



Ohjevideo CRP:n mittaamiseen QuikRead go® easy CRP -vieri- testimenetelmää käyttäen

Sofia Mäkelä

Marietta Tamminen

Opinnäytetyö
Joulukuu 2021

Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma

MÄKELÄ, SOFIA & TAMMINEN, MARIETTA:
Ohjevideo CRP:n mittaamiseen QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää käyttäen

Opinnäytetyö 49 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Joulukuu 2021

C-reaktiivinen proteiini on akuutin vaiheen proteiini, jonka pitoisuus elimistössä nousee eri infektioiden, kuten erityisesti bakteeri-infektioiden kohdalla. Sen pitoisuus elimistössä voidaan määrittää vieritestimittauksella, jolloin tulos saadaan potilaalle nopeasti. Vieritesti on laboratoriotutkimus, joka voidaan tehdä laboratorion ulkopuolella. Vieritesteissä näyttemateriaalina käytetään yleisimmin ihopistonäytettä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä ohjevideo CRP:n mittaamisesta QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää käyttäen. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, jonka klinisen kemian yksikölle työ tehtiin. Tavoitteena oli ohjeistaa muulle kuin laboratorion henkilöstölle laadukas näytteenotto CRP-vieritestimittaukseen ja luotettavan tuloksen saamiseen QuikRead go® -vieritestilaitteella. Opinnäytetyön tehtäviä olivat laadukas näytteenotto QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää varten, CRP:n mittaus QuikRead go® -vieritestilaitteella, laadunvarmistus vierianalytiikassa sekä hyvä ja selkeä ohjevideo. Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä, koska tässä työssä tavoiteltiin käytännön työn ohjeistamista. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu raportista ja tuotoksesta, joka tässä työssä oli ohjevideo. Raportissa käytiin läpi työn kannalta keskeiset käsitteet.

Opinnäytetyön tuotoksena oli 8 minuuttia ja 13 sekuntia kestävä ohjevideo, joka kuvattiin Seinäjoen keskussairaalan tiloissa. Videolla käytiin läpi laadunvarmistukseen ja näytteenottoon liittyviä asioita, kuten kontrollin tekeminen, ihopistonäytteenotto, CRP:n mittaaminen ja vieritestilaitteen huoltotoimenpiteet. Ohjevideota voidaan käyttää terveydenhuoltohenkilöstön kouluttamiseen ja perehdyttämiseen. Video opastaa laadukkaiden ihopistonäytteiden ottamiseen CRP:n määrittystä varten QuikRead go® -laitteelle ja mittauksen suorittamisen luotettavasti.

Asiasanat: c-reaktiivinen proteiini, vieritesti, ihopistonäyte, ohjevideo

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme of Biomedical Laboratory Science

MÄKELÄ, SOFIA & TAMMINEN, MARIETTA:
Instructional Video for CRP Analysis Using QuikRead Go® Easy CRP Point of
Care Testing Method

Bachelor's thesis 49 pages, appendices 6 pages
November 2021

C-reactive protein is an acute phase protein whose concentration in the body increases in different infections, especially in bacterial infections. Its concentration can be determined by using point of care testing, which enables a quick way to get the result to the patient. Point of care testing is a way of performing a laboratory test outside the laboratory. Skin puncture specimen is the most commonly used sampling technique for point of care testing.

The purpose of this thesis was to create an instructional video about CRP analysis using the QuikRead go® easy CRP point of care testing method. The client was the Hospital District of Southern Ostrobothnia, and the work was done for their department of Clinical Chemistry. The goal was to instruct the collection of high-quality skin puncture specimens for CRP point of care testing and reliable CRP analysis using QuikRead go® point of care device to non-laboratory personnel. The targets of the thesis were collecting high-quality skin puncture specimens for QuikRead go® easy CRP point of care testing method, CRP analysis using QuikRead go® point of care device, quality control in point of care testing, and a good and sharp instructional video. The thesis was carried out as a practical-based thesis because the goal was to guide practical work. A practical-based thesis consists of a report and an output, which in this work was an instructional video. The report included the key concepts of the thesis.

The output of the thesis was an 8-minute and 13-second-long instructional video that was filmed in the facilities of Seinäjoki Central Hospital. The content of the video concentrates on issues related to quality control and blood sampling, which includes performing a control assay, skin puncture, and device service procedures. The instructional video can be used as a teaching material for healthcare personnel. The video guides how to perform blood collection by skin puncture for CRP analysis and reliable performance of the analysis.

Keywords: c-reactive protein, point of care test, skin puncture specimen, instructional video

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT	7
3	VIERITESTIT	8
	3.1 Ihopistonäytteenotto.....	9
	3.1.1 Tarvittavat välineet	9
	3.1.2 Pistokohdan valinta ja valmistelu.....	11
	3.1.3 Näytteenottotekniikka	12
	3.2 Yleiset haasteet vierianalytiikassa.....	15
4	LAADUNVARMISTUS VIERITESTAUKSESSA.....	17
	4.1 Lakivaatimukset	17
	4.2 Sisäinen laadunohjaus	18
	4.3 Ulkoinen laadunarviointi	18
	4.4 Akkreditointi	19
5	ELIMISTÖN TULEHDUSREAKTIO.....	20
	5.1 C-reaktiivinen proteiini.....	21
	5.1.1 CRP kliinisessä päätöksenteossa.....	22
	5.1.2 CRP vieritesteissä	23
6	CRP:n MITTAAMINEN QuikRead go® -VIERITESTILAITTEELLA.....	25
	6.1 QuikRead go® easy CRP	26
	6.1.1 Immunosubmetrinen menetelmä	27
	6.1.2 Näytteenotto ja mittaus.....	27
	6.1.3 Kontrollointi, kalibrointi ja huolto	28
	6.1.4 Virhelähteet	29
7	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	32
8	OHJEVIDEO	33
9	OPINNÄYTETYÖPROSESSI	35
10	POHDINTA	38
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	44
	Liite 1. Ohjevideon käsikirjoitus.....	44

1 JOHDANTO

Laboratoriotutkimuksia tehdään vuosittain yhä enemmän ja enemmän. Suuri osa laboratoriotutkimuksista on verestä tehtäviä analyysyjä. (Friman, Kuparinen, Lehto & Liikanen 2021, 15.) Vieritesti on laboratoriotutkimus, joka tehdään yleensä laboratorion ulkopuolella, kuten päivystyspoliklinikoilla ja kouluterveydenhuollossa. Näyte analysoidaan heti näytteenoton jälkeen tutkittavan analyysin mittaamiseen tarkoitetulla vieritestilaitteella. (Eskelinen 2016.) Vieritutkimusten tulokset valmistuvat nopeasti ja niillä on suora vaikutus potilaan hoitoon liittyviin tapahtumiin, kuten hoitopäätöksiin ja lääkitykseen (Labquality 2020). Vieritesteihin tarvittavat näytemäärät ovat pieniä, joten ihopisto on niihin sopiva näytteenottomenetelmä (Matikainen, Miettinen & Wasström 2016, 58). Ihopistonäyte otetaan tavallisesti sormenpäätä (Labquality 2020). Ihopistonäytteenotossa oikea näytteenottotekniikka on tärkeää luotettavien ja vertailukelpoisten tulosten saamiseksi (Friman ym. 2021, 148).

C-reaktiivinen proteiini eli CRP on akuutin vaiheen proteiini. CRP-mittausta käytetään kliinisesti eniten osoittamaan infektioihin, kudoskuolioihin, pahanlaatuisiin sairauksiin ja autoimmuunisairauksiin liittyviä proteiinimuutoksia, sillä se nousee nopeasti ja laskee nopeimmin. Sitä käytetään bakteeri- ja virusinfektioiden erotusdiagnostiikassa, sillä se nousee voimakkaammin ja selkeämmin bakteeri-infektion kohdalla, koska kudostuho on tällöin voimakkaampaa. (Niemelä & Pulkki 2010, 137; Haapasalo & Meri 2020.)

Tämän opinnäytetyön aiheena on suunnitella ja tuottaa ohjevideo QuikRead go® -vieritestilaitteen käytöstä ja näytteenotosta QuikRead go® easy CRP -vieritesti-menetelmää varten Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin laaduntarkkailuohjeistuksilla. Opinnäytetyö tehdään Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin klinisen kemian yksikölle, joka haluaa ohjevideon kyseisestä aiheesta koulutuskäyttöön. QuikRead go® -vieritestilaitte on laajasti käytössä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alueella, yhteensä niitä on noin 130 kappaletta (Rastas 2021). Ohjevideo on suunnattu pääasiassa muulle kuin laboratorion henkilöstölle, jotka tekevät vieritestejä muualla kuin laboratorioympäristössä. Sitä voidaan käyttää myös labo-

ratorion henkilöstön perehdytyksessä ja lisäkoulutuksessa. Ohjevideoon on tarkoitus sisällyttää Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin omat laaduntarkkailuohjeistukset CRP:n vieritestimittaukseen.

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri on Etelä-Pohjanmaan suurimpia työnantajia ja sen palveluksessa työskentelee yli 3000 eri alan ammattilaista. Pääosa erikoissairaanhoidon toiminnasta tapahtuu Seinäjoen keskussairaalassa, jonka lisäksi myös maakunnassa on useita psykiatrisia avohoitoyksiköitä. Sairaanhoitopiiri on koulutus- ja tutkimusmyönteinen laitos. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.d.b.)

