

Noora Alho

Vierianalytiikan menetelmien periaatteista

Opetusvideo BioDigi-hankkeeseen

Vierianalytiikan menetelmien periaatteista

Opetusvideo BioDigi-hankkeeseen

Noora Alho
Opinnäytetyö
Kevät 2019
Bioanalytiikka
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä: Noora Alho

Opinnäytetyön nimi: Vierianalytiikan menetelmien periaatteet – opetusvideo BioDigi–hankkeeseen

Työn ohjaaja: Outi Mäkitalo & Mika Paldanius

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019

Sivumäärä: 23 + 1

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo vierianalytiikan menetelmien periaatteista. Opetusvideo on osa kansallista BioDigi–hanketta ja sen tilaajana on Oulun ammattikorkeakoulun Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Valtakunnallisen BioDigi–hankkeen tarkoituksena on tuottaa digitaalinen opintoportaali bioanalytiikko-opiskelijoiden käyttöön. Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntynyt opetusvideo on kaikkien hankkeeseen osallistuvien ammattikorkeakoulujen käytettävissä.

Opetusvideossa esitellään lyhyesti viisi tavallisinta vierianalytiikan tutkimusta sekä niiden toiminta periaatteet pääpiirteittäin. Nämä viisi tutkimusta ovat: C-reaktiivinen proteiini, glukoosi, hemoglobiini, tromboplastiiniaika sekä nielun A-streptokokkiantigeenin osoitus. Tutkimukset valittiin tavallisten vieritestien joukosta niin, että saatiin ainakin yksi esimerkki edustamaan sekä kliinisen kemian, hematologian että mikrobiologian vieritestejä. Vierianalytiikan menetelmien periaatteita havainnollistetaan käyttämällä esimerkkeinä tunnettuja vierilaitteita ja -testejä.

Tavoitteena oli tuottaa oppimateriaali opetusvideon muodossa. Opetusvideon tavoitteena oli esittää vierianalytiikan menetelmien periaatteita selkeästi ja tiivistetysti, jotta ne olisivat helposti opiskeltavissa ja kerrattavissa bioanalytiikan opintojen eri vaiheissa. Video toteutettiin englannin kielellä, jotta se on myös kansainvälisten vaihto-opiskelijoiden käytettävissä. Tavoitteena oli tuottaa informatiivinen, visuaalisesti ja kielellisesti selkeä sekä oppimista tukeva opetusmateriaali.

Videon pohjana käytettiin PowerPoint–esitystä, johon sisällytettiin muun muassa kuvia ja lyhyitä videoita selkeyttämään teoriapohjaista aihetta sekä kertauskysymyksiä tukemaan ja aktivoimaan opiskelijoiden oppimista. Videon yleisilme toteutettiin selkeänä ja rakenteeltaan yksinkertaisena, jotta materiaalissa käsitellyn tiedon sisäistäminen olisi helpompaa. Opetusvideo testattiin esittämällä se toisen vuoden bioanalytiikko-opiskelijoille.

Asiasanat: vierianalytiikka, vieritesti, kliininen kemia, hematologia, mikrobiologia, opetusvideo

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Biomedical Laboratory Science

Author: Noora Alho

Title of thesis: The Principles of Point of care testing – an educational video to BioDigi–project

Supervisors: Outi Mäkitalo & Mika Paldanius

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019 Number of pages: 23 + 1

An educational video about the Principles of Point-of-care testing was the product of this practice-based thesis. The educational video is a part of the national BioDigi–project. The aim of the project is to produce a digital learning portal for Biomedical Laboratory Science–students. This educational video is available for all the Universities of Applied Sciences that collaborate in the BioDigi–project.

Five of the most common Point-of-care tests and the principles behind them are briefly presented in the video. The five most commonly used tests in the video are: C-reactive protein, glucose, haemoglobin, thromboplastin time and the indication of Streptococcus A antigen from throat swab. These tests were selected so that there is at least one example of clinical chemistry, haematology and microbiology tests. The principles of the Point-of-care testing are demonstrated by using known analyzers and test kits as examples.

The aim of this learning material is to summarize the basic Principles of Point-of-care testing so that the information would be easily accessible to the students of Biomedical Laboratory Science. The video was done in English, so it would also be available for foreign exchange students in their studies. The goal was to create an educational video that was visually appealing, informative and helpful for the students in the field of Laboratory Science. Pictures, short videos and review questions were used for activating and supporting students in their studies. The video was tested by showing it to a group of Laboratory science students.

Keywords: Point-of-care testing, clinical chemistry, haematology, microbiology, educational video, learning material

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	VIERIANALYTIikka	6
3	OPETUSVIDEOSSA KÄYTETYT VIERITESTIT JA NIIDEN PERIAATTEET	8
3.1	Hemoglobiini	8
3.1.1	HemoCue Hb 201+ -hemoglobiinimittarin periaate	8
3.2	INR	9
3.2.1	CoaguChek Pro II -mittarin periaate	9
3.3	Glukoosi	10
3.3.1	CONTOUR NEXT -glukoosimittarin periaate	10
3.4	C-reaktiivinen proteiini	10
3.4.1	Afinion™ analysaattorin periaate	11
3.5	A-streptokokki	11
3.5.1	OSOM Strep A -testin periaate	12
4	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	13
5	LAADUKAS VERKKO-OPPIMATERIAALI	14
5.1	Videon tuottaminen	15
6	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	16
6.1	Tavoitteiden toteutuminen	16
7	PALAUTE	18
7.1	Palautekyselyn tulokset	18
7.2	Korjaavat toimenpiteet	19
8	POHDINTA	20
	LÄHTEET	21
	LIITTEET	24

