



Bakteeri, viljely 1 ulosteesta näyteprosessin seuranta ja kehittäminen

Bioanalytiikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
21.10.2008

Marika Manninen
Birgitta Riikonen

Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto	
Bioanalytiikka			
Tekijä/Tekijät			
Marika Manninen ja Birgitta Riikonen			
Työn nimi			
Bakteeri, viljely 1 ulosteesta näyteprosessin seuranta ja kehittäminen			
Työn laji		Aika	Sivumäärä
Opinnäytetyö		Syksy 2008	31 + 4
TIIVISTELMÄ			
<p>Toteutimme tämän opinnäytetyön Bakteeri, viljely 1 ulosteesta -näyteprosessin kehittämistehtävänä. Kehittämistehtävässä tutkimme koko näyteprosessia näytteenotosta tulosten vastaanamiseen. Kuvaamalla prosessin löysimme tutkittavat kohteet, joilla voidaan parantaa laatua ja asiakaspalvelua. Ulosteviljely 1 sisältää neljä tutkittavaa kohdetta: salmonella-, shigella-, yersinia- ja kampylobakteerit. Kyseessä on analyysi, jossa näytteen säilytysaika ja -lämpötila ennen analysointia voivat vaikuttaa merkittävästi tutkittaviin suolistopatogeenilöydöksiin. Liian pitkä säilytysaika tai väärä lämpötila voivat tuhota mahdollisen taudinaiheuttajan. Tavoitteena oli löytää kehittämiskohteita, joilla voidaan varmistaa laadukkaasti otettu ja säilytetty näyte sekä oikea-aikainen vastaus. Tämä on tärkeää hoitavalle lääkärille diagnoosia ja oikeaa hoitoa mietittäessä. Työn teimme yhteistyössä yksityisen keskuslaboratorion ja yksityisen lääkäriasemaketjun kanssa.</p> <p>Olimme kiinnostuneita bioanalyttikon antamasta näytteenoton ohjeistamisesta ja potilaan toimimisesta ohjeistuksen mukaisesti. Seurasimme myös näytteiden kuljetusta lääkäriasemilta keskuslaboratorioon ja näytteiden vastausviiveitä. Viimeisenä kohteena oli työterveyslääkäreiden tyytyväisyys vastausnopeuteen ja vaiheistettuun vastauskäytäntöön. Tutkittavat näytteet keräsimme lääkäriasemaketjun kolmelta asemalta. Tutkimme yhteensä 96 näytteen tiedot. Näyteprosessin analyysiä varten teimme seurantalomakkeen ja työterveyslääkäreiden asiakastytyväisyyttä mittasimme verkkokyselyllä.</p> <p>Asiakkaat ottivat näytteen useimmiten kotona. Noin puolet heistä noudatti näytteenotto-ohjeistusta ja säilytti näytettä viileässä. Näytteiden analysoinnin aloituksessa ei havaittu viiveitä. Negatiivisten vastausten keskimääräinen analysointi kesti 2 vuorokautta 12 tuntia ja positiivisten 5 vuorokautta 4 tuntia. Viikonloppu lisäsi vastausviivettä, koska sen aikana näytteitä ei vastattu. Verkkokyselyn mukaan suurin osa vastanneista työterveyslääkäreistä oli tyytyväisiä vastausnopeuteen ja -käytäntöön.</p> <p>Tämän opinnäytetyön perusteella nykyinen prosessi on toimiva, mutta myös kehitettävää löytyi. Esimerkiksi näytteenotto-ohjeistusta ja -ohjaamista voitaisiin kehittää ja kylmäkuljetuslaatikoiden käytön tehostaminen parantaisi näytteiden säilyvyyttä. Myös työterveyslääkäreitä tulisi informoida mahdollisuudesta konsultoida yksityisen keskuslaboratorion asiantuntijoita ongelmatilanteissa.</p>			
Avainsanat			
Prosessin kuvaaminen ja kehittäminen, näytteiden säilyvyys, bakteeriviljely, uloste			

Degree Programme in		Degree	
Biomedical Laboratory Science		Bachelor of Health Care	
Author/Authors			
Marika Manninen and Birgitta Riikonen			
Title			
Development of Specimen Process of Bacterial Culture 1 from Faeces			
Type of Work	Date	Pages	
Final Project	Autumn 2008	31 + 4 appendices	
<p>ABSTRACT</p> <p>Our final project was implemented as a development of specimen process of Bacterial Culture 1 from faeces. In this development project we examined the whole specimen process from sampling to the reporting of findings. By describing this process we found out stages for a further analysis. Bacterial culture 1 from faeces focuses on four microbes: Salmonella, Shigella, Yersinia and Campylobacter. The storage time and temperature before the analysis can affect substantially these intestinal bacteria. Too long a storage time or an improper storage temperature can destroy a potential pathogen. The purpose of our final project was to discover the objects of development to ensure high-quality specimen and timely results. We performed this final project in co-ordination with private central laboratory and private health services.</p> <p>In this final project we had four primary themes: instruction of sampling, transportation of specimen, time delay of analysing and complacency with the current process of physicians of the occupational health care. We analysed the data of 96 specimens from three medical centres of private health services. We created a form to analyse specimen process and a web-questionnaire to gather information given by physicians.</p> <p>Most of the patients took samples at home. About half of them were following the instructions and refrigerated the specimen. We did not notice time delay in starting the analysis. The average time delay for negative results were two days and twelve hours and for positive results five days and four hours. According to the web-questionnaire most of the occupational health care physicians were satisfied with the current way of receiving results.</p> <p>According to our final project the current specimen process is workable, but we also found some evidence for improvement. For example, the instructions for sampling could be improved and boxes with an ice brick should be used more during transportation to ensure the quality of specimen. Also, physicians of occupational health care should be informed about the opportunity to consult the specialists of private central laboratory.</p>			
Keywords			
Bacterial culture, faeces, development of process, describing process			

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	BAKTEERI, VIJELY 1 ULOSTEESTA –NÄYTEPROSESSI	2
2.1	Prosessin kuvaaminen	3
2.2	Bakteeriviljely 1:n löydökset ulosteesta	4
2.2.1	Salmonella taudinaiheuttajana	5
2.2.2	Shigella taudinaiheuttajana	6
2.2.3	Yersinia taudinaiheuttajana	7
2.2.4	Kampylobakteeri taudinaiheuttajana	8
2.3	Bakteeriviljely 1 näyteprosessin vaiheet	9
2.3.1	Bakteeriviljely 1:n näytteenotto	9
2.3.2	Bakteeriviljely 1:n suorittaminen	10
2.3.3	Bakteeriviljely 1:n vastaaminen	10
3	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	12
4	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	15
4.1	Aineiston keruu	15
4.2	Aineiston käsittely	16
5	KEHITTÄMISTYÖN TULOKSET	17
5.1	Näytteenotto-ohjeiden noudattaminen	17
5.2	Näytteiden säilytys ja kuljetus	18
5.3	Läpimenoaika	19
5.4	Työterveyslääkäreiden kokemukset vastauskäytännöstä	21
5.5	Tulosten yhteenveto	25
6	KEHITTÄMISTYÖN ARVIOINTI JA POHDINTA	25
7	KEHITTÄMISEHDOTUKSET	27
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	
	Prosessikuvaus	
	Näytteenotto-ohje	
	Lääkärien verkkokysely	
	Kysely- ja seurantalomake	

1 JOHDANTO

Prosessien jatkuva parantaminen ja kehittäminen ovat osa laatujohtamista. Prosessien kehittäminen lähtee usein asiakkaan tarpeen havaitsemisesta ja tavoitteena on tarpeen tyydyttäminen esimerkiksi tuotteen tai palvelun toimittamisen avulla. Asiakkaalle arvoa tuovassa prosessissa kaikki vaiheet ovat tärkeitä ja jokainen prosessiin osallinen vaikuttaa asiakastyytyväisyyteen. Toimintaprosessien kehittäminen on osa jokapäiväistä työtä, mutta jatkuvan parantamisen rinnalla voidaan suorittaa projektiluonteisesti prosessin parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä. (Hannus 1994: 100–105; Ihalainen 2008.)

Prosessikuvauksella selvitetään miten ja missä työt tehdään. Se näyttää kustannukset, ajan ja laadun ja miten niihin voisi vaikuttaa. Sen avulla voidaan tunnistaa osastojen välisiä piilossa olevia rajapintaongelmia ja saadaan tehtäville looginen järjestys. Prosessikuvauksella myös selkiytetään läpimenoaikaan vaikuttavia tekijöitä ja hahmotetaan todellisen toiminnan sisältö. Sitä voidaan hyödyntää kehittämistoiminnan suunnittelussa ja kokonaiskuvan muodostamisessa. (Laamanen, K – Tinnilä, M 1999: 3.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata Bakteeri, viljely 1 ulosteesta (myöhemmin ulosteviljely 1) näytteen laboratorioprosessi ja löytää siihen kehittämiskohteita. Työ tehtiin yhteistyössä yksityisen keskuslaboratorion ja lääkäriasemaketjun kanssa. Prosessin monimutkaisuus kahden yrityksen välillä vie resursseja ja vastauksen valmistumiseen kuluu vähintään kaksi vuorokautta. Tämän työn avulla halusimme varmistaa, ettei mitään työvaiheita tehdä turhaan, vaan ne hyödyttävät hoitavaa lääkäriä diagnoosin teossa ja potilas saa mahdollisimman nopeasti oikean hoidon. Yleensä laboratoriotutkimuksista lähtee vain yksi vastaus, mutta tämän hetken käytännön mukaan ulosteviljely 1:n positiivisista löydöksistä annetaan myös alustava vastaus, jotta hoidon aloittaminen ei viivästyisi. Työterveyslääkäreille osoitetun kyselyn avulla selvitimme hyödyttääkö alustava tieto potilaan hoidossa. Tutkittavat bakteerit ovat myös herkkiä tuhoutumaan väärässä lämpötilassa tai liian pitkän säilytyksen aikana. Halusimme samalla selvittää kuinka hyvin asiakkaat noudattavat näytteenotto-ohjeistusta näytteen säilytysajan ja –lämpötilan suhteen. Tämän vuoksi seurasimme näytteiden säilytysaikoja ja lämpötilan muutoksia prosessin

alkuvaiheessa ennen laboratorion analysointia. Ohjeistuksen mukaisesti näyte tulisi viljellä vuorokauden kuluessa näytteenotosta ja siksi halusimme tietää, kuinka kauan näytteet todellisuudessa ovat kuljetusputkessa. Halusimme myös varmistaa, että tietojärjestelmään kirjautuva tieto pitää paikkansa todellisuuden kanssa.

Kehittämistehtävä on lähtenyt liikkeelle asiakkaiden tarpeesta saada vastaus mahdollisimman nopeasti. Kohteet on valittu prosessikuvauksen avulla ja niiden on tarkoitus tukea laatua ja parantaa sitä kautta asiakaspalvelua. Mahdolliset viiveet sijoittuvat usein eri toimijoiden rajapinnoille näytteen kulkiessa prosessissa eteenpäin. Myös laadun varmistaminen ja kustannustehokkuus koetaan tärkeiksi ja kaikkia osapuolia hyödyttäväksi. Tulokset ja niistä mahdollisesti nousevat kehittämissuositukset on tarkoitus hyödyntää tässä ja muissa mikrobiologian vastaavissa prosesseissa.

2 BAKTEERI, VILJELY 1 ULOSTEESTA –NÄYTEPROSESSI

Työelämässä ei organisaatiot luo niinkään tietoa, vaan haluavat kehittää käytäntöön soveltuvaa ongelmanratkaisukykyä. Kehittynyt osaaminen voi vaikuttaa asiakkaan saamaan hyötyyn tai sitä voidaan soveltaa organisaation muissa tehtävissä. (Jalava – Virtanen 1998: 69.)

Prosessilähtöisessä toiminnan uudistamisessa ja kehittämisessä on lähtökohtana ydinprosessien ja niiden suoritusmittarien tunnistaminen. Yksi tyypillinen ydinprosessi on operatiivinen tilaus- ja toimitusketju. Prosessikartta on yksinkertainen, havainnollinen ja graafinen kuvaus prosessista. Prosessin mallintamisessa voidaan kuvata avainsuoritukset, kuten läpimenoajat, kustannukset ja laatu havainnollisesti. Silloin avainsuorituksiin liittyvät ongelmat ja parantamismahdollisuudet saadaan tunnistettua visuaalisesti. Kuvaus muodostaa myös työkalun yhteiseen kieleen ja kommunikointiin. (Hannus 1994: 32, 43, 51.)

Tilaus- ja toimitusprosessi oli tässä tapauksessa laboratoriotutkimuksen tekeminen ja vastaaneminen yksityisessä keskuslaboratoriossa. Lääkäriasemalla asiakkaan koko prosessi sisältää laboratorion ohjeistuksen näytteenottoon, näytteen pakkauksen kuljetusta varten ja lopulta vastauksen antamisen asiakkaalle lääkärin kautta.