Opinnäytetyö koostuu raporttiosiosta, joka sisältää toiminnallisen opinnäytetyön mukaisesti keskeisten käsitteiden määrittelyn. Keskeisiä käsitteitä tässä työssä ovat vieritesti, ihopistonäytteenotto, laadunvarmistus vieritestauksessa, C-reaktiivinen proteiini, QuikRead go® -laite ja sen toiminta, immunoturbidimetrinen menetelmä sekä ohjevideo. Opinnäytetyön tuotoksena on ohjevideo, joka luovutetaan Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin käyttöön.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT

Opinnäytetyön tavoitteena on ohjeistaa muulle kuin laboratorion henkilöstölle laadukas näytteenotto CRP-vieritestimittaukseen ja luotettavan tuloksen saaminen QuikRead go® -vieritestilaitteella. Tarkoituksena on luoda ohjevideo QuikRead go® -vieritestilaitteen käytöstä, näytteenotosta QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää varten ja Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin laaduntarkkailuohjeistuksista kyseiseen menetelmään liittyen. Ohjevideota on tarkoitus käyttää uusien työntekijöiden perehdytyksessä ja henkilöstön kouluttamisen tukena.

Opinnäytetyön tehtävät

1. Miten otetaan laadukas näyte QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää varten?
2. Miten suoritetaan CRP-mittaus QuikRead go® -vieritestilaitteella?
3. Kuinka varmistetaan laatu vierianalytiikassa?
4. Millainen on hyvä ja selkeä ohjevideo?

3 VIERITESTIT

Laboratoriotutkimuksia tehdään vuosittain yhä enemmän ja enemmän. Suuri osa laboratoriotutkimuksista on verestä tehtäviä analyysyjä. (Friman ym. 2021, 15.) Verinäytteitä voidaan ottaa monella tapaa. Yleisin tapa on laskimoverinäytteenotto, jossa verinäyte otetaan usein kyynärtaipeen laskimoista avo- tai vakuumi-tekniikalla. Valtimoverinäyte puolestaan otetaan väärtinä-, olka- tai reisivaltimosta. Kanyylinäyte otetaan potilaan kanyylista suoraan. (Toukko, Rautajoki & Lehto 2008, 37–53.)

Tässä työssä keskitytään kertomaan vieritesteistä, koska työssä käsitellään CPR:n mittaamiseen tarkoitettua vieritestilaitetta. Vieritesti tai POC-testi (point of care) on laboratoriotutkimus, joka tehdään yleensä laboratorion ulkopuolella, kuten päivystyspoliklinikoilla ja kouluterveydenhuollossa (Eskelinen 2016). Vieritestejä tekee sekä laboratorioalan ammattilaiset kuten laboratoriohoitajat ja bioanalytikot että terveydenhuollon ammattilaiset, kuten ensihoitajat ja sairaanhoitajat, joille on perehdytetty vieritutkimuksen suorittaminen. Vieritestejä käytetään myös omaseurannassa, jolloin tutkimuksen suorittaminen ohjeistetaan potilaalle. (Labquality 2020.)

Näyte analysoidaan heti näytteenoton jälkeen tutkittavan analyytin mittaamiseen tarkoitetulla vieritestilaitteella (Eskelinen 2016). Tämä tapahtuu potilaan vieressä tai läsnä ollessa hoitoyksikön toimesta sekä vastuulla. Vieritutkimusten tulokset valmistuvat nopeasti ja niillä on suora vaikutus potilaan hoitoon liittyviin tapahtumiin, kuten hoitopäätöksiin ja lääkitykseen. (Labquality 2020.)

Vieritesteillä on tärkeä rooli potilaan hoidossa ja seurannassa. Tämän vuoksi on tärkeää ymmärtää vieritestien laatuun ja luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. (Kouri 2008.) Laadunvarmistukseen liittyy kaikki ne toimenpiteet, joiden avulla saavutetaan määritelty, riittävä ja tarvittava laatutaso, jotka auttavat takaamaan oikean tuloksen oikealle potilaalle (Labquality 2020).

3.1 Ihopistonäytteenotto

Vieritesteihin tarvittavat näytemäärät ovat pieniä, joten ihopisto on niihin sopiva näytteenottomenetelmä (Matikainen, Miettinen & Wasström 2016, 58). Ihopistonäytteenotossa pyritään tekemään kapillaarisuonikerrokseen yltävä viilto- tai pistohaava ja keräämään näytteeksi kapillaariverta. Kapillaariveri koostuu laskimo- ja valtimoverestä sekä pienestä määrästä solunsisäistä nestettä ja kudoksetta. (Friman ym. 2021, 140–144.) Kapillaariveri muistuttaa koostumukseltaan enemmän valtimo- kuin laskimoverta kapillaareissa vallitsevan korkeamman valtimopaineen vuoksi (Toukko ym. 2008, 54). Tästä syystä laskimoverestä ja kapillaariverestä määritettyjen samojen analyyttien tulokset eroavat toisistaan ja niille on määritetty omat viitearvot (Matikainen ym. 2016, 59).

Ihopistonäytteenottoa käytetään, kun laskimot ovat hyvin pienet tai hauraat, kun näytteitä joudutaan ottamaan hyvin usein tai kun tarvitaan valtimoverta muistuttava näyte. Ihopistosta käytetään myös lapsipotilaiden ja näytteenottoa pelkävien potilaiden kanssa. (Friman ym. 2021, 140–144; Toukko ym. 2008, 54.)

3.1.1 Tarvittavat välineet

Markkinoilla on paljon erilaisia välineitä ihopistonäytteenottoa varten. Näytteenottajan on tutustuttava tarvittaviin välineisiin kuten kyvetteihin eli mittausastioihin ja lansetteihin sekä niiden käyttöohjeisiin ennen näytteenottoon ryhtymistä. (Friman ym. 2021, 142.) Taulukossa 1 on listattu CRP:n mittaamisessa käytettäviä välineitä.

TAULUKKO 1. CRP:n mittaamiseen tarvittavia välineitä

- Ihodesinfektioainetta
- Ihonpuhdistuslappuja eli tuffereita
- Käsihuuhdetta
- Kyvetti
- Laastari
- Lansetti
- QuikRead go® Sample Collector -näytteenotin
- QuikRead go® -vieritestilaite
- Sekajäteastia
- Suojakäsineet
- Suojaliina sängyn tai vaatteiden suojaamiseen
- Särmäisjäteastia

Lansetti tai toiselta nimeltään veriterä on väline, jota käytetään ihopistonäytteenotossa haavan tekemiseen. Lansetti on esiviritetty, mikä mahdollistaa vakioidun pistosyvyyden ja -leveyden. (Matikainen ym. 2016, 61.) Lansettia käytetään painamalla se ihoa vasten, jolloin terä viiltää tai pistää haavan ja palautuu takaisin lansetin sisään. Lansetilla on mahdollista pistää vain kerran. Lansetteja on olemassa paljon eri kokoisia sekä näköisiä ja näytteenottajan on tarkistettava käyttämänsä lansetin tuotetiedot tehdaspakkauksesta. (Friman ym. 2021, 142–143.)

Lansetin pistosyvyys valitaan potilaan koon sekä tarvittavan näytemäärän perusteella. Piston on tarkoitus osua kapillaarisuonikerrokseen. Pistosyvyys sormenpään pistettäessä on pienillä lapsilla enintään 1,5 mm ja isommilla lapsilla enintään 1,8 mm. Aikuisilla pisto- tai viiltohaava saa olla enintään 2,4 mm syvä. (Toukko ym. 2008, 55–56.) Tätä suuremman haavan tekeminen ei paranna näytteen saatavuutta vaan aiheuttaa ainoastaan ylimääräistä kipua ja kudostuhoa. (Niemelä & Pulkki 2010, 30). Kun käytetään viiltävää lansettia, on huomioitavaa tehdä viilto kohtisuorassa sormenjälkipoimuihin nähden, jotta näyte on mahdollista kerätä talteen (Rodak, Fritsma & Keohane 2012, 27).

3.1.2 Pistokohdan valinta ja valmistelu

Ihopistonäyte otetaan tavallisesti sormenpäädästä, mutta vauvoilla ja alle 5 kg painavilla lapsilla näyte otetaan kantapäädästä. Poikkeustilanteessa, kuten palovammapotilaiden kanssa, näyte on mahdollista ottaa myös korvalehdestä. (Labquality 2020.) Aikuisilla ja yli 3–6 kuukauden ikäisillä lapsilla oikea pistokohta on sormenpään sivu keskisormessa tai nimettömässä (kuva 1). Ensisijaisesti pistettävä sormi valitaan ei-hallitsevasta kädestä. (Niemelä & Pulkki 2010, 29.) Toukon ym. (2008, 54–55) mukaan etusormeen tai peukaloon ei pistetä, koska niistä mahdollinen infektio leviää helpommin pidemmälle käteen. Pikkusormeaa ei käytetä, koska vähäisen kudoksen vuoksi on vaara pistää luukalvoon asti (Labquality 2020).



KUVA 1. Sopivat näytteenottokohdat ihopistonäytteenottoon rajattuna

Näytteenottokohdaksi valitaan paikka, jossa iho on hyväkuntoinen ja ehjä. Pisto-kohta ei saa olla haavainen, infektoitunut tai turvonnut, koska pisto voi aiheuttaa infektion leviämisen tai näytteen kontaminoitumisen kudostenesteellä. Mustelmaiselle tai arpiselle kohdalle ei pistetä, koska vauriot voivat yltyä kapillaarisuoniin asti. (Friman ym. 2021, 146; Toukko ym. 2008, 54.) Näytettä ei voida ottaa kädestä, jossa on fisteli (valtimo-laskimo-yhteys) tai kädestä, jonka puolelta rinta tai imusolmukkeet on poistettu. (Friman ym. 2021, 146).

Ihopistonäytettä varten pistopaikan tulisi olla lämmin. Kun näytteenottoalue on lämmin, veri kiertää paremmin ja pistettäessä verenvuoto on voimakkaampaa. Tällä varmistetaan hyvälaatuinen näyte, koska ylimääräistä puristamista ei tarvita. (Toukko ym. 2008, 57.) Liiallinen puristaminen lisää kudostenesteen määrää näytteessä, mikä johtaa virheellisiin mittaustuloksiin (Niemelä & Pulkki 2010, 30). Näytteenottoaikkaa voi lämmittää esimerkiksi juoksevan veden alla tai lämpimällä vedellä täytetyllä suojakäsineellä (Friman ym. 2021, 148).