1 JOHDANTO

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusvideo vierianalytiikan menetelmien periaatteista. Opinnäytetyön tavoitteena on esittää tavallisimpien vierianalytiikan laitteiden käyttämät menetelmät selkeästi ja kiteytetysti, jotta ne olisivat helposti omaksuttavissa ja kerrattavissa bioanalytiikkaopintojen vaiheesta riippumatta. Tavoitteena on tuottaa informatiivinen, visuaalisesti selkeä ja oppimista edistävä opetusmateriaali bioanalytiikan opiskelijoiden käyttöön. Opetusvideossa on tarkoituksena käyttää esimerkkinä tavallisimpia vierianalytiikan laitteita, kuten HemoCue Hb 201+ -hemoglobiinimittaria. Tavoitteena on tukea ammattikorkeakouluopiskelijoiden itsenäistä opiskelua tuottamalla helppokäyttöinen oppimateriaali, joka sisältää keskeisimmät asiat vieritesteistä ja niiden menetelmien periaatteista. Materiaalin tarkoituksena on syventää opiskelijoiden ymmärrystä testien taustalla olevista periaatteista, jotta he osaisivat käsitellä saamiaan testituloksia kriittisesti sekä etsiä ratkaisuja mahdollisissa ongelmatilanteissa.

Tämän opinnäytetyön tilaaja on Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma ja se tulee olemaan myös osana Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamaa ja Metropolia Ammattikorkeakoulun koordinoimaa BioDigi – Bioanalytiikan digitaalinen verkkoportaali -hanketta. Hankkeen tarkoituksena on tuottaa englanninkielinen digitaalinen opintoportaali, joka sisältää bioanalytiikan tutkinto-ohjelman keskeiset opintomodulit. Tavoitteena on muun muassa edistää yhteistyötä hankkeessa mukana olevien ammattikorkeakoulujen kesken, kehittää joustavia opintopolkuja, lisätä koulutustarjontaa sekä mahdollistaa opintojen nopeuttaminen. Opinnäytetyön tuotoksena valmistuva opetusvideo tulee siis olemaan sekä BioDigi-hankkeen että tutkinto-ohjelman käytössä. Opetusvideo tuotetaan englannin kielellä, jotta sitä voidaan hyödyntää myös kansainvälisessä opiskelijavaihdossa sekä koulutusviennissä. (Metropolia 2017, viitattu 25.02.2019.)

2 VIERIANALYTIikka

Vierianalytiikalla tarkoitetaan sellaisia diagnostiikkaan tai hoidonseurantaan tarkoitettuja laboratorioanalyysijä, joita tehdään potilaan vieressä, lähellä tai odottaessa, hoitoyksikön toimesta ja vastuulla pääasiassa laboratorioympäristön ulkopuolella. Tällaisia tutkimuksia tehdään vieritestausteilteilla, jotka sopivat nopeaan analytiikkaan ja joita on yksinkertaista käyttää. Näistä analyyseistä käytetään usein myös englanninkielisiä lyhenteitä POCT (point-of-care testing), NPT (near patient testing) ja BT (bedside testing). Vierianalytiikka-termin lisäksi käytetään nimityksiä vieritutkimus ja vieritesti. (Ilanne-Parikka, Joutsu-Korhonen, Jylhä, Lassila, Linko-Parvinen, Linko, Linko, Meneses, Muukkonen, Nissinen, Nokelainen, Porkkala-Sarataho, Puhakainen, Savolainen, Siitonen, Suni, Vuento & Åkerman 2009, 276; Niemelä & Pulkki 2010, 81.)

Vierianalyysijä on perusteltua suorittaa silloin, kun testitulosta tarvitaan heti, laboratoriopalveluita ei ole saatavilla tai kun sen kustannus-hyötynäkökulma on perusteltu. Näissä tapauksissa potilas saa nopean päätöksen lääkityksen ja mahdollisten jatkotutkimusten tarpeesta päivystysaikana tai tarvitsemansa hoidon tai hoitoon ohjauksen samalla avohoitokäynnillä ja hyötty tulosten nopeasta valmistumisesta. Vieritestausta voidaan käyttää myös, jos potilas ei esimerkiksi liikuntavamman vuoksi pääse asioimaan laboratoriossa. (Ilanne-Parikka ym. 2009, 301; Niemelä & Pulkki 2010, 81.)

Vieritestejä tehdään klinisen laboratorion ulkopuolella esimerkiksi terveyskeskusten vastaanotoilla, neuvoloissa, vuodeosastoilla, työterveyshuollon sekä sosiaalihuollon yksiköissä. Vieritestit tulkitaan välittömästi ja ne vaikuttavat suoraan potilaan hoitoon. Hoitopäätös saatetaan tehdä ainoastaan potilaan oirekuvaan perustuvan arvion, klinisen tutkimuksen ja vieritutkimuksen perusteella. Vieritutkimusten virheelliset tulokset voivat siis johtaa väärin hoitopäätöksiin. Tästä syystä vieritestien laadun ja laadunvarmistuksen tulee taata riittävän luotettava tulostasoa aina vierianalyysijä tehtäessä. Usein vieritutkimustoiminnan taustavoimana toimiikin klininen laboratorio eli niin sanottu tukilaboratorio. Laboratorio toimii tarvittaessa esimerkiksi asiantuntijana sekä ohjaavana ja valvovana toimielimenä. (Ilanne-Parikka ym. 2009, 275, 302.) Vieritestaustoimintaa säätelee myös monet eri lait, kuten esimerkiksi Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010 24§).

