymisen jälkeen lähdimme työstämään opinnäytetyön suunnitelmaa, joka valmistui saman vuoden marraskuussa. Suunnitelmaan laadimme opinnäytetyölle tavoitteen, tehtävät ja tarkoituksen sekä mietimme jo realistista aikataulua sen toteuttamiseen. Suunnitelmaa tehdessä etsimme myös lähteitä ja materiaalia varsinaista opinnäytetyötämme varten, ja niistä muodostuikin jo karkea rakenne opinnäytetyölle. Valmiit suunnitelmat esiteltiin seminaarien yhteydessä muulle ryhmälle. Seminaarien yhteydessä suunnitelmat opponoitiin ja saimmekin opponenteilta hyviä kehitysehdotuksia ja kannustavia kommentteja suunnitelmastamme ja sen pohjalta oli mukava lähteä työstämään varsinaista opinnäytetyötä.

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden valmistaminen aloitettiin tammikuussa 2021. Lähtökohtaisena suunnitelmanamme oli tuottaa kirjallinen osuus lähes valmiiksi ennen posterin valmistamista. Koimme, että tarvitsemme vahvistusta ja lisää teoreettista tietoa, jonka pohjalta meidän on helpompi ymmärtää myös posteriin laitettavaa sisältöä ja näin tehdä siitä mahdollisimman toimeksiantajan toiveiden mukainen. Kokonaisvaltainen ymmärrys näytteenottoprosessista valmistaisi meitä myös posterin tekemiseen. Aloitimme hahmottelemalla opinnäytetyölle loogista ja sujuvasti etenevää rakennetta otsikkotasolla. Samalla kartoitimme lisää mahdollisia lähteitä kirjalliseen osuuteen. Varsinainen kirjoittaminen aloitettiin

helmikuun alkupuolella. Meillä oli tiedossa maalisi- ja toukokuun välillä tapahtuva kliininen harjoittelu, jonka olimme huomioineet aikataulutuksessamme. Harjoittelun aikana opinnäytetyö jäi hieman vähemmälle huomiolle. Jatkoimme kirjoitustyötä harjoittelun päätyttyä ja kirjallinen osuus saatiin valmiiksi aikataulusuunnitelman mukaisesti ennen kesää. Pyysimme säännöllisesti ohjaajaltamme palautetta ja kommenttia valmiista tekstistä. Koimme ohjaajan tuen suureksi avuksi kirjallisen työn tekemisessä.

Kesäloman jälkeen jatkoimme opinnäytetyön työstämistä viimeistelemällä kirjallisen työn eheäksi kokonaisuudeksi. Syksyn aikana aloitimme posterin valmistamisen. Ensimmäisenä teimme luonnostelmia posterin sisällöstä ja asettelusta. Kun suunnitelma oli mielestämme hyväksyttävä, aloitimme kuvaamalla posteria varten tarvittavat kuvat. Posterissa ja opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat kaikki itseottamiamme ja muokkaamiamme. Posteria varten myös tekstiosuudet täytyi muotoilla ohjemuotoiseksi sekä riittävän tiiviiksi ja helposti luettavaksi. Seuraavaksi lähdimme kokeilemaan, miten sisältö toimisi eri kuvankäsittelyohjelmilla ja, mikä sovelluksista palvelisi tarpeitamme parhaiten. Valitsimme Microsoft Publisher-ohjelman, joka oli selkeä ja helppokäyttöinen. Posterista tehtiin useita eri versioita, joihin kokeilimme pysty- ja vaaka-asettelua, eri värisävyjä ja tekstin muotoilua. Keväällä alkanut kliininen harjoittelu jatkui myös syksyllä kuuden viikon ajan, joka antoi tarvittavaa etäisyyttä opinnäytetyöhön. Tämän jälkeen pysytimme tarkastelemaan opinnäytetyötä tuoreesta näkökulmasta ja tekemään siihen lisäyksiä ja muokkauksia.