Jotta pystyimme kuvaamaan laboratorioprosessin kokonaisuudessaan, rakensimme prosessikaavion selkiyttämään ja havainnollistamaan prosessia. Sen avulla oli helpompi hahmottaa tämän työn kokonaisuus ja huomata eri vaiheiden yhteydet toisiinsa. Samalla myös mahdollisten kehittämiskohteiden havaitseminen oli helpompaa. Toisin sanoen kuvaamalla ja tarkastelemalla prosessia saimme perustan sen osien ja sitä kautta kokonaisuuden kehittämiseen.

2.1 Prosessin kuvaaminen

Ydin- ja tukiprosessien sisältö ja tarkkuus tulee määrittää ennen työn kulkukaavion tekoa. Kaaviossa vasemmalla reunassa esitetään usein prosessiin osallistuvat resurssit tai toiminnot. Kaaviosta nähdään myös ydin- ja tukiprosessien keskinäiset kytkennät. Aikajana kulkee vasemmalta oikealle. Kaaviota täydentämään tarvitaan lisäksi tekstitietoa, jonka pitäisi olla selkeää, kaaviota täydentävää ja keskittyä olennaisimpaan tietoon. (Laamanen, K – Tinnilä, M 1999: 2.)

Tämän työn prosessikuvauksessa (liite 1) vasemmalla on toimijaosapuolet potilaasta lääkärin, lääkäriaseman laboratorion ja näytteen kuljetuksen kautta keskuslaboratorioon. Tässä työssä puhumme potilaasta myös asiakkaana. Aikajana kulkee kuvauksessa vasemmalta oikealle. Prosessin alussa oireinen potilas tulee lääkärin vastaanotolle ja saa lähetteen ulosteviljely 1:een. Sen jälkeen potilas menee laboratorioon hakemaan näytteenottovälineet ja saa samalla kirjallisen ja suullisen ohjeistuksen näytteenottoa varten. Asiakas ottaa näytteen tilanteen mukaan joko laboratorion näytteenottotiloissa tai kotona. Näyte kirjataan otetuksi tietojärjestelmään, kun asiakas palauttaa sen laboratorioon. Samalla kirjataan kotipaikka, matkakohde ja onko asiakas elintarvikealalla, koska osaan taudeista ja löydöksistä on tartuntatautilain mukaan tutkimuslaboratoriolla ilmoitusvelvollisuus (Mikrobiluettelo 2007). Näytteiden kuljetus lääkäriasemilta keskuslaboratorioon tapahtuu erillisen lähettirenkaan kautta yhdestä kolmeen kertaan päivässä. Näyte vastaanotetaan keskuslaboratoriossa ja kirjataan saapuneeksi tietojärjestelmään mikrobiologian laboratoriossa. Sen jälkeen alkaa varsinainen näytteen viljely- ja analysointivaihe. Havaitun kasvun perusteella tehdään jatkotutkimuksia tai vastataan negatiivinen löydös tietojärjestelmään. Jatkotutkimuksissa havaituista suolistopatogeneista lähtee alustava vastaus, jonka avulla lääkäri voi päättää mahdollisesta hoidosta. Kun kaikki jatkotutkimukset on suoritettu, lähtee lääkäriaseman laboratorioon ja lääkärille vielä lopullinen vastaus.

2.2 Bakteriviljely 1:n löydökset ulosteesta

Salmonella, *Shigella* ja *Yersinia* (+*Escherichia*) ovat kliinisesti tärkeimmät *Enterobacteriaceae*-heimon bakteerisuvut. Heimo on laaja gramnegatiivisten sauvabakteerien joukko, jotka elävät ihmisten ja eläinten suolistossa, jätevesissä, maaperässä ja luonnonvesissä aiheuttaen mm. suolistotauteja. Ne muistuttavat toisiaan kasvuominaisuuksiltaan, rakenteeltaan sekä solunsa hienorakenteelta. Salmonellat ja shigellat eivät koskaan kuulu ihmisten normaaliflooraan, vaan ovat aina patogeeneja ja leviävät pääasiassa eläimistä saatavien elintarvikkeiden välityksellä. Yersiniainfektio tarttuu useimmiten sikojen, kissojen, jäniksien, hiirien ja lintujen ulosteen saastuttaman ruuan tai veden välityksellä (Heikkilä 2002: 44.) Yersinialajeista vain osa aiheuttaa taudin ihmiselle. (Siitonen – Vaara 2003: 176.)

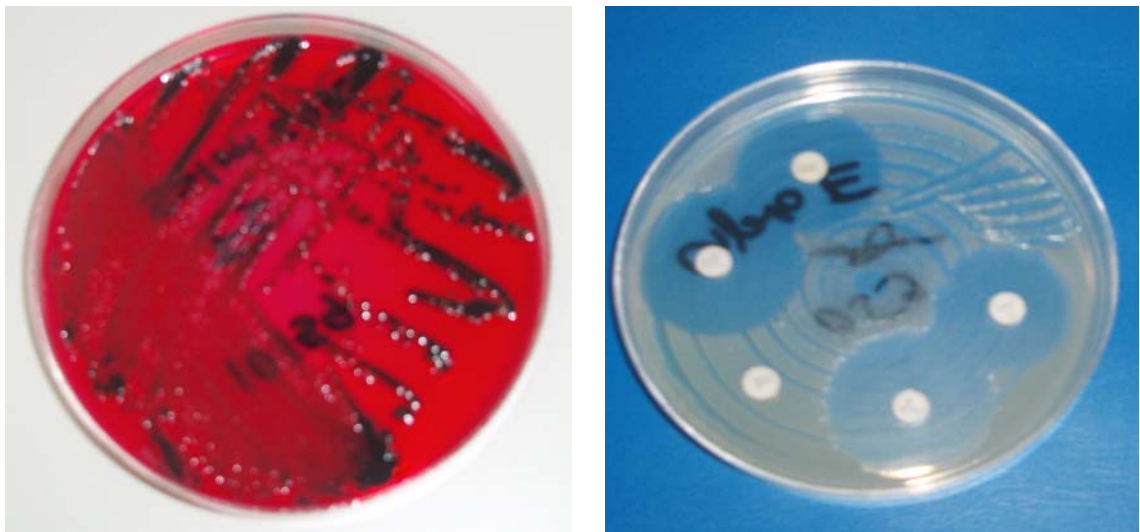
Kampylobakteerit ovat kaarevia, hentoja gramnegatiivisia sauvoja. Kliinisesti tärkeimmät kampylobakteerilajit ovat *Campylobacter jejuni* ja *C. coli*. Kampylobakteerit ovat tavallisimpia diagnostisoituja gastroenteriitin aiheuttajia. Vuonna 2007 Suomessa ilmoitettiin tartuntatautirekisteriin 4107 kampylobakteerin aiheuttamaa infektiota (Tartuntatautirekisteri 2007). Tartuntaan vaaditaan kontakti kampylobakteereja kantaviin eläimiin, niiden saastuttamaan veteen tai niistä valmistettuihin, huonosti kypsennettyihin ruokiin, esimerkiksi Suomessa 10% kanoista on kampylobakteeri positiivisia. Kampylobakteerit eivät yleensä lisäännä ruuissa, toisin kuin salmonellat, mutta tartuntaan tarvittava bakteerimäärä on hyvin pieni (Siitonen – Vaara 2003: 215.)

Tartuntatautilain (989/2006) ja -asetuksen (1376/2006) sekä sosiaali- ja terveysministeriön ohjeen (Nro 2003:1) mukaan työnantajan on tehtävä selvitys tartuntatautien leviämisen kannalta riskityötä tekevien henkilöiden terveydentilasta. Selvityksen edellyttämällä tutkimuksella pyritään löytämään salmonellakantajat. Näin voidaan tartunnan saaneet pidättää työstä, kunnes bakteerin esiintyminen on lakannut (Kuusi – Jalava – Siitonen – Ruutu 2007: 6). Myös shigellan, yersinian ja kampylobakteerin aiheuttamat taudit ovat tartuntatautiasetuksessa nimetty yleisvaarallisiksi tartuntataudeiksi ja jokaisesta tapauksesta on tehtävä tartuntatautilaissa säädetyt ilmoitukset. Lisäksi näitä kaikkia patogeeneja seurataan myös valtakunnallisella tasolla. Mikrobiologian laboratorioiden on tehtävä ilmoitus kaikista löytämistään suolistopatogeeneista.

2.2.1 Salmonella taudinaiheuttajana

Salmonellat ovat tyypillisiä gramnegatiivisia sauvoja, jotka aiheuttavat sekä suolistotettä yleisinfektioita. Sukuun kuuluu kaksi lajia: *Salmonella enterica* ja *Salmonella bongori*. *Enterica* jaetaan biokemiallisten reaktioiden perusteella 6 alaryhmään, jotka sisältävät lähes kaikki patogeeniset serotyypit. Yleisinfektioita ihmisille aiheuttavat tavallisesti serotyypit *Typhi* ja *Paratyphi*. Yleisyyden ja kotoperäisyyden vuoksi tärkein serotyyppi on *Typhimurium* ja ulkomailta saaduissa taudeissa yleisin aiheuttaja on serotyyppi *Enteritidis* (Siitonen - Vaara 2003: 182). Lavantaudin aiheuttaa serotyyppi *Typhi*, joka aiheuttaa ihmiselle vakavan yleisinfektion. Suoleen päässeet lavantautibakteerit tunkeutuvat limakalvon läpi suoliston paikallisiin imusolmukkeisiin tai verisuonia pitkin muualle imusolmukkeisiin. Siellä *Typhi* alkaa lisääntyä ja 1–2 viikon kuluttua suuri määrä bakteeria leviää kaikkialle kudoksiin, jolloin voi kehittyä mm. meningiitti, osteomyeliitti tai pyelonefriitti. Hoitamattomista potilaista kuolee n.10 % ja 3 % jää pysyvästi *Typhin* kantajiksi. Lavantautia lievempää yleisinfektiota kutsutaan pikkulavantaudiksi. (Siitonen — Vaara 2003:183.)

Useimmat Salmonellat ovat vähemmän patogeenisiä kuin *Typhi*. Niiden aiheuttama tauti on lievempi eivätkä bakteerit yleensä tunkeudu verenkiertoon vaan jäävät suoleen aiheuttaen suolistotulehduksen eli enteriitin. Diagnoosi perustuu bakteeriviljelyyn ulosteesta (kuvio 1). Salmonellat säilyvät hyvin ulosteessa ja ripulin aikana bakteeria erittyy yleensä runsaasti. (Siitonen — Vaara 2003: 182.)



KUVIO 1. Salmonellan kasvu XLD-maljalla mustanapaisena pesäkkeenä ja salmonellan herkkyysmääritys.

Salmonellat ovat luonnostaan herkkiä gramnegatiivisiin bakteereihin tehoaviin lääkkeisiin. Salmonellakannoissa on kuitenkin useasti R-plasmidivälitteistä resistenssiä. Tämä johtuu siitä, että joissain maissa kotieläinten rehuun lisätään kasvun kiihdyttämiseksi antibiootteja tai mikrobilääkkeitä saa apteekista ilman reseptiä. Salmonellaenteriiitten hoidoksi riittää usein yleiskunnosta ja nesteytyksestä huolehtiminen. Pitkittyneeseen tai kliinisesti vaikeaan tautiin tai jos potilaalla on jokin perussairaus esimerkiksi diabetes, on syytä aloittaa antibioottilääkitys. Suomessa aikuisille yleisesti käytetään fluorokinoloneja ja lapsilla sulfatrimetopriimeja. Kantajuutta ylläpitäviin infektiopesäkkeisiin on vaikea saada riittävän suuria lääkeainepitoisuuksia riittävän pitkäksi ajaksi, siksi hoito joudutaan uusimaan joskus montakin kertaa. (Siitonen — Vaara 2003: 185-186.)

2.2.2 Shigella taudinaiheuttajana

Shigellat jaetaan neljään lajiin: *Shigella dysenteriae*, *S. boydii*, *S. flexneri* ja *S. sonnei* ja lajit jaetaan lisäksi serotyyppeihin. *S. dysenteriae* serotyyppi aiheuttaa vakavimmat shigelloosit. Se muodostaa Shiga-toksiinia, joka on hyvin tehokas sytotoksiini vaikuttaen suolen epiteelisoluihin ja hermostoon. Shiga-toksiini sitoutuu kohdesolun glykolipidi pinnalla olevaan reseptoriinsa ja pääsee näin solun sisään ja katkaisee sen 28S-RNA:n spesifisestä kohdasta. Tästä syystä kohdesolun proteiinisynteesi pysähtyy ja solu kuolee. (Siitonen — Vaara 2003: 187-188.)

Diagoosi tehdään bakteeriviljelyn avulla (kuvio 2). Shigellat pystyvät lisääntymään vain ihmisessä eli eläimet eivät voi sitä levittää. Shigellat tarttuvat helposti, koska infekioon tarvitaan hyvin pieni bakteerimäärä. Suurin osa infektiosta on *S. sonnein* tai *S. flexnerin* aiheuttamia. (Siitonen — Vaara 2003: 188.)