Yleisimpiä vieritesteinä tehtyjä tutkimuksia ovat: C-reaktiivinen proteiini, verensokeri, glykoitunut hemoglobiini, sydänmerkkiaineet (esim. TnI), virtsan kemiallinen seulonta, raskaustesti, virtsan albumiini ja kreatiniini, ketoaineet, fibriinin D-dimeeri, leukosyytit, hemoglobiini, tromboplastiiniaika (TT-INR), heterofiilisten mononukleosivasta-aineiden osoitus sekä nielun A-streptokokkiantigeenin osoitus. (Ilanne-Parikka ym. 2009, 302.)

3 OPETUSVIDEOSSA KÄYTETYT VIERITESTIT JA NIIDEN PERIAATTEET

Tähän opinnäytetyöhön valittiin tavallisimpien vieritestien joukosta viisi tutkimusta, joiden periaatteet esitellään opinnäytetyön pohjalta tehdyllä opetusvideolla. Tutkimukset valittiin niin, että jokaiselta osa-alueelta (kliininen kemia, hematologia ja mikrobiologia) tulisi vähintään yksi esimerkki tutkimus. Pyrittiin valitsemaan tutkimukset myös niin, että ne olisivat jo entuudestaan mahdollisimman tuttuja opintojaksolle osallistuville bioanalytiikan opiskelijoille. Näin ollen vieritesteiksi valikoituivat C-reaktiivinen proteiini, glukoosi, hemoglobiini, TT-INR sekä nielun A-streptokokkiantigeenin osoitus.

3.1 Hemoglobiini

Hemoglobiinin mittausta käytetään yleensä mahdollisen anemian selvittelyyn. Alentunut hemoglobiiniarvo viittaa anemiaan, joka useimmiten johtuu raudan puutteesta. (Eskelinen 2016. Viitattu 02.04.2019.) Viitearvot naisille 117–155 g/l ja miehille 134–167 g/l. (Nordlab 2014, viitattu 02.04.2019).

3.1.1 HemoCue Hb 201+ -hemoglobiinimittarin periaate

Tässä opinnäytetyössä käytetään esimerkkinä HemoCue Hb 201+ -hemoglobiinimittaria, jonka toiminta perustuu Vanzettin fotometriseen atsidimethemoglobiinin menetelmään. Menetelmässä mikrokyvettien sisältämät reagenssit reagoivat kapillaariveren kanssa aiheuttaen reaktion, jonka lopputuote mitataan kahdella eri aallonpituudella. Laite on tehdaskalibroitu käyttäen kansainvälistä referenssiä, syanmethemoglobiinin menetelmää. (HemoCue®, viitattu 25.02.2019; Higgins 2005, 5, viitattu 25.02.2019)

Mittarin kanssa käytettävät mikrokyvetit toimivat näytepipetteinä, reaktioalustoina sekä mittauskyvetteinä. Ne sisältävät kuivattuja reagensseja, joista varsinaiseen reaktioon vaikuttavia reagensseja ovat: natrium deoksikolaatti (40 % w/w), natriumatsidi (18 % w/w) ja natriumnitriitti (20 % w/w). (HemoCue®, viitattu 25.02.2019.)

Mikrokyveteissä tapahtuva reaktio alkaa, kun natrium deoksikolaatti hemolysoi näytteessä olevat punasolut vapauttaen hemoglobiinin. Tämän jälkeen Natriumnitraatti reagoi hemoglobiinin kanssa muodostaen methemoglobiinia, joka taas reagoi natriumatsidissa olevan atsidin kanssa muodostaen atsidimethemoglobiinia. Atsidimethemoglobiini on reaktion värillinen lopputuote, jonka absorptanssi mitataan kahdella eri aallonpituudella 570 nm ja 880 nm näytteen mahdollisen sameuden tasaamiseksi. (HemoCue®, viitattu 25.02.2019; Niemelä & Pulkki 2014, 249-250.)

3.2 INR

Tromboplastiiniaika eli INR (International Normalized Ratio) on standardisoitu veren hyytymisnopeuden mittaustapa. Tromboplastiiniajan määrittämisessä mitataan hyytymistekijöiden II-, VII- ja X-aktiivisuuksia niin sanotulla Owren-menetelmällä. INR on laskennallinen kaava, jossa käytetään tromboplastiiniajan määrittämisestä saatuja arvoja, kuten esimerkiksi näytteen hyytymisaikaa ja reagenssin herkkyyttä. Sitä käytetään antikoagulaattihoidon hoitotasapainon seurannassa sekä ennaltaehkäistäessä ja hoidettaessa komplikaatioita esimerkiksi toimenpiteiden yhteydessä. (Niemelä & Pulkki 2014, 288; Roche 2016, 13. viitattu 18.3.2019.) Terveen henkilön INR on välillä 0.7–1.2. Antikoagulaattihoidon saavilla henkilöillä INR-arvon hoitotavoite on 2.0-3.5 välillä riippuen lääkityksen syystä. (HUSLAB-liikelaitos 2018. viitattu 18.3.2019). Liian korkea INR-arvo lisää potilaan verenvuotoriskiä ja liian alhainen INR-arvo taas lisää verisuonitukoksen todennäköisyyttä. (Roche 2016, 13. Viitattu 18.3.2019).

3.2.1 CoaguChek Pro II -mittarin periaate

CoaguChek Pro II -mittarin toiminta perustuu sähkövirran mittaamiseen. Mittarin kanssa käytetään testiliuskoja, jotka sisältävät kuivattuja reagensseja. Reagenssit sisältävät aktivaattoreita, peptidisubstraattia sekä muita ei-reaktiivisia aineita. Verinäyte imeytetään testiliuskalle, jossa reagenssi liukenee ja sekoittuu näytteeseen. Reagenssin sisältämät aktivaattorit käynnistävät veren hyytymisen, jossa muodostuu trombiinia. Hyytymisen käynnistyessä mittari alkaa mitata aikaa. Muodostunut trombiini alkaa pilkkoa peptidisubstraattia synnyttäen samalla sähkövirtaa. Ajan mittaus loppuu, kun mittari havaitsee sähkövirran aiheuttaman signaalin. Mittari muuttaa automaattisesti hyytymisreaktion alkamisen ja signaalin ilmaantumisen välisen ajan hyytymisarvoksi algoritmin avulla. (Roche 2016, 13. Viitattu 18.3.2019.)