Harjoittelun päätyttyä jatkoimme jälleen tiiviimmin opinnäytetyön ja erityisesti posterin työstämistä. Teimme posterista lisää erilaisia valmiimpia versioita löytääksemme parhaiten toimivan ratkaisun esimerkiksi sijoitteluun ja värisävyihin. Lähetimme muutaman versioista työelämän ohjaajallemme ja pyysimme saada palautetta sekä mielipiteitä sen hetkisistä tuoksista. Saimmekin kannustavaa ja hyödyllistä palautetta. Lisäksi sovimme tapaamisen, jossa voisimme yhdessä työstää posteria kohti lopullista versiota.

Toimeksiantajan toiveena oli, että tekisimme ohjeista kaksi A4-kokoista posteria, joten postereiden koot ovat määräytyneet täysin heidän toiveensa perusteella.

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirillä on käytössä omissa materiaaleissaan yhtenäinen sinisen sävyinen muotoilu, joten myös posterin värit päädyttiin valitsemaan samalla teemalla. Fontin valitsimme myös sairaanhoitopiirin ohjeistuksen mukaan, jolloin posterista tulee yhtenäisempi muiden käytössä olevien materiaalien kanssa. Fontiksi valittiin Lucida Sans ja selkeyden vuoksi päädyimme käyttämään vain yhtä fonttia läpi koko posterin. Kontrastin luomiseksi fontin väri on selkeästi tummempi kuin taustan värit. Tarvittavat korostukset on tehty alleviivauksia ja lihavoitua käyttämällä, mikä mielestämme toi posteriin lisää informatiivisuutta. Otsikoinnissa on käytetty muuta tekstiä suurempia fonttikokoja erottuvuuden saavuttamiseksi.

Selkeyden vuoksi ohjeet on kehystetty omiksi tekstilaatikoikseen, mikä mielestämme helpottaa posterin luettavuutta. Erityistä huomiota halusimme saada posteriin liitetyle jokaista näytteenottoa koskevalle yleiselle ohjeistukselle, jossa on tietoa esimerkiksi lähetteen täyttämiseen ja näytteiden lähetykseen liittyen. Tämä tekstiosuus on rajattu vahvemmin ja tummemmalla sävyllä kuin näytekohtaiset ohjeet. Lisäksi tausta on tummemman sävyinen kuin muussa posterissa, mikä erottaa sen paremmin muusta tekstistä.

Tekstiä karsittiin kokonaisuudessaan mahdollisimman tiiviiksi ja enemmän pikaohjemuotoiseksi toimeksiantajan ohjeistuksella. Tällöin kuville jäi enemmän tilaa ja niistä voitiin tehdä suurempia, mikä toi posterista huomattavasti visuaalisemman ja miellyttävämmän katsoa. Suuri osa näytteenottoon liittyvistä virheistä on johtunut vääränlaisista näytteenottovälineistä, joten riittävän suurilla ja selkeillä kuvilla haluttiin vähentää siitä aiheutuvia virheitä ja osaltaan tukea tekstimuotoista ohjetta. Kuvien yhteyteen on lisätty myös keskusvaraston tilausnumerot, jonka on lisäksi katsottu helpottavan oikeiden näytteenottovälineiden valintaa.

Valmiit posterit on esitetty tämän kirjallisen raportin liitteissä 1. ja 2. Ne toimitettiin toimeksiantajalle sähköisessä muodossa, jolloin sairaanhoitopiiri määrittää käyttötarkoituksen tarpeidensa mukaan.