3.1.3 Näytteenottotekniikka

Ihopistonäytteenotossa oikea näytteenottotekniikka on tärkeää luotettavien ja vertailukelpoisten tulosten saamiseksi. Vieritestien haasteena on saada yksi pisara edustamaan koko kehon tilaa. Tämän vuoksi ihopistonäytteenotto on herkkä virheille, koska teknisessä suorituksessa voi mennä moni asia vikaan. (Friman ym. 2021, 148.)

Näytteenottotilanne aloitetaan pesemällä ja desinfioimalla kädet (Friman ym. 2021, 154). Näytteenottaja huolehtii hyvästä käsihygieniasta ja aseptisestä työskentelystä koko näytteenottotilanteen ajan. Tilanne jatkuu potilaan tervehtimisellä ja huolellisella tunnistamisella. Seuraavaksi tarkistetaan tutkimuspyyntö ja kerrotaan näytteenoton etenemisestä. (Toukko ym. 2008, 57.) Sen jälkeen laitetaan näytteenottovälineet ja vieritestilaitte valmiiksi tarkistamalla niiden käyttökunto ja asettamalla ne näytteenottoa varten sopivaan järjestykseen (Friman ym. 2021, 154).

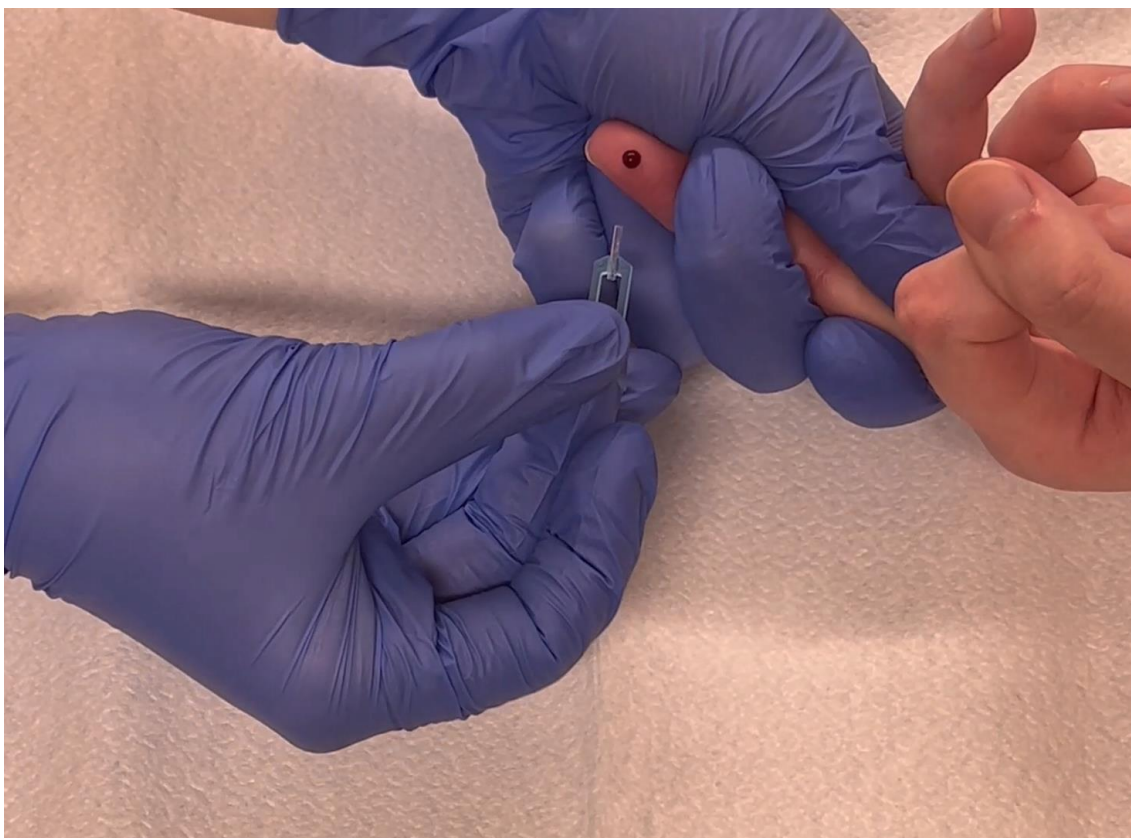
Näytteenottaja valitsee sopivan näytteenottoaikan ja tarkistaa sen lämpötilan. Ihon tuntuessa kylmältä tai viileältä lämmittäminen on välttämätöntä. (Friman ym. 2021, 148.) Seuraavaksi puetaan suojakäsineet. Ihopistonäytteenotossa veri kulkee vapaasti sormeä pitkin, jolloin veritartuntavaara on suurempi kuin suoninäytteenotossa. Valittu pistokohta puhdistetaan desinfektioaineella pistokohdasta pois päin suunnatulla liikkeellä välttäen hankausta. Puhdistamisella pyritään poistamaan epäpuhtaudet ihon pinnalta. (Matikainen ym. 2016, 59–63.) Puhdistamisen jälkeen pistokohdan annetaan kuivua. Ihon pinnalle jäänyt kosteus vaikeuttaa näytteen keräämistä, vaikuttaa näytteen koostumukseen ja häiritsee mitausta. (Toukko ym. 2008, 58.)

Potilaan käsi asetetaan sopivaan näytteenottoasentoon. Potilaan nähden lansettista poistetaan turvamekanismi, joka kertoo lansetin steriiliydestä. Sormesta otetaan napakka ote (kuva 2), jotta potilas ei voi vetäistä kättään pois pistettäessä. Sormenpää puristetaan verekkääksi ja lansetti painetaan sormenpäätä vasten. Piston jälkeen ote sormesta löysätään, jotta veri voi virrata vapaasti ja lansetti laitetaan särnäisjäteastiaan. (Friman ym. 2021, 148–149; Matikainen ym. 2016, 63–64.)



KUVA 2. Puristusote potilaan sormesta

Ensimmäinen pisara sisältää paljon kudoksenestettä, joten se pyyhitään pois (Niemi & Pulkki 2010, 30). Toinen pisara on koostumukseltaan sopiva näyttemateriaaliksi CRP:n määrittystä varten. Pisaran on oltava tarpeeksi suuri, jotta näytteenotin täyttyy kokonaan (kuva 3). Pistokohtaa painetaan näytteenoton jälkeen verenvuodon tyrehdyttämiseksi ja laitetaan laastari haavan päälle. Lopuksi riisutaan suojakäsineet ja desinfioidaan kädet. (Toukko ym. 2008, 59.)



KUVA 3. Näytteenotinta varten kerätään tarpeeksi suuri veripisara

3.2 Yleiset haasteet vierianalytiikassa

Vieritutkimuksia tehdään usein muiden kuin laboratorioalan ammattilaisten toimesta, jolloin onnistuneeseen toimintaan liittyy enemmän haastetta verrattessa laboratorioalan ammattilaisten tekemiin vieritesteihin. On tärkeää kiinnittää huomiota useisiin asioihin, kuten siihen että laite ja reagenssit sopivat haluttuun tilanteeseen, jos niiden tarvitsee olla esimerkiksi helposti siirreltäviä paikasta toiseen. Laitteen käyttöön tulee olla olemassa työohjeet ja työntekijät pitää perehdyttää ennen laitteen käyttämistä. Laitteelle tulee osata tehdä tarvittavat huolto- toimenpiteet ja sen reagenssit tulee säilyttää asianmukaisella tavalla oikeissa lämpötiloissa. Näiden lisäksi testien tuloksia pitää osata tulkita oikein. (Irjala 2016.)

Näytteenotossa tulee kiinnittää huomiota potilaan tunnistamiseen ja näytteen kunnolliseen merkitsemiseen. Näyte tulee myös säilyttää asianmukaisella tavalla.

(Irjala 2016.) Yleisimpiä virheitä ihopistonäytteenotossa ovat liian kylmä näytteenotto kohta, pistokohdan puutteellinen puhdistaminen sekä väärästä pisarasta otettu näyte (Labquality 2020).

4 LAADUNVARMISTUS VIERITESTAUKSESSA

Laadunvarmistukseen liittyy kaikki ne toimenpiteet, joiden avulla saavutetaan määritelty, tarvittava ja riittävä laatutaso. Vieritestauksen yhteydessä laadunvarmistus on tärkeää, sillä laadunvarmistus takaa oikean tuloksen oikealle potilaalle. Vieritestauksen laadunvarmistukseen liittyy osaavat tekijät, hyvät testit, kontrollointi ja tulosten jäljitettävyyys ja siirrettävyyys. Laadunvarmistuksen onnistumiseen vaikuttaa hyvät työohjeet. (Labquality 2020.) Laadunvarmistusta on myös sellaisen laboratoriotutkimusten karsiminen, jotka eivät vaikuta hoitopäätöksiin (Kaste & Konttinen 1995).

4.1 Lakivaatimukset

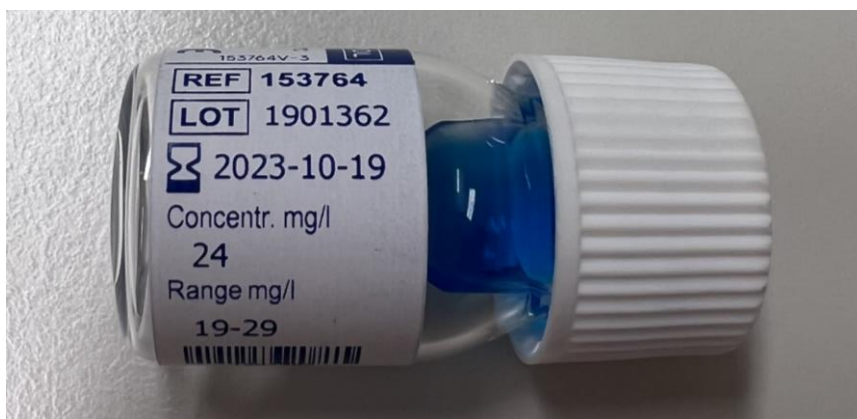
Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010) säätelee terveydenhuollossa käytettävien laitteiden vaatimuksesta. Lain mukaan terveydenhuollon laite täyttää olennaiset vaatimukset silloin, kun laite on suunniteltu, valmistettu ja varustettu sitä koskevien kansallisten standardien mukaisesti. Laitteen asianmukainen käyttö ei saa vaarantaa potilaan, käyttäjän tai muun henkilön terveyttä tai turvallisuutta ja sen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopiva ja saavuttaa sille suunniteltu toimivuus ja suorituskyky. Laitteella tulee olla CE-merkintä. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010.)

