

Opinnäytetyö (AMK)
Bioanalytiikan koulutusohjelma
Kliininen näytteenotto ja vierianalytiikka
2015

Ida Anto

LASKIMOVERINÄYTTEIDEN ESIKÄSITTELY

- Posterit bioanalyttikko-opiskelijoille



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ida Anto

LASKIMOVERINÄYTTEIDEN ESİKÄSITTELY

Bioanalyttikko on kliinisen laboratoriotyön ammattihenkilö, joka osaa laadukkaan laskimoverinäytteenoton ja laskimoverinäytteen esikäsittelyn. Kliinisessä laboratorion näytteenotossa laskimoverinäytetutkimuksia otetaan laajasti ja ne esikäsitellään tutkittavan komponentin mukaan. Laskimoverinäytteen laatua ja laboratoriohenkilöstön pätevyyttä koskee ISO 15189 standardi. Tämä standardi asettaa laboratoriolle ja sen henkilökunnalle vaatimukset, joiden avulla laskimoverinäytteen tutkittava komponentti pyritään säilyttämään laskimoverinäytteessä samana, mitä se on potilaan elimistössä ollut. Nämä esikäsitteilytoimenpiteet riippuvat suureksi osaksi laskimoverinäytteen tutkittavasta komponentista.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia houkutteleva ja informatiivinen posterit laskimoverinäytteiden esikäsitteilyä bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterista bioanalyttikko-opiskelijat voivat lukea yleisimmät laskimoverinäytteen esikäsitteilytoimenpiteet. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on, että posterin avulla bioanalyttikko-opiskelijoiden laskimoverinäytteiden esikäsitteilyosaaminen kehittyy.

Tämän opinnäytetyön tuotoksena laadittiin ammatillinen posterit bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterit suunniteltiin niin että se on selkeä ja aiheeltaan kohdistettu bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterin aineisto perustuu opinnäytetyön monipuoliseen viitekehykseen sekä Tykslab:in tutkimusohjekirjaan.

ASIASANAT:

ISO 15189, laskimoverinäytteen esikäsitteily, posterit

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Biomedical Laboratory Science

Autumn 2015 | 36 + 1

Ida Anto

VENOUS BLOOD SAMPLE PRE-HANDLING

Biomedical technologist is a clinical professional who is able to perform high-quality venipuncture and vein blood sample pre-handling. In a clinical laboratory sampling vein blood sample analysis are taken widely and are pre-handled by the test component. Venous blood sample quality and competence of laboratory staff applies the ISO 15189 standard. This is a standard set for laboratory and its personnel requirements, which allow venous blood analyse the component intended to preserve venous same, it has been in the patient's body. These pre-handling steps depend largely under study of venous blood component.

The purpose of this study was to create an attractive and informative poster of venous blood sample pre-handling for the biomedical technologist students. From the poster biomedical technologist students can read the most common venous blood sample pre-handling measures. The aim of this study is that a poster using biomedical technologist students venous blood sample pre-handling know-how to develop.

The output of this study was drawn up a professional poster for the biomedical technologist students. Poster was designed so that it is clear and it's topic is aligned for the biomedical technologist students. Poster's material is based on the thesis versatile framework, as well as Tykslab's research instruction manual.

KEYWORDS:

ISO 15189, venous blood sample pre-handling, poster

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 LASKIMOVERINÄYTTEEN ESIKÄSITTELY JA SEN LAATUA JA PÄTEVYYTTÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET	7
2.1 ISO 15189-standardi	7
2.2 Laskimoverinäytteen esikäsittely	8
2.3 Laskimoverinäyteputkien sekoitus	9
2.4 Sentrifugointi	10
2.5 Seerumin / plasman erottelu	12
2.6 Erikoiskäsiteltävät laskimoverinäytteet	14
2.7 Laskimoverinäytteen ja erotellun laskimoverinäytteen säilytys	16
3 POSTERI	18
4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA TARKOITUS	21
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	22
5.1 Opinnäytetyön toteutus	22
5.2 Metodologiset lähtökohdat	26
5.3 Eettiset näkökohdat	26
6 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS JA SEN TARKASTELU	27
7 POHDINTA	30
LÄHTEET	33

LIITTEET

Liite 1. Posterit laskimoverinäytteiden esikäsittelystä bioanalyttikko-opiskelijoille

1 JOHDANTO

Nykypäivän laboratoriot ovat standardoituja ja automatisoituja analytiikan puolesta sekä tiedon- ja laadunhallintajärjestelmät ovat kehittyneitä. Tästä johtuen merkittävimmäksi virhelähteeksi on jäänyt preanalyttinen vaihe. (Lippi, Guidi, Mattiuzzi & Plebani 2006, Joutsu-Korhonen 2010.) Kansainvälisten tutkimusten perusteella laboratoriotutkimusten virheistä yli 50 % on arvioitu tapahtuvan preanalyttisessä vaiheessa (Plebani 2006, Guder, Narayanan, Wisser & Zawta 2009, Ruosaari 2014). Tämä luo ongelman tulkittaessa potilaan laboratoriotuloksia, sillä potilaan laboratoriotulosten pohjalta tehdään 60-70 % potilaan hoitoon liittyvistä merkittävistä päätöksistä (Mäkelä 2014). Myös laboratoriotoinnin lisääntynyt keskitys tuo haasteita preanalytiikan osalle kun laboratorionäytteitä joudutaan yhä enemmän esikäsittelemään ja lähettämään keskuslaboratorioihin (Tapola 2004, Kaila 2008, Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, Aarnisalo 2014).

Bioanalyttikko on terveydenhuollon laillistettu ammattihenkilö, joka osaa laadukaana laskimoverinäytteenoton, esikäsitteilyn sekä näytteen kuljetuksen ja säilytyksen (Joutsu-Korhonen 2010, Suomen Bioanalyttikkoliitto 2015). Näytteenotossa ja näytteen esikäsitteilyssä pyritään estämään kudostekijöiden joutuminen laskimoverinäytteeseen, hyytymisjärjestelmän ja trombosyyttien aktivoituminen sekä plasman solukontaminaatio. Hyvällä näytteenottotekniikalla ja asianmukaisilla välineillä sekä oikeilla näytteen esikäsitteilyn toimintatavoilla varmistetaan laadukas laskimoverinäyte. Näiden osa-alueiden osaamisen ylläpitämiseksi järjestetään vuosittain erilaisia preanalytiikkaan liittyviä koulutuksia ja luentoja. (Joutsu-Korhonen 2010.) Suomen ulkoisen laadunarviointiohjelman (EQA-ohjelman) järjestäjä Labquality on ottanut tavoitteekseen sisällyttää pre- ja postanalyttinen vaihe sen tutkimuksiin (Steensland 2012, Pelanti 2013). Labquality aloitti vuonna 2014 ensimmäiset preanalytiikan koekierroksensa, jotka se järjestää nykyään neljästi vuodessa (Ruosaari 2014). Näissä tutkimuksissa on tavoitteena arvioida koko ISO 15189 standardin koeprosessi (Steensland 2012, Pelanti 2013).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia visuaalisesti kiinnostava ja sisältöään informoiva posterit laskimoverinäytteiden esikäsittelystä bioanalyttikko-opiskelijoille. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on, että tuotoksena syntyvän posterin avulla bioanalyttikko-opiskelijoiden laskimoverinäytteiden esikäsittelyosaaminen kehittyi. Esikäsittelyosaamisen kehittyessä, laskimoverinäytteiden analyysitulokset ovat luotettavia, tutkittavan komponentin säilyessä muuttumattomana.

Tämän opinnäytetyön jatkotutkimusaiheena on kyselytutkimus tai haastattelututkimus laboratoriohoitajien/ bioanalyttikko-opiskelijoiden laskimoverinäytteiden esikäsittelyosaamisesta. Toisena jatkotutkimusaiheena on kyselytutkimus tai haastattelututkimus hyytymistutkimusnäytteidenotosta ja esikäsittelystä. Tutkimusten tarkoituksena olisi selvittää ammattihenkilöiden tai bioanalyttikko-opiskelijoiden tieto- ja ammattitaitoa laskimoverinäytteidenoton ja esikäsittelyn osalta.

2 LASKIMOVERINÄYTTEEN ESİKÄSITTELY JA SEN LAATUA JA PÄTEVYYTTÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

2.1 ISO 15189-standardi

Standardit ovat yhteisiä menettelytapoja toistuvaan toimintaan. Ne ovat luonteeltaan suosituksia, joiden avulla luodaan puitteet toiminnalle ja toiminnan laadunhallinnalle. (Suomen standardisoimisliitto 2015b.) Kliinisen laboratoriotoinnin toimintaa säätelevät maailmanlaajuiset ISO-standardit (International Organization for Standardization), Eurooppalaisella tasolla EN-standardit (European Standard) ja kansallisella tasolla SFS-standardit (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry). SFS-standardeista suurin osa on alkuperältään EN-standardeja, jotka laaditaan eurooppalaisessa standardisoimisjärjestössä CENissä (European Committee for Standardization). CEN toimii myös EU- ja EFTA-maiden standardisoimisjärjestöjen yhteistyöelimenä. ISO-standardeja tuottaa ja myy kansainvälinen standardoimisjärjestö ISO. (Suomen standardisoimisliitto 2015a.)

Kliinisen laboratoriotyön kannalta yleisimmät standardit ovat ISO 15189, ISO 17025 ja ISO 22870 (SFS-EN ISO/IEC 17025, SFS-EN ISO 15189, SFS-EN ISO 22870). Merkittävin standardi näistä on ISO 15189. Se on kehitetty lääketieteellisille laboratorioille ja se velvoittaa laboratoriota ja sen henkilökuntaa noudattamaan standardin laatua ja pätevyyttä koskevia vaatimuksia. Nämä vaatimukset velvoittavat laboratoriota järjestämään näytteenottajalle mahdollisuuden kerätä laskimoverinäytteet niin, etteivät näytteiden tulokset vääristy tai tutkimuksen laatu heikkene. Laboratorion tulee huolehtia myös ympäristöolosuhteiden lämpötilamuutosten seuraamisesta ja tallentamisesta, jos sillä on vaikutusta näytteen laatuun tai tutkimustuloksiin. Näytteenottoon, näytteiden esivalmisteluun ja esikäsittelyyn sekä säilytykseen on oltava kaikki tarvittavat laitteet, joiden hallinnassa ja valinnassa laboratorio käyttää dokumentoituja menettelyjä.

Oikeaan näytteenottoon ja käsittelyyn on oltava saatavilla myös dokumentoidut menettelyt, vaikka näytteenottaja ei olisi laboratorion henkilökuntaa. Standardi edellyttää näytteenotto-ohjeilta, että ne sisältävät laskimoverinäytteen keräysohjeet sekä tiedot ja ohjeet näyteastioiden ja mahdollisten tarvittavien lisäaineiden käytöstä, näytteen esikäsittelystä, säilytyksestä ja kuljetusolosuhteista. Laboratorion tulee huolehtia etteivät potilasnäytteet muutu, katoa tai vahingoitu ennen tutkimusta tehtävän esikäsittelyn, esivalmistelun ja säilytyksen aikana. Menettelyjen tulee sisältää aikarajat, joiden sisällä samalle näytteelle voidaan tehdä lisää- tai jatkotutkimuksia. (SFS-EN ISO 15189.)