10 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda posterimuotoinen pika-ohje märkänäytteiden Pu-BaktVi1 ja Pu-BaktVi2 näytteenottajille. Tilaajana opinnäytetyölle toimi Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kliinisen kemian ja mikrobiologian laboratorio. Posterin lisäksi opinnäytetyöstä tehtiin laajempi ja tarkempi kirjallinen raporttiosuus. Raporttiosuudessa on käsitelty sekä märkänäytteiden bakteeriviljelyä että posteriin ja sen valmistamiseen liittyviä seikkoja. Tarve posterille on muodostunut näytteenotossa sattuvien erilaisten virheiden vuoksi. Pikaohje on tarkoitettu näytteenoton tueksi ja siitä on helposti ja nopeasti tarkistettavissa näytteenoton pääkohdat. Tarkempi ja yksityiskohtaisempi ohjeistus on tarvittaessa käytettävissä sairaanhoitopiirin omassa ohjekirjassa. Opinnäytetyönä tehty posterin muoto on muodostettu tämän ohjekirjan pohjalta.

Opinnäytetyö aloitettiin kirjallisen osuuden työstämisellä. Tarkoituksena oli luoda selkeä teksti märkänäytteiden näytteenotosta, siihen liittyvästä preanalytiikasta, analytiikasta sekä postanalytiikasta. Asiasisältö haluttiin kuitenkin rajata siten, että lukijalle muodostuisi hyvä yleiskäsitys aiheeseen liittyen. Työn edetessä hahmottui paremmin ajatus siitä, mitä asioita ja osioita työhön halutaan liittää ja mitä jätetään pois. Haastetta kirjalliseen työhön toi erityisesti kappaleiden järjestyksen muodostaminen. Työn haluttiin etenevän loogisesti sekä kronologisesti ja sen osalta kappaleiden järjestystä muokattiin useampaan kertaan. Lopulta oikea järjestys alkoi hahmottua ja olemme siihen tyytyväisiä. Halusimme, että kirjallinen osuus on kokonaisuudessaan laadukas ja luotettava. Lähteiden etsimisessä haastetta muodosti se, että löydetyt tutkimustulokset eivät suoraan vastanneet aiheeseen emmekä sen vuoksi kokeneet niitä olennaisesti kuuluvaksi tai hyödylliseksi työtämme ajatellen. Suuri osa tieteellisistä artikkeleista oli julkaistu jo useampia vuosia sitten eivätkä senkään vuoksi olleet sopivia. Tämän vuoksi tekstimme perustuu pääosin kirjalliseen lähdeaineistoon.

Näytteenotto-ohjeesta muodostettiin kaksi A4-kokoista posteria. Alkuvaiheessa ajatuksena oli, että posterin voisi myös olla yksi A3-kokoinen suurempi kokonaisuus, mutta toimeksiantajan toiveen vuoksi päädyttiin kahteen erilliseen pienempään versioon. Tavoitteenamme oli luoda posterista visuaalinen ja helposti

luettava. Eniten ongelmia tähän aiheutti se, että näyttö-ohjeet ovat monivaiheisia ja tekstiä ei voinut karsia loputtomasti. Liian suuri tekstimäärä tekee posterista raskaan ja haluttu tieto voi olla hankalasti löydettävissä. Tekstiin jätettiin vain olennaisimmat ja tärkeimmät asiat. Lauseet pyrittiin rakentamaan mahdollisimman lyhyiksi ja ytimekkäiksi. Tämä työvaihe vaati paljon aikaa ja pohdintaa. Lopputulos oli kuitenkin mielestämme onnistunut, sillä tekstin määrä väheni huomattavasti, mutta olennaisesta tiedosta ei jouduttu karsimaan. Oma ja toimeksiantajamme ajatus alusta asti oli, että haluamme posteriin selkeät ja tekstiä tukevat riittävän suuret kuvat. Päätimme ottaa kaikki opinnäytetyöhön käytetyt kuvat itse, jolloin saimme niistä käyttötarkoitukseen sopivia. Kuvat onnistuivatkin hyvin ja kun tekstin määrä väheni, saimme kuville vieläkin lisää tilaa. Kuvien asetelulla saimme myös jaksotettua tekstiä siten, että posterin ulkoasu on miellyttävämpi ja kevyempi tarkastella. Posterin valmistusprosessi oli pitkä ja vaati paljon aikaa sekä useiden erilaisten versioiden valmistamista. Saimme poimittua eri versioista meidän mielestämme parhaat ja toimivimmat ratkaisut ja olemme tyytyväisiä lopputulokseen.