Terveydenhuollon laitteen käyttäjän tulee olla ammattimainen käyttäjä, joka tarkoittaa laillistettua tai luvan saanutta ammattihenkilöä (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994). Ammattimaisella käyttäjällä tulee olla laitteen turvallisen käytön vaatima koulutus ja kokemus. Ammattimaisen käyttäjän tulee myös pitää huoli siitä, että laitetta käytetään valmistajan ilmoittaman käyttötarkoituksen ja -ohjeistuksien mukaisesti, laitteessa on turvallisen käytön kannalta tarpeelliset merkinnät ja käyttöohjeet sekä laitetta säädetään, ylläpidetään ja huolletaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Laitteen asennuksen, huollon ja korjauksen hoitaa henkilö, jolla on siihen tarvittava ammattitaito ja asiantuntemus. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010.)

4.2 Sisäinen laadunohjaus

Sisäisellä laadunohjauksella tarkoitetaan toimintaa, jolla seurataan ja hallitaan testien laatua ja laitteen tulostasoa laboratorion sisäisesti. Siinä varmistetaan, että testin suorittaja osaa suorittaa määrittämisen oikein sekä arvioidaan kontrollituloksia ja sitä kautta reagenssien ja laitteiden toimivuutta. (Labquality 2020.)

Laadunohjauksessa käytetään kaupallisia kontrolleja, sillä niiden tulostaso on ennalta tunnettu. Usein kontrollituloksen sallittu vaihteluväli on määritetty kontrollivalmistajan toimesta (kuva 4), mutta joskus sallittu vaihteluväli määritetään itse. Kontrollointitiheys, eli kuinka usein kontrollointi tulee tehdä, riippuu siitä, kuinka paljon ja usein potilasnäytteitä laitteella analysoidaan. Tärkeintä on, että kontrollointitiheys on riittävä oikean tulostason määrittämiseksi, joka varmistaa oikean potilastuloksen. Laitteen käyttäjän tulee osata suorittaa kontrollointi, ymmärrettävä tuloksen merkitys ja laadunvarmistuksen tärkeys. (Labquality 2020.)



KUVA 4. QuikRead go® CRP -kontrollipullon kyljessä on määritelty kontrollituloksen sallittu vaihteluväli

4.3 Ulkoinen laadunarviointi

Ulkoinen laadunarviointi tarkoittaa laboratorion ulkopuolista laadunohjausta, jossa saatuja tuloksia verrataan muiden laboratorioden saamaan tulokseen. Laadunarvioinnin avulla varmistetaan, että kaikkien laboratorioden laitteet antavat saman tulostason ja että laite ja reagenssit ovat toimivia. Ulkoista laadunarviointia käytetään täydentämään sisäistä laadunohjausta. (Labquality 2020.)

Laadunarviointipalveluiden tuottaja lähettää laadunarviointinäytteen, jonka pitoisuutta ei kerrota. Näyte tulee tutkia samalla tavalla kuin potilasnäyte ja saatu tulos raportoidaan takaisin palvelun tuottajalle. Suoriutumisesta saadaan raportti, josta näkee oman ja muiden laboratorioden suoriutumisen. Vieritestausta tekevien yksiköiden suositellaan osallistuvan ulkoiseen laadunarviointiin 2–4 kertaa vuodessa tutkimuksesta riippuen, mutta vähintään kerran vuodessa. (Labquality 2020.)

4.4 Akkreditointi

Akkreditointi tarkoittaa pätevyyden toteamista. Kansainvälisiin kriteereihin ja maailmanlaajuisesti yhteisiin toimintatapoihin sekä vaatimukseen perustuvan akkreditoinnin avulla voidaan luotettavasti todeta eri toimijoiden pätevyys ja sen antamien todistusten uskottavuus. Tämän avulla asiakas voidaan saada vakuutetuksi toiminnan pätevyydestä, uskottavuudesta ja luotettavuudesta. Akkreditointipäätöstä edeltää arviointiprosessi, jossa osoitetaan, että toimija täyttää akkreditointivaatimuksen mukaisen standardin vaatimukset kyseisellä pätevyysalueella. Tämän lisäksi tulee osoittaa myös tulosten oikeellisuus ja vertailukelpoisuus. (FINAS 2021.)

Terveystieteiden alalla akkreditointi on vapaaehtoista, joskin laboratoriot haluavat akkreditoinnin avulla osoittaa pätevyytensä tuottaa luotettavia laboratoriopalveluita. Akkreditoitavia laboratoriolääketieteen erikoisaloja ovat kliininen kemia, hematologia, kliininen mikrobiologia, genetiikka, patologia, kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede sekä kliininen neurofysiologia. Akkreditoitu kliininen laboratorio kertoo sen, että kyseisen laboratorion laadunhallintajärjestelmä noudattaa standardin ISO 9001 vaatimuksia laadunhallintajärjestelmälle. (FINAS 2020.) Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kliinisen kemian laboratoriossa noudatetaan standardin SFS-EN ISO 15189:2013 mukaista laatuja järjestelmää sekä laboratorion toimintakäsikirjan mukaisia menettelytapoja (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.d.a).

5 ELIMISTÖN TULEHDUSREAKTIO

Immuneettiin katsotaan laskettavan kehon puolustus- ja suojausjärjestelmät eri infektioita vastaan. Tarkoituksena on torjua ympäristöstä kehoon tunkeutuvia bakteereita, viruksia, alkueläimiä ja matoja. Tulehdusreaktio elimistössä aloittaa infektiosuojan syntymisen. Elimistön välittäjäaineiden monimutkainen verkosto aktivoituu ja aiheuttaa vaurion kehossa. Yleisesti ottaen infektioiden oireet ja niiden aiheuttamat vauriot ovat enemmänkin puolustuksellisen tulehdusreaktion kuin mikrobin aiheuttamia. (Lumio 2019.)

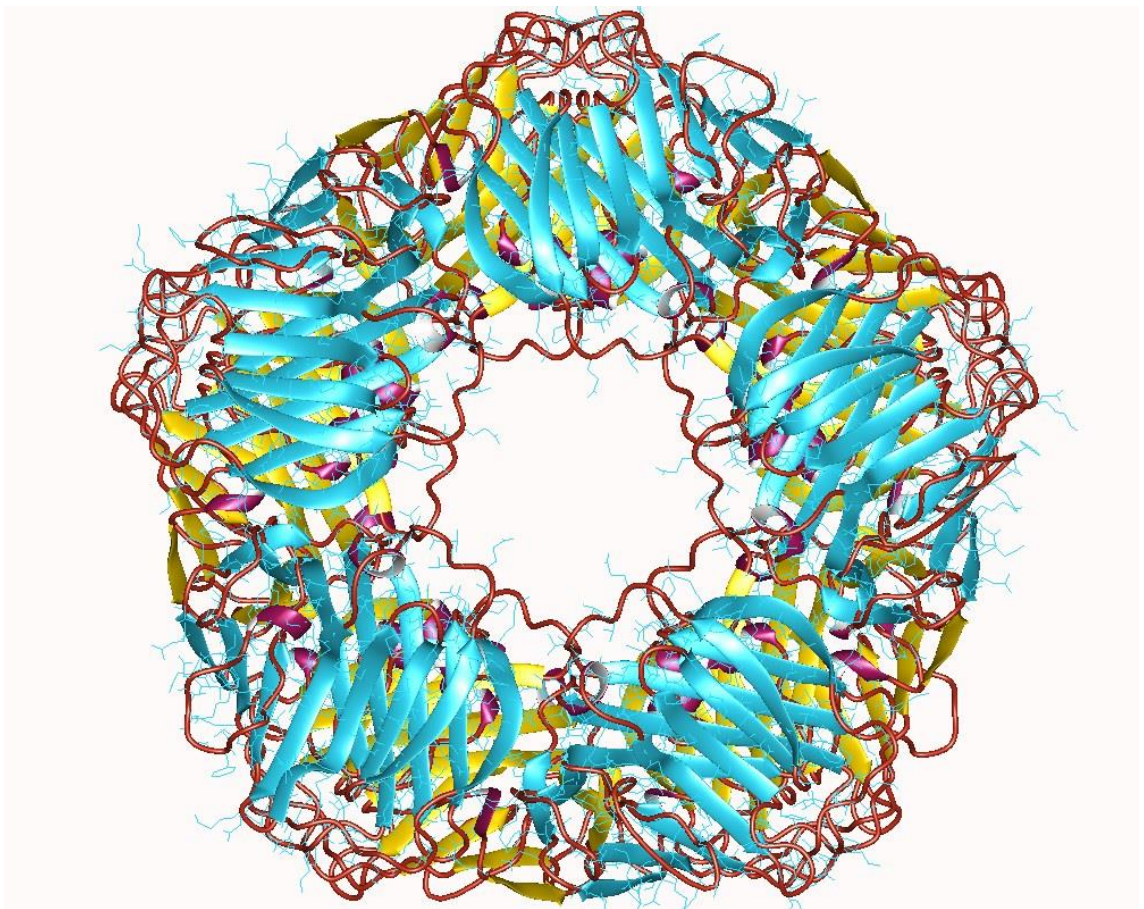
Lääketieteessä immuneetti jaetaan spesifiseen ja epäspesifiseen immuneettiin, jotka toimivat yhteistyössä keskenään. Epäspesifiseen immuneettiin kuuluu aineita ja fysikaalisesti vaikuttavia tapahtumia, kuten esimerkiksi ehjän ihon tai limakalvon antama suoja. Elimistössä olevat liukoiset aineet, joita esiintyy esimerkiksi iholla, verenkierron ja kudoksissa, suojaavat infektioilta ja niiden seurauksilta. Epäspesifisen immuneetin välittäjiin kuuluu myös CRP, joka auttaa verenkiertoon ja kudoksiin tunkeutuneiden mikrobien tuhoamista muun muassa tulehdusreaktiota kiihdyttämällä. (Lumio 2019.)