KUVIO 2. Shigella näkyy XLD-maljalla kirkkaana, läpikuultavana laktoosi- ja oksidaasinegatiivisena pesäkkeenä.



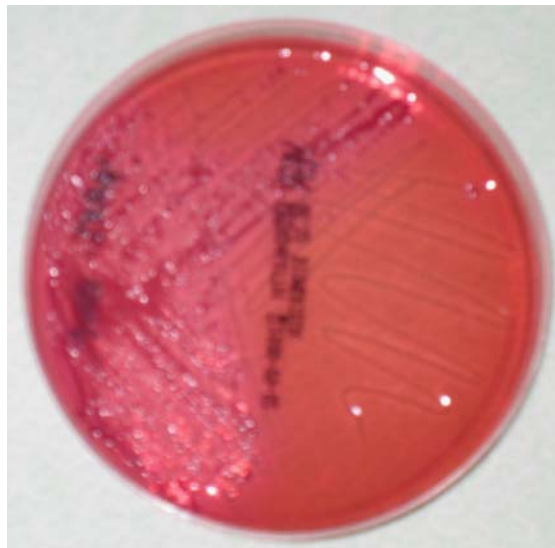
Shigelloilla on erittäin yleistä plasmideihin perustuva moniresistenssi. Aikaisemmin sitä hoidettiin ampicilliineillä, tertrasykliineillä ja sulfatrimetopriimillä mutta nykyisin suurin osa shigelloista ovat niille resistenttejä. Nykyinen hoitosuositus on fluorokinolonit, joskin herkkyyden heikentymistä niillekin on todettu. Suomessa lääkehoitoa suositellaan käytettäväksi kaikissa tautitapauksissa, koska hoito nopeuttaa paranemista ja bakteerin erityksen loppumista. (Siitonen – Vaara 2003: 188-189.)

2.2.3 Yersinia taudinaiheuttajana

Yersiniat ovat eläimissä olevia enterobakteereja. Niitä saattaa löytyä myös maaperästä tai vesistä eläinkontaminaation seurauksena. Patogeenisillä Yersinia-kannoilla on virulenssiplasmidi, joka koodittaa ns. virulenssiantigeneja. Virulenssin kannalta tärkeitä proteiineja ovat mm. invasiini ja Ail-proteiini, jotka edistävät bakteerin pääsyä epiteelisolun sisään. Ihmiselle tauti tarttuu yleensä huonosti kypsennetystä sianlihasta, koska *Y. enterocoliticaa* löytyy sian tonsilloista lähes aina. Osa yersiniakannoista on vailla kliinistä merkitystä. Tärkeä ja muista *Enterobacteriaceae*-heimon bakteereista poikkeava ominaisuus, on yersinioiden kyky säilyä erinomaisesti ja jopa lisääntyä jääkaappilämpötilassa. Tätä käytetään laboratoriossakin hyväksi yersinian rikastamisessa. (Siitonen – Vaara 2003: 189-190.)

Diagnoosi tehdään ulosteen bakteeriviljelystä (kuvio 3) vaikkakin yersiinia-enteriitti parantuu useimmiten ilman lääkitystä (Siitonen - Vaara 2003: 190). Reaktiivista artriittia esiintyy yersinioosin jälkitautina erityisesti henkilöillä, joilla on HLA-B27-kudosantigeenia (Pastila 2002: 148).

KUVIO 3. Yersinia näkyy CIN-maljalla oksidaasinegatiivisena pesäkkeenä, jossa on punainen napa ja kirkaat reunat.



Yersiiniaenteriitti paranee useimmiten itsestään. Vaikeammissa tauti tapauksissa hoidoksi suositellaan fluorokinoloneja, keftriaksonia tai tetrasykliiniä (Siitonen – Vaara 2003: 190).

2.2.4 Kampylobakteeri taudinaiheuttajana

Yksittäiset kampylobakteerit näkyvät värjäyksissä pilkun, loivan s-kirjaimen tai lokin siipikuvion muotoisina. Yksittäinen flagella voi olla joko molemmissa tai vain toisessa päässä bakteeria. Ns. termofiilisten enteropatogeenisten kampylobakteerien ryhmään kuuluvat *C.jejuni*, *C.Coli*, *C.lari* ja *C. upsaliensis*. Lajit ja alalajit voidaan jakaa lämpöherkkien ja kuumennusta kestävien antigeenien avulla moniin alaluokkiin. Näille bakteereille tyypillistä on kasvaa korkeammassa lämpötilassa kuin muut ulosteen bakteerit (+42 C°). Kampylobakteeri tarttuu hyvin pienestä bakteerimäärästä ja usein tartunnan saa huonosti kypsennetystä eläimen lihasta. (Siitonen – Vaara 2003: 215).

Diagnoosi perustuu bakteeriviljelyyn (kuvio 4), mikä tapahtuu mikroaerofiilisessä ympäristössä +42 C °:ssa. (Siitonen – Vaara 2003: 216).



KUVIO 4. Kampylomaljoilla kampylo näkyy harmahtavina, huntuna leviävinä pesäkkeinä.

Kampylobakteerit ovat resistenttejä useille mikrobilääkkeille, kuten penissilliinille, ampisilliinille ja kefalosporiinille. Viime vuosina on lisääntynyt myös fluorokinoloniresistenssi. Suomessa saatuihin tartuntoihin tehoaa usein siprofloksasiini. Kampylobakteeri-infektio on usein itsestään parantuva eikä mikrobilääkehoitoa tarvita.

Vaikeimmissa tautitapauksissa varhain aloitettu antibioottihoito lievittää oireita ja lyhentää taudin kestoa sekä bakteerin erityisaika lyhenee. Makrolidi on ensisijainen valinta hoitoa valittaessa. Muita vaihtoehtoja ovat fluorokinoloni, tetrasykliini, ampisilliini ja klavulaanihapon yhdistelmä mutta näihin on mielellään tehtävä ensin antibioottiliherkkymääritys. Sepsisissä infektioiden käytetään aminoglykosidia tai karbapeneemejä (Siitonen – Vaara 2003: 217).

2.3 Bakteeriviljely 1 näyteprosessin vaiheet

Kyseessä on analyysi, jossa näytteen säilytysaika ja -lämpötila ennen analysointia voivat vaikuttaa suolistopatogeeni-löydöksiin. Taylorin ja Schelhartin (1975: 286) mukaan salmonella on kestävä ja säilyy hyvin eri lämpötiloissa. Herkempänä bakteerina shigella säilyy kaiken kaikkiaan huonommin kuin salmonella samoissa olosuhteissa. (Taylor – Schelhart 1975: 281–286.)

Ulosteviljelyssä tutkitaan salmonellan ja shigellan lisäksi kampylo- ja yersiniabakteerit. Tämä on suositeltava tutkimus bakteeriripulia epäiltäessä. Bakteerien viljely on edelleen bakteriologian perusmenetelmä. Se on edullinen ja yksinkertainen sekä sillä pystytään määrittämään eristetyn bakteerin suku ja laji. Viljelyllä voidaan tutkia myös mikrobilääkeherkkyys, joten lääkäri saa tiedon myös hoitoon sopivasta antibiootista. Koska näytteen bakteerit säilyvät viljelykelpoisina ja elinkykyisinä geelikuljetusputkessa 1–2 vuorokautta, pitäisi näyte saada mahdollisimman nopeasti laboratorioon analysoitavaksi. Jos näytettä joudutaan säilyttämään yön yli, pitäisi sitä säilyttää viileässä. Säilytyksen ja kuljetuksen aikana näytteet eivät saisi jäätyä tai kuumentua ympäristön vaikutuksesta. Poikkeamat voimassa olevista ohjeista tulisi saada laboratorion tietoon. (Carlson – Koskela 2003: 20–35.)

2.3.1 Bakteeriviljely 1:n näytteenotto

Tässä työssä seuraavana kuvattu bakteeriviljely 1:n suoritus ja vastaanminen ovat käytössä yksityisessä kliinisessä keskuslaboratoriossa ja lääkäriasemaketjussa, joissa tämä työ tehtiin.

Saatuun lääkäritä lähetteen asiakas tulee laboratorioon hakemaan transpocult-näyteputket, joihin hän ottaa kotona bioanalytiikan suullisen ja kirjallisen ohjeistuksen

mukaisesti näytteen. Kirjallisen näytteenotto-ohjeen (liite 2) tulisi olla niin selkeä, että näyte saadaan laboratorioon laadukkaasti ja oikeassa lämpötilassa kuljetettuna. Ohjaajan selkeäsanaisuus auttaa asiakasta ymmärtämään näytteenoton. Bioanalyytikon olisi hyvä näyttää malliputkella, miten näyte putkeen laitetaan, jottei näyte kontaminoidu. Samalla bioanalytikko kirjaa ATK-järjestelmään esitiedot matkoista, työskentelystä elintarvikealalla tai tartuntatautien leviämisen kannalta riskityötyön tekemisestä ja kotipaikkakunnan.

2.3.2 Bakteeriviljely 1:n suorittaminen

Bakteeri, viljely 1:een tarvitaan ulostenäytettä kahdessa kuljetusputkessa. Toisesta kuljetusputkesta näyte viljellään CLED- ja XLD-maljoille ja lopuksi näytetikku katkaistaan seleniittiputkeen, mikä toimii salmonellan rikasteputkena. Taylorin ja Schelhartin (1975: 285) mukaan XLD-malja oli paras alusta salmonellalle ja shigellalle. Toisesta putkesta viljellään kampylo- ja CIN-malja. CIN-malja on yersiniaa varten.

Seleniittiputkea, XLD-, CLED-maljoja inkuboidaan vuorokausi +35 °C:ssa ja CIN-maljoja +30 °C:ssa, minkä jälkeen maljat luetaan ensimmäisen kerran ja tehdään mahdolliset jatkoviljelyt. Seleniittiputkesta tehdään viljely XLD-maljalle, mitä inkuboidaan vielä vuorokausi samassa lämpötilassa. Kampylomaljoja kasvatetaan kaksi vuorokautta mikroaerofiilisessä atmosfäärissä +42 °C:ssa.

Shigella näkyy CLED- ja XLD-maljoilla kirkkaina, läpikuultavina laktoosi- ja oksidaasinegatiivisina pesäkkeinä. Kampylomaljalla kampylo näkyy harmahtavina, huntuna leviävinä pesäkkeinä. Yersinia löytyy CIN-maljalta oksidaasinegatiivisina pesäkkeinä, joissa on punainen napa ja kirkkaat reunat. Yersinialle on tyypillistä myös maakellarimainen tuoksu. Salmonellan voi tunnistaa XLD-maljalta mustana tai mustanapaisena pesäkkeenä tai vain kirkkaana pesäkkeenä. (Ulosteviljely 1 2006. Työohje.)

2.3.3 Bakteeriviljely 1:n vastaaneminen

Kaikki ulosteviljely 1:n näytteet viljellään samana päivänä kun ne saapuvat keskuslaboratorioon. Näytteet luetaan sähköisesti viivakoodilla laboratorion tietojärjestelmään (kuvio 5). Negatiivisen ulosteviljely 1:n varsinaisen vastauksen voi

saada aikaisintaan kahden vuorokauden kuluttua näytteen saapumisesta laboratorioon. Alustava positiivinen tulos kamylobakteerille annetaan tavallisesti 2 vuorokauden kuluttua viljelystä, kun kanta on tunnistettu sukutasolle. Negatiivinen lopullinen vastaus ja alustava positiivinen vastaus lähtee sähköisesti, joten lääkäriasemalla saadaan tulokset mahdollisimman pian käyttöön (liite 1). Keskuslaboratorion asiakaspalvelu ilmoittaa myös puhelimitse positiiviset salmonella- ja shigellalöydökset. Positiivisiksi epäillyistä löydöksistä tehdään tunnistustestit ja lääkeaineherkkyysmääritykset. Niitä inkuboidaan vuorokausi.



KUVIO 5. Näytteiden luku tietojärjestelmään.