Opinnäytetyön valmistaminen oli pitkälinen prosessi ja harjoittelujaksot sen aikana toivat vielä lisähaastetta tekemiseen. Harjoittelujaksojen aikana opinnäytetyön tekeminen jäi vähemmälle huomiolle, mikä toi tunteen, että työ aloitettiin monta kertaa ikään kuin alusta. Toisaalta tauot omalta osaltaan antoivat myös tarvittavaa etäisyyttä työlle ja auttoi sen jälkeen näkemään sen uudesta näkökulmasta. Alusta asti päätimme kirjoittaa tekstin kokonaisuudessaan yhdessä. Tällä tavoin tekstin laatu pysyy läpi työn tasalaatuisena ja molempien mielipiteet tulee huomioitua jokaisessa vaiheessa. Lisäksi ongelmatilanteissa pystyimme keskustelemaan ja ratkomaan asioita yhdessä. Koimme molemmat, että yhdessä työskentely on meille sopivampi ja sujuvampi työskentelytapa. Suurimmaksi haasteeksi koimme monipuolisten lähteiden löytämisen. Olisimme toivoneet löytävämmekin lisää vaihtoehtoja ja valinnanvaraa käytettäville lähteille. Saimme lopulta luotua mielestämme kattavan kokonaisuuden.

Valmistettu posterit on tarkoitus ottaa käyttöön paperisena versiona. Opinnäytetyötä valmistaessamme pohdimme ajatusta esimerkiksi pdf-muotoisista versioista. Sähköinen posterit olisi mahdollista siirtää digitaalisiin laitteisiin, joiden käyttö mahdollisesti lisääntyy tulevaisuudessa sairaanhoidossa. Tällainen versio

olisi helposti ja kustannustehokkaasti muokattavissa ajantasaiseksi. Posteria valmistessaamme havaitsimme, että yleinen lähetetietoja, säilytystä ja kuljetusta koskeva osio jäi siinä hieman pintapuoliseksi. Ajattelimme, että tästä aiheesta olisi tehtävissä myös oma ohje, johon näitä erittäin tärkeitä asioita voisi avata yksityiskohtaisemmin. Tätä ohjetta voisi käyttää muissakin mikrobiologisten näytteidenotossa.