Elimistön erilaisia reaktioita infektiin, tulehdukseen tai traumaan kutsutaan akuutin vaiheen vasteeksi. Ne kattavat laajan valikoiman patofysiologisia vasteita, kuten esimerkiksi kuumeen, leukosytoosin ja hormonimuutoksia. Yksi näistä systeemisistä vasteista on useiden plasman proteiinien eli akuutin vaiheen proteiinien lisääntyminen maksassa. (Jain, Gautam & Naseem 2011.)

Elimistön akuutti tulehdusreaktio käynnistyy tyypillisesti mikrobien vaikutuksesta, jotka tunkeutuessaan kudokseen laukaisevat muun muassa soluvälitteisiä tunnistusmekanismeja. Tämän seurauksena komplementtijärjestelmässä komplementin aktivoitumisen jälkeen syntyy aktiivisia pilkkoutumistuotteita. Näistä komplementeista C3a ja C5a aktivoivat sytokiinien eli välittäjäaineiden tuotantoa elimistössä. Tulehdusreaktioihin vaikuttavat sytokiinit aikaansaavat akuutin vaiheen proteiinien synteessin. (Hänninen 2011.)

5.1 C-reaktiivinen proteiini

C-reaktiivinen proteiini eli CRP on akuutin vaiheen proteiini (Niemelä & Pulkki 2010, 137). Kuvassa 5 on havainnollistettu sen rengasmaisen rakenteen, joka koostuu viidestä 128 aminohapon peptidiketjusta. CRP:n huippupitoisuus on 24–48 tuntia tulehduksen alkamisesta ja sen puoliintumisaika seerumissa on viidestä seitsemään tuntia. CRP:n synteesiin vaikuttavia välittäjäaineita ovat interleukiini 1 ja 6, tuumorinekroositekijä alfa (α) sekä transformoiva kasvutekijä beeta (β). (Rintala, Tertti & Nikoskelainen 1995.)



KUVA 5. CRP:n rakenne (Ramadan ym. 2002)

CRP kuuluu pentraksiiniproteiineihin, jotka ovat hahmontunnistusmolekyylejä. CRP:n tehtävä on tunnistaa kehon omia vaurioituneita rakenteita, rajata tulehtunut alue, aktivoida komplementtia tavanomaista reittiä ja hillitä muita aktivaattoreita. Kudostuhon alueella CRP kiinnittyy vaurioituneen solun pinnalla esillä oleviin fosfokoliiniryhmiin. Kun CRP on kiinnittynyt solun pintaan, voi komplemen-

tin osan C1q sitoutua CRP-molekyyleihin, mikä mahdollistaa komplementin aktivoitumisen ja solun peittymisen C3b-molekyylillä. C1q ja C3b-molekyylit ovat tarttumapinta syöjäsoluille eli fagosyyteille, jotta ne voivat syödä kohdesolunsa. CRP rajaa terveet rakenteet fagosytoosin ulkopuolelle tekijä H:n avulla inaktivoiden C3b-molekyylejä ja samalla estäen komplementtia aktivoitumasta. Tekijä H on 20 yksiköstä koostuva nauhamainen molekyylä. (Haapasalo & Meri 2020.)

CRP-molekyylit voivat tarttua myös bakteereihin, joiden C-polysakkarideissa on fosfokoliiniosa. Tällä tavalla CRP-molekyylit osallistuvat bakteerien, kuten pneumokokkien poistamiseen kehosta. Tästä CRP on saanut nimensä. (Haapasalo & Meri 2020.)

CRP-mittausta käytetään kliinisesti eniten osoittamaan infektioihin, kudoskuolioihin, pahanlaatuisiin sairauksiin ja autoimmuunisairauksiin liittyviä proteiinimuutoksia, sillä se nousee nopeasti ja laskee nopeimmin. Sitä käytetään bakteeri- ja virusinfektioiden erotusdiagnoosissa, sillä se nousee voimakkaammin ja selkeämmin bakteeri-infektion kohdalla, koska kudostuho on tällöin voimakkaampaa. (Niemelä & Pulkki 2010, 137; Haapasalo & Meri 2020.) CRP:n viitearvona on alle 5 mg/l (EPSHP 2020).

5.1.1 CRP kliinisessä päätöksenteossa

Kliinisessä päätöksenteossa CRP tulee tuntea hyvin, sillä sen kohoaminen voi liittyä moneen eri tilanteeseen, kuten esimerkiksi bakteeri-infektioon tai sydäninfarktiin. CRP-tuloksen avulla potilaalle voidaan antaa nopeasti tarvittavaa hoitoa tai potilas voidaan ohjata mahdollisiin lisätutkimuksiin. (Labquality 2020.) CRP:tä käytetään myös bakteeritulehdusten antibiootihoidon tehon mittarina; mikäli CRP-arvo lähtee laskemaan, on antibiootihoido toimiva. CRP:llä voidaan seurata myös leikkauksen jälkeisiä komplikaatioita, sillä ne voivat hetkellisesti nostaa CRP:tä. Päätöksenteossa tulee myös huomioida se, että CRP ei ole aina käyttökelpoinen erottamaan bakteeri- ja virustulehduksia, kuten esimerkiksi tilanteessa, jossa potilaalla on välikorvan tai virtsarakon tulehdus. CRP voi hieman kohota useissa epämääräisissä tilanteissa, vaikka kyseessä ei olisi hoitoa vaativa sairaus. (Tunturi 2021.)

Pelkkää CRP-tulosta ei tulisi käyttää hoitopäätösten tekemisessä, sillä CRP:n reagointi tulehdukseen ja infektoihin on yksilöllistä. Tämän takia yksittäisen CRP-tuloksen luotettavuus on huono, ja oikeaan tulkintaan tarvitaan useita perättäisiä mittauksia. Tällöin myöhempiä tuloksia voidaan verrata potilaalta otettuun ensimmäiseen arvoon. Tällaisella testauksella voidaan arvioida esimerkiksi antibioottihoidon toimivuutta seuraamalla sitä, nouseeko vai laskeeko CRP-arvo myöhemmissä mittauksissa. (Rintala ym. 1995.) CRP:tä ei kannata mitata potilaalta, jolla on kortisonihoito, sillä kortisoni laskee sen normaalitasolle (Lääkärilehti 2015).

CRP sopii hyvin tulehduksellisten niveltautien seurantaan tarkkuutensa vuoksi. Kihtikohtauksessa ja hoitamattomassa nivelreumassa CRP-arvo voi olla yhtä suuri kuin vaikeassa infektiossa. Viitealueella oleva CRP-arvo ei kuitenkaan sulje pois tulehduksellista nivelsairautta. (Pettersson 2017.) Liikalihavuus, hypertriglyseridemia ja kohonnut CRP liittyvät toisiinsa (Firdous 2014). Hypertriglyseridemia tarkoittaa veren suurentunutta triglyseridiarvoa eli tilannetta, jossa veren paastoarvossa triglyseridien arvo on yli viitearvojen eli yli 2,0 mmol/l. Sen yleisin syy on vyötärölihavuus. (Mustajoki 2019.) Kohonnutta CRP-arvoa voidaan tällöin pitää enteena mahdollisesta sydän- ja verisuonitaudista tai aivohalvauksesta (Firdous 2014). Hwangin, Leen ja Kimin tutkimuksessa (2011) havaittiin, että kahden bilirubiinityypin nousulla on yhteys seerumin alhaiseen CRP-tasoon. Yhteyden ajatellaan johtuvan bilirubiinin aineenvaihdunnan antioksidanttisista ja anti-inflammatorisista vaikutuksista.

5.1.2 CRP vieritesteissä

Suurin osa terveydenhuollon vieritesteistä on kemiallisia pikatestejä, joista yleisimpiin kuuluu CRP. Vieritestien etu on nopeat vastaukset, jotka lyhentävät päivystyspotilaan kokonaishoitoaika. Eri hoitoyksiköissä tehtävien vieritestien määrä on lisääntynyt viime vuosien aikana, ja esimerkiksi pelkästään Helsingin alueen terveysasemilla tehdään CRP:n pikatestejä yli 30 000 vuodessa. (Pakkala 2017.) Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alueella vastaavia määrityksiä tehdään vuodessa 19 000 (Rastas 2021). Ivaskan (2017) mukaan CRP:n vieritestit

ovat käytettävyydeltään verrattavissa laboratorion vakiomenetelmiin tarkkuutensa vuoksi.

Nørgaarin ja Backer Mogensenin (2012) tutkimuksessa selvitetään eroa CRP:n vieritestitutkimuksen ja laboratoriossa analysoitavan laskimoverinäytteen tuloksen saamisen aikaeroja. Tutkimukseen osallistuneet potilaat jaettiin kahteen ryhmään. Ensimmäiseltä ryhmältä CRP-tulos määritettiin vieritestilaitteella ja toiselta ryhmältä otettiin laskimoverinäyte, joka lähetettiin sairaalan putkipostin kautta laboratorioon analysoitavaksi. Vieritestinä otetun tuloksen vastaus saatiin valmiiksi 46 minuuttia ennen laboratoriossa analysoitua näytettä. (Nørgaar & Backer Mogensen 2012.)