2.2 Laskimoverinäytteen esikäsittely

Laskimoverinäytteen esikäsittely on kliinisen laboratoriotoininnan preanalytiikkaan sisältyvä toimenpide. Preanalytiikka tarkoittaa ennen näytteen analysoimista tapahtuvia toimenpiteitä. Näihin toimenpiteisiin kuuluvat laboratoriotutkimusprosessin alkupään vaiheet. Alkupään vaiheita ovat tutkimustarpeen toteaminen ja tutkimuspyynnön tekeminen, asiakkaanohjaus laboratoriotutkimuksiin, asiakkaan valmistautuminen, näytteenotto sekä näytteen esikäsittely, kuljetus ja säilytys. Kaikilla osa-alueilla on tärkeä merkitys lopullisen tutkimustuloksen luotettavuudessa. (Joutsu-Korhonen 2010, Tuck ym. 2010.) Preanalytiikan eri vaiheiden osuutta tutkimustulosten luotettavuudesta on tutkittu paljon. Tutkimustulokset ovat osoittaneet muun muassa, että bioanalytikot ovat tarkempia potilaan identifioinnissa, tarroittavat ja tarkistavat koeputket tarkemmin sekä käsittelevät ja pakkaavat näytteet huolellisemmin kuljetusta varten (Melkie, Girma & Tsalla 2014).

Laskimoverinäytteet otetaan tutkimuspyynnön mukaiseen lisäainetta sisältävään vakuuminäyteputkeen laskimosta, jonka jälkeen näyte esikäsitellään (Nordlab 2012). Näytteen oikeaoppisella esikäsittelyllä pyritään säilyttämään laskimoverinäytteessä tutkittavan komponentin pitoisuus samana, mitä se on näytteenottohetkellä potilaan verenkierrossa ollut (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, Mäkelä 2014). Laskimoverinäytteen esikäsittelyssä tulee huomioida tutkittavan

komponentin stabiilius. Stabiilius tarkoittaa laskimoverinäytteen kykyä säilyttää tietyn ainesosan alkuperäinen mitattu arvo, määrättyjen rajojen puitteissa, ajan kuluessa ja määrättyissä säilytysolosuhteissa (Nousiainen 2014). Useimmiten näytteet analysoidaan muualla kuin näytteenotto paikassa. Tällöin näyte pitää esikäsitellä, säilyttää ja kuljettaa niin että se on analysoitaessa mahdollisimman samanlainen kuin näytteenottohetkellä. (Matikainen, Miettinen & Wasström 2010.) Laskimoverinäytteen esikäsitteilyllä estetään näytteen verisolujen metaboliaa, kemiallisia reaktioita, osmoottista prosessia, kaasujen vaihtoa sekä tutkittavan komponentin tuhoutumista (Guder, Narayanan, Wisser & Zawta 2009). Näytteen esikäsitteilyyn kuuluu näytteen sekoittaminen näytteenoton jälkeen, säilyttäminen oikeassa lämpötilassa, valolta suojaaminen, sentrifugointi ja erotelu sekä tarvittaessa säilöntäaineen lisäys (Matikainen ym. 2010).

2.3 Laskimoverinäyteputkien sekoitus

Ensimmäisiä laskimoverinäytteen esikäsitteilyn vaiheita on laskimoverinäyteputken sekoitus. Laskimoverinäyteputket sisältävät säilöntäainetta, joka estää näytteen hyytymisen (antikoagulantti) tai edistää sitä (hyyttymisaktivaattori). Säilöntäaineen koostumus vaihtelee nestemäisestä jauhemaiseen, jolloin näytteen sekoitus tarve otetaan huomioon putkikohtaisesti ja putkivalmistaja kohtaisesti. (Tuokko ym. 2008.) Säilöntäaineen sekoittuminen laskimoverinäytteeseen vaatii näytteen huolellisen ja hellävaraisen sekoituksen. Huolellisella sekoituksella säilöntäaine sekoittuu laskimoverinäytteeseen tasaisesti ja hellävaraisella sekoituksella ehkäistään verisolujen hajoamista sekä hyytymisjärjestelmän ja trombosyyttien aktivaatiota. (Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010, Favalaro, Funk & Lippi 2011, Pohja-Nylander & Joutsu-Korhonen 2013.) Erityisesti hyytymistutkimusnäytteiden sekoituksen tulisi tapahtua rauhallisesti ja sallittujen sekoitusmäärien rajoissa (Garza & Becan-McBride 2010, Favalaro ym. 2011, Pohja-Nylander & Joutsu-Korhonen 2013).

Laskimoverinäytteen sekoituksen tulisi tapahtua heti näytteenoton jälkeen kääntelemällä putkea niin että ilmapatsas siirtyy putken päästä päähän. Viive laski-

moverinäytteen sekoituksessa sekä riittämätön putken sekoitus aiheuttaa laskimoverinäytteessä mikrohyytymien syntymisen. (Smith 2007, Tuokko ym. 2008, Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010.) Suurin syy laskimoverinäytteiden hylkäämisistä johtuu hyytyneestä laskimoverinäytteestä (Bhat, Tiwari, Chavan & Kelkar 2012). Erityisesti mikrohyytymät haittaavat hematologisten tutkimusten suoritusta (Smith 2007, Guder ym. 2009). Laskimoverinäyteputkien sekoituksen määrää on tutkittu ja tutkimustuloksena oli, että puutteellinen sekoitus vaikuttaa mm. verenkuvan analyysin tuloksiin (Lippi, Salvagno, Montagnana, Banfi & Guidi 2007). Hyytymisaktivaattorinäyteputken riittämätön sekoitus puolestaan aiheuttaa näytteen epätäydellisen hyytymisen, jolloin näytteeseen jää fibriiniä, joka voi haitata joitain analyysimenetelmiä (Smith 2007, Garza & Becan-McBride 2010, Yhtyneet Medix 2015). Näyteputket joissa ei ole säilöntäainetta ei tarvitse sekoittaa (Garza & Becan-McBride 2010).

Laskimoverinäytteen sekoituksen voi suorittaa myös koneellisesti. Koneellisia laskimoverinäytteen sekoittajia ovat keinusekoittaja ja telinasekoittaja. Koneellista sekoittajaa käytettäessä on varmistettava että laskimoverinäytteen ilmapatas siirtyy aina putken päästä päähän, jotta näyte sekoittuu homogeeniseksi. (Narayanan 2005.) Liiallista sekoitusta ei suositella hyytymistutkimusnäytteissä sillä putken ylimääräinen sekoitus käynnistää laskimoverinäytteen hyytymisjärjestelmän ja trombosyytit (Garza & Becan-McBride 2010, Pohja-Nylander & Joutsu-Korhonen 2013).

2.4 Sentrifugointi

Sentrifugi on laite, jolla voidaan erotella veren partikkeleita toisistaan keskipakovoiman avulla. Keskipakovoimassa näyte saatetaan voimakkaaseen pyörimisliikkeeseen, jolloin laskimoverinäytteen painavimmat partikkelit pyrkivät mahdollisimman etäälle pyörimisakselista ja kevyet partikkelit pysyvät pyörimisakselin lähellä. Laskimoverinäytteen partikkelit erottuvat tällöin toisistaan niiden painon ja tiheyden mukaan, jolloin punasolut painautuvat putken pohjaan ja plasma tai seerumi erottuu putken päälle. Plasman ja punasolujen väliin erot-

tuvat valkosolut ja verihiutaleet. (Science Clarified 2015.) Tehokkain sentrifugi on ultrasentrifugi, jolloin kierrosnopeus on vähintään 200 000 x g tai jopa 1 000 000 x g. Ultrasentrifugit jaotellaan preparatiiviseen ja analyttiseen luokkaan. Preparatiivisella ultrasentrifugilla eristetään tai sentrifugoidaan tutkittava partikkeli pelletiksi putken pohjalle. Menetelmää käytetään biologisiin partikkeleihin, viruksiin, solu organelleihin, membraaneihin ja biomolekyyleihin kuten DNA, RNA ja lipoproteiineihin. Analyttinen ultrasentrifugi käyttää tunnistusjärjestelmää seurataksaan reaaliajassa näytteen sedimentaatio nopeutta ja tasapainoa määrittääkseen makromolekyylien muodon ja massan. (Biocompare 2015.)

Laskimoverinäytteet ovat biologista materiaalia, joissa kehon aineenvaihdunnan reaktiot jatkavat yhä toimintaansa. Laskimoverinäytteen sentrifugoinnin avulla solut ja plasma/seerumi saadaan erotettua toisistaan, jolloin pystytään hidastamaan näitä aineenvaihdunnan reaktioita. (Tapola 2004, Matikainen ym. 2010.) Laskimoverinäytteet tulee sentrifugoida putken korkin ollessa kiinni, estäen näytteen haihtuminen ja sentrifugin kontaminoituminen. Sentrifugi tulee myös tasapainottaa laskimoverinäytteillä huolellisesti ennen sen käynnistämistä. (Guder ym. 2009.) Sentrifugoinnin aikaväli näytteenotosta vaihtelee laskimoverinäytteissä, riippuen tutkittavan komponentin säilyvyydestä. (Tapola 2004, Matikainen ym. 2010.)

Suuri osa kliinisistä laboratoriotutkimuksista tehdään laskimoverinäytteen seerumista tai plasmasta. Erityisesti plasmasta, koska sen on todettu soveltuvan suuremmaksi osaksi seerumia paremmin laboratoriotutkimuksiin (Yuan-hua, Chun-bing, Xue-wen & Ming-de 2009, Guder ym. 2009). Seerumi puolestaan säilyy plasmaan verrattuna pidempään stabiilina (Chance 2011). Laskimoverinäytteet tulisi suositusten mukaan sentrifugoida kahden tunnin sisällä, ellei näytteen säilymisestä toisin mainita. Antikoagulanttia sisältävään putkeen otetut plasmanäytteet voidaan sentrifugoida heti näytteenoton jälkeen niiden jäähtyttyä huoneenlämpöiseksi kun taas seeruminäytteiden pitää antaa hyytyä 30-60 minuuttia huoneenlämmössä, jotta koko hyytymisprosessi on kulunut (Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010, Tuck ym. 2010). Antikoagulanttihoito potilaiden seeruminäytteiden hyytyminen voi kestää pidempään (Guder ym.

2009). Hyytymiseen vaikuttaa tämän lisäksi myös lämpötila, kylmässä hyytyminen on hitaampaa kuin huoneenlämmössä. Epätäydellisessä hyytymisessä seeruminäytteeseen voi jäädä fibriiniä, joka voi häiritä näytteen analyysia ja sen tuloksia (Tuck ym. 2010).