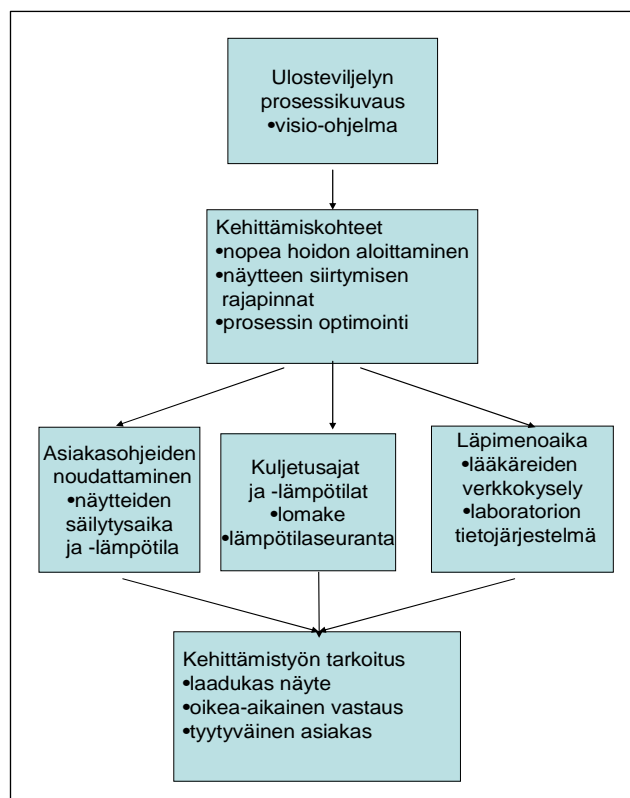
Kolmen vuorokauden kuluttua näytteen saapumisesta laboratorioon saadaan tavallisesti lopullinen vastaus myös positiivisista löydöksistä. Näistä lähtee myös tartuntatauti-ilmoitus Kansanterveyslaitokselle. Salmonellojen, shigellojen ja kamyloiden osalta taustatiedoiksi tarvitaan matkustusanamneesi ja kotipaikka.

Joissain tapauksissa vastauksen saaminen voi viedä pidempään kuin 2–3 vuorokautta. Osa salmonelloista ja shigelloista ovat biokemiallisesti niin lähellä suoliston normaalimikrobiston lajeja, että tunnistaminen vaatii jatkotestejä. Poikkeuksellisen resistenteistä patogeeneista saatetaan joutua tekemään lisäherkkyysmäärityksiä. Ongelmia voi aiheuttaa kasvu toisen bakteerin kanssa päällekkäin, muiden kuin tutkittavien bakteerien kasvu selektiivisillä alustoilla ja normaaliflooran peittäessä tutkittavan bakteerin alle. Myös viikonloppu aiheuttaa ylimääräistä viivettä, koska silloin ei maljoja lueta. Lauantaina tulleet näytteet kuitenkin viljellään samana päivänä. Salmonellojen lajitason tunnistaminen tehdään referenssilaboratoriossa (KTL) ja tämä vie tavallisesti useita vuorokausia.

3 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Työssä seurattiin ulosteviljely 1:n kulkua näytteenotosta vastaamiseen. Ensisijaisesti olimme kiinnostuneita näytteenoton ohjeistamisesta ja potilaan toimimisesta ohjeistuksen mukaisesti. Tarvittaessa kehitämme uuden potilasohjeen näytteenottoa varten. Toisena kohteenamme oli näytteiden kulku lääkäriasemilta keskuslaboratorioon ja näytteiden vastausajat. Näin yritimme selvittää mahdolliset pullonkaulat nopealle ja luotettavalle tutkimuksen läpimenoajalle, jotta potilaan hoidon aloittaminen ei viivästyisi. Tätä varten teimme vielä verkkokyselyn (liite 3) lääkäriasemaketjun työterveyslääkäreille Metrics-ohjelmalla. Kyselyn oli tarkoitus selvittää vastaako keskuslaboratorion vastauskäytäntö lääkäreiden tarpeita, hyödyttääkö alustava vastaus vai odottaako lääkäri lopullista tulosta ennen lääkehoidon aloittamista. Samalla kysely toimi asiakaspalautteena, johon lääkärit saivat kirjoittaa toiveitaan tai kommentoida puutteita.

Kehittämistyössä olemme edenneet alla olevan kaaviokuvan mukaisesti (kuvio 6). Ensin teimme prosessikuvauksen visio-ohjelmalla, jotta saimme kokonaiskuvan prosessin kaikista vaiheista.



KUVIO 6. Kehittämistyön eteneminen.

Kehittämiskohteet valitsimme asiakkaiden tarpeista, koska nopea ja luotettava vastaus on sekä oireelliselle potilaalle että hoitavalle lääkärille ensisijaisen tärkeä. Asiakkaat kyselevät usein ulosteviljely 1:n vastauksia. Mahdollisimman lyhyt läpimenoaika nopeuttaa hoidon aloittamista ja palvelee näin asiakkaan tarpeita. Tutkimme ensin, miten hyvin asiakkaat noudattavat preanalyttisiä ohjeita, lähinnä näytteen säilytyslämpötilaa ennen viljelyä. Toisena asiana samalla lomakkeella halusimme tietää, kuinka kauan näyte on ollut matkalla tutkimuslaboratorioon ja mitkä ovat kuljetuksenaikaiset lämpötilan vaihtelut. Teimme työterveyslääkäreille kyselyn, josta saimme selville, miten vastauskäytäntö heitä palvelee. Keskuslaboratorion tietokannasta selvitimme lopuksi lopullisen läpimenoajan. Tämän työn lopullisena tarkoituksena on ennen kaikkea laadukkaasti otettu näyte, oikea-aikainen vastaus ja tyytyväinen asiakas.

Itse analysointivaiheeseen emme puuttuneet muuten kuin kuvaamalla sitä, koska mikrobien kasvunopeuteen viljelymenetelmällä emme voi vaikuttaa. Prosessissa olemme kuvanneet ajan seuranta kokonaisuudessaan (liite 1) ja esimerkiksi näytteen säilytyksen ja kuljetuksen keston osalta tarkastelimme aikoja tarkemmin. Myös lämpötilan seurannan ennen analysointia koimme tärkeäksi, koska se vaikuttaa bakteerien kasvuun (Taylor – Schelhart 1975: 284). Halusimme samalla selvittää kuinka hyvin asiakkaat noudattavat näytteenotto-ohjeistusta, koska hyvin otettu ja säilytetty näyte on perusta koko laadukkaalle prosessille. Mahdollisimman nopea läpimenoaika lisää asiakastyytyväisyyttä. Vastaamisessa olemme kiinnittäneet huomiota alustavan ja lopullisen vastauksen hyödyllisyyteen potilaan hoidon aloittamisen kannalta.

Eri vaiheita näytteenoton ohjeistuksesta vastauksen saamiseen on kehitetty sekä lääkäriasemilla että keskuslaboratoriossa. Keskuslaboratoriossa on erityisesti tutkittu näytteiden vastaanoton ja lajittelun automatisoinnin kustannusvaikutuksia (Routti – Ihalainen – Tolkki 2005: 255–258). Nyt halusimme seurata koko prosessia yhden analyysin kohdalla ja parantaa mahdollisesti ohjeistusta ja vastauskäytäntöä huomioiden myös klinikkujen toiveet vastausten ajoittamisesta.

Laboratorioprosessin kuvaamiseen teimme prosessikaavion Microsoftin Visio-ohjelmalla (liite 1). Siinä havainnollistamme näytteen ja vastausraportin kulun potilaan, lääkärin, lääkäriaseman laboratorion, näytteen kuljetuksen ja keskuslaboratorion välillä.

Olemme laittaneet työtämme koskevat kehittämiskohteet ajalliseen järjestykseen uloste viljely 1 laboratoriosessia seuraten.

1. Asiakasohjaus ja ohjeiden noudattaminen

Näytteenotonohjeen tulee olla lyhyt ja selkeä. Ohjeistus myös kuvallisessa muodossa helpottaa havainnoimista. Näytepurkkien antajan selkeä ohjaaminen sekä putkien avaamisen demostroiminen on tärkeää, koska näytteen säilymisen kannalta se on laitettava heti suoraan putkiin kontaminaatiota välttämättä. Näytteenottajan tulee kertoa asiakkaalle, että näyte säilyy kuljetusputkessakin vain vuorokauden, joten sen tuominen laboratorioon mahdollisimman pian on välttämätöntä. Tärkeää on myös mainita, että näyte kuljetetaan toiseen laboratorioon edelleen tutkittavaksi ettei viive näytteenotosta viljelyyn kasvavaksi liian suureksi. Myös säilytys- ja kuljetuslämpötilat on syytä kerrata asiakkaan hakiessa näytteenotto-putket.

Ohjeiden noudattamisesta ja näytteiden säilytyksestä saimme tietoa kyselylomakkeen avulla (liite 4). Siinä asiakkaalta kysyttiin, koska näyte oli otettu ja miten tai missä sitä oli säilytetty näytteenoton ja laboratorioon tuomisen välillä.

2. Kuljetusajat ja –lämpötilat

Ihannetapauksessa näytteenkuljetusputket pitäisi olla jääkaappilämpötilassa kuljetuksen ajan. Neljä vuodenaikaa asettavat tähän omat vaatimuksensa. Talven pakkaset ja kuumuus kesällä voivat aiheuttaa bakteerien kasvun estymisen tai normaalikasvun lisääntymisen, jolloin mahdollinen patogeeni ei pysty lisääntymään maljalla. Näytteen lämpötila kuljetuksen aikana ei saa nousta tai laskea jääkaappilämpötilasta. Tämän vuoksi näytteet tulisi pitää kuljetuksen ajan styrox-laatikoissa, jotka pystyvät säilyttämään lämpötilan stabiilina.

Kuljetuslämpötiloja ja –aikoja seurassimme KeyTag-lämpömittarilla. Mittarin sisään on rakennettu tallennin, jonka voi ohjelmoida taltioimaan halutuina väliajoin lämpötiloja. Mittarin tiedostosta saimme selvitettyä erillisen lukulaitteen avulla minimi- ja maksimilämpötilat, lämpötilojen keskiarvon ja

hajonnan. Lääkäriaseman laboratoriossa lämpömittari aktivoitiin ja laitettiin kulkemaan näytteiden mukana (liite 4). Mittari ohjelmoitiin mittaamaan lämpötilaa kahden minuutin välein. Kuljetuksen keston laskimme kyselylomakkeeseen (liite 4) merkityistä lähtö- ja tuloajoista.

3. Läpimenoaika ja vastausviiveet

Näytteenoton ajoitus, analysointi ja löydökset vaikuttavat vastausviiveisiin. Myös ATK-ongelmat, kuten katkokset ja viive vastauksen siirtymisessä järjestelmästä toiseen vaikuttavat vastauksen antamiseen hoitavalle lääkärille ja asiakkaalle.

Läpimenoaikaa seurasimme keskuslaboratorion tietokannoista katsomalla ajan näytteiden sisäänkirjaamisesta laboratoriojärjestelmään vastauksen lähettämiseen. Asiakkaan kokemukset vastausviiveistä ja alustavan vastauksen hyödyllisyydestä saimme lääkäriasemien työterveyslääkäreille suunnatusta kyselystä (liite 3).

4 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Tässä työssä tutkittavat näytteet kerättiin lääkäriasemaketjun kolmelta lääkäriasemalta: Helsingin keskustasta, Espoon Tapiolasta ja Vantaan Tikkurilasta, joista kaikilta pyysimme 30:n uloste- ja virtsanäytteen tiedot. Saimme yhteensä 96:n näytteen tiedot. Kahdelta asemalta keräsimme 30 ja yhdeltä 36 kappaletta. Kävimme jokaisella kolmella asemalla ohjeistamassa bioanalytiikot tämän tutkimuksen toteuttamiseen. Näin saimme pääkaupunkiseudun kolme kaupunkia mukaan ja kuljetusmatkat ja ajat olivat erilaiset eri asemilta keskuslaboratorioon. Kaikkia näytteitä käsitelimme vain koodatulla näyttenumerolla, joten yksittäisten potilaiden, tässä tapauksessa asiakkaiden, henkilötiedot pysyivät salassa.

4.1 Aineiston keruu

Laboratorioprosessin analyysiä varten teimme seurantalomakkeen (liite 4). Sen alkuosan lääkäriaseman bioanalytiikko täytti potilaalta saamiensa tietojen perusteella.

Siinä asiakas kertoi, milloin oli näytteen ottanut ja missä lämpötilassa oli sitä säilyttänyt ennen laboratorioon tuomista. Lämpötilan ilmoittamisessa emme vaatineet tarkkaa lämpötilalukemaa, vaan esimerkiksi jääkaappilämpötila hyväksyttiin. Kun näyte tuotiin lääkäriasemalle, se laitettiin jääkaappiin odottamaan kuljetusta keskuslaboratorioon. Tämä aika kirjattiin kaavakkeeseen. Samalla laitettiin ohjelmoitava KeyTag-lämpötilamittari kulkemaan näytteen mukana. Aktivoinnin jälkeen mittari luki lämpötilaa kahden minuutin välein. Keskuslaboratoriossa kirjattiin aika, kun näyte saapui perille. Samalla KeyTag-lämpötilamittari pysäytettiin. Vastausaikoja tarkastelimme keskuslaboratorion tietokannoista saatavilla tiedoilla.

Toisen aineiston keräsimme lääkäriasemaketjun työterveyslääkäreille suunnatulla verkkokyselyllä. Siinä käytimme lääkäriaseman Metrics-ohjelmaa. Kysymykset valitsimme niin, että ne kattaisivat tämän kehittämistyön tarkoituksen. Niissä selvitimme lääkäreiden tyytyväisyyttä vastausnopeuteen ja vaiheistetun vastauskäytännön apua potilaan hoidon aloittamisessa. Loput kysymykset koskivat perusteita antimikrobihoidon aloittamiseen, ristiriitaisuuksien havaitsemista tuloksien ja kliinisen kokonaistilanteen välillä sekä konsultointimahdollisuutta. Lääkäreillä oli myös mahdollista antaa vapaita kommentteja ulostevely 1:n vastaamisesta ja kehittämisehdotuksia siihen.