Koska vieritestauksena suoritettujen CRP-mittauksen tuloksen saa nopeasti, voidaan sitä käyttää arvioimaan antibiootihoidon tarpeellisuutta, sillä antibiootit toimivat bakteerien aiheuttamiin tulehduksiin (Terve.fi 2013). Tällöin voidaan välttää turhien antibioottikuurien määräämistä. Mikäli antibioottikuureja määrätään liian helposti, bakteerikannat kasvavat antibiooteille resistenteiksi eikä niillä voi enää hoitaa infektioita. (Kataja 2020.) Maailman terveysjärjestö on julistanut mikrobilääkeresistenssin, joka sisältää muun muassa antibiootit, yhdeksi kymmenestä suurimmasta ihmiskunnan kohtaamasta maailmanlaajuisesta terveysuhasta. Mikrobilääkkeiden liikakäyttö ja väärinkäyttäminen ovat suuressa roolissa lääke-resistenttien patogeeneiden kehitymisessä. (World Health Organization 2020.)

6 CRP:n MITTAAMINEN QuikRead go® -VIERITESTILAITTEELLA

QuikRead go® -vieritestilaite (kuva 6) on tarkoitettu käytettäväksi käyttövalmiiden reagenssipakkausten kanssa. Samalla vieritestilaitteella voidaan tehdä monen eri analyysin mittauksia. Laite on helppokäyttöinen, sillä laitteen näytön viestit sekä animaatiot ohjaavat käyttäjää suorittamaan mittauksen oikein. Laitteen fotometrissä on mittauskammio, kolme LED-valoa ja valon tunnistimet. Se on kalibroitu fotometrisiä ja turbidimetrisiä mittauksia varten. (Aidian 2021a.)



KUVA 66. QuikRead go® -vieritestilaite

Laite on yhdistettävissä laboratorion tietojärjestelmään, joten tietoja ei tarvitse siirtää potilaan tietoihin manuaalisesti, joka vähentää mahdollisia virheitä potilastuloksissa. Tiedonsiirtoon voidaan käyttää yksi- tai kaksivaiheista tiedonsiirtoa. Mittauksen jälkeen laite lähettää automaattisesti viestin, joka sisältää potilastun-

nuksen, mittauksen sarjanumeron, analyysin tiedot, tuloksen ja sen yksikön, käyttäjätunnuksen, mittauksen ajankohdan sekä järjestelmän nimen ja sarjanumeron. (Aidian 2021a.) Kaikki tiedot mittauksesta, siinä käytetyistä analyyteistä ja sen suorittajasta ovat siis jäljitettävissä.

6.1 QuikRead go® easy CRP

QuikRead go® easy CRP -vieritestit antaa kvantitatiivisen CRP-tuloksen kahdessa minuutissa mittausalueella 1–200 mg/l kokoverestä ja 1–120 mg/l seerumista ja plasmasta. Laite käyttää CRP-mittaukseen immunoturbidimetristä menetelmää. (Aidian 2021b.) Kuvasta 7 nähdään QuikRead go® easy CRP -pakkaukseen sisältyvät kyvetit, reagenssikorkit ja QuikRead go® Sample Collector -näytteenottimet (Aidian 2019b). Näytteenottimen sisäosa on päällystetty EDTA:lla, joka sitoo kalsiumioneja ja siten estää näytettä hyytymästä näytteenottimeen (Aidian n.d.; Pamark 2018).



KUVA 77. QuikRead go® easy CRP -pakkauksen sisältö ja vieritestilaite

6.1.1 Immunoturbidimetrinen menetelmä

Immunoturbidimetrinen menetelmä kuuluu immunokemiallisiin menetelmiin, jotka ovat käyttökelpoisia monissa vieritesteissä. Niillä voidaan määrittää elimistössä luontaisesti pieninä pitoisuuksina esiintyviä aineita. Ne perustuvat antigeenin ja vasta-aineen väliseen spesifiseen reaktioon. Yleisellä tasolla immunokemian menetelmissä virhelähteinä ovat spesifisyysongelmat, endogeeniset häiriöt ja viitearvojen menetelmäriippuvuus. Turbidimetristä menetelmää käytettäessä näytteen käsittely on vähäistä, joka nopeuttaa analysointivaihetta. (Niemelä & Pulkki 2010, 66.)

Immunoturbidimetriassa mitataan muodostuneiden antigeeni-vasta-ainekompleksien aiheuttamaa samentumista reaktiossa. Näytettä ja reagenssia kohti ohjataan monokromaattista valoa, jolloin testin tulos saadaan mittaamalla näytteen läpi kulkeneen valon määrän vähenemistä. (Niemelä & Pulkki 2010, 58.) Menetelmä suoritetaan sellaisessa ympäristössä, jossa vasta-aineen pitoisuus on vakioitu ja antigeeni-vasta-ainekompleksien muodostuminen riippuu suoraan näytteen antigeenien pitoisuudesta. Tällöin saadaan aikaan tietynkokoisten kompleksien muodostuminen, mikä takaa testin mahdollisimman hyvän toistettavuuden. Liuokseen voidaan lisätä polymeerejä immunosaostumisen nopeuttamiseksi, mikä lyhentää reaktioaikaa. (Marmer & Hurtubise 1996.)

QuikRead go® -vieritestilaitteen CRP:n mittaaminen perustuu anti-humaani-CRP F(ab)₂ -fragmenteilla päällystettyjen partikkelien ja näytteen sisältämän CRP:n väliseen saostumisreaktioon (Åkerman 2021). Menetelmässä antigeeni-vasta-ainekompleksit muodostuvat nesteessä eli kyvetin puskuriliuoksessa. Reaktion muodostumiseen menee vain muutama minuutti. (Eckersall 2008.)

6.1.2 Näytteenotto ja mittaus

Näytteiden ja kyvettien tulee antaa lämmitä huoneenlämpöisiksi ennen mittausta. Ihopistonäytteenotossa ensimmäinen pisara pyyhitään pois. Ennen mittausta kyvetti avataan ja varotaan koskemasta sen alaosaan, josta mittaus suoritetaan. Näytettä kerätään Sample collector -näytteenottimen kapillaariosaan,

joka tulee täyttää kokonaan. Mikäli näyte otetaan näyteputkesta, näytteenotin asetetaan näytteen pinnan alapuolelle. Näytteenotin ottaa näytettä 10 µl. Näytteenottimen kapillaariosassa ei saa olla ilmakuplia eikä näytettä saa olla sen ulkopinnalla. Vajaasti täyttynyt tai epäsiisti näytteenotin tulee hävittää ja ottaa tilalle uusi näyte uuteen näytteenottimeen. Näyte säilyy näytteenottimessa kaksi minuuttia, jonka kuluessa se laitetaan kyvetiin ja kyveti suljetaan reagenssikorkilla. Näyte säilyy reagenssikorkilla suljetussa kyvetissä kaksi tuntia. Korkkia asetettaessa sen turkoosia sisäosaa ei saa painaa alas, koska laite painaa sen itse silloin, kun on valmis suorittamaan mittauksen. Mittausta ei voi tehdä, jos korkki on painettu alas liian aikaisin, sillä laite tekee ennen korkin reagenssin lisäämistä taustamittauksen. Vieritestilaitteen näytöltä valitaan ”Mittaus”, jonka jälkeen laitteen päällä oleva mittauskammio avautuu. Kyveti asetetaan mittauskammioon siten, että viivakoodi on mittaajaan päin eli suoraan eteenpäin. Kun mittaus on valmis, kyveti nousee mittauskammioista ja tulos ilmestyy näytölle. (Aidian 2019a, 2019b, 2019c, n.d.)

6.1.3 Kontrollointi, kalibrointi ja huolto

QuikRead go® -vieritestilaitteelle on mahdollista käyttää laitevalmistajan omia käyttövalmiita kontrolleja (Aidian 2021c). CRP-kontrollina voidaan käyttää myös muita markkinoilla olevia kontrolleja (Aidian n.d.). Kontrollia käsitellään samaan tapaan kuin potilasnäytettä. Kontrollin mittaaminen suoritetaan laitteen kontrollimittauksella, jotta tulos tallentuu kontrollitiedostoon. Kontrollipullo tulee sekoittaa hyvin, mutta on varottava ilmakuplien muodostumista. Sen on myös annettava stabiloitua huoneenlämpöön ennen mittauksen suorittamista. Kontrollia otetaan Sample collector -näytteenottimella asettamalla sen kärki nesteen pinnan alapuolelle. CRP-mittaukseen käytettävä laitevalmistajan kontrolli tulee säilyttää avoimattomana 2–8°C lämpötilassa. Avattuna kontrolli säilyy samassa lämpötilassa kahden kuukauden ajan. Vanhentuneita kontrolleja ei saa käyttää. (Aidian 2021c.)

Laite on kalibroitu tehtaalla, jonka lisäksi laite varmistaa mittauksen luotettavuuden jokaisen mittauksen yhteydessä suoritettulla toiminnantestauksella. Laite saa testin kalibrointikäyrän tai raja-arvon kyvetin etiketistä. Laitevalmistaja julkaisee

ohjelmistopäivityksiä, jolloin laitteeseen voidaan lisätä esimerkiksi uusia analyysitejia tai parannettuja toimintoja. (Aidian 2021a.)

Laitteen huoltotoimenpiteinä voidaan pitää laitteen siisteydestä huolehtimista. Ulkopinnat voidaan puhdistaa veteen kostutetulla nukkaamattomalla liinalla, tarvittaessa voidaan käyttää myös mietoa pesuainetta. Näyttöä, mittauskammiota tai liittimiä ei saa altistaa nesteille. Mikäli laite altistuu mahdollisesti infektoivan näytteen roiskeille, on ne pyyhittävä heti pois imukykyisellä paperilla. Tämän lisäksi kontaminoituneet alueet pyyhitään desinfektioaineella tai 70 % etanolilla. Puhdistamiseen käytetyt välineet hävitetään tartuntavaarallisena jätteenä. (Aidian 2021a.)