Sentrifugointinopeudessa ja -ajassa tulee noudattaa putkivalmistajan ja tutkittavan laskimoverinäytteen ohjeita. Sentrifugaus suoritetaan yleensä 20-22 °C asteessa (Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010, Yhtyneet Medix 2015). Yleensä Sentrifugin kierrosnopeus säädetään rpm-arvoina ja vastaava G-arvo on ilmoitettu sentrifugissa RCF:nä. Rpm-arvot (Revolutions Per Minute) ovat roottorikohtaisia. (Garza & Becan-McBride 2010, Yhtyneet Medix 2015.) Seerumin ja plasman yleiset sentrifugointi ohjeet ovat että laskimoverinäyte sentrifugoidaan 1 000 – 2000 x g, 10 minuutin ajan sentrifugissa, jossa on jäähdytin (Guder ym. 2009, Thermo Fisher 2015). Geeliputkia tulee sentrifugoida vain kerran, koska geeliä voi tihkua seerumiin tai plasmaan. Uudelleen sentrifugointi voi myös muuttaa plasman veden suhdetta soluihin vääristäen analyysituloksia. Geelillisiä laskimoverinäyteputkia ei tulisi uudelleen sentrifugoida. Jos laskimoverinäyte joudutaan sentrifugoimaan uudelleen, erotetaan näyte toiseen putkeen ennen sentrifugointia. (Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010, Yhtyneet Medix 2015.) Hyytymistutkimusten sentrifugointi g-arvot ja sentrifugointi ajat vaihtelevat jonkin verran. Yleisesti g-arvoksi määritellään 2 000 – 3000 x g ja sentrifugointi ajaksi 10-15 minuuttia. (Guder ym. 2009, Tykslab 2015.) Hyytymistutkimuksissa pyritään erottelemaan verihäätävät kokonaan plasmasta, estäen niiden aktivaatio. SPR Veripalvelu suosittelee omien tutkimustensa ja validoinnin myötä, että heille lähetettävät hyytymistutkimusnäytteet sentrifugoitaisiin mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen vähintään 2500 x g, 15 minuutin ajan. (Javela 2010, SPR 2014.)

2.5 Seerumin / plasman erottelu

Sentrifugoinnin jälkeen laskimoverinäytteen säilyvyyttä voidaan parantaa erottelemalla plasma/seerumi laskimoverinäyteputkesta (Matikainen ym. 2010). Tut-

kimustulokset ovat osoittaneet, että laskimoverinäytteen plasman nopealla erottelulla on vakautettu laskimoverinäytteen komponenttien säilyvyys (Boyanton & Blick 2002). Sentrifugoinnin jälkeen plasman tai seerumin ulkonäkö on hyvä tarkastaa mahdollisen hemolyyysin vuoksi. Jotkin tutkimukset kuten esimerkiksi kalium ja kilpirauhashormonitutkimukset häiriintyvät hemolyyysin vaikutuksesta. (Garza & Becan-McBride 2010, Tykslab 2015.) Laskimoverinäytteen erottelussa on myös huomioitava, että kaikkia laskimoverinäyteputkia ei tule erotella kuten ionisoitua kalkkia ja –magnesiumia (Tapola 2004, Nikiforow 2014). Plasman ja seerumin erottelussa tulisi käyttää välineitä jotka on valmistettu polypropeenista, jotta estetään hyytymistekijöiden aktivaatio (SPR 2014).

Seerumin ja plasman erottelussa tulisi käyttää aina kertakäyttöpipettiä. Käytettäessä geeliputkia, supernatanttia eli plasmaa tai seerumia ei saisi kaataa erotteluputkeen. Geelin päälle jää sentrifugoinnin jälkeen plasma näytteissä solujäänteitä. (Thermo Fisher 2015, Lenco 2015.) Supernatanttia pipetoitaessa tulee välttää koskettamasta pipetin kärjellä geeliä tai erottunutta verihiutale ja valkosolukerrosta. Pipetoitaessa pasteur-pipetillä, vakaan asennon saa kun pitää pipetin kärkeä laskimoverinäyteputken reunaa vasten. Pipettiä pidetään pintakerroksen alapuolella pipetoitaessa, laskien sitä samalla. Supernatanttia jätetään putkeen 5 mm tai $\geq 1/4$ verihiutaleiden ja valkosolujen tai geelin päälle. (Rubicon genomics 2015.)

Supernatantista tutkittaessa hyytymisjärjestelmän komponentteja, tulee pipetointiin kiinnittää erityistä huomiota. Plasman pinta- ja pohjakerrokseen jää sentrifugoinnin jälkeen verihiutaleita eli trombosyytteja ja trombosyyttirikaleita vaikka laskimoverinäyte sentrifugoitaisiin suurella g-voimalla. Plasma tulisi erotella näytteestä sentrifugoinnin jälkeen varovasti sen välikerroksesta, välttäen plasman kontaminaatiota pinta- ja pohjakerroksen trombosyyteilla ja trombosyyttirikaleilla. Näytteen erottelussa käytetään polypropeeni valmisteisia välineitä, hyytymisjärjestelmän aktivaation estämiseksi. Näyte pipetoidaan 3 ml:n pasteur-pipetillä plasman välikerroksesta varoen pohja- ja pintakerrosta. Plasmaa tulee pipetoida yhdellä kertaa mahdollisimman paljon, koska pintakerrosta ei tulisi läpäistä toista kertaa. (SPR 2014.) SPR on suositellut että heille lähetettävät

hyytymistutkimusnäytteet eroteltaisiin jo näytteenottoaikassa, koska laskimokoverinäytteiden kylmäkuljetuksen on osoitettu vaikuttavan von Willebrand tekijän sekä hyytymistekijä VIII:n tasoihin madaltavasti. (Javela 2010.)

Laskimoverinäytteen plasmasta tai seerumista tutkittaessa hivenainemäärityksiä, tulee supernatantti erotella erikoispestyyn putkeen. Hivenainemääritykset ovat herkkiä kontaminaatioille joten erottelussa ei käytetä pasteur-pipettiä. Supernatantti erotellaan sentrifugoinnin jälkeen kaatamalla näyte hivenainemääritykselle tarkoitettuun erikoispestyyn putkeen. Erikoispestyjä putkia pyydetään alihankittavasta laboratoriosta. (Tykslab 2015, Vita 2015b.)

2.6 Erikoiskäsiteltävät laskimoverinäytteet

Laskimoverinäytteet sisältävät osaksi sellaisia komponentteja, jotka ovat herkkiä UV-valon vaikutukselle. UV-valon vaikutuksesta nämä komponentit hajoavat kemiallisten reaktioiden vaikutuksesta ja niiden pitoisuus laskimoverinäytteessä laskee. Tällaisia tutkimuksia ovat mm. bilirubiini, folaatti, ja vitamiinit. (Guder ym. 2009, Garza & Becan-McBride 2010, Tuck ym. 2010, Mäkelä 2014.) Laskimoverinäyte tulisi suojata heti näytteenoton jälkeen suoralta UV-valolta esimerkiksi käärimällä näytteen folioon (Garza & Becan-McBride 2010, Tuck ym. 2010).

Tyypillisin laskimoverinäytteestä tutkittava komponentti, joka vaatii säilyäkseen erillistä säilöntäaineen lisäystä on pyruvaatti (Tykslab 2015). Pyruvaattia syntyy elimistöön kun glukoosi muuntuu soluenergian tuotannossa, glykolyysissa pyruvaatiksi (Heino & Vuento 2014). Pyruvaatin muodostuminen ja muuntuminen asetyylikoentsyymi-A:ksi sekä pelkistyminen solujen mitokondrioissa estetään hajottamalla laskimoverinäytteen proteiinit perkloorihapolla. (Heino & Vuento 2014, Tykslab 2015.) Tutkittaessa pyruvaattia laskimoverinäyte otetaan geelittömään litium-hepariini putkeen, jonka jälkeen laskimoverinäytettä pipetoidaan 1ml näyteputkeen, jossa on 2ml, 0.8 mol/l kylmää perkloorihappoa, jonka jälkeen laskimoverinäyte sekoitetaan huolellisesti ravistelemalla. Perkloorihapon vaikutuksesta laskimoverinäytteen proteiinit saostuvat. (Tykslab 2015.) Saos-

tumisen tulisi tapahtua jäähäuteessa vähintään 5 minuutin ajan, täydellisen saostumisen varmistamiseksi. Saostunut laskimoverinäyte sentrifugoidaan tunnin sisällä kylmäseentrifugilla 2000 x g 10 minuutin ajan, jonka jälkeen kirkas supernatantti erotellaan puhtaaseen putkeen ja säilytetään kylmässä analysointiin asti. (Fimlab 2013, Nordlab 2014.)

Laskimoverinäyte otetaan ja esikäsitellään kylmänäytteenä kun siitä tutkitaan korkealle lämpötilalle herkkiä komponentteja. Tällaisia tutkimuksia ovat mm. ammoniumioni, adrenaliini ja aminohappo (Garza & Becan-McBride 2010, Tykslab 2015.) Kylmäkäsitelyllä hidastetaan solujen aineenvaihduntaa ja stabiloidaan suurin osa laskimoverinäytteen komponenteista (Garza & Becan-McBride 2010). Kylmänäytteenotto tapahtuu ottamalla laskimoverinäyte jääkaappikylmään 4 °C asteiseen näyteputkeen. Geelinäyteputkien geeli ei sovellu kylmänäytteenottoon, joten niitä ei tulisi käyttää. Näyteputken voi jäähdyttää joko jääkaapissa tai kietomalla sen jäähdytetyn geelipussin sisään. Näytteenoton jälkeen laskimoverinäyte sekoitetaan normaalisti, jonka jälkeen näyte jäähdytetään heti. (Nikiforow 2014, Vita 2015a, Yhtyneet Medix 2015.) Kylmänäyte tutkimusten jäähdytys olosuhteet vaihtelevat jonkin verran. Osa laskimoverinäytteistä kuten esimerkiksi ammoniumioni jäähdytetään 0 °C asteiseksi asettamalla laskimoverinäyte jäämurskaan heti näytteenoton ja sekoituksen jälkeen, kun taas kortikotropiinille (ACTH) riittää kylmägeelillä jäähdytys. (Uotila 2010, Tykslab 2015.) Jäävesihaudetta käytetään myös joissain kylmänäyte tutkimuksissa (Tykslab 2015). Kylmänäytteen tulisi antaa jäähtyä kunnolla ennen kuin sitä jatkokäsitellään (Yhtyneet Medix 2015).

Kylmänäytteistä tutkitaan yleensä plasmaa tai seerumia, jolloin kylmänäyte tulisi sentrifugoida. Plasmanäytteet tulisi sentrifugoida tutkimuksesta riippuen 15-30 minuutin sisällä näytteenotosta kylmäseentrifugissa 4 °C asteessa (Guder ym. 2009, Nikiforow 2014, Vita 2015a, Yhtyneet Medix 2015, Tykslab 2015.) Seeruminäytteen kohdalla puolestaan tulee huomioida että kylmäsäilytys hidastaa laskimoverinäytteen hyytymistä, jonka vuoksi seerumin tulisi antaa hyytyä jääkaapissa vähintään 60 minuutin ajan ennen sentrifugointia. (Guder ym. 2009, Vita 2015a, Yhtyneet Medix 2015.) Sentrifugoinnin tulisi tapahtua kylmässä se-

kä tutkittavalle näytteelle suositellulla kierrosnopeudella ja g-arvolla (Guder ym. 2009, Tykslab 2015). Sentrifugoinnin jälkeen seerumi/plasma erotellaan nopeasti kierrekorkilliseen muoviputkeen (Vita 2015a, Yhtyneet Medix 2015, Tykslab 2015). Eroteltu seerumi/plasma pakastetaan välittömästi -20 tai -80 °C asteeseen riippuen tutkittavasta komponentista ja lähetetään tutkittavaan laboratorioon pakastelähetyksenä (Tykslab 2015). Pakastetun seerumin tai plasmanäytteen tulisi antaa jäätyä kunnolla vähintään vuorokauden ajan ennen lähettämistä. (Vita 2015a, Yhtyneet Medix 2015.)