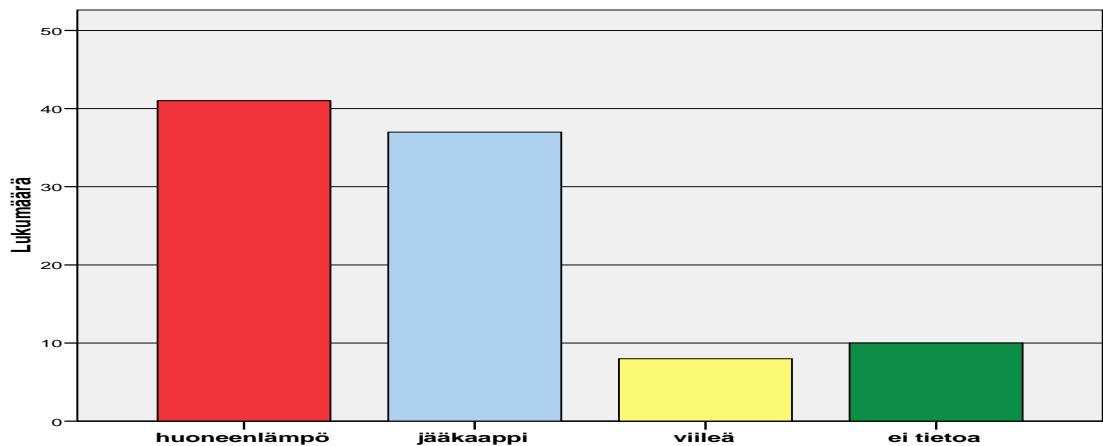
4.2 Aineiston käsittely

Seurantalomakkeen (liite 4) tiedot käsitelimme SPSS 15.0 -tilasto-ohjelmalla. Saaduista tuloksista syötimme minimi-, maksimi- ja keskiarvolämpötilan sekä standardideviaation. Myös lämpötilan mittausajan syötimme ohjelmaan. Saimme keskimääräiset näytteiden kuljetusajat ja -lämpötilat. Teimme myös analyysin näytteiden säilytyksestä ennen lääkäriasemalle tuomista seurantalomakkeen (liite 4) avulla. Keskuslaboratorion tietokannoista katsoimme viiveajan eli ajan näytteen laboratoriojärjestelmään kirjaamisesta vastaamiseen. Jos näytteestä annettiin alustava vastaus, myös sen ja lopullisen vastauksen ajat syötettiin. Tilastoimme myös vastaukset. Lääkärien verkkokyselyn (liite 3) käsitelimme excel-taulukko-ohjelmalla. Kysely sisälsi vaihtoehtokysymyksiä ja jokaisen kysymyksen jälkeen oli tilaa vapaille kommentteille. Niistä saimme hyviä kehittämisehdotuksia, joita käsittelemme myöhemmin kehittämistyön tuloksissa. Vapaamuotoiset kommentit analysoimme sisällön mukaan ja yhdistimme samansisältöiset kommentit.

5 KEHITTÄMISTYÖN TULOKSET

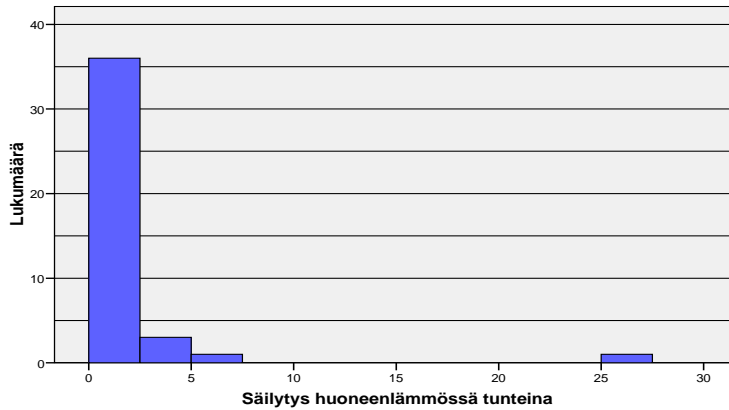
5.1 Näytteenotto-ohjeiden noudattaminen

Potilaat saivat näytteenottoa varten kirjallisen ohjeen (liite 2) ja suullisen ohjauksen. Kirjallisen ohjeen mukaan näyte tulisi toimittaa laboratorioon mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen. Keskimääräinen säilytysaika oli 3 h 56 min vaihdellen nolasta 27:ään tuntiin. Viileässä säilytettiin keskimäärin 7 h 23 min ja ”ei tietoa” -lämpötilassa 45 min. Viileä säilytys tarkoitti asiakkaan ilmoittamia paikkoja, kuten ulkona tai ikkunan välissä. Näytteet otettiin talviaikaan ja ilmoitettuina päivinä ulkona ei ollut pakkasta. Kymmenessä tapauksessa asiakas ei ilmoittanut näytteen säilytyspaikkaa tai -lämpötilaa. Suullisessa ohjauksessa pitäisi kertoa näytteen säilytyksestä viileässä, jos näytettä ei voida toimittaa heti laboratorioon. Saamiemme vastausten mukaan näytteitä säilytettiin eniten huoneenlämmössä ja jääkaapissa (kuvio 7).

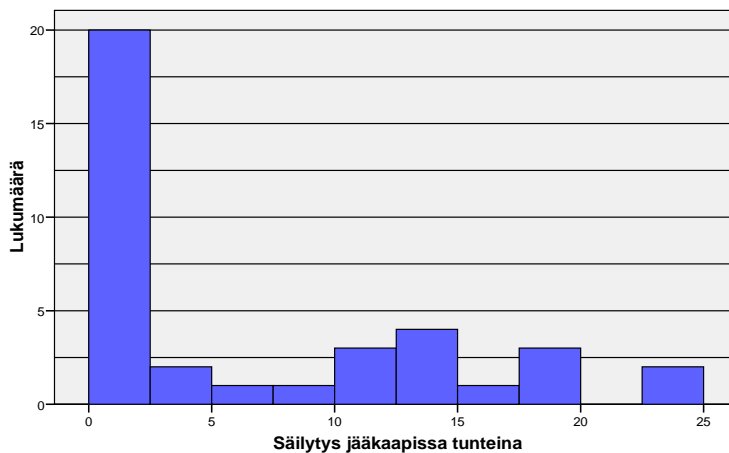


KUVIO 7. Näytteiden säilytyslämpötila näytteenoton jälkeen

Keskimääräinen säilytysaika huoneenlämmössä oli 1 h 35 min (kuvio 8) ja jääkaapissa 6 h 33 min (kuvio 9). Osa näistä näytteistä otettiin laboratorion näytteenottotiloissa, joten näyte on saatu suoraan jääkaappiin ja huoneenlämpösäilytys on ollut 0 minuuttia. Mukana on kuitenkin yksi näyte, jota oli säilytetty huoneenlämmössä 27 tuntia. Tästä näytteestä löytyi kuitenkin *C.jejuni*, jonka tunnistus oli aluksi epävarma, eikä alustavaa vastausta voitu antaa. Niin pitkä säilytys voi lisätä normaaliflooran kasvua ja vaikeuttaa todellisten taudinaiheuttajien löytymistä viljelyssä.



KUVIO 8. Näytteiden säilytysaika huoneenlämmössä



KUVIO 9. Näytteiden säilytysaika jääkaapissa.

5.2 Näytteiden säilytys ja kuljetus

Lämpötilaa mitattiin säilytyksen ja kuljetuksen aikana (taulukko 1). Lämpötilaa seurattiin yhteensä 80:stä näytteestä. Mittareita oli jaettu kaksi kappaletta lääkäriasemaa kohden, joten kaikkien näytteiden kohdalle emme saaneet lämpötilan seuranta. Lääkäriasemilla näytteitä säilytettiin jääkaappilämpötilassa ennen kuljetusta. Kuljetuksen aikana lämpötilat eivät nousseet huoneenlämpötilaa korkeammalle. Kuljetus tapahtui lähettien henkilöautoilla ilman erillistä kylmäsäilytystä. Mitattu minimi lämpötila oli $-1,1^{\circ}\text{C}$. Kyseinen lämpötila mitattiin jääkaappisäilytyksessä yön aikana, jolloin keskilämpötila oli noin $2,5^{\circ}\text{C}$. Jääkaapin lämpötilaseurannassa oli

sahausta. Tästä huolimatta näytteestä löydettiin *C.jejuni*. Kyseessä oli sama näyte, jota oli säilytetty huoneenlämmössä 27 tuntia.

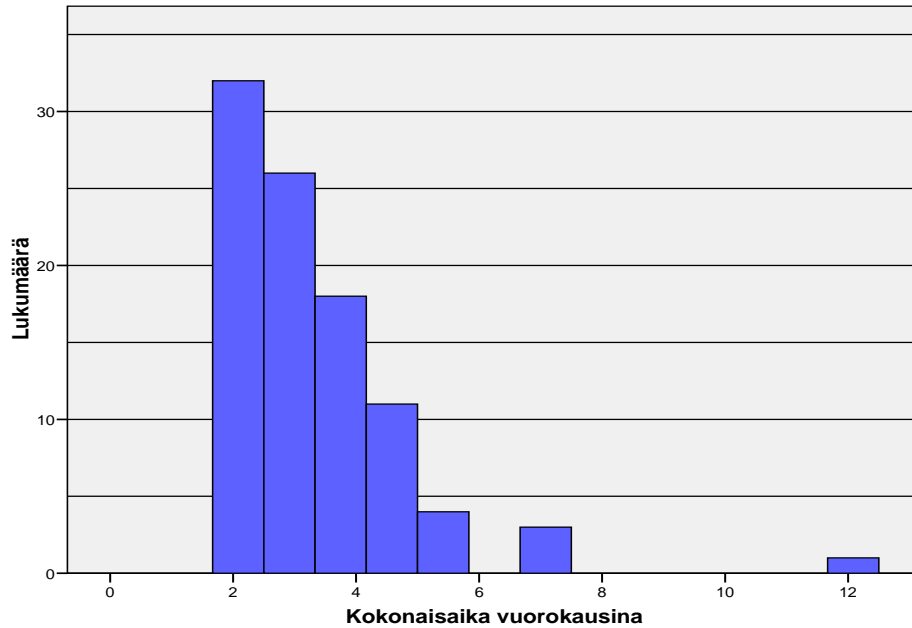
TAULUKKO 1. Lämpötilojen seuranta säilytyksen ja kuljetuksen aikana.

		Lämpötilan mittausaika	Kuljetuksen minimi- lämpötila	Kuljetuksen maksimi- lämpötila	Kuljetuksen lämpötilan keskiarvo
N	Määrä	80	80	80	80
	Puuttui	16	16	16	16
	Keskiarvo	9:06	7,3	22,8	11,8
	Standardideviaatio	8:08	3,7	1,7	3,8
	Minimi	1:14	-1,1	16,1	4,7
	Maksimi	24:00	18,2	25,6	20,4

Näytteiden kuljetusaika vaihteli 1 h 20 min ja 3 h 40 min välillä. Lähettiaikataulujen mukaan näytteiden kuljetuksen ei pitäisi kestää yli kolmea tuntia. Tästä pidemmät kuljetusajat voivat johtua alkamisajan liian aikaisesta kirjaamisesta seurantalomakkeeseen (liite 4). Keskimäärin kuljetukseen kului aikaa 2 h 14 min.

5.3 Lämpimenoaika

Laboratorioprosessin kokonaisaika tarkoittaa aikaa näytteenotosta vastaamiseen (kuvio 10). Tuloksen saimme 95:stä näytteestä. Yksi potilas ei ollut ilmoittanut näytteenottoaikaa. Keskimääräinen aika oli 3,32 vuorokautta. Pisin aika, 12 vuorokautta, meni salmonella-positiivisen näytteen vastaamiseen, koska kannan lopullinen tunnistus tehtiin KTL:n laboratoriossa ennen lopullista vastausta. Lyhin aika oli vuorokausi ja 18 tuntia. Tässä tapauksessa näyte otettiin lääkäriaseman näytteenottotiloissa iltapäivällä ja se ehti lähetin mukaan iltapäivän kuljetukseen. Analysointi aloitettiin saman päivän aikana ja maljoja inkuboitiin kahden yön yli ennen niiden lukemista ja vastaamista.