LÄHTEET

- Avantor. 2021. Näytteenottotikku kuljetukseen, Transystem M40. Luettu 11.3.2021. <https://fi.vwr.com/store/product/572702/naytteenottotikku-kuljetukseen-transystem-m40>
- Becker, K., Skov, R. & von Eiff, C. 2015. Staphylococcus, Micrococcus, and Other Catalase-Positive Cocci. Teoksessa Jorgensen, J. & Pfaller M. Manual of Clinical Microbiology. 11 uud. painos. ASM Press. Washington. Vaatii käyttöoikeuden. <https://web-a-ebSCOhost-com.libproxy.tuni.fi/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMTAyMDI4OV9fQU41?sid=02a40ae6-f822-4968-8077-88eec6900377@sdc-v-sessmgr03&vid=0&format=EB&rid=1>
- Carlson, P. & Koskela, M. 2011. Bakteriologiset tutkimukset. Teoksessa Hedman, K., Heikkinen, T., Huovinen, P., Järvinen, A., Meri, S. & Vaara, M. (toim.) Infektiosairaudet. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 37–53.
- Centers for Disease Control and Prevention. n.d. Haemophilus influenzae Disease. Luettu 24.5.2021. <https://www.cdc.gov/hi-disease/about/diagnosis-treatment.html>
- Duodecim Terveyskirjasto. 2020. MRSA (metisilliinille resistentti Staphylococcus aureus). Luettu 15.3.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00586>
- Duodecim Terveysportti. n.d. Lääketieteen termit. Luettu 23.2.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/sovellukset/sanakirjat/#/>
- Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiiri. 2020. Bakteri, viljely 1, aerobiviljely, syvämärkä. Päivitetty 28.10.2020. Luettu 11.3.2021. <https://www.epshp.fi/files/6131/Pu-BaktVi1-3491.pdf>
- Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiiri. n.d. Kliininen kemia ja mikrobiologia. Luettu 16.11.2020. https://www.epshp.fi/ammattilaiselle_ja_opiskelijalle/ammattilaiselle/kliininen_kemia_ja_mikrobiologia
- Finto. n.d. Suomalainen asiasanasto- ja ontologiapalvelu. Luettu 24.2.2021. <https://finto.fi/ysO/fi/search?clang=fi&q=posterI&vocabs=>
- Heikkilä, R., Hellstén, S., Koukila-Kähkölä, P., Kurkinen, T., Meurman, O., Nummelin, R., Pastila, S., Richardson, M. & Ylönen, H. 2005. Kliininen mikrobiologia terveydenhuollossa. 2. uudistettu painos. Helsinki: Suomen kuntaliitto
- Heikkinen, T., Järvinen, A., Meri, S., Vapalahti, O. & Vuopio, J. (toim.) 2020. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet: Kirja 1, Mikrobiologia. 4. uud. painos. Helsinki: Duodecim.
- Hess, G., Tosney, K & Liegel, L. 2013. Creating Effective Poster Presentations. Luettu 20.5.2021. <https://projects.ncsu.edu/project/posters/index.html>
- Jyväskylän yliopisto. n.d Tieteellisen posterin peruseräitteitä. Luettu 19.5.2021. <http://www.arthis.jyu.fi/digicult/posteri/posteri/index.html>

Kajaanin ammattikorkeakoulu. n.d. Opinnäytetyön esitys, arviointi ja palautus. Luettu 24.2.2021. [https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/Ylempi-amk-\(Soteli\)/Opinnaytetyoprosessi/Posterit](https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/Ylempi-amk-(Soteli)/Opinnaytetyoprosessi/Posterit)

Karhumäki, E., Jonsson, A. & Saros, M. 2016. Mikrobit hoitotyön haasteena. 4. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Lapin yliopisto. n.d. Hyvä posterit. Luettu 19.5.2021. <https://luontokasvatuspainotteinensivuaineblog.wordpress.com/hyva-posterit/>

Lehto, L., Rautajoki, A. & Tuokko, S. 2008. Kliiniset laboratorionäytteet -opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Matikainen, A-M., Miettinen M. & Wasström K. 2016. Näytteenottajan käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Mekalasi. n.d. ESwab-bakteerinäytteenotto- ja kuljetusputki, sisältää mini-nukkatikun. Luettu 10.3.2021. <https://www.mekalasi.fi/tuote/eswab-bakteerinaytteenotto-ja-kuljetusputki-sisaltaa-mini-nukkatikun/>

Nissinen, A. 2018. Bakteeriviljelynäytteen säilyminen. Luento. Labquality Days 8.-9.2.2018. Helsingin messukeskus. Helsinki.

Nordlab. 2016. Mikrobiologisten näytteiden aluekuljetuslaatikoiden pakkausohje. Julkaistu 7.6.2016. Luettu 16.8.2021. https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/aluekuljetusmikrob.pdf

Ojanen, R., Huttunen, R., Syrjänen, J. & Jämsen E. 2016. Virtsatieinfektio vanhuksen sairaalahoidon syynä: Onko diagnosoille perusteita? Lääkärilehti. Luettu 24.5.2021. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperäistutkimukset/virtsatieinfektio-vanhuksen-sairalahoidon-syyna-onko-diagnosoille-perusteita/>

Oulun ammattikorkeakoulu. N.d. Opetusmenetelmät opetuksen monipuolistajana. Luettu 24.2.2021. <http://www.oamk.fi/amok/oppimat/LO/Opetusmenetelmät06a/html/posteritehtava.html>