3.3 Glukoosi

Paaston (vähintään 10 tuntia) jälkeen mitattu korkea glukoosiarvo viittaa ensisijaisesti diabetekseen. Se voi johtua myös muista sairauksista tai tilanteista, esimerkiksi sydäninfarkti ja hypertyreoosi voivat aiheuttaa jonkin verran kohonneita paastoglukoosiarvoja. Liian matala veren glukoosiarvo taas voi olla seurausta esimerkiksi insuliinin yliannostuksesta tai vaikeasta maksavauriosta. (HUSLAB-liikelaitos 2018, viitattu 04.04.2019; Nordlab 2018. Viitattu 06.04.2019.) Veren glukosipitoisuutta mitataan vieritestein hyper- tai hypoglykemiaepäilyn vuoksi tai diabeteksen hoidon seuraamiseksi. Normaali paastoverensokeriarvo on välillä 4.2–6 mmol/l. (Nordlab 2018. Viitattu 06.04.2019.)

3.3.1 CONTOUR NEXT -glukoosimittarin periaate

CONTOUR NEXT -veren glukoosimittarin toiminta perustuu veren glukosin ja testiliuskalla olevien reagenssien välisen reaktion tuottaman sähkövirran mittaamiseen. Sormenpääverinäyte imeytetään mittariin kiinnitetyn testiliuskan kärkeen kapillaari-ilmion avulla. Näytteessä oleva glukoosi reagoi liuskassa olevan entsyymin (FAD-glukoosidehydrogenaasin) ja välittäjäaineen kanssa muodostaen elektroneja, jotka tuottavat sähkövirtaa. Liuskassa oleva elektrodi mittaa syntyvän sähkövirran määrää, joka on suoraan verrannollinen näytteessä olevaan glukosin määrään. (Ascensia Diabetes Care Holdings AG 2016, 40. Viitattu 25.03.2019.)

3.4 C-reaktiivinen proteiini

C-reaktiivinen proteiini eli CRP on akuutin faasin proteiini, jonka pitoisuus nousee infektioiden ja tulehdustilojen aiheuttamien epäspesifisen vasteen johdosta. CRP:n pitoisuus nousee nopeasti jo 6-12 tunnissa. Tämän vuoksi sitä käytetään muun muassa bakteeri- ja virustulehdusten erotusdiagnoosissa. Normaalisti CRP-arvo on alle 3 mg/l. Vakavissa infektioiden, kuten esimerkiksi verenmyrkytyksessä CRP-arvo voi kuitenkin olla yli 100 mg/l. (Niemi & Pulkinen 2010, 137; Eskelinen 2016. Viitattu 02.04.2019; Alere 2015, 5–6.)

3.4.1 Afinion™ analysaattorin periaate

Opetusvideossa esimerkkinä käytettävä Alere Afinion™ CRP-laite mittaa koko veren, seerumin tai plasman CRP-pitoisuuksia immunokemiallisen analyysin avulla. Kaikki analyysissa tarvittavat reagenssit löytyvät CRP-testikasetista. Testikasetti sisältää myös näytteenottokapillaarin, johon näyte imeytetään. (Alere 2015, 5–6.)

Analyysin aluksi testikasetissa oleva näyte laimennetaan verisolut hajottavalla liuoksella. Tämän jälkeen näyteseos kulkeutuu anti-CRP vasta-aineita sisältävän kalvon läpi ja seoksessa oleva CRP sitoutuu kalvon vasta-aineisiin. Testikasetin liuos, joka sisältää ultrapienillä kultapartikkeleilla konjugoituja anti-CRP vasta-aineita imeytetään myös kalvon läpi, jolloin liuoksen vasta-aineet sitoutuvat kalvolla jo oleviin C-reaktiivisiin proteiineihin. Kultapartikkeleilla konjugoitujen anti-CRP vasta-aineiden sitoutuessa kalvon CRP:hen kalvo muuttuu väriltään punaruskeaksi. Pesuliuoksen avulla huuhdellaan lopuksi ylimääräinen sitoutumaton kulta-vasta-aine-konjugaatti pois kalvolta. Analysaattori mittaa kalvon värin intensiteettiä, joka on sitä voimakkaampi mitä enemmän näyte sisältää C-reaktiivista proteiinia. (Alere 2015, 5–6.)

3.5 A-streptokokki

Streptococcus pyogenes eli A-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki on gram-positiivinen taudinaiheuttajabakteeri. Yleisin A-streptokokin aiheuttama tauti on nielurisatulehdus eli tonsilliitti, mutta se voi aiheuttaa myös erilaisia iho- ja pehmytkudosinfektioita. Vakavimmillaan A-ryhmän streptokokin aiheuttama infektio voi johtaa vaaralliseen yleisinfektioon kuten esimerkiksi sepsikseen eli verenmyrkytykseen. A-ryhmän streptokokkibakteereja voi myös esiintyä nielurisoissa, vaikka se ei olisikaan varsinainen taudinaiheuttaja. Näin ollen positiivinen nieluviiljely ei aina suoraan viittaa A-ryhmän streptokokin aiheuttamaan nielurisatulehdukseen (Suvilehto, Jarva, Seppänen, Siljander, Vuopio-Varkila, & Meri 2008.; Vuopio-Varkila, Syrjänen & Kotilainen 2010a. Viitattu 27.03.2019.)