Kylmänäytteiden lisäksi on laskimoverinäytetutkimuksia, jotka vaativat kylmän sijaan lämpimän esikäsittelyn (Garza & Becan-McBride 2010, Tykslab 2015). Tällaisia tutkimuksia ovat mm. kylmähemagglutiniinit ja kryoglobuliini. Lämminesikäsittelyllä estetään proteiinien ja vasta-aineiden kiinnittymistä punasolujen pinnoille sekä trombosyyttien kasautumista (Tykslab 2015). Laskimoverinäyteputki tulee lämmittää ennen näytteenottoa 37 °C asteiseksi ja säilyttää näytteenoton jälkeen samassa lämpötilassa (Nikiforow 2014, Yhtyneet Medix 2015, Tykslab 2015). Geeliputkia ei suositella näytteenottoon virheellisten tulosten vuoksi. Laskimoverinäyteputken säilytys lämpimässä onnistuu lämmitetyn geelipussin ja termoskannun avulla. (Tykslab 2015.)

2.7 Laskimoverinäytteen ja erotellun laskimoverinäytteen säilytys

Suurin osa laskimoverinäytteistä säilyy erottelun jälkeen hyvin huoneenlämmössä, kunnes ne on kuljetettu saman vuorokauden aikana analysoitaviksi. Laskimoverinäytteen säilytyslämpötila riippuu suureksi osaksi tutkittavasta komponentista sekä analyysimenetelmästä. Yleisluonteinen ohje on, että jos erotettua laskimoverinäytettä ei pystytä 8 tunnin aikana analysoimaan, tulisi näyte säilyttää jääkaapissa 4 °C asteessa. Jos analysoiminen ei onnistu 48 tunnin sisällä, pakastetaan eroteltu laskimoverinäyte -20 °C asteeseen. On huomioitava, että laskimoverinäytteen säilytyslämpötila riippuu suureksi osaksi tutkittavasta komponentista sekä analyysimenetelmästä. (Matikainen ym. 2010, Garza & Becan-McBride 2010, Tykslab 2015). Laskimoverinäytteiden säilyvyys

lämpötilat tulisikin huomioida niiden esikäsittelyssä ja kuljetuksessa. Eräässä tutkimuksessa tutkittiin yleisimpien laskimoverinäytetutkimusten komponenttien stabiiliutta eri lämpötiloissa ja todettiin, että säilytys lämpötilalla on merkittävä vaikutus mm. kaliumin, magnesiumin, LD:n, glukoosin ja verenkuvan analyysin osatutkimuksen hematokriittiin ja MCV:een (Odoze, Lombard & Portugal 2012). Erotellun laskimoverinäytteen säilyvyys paranee yleensä kun näytettä säilytetään jääkaappilämpötilassa, riippuen tutkimuksesta. Monet kliinisen kemian tutkittavat komponentit kuten elektrolyytit, substraatit ja entsyymit säilyvät pitkään stabiileina. Hematologisissa tutkimuksissa tutkittavat verisolut puolestaan säilyvät huonosti ja ne tulisi tutkia muutaman tunnin sisällä näytteenotosta tai mahdollisimman pian. (Guder ym. 2009, Tykslab 2015.) Laskimoverinäytteen tuberkuloosi- ja reniinitutkimusta ei puolestaan saisi lainkaan säilyttää viileässä (Tykslab 2015).

Säilyvyysaikaa voidaan pidentää jopa kuukausilla, kun seerumi tai plasmanäyte pakastetaan. Pidempiaikaista säilytystä varten erotellut laskimoverinäytteet tulisi pakastaa vähintään -80 °C asteeseen (Tuck ym. 2010). Näytteen tulee antaa tällöin pakastua vähintään vuorokauden ajan -20 °C asteessa, jonka jälkeen sen voi lähettää (Yhtyneet Medix 2015). Lähetys tapahtuu myöskin pakastettuna eikä näyte saisi sulaa kuljetuksen aikana. Näyte tulisi pakastaa vain kerran ja sulattamisen jälkeen se tulisi analysoida mahdollisimman pian, koska plasman/seerumin tutkittavat komponentit hajoavat tai heikkenevät tämän jälkeen. (Garza & Becan-McBride 2010.) SPR:n hyytymistekijänäytetutkimusten kohdalla hyytymistekijöiden pakastamisen tulisi tapahtua mahdollisimman nopeasti vähintään -40 °C asteeseen, jossa se säilyy korkeintaan 2 viikkoa. Plasman pitempiaikaisen säilytyslämpötilan tulisi olla -70 °C . (Javela 2010.) Kokoverinäytteet puolestaan eivät saisi jäätyä kuljetuksen ja säilytyksen aikana hemolyyysin vuoksi (Mäkelä 2014).

3 POSTERI

Posterit eli tietotaulu, tutkimusjulistet, juliste on tapa julkistaa esimerkiksi tutkimus- tai kehittämistyötä ja sen tuloksia. Posterit jaetaan tieteelliseen, ammatilliseen ja mainostavaan posteriin. Ammatillinen posterit voi olla hyvin vapaamuotoinen ja sillä voidaan kuvata esimerkiksi jonkin ryhmän toimintaa ja projektin tapahtumia. Posterissa ilmaistava asia kuvataan siinä lyhyesti ja ytimekkäästi. (Tiedeposteri Blog 2010, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2015.) Posterilla viestitettävä asia tulee muotoilla kohderyhmälle sopivaksi huomioiden heidän tietotasonsa kyseisestä aiheesta (Arthis 2015). Posterin tulee olla asiallinen, informoiva, selkeä ja tyylikäs kokonaisuus, jonka pystyy lukemaan muutaman metrin päästä. Yhteenkuuluvat asiat ovat posterissa lähellä toisiaan ja uuteen asiaan siirrytään isomman välin kautta. Ala- ja väliotsikot ja niiden tasot täytyy pystyä erottamaan yhdellä silmäyksellä. Posterissa visuaalisuus on tärkeää, jolloin työstä saadaan houkuttelevamman näköinen. Katsojan tulee erottaa posterin eri osiot selvästi ja havaita sen tärkeät asiat helposti. Värien ja kuvien käyttö on suositeltavaa työn elävöittämisen kannalta. (Tiedeposteri Blog 2010, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2015.)

Posterin suunnittelussa tulee keskittyä olennaisiin asioihin, koska kaikki asiat eivät välttämättä mahdu posterille (Perttilä 2007). Posterit kannattaa laatia suoraan painettavaan kokoon. Yleisimmät posterin koot ovat A0–A1. A0-kokoinen posterit on 84,1 cm x 118,9 cm ja A1-kokoinen on 59,4 x 84,1 cm (Unigrafia 2015). Mahdollisuuksien mukaan posterin pohjana kannattaa käyttää laitoksen omaa graafista pohjaa. Graafiseen suunnitteluun tarkoitettuja taitto- ja piirto-ohjelmia ovat esimerkiksi Pagemaker, Illustrator tai Freehand. Tekstinkäsittely- tai esitysgraafikkaohjelmia voidaan myös käyttää, mutta tietyin rajoituksin. Näitä ohjelmia käytettäessä posterin ulkomuoto ei välttämättä näytä samalta painetussa muodossa. (Itä-Suomen yliopisto 2012, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2015.) PC:llä taitetun posterin suositeltava tiedostomuoto on PDF (Unigrafia 2015). Painotaloon olisi hyvä olla yhteydessä posterin suunnitteluohjelmaa valittaessa. (Itä-Suomen yliopisto 2012, Kajaanin ammattikorkeakoulu 2015.)

Leipätekstin tyylinä tulee suosia kapeaa fonttia, koska se on luettavampaa kuin leveä. Tekstin korostukseen käytetään kursivoitua tai lihavoitua tekstityyppiä. Taittotyössä on yritettävä löytää kirjasintyyppi ja riviväli, jotka tuottavat helposti luettavaa tekstiä sekä ovat hyvässä ja taloudellisessa suhteessa käytettävään tilaan. (Perttilä 2007, Himberg 2008.) Paperille on hyvä jättää myös tyhjiä tiloja rytmittämään tekstiä ja tuomaan ilmavuutta tekstiin (Perttilä 2007, Unigrafia 2015). Otsikot erotetaan muusta tekstistä eri kirjaisintyyppillä ja riittävän isolla fontilla sekä johdonmukaisesti määriteltyjen välien avulla (Perttilä 2007, Himberg 2008). Otsikon koko tulisi olla A0-kokoisessa posterissa vähintään noin 120 pistettä, väliotsikoiden noin 50-70 pistettä, leipätekstin noin 35 pistettä ja lähteiden noin 20 pistettä (IT Learning Programme 2009, Unigrafia 2015). Tekstin rivit jaetaan yleensä monipalstaiseksi, jolloin teksti pysyy helposti hahmotettavana ja luettavana. Monipalstaisen taittoratkaisun riville tulisi mahtua 3 - 6 sanaa, jotta luettavuus pysyy hyvänä. Palstoitettun tekstin riville tulisi mahtua noin 35 - 50 merkkiä, riippuen kirjaisintyyppistä ja sen koosta. Tekstin linjausta-
poja ovat vasemmalle tasattu, oikealle tasattu, keskitetty ja tasapalsta. Vasemman reunaan tasattu teksti on luettavampaa kuin tasapalsta. Tasapalsta kuitenkin säästää tilaa ja tuottaa säntillisemmän mutta helposti myös laatikkomaisen ulkoasun. Tasapalstaisessa tekstissä palstan tulee olla riittävän leveä suhteessa fonttikokoon. Tavutuksen pitää olla sitä tehokkaampaa, mitä kapeampi palsta on. (Perttilä 2007, Himberg 2008.) Posterin reunoille tulisi jättää vähintään 3 cm marginaalit tekstille, logoille tai kuville (Unigrafia 2015).

Posterissa käytettävät kuvat tulee skannata käyttäen 150dpi tai parempaa skannaustarkkuutta (Perttilä 2007, Himberg 2008). Nettisivuilta löytyvät logot tai kuvat ovat harvoin painokelpoisia niiden huonon resoluution vuoksi (Unigrafia 2015). Käytettävien kuvien tulee sopia mahdollisimman hyvin tarkoitukseensa ja posterin aihealueeseen. Kuvan rajaus ja kuvan sisäinen sommittelu vaikuttaa posterin kokonaisilmeeseen. Jos posterissa käytetään useampia kuvia, on otettava huomioon niiden keskinäinen suhde sekä niiden suhde tekstiin. Käytettävät kuvat voivat olla informatiivisia tai huomiota herättäviä. Myös kuvien väreillä on suuri merkitys kokonaisuuteen. Kuvien värit saattavat olla yhdistävä, erottava tai huomiota lisäävä tekijä. (Arthis 2015.) Posterissa käytettävät värit on hyvä valita

yleensä pääkuvan värien mukaan, jolloin saadaan posterista yhtenäisen näköinen (Perttilä 2007).

Liiallisten värien käyttöä tulisi kuitenkin välttää työn elävöittämisessä, ettei posterista tulisi liian kirjava. Posterin ulkonäköä ja tekstiä kannattaa luetuttaa ja esitellä muille ennen sen painattamista. Omalle työlleen tulee helposti sokeaksi, joten ulkopuolisten mielipiteet ovat hyödyksi. (Perttilä 2007, Himberg 2008.)