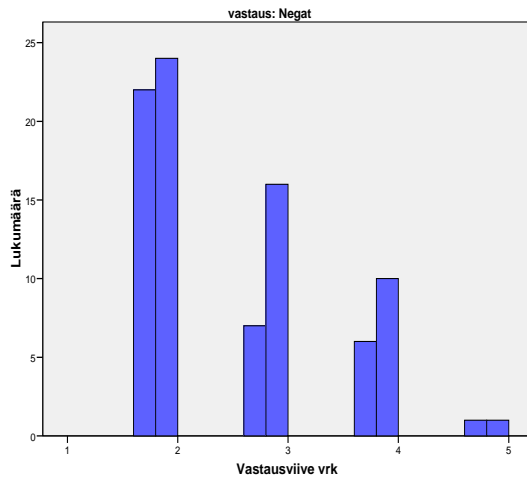
KUVIO 10. Näyteprosessin kokonaisaika näytteenotosta vastaamiseen.

Todellinen näytteenottoaika oli keskimäärin 3 tuntia 58 minuuttia aiempi kuin lääkäriaseman järjestelmään kirjattu näytteenottoaika. Asiakkaat olivat ottaneet näytteen jopa vuorokauden ennen järjestelmään kirjattua aikaa. Mukana oli kuitenkin kuusi näytettä, joiden näytteenottoajaksi oli kirjattu ilmoitettua näytteenottoaikaa aiempi aika. Kun asiakas toi näytteen laboratorioon, syötettiin siitä pyyntö ja näyte kirjattiin otetuksi. Tietojärjestelmässä tämä aika näkyi näytteenottoaikana.

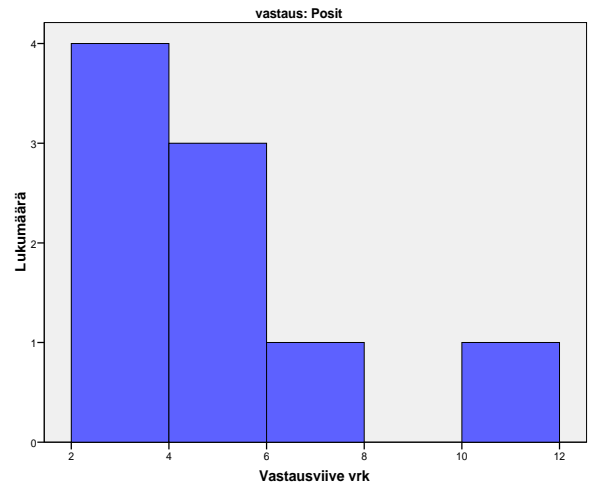
Kun näytteet saapuivat lähettien mukana keskuslaboratorioon, kyselylomakkeeseen kirjattiin saapumisaika. Mikrobiologian osaston bioanalytytikot hakivat näytteitä useaan kertaan päivässä näytteiden lajittelusta. Sen jälkeen näytteet luettiin keskuslaboratorion tietojärjestelmään, mikä on samalla analysoinnin aloitusaika. Keskimäärin tähän kului aikaa 50 minuuttia, vaihdellen 2 minuutista 3 tuntiin 20 minuuttiin.

Näytteiden analysointiaika eli vastausviive keskuslaboratoriossa lasketaan näytteiden sisäänkirjaamisesta lopullisen vastauksen antamiseen. Negatiivisten vastausten keskimääräinen analysointiaika oli 2 vuorokautta 12 tuntia (kuvio 11) ja positiivisten 5 vuorokautta 4 tuntia (kuvio 12). Negatiivisten vastausten histogrammissa on pylväiden välillä tyhjää tilaa. Tämä johtui siitä, että näytteiden analysoinnin aloitusajat sijoittuivat koko työpäivän ajalle, mutta vastaaminen painottui aamuun. Positiivisia näytteitä oli 9, joista kahdeksalle annettiin alustava vastaus. Alustavan vastauksen saaminen kesti

keskimäärin 2 vuorokautta 15 tuntia. Minimissään tiedon saaminen kesti vuorokauden ja 17 tuntia. Vastausviivettä lisäsi, jos prosessi kesti viikonlopun yli, koska maljoja ei luettu eikä vastattu viikonlopun aikana.



KUVIO11. Negatiivisten näytteiden analysointi-aika



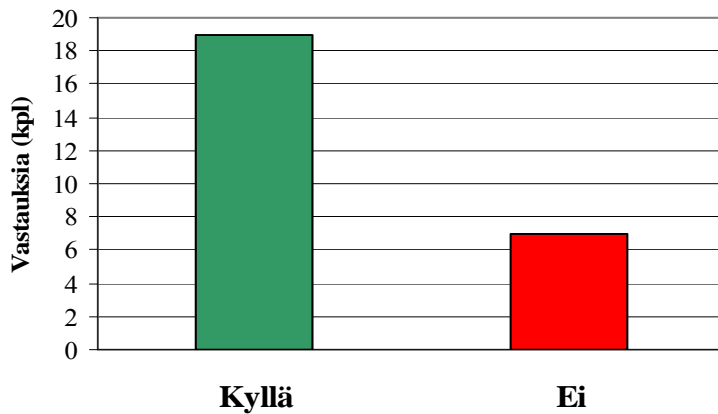
KUVIO 12. Positiivisten näytteiden analysointi-aika

5.4 Työterveyslääkäreiden kokemukset vastauskäytännöstä

Teimme kyselyn lääkäriasemaketjun työterveyshuollon lääkäreille siitä, miten paljon alustava vastaus hyödyttää lääkäriä potilaan hoidossa. Kiinnostuksen kohteena oli, kuinka moni lääkäri aloittaa antimikrobihoidon ennen lopullista vastausta. Toisena tämän kyselyn tutkimuskohteena oli, saavatko lääkärit mielestään vastauksen tarpeeksi nopeasti. Lähetimme kyselyn sähköpostitse kaikille työterveyslääkäreille ja vastausaika heillä oli ensin kolme viikkoa. Lähetimme kyselyn vielä uudelleen sähköpostitse ja silloinkin vastausaika oli kolme viikkoa. Kyselyn teimme Metrics-ohjelman avulla ja tulokset käsitelimme excel-taulukko-ohjelmalla. Kysely toteutettiin huhtikuussa 2008. Kysymykset laadimme mahdollisimman lyhyiksi ja helpoiksi vastata, jotta saisimme mahdollisimman monen vastaamaan. Lähetimme kyselyn yhteensä 86 lääkärille ja vastauksia saimme 26 kpl. Vastausprosentti oli 31.

Seitsemän vastaajaa oli sitä mieltä, että vastauksen saa liian hitaasti ja hoidon aloittaminen viivästyy (kuvio 13). Näytteenoton tulisi tapahtua mahdollisimman nopeasti, jotta tutkimusprojekti saataisiin mahdollisimman nopeasti käyntiin eikä siinä tulisi viivettä. Bakteerien kasvunopeuteen optimiolosuhteissa emme voi vaikuttaa.

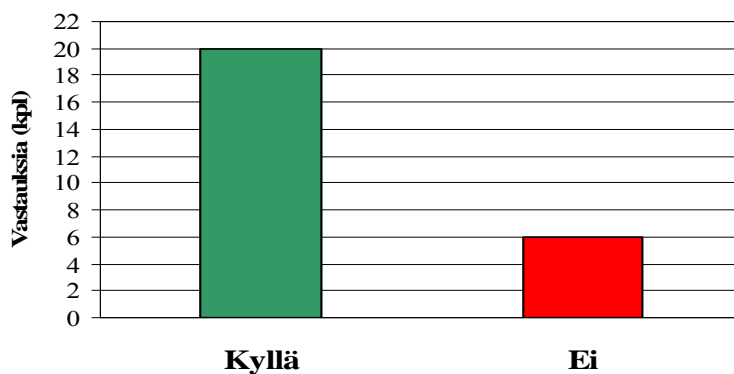
Saatko mielestäsi ulosteviljelyvastauksen riittävän nopeasti?



KUVIO 13. Lääkäreiden tyytyväisyys vastausnopeuteen.

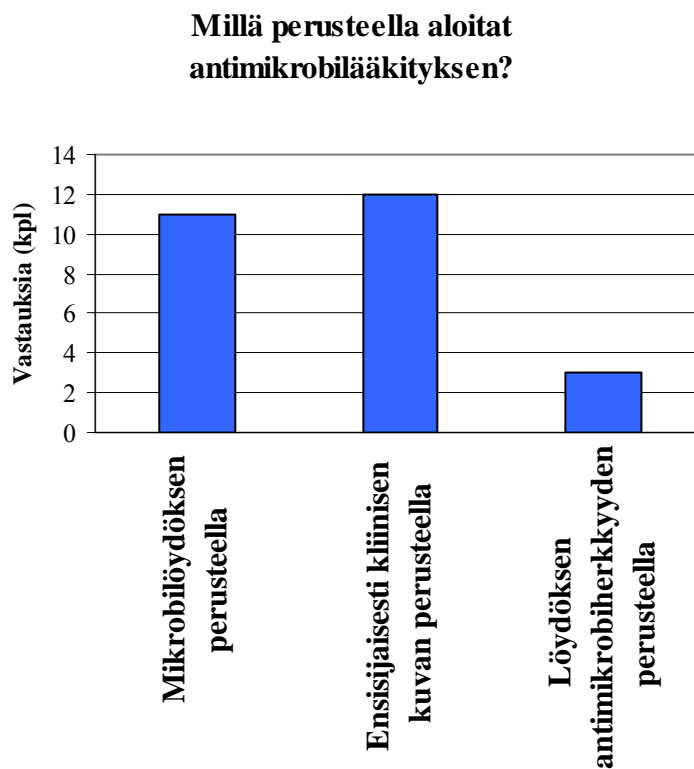
20 vastaajaa oli sitä mieltä, että alustavasta vastauksesta on hyötyä potilaan antimikrobista hoitoa mietittäessä. Kuusi vastaajaa sen sijaan koki, ettei siitä ole hyötyä (kuvio 14).

Auttaako positiivisten näytteiden vaiheistettu vastaaminen työtäsi?



KUVIO 14. Vaiheistetun vastaamisen hyöty.

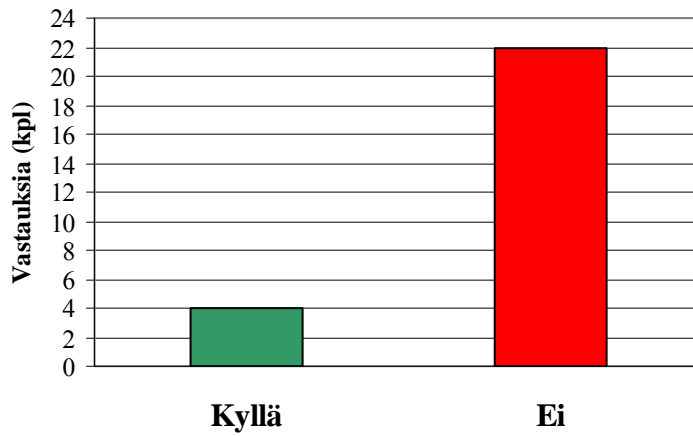
12 vastaajaa aloittaa hoidon jo potilaan kliinisen kuvan perusteella, 11 odottaa viljelyvastausta ja vain kolme lopullista vastausta (kuvio 15). Jos todettu infektio vaikuttaa esimerkiksi työssä oloon, voi potilaan kanssa neuvotella heti positiivisen löydöksen tultua työstä pidättymisestä. Vaikka ei olisikaan varmaa tietoa taudinaiheuttajasta, mutta potilas on kovin kipeä, niin jo alustava tieto auttaa. Joskus epäillään muitakin trooppisia tauteja. Silloin alustava tieto on johtolanka tutkimuksissa eteenpäin.



KUVIO 15. Antimikrobihoidon aloituksen peruste.

Kliinikot luottavat viljelyvastaukseen, koska vain neljä oli havainnut ristiriitaisia viljelytuloksia kokonaistilanteeseen nähden (kuvio 16). Yleensä näissä tilanteissa potilaalla on rajut oireet, mutta viljely on negatiivinen tai päinvastoin.

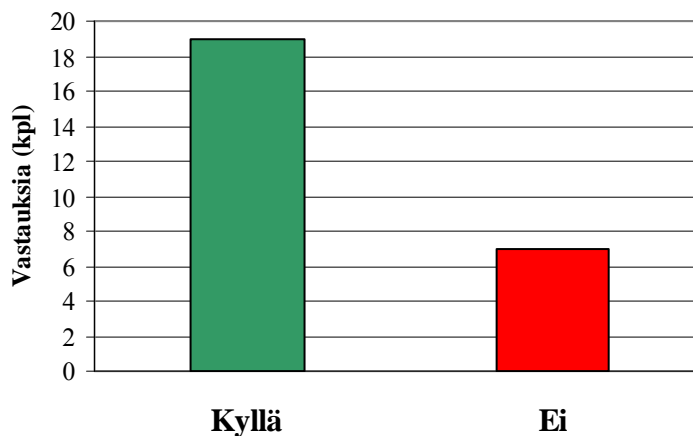
**Oletko havainnut ristiriitaisia viljelytuloksia
kliiniseen kokonaistilanteeseen nähden?**



KUVIO 16. Ristiriitaisuuksien havaitseminen viljelytuloksissa.