Viiljely on varmin tapa osoittaa A-streptokokki-infektio, mutta nykyään erilaisten kaupallisten pikatestien käyttö on yleistynyt. Pikatesteillä A-streptokokki-infektio pyritään osoittamaan suoraan nielu-eritteestä antigeeninosoitustestillä. Pikatesteillä tulos saadaan 15–20 minuutissa noin vuorokauden kestävän viljelyn sijaan. Näiden testien luotettavuudessa on kuitenkin paljon eroja ja niiden

käyttö vaatii perehtyneisyyttä. Pikatestejä tekevällä tulee myös olla mikrobiologisen laboratorion toimilupa. (Vuopio-Varkila ym. 2010b. Viitattu 27.03.2019.)

3.5.1 OSOM Strep A -testin periaate

OSOM Strep A -testin toiminta perustuu väriä hyödyntävään immunokromatografiseen testiliuska-menetelmään. Reaktio tapahtuu testitikussa, jossa käytetään kanin vasta-aineilla päällystettyä nitroselluloosakalvoa. Vanupuikolla otettu nielunäyte uutetaan reagenssiin, joka sisältää kemiallisesti eristettyä A ryhmän streptokokkibakteereille tunnusomaista hiilihydraattiantigeeniä. Testitikku asetetaan koeputkessa olevaan nestemäiseen seokseen, joka alkaa kulkeutua tikun kalvoa pitkin. Näytteessä mahdollisesti olevat ryhmän A streptokokkibakteerit muodostavat seoksessa kompleksin väripartikkeleiden kanssa, jotka ovat konjugoituneet anti-A-streptokkivasta-aineilla. Syntynyt kompleksi taasen sitoutuu kalvolla oleviin anti-A-streptokkivasta-aineisiin, jolloin testitikkoon muodostuu positiivisen tuloksen ilmoittava sininen viiva. (Sekisui Diagnostics 2017. Viitattu 27.03.2019.)

4 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on opastaa, ohjeistaa, järjestää tai järjeistää käytännön toimintaa ammatillisessa ympäristössä (Vilka & Airaksinen 2003, 9). Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on jokin konkreettinen tuote. Se voi olla esimerkiksi ohje, ohjekirja, perehdyttämisopas tai jonkin tapahtuman järjestäminen kuten näyttely, kokous tai konferenssi. Tuotteen lisäksi sen tekemisestä kirjoitetaan opinnäytetyöraportti. (Vilka & Airaksinen 2003,9; Vilka & Airaksinen 2004, 6–7.) Tämän opinnäytetyön tuotteena valmistui bioanalyttikko-opiskelijoille suunnattu opetusvideo vieritestien periaatteista BioDigi-hankkeeseen. Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma on opinnäytetyön toimeksiantaja.

5 LAADUKAS VERKKO-OPPIMATERIAALI

Verkko-oppimateriaalien laadunvarmistuksesta ei ole vielä kehitetty standardiluokitusta, vaan eri tutkijat käyttävät erilaisia näkökulmia laadun arvioinnissa. Laatua voidaan arvioida erilaisten työkalujen avulla, jotka arvioivat oppimateriaalia esimerkiksi käytettävyyden, pedagogisen käytettävyyden, teknisen toteutuksen, saavutettavuuden sekä graafisen suunnittelun kautta. (Karjalainen 2017, viitattu 09.05.2019.)

Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit voidaan koostaa esimerkiksi näistä neljästä eri osa-alueesta: pedagogisen laadun kriteereistä, käytettävyyden laatukriteereistä, esteettömyyden laatukriteereistä sekä tuotannon laatukriteereistä. Näistä pedagogisen laadun kriteerit varmistavat, että oppimateriaali soveltuu opiskelu- ja opetuskäyttöön, tukee oppimista ja opetusta sekä tarjoaa pedagogista lisäarvoa. Verkko-oppimateriaalin tulee esimerkiksi olla rakenteeltaan oppimista ohjaava, aktivoida opiskelijan omaa ajattelua ja tukea vaikeasti opiskeltavien asioiden omaksumista. Verkko-oppimateriaalin sisältämän tiedon tulee myös olla oikeellista, perusteltua sekä ajantasaista. Materiaali tulee myös esittää oppijalle omaksuttavassa muodossa, oppijan tausta, lähtötaso ja taidot huomioon ottaen. (Opetushallitus 2005, 14–28, viitattu 09.05.2019.)

Käytettävyyden laatukriteereihin sisältyvät esimerkiksi oppimateriaalin rakenteen ja teknisen toteutuksen aikaansaamaa käytön sujuvuutta ja helppoutta edistävät tekijät. Oppimateriaali tulee esimerkiksi jakaa sopiviin osiin, jotta liikkuminen eri osien välillä on sujuvaa. Visuaalisen ilmeen tulee myös olla tarkoituksenmukainen ja selkeä esimerkiksi tyyli, värit, kirjaintyypit, toiminnot ja kuvat ovat selkeitä ja yhtenäisiä. Verkko-oppimateriaalissa käytetyn kielen tulee myös olla käyttäjälähtöistä sekä tekstin luettavaa ja loogisesti etenevää. (Opetushallitus 2005, 14–28, viitattu 09.05.2019.)

Esteettömyyden laatukriteereihin taas kuuluvat monelta osin samat kriteerit kuin käytettävyyteenkin, mutta myös muita kriteereitä, kuten esimerkiksi taustaaänten toteutus siten, että ne voidaan tarvittaessa helposti poistaa käytöstä. Verkko-oppimateriaalin tulee myös esimerkiksi olla ymmärrettävissä ilman värinäköä ja kontrasti taustan ja tekstin välillä tulee olla tarpeeksi selkeä. Oppimateriaalin nopeuden tulee myös olla käyttäjän itsensä säädeltävissä. (Opetushallitus 2005, 14–28, viitattu 09.05.2019.)

