

Terhi Määttä ja Nita Nyberg

Verkko-oppimateriaalia preanalytiikan opintojaksolle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

17.4.2018

Tekijä(t) Otsikko	Terhi Määttä, Nita Nyberg Verkko-oppimateriaalia preanalytiikan opintojaksolle
Sivumäärä Aika	29 sivua 17.04.2018
Tutkinto	Bioanalyttikko (AMK)
Koulutusohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Bioanalytiikka
Ohjaaja	Lehtori Heidi Malava
<p>Tämän toiminnallisen oppinäytetyön tarkoituksena oli tuottaa verkko-oppimateriaalia Metropolia ammattikorkeakoulun preanalytiikan opintojaksolle. Toiminnallinen oppinäytetyö on kaksiosainen ja se sisältää raportin ja toiminnallisen osuuden eli tuotoksen. Oppimateriaalin lähtökohtana oli opiskelijoita aktivoivan materiaalin tuottaminen ja että tehtävissä hyödynnetään digitaalisia opiskeluvälineitä. Oppinäytetyö rajattiin koskemaan seuraavia preanalytiikan opintojaksoon kuuluvia aiheita: laskimoverinäytteenottoa, elektrokardiografiaa, gynekologista irtosolunäytettä ja lisäksi eristystilanteita ja ergonomiaa.</p> <p>Preanalytiikka on laboratorioprosessin laajin osa-alue. Eri tutkimusten mukaan jopa 46–70 % virheistä tapahtuu preanalyttisessa vaiheessa. Tämän vuoksi on tärkeää, että bioanalyttikko omaa vahvan preanalyttisen osaamisen ja ymmärtää jo varhaisessa vaiheessa sen merkityksen.</p> <p>Digitalisaation kehittyessä oppimateriaalit ovat muuttaneet muotoaan ja opiskelu voidaan toteuttaa erilaisissa oppimisympäristöissä. Oppimisympäristöt muodostuvat kaikista tekijöistä, jotka mahdollistavat oppimisen ja opiskelun.</p> <p>Oppinäytetyössä tuotettu oppimateriaali pohjautuu alan kirjallisuuteen ja tutkimustietoon. Verkko-oppimateriaali tehtiin Moodle-oppimisympäristöön. Oppimateriaalissa hyödynnettiin Moodlen uusia työkaluja ja tehtäviä elävöitettiin visuaalisin keinoin. Tehtävämuotoina käytettiin vuorovaikutuksellisia tehtäviä ja monivalintakysymyksiä. Opiskelijat voivat verkko-oppimateriaalin avulla kerrata opintojakson kokonaisuutta ja materiaalia voidaan hyödyntää yhteisillä teoriaopetustunneilla.</p>	
Avainsanat	preanalytiikka, verkko-oppimateriaali, oppiminen

Authors Title	Terhi Määttä, Nita Nyberg E-learning Material of Preanalytics
Number of Pages Date	29 pages 17 April 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Specialisation option	Biomedical Laboratory Science
Instructor	Heidi Malava Senior Lecturer
<p>The aim of this practical thesis was to create e-learning material for the study module on preanalytics for Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. Practical thesis is divided into two parts: report and functional project. The goal of the thesis was to create e-learning material that activates students and that digital learning tools would be used. Thesis was restricted to concern following topics of preanalytical studies: venous blood sampling, electrocardiography (ECG), gynecological smear, isolation situations and ergonomics.</p> <p>Preanalytics is the largest part of laboratory process. Different studies show that 46–70% of errors occur in preanalytical phase. Therefore, it is critical that Biomedical Laboratory Scientists have strong knowledge of preanalytics and understands its importance on early phase.</p> <p>In development of digitalization study materials have formed again and studying can be executed in learning environments. All places where learning and studying occur can be called as learning environments.</p> <p>Learning material that produced to thesis is based on appropriate literature and studies. E-learning material were produced to Moodle- learning platform. Learning material contains newest tools of Moodle and studying tasks were visually animated. Interactive tasks and multiple choice questions were used as task types. Students can use e-learning material as part of independent studying and material can be utilized in contact teaching.</p>	
Keywords	preanalytics, e-learning material, learning

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite ja kehittämistehtävä	2
3	Preanalytiikan opinnot	2
4	Oppiminen	3
4.1	Oppiminen ammattikorkeakoulussa	3
4.2	Oppimistyylit	4
5	Verkko-oppimateriaali	5
6	Preanalytiikka	7
7	Verkko-oppimateriaalin sisältö	9
7.1	Laskimoverinäytteenotto	9
7.2	Osastonäytteenotto	12
7.2.1	Eristykset	12
7.2.2	Ergonomia	13
7.3	Elektrokardiografia (EKG)	14
7.3.1	EKG-häiriöt	15
7.3.2	EKG-virheet	16
7.4	Gynekologinen irtosolunäyte	16
7.5	Jätehuolto	17
8	Opinnäytetyöprosessin kuvaus	18
8.1	Aikataulu	18
8.2	Oppimateriaalien tuottaminen	19
9	Pohdinta	22
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	23
9.2	Opinnäytetyön arviointi	24
	Lähteet	26

1 Johdanto

Laboratoriotutkimusprosessiin kuuluu kolme eri osa-aluetta: preanalytiikka, analytiikka ja postanalytiikka. Preanalytiikkaa voidaan pitää koko laboratoriotutkimusprosessin perustana, sillä se vie eniten aikaa ja henkilöstöresursseja (Joutsu-Korhonen 2010: 206). Preanalyttinen vaihe alkaa tutkimuspyynnön- ja tarpeen määrittämisellä ja päättyy näytteen saapumiseen analyysipisteelle. Tämän jälkeen tulee analyttinen vaihe, johon kuuluu esikäsiteltyjen näytteiden analysointi. Viimeinen vaihe on postanalyttinen vaihe, johon kuuluu tulosten arviointi ja niistä tiedottaminen hoitavaan yksikköön. (Mäkitalo – Liikanen 2013: 7–8.)

Tutkimusten mukaan preanalyttisessa vaiheessa tapahtuu 46–70% koko laboratoriotutkimusprosessin virheistä (Rana 2012: 319; Cornes – Dongen-Lases – Grankvist – Ibarz – Kristensen – Lippi – Nybo – Simund 2017: 27). Näitä virheitä ovat esimerkiksi laadullisesti ja määrällisesti huonosti otetut näytteet, potilaan väärä tunnistaminen, puuttuvat lähetteet ja virheelliset näyteasiat (Patra MD – Mukherjee – Das 2013: 551–552).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa verkko-oppimateriaalia Metropolia Ammattikorkeakoulun preanalytiikan opintojaksolle. Perinteisten oppimateriaalien ja opetustekniikoiden rinnalle on syntynyt teknologian kehittyessä, uudenlaisia opetuksessa hyödynnettäviä oppimateriaaleja ja välineitä. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää verkko-oppimista, jolla tarkoitetaan oppimistilanteita, joissa käytetään hyväksi tieto- ja viestintäteknologiaa. (Keränen – Penttinen 2007: 2–3.)

Opinnäytetyön lähtökohtana oli, että tuotetussa verkko-oppimateriaalissa hyödynnetään digitaalisia opiskeluvälineitä. Materiaalia voidaan käyttää teoriaopetustunneilla ja opiskelijat saavat materiaalista tukea preanalytiikan opiskeluun. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan seuraavia Metropolian preanalytiikan opetussuunnitelmaan kuuluvia aiheita: laskimoverinäytteenottoa ja siihen liittyviä erilaisia tilanteita, elektrokardiografiaa ja gynekologista irtosolunäytettä sekä eristystilanteita ja ergonomiaa.

2 Opinnäytetyön tavoite ja kehittämistehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena ja kehittämistehtävänä oli tuottaa verkko-oppimateriaalia, joka sisältää opiskelijoita aktivoivia tehtäviä. Oppimateriaali tuotettiin Metropolian preanalytiikan opintojaksolle. Verkko-oppimateriaali luotiin Moodle-oppimisympäristöön, joka on käytössä Metropoliasa. Moodle-oppimisympäristöllä mahdollistetaan opiskelu paikkaan ja aikaan sitomatta, mutta materiaalia voidaan käyttää myös opettajajohtoisessa opetuksessa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa laadukasta ja nykyaikaista verkko-oppimateriaalia, jota voidaan hyödyntää teoriaopetustunneilla, jolloin tuntien toiminnallisuutta voidaan lisätä. Lisäksi tavoitteena on, että bioanalytiikan opiskelijat saavat oppimateriaalista tukea preanalytiikan opiskeluun ja materiaalin avulla he voivat kerrata opintojakson kokonaisuutta.

3 Preanalytiikan opinnot

Metropolian bioanalytiikan tutkinto-ohjelman kokonaisuuteen kuuluu 10 opintopisteen laajuinen preanalytiikan opintojakso, joka kuuluu *Bioanalyttikko kliinisen laboratoriotyön osaamisen tunnistajana*-opintokokonaisuuteen. Opintojakso koostuu lähiopetuksesta, itsenäisestä opiskelusta, projektityöstä ja käytännön harjoituksista laboraatioissa. (Bioanalytiikka. 2017.)

Opintojakson kokonaistuntimäärä on 270 tuntia, joka sisältää 32 tuntia aktivoivia luentoja, 56 tuntia laboraatio- ja projektiohjausta ja 182 tuntia itsenäistä opiskelua. Laboraatioissa opiskelijat harjoittelevat perusterveydenhuollossa otettavien näytteiden ottoa, tavallisimpien vieritutkimuslaitteiden käyttöä ja asiakkaan ohjaamista ja kohtaamista. (Bioanalytiikka. 2017.)

Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija osaa toimia asiakaslähtöisesti, ymmärtää preanalyttisten tekijöiden merkityksen osana näytteen laatua ja osaa ottaa nämä asiat huomioon käytännön työskentelyssä. Lisäksi opiskelija oppii ottamaan tavallisimpia kliinisen laboratorion näytteitä ja käsittelemään niitä, sekä ohjaamaan asiakasta näytteenotossa huomioiden aseptiikan, turvallisuuden ja työergonomian. Osaamistavoitteisiin kuuluu myös vieritutkimuslaitteiden käytön opettelua ja perusterveydenhuollossa tehtävien potilas- ja näytetutkimusten suorittaminen. (Bioanalytiikka. 2017.)