6.1.4 Virhelähteet

Tuloksen laatuun vaikuttaa monet tekijät preanalytiikassa, kuten esimerkiksi näytteenoton onnistuminen ja potilaan tunnistaminen ennen näytteenottoa. Potilaan tunnistaminen on tärkeä osa näytteenottoa, jotta saadaan oikea tulos oikealle potilaalle. Tärkeää on myös näytteen oikeanlainen säilytys ja kuljetus. Näyte tulee myös ottaa sellaiseen putkeen, joka sopii kyseiseen tutkimukseen. (Niemelä & Pulkki 2010, 46–47.) Mikäli CRP halutaan mitata plasmasta tai seerumista, voidaan se ottaa Barricor™-plasma-putkeen, hepariinigeeliputkeen tai seerumiputkeen (EPSHP 2020). Laskimokokoverinäytteen kohdalla CRP:n määrittäminen voidaan tehdä, kun näyte on otettu EDTA- tai hepariiniputkeen (Åkerman 2021). QuikRead go® -vieritestilaitteella määritettävää CRP:tä varten otetut seerumi- ja plasma-putket säilyvät seitsemän päivää 2–8 °C lämpötilassa (Aidian 2019a).

Analytiikkavaiheen virheitä voi olla näyteputkien sekaantuminen tai jokin analyytinen virhe (Niemelä & Pulkki 2010, 47). Vierestilaite antaa virheilmoituksen, mikäli mittauksista ei voida jostain syystä suorittaa. Tällöin syynä voi olla esimerkiksi liian lipeeminen näyte. Lipeemiset ja sakkaiset näytteet voidaan sentrifugoida ennen mittauksen suorittamista, jolloin näyte kirkastuu. Joissakin tapauksissa IgM-myeloomaproteiinin on huomattu häiritsevän testin suoritusta. (Aidian 2019a.) Postanalyttisiin virheisiin kuuluu analyysin jälkeen sattuneet virheet. Jos tulos

joudutaan kirjaamaan potilastietojärjestelmään käsin, voi käsin kirjatessa ilmoittaa vahingossa virheellisen tuloksen. (Niemelä & Pulkki 2010, 47.)

Oikeaan tulokseen vaikuttaa myös reagenssien oikeanlainen säilytys ja niiden säilyvyys. QuikRead go® -vieritestilaitteen CRP-reagenssien säilyvytydet löytyvät taulukosta 2. Reagenssipakkauksiin tulee aina merkitä avaamispäivämäärä. Vanhentuneita reagensseja ei saa käyttää. (Aidian 2019a.)

TAULUKKO 2. Reagenssien säilyvyys (Aidian 2019b)

Reagenssi	2–8°C (jääkaappilämpö)	18–25°C (huoneenlämpö)
Reagenssikorkit	Pakkauksessa ilmoitettuun vanhenemispäivämäärään asti	Säilyy kuukauden, mikäli säilytetään kyseisessä lämpötilassa 24 tuntia vuorokaudessa. Säilyy kolme kuukautta, mikäli säilytetään kyseisessä lämpötilassa 7,5 tuntia vuorokaudessa.
Kyvetit avaamattomassa foliopussissa	Pakkauksessa ilmoitettuun vanhenemispäivämäärään asti	Pakkauksessa ilmoitettuun vanhenemispäivämäärään asti
Kyvetit foliopussin avaamisen jälkeen	Kuusi kuukautta	Kolme kuukautta
Yksittäinen kyveti, jonka foliosuoja on avattu	Kaksi tuntia	Kaksi tuntia

Ennen mittauksen suorittamista tulee varmistaa, että kyvetissä on oikea määrä puskuriliuosta (kuva 8) ja sen alaosassa ei saa olla sormenjälkiä. Sormenjäljet voivat jättää kyvetin pinnalle hiukkasia, jotka vaikuttavat valon heijastumiseen ja hajoamiseen, joka vähentää läpäisevän valon voimakkuutta. Tämä voi johtaa väriin tuloksiin. Vialliset kyvetit tulee hävittää. Reagenssikorkit tulee pitää suojassa kosteudelta. (Aidian 2019a; Kenkel 2003, 214.)



KUVA 8. Kyvetissä olevan puskuriliuoksen tulee olla kyvetissä olevien kahden viivan välissä

7 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä, sillä toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tavoitella käytännön toiminnan ohjeistamista. Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämälähtöinen, käytännönläheinen, toteutettu tutkimuksellisella asenteella sekä osoittaa alan tietojen ja taitojen hallintaa riittävällä tasolla. (Vilka & Airaksinen 2003, 9–10.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä ei aseteta tutkimuskysymyksiä tai tutkimusongelmaa. Teoreettiseksi näkökulmaksi riittää usein jokin keskeinen käsite ja sen määrittely. Teoria kannattaa rajata keskeisten käsitteiden käsittelyyn, sillä ajallisesti toiminnallisen opinnäytetyön toteuttaminen koko teorian näkökulmasta on mahdotonta. (Vilka & Airaksinen 2003, 30, 43.)

Opinnäytetyösuunnitelmassa käydään läpi tuotoksen tekemiseen tarvittavia resursseja ja se on samalla lupaus tehtävästä työstä. Sisällöltään se vastaa siihen, mitä, miten ja miksi opinnäytetyö tehdään. Itse opinnäytetyön raportointivaiheessa on tärkeää eri käsitteiden ja termien määrittely sekä niiden oikeanlainen käyttäminen. Teksti on tutkimuksellista ja on sidoksissa viitekehykseen tai tietoperustaan. Raportin rakenteen tulee myös edetä johdonmukaisesti. (Vilka & Airaksinen 2003, 27; Airaksinen 2009.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu raportti ja jokin tuotos, kuten esimerkiksi video tai tapahtuma. Mikäli tuotos sisältää tekstejä, tulee varmistaa, että ne on kirjoitettu kohderyhmälle sopivaksi. Huomioon otetaan kohderyhmän ikä ja tietämys aiheesta sekä tuotoksen käyttötarkoitus. Tekstin tulee olla myös sisällöltään ja tyyliltään tarkoitukseen sopivaa. (Airaksinen 2009.) Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on luoda jotakin uutta alalle (Vilka & Airaksinen 2003, 27).

8 OHJEVIDEO

Ohjevideoiden käyttö opetuksessa ja koulutuksessa on yleistynyt merkittävästi. Videoiden hyödyntämisen lisääntymiseen vaikuttaa se, että videon avulla on mahdollista kuvata todellisuutta vastaavia tilanteita sekä havainnollistaa vaikeita ilmiöitä mielenkiintoisella tavalla. (Brame 2016.) Oppimisen kannalta ohjevideot ovat Kuokkasen (2019) mukaan tehokkuudeltaan verrattavissa lähiopetukseen. Tämän lisäksi videot ovat hyvin saavutettavissa, sillä niitä voi katsoa missä ja milloin tahansa, toistaa niin monta kertaa kuin on tarpeen sekä lisätä puheen tekstitettynä (Kuokkanen 2019).

Ohjevideo on yksi videojulkaisun muoto. Sen tarkoitus on kestää aikaa ja olla samalla asiantuntijatiedon lähde. Hyvä video on huolella suunniteltu. (Ailio 2015.) Suunnittelussa kannattaa kiinnittää huomiota videon keston (Kuokkanen 2019). Guon, Kimin ja Rubinin mukaan opetuksellisen videon maksimikesto on kuusi (6) minuuttia, jotta kohdeyleisön keskittyminen pysyy yllä koko videon ajan. Kuokkasen (2019) ja Ailion (2015) mukaan ohjevideon kesto olisi hyvä pitää 2–3 minuutissa ja vain erityistapauksissa video saa kestää yli kuusi (6) minuuttia. Toinen huomioitava asia on kohdeyleisö. Videon toimivuuden kannalta videon sisällön on oltava samalla tasolla kuin kohdeyleisö. Tällä tarkoitetaan sitä, että yleisön pohjatiedot tunnetaan ja videossa käytetään sellaista sanastoa, jonka yleisö ymmärtää. (Kuokkanen 2019.) Kolmanneksi on hyvä ottaa huomioon ihmisten erilaisia tapoja oppia. Aikuinen oppii uusia asioita eniten näköaistin ja sen jälkeen kuulo- sekä tuntoaistin avulla. Parhaat oppimistuloksen saavutetaan, kun käytetään mahdollisimman montaa eri aistia samanaikaisesti. Näin opitut asiat jäävät myös muistiin. (Vuorinen 1993, 47.)

Ohjevideon tekeminen etenee neljän työvaiheen kautta. Työvaiheita ovat käsikirjoittaminen, kuvaaminen, editointi ja julkaisu. Käsikirjoittaminen alkaa videon rakenteen suunnittelusta. On hyvä muistaa, ettei video ole vain sarja kuvia peräkkäin vaan yhtenäinen kokonaisuus. Suunnitteluvaiheessa pohditaan videon tavoittekestoja ja millaista kuvamateriaalia videoon tarvitaan. Käsikirjoituksen tärkein osa on kohtausluettelo. Kohtauksella tarkoitetaan tapahtumia yhdessä

ajassa tai yhdessä paikassa. Kohtaus vaihtuu, kun aika tai paikka vaihtuu. Käsikirjoituksessa luetteloidaan videon kaikki kohtaukset, kirjoitetaan niiden tapahtumat auki yksityiskohtaisesti ja pohditaan kohtausten sopiva järjestys. (Ailio 2015, 9–10.) Käsikirjoitus on myös sopimuspaperi. Se esitellään ja hyväksytetään mahdollisella yhteistyökumppanilla ennen kuvausvaiheen aloittamista. Kun yhteistyökumppani on hyväksynyt käsikirjoituksen, hän ei voi enää määrätä muutoksia videoon, joita käsikirjoituksessa ei ole mainittu. (Ailio 2015, 6.)