Tuotannon laatukriteereihin kuuluu esimerkiksi se, että oppimateriaali toteutetaan ja dokumentoidaan suunnitelmallisesti ja, että sen tiedolliset, taidolliset ja oppimista ohjaavat tavoitteet on määriteltä käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Oppimateriaalin sisällön tarkastus ja viimeistely ennen sen julkaisua esimerkiksi vertaisarvioinnin avulla kuuluu myös laadukkaan verkko-oppimateriaalin kriteereihin. Tuotannon laatukriteereihin kuuluu myös käyttäjäkyselyiden ja -testauksen avulla saadun palautteen käyttäminen materiaalin parantamisessa. (Opetushallitus 2005, 14–28, viitattu 09.05.2019.)

5.1 Videon tuottaminen

Videon tuottaminen sisältää neljä eri työvaihetta: käsikirjoituksen tekemisen, kuvaamisen, editoinnin sekä videon julkaisemisen. Käsikirjoituvaihe sisältää videon sisällön huolellisen suunnittelun. Suunnittelu kannattaa tehdä hyvin, jotta lopputulos on mahdollisimman hyvä. Kuvausvaihe koostuu materiaalin keräämisestä ja sen on vahvasti sidoksissa käsikirjoitukseen. Editointivaiheessa materiaalin eri elementit kasataan niin, että ne toimivat parhaalla mahdollisella tavalla. Editoinnissa voidaan myös karsia turhia osia pois. Editoinnin lopuksi video tarkastetaan ja varmistetaan, että esimerkiksi värisävyt ja äänen tasot ovat yhdenmukaiset. Julkaisuvaiheessa käyttäjää houkutellaan katsomaan video esimerkiksi tuottamalla kiinnostavaa otsikointia ja johdantotekstiä. (Ailio 2015, 6–7, viitattu 09.05.2019.)

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa laadukas vierianalytiikan laitteiden periaatteista kertova opetusvideo, jonka avulla erityisesti uudet bioanalyttikko-opiskelijat voivat opiskella ja kerrata yleisimmin käytettyjen vieritestien menetelmien periaatteita. Opetusvideo tehdään BioDigi-hankkeen digitaaliseen opintoportaaliin, josta se on opiskelijoiden käytettävissä. Kohderyhmänä ovat kaikkien BioDigi-hankkeessa mukana olevien ammattikorkeakoulujen bioanalyttikko-opiskelijat. Opetusvideo toteutetaan englanninkielisenä, jotta se on myös kansainvälisten vaihto-opiskelijoiden käytettävissä.

Opetusvideon tavoitteena on tukea opiskelijoiden oppimista tuottamalla laadukasta digitaalista oppimateriaalia. Tarkoituksena oli tuottaa informatiivinen, kieleltään selkeä sekä oppimista edistävä opetusmateriaali. Opinnäytetyön tekijän tavoitteena on syventää omaa osaamista vierianalytiikan laitteiden periaatteista sekä oppia tuottamaan opetusvideo, joka on sisällöltään laadukas sekä visuaalisesti selkeä ja oppimista tukeva.

6.1 Tavoitteiden toteutuminen

Tavoitteena oli tuottaa informatiivinen, visuaaliselta ilmeeltään sekä kieleltään selkeä ja opetusta edistävä opetusvideo. Videon informatiivisuuteen panostettiin käyttämällä luotettavia ja ajankohtaisia lähteitä käsikirjoituksen tietoperustan pohjana. Esimerkiksi laitevalmistajien tuottamaa materiaalia käytettiin apuna videon sisällön tuottamisessa. Videon perustana käytettiin PowerPoint-esitystä, jonka visuaalinen ilme pyrittiin pitämään selkeänä muun muassa valitsemalla tarkoitukseen sopiva fontti, taustaväri ja fontin koko sekä käyttämällä asiayhteyteen sopivia kuvia. Kieliasun selkeyteen panostettiin pitämällä tekstin otsikot ja lauserakenteet mahdollisimman lyhyinä ja yksinkertaisina. Tekstin hahmottamista auttavien kuvien lisäksi videoon lisättiin kertauskysymyksiä jokaisen vieritestin loppuun aktivoimaan opiskelijan ajattelua ja edistämään oppimista.

Opetusvideolle asetettujen tavoitteiden toteutumista testattiin muun muassa esittämällä se kohderyhmänä olleille bioanalytiikan opiskelijoille ja pyytämällä heitä vastaamaan lyhyeen palautekyselyyn. Kyselyn tulosten perusteella opetusvideota muokattiin jonkin verran, jotta siitä saataisiin

käyttäjäystävällisempi. Opetusvideon tietosisältö tarkastutettiin Oulun ammattikorkeakoulun molekyylibiologiaan erikoistuneella opettajalla, jotta varmistuttiin sen oikeellisuudesta. Opetusvideota tehtäessä konsultoitiiin ajoittain myös opinnäytetyön ohjaajaa, jotta saatiin uusia näkökulmia videon visuaalisuuteen sekä tietosisällön jaotteluun.

7 PALAUTE

Opetusvideon valmistuttua se esitettiin toisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijoille, jotta voitiin selvittää täyttyvätkö opetusvideolle asetetut laatuvaatimukset ja tavoitteet. Opiskelijoita pyydettiin täyttämään lyhyt palautekysely, jossa kysyttiin mitä mieltä he olivat videon visuaalisesta ilmeestä, etenemisnopeudesta ja kielen ymmärrettävyydestä. Näiden lisäksi opiskelijat saivat antaa vapaata palautetta videosta. Video esitettiin hematologian harjoitusten aikana kahdelle eri ryhmälle ja heidän opettajalleen. Yhteensä 24 henkilöä (N=24) näki videon ja antoi siitä palautetta.