4 Oppiminen

Oppimisella tarkoitetaan tiedon prosessointia, vastaanotetun tiedon jäsentämistä ja työstämistä. Ihminen käyttää oppiessaan eri aistikanavia ja työstää asioita sekä tietoisesti että alitajuntaisesti. Kongnitiivis-konstruktivisessa oppimispsykologian mallissa oppiminen tapahtuu tietorakenteita muokkaamalla, ja oppijan aikaisemmat käsitykset ja kokemukset ohjaavat miten uusi tieto havaitaan ja tulkitaan. Jokaisella ihmisellä on omia ominaispiirteitä mitä tulee oppimiseen kuten ennakkotietoja tai asenteita opittavaa asiaa kohtaan. Oppimisen prosessi sisältää monia eri tekijöitä kuten oppimistilanteet, -välineet, -tehtävät, ja -ympäristöt ja vuorovaikutussuhteet. (Kauppila 2007: 37.)

Kaiken oppimisen on tarkoitus olla mielekästä. Novakin (2002) mukaan mielekkään oppimisen ensimmäisenä perustana on, että oppijalla on aiempaa merkityksellistä tietoa opittavasta asiasta. Toisena edellytyksenä on käytettävän materiaalin mielekkyys. Sen tulee olla merkityksellistä muuhun tietoon nähden ja sisältää tärkeitä käsitteitä ja propositioneja eli väitelauseita. Viimeisenä perustana on, että oppija päättää tietoisesti ja tarkoituksenmukaisesti, miten yhdistää uuden informaation jo hänellä ennestään olevaan merkitykselliseen tietoon. (Novak: 2002: 29.)

4.1 Oppiminen ammattikorkeakoulussa

Metropoliassa on opintojen aikana tavoitteena kartuttaa opiskelijan vuorovaikutusosaamista ja taitoja työskennellä yhdessä. Opiskelu on opiskelijalähtöistä ja oppiminen tapahtuu monipuolisissa oppimisympäristöissä. Tavoitteena Metropoliassa on, että opetusmenetelmät, osaamistavoitteet ja oppimisympäristöt tukevat opiskelijoiden laadukasta oppimista, kehittävät heidän tulevaisuuden työelämäntaitoja ja asiantuntijuutta. (Metropolia 2017.) Oppimisympäristöt muodostuvat kaikista tekijöistä, jotka mahdollistavat oppimisen ja opiskelun. Näitä tekijöitä ovat muun muassa oppimistilat-, välineet ja yhteisöt. Monipuolisissa oppimisympäristöissä käytetään hyväksi tieto- ja viestintäteknologiaa, joilla voidaan tukea ja edistää oppimista. Oppimisympäristöissä keskeistä on vuorovaikutuksellisuus eli opiskelija pääsee itse kokeilemaan omia näkemyksiä ja saa niistä välitöntä palautetta. (Opetushallitus 2014: 29.)

Ammattikorkeakouluilta odotetaan työelämäyhteistyötä ja pedagogisia ratkaisuja, jotka vastaavat työelämästä nouseviin haasteisiin. Yksi käytetyimmistä opetusmenetelmistä ammattikorkeakoulussa on projektityöskentely, jolla pyritään vastaamaan työelämän kehittämistarpeisiin. (Vesterinen 2001: 11–12.) Muita tyypillisiä piirteitä työelämätaitoja kehittävälle oppimisympäristölle on, että opetus on aktivoivaa ja vuorovaikutuksellista (Töytäri – Piirainen 2014: 49). Aktivoivassa opetuksessa oppimateriaaleina hyödynnetään esimerkiksi verkkoalustoja, pelejä, opiskelijoiden tiimityöskentelyä ja vertaistutorointia. Nämä tukevat oppimista ja kehittävät opiskelijoiden käytännöntaitoja. (Kontkanen – Turunen 2013.) Lisäksi erilaisilla peleillä ja simulaattoreilla voidaan opettaa asioita ja työvaiheita, joita on vaikea selittää tai havainnollistaa perinteisen opetuksen keinoin (Virtanen – Rekola – Honkimäki – Tynjälä – Kortesmaa – Tiusanen 2017: 35).

Opetus- ja kulttuuriministeriön kärkihankkeena vuonna 2016–2018 on kehittää digitaalisia oppimisympäristöjä korkeakouluissa lisäämällä opetukseen monipuolisia digitaalisia välineitä ja suunnittelemalla luokkahuoneet niin, että ne tukevat näitä oppimismenetelmiä. Tavoitteena on parantaa verkko-opetustarjontaa ja lisätä korkeakoulujen välistä digitaalista koulutusyhteistyötä. Hyödyntämällä näitä digitalisaation mahdollisuuksia tavoitteena on opetuksen tehostaminen ja opiskelijoiden opiskelumahdollisuuksien joustavuus. (Opetus- ja kulttuuriministeriö.)

4.2 Oppimistyylit

Oppimistyyllillä tarkoitetaan yksilön taipumusta vastaanottaa ja käsitellä tietoa ja saavuttaa ymmärrys uudesta opittavasta informaatiosta (Vainiopää 2006: 65). Oppimistyylliteorioita löytyy monia, mutta yksi tunnetuimmista on David Kolbin kokemuksellisen oppimisen malli, jossa oppijat jaotellaan sen mukaan, ohjaako ja edistääkö heitä konkreettinen kokemus vai abstrakti käsitteellistäminen ja aktiivinen kokeilu vai reflektiivinen havainnointi. Oppijat jaetaan Kolbin mallissa neljään tyyppiin (kuvio 1), joista ensimmäinen oppija on luonteeltaan konkreettinen ja reflektiivinen. Hänelle on luontaista ”Miksi?”-kysymykset. Toiselle oppijatypille on luonteenomaista abstraktivisuus ja reflektiivisyys ja häntä ohjaa kysymys ”Mitä?”. Kolmas oppijatyyppi on abstrakti ja aktiivinen ja häntä ohjaa kysymys ”Miten?”. Viimeinen oppijatyyppi on konkreettinen ja aktiivinen ja hän esittää ”Mitä jos?” kysymyksiä. (Vainiopää 2006: 68.)



Kuvio 1. David Kolbin oppimistyyli-teoria. Mukailleen University of Leicester.

Oppimistyyliä voidaan erottaa myös ihmisten eri aistien mukaan. Audiitiivinen oppija käyttää oppimisessa hyväksi kuuloaistiaan. Kun taas visuaalinen opiskelija hyödyntää näköaistiaan ja pystyy helposti palauttamaan mieleensä sen mitä on nähnyt, esimerkiksi kuvia ja grafiikoita. Opiskelijaa, joka oppii parhaiten tekemällä ja kokeilemalla, kutsutaan kinesteettiseksi oppijaksi. Taktillinen oppija menee hiukan käsikädessä kinesteettisen oppijan kanssa, koska hän käyttää käsiään ja sormiaan hyväksi oppimistilanteissa esimerkiksi piirtämällä ja kirjoittamalla. (Kauppila 2007: 60.)

5 Verkko-oppimateriaali

Perinteisten oppimateriaalien ja opetustekniikoiden rinnalle on syntynyt teknologian kehittyessä, uudenlaisia opetuksessa hyödynnettäviä oppimateriaaleja ja välineitä. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää verkko-oppimista, jolla tarkoitetaan oppimistilanteita, joissa käytetään hyväksi tieto- ja viestintäteknikkaa. Verkko-oppimiseen kuuluvat verkkokurssit, -seminaarit ja -oppimateriaalit sekä lisäksi opetustilanteet, jotka toteutuvat käyttäen videoneuvotteluyhteyttä esimerkiksi Adobe Connectia. Verkko-oppiminen voi tapahtua

luokkatilassa opettajajohtoisesti, mutta se mahdollistaa myös ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. (Keränen – Penttinen 2007: 2–3.)

Olenaisena osana verkko-oppimiseen kuuluu verkko-oppimateriaalit. Verkko-oppimateriaaleilla tarkoitetaan digitaalisissa muodoissa olevia oppimateriaaleja esimerkiksi pelejä, simulaatioita, multimediaesityksiä, videoita ja oppikirjoja. (Keränen – Penttinen 2007: 5.) Verkko-oppimateriaaleja voidaan hyödyntää myös oppimistulosten arvioinnissa. Erilaiset testit ja tehtävät auttavat sekä opettajaa että opiskelijaa arvioimaan opiskeltavan tiedon tuntemuksen. (Keränen – Penttinen 2007: 140.)

Kanthanin ja Sengerin (2011) tekemässä tutkimuksessa selvitettiin digitaalisten pelien vaikutusta oppimistuloksiin ja opiskelijatytyväisyyteen patologian opintojaksolla. Tutkimukseen osallistui yhteensä 185 opiskelijaa, joista 114 oli ensimmäisellä ja 71 toisella vuosikurssilla. Opiskelijoita varten oli suunniteltu digitaalinen peli, jossa käsiteltiin osaa patologian opintojakson aiheita. Opintojaksoon kuului väli- ja lopputentit. Tenttien kysymysten joukkoon oli laitettu 10 kysymystä, jotka koskivat nimenomaan digitaalisessa pelissä käsiteltyjä aiheita. Opiskelijat suoriutuivat väli- ja lopputentteissä parhaiten kysymyksissä, jotka koskivat pelin aihealueita. Opiskelijat kertoivat palautteissa, että he kokivat pelien olleen hyvä työkalu apuna tentteihin kertauksessa ja kannustin heidän henkilökohtaisessa oppimisessa. (Kanthan – Senger 2011: 136–139.)