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia posterit laskimoverinäytteiden esikäsittelystä bioanalyttikko-opiskelijoille. Opinnäytetyössä ja posterissa on tarkoitus tuoda myös esille, millaiset eri tutkimuspyynnöt vaativat näitä esikäsittelytoimenpiteitä sekä miten nämä eri esikäsittelytoimenpiteet vaikuttavat näytteen laatuun. Posterit suunnitellaan niin, että ne ovat visuaalisesti kiinnostavia ja sisältöään informatiivisia. Posteriä elävöitetään lisäksi aiheeseen liittyvillä kuvilla. Posterit laaditaan yleisten posteriohjeiden mukaan, noudattaen suositeltua kirjaisinkokoa ja tyyliä, kuvien sisällyttämistä sekä värien ja muotojen käyttöä niin, että posterit ovat helposti luettavissa ja informatiivisia. Valmis posterit sijoitetaan opetusluokkaan bioanalyttikko-opiskelijoiden nähtäville, josta bioanalyttikko-opiskelijat voivat hyödyntää niitä.

Opinnäytetyön tavoitteena on, että tulevaisuudessa posterien avulla bioanalyttikko-opiskelijoiden laskimoverinäytteiden esikäsittely kehittyy. Laskimoverinäytteiden esikäsittelyn kehittyessä, näytteiden laatu pysyy samana mitä se on näytteenottohetkellä ollut. Näytteiden laadun pysyessä samana sekä preanalytiikan ollessa laadukasta, voidaan laboratoriotuloksia luotettavasti hyödyntää potilaan hoidossa. Laadukkaasti esikäsittellyt laskimoverinäytteet ovat tällöin toistettavia ja niiden laboratoriotulokset täsmäviä.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Opinnäytetyön toteutus

Tämän opinnäytetyön tuotoksena päätettiin luoda ammatillinen posterit, jonka toiminta on perusteltu teoreettisen tiedon avulla. (Vilkkä & Airaksinen 2003.) Posterit suunnattiin bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterissa ja opinnäytetyössä oli tarkoituksena perustella laskimoverinäytteiden esikäsittelytoimenpiteet teorian avulla sekä esitellä laskimoverinäytteiden eri esikäsittelytoimenpiteitä.

Aiheeseen perehtyminen alkoi keväällä 2015 tutustuen aihealueen kirjallisuuteen. Aineistoa alettiin kerätä aihealueen oppikirjoista, lehtiartikkeleista sekä tieteellisistä julkaisuista, joita löytyi koulun kirjastosta ja internetistä. Aineiston valikoiduttua, tutkimussuunnitelmaa alettiin kirjoittaa keväällä 2015. Tutkimussuunnitelmaa jouduttiin korjaamaan useaan otteeseen, joten tutkimusluvan hyväksyminen viivästyi. Opinnäytetyön tutkimusluvan hyväksyi 29.10.2015 Terveys- ja hyvinvointialan koulutusvastaava, jonka jälkeen opinnäytetyölle myönnettiin tutkimuslupa. Tämän jälkeen aineistoon tutustuminen jatkui Tykslab tutkimusohjekirjaan tutustumalla ja tekemällä yhteenvetoa eri tutkimuksista ja niiden esikäsittelytoimenpiteistä. Opinnäytetyön viitekehysten muotoutuminen tarkoitti yhteenvedon myötä.

Kirjoitusprosessi ja posterin suunnittelu alkoi varsinaisesti kun opinnäytetyön viitekehys muotoutui. Aihealueen rajauduttua alettiin viitekehystä kirjoittamaan tarkemmin ja perehtymään viitekehysten aihealueisiin tarkemmin. Opinnäytetyöntekijä oli perehtynyt tätä ennen hyvän posterin rakenteeseen ja sitä koskeviin lähteisiin. Opinnäytetyöntekijä päätyi ohjaavan opettajan kanssa suunnittelemaan ammatillisen posterin, koska posterin aihe on työelämä lähtöinen ja tukee käytännön työtoimintaa (Perttilä 2007). Posterin kooksi suunniteltiin A0, joka on 84,1 x 118,9 cm.

Posterit päätettiin suunnitella Macromedia FreeHand MXa-ohjelmalla, joka on graafiseen suunnitteluun tarkoitettu taitto- ja piirto-ohjelma. Posterin suunnittelu

alkoi pääotsikon ja alaotsikoiden kirjoittamisella. Viitekehyksen aiheita päätettiin sisällyttää posterin otsikoiksi kahdeksan kappaletta, joita olivat laskimoverinäyteputken sekoitus, sentrifugointi, seerumin/ plasma erottelu, valolta suojaaminen, lämmin esikäsittely, kylmänäytteen esikäsittely, säilöntäaineen lisäys sekä säilytys. Otsikoita oli melko paljon, mutta kaikki aihealueet haluttiin tuoda esille laskimoverinäytteen esikäsittelyn laajuuden vuoksi. Osasta aiheista oli viitekehysessä enemmän asiaa kuin toisista.

Tekstin muokkaaminen koettiin kuitenkin hankalaksi Macromedia FreeHand MXa-ohjelmalla, koska posteria joutui selailemaan siirtelemällä ruudun palkkia edestakaisin kun posterinäytettiin ohjelmalla niin suurena. Posterin suunnittelu koettiin liian hankalaksi tällä ohjelmalla ja siihen perehtyminen vaikutti liian vaativalta. Opinnäytetyöntekijä otti painotaloon yhteyttä ja kyseli olisiko posterinä mahdollista tehdä Microsoft PowerPoint-ohjelmalla. Painotalosta kerrottiin että mikä tahansa ohjelma käy, kunhan työ on tallennettu pdf-muotoon. Posterin suunnittelu ohjelmaksi valikoitui tämän jälkeen Microsoft PowerPoint. Samat otsikot siirrettiin Microsoft PowerPoint-ohjelmalle. Pääotsikko päätettiin tuoda esiin luomalla sille punainen pohja posterin yläreunaan, joka ulottui koko posterin mitalta.

Jokainen aihealue päädyttiin erottamaan selkeästi toisistaan, luomalla jokaisen aihealueen ympärille kehykset. Kehykset valittiin ”muodot” osiosta pyöristetyksi suorakulmioksi. Posterin laatikointia haluttiin hieman välttää tällä vaihtoehdolla, luomalla pyöreämpiä muotoja suorakulmioiden sijaan. Aihealueet jäsenneltiin aluksi posterille sattumanvaraisesti, koska tekstiä ei vielä ollut juurikaan kertynyt otsikoiden alle.

Posteriin päätettiin lisätä yksi iso kuva kiinnittämään lukijan huomio, jotta hän kiinnostuisi myös lukemaan posterin asiasisällön läpi. Kuvia alettiin selailemaan internetistä ja sieltä löytyi pääkuvaksi käsi, joka pitelee laskimoverinäytettä punakorkkisessa putkessa. Kädessä henkilöllä oli valkoinen lateksisuojarahanska ja kuvan tausta oli harmaan värinen. Kuvan oikeudet tarkistettiin, eikä sivuston haltija kieltänyt kuvan kopioimista. Kuva muokattiin kierrettyyn, valkoiseen muotoon posterille. Pääkuvan valikoiduttua posteriin päätettiin aihealueiden kehky-

set vaihtaa punaisen ja oranssin eri sävyihin. Kehyksiä muotoiltiin myös paksummiksi ja pehmeämmiksi tuomaan visuaalista ilmettä.

Posterin suunnittelun ohella opinnäytetyöntekijä kirjoitti vielä opinnäytetyön viitekehystä. Viitekehysten laskimoverinäytteiden esikäsittelyn osa-alueiden valmistuessa, siirrettiin sama tieto posteriin, mutta vain tiiviimmässä muodossa ja keskittyen olennaisiin asioihin. Otsikoita jäsenneltiin samalla posteriin niin, että pääkuva oli keskellä ja otsikot sen sivuilla. Lähteille luotiin myös tässä vaiheessa oma paikkansa posterin oikeaan reunaan.

Opinnäytetyön viitekehysten valmistuessa saatiin posteriin siirrettyä viitekehysten asiasisältö. Nyt posterin ulkonäköä pystyi tarkemmin suunnittelemaan kun tekstiä ei enää tullut lisää. Otsikot ja teksti jäsenneltiin posteriin niin, että toisiinsa liittyvät otsikot ja asiasisällöt olisivat lähellä toisiaan ja niin, että lukijan katse etenisi tekstissä tärkeimmästä asiasta eteenpäin. Joihinkin aihealueisiin päätettiin tuoda lisäilmettä lisäämällä pieniä aiheisiin liittyviä kuvia. Kuvien käyttöoikeudet tarkistettiin samalla ennen niiden kopiointia.

Otsikoiden tekstistä haluttiin tuoda tärkeimmät asiat lukijalle esiin korostamalla niitä. Tekstiä korostettiin lisäämällä sen taustalle vaalean oranssi korostusväri. Väri muotoiltiin samalla tavalla kuin tekstin kehystys, jotta ne olisivat sulassa sovussa toisiinsa ja visuaalisesti miellyttäviä katsoa. Tekstiä jouduttiin hieman erottamaan muusta tekstistä, jotta sitä voitiin korostaa. Tämä vei hieman lisätilaa posterilta, joten otsikoita ja tekstiä jouduttiin taas hieman jäsentelemään uudestaan posterille.

Posterin visuaalinen ilme alkoi tässä vaiheessa olla jo kohdillaan. Opinnäytetyöntekijä tarkisti vielä, että pääkuva on tarpeeksi tarkka, jotta se voidaan painattaa. Pääkuvasta ilmeni, että se olikin liian epätarkka. Opinnäytetyöntekijä alkoi etsiä uutta kuvaa vanhan tilalle. Posterin värimaailma oli kuitenkin jo suunniteltu tämän hetkisellemme kuvalle, joten uuden kuvan kriteerit oli jo määritelty puna-oranssiselle värimaailmalle. Uutta kuvaa etsittiin kuvan korkealaatuisilla kriteereillä. Sopivaa kuvaa ei kuitenkaan ilmaisilta internetsivuilta löytynyt, mutta

maksulliselta kyllä. Adobe fotolia sivulta löytynyt kuva valikoitui uudeksi pääkuvaksi pientä maksua vastaan.

Uuden kuvan valikoiduttua pääkuvaksi, muokkailtiin vielä hieman otsikoiden ja tekstien ulkoasua ja sijaintia posterilla. Jokaisen kehyksen väliin jätettiin suunnilleen saman verran tilaa ja posterin ulkoasua jäseneltiin niin, että se olisi ilmavan näköinen. Posterin reunoille jätettiin myös hyvin tilaa niin, että kaikki teksti varmasti tulisi painettaessa posterille. Posteriin piti vielä lisätä Turun ammattikorkeakoulun logo. Opinnäytetyöntekijä etsi logoa koulun messin internetsivuilta, mutta sitä ei sieltä löytynyt, joten opinnäytetyöntekijä otti tukihenkilöihin yhteyttä sähköpostitse. Tki-palvelusta annettiin opinnäytetyöntekijälle messin graafiseen arkistoon oikeudet, josta löytyi tarvittava logo.