Posti Oy. 2018. Laboratorionäytteiden lähettäminen. Julkaistu 12.2.2018. Luettu 24.9.2021. <https://www.posti.fi/liitteet-yrityksille/ohjeet/laboratorionaytteiden-lahettaminen-ohje.pdf>

Spellerberg, B & Brandt, C. 2015. Streptococcus. Teoksessa Jorgensen, J. & Pfaller M. Manual of Clinical Microbiology. 11 uud. painos. ASM Press. Washington. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://web-a-ebscobhost-com.libproxy.tuni.fi/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMTAyMDI4OV9fQU41?sid=02a40ae6-f822-4968-8077-88eec6900377@sdv-v-sessmgr03&vid=0&format=EB&rid=1>

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2019. Pseudomonas. Päivitetty 22.10.2019. Luettu 24.5.2021. <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/pseudomonas>

Turgeon, M. L. 2016. Linné & Ringsrud's clinical laboratory science: Concepts, procedures, and clinical applications. 7. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.

Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vita Laboratoriot Oy. 2019. Laboratoriokäsikirja. Luettu 18.5.2021. <https://vita.fi/laboratoriokasikirja/tutkimus/35>

Vuento, R. 2020. Infektioiden aiheuttajat: loiset, bakteerit, arkit, sienet, alkueläimet, virukset ja prionit. Julkaistu 8.10.2020. Luettu 22.11.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00562#s3>

LIITTEET

Liite 1. Näytteenotto-ohje Pu-BaktVi1, syvämärkä

NÄYTTEENOTTO-OHJE PU-BAKTVI1, AEROBI- JA ANAEROBIVILJELY, SYVÄMÄRKÄ

<p>PUNKTIONÄYTE</p> <ul style="list-style-type: none"> · Puhdista ympäröivä ihoalue alkoholilla. · Ime näyte ruiskuun ja siirrä aseptisesti Portagerm-anaerobiampulliin geelin päälle. · Runsas näyte voidaan lisäksi laittaa veriviljelypulloihin. Huom! Muista tehdä erillinen PuBaktVi1-pyyntö.  <p>Tilataan suoraan mikrobiologian laboratoriosta.</p>	<p>ABSKESSIMÄRKÄERITE</p> <ul style="list-style-type: none"> · Puhdista ihoalue aseptisesti alkoholilla. · Aspiroi näyte ruiskuun. · Poista ylimääräinen ilma ja vaihda ruiskuun uusi neula. · Ruiskuta näyte välittömästi desinfioidun kumikorkin läpi Portagerm-anaerobiampulliin geelin päälle.  <p>Tilataan suoraan mikrobiologian laboratoriosta.</p>	<p>KROONISET ALARAAJAHAAVAT</p> <ul style="list-style-type: none"> · Puhdista haava vedellä, poista kuollut kudos ja kate. · Huuhtelee haava huolellisesti keittosuolalla ja kuivaa. · Ota näyte haavan pohjasta kyretillä. · Siirrä näyte aseptisesti kyretistä eSwab-kuljetusputkeen pakkauksessa olevalla tikulla ja katkaise tikku punaisella merkitystä katkaisukohdasta.  <p>Tilausnro: G102769 Tilausnro: G111909-3</p>
<p>POSKIONTELONÄYTE</p> <ul style="list-style-type: none"> · Siirrä steriilisti punktoitu märkä tai huuhtelunesteestä kerätyt märkäiset kohdat ruiskun avulla Portagerm-anaerobiampulliin tai dacrontikulla Transystem M40-geelikuljetusputkeen.  <p>Tilataan suoraan mikrobiologian laboratoriosta.</p>	<p>VÄLIKORVAN-TULEHDUSERITE</p> <ul style="list-style-type: none"> · Aspiroi näyte tärykalvon puhkaisun yhteydessä imukärkeen tai ruiskuun. · Siirrä näyte Portagerm-anaerobiampulliin tai imeytä Transystem M40-geelikuljetusputkeen dacrontikkuun. <p>Akuutissa infektiossa riittää usein aerobibakteeriviljely (Pu-BaktVi2)</p>  <p>Tilausnro: G104594</p>	<p>KUDOSPALAT</p> <ul style="list-style-type: none"> · Lähetä laboratorioon steriilissä putkessa, johon lisätty hieman keittosuolaliuosta.  <p>Tilausnro: G100808 (13 ml) G102018 (5ml)</p> <p>VIERASESINEET</p> <ul style="list-style-type: none"> · Laita kierukka ja piilolinssi Transystem M40-geelikuljetusputkeen. · Laita muut vierasesineet geelikuljetus-putkeen tai steriiliin astiaan.  <p>Tilausnro: G112439-1</p> <p>Lisää astiaan muutama pisara keittosuolaliuosta.</p> <p>· Toimita näyte laboratorioon viipymättä.</p>