Opetushallitus on julkaissut vuonna 2006 opetuksessa käytettävälle verkko-oppimateriaalille laatukriteerit. Laatukriteerit eivät sovellu kaikkiin verkko-oppimateriaaleihin, mutta ne ovat suunniteltu joustaviksi ja niitä voidaan käyttää soveltaen. Kriteerit on luokiteltu neljään eri kategoriaan: pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys ja tuotannon laatukriteerit. (Opetushallitus 2006: 6–8.)

Pedagogisella laatukriteerillä tarkoitetaan, että tuotettava materiaali tukee oppimista ja opetettavaa asiaa. Sisältö on innostavaa ja se motivoi työskentelemään opittavan asian parissa. Materiaali tukee pedagogisesti yhteisöllistä työskentelyä sekä tuo oppimistehtäviin haasteellisuutta, avoimuutta ja merkityksellisyyttä. Verkko-oppimateriaali tarjoaa myös pedagogista lisäarvoa tukemalla oppimista ja opetusta uusimpien tietojen ja tutkimusten mukaisesti uudella teknologialla. Materiaalin tulee olla helposti sovellettavissa tavanomaiseen opetukseen ja oppimiseen. (Opetushallitus 2006: 14–17.)

Käytettävyydellä tarkoitetaan oppimateriaalin käytettävyyden sujuvuutta ja helppoutta. Sen tulee olla rakenteellisesti ja teknisesti toteutettu niin, että materiaali voidaan ottaa helposti käyttöön. Heikoksi käytettävyydestä tekee sen, jos tehtävät ovat epäselvästi ilmaistu, ohjeet puuttuvat, linkit eivät toimi ja materiaalia saa etsiä. Tällöin käyttäjä turhautuu eikä saa verkko-oppimateriaalista tarvitsemaansa hyötyä. Käytettävyys on siis käyttäjän kokemus verkko-oppimateriaalin toteutuksesta ja toimivuudesta. (Opetushallitus 2006: 18–21.)

Esteettömyydellä tarkoitetaan, että materiaali on kaikkien saavutettavissa heidän fyysisistä ja psyykkisistä ominaisuuksistaan, vammoistaan tai terveydentilastaan huolimatta. Materiaalien ohjeistus on tehty mahdollisimman selkeäksi ja ymmärrettäväksi. Käyttöliittymä mahdollistaa sujuvan käytön ja se toimii mahdollisimman monissa käyttömuodoissa. Esteettömyyskriteerejä kuitenkin sovelletaan ottaen huomioon oppimateriaaleille asetetut tavoitteet. Oppimateriaalin esteettömyydessä huomioidaan vaatimukset, jotka vaaditaan myös opiskelijalta. Esteettömyystavoitteet rajautuvat sovellettavasti verkko-oppimateriaalin kohderyhmän ja käytettävissä olevien voimavarojen mukaan. (Opetushallitus 2006: 21–24.)

Tuotannon laatukriteerillä tarkoitetaan, että verkko-oppimateriaalin tuotantoprosessi on toteutettu suunnitelmallisesti ja ammattimaisesti, sekä tuottaja on perehtynyt sen käyttäjäryhmään ja tarpeisiin. Materiaali pohjautuu tietoon ja sen tarkoituksena on tukea opiskelua, oppimista ja opetusta. (Opetushallitus 2006: 24–28.)

6 Preanalytiikka

Laboratoriotutkimusprosessiin kuuluu kolme eri vaihetta: preanalyttinen, analyttinen ja postanalyttinen vaihe. Ensimmäinen on preanalyttinen vaihe, joka käsittää laboratoriotutkimusprosessissa vaiheet tutkimustarpeen toteamisesta näytteen analyysikelpoisuuden arviointiin saakka. Tämän jälkeen tulee analyttinen vaihe, johon kuuluu esikäsitteltyjen näytteiden analysointi. Viimeinen vaihe on postanalyttinen vaihe, johon kuuluu tulosten arviointi ja niistä tiedottaminen hoitavaan yksikköön. (Mäkitalo – Liikanen 2013: 7–8.)

Preanalyttinen vaihe alkaa (kuvio 2), kun hoitohenkilökunta toteaa tutkimuksen tarpeen ja tekee tutkimuspyynnön tietokonejärjestelmään. Tutkimuspyynnön jälkeen hoitohenkilökunnan tulee perustella potilaalle miksi tutkimus tehdään ja kuinka tutkimukseen valmistaudutaan. Tällä tavalla saadaan potilas paremmin motivoitumaan tarvittaviin esivalmisteluihin ja näytteenottoon. Näytteenottajan kuuluu selvittää potilaalle näytteenoton kulku ja varmistaa esivalmisteluiden noudattaminen. (Tuokko – Rautajoki – Lehto 2008: 9.)

Näytteet otetaan näytteenoton käsikirjan mukaan, aseptisesti ja laadukkaasti. Näytteet tulee säilyttää tutkimusohjeiden mukaisesti, jotta tutkittavan näytteen koostumus ja pitoisuudet eivät muutu. Myös näytteiden kuljetukseen tulee kiinnittää huomiota välttelemällä lämpötilojen vaihtelua ja ylimääräistä heilumista. Näytteiden saapuessa analysoivaan laboratorioon ne kirjataan saapuneiksi, tarkistetaan kuljetusolosuhteet ja näytteiden analyysikelpoisuus. Näytteet esikäsitellään tarvittaessa ennen analyysia. Esikäsitelyyn kuuluu esimerkiksi näytteen jäähdyttäminen huoneenlämpöiseksi, sentrifugointi ja näytteen erottaminen erotteluputkeen. (Tuokko ym. 2008: 8–13; Matikainen – Miettinen – Wasström 2016: 11.)



Kuvio 2. Preanalytiikan vaiheet. Mukailten Tuokko ym. 2008.

Bioanalyytikon tulee omata vahva osaaminen jokaisessa laboratoriotutkimusprosessin vaiheessa, koska jopa 70% hoitopäätöksistä perustuu laboratoriotutkimustuloksiin (Kaushik – Green 2014). Prosessissa tapahtuvat virheet lisäävät hoidon kustannuksia ja vaarantavat potilasturvallisuutta. Virheistä saattaa aiheutua potilaalle lisävaivaa, koska potilas voi joutua menemään uudelleen näytteenottoon ja hoitopäätökset viivästyvät. Myös virheellisesti vastatut tulokset saattavat johtaa turhiin lisätutkimuksiin tai jopa väärin hoitoihin. (Tuokko – Koskinen – Kouri – Lahdenperä – Laitinen – Muukkonen – Niki-forow – Paldanius – Saijonkari – Sopenlehto – Tick-Sinkkilä 2015.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että jopa noin 46–70 % laboratorioprosessin virheistä tapahtuu preanalyttisessä vaiheessa (Rana 2012: 319; Cornes ym. 2017: 27). Yleisimmät preanalyttiset virheet kohdistuvat joko itse näytteeseen, tutkimustilanteeseen tai tutkimuspyyntöön. Näytteeseen kohdistuvia virheitä voivat olla hyytynyt tai vajaa näyte, väärnlainen säilytys- tai kuljetustapa sekä näyte voi olla hemolyyttinen tai ikteerinen. Tutkimustilanteessa tapahtuvia virheitä voivat olla, että potilas on jättänyt noudattamatta esivalmisteluohjeita, potilas on tunnistettu väärin tai tutkimuspyynnössä on puutteelliset tiedot. (Plebani – Sciacovelli – Aita – Chiozza 2014: 107.)

7 Verkko-oppimateriaalin sisältö

Seuraavissa kappaleissa käsitellään preanalytiikan aihealueita, joihin verkko-oppimateriaali pohjautuu. Oppimateriaalin sisällöksi valikoituivat seuraavat aihealueet:

- Laskimoverinäytteenotto
- Osastonäytteenotto: eristykset ja ergonomia
- Elektrokardiografia
- Gynekologinen irtosolunäyte
- Jätehuolto

7.1 Laskimoverinäytteenotto

Laskimoverinäyte otetaan pääsääntöisesti kyynärtaipeen pinnallisesta keskilaskimosta, vena mediana cubitista. Muita kyynärtaipeen laskimoita ovat vena cephalica ja vena basilica. Laskimoverinäytteenotossa käytetään yleisimmin vakuumi- tai avotekniikkaa. Vakuuminäytteenotto on suljettu järjestelmä ja neulana käytetään turvaneulaa. Turvaneulassa on erikseen neulan suojus, joka käännetään neulan päälle heti näytteenoton jälkeen. (Laskimonäytteenotto. 2015.) Turvaneulojen käyttämisestä on säädetty erikseen Valtioneuvoston asetuksessa 317/2013 §3. Siinä määritellään, että työnantajan on luovuttava terävistä instrumenteista jotka saattavat altistaa työntekijät tapaturmille. Työnantajan on muutettava toimintatapoja siten, että otetaan käyttöön instrumentteja, jotka sisältävät sisäänrakennettuja turvallisuusteknisiä suojamekanismeja. (Valtioneuvoston asetus terävien instrumenttien aiheuttamien ehkäisemisestä terveydenhuoltoalalla 317/2013 §3.)

Näytteenotto alkaa potilaan identifioinnilla eli tunnistamisella. WHO:n (Maailman terveysjärjestö) suositusten mukaan, tulee potilas tunnistaa kahta lähdettä käyttämällä (World Health Organization 2007). Mikäli potilas ei pysty itse ilmaisemaan nimeään ja henkilötunnusta, voidaan tunnistamiseen käyttää tunnistusranneketta tai sairausvakuutuskorttia. Näitä tunnistamismenetelmiä ei voida kuitenkaan käyttää, jos potilaalta otetaan veriryhmämääritystä tai sopivuuskoetta. Näytetarroissa olevien tietojen pitää olla yhtäpitävät potilaan kertomien tietojen kanssa. (Tuokko 2010: 25.)