Kyselyn perusteella seitsemällä vastaajalla ei ollut tietoa keneltä tai mistä voisivat saada lisätietoa tutkimuksesta tai vastauksesta (kuvio 17). Suurin osa vastaajista konsultoi joko HUS:in infektiolääkäriä tai oman laboratorion bioanalytiikkaa.

**Onko sinulla mahdollisuutta tarvittaessa
konsultoida viljelytuloksista?**



KUVIO 17. Mahdollisuus konsultoida mikrobiologia.

5.5 Tulosten yhteenveto

Noin puolet asiakkaista noudatti näytteenotto-ohjeiden säilytyslämpötilaa jääkaapissa tai viileässä. Mukana oli kuitenkin yksi pitkä, yli vuorokauden säilytys huoneenlämmössä. Näytteiden kuljetusajat olivat lähettien aikataulun mukaisia. Kuljetuslämpötilat mukailivat ympäristön ja auton lämpötiloja.

Analysoinnin aloituksessa ei ollut suuria viiveitä näytteen saavuttua keskuslaboratorioon. Analysointiin kului aikaa keskimäärin 2 vuorokautta 18 tuntia, ollen minimissään vuorokausi ja 15 tuntia ja maksimissaan 11 vuorokautta 21 tuntia. Negatiiviset näytteet vastattiin nopeammin ja positiivisiin kului enemmän aikaa sisältäen herkkyysmäärityksen ja salmonellan kohdalla myös lajin identifioinnin Kansanterveyslaitoksessa. Positiivisista näytteistä lähti alustava vastaus keskimäärin 2 vuorokaudessa ja 15 tunnissa. Analysointiaikaa pitkittivät viikonloput, joiden aikana näytteitä ei luettu eikä vastattu.

Lääkäriasemaketjun lääkäreiden verkkokyselyn (liite 3) mukaan suurin osa lääkäreistä oli tyytyväisiä vastausnopeuteen ja vaiheistettuun vastauskäytäntöön. Antimikrobihoidon aloituksen perusteet jakautuivat melkein tasan mikrobilöydöksen ja kliinisen kuvan välillä. Muutama lääkäri oli havainnut ristiriitaisuuksia viljelytuloksen ja kliinisen kokonaistilanteen välillä. Kyselyn perusteella vajaalla kolmasosalla lääkäreistä ei ollut mahdollisuutta tai he eivät ehkä tienneet mahdollisuudesta konsultoida viljelytuloksista.

6 KEHITTÄMISTYÖN ARVIOINTI JA POHDINTA

Kehittämistyön aineistona meillä oli 96 potilasnäytettä kolmelta eri asemalta. Näytteitä kerättiin joulukuun alusta 2007 helmikuun puoleen väliin 2008. Joulun ja vuodenvaihteen kohdalla oli kahden viikon tauko lomien vuoksi. Helsingin keskustan asemalla keräys kesti vajaan kuukauden. Siellä otetaan keskimäärin 44 uloste viljely 1:stä kuukaudessa. Tapiolassa ja Tikkurilassa asemien kuukausikeskiarvot uloste viljely 1:lle olivat 17 ja 18 kappaletta, joten keräykset jatkuivat helmikuun puolelle. Tikkurilan asemalla otettiin 36 näytettä tätä kehittämistyötä varten. Viimeisen vuoden aikana kaikilla kymmenellä lääkäriasemaketjun asemalla otettiin 2434 uloste viljely 1:stä, mistä

saadaan kuukausikeskiarvo 20 kappaletta asemaa kohden. Saamaamme 96 potilasnäytteen aineistoa pidämme riittävän suurena otoskokona luotettavuuden kannalta.

Prosessikuvauksessa olimme kuvanneet uloste viljely 1-näytteen kulkua tutkimuspyynnöstä vastaamiseen. Tämä selvensi kehitettävien kohteiden seuranta. Seurantaprosessi kaikkiaan oli mielestämme riittävä ja kattoi eri vaiheet rajapinnat mukaan lukien.

Lämpötilaseuranta toteutettiin marras-joulukuussa 2007. Tänä aikana ei ollut suuria vaihteluita ulkolämpötiloissa leudon talven vuoksi. Talviaika vaikutti myös siihen, ettei auringon lämpövaikutusta ollut eikä lämpötilat siten nousseet kovin korkeaksi.

Työterveyslääkäreille suunnatun verkkokyselyn (liite 3) vastausprosentti jäi melko alhaiseksi (31 %) mutta tulokset olivat kuitenkin suuntaa antavia, koska kyselyyn vastanneiden lääkäreiden mielipiteet olivat keskenään samankaltaisia. Verkkokyselyn luotettavuutta heikentää matala vastausprosentti, koska emme voi tietää vastaamatta jättäneiden lääkäreiden mielipidettä.

Työ oli mielenkiintoinen toteuttaa, koska käytimme useampaa erilaista aineistonkeruumenetelmää ja analysoinnissa käytimme SPSS 15.0-ohjelmaa. Alussa oli hieman ongelmia lämpömittareiden ohjelmoinnissa, mutta sen takia emme menettäneet yhtään lämpötilaseuranta. Ainoastaan lämpötilan lukeminen halutulta aikaväliltä tuotti jonkin verran enemmän työtä. Tämä ongelma saatiin kuitenkin korjattua muutaman näytteen jälkeen. Pari näytettä jouduimme hylkäämään, koska oli lähetetty salmonellaviljely uloste viljely 1:n sijaan. Olimme ohjeistaneet, että samaan lämpötilamittaukseen sai laittaa mukaan useamman uloste viljelynäytteen, kunhan vain merkitsi ajan seurantalomakkeeseen. Tästä seurasi hieman enemmän työtä, jotta jokaiselle näytteelle saatiin oma lämpötila-aikaseuranta. Näin myös hyödynnettiin jokaiselle asemalle vietyä kahta mittaria ja saatiin tutkimusjoukko nopeammin kerättyä.

Seurantalomakkeella selvitimme myös, kuinka hyvin asiakkaat noudattavat annettuja ohjeita muun muassa lämpötilan ja ajan suhteen. Saimme selville, että melkein yhtä suuri osa asiakkaista säilytti näytettä huoneenlämmössä kuin jääkaapissa. Ohjeistuksen mukaan näytettä tulisi säilyttää jääkaappilämpötilassa. Huoneenlämmössä säilyttäminen

saattaa aiheuttaa sen, että näyte jää negatiiviseksi, vaikka sinä olisikin taudinaiheuttaja. Bioanalyytikon pitäisikin painottaa asiakkaalle säilytyslämpötilan tärkeyttä kuljetusputkia antaessaan. Kyselyn mukaan asiakkaat kuitenkin toivat näytteen pikaisesti laboratorioon, koska keskimääräinen säilytys aika oli 3h 56 min. Ohjeistuksen mukaan näyte pitäisi tuoda viimeistään vuorokauden kuluttua näytteenotosta tutkittavaksi. 17 näytettä tutkituista 96:sta oli kuitenkin otettu edellisenä päivänä verrattuna Softmediciin kirjattuun näytteenottopäivään. Tämä johtunee siitä, ettei siihen järjestelmään voi kirjata näytteenottoaikaa takautuvasti.

Työterveyslääkäreiden verkkokyselyn (liite 3) tulokset olivat suurelta osin samankaltaisia ja sen mukaan lääkärit olivat tyytyväisiä sekä vastausnopeuteen että vaiheistettuun vastauskäytäntöön. Suurimman osan mielestä alustava vastaus auttaa lääkärin työtä potilaan hoidossa, kun mietitään antimikrobihoidon aloittamista. Vain kuusi vastaajaa oli sitä mieltä, ettei alustavasta vastauksesta ole apua. Muutama lääkäri on huomannut vastauksen olevan ristiriitainen potilaan oireisiin nähden. Tähän voi olla syynä joko liian pitkä aika näytteenotosta viljelyyn tai väärä säilytyslämpötila. Ulosteviljelyn bakteereista shigella tuhoutuu helpoimmin näytteestä ja näyte voi jäädä väärin negatiiviseksi. Vastauskäytäntö on nyt muutettu paremmin vastaamaan lääkäreiden tarpeita. Ennen alustava vastaus tuli paperiversiona sisäpostissa ja tähän kului aikaa. Nykyisin alustava vastaus tulee suoraan Softmedic-järjestelmään. Lääkäri näkee tietokoneelta vastauksen noin puolen tunnin viiveellä. Ison aikaviiveen vastaukseen aiheuttaa myös se, että lääkärit eivät tiedä, milloin potilas saa näytteen otettua ja tuotua sen laboratorioon. Useimmiten he luulevat potilaan tuovan näytteen suoraan vastaanotolta tutkittavaksi. Todellisuudessa voi mennä jopa vuorokausia ennen kuin näyte on laboratorioissa analysoitavana. Tämä johtuu osaksi siitä, että asiakas ei saa näytettä otettua ja toisaalta siitä, että näytteen tuominen sairaana voi olla hankalaa. Viivettä siihen, kuinka nopeasti asiakas toi lääkäriin käynnin jälkeen näytteen laboratorioon, emme voineet tutkia, koska tietosuojalain vuoksi emme päässeet katsomaan potilastietoja.

7 KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Tämän kehittämistyön perusteella nykyinen prosessi on toimiva, mutta muutamia asioita voidaan vielä parantaa. Nämä asiat olemme koonneet kehittämisehdotuksiksi

työn kulun mukaisesti. Tämä kehittämistyö tullaan esittämään sekä lääkäriasemilla että keskuslaboratoriossa. Toivomme, että työemme avulla voimme kehittää joitakin prosessin osia paremmiksi.

Ensimmäinen kehittämissuositus koskee nykyistä kirjallista potilasohjetta (liite 2), koska kyselyn mukaan melkein puolet asiakkaista säilytti näytettä huoneenlämmössä, vaikka huoneenlämpötila voi tuhota näytteen. Ohjeessa tulisi painottaa jääkaappisäilytyksen tärkeyttä. Mustavalkoiset kuvat eivät ole myöskään selkeitä. Valokuvat ohjeessa voisivat parantaa ohjeen laatua, mutta riittääkö printterien tulostuslaatu siihen, että kuvista saa kaiken mahdollisen hyödyn irti. Kaavakkeen loppuosaan voisi myös tehdä erillisen osion, johon asiakas voisi kirjoittaa mahdollisen matkakohteen, kotipaikan ja työskenteleekö elintarkealalla. Yleensä bioanalytiikko kysyy nämä tiedot jo kuljetusputkia antaessaan ja kirjaa ne suoraan järjestelmään. Tietojen puuttuessa bioanalytiikko voisi tallentaa ne jälkikäteen tietokantaan suoraan kaavakkeesta.

Näytteen optimaalisen lämpötilan takaamiseksi kuljetuksen aikaiseen kylmäsäilytykseen tulisi aina käyttää styroksisia kuljetuslaatikoita. Kylmentävinä elementteinä tulisi käyttää jääkaappikylmiä varaajia. Pakastetut kylmävaraajat voivat jäädyttää näytteen ja samalla tuhota sen.

Kyselyssä kysyimme myös, tietävätkö lääkärit ketä voivat konsultoida ristiriitatilanteissa. Suurin osa lääkäreistä pystyi konsultoimaan ongelmatilanteissa oman lääkäriaseman henkilökuntaa mutta seitsemän vastaajaa ei tiennyt ketä konsultoida. Tähän apuna voisi olla joko sähköinen tai paperinen tiedote, joka sisältää tarkat yhteystiedot konsultointimahdollisuuksista. Keskuslaboratoriossa on sekä mikrobiologi että kliinisen mikrobiologian erikoislääkäri, joilta saa asiantuntevaa apua ongelmatilanteissa.

Vastauksikäytännössä Softmediin voisi löytyä kehitettävää ohjelman kannalta. Tällä hetkellä järjestelmä voi ottaa vain yhden sähköisen vastauksen ja lopullinen vastaus on kirjattava siihen käsin. Tämä ei palvele mikrobiologian vastauksikäytäntöjä eikä mahdollisesti muitakaan erikoisaloja. Näytteenottoaikoja ei saa myöskään kirjattua oikein ja tämä voi johtaa harhaan, jos näytettä on säilytetty paljon kauemmin ennen analysointia kuin järjestelmään on kirjattu.

Koska viljelymenetelmä on suhteellisen herkkä ja aikaa vievä tutkimus eikä bakteerien kasvunopeuteen optimiolosuhteissa voi vaikuttaa, tulevaisuudessa PCR-tutkimukset voivat yleistyä myös mikrobiologian alueella. PCR-sekvensointia voidaan käyttää kliinisessä mikrobiologiassa osana normaalia diagnostiikkaa, korvaamassa tai täydentämässä perinteisiä lajin tunnistusmenetelmiä ja mikrobin monistuksessa suoraan kliinisestä näytteestä. PCR on erinomainen tutkimus myös tilanteissa, joissa antimikrobihoidon tai mikrobin ominaisuuksien vuoksi viljely on mahdoton toteuttaa luotettavasti. (Viljanen: 2004.)