7.1 Palautekyselyn tulokset

Kaikki videon nähneistä arvioivat videon visuaalista ilmettä selkeäksi ja kuvia hyväksi. Positiivista palautetta saatiin myös muun muassa taustan sinisestä väristä ja tekstin fontin selkeydestä. Osa vastaajista olisi kaivannut vielä enemmän kuvia, koska tekstiä oli melko paljon suhteessa kuvien määrään.

Yli puolet vastaajista piti videon etenemisnopeutta sopivana. Muista vastaajista noin puolet arvioivat videon etenevän liian nopeasti ja toinen puoli pitkästyivät diojen vaihtumista odotellessa. Ne, jotka pitivät videota liian nopeana kommentoivat, että tekstin ilmestyminen ruutuun vähitellen häiritsee tekstin lukemista, mikä vuoksi diat tuntuivat vaihtuvan liian nopeasti. Toisaalta osa kaikista vastaajista mainitsivat pitävänsä siitä, että teksti tuli ruutuun vähitellen.

Kaikki palautetta antaneista arvioivat videon kieliäsen ymmärrettäväksi. Tosin muutama mainitsi havainneensa pari kielioppivirhettä ja yhden vastaajan mielestä tekstin määrä vaikutti ymmärrettävyyteen. Yksi vastaajista kertoi myös, ettei ymmärtänyt kaikkia sanoja, mutta piti videon kieltä kuitenkin yleisesti ottaen ymmärrettävänä.

Monet vastaajista kertoivat kaivanneensa videoon taustamusiikkia. Muutama olisi myös halunnut esimerkiksi jonkun lukevan tekstejä ääneen. Positiivista palautetta saatiin paljon videolla olevista kertauskysymyksistä, jotka olivat vastaajien mielestä hauska, hyvä ja katsojan mielenkiintoa ylläpitävä lisä videoon.

7.2 Korjaavat toimenpiteet

Saatujen palautteiden perusteella opetusvideoon lisättiin taustamusiikkia, jotta videota olisi mielekkäämpi seurata. Musiikiksi valittiin melko rauhallista ja iloista musiikkia, jotta se ei häiritsisi oppimista vaan pitäisi katsojan mielenkiintoa yllä. Musiikki myös vaihtelee eri osioiden välillä, jotta ne olisi helpompi erottaa toisistaan. Tekstin taustalle lisättiin myös yksi video visuaalisen ilmeen parantamiseksi. Kielioppivirheet korjattiin myös ehdotusten mukaisesti. Videoon lisättiin myös vielä enemmän kertauskysymyksiä, koska videon nähneet pitivät niitä hyvinä ja oppimista tukevinä elementteinä.

Vaikka osan mielestä video eteni liian nopeasti ja osan mielestä liian hitaasti, suurin osa vastaajista oli kuitenkin sitä mieltä, että etenemisnopeus oli sopiva, joten sitä ei enää muutettu. Koska katsojien englanninkielentaito ja lukemisnopeus saattavat vaihdella melko paljonkin, ei videon nopeutta saa kaikille sopivaksi. Kyseessä on kuitenkin video, jonka voi tarvittaessa pysäyttää tai kelata eteenpäin ja näin ollen se palvelee kaikenlaisten opiskelijoiden oppimista.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo vierianalytiikan laitteiden periaatteista bioanalyttikko-opiskelijoiden käyttöön. Opetusvideon tavoitteena oli luoda oppimista edistävä, visuaalisesti ja kielellisesti selkeä sekä informatiivinen oppimateriaali. Palautekyselyn avulla saatu palaute oli kaiken kaikkiaan positiivista ja videota pidettiin hyvänä oppimateriaalina. Erityisesti kertauskysymyksiä pidettiin hyvinä opiskelua tukevina elementteinä. Teoriapohjaisesta ja paljon termejä käsittävästä aiheesta saatiin palautteen perusteella tehtyä selkeä, ymmärrettävä ja oppimista edistävä opetusvideo, joten videolle asetetut tavoitteet saatiin täytettyä.

Videosta haluttiin tehdä myös mahdollisimman hyödyllinen ja käyttäjäystävällinen, mikä otettiin huomioon muun muassa jakamalla videolla käsitellyt tutkimukset omiin selkeisiin osioihinsa. Näin ollen opiskelija voi tarvittaessa kelata videon haluamaansa kohtaan ja kerrata vain tietyn tutkimuksen perusteet ja periaatteet. Opetusvideota on mahdollista käyttää myös muiden kuin vierianalytiikan opintojaksolla, esimerkiksi mikrobiologian opintojaksolla videolta voi kerrata vain A-ryhmän streptokokin osoitustestin periaatteet. Vierianalytiikan menetelmien periaatteet on aiheena erittäin hyödyllinen bioanalytiikan opiskelijoille, sillä periaatteiden tunteminen auttaa opiskelijoita arvioimaan saamiaan testituloksia kriittisesti. Menetelmien tunteminen helpottaa myös mahdollisissa ongelmatilanteissa toimimista. Testien tulokset ovat myös luotettavampia, kun niitä tekevä bioanalyttikko ymmärtää testien tarkoituksen sekä toimintaperiaatteet.