Ennen verinäytteenottoa potilaalle kerrotaan tutkimuksen kulusta ja varmistetaan, että mahdollisia esivalmisteluohjeita on noudatettu. Verinäytteet otetaan potilaan istuessa näytteenottotuolilla tai makuuasennossa. Laskimon etsimiseen käytetään tarvittaessa staasia eli puristussidettä. Staasi ei saa olla minuuttia pidempään kiristettynä, koska laskimoverenkierrossa muodostuu hydrostaattista painetta, jolloin suurimolekyylisten aineiden kuten solujen, hyytymistekijöiden ja proteiinien osuus lisääntyy verenkierrossa. Tarvittaessa näytteenottopaikkaa voidaan lämmittää lämpöisellä, vedellä täytetyllä kertakäyttökäsineellä. Jos kyynärtaipeesta ei löydy laskimoa voidaan näyte ottaa käsivarresta, kämmenselästä tai peukalon alueen laskimoista. Kielletyt näytteenottokohdat ovat lueteltu taulukossa 1. (Laskimonäytteenotto. 2015; Laskimonäytteenotto. 2018.)

Taulukko 1. Kielletyt näytteenottokohdat. Mukailten Laskimoverinäytteenotto. 2015.

Suoni, jossa on kanyyli

Raaja, jossa on: kipsi, todettu laskimotukos tai fisteli dialyysia varten

Näytteenottokohta on turvonnut tai tulehtunut

Hematomasta

Ihottuma-alueelta

Palovamma-alueelta

Operoidun rinnan puoleisesta kädestä

Luomesta

Laskimon löydyttyä pistopaikka tulee puhdistaa harsotaitoksella, joka on kostutettu 80 % alkoholiin. Näytteenottopaikkaa pyyhkäistään kerran. Jos alueelle täytyy koskea uudelleen, tulee pistopaikka puhdistaa uudella harsotaitoksella. Alkoholi saattaa aiheuttaa

näytteeseen hemolyyysiä, joten näytteenottoaikaan täytyy antaa kuivua. Näytteenottaja valitsee itse oman ammattitaitonsa mukaan minkälaista neulaa käyttää näytteenotossa. Tarkoitus on saada näyte ensimmäisellä pistolla, turvallisesti ja mahdollisimman kivuttomasti. (Laskimonäytteenotto. 2015; Laskimonäytteenotto. 2018.)

Laskimoiden ollessa pienet ja hauraat on suositeltavaa näytteenotossa käyttää siipineulaa tai avotekniikkaa. Siipineulaa käytettäessä näytteenottajan on otettava huomioon, että siipineulan letkussa oleva ilma siirtyy ensimmäiseen näytteenottoputkeen. Siksi verta tulee ottaa ensiksi hukkaputkeen ja sen jälkeen vasta varsinaiseen näytteenottoputkeen. Tämä täytyy ottaa huomioon etenkin näytteissä jotka eivät saa olla ilman kanssa kosketuksissa sekä hyytymistutkimuksissa. (Laskimonäytteenotto. 2015; Laskimonäytteenotto. 2018.) Laskimoverinäytettä otettaessa vakuumitekniikalla, noudatetaan WHO:n (Maailman terveysjärjestö) ja CLSI:n (Clinical and laboratory standards institution) suosituksiin perustuvaa putkijärjestystä (taulukko 2) (Cornes ym. 2017: 28).

Taulukko 2. Putkijärjestys laskimoverinäytteenotossa. Mukailten Cornes ym. 2017; Laskimonäytteenotto. 2015.

1. Veriviljely
2. Seerumiputki lisäaineeton tai hukkaputki
3. Hyytymistekijäputket (sitraattiputket)
4. Seerumi- ja seerumigeeliputket
5. Hepariini- ja hepariinigeeliputket
6. EDTA-putket
7. Muut erikoisputket
8. Muut sitraattiputket
9. Sitraattifluoridi-, fluoridiputket

Vakuumiputki imee tietyn määrän verta siinä olevan vakioalipaineen vuoksi. Näyteputki tulee täyttää merkkiviivaan asti. Jos näytettä ei saada merkkiviivaan asti, voidaan useimmat näytteet analysoida myös pienemmästä näytemäärästä, mutta vain, jos se ei vaikuta tuloksiin. Vajaa putki tulee ilmata eli korkki avata, jotta näyte ei hemolysoidu. (Laskimonäytteenotto. 2015.)

Heti näytteenoton jälkeen näyteputkea tulee käännellä muutaman kerran ylösalaisin, jotta lisäaineet sekoittuvat kunnolla näytteeseen. Putken seikoitusta voidaan jatkaa putkisekoittajalla. Kun kaikki näytteet on otettu, laitetaan pistopaikan päälle harsotaitos ja vedetään kevyesti neula pois suonesta. Potilasta pyydetään painamaan pistopaikkaa muutaman minuutin ajan, ettei pistopaikkaan muodostu hematoomaa. Näytteenottaja kiinnittää näyteputkiin potilaan tunnistetarrat ja tarkistaa potilaalta nimen ja henkilötunnuksen vielä kertaalleen. (Laskimonäytteenotto. 2015.)

7.2 Osastonäytteenotto

Osastonäytteenotolla tarkoitetaan sairaaloiden ja terveysasemien vuodeosastoilla tapahtuvaa näytteenottoa. Se eroaa hieman polikliinisestä näytteenotosta. Potilaat ovat monesti vuoteissaan makuuasennossa ja työskentelytilat saattavat olla normaalia ahtaampia, jolloin työskentelyasennon säilyttäminen ergonomisena vaatii toimia näytteenottajalta. Lisäksi näytteenottaja kohtaa osastoilla eristyksiä, joita ovat kosketus-, pisara-, ilma- ja suojaeristykset.

7.2.1 Eristykset

Eristysten tarkoituksena on estää helposti tarttuvien mikrobien leviäminen muihin potilaisiin, hoitohenkilökuntaan ja vierailijoihin. Osaston vastuulla on informoida eristyksistä, jotta koko hoitohenkilökunta osaa suojautua tarvittavilla suojaimilla. (Meurman – Ylönen 2010: 606.)

Eristyshuoneeseen mentäessä näytteenottajan tulee ottaa mukaan vain tarvittavat näytteenottovälineet. Huoneeseen ei saa viedä näytteenottokärryä vaan tarvikkeet kerätään kertakäyttöastiaan tai kaarimaljaan. Mitään näytteenottovälineitä ei saa laskea potilaan vuoteelle eikä pöydälle sellaisenaan. (Näytteenotto eristyspotilailta 2016.) Näytteenoton jälkeen suojainten riisuminen tapahtuu huoneessa tai siihen tarkoitettussa sulkutilassa (Meurman – Ylönen 2010: 606). Suojainten riisuminen aloitetaan ottamalla suojakäsineet pois, jonka jälkeen riisutaan kertakäyttöesiliina ja lopuksi suu-nenäsuojus. Ennen huoneesta poistumista kädet pestään saippualla ja desinfioidaan alkoholihuuhteella. Huoneesta saa ottaa mukaan vain pelkät näytteenottoputket. (Rautava-Nurmi – Westergård – Henttonen – Ojala – Vuorinen 2016: 117; Näytteenotto erityispotilailta 2016.)

Kosketuseristyksessä erityistä huomiota tulee kiinnittää käsihygieniaan, koska suurin tartuntariski tapahtuu käsien välityksellä. Yleisimpiä kosketuseristyksen syitä ovat moniresistentit bakteerit, kuten laajakirjoisia beetalaktamaaseja tuottavat enterobakteerit (ESBL) ja metisilliiniresistentti *Stafylococcus aureus* (MRSA). Näytteenottotilanteissa tulee käyttää tehdaspuhtaita suojakäsineitä, tarvittaessa suu-nenäsuojusta ja suojaesiliinaa, jolla estetään työvaatteiden kontaminoituminen. (Meurman – Ylönen 2010: 606.)

Pisaraeristyksessä mikrobit leviävät suurten pisaroiden välityksellä. Pisarat eivät leijaile ilmassa pitkiä matkoja vaan putoavat painonsa vuoksi nopeasti alas. Pisaraeristystä käytetään esimerkiksi influenssatapauksissa. Suojavarusteena tulee käyttää suu-nenäsuojusta ja muuten noudattaa samoja suojautumisohjeita kuin kosketuseristyksessä. (Ylipalosaari – Keränen 2010:188, 201.)

Ilmaeristystä käytetään silloin kun mikrobit leviävät kauas huoneessa olevien mikropartikkelien avulla. Ilmaeristyksessä käytetään muiden suojavarusteiden lisäksi FFP3-luokan venttiilillistä hengityssuojainta, joka suojaa pieniltä mikropartikkeleilta. Ilmaeristysohjetta noudatetaan esimerkiksi tartuntaa aiheuttavissa tuberkuloositilanteissa. (Ylipalosaari – Keränen 2010: 197–200.)

Suojaeristyksessä olevilla potilailla vastustuskyky on huomattavasti alentunut sairauden tai sen hoidon vuoksi. Potilaat sijoitetaan yhden hengen huoneisiin, koska heitä suojataan ulkoa tulevilta mikrobeilta. Tämän vuoksi suojaeristyksessä olevilta potilailta näytteet tulee ottaa ensimmäisenä. (Meurman – Ylönen 2010: 605.) Näytteenottajan tulee noudattaa erityisen hyvää käsihygieniaa, etenkin huoneeseen mentäessä. Henkilö jolla on tarttuva infektio ei saa osallistua potilaan hoitoon. (Suojaeristys eli puhdaseristys. 2017.)

7.2.2 Ergonomia

Vuodeosastolla näytteenottaja voi vaikuttaa omaan ergonomiseen työskentelyyn kiinnittämällä huomiota työskentelytapoihin. Nostamalla sänkyä hyvälle työskentelykorkeudelle, saadaan selkä pidettyä mahdollisimman pystyasennossa. Työvälineet tulee olla helposti saatavilla niin, että vältetään selänkierroilta, kurottelulta ja käsien ristikkäisasennoilta. Sängyn laita on hyvä laskea alas, jotta näytteenottaja pääsee työskentelemään mahdollisimman lähelle potilasta. (Tamminen-Peter – Wickström 2013: 84; Matikainen ym. 2016: 34.)