LÄHTEET

- Carlson, Petteri – Koskela, Markku 2003: Bakteriologinen diagnostiikka. Teoksessa Huovinen, Pentti – Meri, Seppo – Peltola, Heikki – Vaara, Martti – Vaheri, Antti – Valtonen, Ville (toim.): Mikrobiologia ja infektiosairaudet kirja II. Duodecim. 20–35.
- Hannus, Jouko 1994: Prosessijohtaminen, ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. HM&V Research Oy. Jyväskylä: Gummerus.
- Heikkilä, Ritva 2002: Bakteriologia. Teoksessa Hellstén, Soile (toim.): Kliininen mikrobiologia terveydenhuollossa. Suomen Kuntaliitto. Gummerus Kirjapaino Oy. 44.
- Ihalainen, Jarkko 2007: Toimintaprosessien kehittäminen laboratoriotyössä. Luento 30.10.2007. Stadia.
- Jalava, Urpo – Virtanen, Petri 1998: Tietoa luova projekti polku oppivaan organisaatioon. Helsinki: Kirjayhtymä Oy. 69.
- Kuusi, Markku – Jalava, Katri – Siitonen, Anja – Ruutu, Petri 2007: Toimenpideohje salmonellatartuntojen ehkäisemiseksi. Kansanterveyslaitos. Verkkodokumentti. <http://www.ktl.fi/attachments/suomi/julkaisut/julkaisusarja_c/2007/2007c02.pdf>. Luettu 29.5.2008.
- Laamanen, K – Tinnilä, M 1999: Prosessien kuvaaminen ja mallintaminen – työlästä, mutta kannattavaa. Artikkeliteoksesta Prosessijohtamisen käsitteistöä 1998. Qualitas Fennica Oy. Verkkodokumentti. <<http://cgi.qualitas-fennica.fi/artikkelit/tyolasmalli.html>>. Luettu 25.5.2008.
- Microsoft Visio Standard Käyttöopas. Microsoft Office-sovellus liiketoimintakaavioiden luomiseen. Versio 2002.
- Mikrobiluettelo. Kansanterveyslaitos. Verkkodokumentti. Päivitetty 20.12.2007. http://www.ktl.fi/portal/suomi/osastot/infe/tutkimus/tartuntatauti_seuranta/mikrobiluettelo/. Luettu 20.4.2008.
- Pastila, Satu 2002: Infektiotaudit. Teoksessa Hellstén, Soile (toim.): Kliininen mikrobiologia terveydenhuollossa. Suomen Kuntaliitto. Gummerus Kirjapaino Oy. 148.
- Rautelin, Hilpi 2003: Kampylobakteerit, aeromonakset ja Plesiomonas. Teoksessa Huovinen, Pentti – Meri, Seppo – Peltola, Heikki – Vaara, Martti – Vaheri, Antti – Valtonen, Ville (toim.): Mikrobiologia ja infektiosairaudet kirja I. Kustannus Oy Duodecim. 215–217.
- Routti, Maria – Ihalainen, Jarkko – Tolkki, Olli 2005: Investment in Automation Does Not Always Bring Improvement – Case Study of a Private Laboratory. International Conference on the Management of Healthcare & Medical Technology. 25-26 August 2005, Aalborg, Denmark. 255–258.

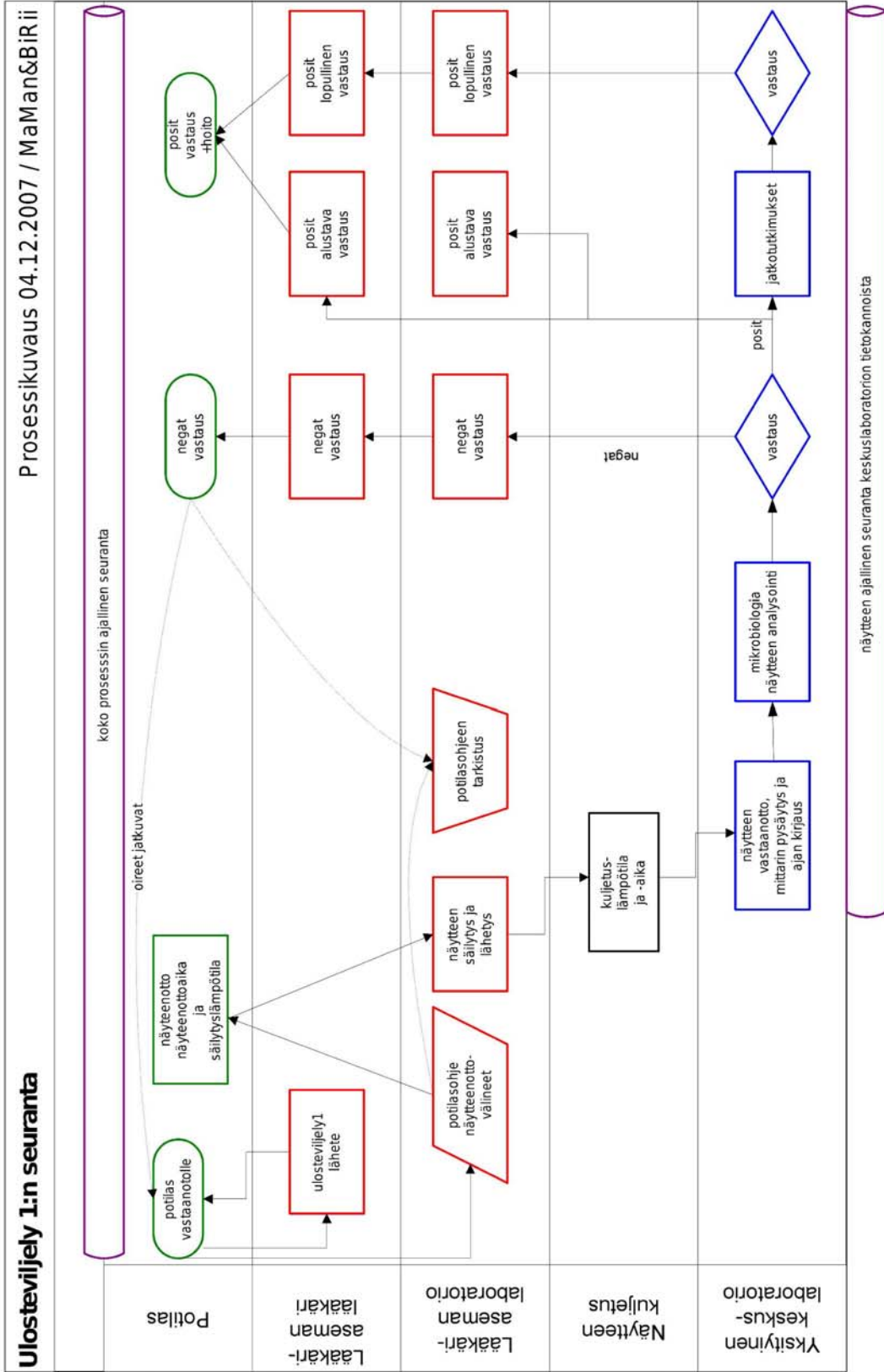
Siitonen, Anja – Vaara, Martti 2003: Escherichia, Salmonella, Shigella ja Yersinia. Teoksessa Huovinen, Pentti – Meri, Seppo – Peltola, Heikki – Vaara, Martti – Vaheri, Antti – Valtonen, Ville (toim.): Mikrobiologia ja infektiosairaudet kirja I. Kustannus Oy Duodecim. 176–191.

Tartuntatautirekisteri. Kansanterveyslaitos. Verkkodokumentti. <<http://www3.ktl.fi/stat/>>. Luettu 18.2.2008.

Taylor, Welton I – Schelhart, Dorothy 1975: Effect of Temperature on Transport and Plating Media for Enteric Pathogens. Journal of Clinical Microbiology 2 (4). 281-286. PubMed. Verkkodokumentti. <<http://jcm.asm.org/cgi/reprint/2/4/281?view=long&pmid=1184731>>. Luettu 19.1.2008.

Ulosteviljely 1 2006. Työohje. Mikrobiologia. (Vain laboratorion sisäiseen käyttöön.)

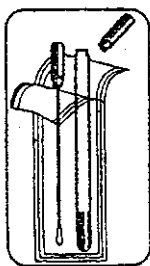
Viljanen Matti K. 2004: PCR-sekvensointi tulossa mikrobiologiaan. Kansanterveyslehti 8/1995. Kansanterveyslaitos. Verkkodokumentti. Päivitetty 10.1.2004. <<http://www.ktl.fi/portal/718/>>. Luettu 13.9.2008.



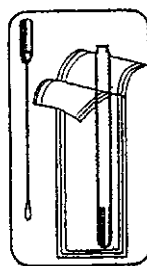
Ulosteviljelynäytteen ottaminen kotona

- **Bakteeri, viljely 1**
F-BaktVi1 (3442)
 (tutkitaan salmonellat, shigellat, kambylobakteerit ja yersiniat)
Kuljetusgeeliputki x 2 **Säilytys jääkaapissa**
- **Bakteeri, viljely 2**
F-BaktVi2 (3443)
 (tutkitaan Clostridium difficile, Stafylococcus aureus, hiivat ja normaalista poikkeava valtakasvu)
Kuljetusgeeliputki x 1 **Säilytys jääkaapissa**
- **Salmonella, viljely**
F-SalmVi (2608)
Kuljetusgeeliputki x1 **Säilytys jääkaapissa**
- **Hiiva, viljely**
F-CandVi (1628)
Kuljetusgeeliputki x1 **Säilytys jääkaapissa**

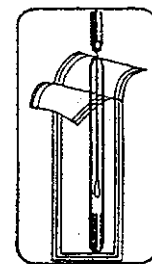
1. Ottakaa ulostenäyte tehdaspuhtaaseen astiaan (kertakäyttöastia).
2. Avatkaa kuljetusgeeliputken pakkaus.
3. Poistakaa putken korkki ja heittäkää se roskeen (ks. kuva A).
4. Ottakaa näytetikulla kunnan nokare tuoretta ulostetta.
Mieluiten limainen tai verinen kohta. (ks kuva B)
5. Työntäkää näytetikku tiiviisti putken geelimäiseen kuljetusaineeseen (ks. kuva C).
7. Sulkekaa geeliputki huolella
8. Laittakaa nimitarra tai kirjoittakaa nimenne putken kylkeen
9. Täyttäkää pyydettäessä kyselykaavake.



Kuva A



Kuva B



Kuva C

Toimittakaa näyteputket mahdollisimman nopeasti laboratorioon, mieluiten näytteenottopäivänä, viimeistään seuraavana aamuna.

KYSELY LÄÄKÄREILLE ULOSTEVIJELYYN KLIINISESTÄ KÄYTÖSTÄ

Ole ystävällinen ja vastaa tähän kyselyyn 25.4.2008 mennessä.

1. Saatto mielestäsi uloste viljelyvastauksen riittävän nopeasti (F -BaktVi1 : salmonella, shigella, kampylobakteeri, yersinia)?

- ei
- kyllä

2. Ulosteviljelyn vastaamisessa noudatetaan vaiheistettua käytäntöä (alustava/lopullinen). Auttaako positiivisten näytteiden vaiheistettu vastaaminen työtäsi?

- ei
- kyllä

3. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, niin kerrotko miten?

4. Kun päätät aloittaa ripulipotilaalle antimikrobilääkityksen, teetkö sen

- Ensisijaisesti kliinisen kuvan perusteella
- Mikrobilöydöksen perusteella
- Löydöksen antimikrobiherkkyyden perusteella

5. Oletko havainnut ristiriitaisia viljelytuloksia kliiniseen kokonaistilanteeseen nähden?

- ei
- kyllä

6. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, niin kerrotko miten?

7. Onko sinulla mahdollisuutta tarvittaessa konsultoida viljelytuloksista?

- ei
- kyllä

8. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, niin ketä konsultoit?

9. Omat kehitysehdotukset, koskien ulosteviljely1-tutkimusta.

**Paina lopuksi Lähetä-painiketta.
Lähetä**

F-BAKT-VI1 NÄYTTEEN KULJETUKSEN
SEURANTA
LÄÄKÄRIASEMILTA KESKUSLABORATORIOON

Asiakkaan ilmoittama näytteenottoaika: pvm _____ klo _____
Säilytys lämpötila _____

Näyte Saapuu lääkäriasemalle pvm _____ klo _____

Näytetarra

Mittarin aktivointi ja laitto näytepussiin

Näytepussi ja tämä kaavake keskuslaboratorion kassiin pvm _____ klo _____

Näyte Saapuu keskuslaboratorioon pvm _____ klo _____

Lämpömittarin pysäytys

Kaavakkeen ja mittarin palautus Marika Manniselle, kiitos!

Yhteystiedot: birgitta.riikonen@xxx.fi tai 040-xxx
marika.manninen@xxx.fi tai 050-xxx