Henkilökohtaisina tavoitteinani opinnäytetyön tekijänä oli syventää osaamista vierianalytiikan laitteisiin ja erityisesti niiden periaatteisiin liittyen sekä oppia tekemään laadukasta opetusmateriaalia. Nämäkin tavoitteet saavutin mielestäni hyvin luetun teoriatiedon kautta sekä perehtymällä oppimateriaalin tuottamiseen ja videon tekemiseen. Näistä opituista taidoista on varmasti hyötyä myös tulevaisuudessa esimerkiksi työympäristössä, erilaisten työohjeiden laatimisessa ja muiden työntekijöiden opastamisessa. Erilaiset ongelmatilanteet erityisesti vieritestien alueella on myös helppompaa ymmärtää ja selvittää, kun oma tietotaito asiasta on vakaalla pohjalla.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön teko oli opettavainen kokemus. Sen lisäksi, että tietoni vierianalytiikan menetelmistä syveni, opin paljon sekä opetusmateriaalin tekemisestä että videon luomisesta. Pysyin myös itselleni asettamassa aikataulussa, joten ajankäytön hallintakin on opinnäytetyön teon jälkeen parantunut.

LÄHTEET

Ailio, J. 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 102. 6–7. Viitattu 09.05.2019, <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>

Alere. 2015. Alere Afinion™ CRP. C-reactive protein test. 5-6.

Bayer. 2012. Contour next. Käyttöopas. 62.

Eskelinen, S. 2016. Laboratoriotutkimusten tulkinta. CRP (P-CRP). Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 02.04.2019, https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03052

Eskelinen, S. 2016. Laboratoriotutkimusten tulkinta. Hemoglobiini (B-Hb). Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 02.04.2019, https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03031

HemoCue. HemoCue Hb 201+ Operating Manual. 46. Viitattu 25.02.2019, https://cdn.shopify.com/s/files/1/0940/6546/files/HemoCue_Hb_201_Operating_Manual_includes_Hb_201_Troubleshooting_Guide.pdf?11306154364963922179

Higgins C. 2005. Hemoglobin and its measurements. 6. Viitattu 25.02.2019, <https://acutecaretesting.org/-/media/acutecaretesting/files/pdf/hemoglobin-and-its-measurement.pdf>

HUSLAB-liikelaitos. 2018. Tutkimusohjekirja. Glukoosi, plasmasta, paastotilassa. Viitattu 04.04.2019, https://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1468&terms=glu

HUSLAB-liikelaitos. 2018. Tutkimusohjekirja. Tromboplastiiniaika, INR-tulostus, plasmasta. Viitattu 18.03.2019, <https://huslab.fi/ohjekirja/4520.html>

Illanne-Parikka, P., Joutsu-Korhonen, L., Jylhä, A., Lassila, R., Linko-Parvinen, A-M., Linko, L., Linko, S., Meneses, E., Muukkonen, L., Nissinen, A., Nokelainen, S., Porkkala-Sarataho, E., Puhakainen, E., Savolainen, E-R., Siitonen, A., Suni, J., Vuento, R. & Åkerman, K. 2009. Vieritestaus terveydenhuollossa Labqualityn asiantuntijasuositus. Moodi (6), 276.

Karjalainen, K. 2017. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 09.05.2019, http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010 24§

Metropolia. 2017. BioDigi - Bioanalytiikan digitaalinen verkkoportaali. Viitattu 25.02.2019, <http://www.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/hankkeet/biodigi/>.

Niemelä, O. & Pulkki, K. 2014. Laboratoriolääketiede. Kliininen kemia ja hematologia. 3. -4 painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 81,

Nordlab. 2018. Tutkimusohjekirja. Glukoosi, vieritutkimus, plasmasta. Viitattu 02.04.2019, http://oyslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=10756&terms=glu

Nordlab. 2014. Tutkimusohjekirja. Hemoglobiini, verestä. Viitattu 02.04.2019, http://oyslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1552&terms=b-hb

Opetushallitus 2005. Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit. Työryhmän raportti. Viitattu 09.05.2019, http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatuksiteerit.pdf

Roche. 2016. CoaguCheck Pro II Käyttöohje. 13. Viitattu 18.03.2019, http://www.coaguchek.fi/content/dam/inter-net/dia/coaguchek/coaguchek_fi/coaguchek_hcp/pdf/CoaguChek%20ProII%20käyttö-ohje_FI_web.pdf.

Sekisui Diagnostics. 2017. OSOM Strep A -testi. Viitattu 27.03.2019, <http://tuoteluettelo.mediq.fi/liitteet/d378642/>

Suvilehto, J., Jarva, H., Seppänen, M., Siljander, T., Vuopio-Varkila, J. & Meri, S. 2008. Binding of complement regulators factor H and C4b binding protein to group A streptococcal strains isolated from tonsillar tissue and blood. *Microbes & Infection*. 10(7):757–763.

Vanzetti, G. 1966. An azide-methemoglobin method for hemoglobin determination in blood. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 67(1):116–126.

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

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. 6-7. Helsinki:Tammi.

Vuopio-Varkila, J., Syrjänen, J. & Kotilainen, P. 2010a. A-ryhmän streptokokki. Johdanto. Teoksessa *Mikrobiologia*. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 27.03.2019, <https://www.oppiportti.fi/op/mbg00800/do>

Vuopio-Varkila, J., Syrjänen, J. & Kotilainen, P. 2010b. A-ryhmän streptokokki. Laboratoriodiagnostiikka. Teoksessa *Mikrobiologia*. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 27.03.2019, <https://www.oppiportti.fi/op/mbg00805/do>

1. Mitä mieltä olit videon visuaalisesta ilmeestä? (Kuvat, diojen vaihdot ym.)
2. Onko videon etenemisnopeus mielestäsi sopiva? Jos ei, miksi ei?
3. Vaatiko video mielestäsi ääntä esim. taustamusiikkia?
4. Onko videon kieli ymmärrettävää?
5. Vapaa palaute