7.3 Elektrokardiografia (EKG)

Elektrokardiografialla eli EKG:llä kuvataan sydämen sähköistä toimintaa, joka piirtyy EKG:ssä jatkuvana käyränä. EKG-käyrän piirtyminen perustuu sydänlihaksen aktivaation ja lepotilan palautumisen muodostamaan sähkökentän vaihteluun. EKG-käyrään piirtyy heilahduksia ja aaltoja, jotka havaitaan erisuuruisina poikkeamina perusviivasta. EKG-aaltoja tarkastelemalla saadaan tietoa muun muassa rytmihäiriöistä, sydämen lihaseinän rakenteesta ja sydänsairauksien vakavuudesta ja kehitystasosta. (Mäkijärvi – Heikkilä 2003: 16–17.)

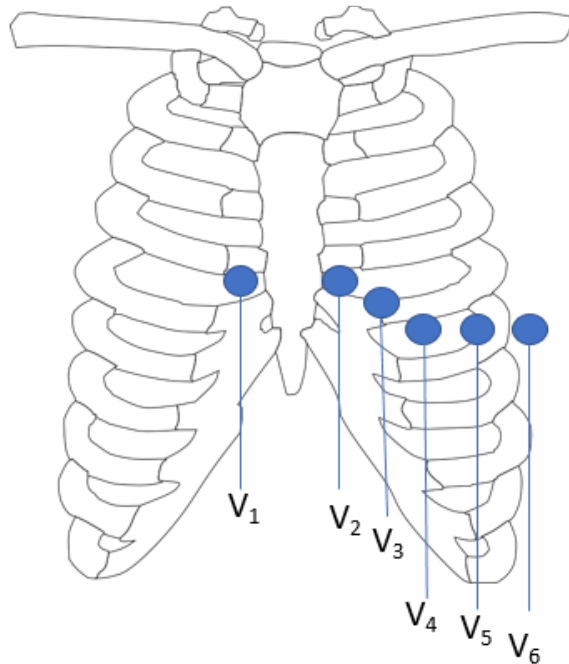
Tavallisimmin EKG rekisteröidään 12-kytkentäisenä ja siihen liittyy erilaisia vakioiteja kuten ihon käsittely, elektrodien sijoittelu, EKG-käyrän piirtonopeus ja nimellisherkyys eli standardivahvuus. Vakioiteja noudattamalla, voidaan potilaan kaikkia EKG-rekisteröintejä vertailla keskenään. (Riski 2011a: 60.) 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti sisältää kaksi A4-kokoista liuskaa, missä raajakytkennät (I, II, III, aVR, aVL ja aVF) ovat ensimmäisellä sivulla ja rintakytkennät (V1-V6) toisella rekisteröintisivulla (Mäkijärvi 2003: 51).

EKG-tutkimukseen niin kuin jokaiseen potilastutkimukseen kuuluu ensimmäisenä potilaan henkilötunnuksen tarkistus. EKG-rekisteröijän tehtävänä on kertoa potilaalle tutkimuksen kulusta ja kysyä tutkimusindikaatio, ellei se ole jo tiedossa. Tutkimus aloitetaan potilaan ihon käsittelyllä siten, että mahdolliset ihokarvat poistetaan, iho puhdistetaan alkoholilla ja lopuksi poistetaan kuollut ihokerros karhentamalla. Näin varmistetaan, että sähköä johtavat elektrodit saavat hyvän ihokontaktin ja EKG-käyrä on mahdollisimman häiriötön. Ihoa tulee käsitellä siten, ettei se rikkoudu. (Riski 2011a: 60–61.)

Ihon käsittelyn jälkeen asetetaan elektrodit molempiin käsiin ranteiden sisäpuolelle ja jalkoihin nilkan sisäsyrylle siten, että elektrodin kosketuspinta on mahdollisimman tasainen. Jos potilaan raaja on kipsissä tai amputoitu, asetetaan kaikki raajaelektrodit samalle korkeudelle kuin missä poikkeavan raajan elektrodi on. (Riski 2011a: 60–61.)

Rintaelektrodeja on yhteensä kuusi kappaletta (kuvio 3). Jokaisen elektrodin paikka tulee tunnustella käsin rintakehältä. Ensimmäiset elektrodit V1 ja V2 sijoitetaan neljänteen kylkiluuväliin eli neljännen kylkiluun alle rintalastan ulkopuolelle vasempaan ja oikeaan reu-

naan. Tämän jälkeen asetetaan V4-elektrodi vasemmalle puolelle viidenteen kylkiluuväliin keskisolisviivan kohdalle. V3-elektrodi sijoitetaan V2 ja V4 väliin. V6-elektrodi sijoitetaan vaakasuoraan kohti V4-elektrodia vasemmalle puolelle keskikainaloviivan kohdalle. Lopuksi V5-elektrodi sijoitetaan V4 ja V6 väliin vasemmalle puolelle etukainaloviivan kohdalle. (Riski 2011a: 61–62.)



Kuvio 3. Rintakytkennät. Mukailten Mäkijärvi 2003.

7.3.1 EKG-häiriöt

EKG-artefaktit ovat EKG-käyrässä olevia muutoksia, jotka eivät johdu häiriöistä sydämen sähköisessä toiminnassa. Artefaktit voidaan jakaa EKG-häiriöihin- ja virheisiin. Häiriöt voivat johtua potilaan tai hoitajan toiminnasta. Lihasjännityshäiriö näkyy EKG-käyrällä eritasoisina piikkeinä, jotka saattavat johtua potilaan pelko- ja kiputiloista, liikkumisesta, jännityksestä ja palelemisesta. EKG-rekisteröijän tehtävänä on saada potilas mahdollisimman rennoksi tutkimustilanteessa kuten kehottamalla potilasta sulkemaan silmät, laittamalla tyynyn polvitaiteiden alle tai laittamaan peiton potilaan päälle. (Riski 2011b: 124–126.)

Perustason vaellushäiriöksi kutsutaan tilannetta, jossa keskipiirtoviiva vaeltaa negatiiviseen tai positiiviseen suuntaan yksittäisessä tai useammassa EKG-kytkennässä. Vaellus voi johtua huonosta ihon käsittelystä, jolloin elektrodi ei saa tarpeeksi hyvää kontaktia ihoon. Lisäksi potilaan hengityслиikkeet saattavat näkyä perustason vaelluksena V1-V6- eli rintakytkennöissä. (Riski 2011b: 124–125.)

Muita EKG-käyrässä esiintyviä häiriöitä ovat liike- ja vaihtovirtahäiriöt. Liikehäiriö on lihasjännitys- ja perustason vaellushäiriön yhdistelmä ja sitä voi esiintyä potilaan voimakkaista hengityслиikkeistä tai asennon korjauksesta. Vaihtovirtahäiriö näkyy EKG-käyrällä sahamaisena viivana ja sen esiintyminen johtuu yleensä potilaaseen liitetystä virtalähteestä esimerkiksi sydämen tahdistimesta tai kosketuksesta metalliin. (Riski 2011b: 126–127.)

7.3.2 EKG-virheet

EKG-rekisteröinnissä sattuvat virheet ovat yleensä hoitajan toimista tai tutkimusympäristöstä lähtöisin. Yleisin EKG-virhe on rintaelektrodien sijoittaminen joko liian ylös tai alas rintakehälle. Mikäli rintaelektrodit sijoitetaan virheellisesti jokaisella EKG-rekisteröintikerralla, potilaan elimistössä tapahtuvia muutoksia ei voida tarkastella luotettavasti. Muita virheitä voivat olla johdinvirheet eli EKG-laitteesta lähtevät johtimet kytketään väärin elektrodeihin. Esimerkiksi raajaelektrodit voidaan kytkeä virheellisesti 23 eri tavalla. Elektrodin saadessa huonon kontaktin ihon kanssa tai sen irrotessa kokonaan, syntyy kontaktihäiriötä. Tämän häiriön tunnistaa siitä, että EKG-käyrä piirtää suoraa viivaa tai se ei tulosta käyrää ollenkaan. (Riski 2011c: 167–169.)

7.4 Gynekologinen irtosolunäyte

Gynekologisella irtosolukokeella eli PAPA-kokeella tutkitaan kohdunkaulan syöpää sekä sen esiasteita. Näyte otetaan emättimen pohjukasta (vaginasta), kohdunkaulansuulta (portiosta) ja kohdunkaulankanavasta (endoserviksestä). (Nieminen 2014: 956.) Jotta näyte on laadullisesti hyvä, on solumateriaalia saatava runsaasti objektilasille ja näyte on kiinnitettävä heti näytteenoton jälkeen (Grenman – Leminen 2013: 631). Yksi yleisimmistä virhelähteistä gynekologisessa irtosolunäytteenotossa, on liian vähäinen solumateriaali objektilasilla (Nieminen 2014: 957).

Näytteenottoon tarvitaan tehdaspuhtaat käsineet, spekula eli tähystin, objektilasi, puulasta, jossa on pyöreä ja koverapää sekä soluharja. Jos näytteenottoalueilla on paljon limaa tai valkovuotoa, tulee ne poistaa pumpulipuikolla ennen varsinaista näytteenottoa, koska runsas lima ja valkovuoto saattavat vaikeuttaa näytteen analysointia. (Tuokko ym. 2008: 73.)

Ensimmäinen näyte otetaan puulastan pyöreällä päällä emättimen takapohjukasta ja sivellään kevyesti objektilasin päähän (ei hiospähän). Seuraava näyte otetaan puulastan koveralla päällä, portiosta eli kohdun suun ympärivältä alueelta. Puulastaa pyöräytetään portion ympäri niin, että raja-alueelta eli junktiosta saadaan irtoamaan soluja, koska siellä sijaitsee yleensä atyyppinen epiteeli. Näyte sivellään keskelle objektilasia. Jos tällä alueella on havaittavissa näkyviä muutoksia, tulee muutoskohdasta ottaa lisänäyte omalle objektilasille. Viimeinen näyte otetaan kohdunkaulakanavasta soluharjalla kevyesti kiertämällä. Näyte sivellään objektilasin hiospään viereen. (Kauraniemi – Vuopala 1994: 19–20.)