Posteriin tehtiin vielä pieniä muutoksia tekstiin ja ulkoasua hiottiin. Posterin ulkoasua ja melkein valmista opinnäytetyötä esiteltiin raportointi seminaarissa opinnäytetyöntekijän opponentille ja ohjaavalle opettajalle sekä opinnäytetyöntekijän luokalle. Posteriin oltiin tyytyväisiä, eikä suurempia muokausehdotuksia löytynyt. Opinnäytetyöhön tuli myös pieniä korjausehdotuksia. Pientä muokkautusta posteriin ja opinnäytetyön viitekehykseen ja lähdeluetteloon tehtiin vielä tämän jälkeen. Posterin lähdeluettelo viimeisteltiin vielä lopuksi. Posteritodettiin tämän jälkeen valmiiksi ja opinnäytetyön viimeistely jatkui vielä toteutus-, tuotos- ja pohdintaosion kirjoittamisella. Opinnäytetyön valmistuttua, haettiin opinnäytetyön ohjaavalta opettajalta hyväksyntä sekä opinnäytetyön painatuslupa.

Tämä opinnäytetyö valmistui ja esitettiin marraskuussa 2015, jonka jälkeen opinnäytetyö luovutettiin sähköisessä ja painetussa muodossa. Lopullinen opinnäytetyö ja sen tuotoksena syntynyt posterit julkaistiin joulukuussa 2015. Opinnäytetyö toi hieman kustannuksia opinnäytetyön tekijälle, koska posterissa käytetystä kuvasta maksettiin. Valmis posterit luovutettiin koululle sähköisessä muodossa, jonka jälkeen Turun ammattikorkeakoulu voi sen painattaa.

5.2 Metodologiset lähtökohdat

Tämän opinnäytetyön aihe valikoitui 2015 alkuvuoden työkokemusten pohjalta, laboratorion näytteenotosta ja erottelusta. Laboratorion näytteenotossa ja erottelussa laskimoverinäytteet esikäsitellään tutkimusta tai lähettämistä varten. Laskimoverinäytteen esikäsitteilyn merkitys ja laajuus avautuivat kesätöiden aikana paremmin opinnäytetyön tekijälle ja aihealueen kiinnostavuus heräsi. Aihe koettiin tärkeäksi, joten siitä päätettiin tehdä opinnäytetyö.

Opinnäytetyön tuotoksena päätettiin tehdä posterit laskimoverinäytteiden esikäsitteilystä. Opinnäytetyön tutkimusluonne oli teoreettinen, koska sen tieto perustuu monipuoliseen kirjallisuuskatsaukseen. Tutkimustyyppi opinnäytetyössä on toiminnallinen, koska opinnäytetyössä yhdistyy toiminnallisuus, teoreettisuus, tutkimuksellisuus ja raportointi. Opinnäytetyön aihe on työelämälähtöinen ja käytännönläheinen, joka sopii myös toiminnalliseen opinnäytetyöhön. (Vilkkä & Airaksinen 2003.)

5.3 Eettiset näkökohdat

Tämä opinnäytetyö on tärkeä, koska posterin avulla bioanalyttikko-opiskelijat oppivat, millä eri tavoin laskimoverinäytteet esikäsitellään. Opinnäytetyö toteutettiin niin että tuotos on tutkimuksellisella asenteella toteutettu ja osoittaa alan tietojen ja taitojen hallitsemista (Vilkkä & Airaksinen 2003). Lähteisiin viitattiin oikeaoppisesti lähdeviitteissä ja lähdeluettelossa, jottei muiden kirjoittajien ja tutkijoiden osuutta vähäteltäisi. Opinnäytetyössä noudatettiin rehellisyyttä ja huolellisuutta kaikissa vaiheissa (Hyvä tieteellinen 2012). Muiden tutkijoiden esiintyviä tutkimustuloksia esiteltiin niin, etteivät ne olleet harhaanjohtavia.

6 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS JA SEN TARKASTELU

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi ammatillinen, A0-kokoinen (84,1 x 118,9 cm) posteritasku laskimoverinäytteiden esikäsittelystä, joka suunnattiin bioanalytiikka-opiskelijoille. Posteritasku suunniteltiin Microsoft PowerPoint-ohjelmalla. Posteritaskun suunnittelussa noudatettiin yleisiä posteritasku ohjeita, joita löytyi internetistä.

Posteritaskun pääotsikko; laskimoverinäytteiden esikäsittely, sijoitettiin posteritaskun yläreunaan ja sen taustaksi suunniteltiin punainen tausta, joka ulottuu koko posteritaskun pituudelta. Pääotsikon kirjaimisena käytettiin mustan väristä, Trajan Pro 3 ja kirjaisinkokona suositeltua 120 kokoa. Pääotsikon teksti keskitettiin posteritaskun yläreunan keskelle. Pääotsikon kirjaisintyyli on eri kuin alaotsikoissa ja tekstissä, tuoden sitä paremmin esiin. Kirjaisintyylinä pyrittiin käyttämään kapeaa kirjaisinta leveän sijaan, sekä välttämään lihavoitua.

Pääotsikon alle kertyi kahdeksan alaotsikkoa; laskimoverinäyteputken sekoitus, sentrifugointi, seerumin/ plasman erottelu, valolta suojaaminen, lämmin esikäsittely, kylmänäytteen esikäsittely, säilöntäaineen lisäys sekä säilytys. Alaotsikoiden kirjaisimeksi valittiin 72 kokoinen Calibri. Kirjaisinkoko on A0-kokoisen posteritaskun suositus kokoa. Alaotsikoita päätettiin tuoda paremmin esiin valitsemalla niille tummanpunainen väri. Otsikot keskitettiin tekstin kehysten keskelle. Eri alaotsikot päätettiin erottaa vielä selkeästi toisistaan pyöristetyn suorakulmion avulla niin, että jokaisen otsikon teksti tulee suorakulmion sisälle. Suorakulmion ääriviivojen värit muokattiin oranssin ja punaisen eri sävyillä luoden posteritaskuun visuaalisempaa ilmettä.

Posteritaskun leipätekstin kirjoitukseen käytettiin 32 kokoista Calibria. Suositusten mukaan leipäteksti saisi olla pienimmillään n. 30 kokoista A0-kokoisessa posteritaskussa, joten posteritaskun teksti on vielä hyvin luettavissa. Leipäteksti on keskitetty jokaisen otsikon kehysten sisälle niin, että tekstiä on helppo lukea. Aihealueiden kehukset sijoitettiin posteritaskulle niin, että ne ovat tasapainossa koko posteritaskuun nähden, luoden miellyttävän näköisen kokonaisuuden. Jokaisen alaotsikon alla on

pyrityt leipätekstissä pohjustamaan aihetta ensin ja vasta sitten kirjoittamaan sen tärkeitä kohtia. Tärkeät asiat pyrittiin tuomaan paremmin esille lukijalle, pohjustamalla ne oranssilla korostusvärillä. Korostusväri luotiin tekstin taakse lisäämällä pyöristetty suorakulmion muoto. Samaa muotoa käytettiin myös alaotsikoiden aihealueiden erottelussa. Samalla muodolla pyrittiin luomaan samanlainen visuaalinen ilme. Jokaisen alaotsikon alle koottiin myös esimerkki tutkimuksia kyseiselle esikäsittelytoimenpiteelle. Otsikon leipätekstin lopussa kerrottu asia vedetään vielä yhteen kertomalla, mitä kyseisessä esikäsittelytoimenpiteessä näytteelle tapahtuu. Posterin tekstiin pyrittiin sisällyttämään vain oleelliset asiat tiivistetyssä muodossa, tuoden kaikista oleellisimmat asiat pohjaväriä korostamalla esiin.

Posteria elävöitettiin valitsemalla aiheeseen liittyviä, kiinnostavia ja laadukkaita kuvia. Käytettyjen kuvien taustoina suosittiin valkoista, jolloin posteriin luotiin ilmavuutta kuvien sulautuessa posterin valkoiseen pohjaväriin. Posterissa käytetyt värit valittiin pääkuvan perusteella. Pääkuvassa esiintyy vinyylihansikkaassa oleva käsi, joka pitelee punakorkkista laskimoverinäyteputkea. Pääkuvassa esiintyy lisäksi muitakin, erivärisiä putkia. Pääkuva sijoitettiin posterin keskelle niin, että alaotsikoiden kehystetyt tekstit ympäröivät sitä. Joidenkin aihealueiden kehysten sisälle päätettiin sijoittaa pieniä aiheisiin liittyviä kuvia. Pikkukuviksi valikoituivat lämpötilamittari, sentrifugoitu- ja sentrifugoimaton laskimoverinäyte, aurinko ja lumihietale. Kuvilla haluttiin elävöittää posteria vielä hieman enemmän, kuitenkin välttämällä liian sekavaa lopputulosta.

Posterin oikeaan alanurkkaan sijoitettiin vielä lähdeluettelo ja Turun ammattikorkeakoulun logo. Logon koko huomioitiin niin, että se on vähintään 30 mm pitkä, joka on Turun ammattikorkeakoulun suositus. Lähdeluettelon kirjaisinkokona käytettiin 10,5 kokoa, joka on suositeltua kirjaisinkokoa pienempi. Lähteiden runsauden vuoksi lähdeluettelon kirjaisinkokoa jouduttiin pienentämään, koska muuten ne olisivat vieneet posterilta liikaa tilaa. Lähteitä pystyy kuitenkin lukemaan, kun posteria tarkastelee lähempää. Samaan nurkkaan sijoitettiin myös opinnäytetyöntekijän tiedot ja posterin valmistumisen vuosiluku.

Lopputuloksena syntyi visuaalisesti mielenkiintoisen näköinen ja sisällöltään informatiivinen posterit, joka on kohdistettu bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterit laadittiin yleisten posteriohjeiden mukaan, jossa noudatettiin suositeltua kirjaisinkokoa ja tyyliä, kuvien sisällyttämistä sekä värien ja muotojen käyttöä niin että posterit on helposti luettavissa ja informatiivinen.

7 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi ammatillinen A0-kokoinen posterit laskimoverinäytteiden esikäsittelystä bioanalyttikko-opiskelijoille. Posterin asiasisältö koostuu opinnäytetyön viitekehyksen monipuolisesta ja laadukkaasta lähdemateriaalista. Posterit suunniteltiin yleisten posteriohjeiden mukaan niin, että se on visuaalisesti mielenkiintoisen näköinen ja sisällöltään informatiivinen.

Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti opinnäytetyöntekijän oma kiinnostus aiheesta kohtaan. Opinnäytetyöntekijä valitsi aiheen laboratorion näytteidenkäsittelytyöpisteestä, ollessaan siellä töissä vuoden 2015 alussa. Opinnäytetyöntekijän ohjaavan opettajan kanssa päädyttiin suunnittelemaan opinnäytetyön tuotokseksi ammatillinen posterit.