Liite 2. Näytteenotto-ohje Pu-BaktVi2, pintamärkä

NÄYTTEENOTTO-OHJE PU-BAKTVI2, AEROBIVILJELY, PINTAMÄRKÄ**EHDOttoman TÄrKEITÄ
TUTKIMUSTulosten KANNALTA!**

LÄHETE: Näytteen laatu, näytteenottotapa, anatominen sijainti, kliiniset tiedot, mahdollinen antimikrobiaäkity tarkasti, haavan syntyta.

OIKEAT VÄLINEET: Varmista ohjeesta oikeat ja käyttökelpoiset näytteenottovälineet.

TARROITUS: Putkiin viivakoodilliset tarrat putken suuntaisesti.

**SÄILYTYS: Minimoi säilytysaika!**

Jos kuljetus laboratorioon ei ole heti mahdollista, säilytys jääkaappilämpötilassa.

PAKKAAMINEN: Näytteet erikseen omiin pusseihinsa. Varmista etteivät näyteastiat rikkoudu tai vuoda.

Infektioriskistä ilmoitettava varoittavalla merkillä jos epäily tartuntavaarallisuudesta.

Potilasasiakirjojen tiedot eivät saa näkyä.

KULJETUS: aina huoneenlämmössä!

TARKISTA: ajantasaiset näytteenotto-ohjeet mikrobiologian ohjekirjasta

Pu-BaktVi1:

<https://www.epshp.fi/files/6131/Pu-BaktVi1-3491.pdf>

Pu-BaktVi2:

<https://www.epshp.fi/files/6132/Pu-BaktVi2-3492.pdf>

KORVAKÄYTVÄ

· Puhdista korva mahdollisesta vaikusta ja eritteestä.

· Ota näyte pakkauksen **näytteenottotikulla** infektioineelta alueelta.

· Aseta tikku **Transsystem M40-geelikuljetusputkeen**.

HAAVA JA IHO

· Pyyhi pintamärkä ja puhdista näytteenotto-ottokohta keittosuolaliuoksella.

· Irrota mahdollinen karsta.

· Ota näyte aseptisesti pakkauksen **näytteenottotikulla** mahdollisimman syvältä. Älä kosketa haavan reunoja tai ihoa.

· Aseta tikku **Transsystem M40-geelikuljetusputkeen**.



Tilausno: G104594

SILMÄ

· Puhdista silmä valuvasta märestä aseptisesti.

· Ohjaa potilasta katsomaan ylöspäin ja vedä alaluomea alaspäin, että sidekalvo tulee näkyviin.

· Kostuta **näytteenottotikun vanua** steriilillä keittosuolaliuoksella ja sivele luomen sisäpintaa 3-4 kertaa.

· Ota näyte otetaan molemmista silmistä **omalla tikulla**.

Älä koske ihoon näytteenottotikulla.

· Aseta tikku **Transsystem M40-geelikuljetusputkeen**.