7.5 Jätehuolto

Laboratoriossa syntyy tavallisen energijätteen lisäksi terveydenhuollon erityisjätteitä. Nämä erityisjätteet voidaan jakaa neljään ryhmään; tartuntavaaralliset, tapaturmavaaralliset, eettiset ja ongelmajätteet. Tartuntavaarallisia jätteitä syntyy todella pieni määrä osana kaikesta laboratorion kokonaisjätteestä, mutta sitä hävittäessä tärkein kriteeri on tartuntavaaran eliminointi. (Miettinen 2006: 3.)

Näytteenottoneulat, ihopistoslansetit, terävät veitset ja muut niiden kaltaiset terävät esineet luokitellaan tapaturmavaarallisiin jätteisiin. Yleisimmin laboratoriossa puhutaan viiltävistä ja pistävistä jätteistä. Nämä jätteet tulee kerätä teollisesti valmistettuihin, pistäviä ja viiltäviä jätteitä läpäisemättömiin, turvallisuusstandardi BS 7320 kriteerit täyttäviin muoviastioihin. (Miettinen 2006: 4.) Neulajäteastioita ei saa täyttää kokonaan vaan, ne suositellaan täytettäväksi kaksi kolmasosaa astian tilavuudesta (Adams 2012: 55).

Eettiset jätteet jaetaan tunnistettaviin ja ei-tunnistettavaan biologisiin jätteisiin. Tunnistettavaan kuuluvat elimet ja kudokset, kun taas ei-tunnistettavaan kuuluvat kudospaleet, veriputket ja muut biologista ainetta sisältävät jätteet. Biologiset jätteet tulee kerätä vuotamattomiin pakkauksiin. Laboratoriossa syntyy myös paljon tietosuojattavaa pa-

perijätettä, joka kuuluu yhdyskuntajätteisiin ja ne tulee säilyttää lukitussa säiliössä. (Mietinen 2006: 6–16.) Tällaista tietosuojattavaa paperijätettä ovat muun muassa EKG-nauhat, ylimääräiset potilastarrat ja muut potilastietoja sisältävät asiakirjat.

8 Opinnäytetyöprosessin kuvaus

Opinnäytetyö tuotettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta eri osa-alueesta toiminnallisesta- ja raporttiosuudesta. (Lumme – Leinonen – Leino – Falenius – Sundqvist 2006.) Tässä opinnäytetyössä toiminnallisena osuutena on tuotettu verkko-oppimateriaali bioanalytiikan tutkinto-ohjelman preanalytiikan opintojaksolle. Toiminnallinen osuus pohjautuu tutkittuun ja teoreettiseen tietoon. Opinnäytetyöraporttiin sisältyy teoriaosuus ja dokumentointi, kuinka opinnäytetyöprosessi eteni. Idea opinnäytetyölle lähti keskustelusta Metropolia Ammattikorkeakoulun lehtorin kanssa. Toimeksiannossa toivottiin tuotettavan digitaalista verkko-opetusmateriaalia teoriaopetuksen tueksi. Materiaalin toivottiin olevan opiskelijoita aktivoivaa.

8.1 Aikataulu

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin keväällä 2017 orientaatioinfolla. Haimme toukuussa 2017 alustavia opinnäytetyöaiheita ja meillä oli selkeä käsitys, että halusimme aiheen nimenomaan preanalytiikan osa-alueelta. Elokuussa 2017 saimme opinnäytetyöaiheen ja aloitimme opinnäytetyösuunnitelman teon. Etsimme teoriapohjaksi työlemme alan kirjallisuutta ja tutkimustietoa preanalytiikasta, verkko-oppimisesta ja oppimisesta. Esitimme opinnäytetyösuunnitelman lokakuussa 2017, josta jatkoimme kirjallisen työn kirjoittamiseen. Marras- tammikuun aikana työstimme opinnäytetyön kirjallista osuutta ja ideoimme oppimateriaalia. Suoritimme molemmat tänä aikana myös viimeisen harjoittelujaksomme. Tammi-maaliskuun 2018 aikana suunnittelimme, tuotimme ja viimeistelimme verkko-oppimateriaalin Moodle-oppimisympäristöön ja viimeistelimme kirjallisen osuuden. Huhtikuussa esitimme ja palautimme valmiin opinnäytetyömme ja osallistuimme kypsyysnäytteeseen. Alla kuviossa (kuvio 4) on havainnollistettu opinnäytetyöprosessin kulku.



Kuvio 4. Opinnäytetyöprosessi.

8.2 Oppimateriaalien tuottaminen

Verkko-oppimateriaali tuotettiin Moodle-oppimisympäristöön. Metropolialla on tällä hetkellä käytössä Moodle 3.3. versio. Moodle-oppimisympäristö on avoimeen lähdekoodiin perustuva oppimisympäristö, jossa kurssimateriaali on helposti saatavilla ja päivitettävissä (Moodle 2018).

Oppimateriaalin tuottaminen aloitettiin hahmottelemalla tehtävien rakennetta ja miten tehtävistä saataisiin luotua mahdollisimman selkeät ja käyttäjäystävälliset. Halusimme, että oppimateriaali on konkreettista tekemistä ja tehtävät mahdollisimman monipuolisia. Tehtävissä käytettiin Moodlen perinteisten työkalujen lisäksi uusia päivitettyjä ominaisuuksia kuten *H5P*-työkaluja. Avomaisia tehtävämuotoja ei käytetty, koska tarkoituksena on, että opiskelija saa välittömän palautteen tehtävän teon jälkeen. Elävöitimme materiaalia kuvilla, koska verkko-oppimateriaalin yhtenä oleellisena kriteerinä voidaan pitää niiden kuvallisuutta. Sähköisten oppimateriaalien sisältö tulisi ilmaista ymmärrettävästi

ja tarkoituksenmukaisesti visuaalisen viestinnän keinoin (Tossavainen 2014:189). Tehtävät kategorioitiin Moodlen työtilaan omille välilehdille. Välilehdet otsikoitiin aiheiden mukaan: Laskimoverinäytteenotto, EKG eli elektrokardiografia, Gynekologinen irtosolunäyte, Ergonomia, Eristyskäytänteet ja Laboratoriojätteet.

Esimerkkinä yhtenä tehtävistä on *H5P*-työkalulla luotu interaktiivinen video, johon pystyy liittämään kysymyksiä mihin tahansa kohtaan videolla. Videossa on kuvattu laskimoverinäytteenotto turvaneulalla. Tehtävässä on tarkoitus, että opiskelijat katsovat videon, josta heidän on tunnistettava näytteenottajan tekemät virheet ja vastattava videon lopuksi kysymyksiin. Teimme videolle ensin käsikirjoituksen, jotta kuvaaminen onnistuisi helpommin ja osaisimme ottaa kaiken tarvittavan huomioon. Kuvasimme videon Metropolian näytteenottoluokassa iPad:lla. Saimme opiskelijakollegan avuksi videon kuvaamiseen. Kuvasimme videon monessa eri osassa, jotta editoiminen olisi helpompaa ja saimme kaikki tarvittavat elementit näkyville. Editoiminen ei ollut niin helppoa, kuin aluksi olimme kuvitelleet ja siihen meni suunniteltua kauemmin aikaa. Video osoittautui liian suureksi tiedostoksi Moodleen, joten se piti viedä työtilaan Youtuben kautta.

Toinen käytetty tehtävätyyppi on *H5P*-työkalun *Drag and Drop*-toiminto, joka mahdollistaa objektien siirtämisen. Tätä ominaisuutta hyödynnettiin useammassa tehtävässä, joista esimerkkinä Putkijärjestys-tehtävä (kuvio 5). Siinä on tarkoituksena asettaa yleisimmät verinäytteenotossa käytettävät verinäyteputket oikeaan näytteenottojärjestykseen. Tehtävän teko aloitettiin taustan tekemisellä, johon putket asetetaan ja se toimii pohjana tehtävälle. Tämän jälkeen verinäyteputket piirrettiin Microsoft Paint 3D-ohjelmalla. Pohjaan määriteltiin pudotusalue, johon kohde raahataan. Jokainen näyteputki tuli liittää tehtävään omana kuvanaan ja määrittää jokaiselle putkelle oma pudotusalueensa. Mikäli putki sijoitetaan väärään kohtaan, se palaa takaisin alkuperäiselle paikalleen.

step 1 Asetukset

step 2 Tehtävä

Tehtävä *

Aloita asettamalla pudotuskohteet.
Seuraavaksi, asettele pudotettavat elementit ja valitse niille halutut kohteet.
Viimeiseksi, muokkaa uudestaan pudotuskohteita ja valitse niille oikeat raahattavat.

Kuvio 5. Putkijärjestys- tehtävä esimerkki

Teimme tehtävien lisäksi informatiivisia osuuksia turvaneulasta ja erilaisista osastojen eristystilanteista, *H5P*-työkalulla. Turvaneulaohjeistus (kuvio 6) tehtiin *Image Hotspots*-toiminnon avulla. Taustalla on kuva turvaneulasta ja kuvaan on liitetty eri kohtiin infopainikkeita, joita klikkaamalla opiskelija saa yksityiskohtaisempaa tietoa kyseisestä kohdasta (kuvio 6). Eristys-tietopaketti tehtiin samalla *H5P*-työkalulla, *Course Presentation*-toiminnolla. Tietopakettin alussa kerrotaan erilaisista eristyksistä yleisesti ja lopussa on aiheeseen liittyviä kysymyksiä.



Kuvio 6. *Image Hotspots*- tehtävä esimerkki.

Muita tehtävätyyppejä ovat monivalinta- ja oikein/väärinkysymykset, joita käytettiin *Tentti*-tehtävissä. Monivalintakysymyksissä oikeita vastausvaihtoehtoja on yksi tai useampi. Mikäli opiskelija vastaa kysymykseen väärin, hän saa tietää oikean vastauksen tehtävän teon jälkeen. Osaa kysymyksistä havainnollistettiin myös kuvilla.