Viitekehyksen lähdemateriaalin kerääminen tapahtui tutustumalla Turun ammattikorkeakoulun kirjaston kirjallisuuteen sekä etsimällä tietoa internetistä ja Turun ammattikorkeakoulun tarjoamista tietokannoista. Opinnäytetyöntekijän oli kuitenkin aluksi hankala hahmottaa mitä kaikkia eri laskimoverinäytteiden esikäsittelytoimenpiteitä on olemassa. Laskimoverinäytteiden eri esikäsittelytoimenpiteisiin päätettiin tutustua kahlaamalla koko Tykslab tutkimusohjekirja läpi, jotta saataisiin kokonaisvaltainen kuva yleisimmistä laskimoverinäytteiden esikäsittelytoimenpiteistä. Lähteiden etsiminen helpottui tämän jälkeen, kun lähteitä pystyttiin hakemaan tarkemmilla hakusanoilla. Lähdemateriaalin valinnassa pyrittiin käyttämään tuoreita lähteitä, jotka olisivat korkeintaan kymmenen vuotta vanhoja. Lähteiden luotettavuutta arvioitiin etsimällä samalle aihepiirille muita samansuuntaisia lähteitä. Opinnäytetyön aiheesta ei juurikaan löytynyt suomenkielisiä lähteitä, mutta englanninkielisiä lähteitä löytyi puolestaan hyvin, kun niitä osattiin etsiä oikeilla hakusanoilla. Viitekehukseen pyrittiin tuomaan useita eri tutkimuksellisia lähteitä, joita onnistuttiinkin löytämään hyvin. Näitä lähdekriteerejä käyttämällä pyrittiin saamaan opinnäytetyöhön täsmääviä ja luotettavia lähteitä.

Opinnäytetyön viitekehyksen lähdemateriaalista siirrettiin kaikkein keskeisimmät asiat, tuotoksena syntyvään posteriin. Asiasisältö pidettiin samanlaisena vääris-

telemättä sitä, jotta asiasisältö olisi toistettavaa. Ammatillisen posterin suunnittelu oli opinnäytetyöntekijälle vieras käsite. Opinnäytetyöntekijän piti ensin perehtyä ammatillisen posterin laatukriteereihin ja laatia sitten näiden kriteerien pohjalta visuaalisesti mielenkiintoisen näköinen ja asiasisällöltään helposti luettava ja informatiivinen posterit. Opinnäytetyöntekijä suunnitteli posteria aluksi Macromedia FreeHand MXa-ohjelmalla, joka on graafiseen suunnitteluun tarkoitettu taitto- ja piirto-ohjelma. Tämä ohjelma koettiin kuitenkin liian hankalaksi, joten posterin suunnittelu ohjelmaksi valikoitui Microsoft PowerPoint. Opinnäytetyöntekijä yritti ottaa selvää ammatillisen posterin erilaisia rakennetyylejä, mutta internetistä ei löytynyt hyviä esimerkkejä. Yleisissä posterin ohjeissa kuitenkin kerrottiin, että ammatillisen posterin rakenne voi olla hyvin vapaamuotoinen, joten opinnäytetyöntekijä päätti rakentaa posterin itselleen parhaaksi kokemallaan tavalla.

Posterin visuaalinen ilme muotoiltiin niin, että posterissa käytettiin suosituksen mukaista värien ja kuvien sisällyttämistä. Opinnäytetyöntekijälle oli kuitenkin epäselvää, voisiko hän käyttää posterissa löytämiään kuvia internetistä. Opinnäytetyöntekijä otti asiasta paremmin selvää kopiosto ry:n internetsivuilta ja löysi tiedon, jonka mukaan kopioitua aineistoa voi käyttää opetusmateriaalin täydentämiseksi ja lisämateriaalina sekä osana itse tehtyä opetusmateriaalia ammattikorkeakouluissa. Kuvia ei kuitenkaan saisi kopioida kopiosto ry:n luvalla, jos kuvien oikeudenhaltija on kieltänyt sen. Internetistä löytyi paljon hyviä kuvia, mutta ne olivat liian epätarkkoja, jos posteriin haluaa ison kuvan. Maksullisilta internetsivuilta kuitenkin löytyi laadukas kuva, jota voisi käyttää posterin pääkuvana. Opinnäytetyöntekijä päätti maksaa posterissa käytettävästä pääkuvasta, koska itse ottama kuva ei välttämättä olisi tarpeeksi laadukas. Posterissa käytetyt kuvat olivat nyt oikeaoppisesti valittu. Myös posterin tekstien ja otsikointien kirjaisintyyppit ja kirjaisinkoot muotoiltiin suosituksen mukaisiksi. Posterin lähdetekstin kirjaisinkokoa jouduttiin kuitenkin muokkaamaan suosituksista poiketen pienemmäksi, koska lähteitä oli niin runsaasti. Opinnäytetyöntekijä oli kuitenkin sitä mieltä, että tämä ei haittaisi, koska posterissa tärkeimmät havaittavat asiat ovat sen ulkonäkö ja asiasisältö.

Tuotoksena syntynyt ammatillinen posterit on visuaalisesti miellyttävän näköinen, helppolukuinen ja informatiivinen sekä suunnattu asiasisällöltään kohde-ryhmälleen. Posterit on tarkoituksena sijoittaa opetusluokkaan, joka on bio-analyttikko-opiskelijoiden käytössä, jotta he pääsevät hyödyntämään sitä. Tutustuttuaan posterin aiheeseen, bioanalyttikko-opiskelijoiden tietämys laskimoverinäytteiden esikäsittelystä kehittyy, jonka ansiosta he osaavat esikäsitellä laskimoverinäytteet laadukkaasti ja toistettavasti. Toistettavien laskimoverinäytteiden esikäsitteilyiden ansiosta laboratoriotulokset ovat täsmäviä, jonka ansiosta niitä voidaan luotettavasti hyödyntää potilaan hoidossa.

LÄHTEET

- Aarnisalo, P. 2014. Bioanalytiikka tulevaisuudessa. Huslab. Viitattu 6.11.2015
http://bioanalytikkoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/89301c5bf3d7ffd6229a4fff4ae0fbec/1446806249/application/pdf/540497/Bioanalytiikka%20tulevaisuudessa_Aarnisalo_2014-08-29.pdf.
- Arthis 2015. Tieteellisen posterin peruseriaatteita. Viitattu 14.11.2015
<http://www.arthis.jyu.fi/digicult/posteri/posteri/index.html>.
- Bhat, V., Tiwari, M., Chavan, P. & Kelkar, R. 2012. Analysis of laboratory sample rejections in the pre-analytical stage at an oncology center. Clinica Chimica Acta 413(15-16): 1203–1206. Viitattu 26.4.2015
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Analysis+of+laboratory+sample+rejections+in+the+pre-analytical+stage+at+an+oncology+center>.
- Biocompare 2015. Ultracentrifuge. Viitattu 1.10.2015 <http://www.biocompare.com/Lab-Equipment/10155-Benchtop-Ultracentrifuge/>.
- Boyanton, B.L. & Blick, K.E. 2002. Stability studies of twenty-four analytes in human plasma and serum. Clin Chem 48(12): 2242-2247. Viitattu 7.11.2015
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12446483>.
- Chance, J. 2011. Serum or plasma sample –which one is better?. Becton, Dickinson and Company. Viitattu 7.11.2015 http://static.preanalytical-phase.org/parma2011/parma_presentations/13_Jeffrey_Chance.pdf.
- Favaloro, E., Funk, D. & Lippi, G. 2011. Pre-analytical Variables in Coagulation Testing Associated With Diagnostic Errors in Hemostasis. Viitattu 7.11.2015
<http://labmed.ascpjournals.org/content/43/2/1.2.full>.
- Fimlab 2013. Pyruvaatti (kokoverestä). Viitattu 13.11.2015
http://www.fimlab.fi/ohjekirja/nayta.tmp?siivu_id=194;setid=6469;id=10982.
- Garza, D. & Becan-McBride, K. 2010. Phlebotomy Handbook: Blood Specimen Collection from Basic to Advanced. 8th edition. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey: 384-394.
- Guder, W.G., Narayanan, S., Wisser, H. & Zawta, B. 2009. Diagnostic Samples: From Patient to the Laboratory. 4th updated edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. Darmstadt: 35-58.
- Heino, J. & Vuento, M. 2014. Biokemian ja solubiologian perusteet. Helsinki. 3. painos. Sanoma Pro Oy: 103.
- Himberg, T. 2008. Posterin muotoseikat. Viitattu 19.11.2015
<https://mindsync.wordpress.com/2008/04/15/posterin-muotoseikat/>.
- Hyvä tieteellinen 2012. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 26.4.2015. <http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>.
- IT Learning Programme 2009. Font sizes for academic posters. Viitattu 14.11.2015
<https://blogs.it.ox.ac.uk/itlp/2009/10/21/font-sizes-for-academic-posters/>.
- Itä-Suomen yliopisto 2012. Posterin teko-ohjeita. Viitattu 19.11.2015
<https://wiki.uef.fi/display/opkmateriaalit/Posterin+teko-ohjeita>.

Javela, K. 2010. SPR Veripalvelun kokemuksia hyytymisnäytteiden preanalytiikasta. *Moodi* (5): 264-265.

Joutsu-Korhonen, L. 2010. Preanalytiikka luo perustan tutkimusten luotettavuudelle. *Moodi* (4): 206-209.

Kaila, K. 2008. Näytteiden lähettämisessä ja kuljettamisessa huomioitavia asioita. *Laboratorio-lääketiede ja näyttely* 2008; 105.

Kajaanin ammattikorkeakoulu 2015. Opinnäytetyön esitys, arviointi ja palautus. Viitattu 19.11.2015 <http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/Ylempi-amk-%28Soteli%29/Opinnaytetyoprosessi/Posterit>.

Lenco diagnostic laboratory 2015. Sample Handling Guide. Viitattu 7.11.2015 http://www.lencolab.com/doctors/sample_handling_guide.html.

Lippi, G., Guidi, G.C., Mattiuzzi, C. & Plebani, M. 2006. Preanalytical variability: the dark side of the moon in laboratory testing. *Clin Chem Lab Med* 44(4): 358-365. Viitattu 5.11.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16599826>.

Lippi, G., Salvagno, G.L., Montagnana, M., Banfi, G. & Guidi, G.C. 2007. Evaluation of Different Mixing Procedures for K2EDTA Primary Samples on Hematological Testing. *Lab Medicine* 38(12): 723-725. Viitattu 5.11.2015 <http://labmed.ascpjournals.org/content/38/12/723.full.pdf>.

Matikainen, A.-M., Miettinen, M. & Wasström, K. 2010. Näytteenottajan käsikirja. Helsinki. Edita Prima Oy: 42-43.

Melkie, M., Girma, A. & Tsalla, T. 2014 The practice of venous blood collection among laboratory and non-laboratory professionals working in Ethiopian Government Hospitals: A comparative study. *Bio Med Central* 88(14) Viitattu 26.4.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+practice+of+venous+blood+collection+among+laboratory+and+non-laboratory+professionals+working+in+Ethiopian+Government+Hospitals%3A+a+comparative+study>.

Mäkelä, R. 2014. Näytteiden käsittely ja lähetys näytteenottolaboratoriossa. Viitattu 2.11.2015 <http://bioanalytikkoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/c267c1ab49c4de647e9c5eed1cc0ed72/1443942540/application/pdf/553677/riikka%20m%C3%A4kel%C3%A4.pdf>.

Narayanan, S. 2005. Preanalytical issues related to blood sample mixing. Acute care testing. Viitattu 5.11.2015 <http://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/Preanalytical-issues-related-blood-sample-mixing.pdf>.