Rajasimme selkeästi preanalytiikan aihealueet, joita opinnäytetyössä käsitelimme ja näin työmme ei lähtenyt laajenemaan liikaa. Moodlen työtila sisältää yhteensä 37 kysymyspankki-kysymystä, jotka muodostavat *Tentti*-tehtävät. Lisäksi työtilassa on kolme *Drag and Drop*-tehtävää, interaktiivinen video, yhdistämistehtävä ja kaksi tietopakettia.

9 Pohdinta

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena syntyi verkko-oppimateriaalia preanalytiikan opintojaksolle Moodle-oppimisympäristöön. Tavoitteena oli tuottaa laadukasta ja opiskelijoita aktivoivaa verkko-oppimateriaalia nykyaikaiselle verkkoalustalle. Alkuperäinen suunnitelma oli, että tuotamme täysin uudenlaisen oppimisympäristön verkkoalustalle jota ei olla aikaisemmin käytetty Metropoliasa. Pitkän perehtymisen jälkeen tulimme sii-

hen tulokseen, ettei meillä ole riittäviä tietoteknillisiä taitoja luoda täysin uutta oppimisympäristöä. Materiaalin tekemiseen olisi tarvittu ohjelmointitaitoja. Päädyimme yhdessä ohjaajan kanssa tilaamaan meille oman työtilan Moodle-oppimisympäristöön. Olemme käyttäneet opiskelijaroolissa Moodlea, mutta emme olleet aikaisemmin luoneet materiaalia työtiloihin, joten Moodlen käyttöön perehtyminen vei aikaa.

Kysymysten laatiminen tehtäviin oli haastavaa, koska kysymysten vaikeustaso oli pidettävä koko ajan mielessä. Kysymykset eivät saaneet olla liian yksinkertaisia, mutta eivät myöskään liian monimutkaisia ensimmäisen vuoden opiskelijoille. Koimme, että relevanttien vastausvaihtoehtojen keksiminen kysymyksiin oli vaikeaa.

Tehtävien graafiset kuvat ovat tietokoneohjelmalla itse piirtämiämme ja muokkaamiamme. Esimerkiksi *Putkijärjestys*-tehtävässä jokainen yksittäinen liikuteltava näytteenottoputki on piirretty erikseen. Lisäksi kuvituskuvinä on käytetty verkosta vapaasti käytävissä ja muokattavissa olevia kuvia.

Olisimme halunneet tuottaa visuaalisesti laadukkaampaa materiaalia ja tähän tavoitteeseen olisimme päässeet paremmin, jos opinnäytetyö olisi tehty yhteistyössä toisen alan opiskelijoiden kanssa. Tämän vuoksi meidän mielestä tulevaisuudessa tämänkaltaiset opinnäytetyöt voisi toteuttaa yhteistyössä muiden alojen, kuten Medianomi-opiskelijoiden kanssa.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Eettisyys tulee huomioida koko opinnäytetyönproessin ajan. Bioanalyytikon eettisiin ohjeisiin kuuluu ensisijaisesti, että kaikissa laboratoriotutkimusprosessin vaiheissa kunnioitetaan potilaan oikeuksia ja hyvinvointia. Lisäksi bioanalytikko vastaa kaikissa vaiheissa laboratoriotutkimusten laadusta ja luotettavuudesta. Bioanalyytikon velvollisuuksiin kuuluu ammatin ja koulutuksen kehittäminen. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017.) Opinnäytetyön avulla kehitettiin bioanalytiikan koulutusta ja tuotetussa oppimateriaalissa keskityttiin preanalyttisen vaiheen laatuun ja luotettavuuteen.

Opinnäytetyössä tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu keskeisenä osana huomioida ja kunnioittaa muiden tutkijoiden töitä ja asianmukaisesti viitata heidän julkaisuihin. Tutkimuksia varten tulee hankkia niille vaadittavat tutkimusluvut ja taata tutkittavien anonymiteetti. Hyvät tieteelliset käytännöt eivät

koske ainoastaan tutkimushankkeita vaan lisäksi opetusmateriaaleja, kirjallisia ja suullisia lausuntoja sekä yhteiskunnallisia vuorovaikutuksellisia tilanteita. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK).)

Opinnäytetyössä tuotettiin verkko-oppimateriaalia, joka pohjautuu teoria- ja tutkimustietoon. Pyrimme käyttämään mahdollisimman tuoreita ja kansainvälisiä luottamuksia herättäviä lähteitä. Viittasimme lähteisiin asianmukaisesti Metropolian kirjallisen työn ohjeiden mukaisesti. Verkko-oppimateriaali sisältää kuvia ja videon, joissa esiintyviltä henkilöiltä on saatu lupa videon ja kuvien julkaisuun. Opinnäytetyössä käytettiin vain omaa tuottamaamme materiaalia, joten emme tarvitse erillistä tutkimuslupaa. Verkko-oppimateriaalissa käyttämämme musiikki ja kuvituskuvat ovat verkossa vapaasti käytettävissä olevaa materiaalia. Annamme oikeudet Metropolia ammattikorkeakoululle muokata ja jakaa tuottamaamme verkko-oppimateriaalia.

9.2 Opinnäytetyön arviointi

Arvioimme opinnäytetyötä koko prosessin ajan. Koimme positiiviseksi asiaksi, että meitä oli kaksi tekijää ja keskinäinen työskentelymme sujui erinomaisesti. Pystyimme kommunikoimaan avoimesti ja antamaan toisillemme rakentavaa palautetta ja kehittämään työtämme kohti parempaa lopputulosta. Saadaksemme ulkopuolisen näkökulmaa työllemme, pyysimme palautetta ohjaajaltamme tasaisin väliajoin. Saimme palautetta ja kehittämisehdotuksia myös preanalytiikan opintojaksoa ohjaavalta opettajalta. Suunnittelimme aluksi keräävämmä palautetta tuottamastamme materiaalista preanalytiikan opintojakson käyneiltä opiskelijoilta. Näin olisimme voineet kehittää oppimateriaalia käyttäjäystävällisempään suuntaan. Aikataulullisten ongelmien vuoksi, emme ehtineet kerätä palautetta.

Oppimateriaalia tehdessä pyrimme pitämään mielessä Opetushallituksen julkaisemat verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Mielestämme oppimateriaali täyttää pedagogiset laatukriteerit, koska oppimateriaalissa käsitellään opintojakson aihealueita. Lisäksi materiaali tuo lisäarvoa preanalytiikan opintojaksolle, sillä se tukee oppimista ja yhteisöllistä työskentelyä. Oppimateriaali täyttää myös käytettävyyden kriteerit, koska se on luotu helppokäyttöiseen ja tuttuun oppimisympäristöön. Ohjeistukset tehtiin selkeiksi ja ytimekkäiksi. Oppimisympäristöön on esteetön pääsy kaikilla opiskelijoilla, koska sitä varten ei tarvitse erillistä sovellusta. Tuotannollisen laatukriteerin saavutimme osittain,

koska materiaali on tuotettu tietopohjaan perustuen ja se tukee oppimista, mutta materiaalin ulkoasun viimeistelyyn olisimme tarvinneet alan ammattilaisen apua.

Opinnäytetyöprosessi onnistui kokonaisuudessaan hyvin. Suunnitelmavaiheen jälkeen aihe selkeytyi ja saimme rajattua aihealueet. Koimme muutamia vastoinkäymisiä, kuten sopivan verkkoalustan löytämisen. Käytimme mielestämme liikaa aikaa alustan etsimiseen. Olisi ollut viisaampaa kääntyä ohjaajan tai tietotekniikan opettajan puoleen aikaisemmin. Näin meille olisi jäänyt enemmän aikaa tuottaa monipuolisempaa oppimateriaalia. Graafisten kuvien piirtäminen ja muokkaaminen tietokoneohjelmalla tuotti meille vaikeuksia, koska meillä ei ollut tästä aikaisempaa kokemusta eikä aika olisi riittänyt riittävästi perehtymiseen.

Kiinnostava opinnäytetyöaihe edesauttoi pitämään molempien mielenkiinnon yllä koko prosessin ajan. Olemme molemmat tyytyväisiä tuottamaamme oppimateriaaliin ja mielestämme saimme toteutettua selkeän ja opiskelijoita aktivoivan työtilan.

Lähteet

Adams, Debra 2012. Needlestick and sharps injuries: practice update. *Nursing Standard* 26 (37). 49–57.

Bioanalytiikka. 2017. Metropolia. Opetussuunnitelmat. Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/88094/fi/70303/SXJ18K1/year/2017>>. Luettu 21.9.17.

Cornes, Michael – Van Dongen-Lases, Edmée - Grankvist, Kjell – Mercedes, Ibarz – Kristensen, Gunn – Lippi, Giuseppe – Nybo, Mads – Simundic, Ana-Maria 2017. Order of blood draw: Opinion Paper by the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for the Preanalytical Phase (WG-PRE). *Clin Chem Lab Med* 55 (1). 27–31.

Grenman, Seija – Leminen, Arto 2013. Gynekologiset syövät. Gynekologinen irtosolututkimus ja HPV-testaus. Teoksessa Joensuu, Heikki – Roberts, Peter J. – Kellokumpu-Lehtinen, Pirkko-Liisa – Jyrkkiö, Sirkku – Kouri, Mauri – Teppo, Lyly (toim.): *Syöpätaudit*. 5., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 631.

Joutsu-Korhonen, Lotta 2010. Preanalytiikka luo perustan tutkimusten luotettavuudelle. *Moodi* 34 (4). 206–209.

Kanthan, Rani - Senger, Jenna-Lynn 2011. The Impact of Specially Designed Digital Game-Based Learning in Undergraduate Pathology and Medical Education. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. 135 (1). 135–142. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa. <http://www.archivesofpathology.org/doi/10.1043/2009-0698-OAR1.1?url_ver=Z39.88-2003&code=coap-site>.

Kauppila, Reijo A. 2007. Ihmisen tapa oppia: Johdatus sosiokonstruktiiviseen oppimiskäsitykseen. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kauraniemi, Tapani – Vuopala, Salme 1994. Gynekologinen irtosoludiagnostiikka. Näytteenottotekniikka, kiinnittäminen ja lähettäminen. Teoksessa Koivuniemi, Ari (toim.): *Kliininen sytologia. Irtosolu-, harjairtosolu- ja ohutneulabiopsiatutkimukset*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 19–22.

Kaushik, Nitin – Green, Sol 2014. Pre-analytical errors: their impact and how to minimize them. *Medical Laboratory Observer*. Verkkodokumentti. <<https://www.mlo-online.com/pre-analytical-errors-their-impact-and-how-to-minimize-them.php>>. Luettu 13.4.2018.

Keränen, Vesa – Penttinen, Jukka 2007. Verko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro: Docendo.

Kontkanen, Irene - Turunen, Emmi 2013. Opiskelijaa aktivoiva opetus hoitotyön koulutuksessa. Verkkodokumentti. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/94478/opiskelijaa_aktivoiva_opetus_2013.pdf?sequence=1>. Luettu 27.2.2018.

Laskimonäytteenotto. 2018. Työohjeet. Laskimonäytteenotto. NordLab, Pohjois-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä. Verkkodokumentti. <http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/laskimonaytteenotto_0.pdf>. Luettu 3.1.2018.

Laskimonäytteenotto. 2015. Tutkimusohjekirja. Verinäytteenotto. HUSLAB, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <https://huslab.fi/preanalytiikan_kasikirja/verinaytteenotto/laskimonaytteenotto.pdf>. Luettu 3.1.2018.

Lumme, Riitta – Leinonen, Rauni – Leino, Mia – Falenius, Mia – Sundqvist, Leena 2006. Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>>. Luettu 3.10.2017.

Matikainen, Anna-Mari – Miettinen, Marja – Wasström, Kalle 2016. Näytteenottajan käsikirja. 2., uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Metropolia. 2017. Oppiminen on vuorovaikutusta. Verkkodokumentti. <<http://www.metropolia.fi/tietoa-metropoliasta/oppiminen/>>. Luettu 26.9.2017.

Meurman, Olli – Ylönen, Helga 2010. Infektioiden torjunta laboratoriossa. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka – Hellstén – Rantala, Arto – Routamaa, Marianne – Syrjälä, Hannu – Vuento, Risto (toim.): Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. Helsinki: Kuntaliitto. 599–608.

Miettinen, Timo 2006. Terveystuotteen jätteen keräyksen, käsittelyn, kuljetuksen ja loppusijoituksen yleiset suuntaviivat. Oppaita 3/2006. Helsinki: Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus.

Moodle 2018. About moodle. Verkkodokumentti. <https://docs.moodle.org/34/en/About_Moodle>. Luettu 22.3.2018.

Mäkijärvi, Markku 2003. EKG:n rekisteröinti ja tulkinta. Teoksessa Heikkilä, Juhani – Mäkijärvi, Markku (toim.): EKG. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 40–65.

Mäkijärvi, Markku – Heikkilä, Juhani 2003. Mitä elektrokardiografia on? Teoksessa Heikkilä, Juhani – Mäkijärvi, Markku (toim.): EKG. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 16–18.

Mäkitalo, Outi – Liikanen, Eeva 2013. Improving Quality at the Preanalytical Phase of Blood Sampling: Literature Review. International Journal of Biomedical Laboratory Science. 2 (01). 7–16. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa. <<https://pdfs.semanticscholar.org/0e3b/84f00de8ba76cfec6c45230b444e4fc2d547.pdf>>.

Nieminen, Pekka 2014. Gynekologia. Papa- ja endometriumnäyte. Teoksessa Jousimaa, Jukkapekka – Alenius, Heidi – Atula, Sari – Kattainen, Anna – Pelttari, Hanna – Kunnamo, Ilkka – Teikari, Martti (toim.): Lääkärin käsikirja. 11., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 956–959.

Novak, Joseph D 2002. Tiedon oppiminen, luominen ja käyttö. Käsitekartat työvälineinä oppilaitoksissa ja yrityksissä. Åhlberg Mauri, (suom.). Jyväskylä: PS-kustannus.

Näytteenotto eristyspotilailta 2016. Nordlab. Verkkodokumentti <<http://oyslab.fi/cgi-bin/ohjeet/Eristysnaytteenotto.pdf>>. Luettu 25.3.2018.

Opetushallitus 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. 4. painos. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa. <http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf>.

Opetushallitus 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Työryhmän raportti. Tmi Eija Högman. Helsinki: Opetushallitus. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa. <http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf>.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. Korkeakoulujen digitaaliset oppimisympäristöt. Verkko-dokumentti. <<http://minedu.fi/digitaaliset-oppimisymparistot>>. Luettu 8.3.2018.

Patra MD, Saurav – Mukherjee, Brijesh – Das, Ashok Kumar 2013. Pre-analytical errors in the clinical laboratory and how to minimize them. International Journal of Bioassays 2 (03). 551–553. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <www.researchgate.net/publication/236020318_PRE-ANALYTICAL_ERRORS_IN_THE_CLINICAL_LABORATORY_AND_HOW_TO_MINIMIZE_THEM>.

Plebani, Mario – Sciacovelli, Laura – Aita, Ada – Chiozza, Maria Laura. 2014. Harmonization of pre-analytical quality indicators. Biochimica Medica 24 (1). 105–113. Luettavissa myös sähköisesti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3936970/pdf/biochem-24-1-105-13.pdf>>.

Rana, Satyavati 2012. No Preanalytical Errors in Laboratory Testing: A Beneficial Aspect for patients. Indian J Clin Biochem 27 (4). 319–321. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3477456/>>.

Rautava-Nurmi, Hanna – Westergård, Airi – Henttonen, Tarja – Ojala, Mirja – Vuorinen, Sinikka 2016. Hoitotyön taidot ja toiminnot. Helsinki: Sanoma pro Oy., 4.–5. painos.

Riski, Hanna-Maarit 2011a. EKG-rekisteröinti (osa 1). Moodi 35 (2). 60–67.

Riski, Hanna-Maarit 2011b. EKG-rekisteröinti (osa 2a). Rekisteröidyn EKG-käyrän tarkastelu: EKG-häiriöt. Moodi 35 (4). 124–127.

Riski, Hanna-Maarit 2011c. EKG-rekisteröinti (osa 2b). Rekisteröidyn EKG-käyrän tarkastelu: EKG-virheet. Moodi 35 (5). 167–171.

Suojaeristys eli puhdaseristys. 2017. Ohjepankki. VSSHP, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <<https://hoitoohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Suojaeristys%20eli%20puhdaseristys.pdf>>. Luettu 3.1.2018.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017. Bioanalyttikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Verkkodokumentti. <https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf>. Luettu 15.4.2018.

Tamminen-Peter, Leena – Wickström, Gustav 2013. Potilassiirrot- Taitava avustaja aktiivi ja auttaa. Helsinki: Työterveyslaitos.

Tossavainen, Timo 2014. Tulevaisuuden oppimateriaalit. Teoksessa: Ruuska, Helena –Löytönen, Markku – Rutanen, Anne (toim.) Laatussa! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Suomen tietokirjailijat ry.

Tuokko, Seija 2010. Potilas ja näyte. Verinäytteiden otto. Teoksessa: Niemelä, Onni – Pulkki, Kari (toim.): Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. 3., uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 21–33.

Tuokko, Seija – Koskinen, Marja-Kaarina – Kouri, Timo – Lahdenperä, Raija – Laitinen, Harri – Muukkonen, Leila – Nikiforow, Marja – Paldanius, Mika – Saijonkari, Maija – Sopenlehto, Kaija – Tick-Sinkkilä, Tarja 2015. Hoitosuositus - Tutkimusnäytöllä tuloksiin. Potilaan ohjaus laboratorionäytteenottoon. Helsinki: Hotus - Hoitotyön tutkimussäätiö. Verkkodokumentti. <<http://www.hotus.fi/system/files/N%C3%A4ytteenottojulkaisu08102015.pdf>>. Luettu 16.2.2018.

Tuokko, Seija – Rautajoki, Anja – Lehto, Liisa 2008. Kliiniset laboratorionäytteet- opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Hyvä tieteellinen käytäntö. Verkkodokumentti. <<http://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanta>>. Luettu 21.3.2018.

Töytäri, Aija – Piirainen, Arja 2014. Opiskelijoiden työelämäosaaminen ammattikorkeakoulun päämääränä. Ammatikasvatuksen aikakauskirja 16 (1). 46–61.

University of Leicester. Learning theories: David Kolb. Verkkodokumentti. <<https://www2.le.ac.uk/departments/doctoralcollege/training/eresources/teaching/theories/kolb>>. Luettu 12.4.2018.

Vainiopää, Jorma 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenus Print.

Valtioneuvoston asetus terävien instrumenttien aiheuttamien ehkäisemisestä terveydenhuoltoalalla 317/2013 §3. Annettu Helsingissä 25.4.2013.

Vesterinen, Pirkko 2001. Projektioiskeluja- ja oppiminen ammattikorkeakoulussa. Jyväskylän yliopisto. Verkkodokumentti. <<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13343/9513911691.pdf?sequence=1>>. Luettu 26.9.2017.

Virtanen, Anne – Rekola, Mika – Honkimäki, Sanna – Tynjälä, Päivi – Korttesmaa, Aija – Tiusanen, Esa 2017. Metsäalan opetuksen digitalisaatio ammatillisessa peruskoulutuksessa – opettajien näkökulma. Ammatikasvatuksen aikakauskirja 19 (1). 31–46.

World Health Organization 2007. Patient Identification. Verkkodokumentti. <<http://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/PS-Solution2.pdf>>. Luettu 26.2.2018.

Ylipalosaari, Pekka – Keränen, Tuula. 2010. Potilaan eristäminen. Teoksessa Anttila, Veli-Jukka – Hellstèn – Rantala, Arto – Routamaa, Marianne – Syrjälä, Hannu – Vuento, Risto (toim.): Hoitoon liittyvien infektoiden torjunta. Helsinki: Kuntaliitto. 184–202.