Nikiforow, M. 2014. Erikoiskäsittelyä vaativia näytteitä. Viitattu 6.11.2015 http://huslab.fi/preanalytiikan_kasikirja/naytteiden_vastaanottaminen_ja_kasittely/erikoiskasittely_a_vaativia_naytteita.pdf.

Nordlab 2012. Laskimonäytteenotto. Viitattu 25.5.2015 http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/laskimonaytteenotto.pdf.

Nordlab 2014. Puryvaatti, verestä. Viitattu 13.11.2015 <http://oyslab.fi/ohjekirja/2554.html>.

Nousiainen, H. 2014. Kirjallisuuskatsaus: Näytteiden säilytyslämpötilat tavallisimmissa hormonitutkimuksissa. Viitattu 1.11.2015 http://www.labquality.fi/@Bin/2633636/Nousiainen+Heidi_20130207.pdf.

Odoze, C., Lombard, E. & Portugal, H. 2012. Stability study of 81 analytes in human whole blood, in serum and in plasma. *Clinical Biochemistry* 45(6): 464–469. Viitattu 7.11.2015 <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S0009912012000197>.

- Pelanti, J. Ulkoista laadunarviointia läpi koko prosessin (total process EQA). 2013. Moodi (3): 165-166.
- Perttilä. 2007. Ohjeita posterin tekoon. Viitattu 19.9.2015 http://viestintapiste.laurea.fi/ind.pdf.doc.ppt/Posterin_suunnittelu.pdf.pdf.
- Plebani, M. 2006. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine?. Clinical Chemical Laboratory Medicine 44(6): 750–759. Viitattu 19.9.2015 <http://www.degruyter.com/view/j/cclm.2006.44.issue-6/cclm.2006.123/cclm.2006.123.xml>.
- Pohja-Nylander, P., Joutsu-Korhonen, L. 2013. Näytteenotto hyytymistutkimuksia varten HUS-piirin ulkopuolisille laboratorioille. Huslab. Viitattu 7.11.2015. http://huslab.fi/preanalytiikan_kasikirja/verinaytteenotto/naytteenotto_hyytymistutkimuksia_varten_husulko.pdf.
- Rubicon Genomics 2015. Blood collection and Plasma Preparation. Viitattu 7.11.2015 <http://rubicongenomics.com/wp-content/uploads/2015/06/RDM-194-001.pdf>.
- Ruosaari, S. 2014. EQAS uudistuu vuonna 2015. Moodi (4-5): 175.
- Science Clarified 2015. Centrifuge. Viitattu 1.10.2015 <http://www.scienceclarified.com/Ca-Ch/Centrifuge.html>.
- SFS-EN ISO/IEC 17025. Testaus- ja kalibrintilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. 7.11.2005.
- SFS-EN ISO 15189. Lääketieteelliset laboratoriot. Laatu ja pätevyyttä koskevat vaatimukset. 3.1.2014.
- SFS-EN ISO 22870. Vieritestaus. Laatu- ja pätevyysvaatimukset. 26.6.2006.
- Smith, B., 2007. Preanalytical Errors in the Emergency Department. LabNotes 17(1). Viitattu 6.11.2015 <https://www.bd.com/vacutainer/labnotes/Volume17Number1/>.
- SPR Veripalvelu 2014. Vuoto-, tukostaipumus- ja trombosyyttitutkimusten näytteenotto-ohjeet. Viitattu 7.11.2015 <http://www.veripalvelu.fi/www/2900>.
- Steensland, H. 2012. Pohjoismaissa laatua kehitetty yhteistyössä. Moodi (3): 115.
- Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2015. Bioanalytikon ammatti. Viitattu 6.11.2015 http://www.bioanalytikkoliitto.fi/bioanalytikon_ammatti/.
- Suomen standardisoimisliitto sfs ry 2015a. Standardisoinnin maailmankartta. Viitattu 3.11.2015 http://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on/standardisoinnin_maailmankartta.
- Suomen standardisoimisliitto sfs ry 2015b. Usein kysyttyä. Viitattu 19.9.2015 http://www.sfs.fi/usein_kysyttya.
- Tapola, H. 2004. Näytteiden käsittely ja lähettäminen sekä kuljetus. Teoksessa I. Penttilä (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki. WSOY: 29-30.
- Thermo Fisher Scientific 2015. Plasma and serum preparation. Viitattu 7.11.2015 <https://www.thermofisher.com/fi/en/home/references/protocols/cell-and-tissue-analysis/elisa-protocol/elisa-sample-preparation-protocols/plasma-and-serum-preparation.html>.
- Tiedeposteri Blog 2010. Viitattu 19.9.2015 <https://tiedeposteri.wordpress.com/>.
- Tuck, M.K, Chan, D.W, Chia, D., Godwin, A.K., Grizzle, W.E., Krueger, K.E., Rom, W., Sanda, M., Sorbara, L., Stass, S., Wang, W. & Brenner, D.E. 2010. Standard Operating Procedures for

Serum and Plasma Collection: Early Detection Research Network Consensus Statement Standard Operating Procedure Integration Working Group. *J Proteome Res.* 8(1): 113–117. Viitattu 7.11.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2655764/>.

Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2008. Kliiniset laboratorionäytteet. 1.-2. painos. Latvia. Tammi: 10.

Tykslab 2015. Tutkimusohjekirja. Viitattu 9.11.2015 <http://webohjekirja.mylabservices.fi/TYKS/index.php>.

Unigrafia 2015. Posteriohjeet. Viitattu 14.11.2015 <http://www.unigrafia.fi/fi/ohjeita/posteriohjeet>.

Uotila, L. 2010. Ammoniumionimäärityksen ulkoinen laadunarviointi. *Moodi* (2): 108-109.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki. Tammi: 9 & 51.

Vita 2015a. Näytteenotto-ohjeet. Viitattu 2.11.2015 <https://vita.fi/?page=440&c=2&parent=52>.

Vita 2015b. Tutkimusohjekirja. Viitattu 9.11.2015 <https://vita.fi/laboratoriokasikirja/?q=>.

Yuan-hua, W., Chun-bing, Z., Xue-wen, Y., & Ming-de, J. The Feasibility of Using Lithium-Heparin Plasma From a Gel Separator Tube as a Substitute for Serum in Clinical Biochemical Tests. *Lab Medicine*. Viitattu 7.11.2015 <http://labmed.ascpjournals.org/search?author1=Ming-de+Ji&sortspec=date&submit=Submit>.

Yhtyneet Medix laboratoriot 2015. Verinäytteet. Viitattu 6.11.2015 <http://www.yml.fi/index.php?pid=35>

LASKIMOVERINÄYTTEIDEN ESIKÄSITTELY

Laskimoverinäyteputken sekoitus

- Putken jokien säiliön tilaime on kuivattava ennen vastaavien suuremman sekoitusmäärän kuin normimäärästä säilönnästä sisältäviä putket:
- Rautatillinen sekoitus
- Sekoitettujen näin etä ilmestyy sekoitus putken päällä ja päällä
- Riittävä sekoitus, ei liian vähän eikä liian paljon
- = Näytteenä ei synny mikrohyökkäys, hyökkäys ei synny ja trombosyytit eivät aktivoitua väliä vertisolur hajoaa

Sentrifugointi

- Laskimoverinäyte sentrifugoidaan keskipöytävoimalla kuulla kun tutkittava on laimennettu tarpeeksi seerumiin tai plasmaan
- Seerumi ja plasma sentrifugoidaan 1000 – 2000 x g / 10 min
- Hyökkäysvuoimukset 2000 – 3000 x g / 10-15min
- = Tutkittavan komponenttien säilyvyys paraneaa sentrifugoinnalla solut ja plasma/ seerumi erillään toisistaan

Seerumin / plasman erottelu

- Plasman / seerumin erottelu tapahtuu sentrifugoinnin jälkeen
- Pitoisuus on, Etäisästä
- Käytetään keskipöytävoimalla pastore-pipetit
- Plasma/ seerumi pipetoidaan pastore-pipetillä alipaineella
- Plasma/ seerumiä jätetään solujen tai geenin päälle n. 50 min
- Väliaineet ovat polypropyleni väliaineita
- = Erottelunella plasma/ seerumi solujen tai geenin päällä, parantamalla tutkittavan komponenttien säilyvyys

Kylmänäytteen esikäsitteleminen

- Tutkittavassa laskimoverinäytteessä on lämmöllä herkät komponentit ja, oman laskimoverinäyte kylmänäytteenä
- Kylmänäyte otetaan kylmänä 4°C astiiseen geeliliittimään näytteenputkeen
- Kylmänäytteenä jätetään putken laskimoverinäyte on säilönnä
- Jäähdytys tapoja ovat: kylmägeeli, jäävesihäule ja jäähdytys
- Esim. adenokortikotropiini, ammionhormoni ja pyruvaatti
- Jäähdytystä riippuu tutkittavasta komponentista
- Jäähdytys jätetään kylmänäytteenä erillisessä seerumissa tai plasmaa kylmäsäiliön avulla
- = Kylmäsäilytys onnistuu ja säilyvyys on erittäin hyvä ja stabiloidaan suurin osa laskimoverinäytteen komponentista



Valolta suojaaminen

- Laskimoverinäyte suojataan suoralla UV-valolta
- Käytetään näytefoliota
- Esim. Bilirubiini, folaatti ja vitamiinit
- = Eristään tutkittavan komponentin tuhoavien

Lämmmin esikäsitteleminen

- Laskimoverinäyte otetaan +37 astiiseen geeliliittimään putkeen ja säilytetään samassa lämpötilassa
- Lämmitys tapahtuu lämmittimen geeliputken avulla
- Esim. kylmähemagglutiniini ja kryoglobuliini
- = Eristetään mm. proteiiniä ja vasta-ainetta kimmittymistä punasolujen pinnalle sekä trombosyyttien kasaantumista

Säilyvyys

- Säilytyslämpötiloilla on suuri merkitys laskimoverinäytteen muuttumisen estämiseksi ja se tulisi huomioida etenkin kun laskimoverinäytettä lähetetään muuhun laboratorioon
- Säilytyslämpötiloita ovat:
- Huonelämpö
- Ruumalämpö +37°C
- Jäähdytyslämpötila +4°C
- 20°C, 8, -80°C
- = Oikean lämpötilan avulla estetään laskimoverinäytteen verosolujen määrittämisen, kemiallisen reaktion, osmoottisen prosessin, kaasujen vapautumisen sekä tutkittavan komponenttien tuhoavuuksia

Säilöntäaineen lisäys

- Pyruvaatti väksti säilyttävään muuttumattomana proteiinin ja osmoottisen laskimoverinäytteenä peroksidinapoin avulla
- Otaan geeliliittimään liittimessä näytteenputkeen
- Laskimoverinäytettä pipetoidaan näytteenputkeen, josta sisältä, 2ml, 2ml, 0,8 ml/ kynnästä peroksidinapoin
- Pitoisuus sekoitetaan ravastamalla
- Seostetaan jääkaappiin n. 5min
- Sentrifugoidaan kylmäsentrifugilla 2000 x g 10 min
- Superantititit erottamaan putkesta putkeen ja säilytetään kylmäsäiliössä
- = Eristetään proteiinin toiminta pyruvaatin stabiloinnalla

TURKU AMK
 BAKTERIOLOGIA
 TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
 Ida Antto
 2015

Posteri laskimoverinäytteiden esikäsitteystä bioanalyttikko-opiskelijoille