Kuvausvaiheessa käytetään käsikirjoitusta muistin tukena, jotta kaikki tarvittava kuvamateriaali tulee varmasti kuvatuksi (Ailio 2015, 6). Kuvausvaiheessa otetaan huomioon kuvausteknisiä asioita, kuten millaisia kuvakokoja käytetään ja miten kohteet sijoitellaan kuvaan. Kuvakerronnan tyyliä on erilaisia. Kun kuva vaihtuu katsojan huomaamatta, tätä kutsutaan klassiseksi kuvakerronnaksi. Tätä huomaamatonta kerrontatyyliä käytetään, kun ei haluta häiritä katsojan keskittymistä videon sisältöön. (Ailio 2015, 31–40.) Editointivaiheessa kuvatusta materiaalista rakennetaan varsinainen video. Kuvamateriaalia muokataan ja kohtaukset leikataan vaihtumaan sujuvasti. Käytännön toteutus tuo mukanaan muuttujia, joita ei suunnitteluvaiheessa osata ottaa huomioon. Sen takia editointivaiheessa voidaan joutua muokkaamaan käsikirjoitusta, jotta se vastaa editoituja kohtauksia. (Ailio 2015, 6–7, 57.) Julkaisu on videon tekemisen viimeinen työvaihe. Sillä tarkoitetaan valmiin videon antamista yleisön katseltavaksi. Erilaisia julkaisualustoja ovat esimerkiksi DVD-levy, YouTube-kanava tai muistitikku. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011.)

9 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

Opinnäytetyö on tehty yhteistyönä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kanssa, jolta saatiin kyseinen aihe. Tämän työn aiheeksi valittiin ohjevideo näytteenotosta ja CRP:n mittauksesta QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmää käyttäen, koska aihe vaikutti mielenkiintoiselta. Ohjevideon aihe tuntui merkitykselliseltä, sillä CRP:n vieritestimäärityksiä tehdään sairaanhoitopiirin alueella paljon ja Sample collector -näytteenotin on otettu uutena käyttöön edellisen näytteenottimen tilalle sairaanhoitopiirin alueella. On tärkeää perehtyä hyvin uusiin työohjeisiin ja -välineisiin, jossa tämä ohjevideo auttaa.

Opinnäytetyön tuloksena on raportti ja tuotos eli ohjevideo. Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin syksyllä 2020 ideapaperin tekemisellä. Ideapaperin tarkoitus oli johdattaa opinnäytetyön tekemiseen. Loppuvuodesta 2020 tehtiin opinnäytetyösuunnitelma ja alkuvuodesta 2021 allekirjoitettiin opinnäytetyösopimus toimeksiantajan yhteyshenkilön sekä opinnäytetyön ohjaajien kanssa. Suunnitelmaan kuului aikataulu, jossa suurin osa opinnäytetyön tekemisestä painottui syksyyn 2021 opinnäytetyön tekijöiden harjoittelujaksojen takia. Suunnitelmassa pysyttiin hyvin. Teoriaosio oli jaettu keskeisten käsitteiden mukaan kahteen osaan, jotta sitä pystyi kirjoittamaan omaan tahtiin. Tämä oli ajanhallinnan kannalta järkevä ratkaisu, koska kirjoittajien ei tarvinnut järjestää aikaa yhteiselle tapaamiselle. Tekstin yhdenmukaisuuteen on kiinnitetty huomiota läpi työn, jotta sitä olisi sujuvaa lukea eikä kirjoittajan vaihtumista huomaisi. Kokonaisuutta on kuitenkin työstetty ja täydennetty yhdessä. Myös tuotososio on tehty kokonaan yhteistyönä, jolloin käsikirjoituksen ja ohjevideon työstämisessä hyödynnettiin koulun tiloja. Lisäksi työn tekemisestä on keskusteltu ja viestitelty jatkuvasti koko prosessin ajan.

Teorian pohjalta on tehty 8 minuuttia ja 13 sekuntia kestävä ohjevideo, joka omalta osaltaan vastaa opinnäytetyön tehtäviin. Ohjevideo käsittelee ihopistonäytteenottoa ja CRP:n mittaamista QuikRead go® easy CRP -vieritestimenetelmällä, kontrollin tekemistä sekä kyseisen vieritestilaitteen huoltamista. Jo suunnitteluvaiheessa pyrimme luomaan tiiviin ja selkeän ohjevideon panostamalla käsikirjoitukseen, jotta materiaalin kuvaaminen sekä editoiminen olisi nopeampaa

ja helpompaa. Ohjevideon pääpaino oli vierianalytiikan preanalyyttisten tekijöiden huomioimisessa ja laadun varmistamisessa.

Käsikirjoituksen (liite 1) tekeminen aloitettiin miettimällä mitä kaikkea ohjevideon tulee pitää sisällään. Tässä auttoi tehty pohjatyö teorian kirjoittamista varten sekä yhteistyökumppanilta saadut ohjeet. Käsikirjoituksen raakaversioon listattiin ensin sisällöllisesti tärkeimmät asiat, kuten tarvittavat välineet, kontrollin tekeminen ja näytteen ottaminen. Näiden ympärille lisättiin muut asiat, kuten esimerkiksi kansilehti, ikään kuin käsikirjoituksen selkärangaksi. Sen jälkeen lähdettiin miettimään, mitä näissä vaiheissa tapahtuu ja miten niitä kuvataan ohjevideolla. Pohdittiin esimerkiksi riittääkö tarvittavista välineistä pelkkä kuva vai esitelläänkö ne yksitellen tuomalla niitä lähelle kameraa. Päädyttiin siihen, että kuva on tehokkaampi.

Käsikirjoituksen toiseen versioon suunniteltiin ohjevideon kohtaukset. Kohtausten tapahtumat haluttiin laatia huolella ja ne kirjoitettiin yksityiskohtaisesti auki. Kohtauksia pohdittaessa kiinnitettiin huomiota, että ohjevideolla esitetään kaikki oleelliset asiat ja yhteistyökumppanin toiveet tulisivat huomioituiksi. Epäoleelliset ja ylimääräiset asiat pyrittiin karsimaan pois, jotta ohjevideon kesto ei venähtäisi liian pitkäksi. Samalla mietittiin myös alustavasti videolla näkyviä tekstejä ja kuuluvia spiikejä eli videon puheosuuksia, vaikka tiedostettiin, että ne muokkautuvat lopulliseen muotoonsa vasta kuvausvaiheen jälkeen (Ailio 2015, 20). Tämän jälkeen päätettiin kohtausten toimiva ja looginen järjestys. Alustavan käsikirjoituksen valmistuttua se lähetettiin ensimmäisen kerran yhteistyökumppanille luettavaksi ja kommentoitavaksi.

Käsikirjoitusta muokattiin yhteistyökumppanin kehitysehdotusten ja kommenttien mukaan. Käsikirjoitukseen korjattiin, että laitteen näytöltä valitaan ensin kontrollimittaus tai mittaus ja vasta sen jälkeen laitetaan kyvetti mittauskammioon, eikä toisinpäin. Käsikirjoitukseen lisättiin myös kohtaus laitteen huollosta. Lisäksi käsikirjoitusta hiottiin ja viilattiin lopulliseen muotoonsa muun muassa poistamalla moneen kertaan mainittuja asioita. Tämän jälkeen muokattu käsikirjoitus lähetettiin uudelleen yhteistyökumppanille luettavaksi ja hyväksyttäväksi.

Käsikirjoituksen hyväksymisen jälkeen työelämäedustajan kanssa sovittiin sopiva kuvauspäivä. Kuvaus toteutettiin Seinäjoen keskussairaalan tiloissa heidän tarjoamillaan välineillä, joihin kuului tarvittavat välineet näytteenottoon ja CRP:n mittaamiseen. Ohjevideo on kuvattu toisen opinnäytetyön tekijän puhelimella, ja vakaan kuvan takaamiseksi kuvaamisessa käytettiin apuna myös kolmijalkaa. Kuvaus toteutettiin yhden päivän aikana. Ensimmäisenä kuvattiin ohjevideon tärkeimmät kohtaukset, minkä jälkeen pystyttiin editoimaan Windowsin Valokuvat-sovelluksella ohjevideosta niin sanottu raakaversio, joka näytettiin työelämäedustajalle. Raakaversioon näyttämällä haluttiin varmistaa, että videon laatu ja kuvakulmat olivat työelämäedustajan mielestä tarpeeksi hyviä. Raakaversioon hyväksymisen jälkeen viimeisenä kuvattiin vielä kohtauksia, joissa tapahtumat näkyivät lähempänä kuin aiemmissa kohtauksissa. Eri kohtauksia kuvattaessa kuvakulma ja videolla näkyvät välineet on aseteltu niin, että taustalla ei näkyisi mitään ylimääräistä.

Seuraavana päivänä ohjevideon kuvaamisen jälkeen valittiin sopivat kuva- ja videomateriaalit. Osaa kuvista muokattiin niin, että niihin saatiin tekstiselityksiä esimerkiksi näytteenottovälineiden nimistä tai ympyröityä kuvasta kohta, jonka merkitystä haluttiin korostaa. Ohjevideon pohjana pidettiin kuvauspäivänä tehtyä raakaversiota. Siihen editoitiin lisäkohtauksia ja aiemmin muokattuja kuvia.

Kolmantena päivänä ohjevideon editoimista jatkettiin. Tämän lisäksi äänitettiin puhelimella myös videoon tulevat spiikit, jotka olivat suurimmaksi osaksi kirjoitettu jo käsikirjoitusvaiheessa. Niitä kuitenkin täydenneltiin tai muokattiin ytimekkäämmiksi äänitysvaiheessa. Äänitetyt spiikit käsiteltiin Audacity-äänienmuokkausohjelmalla, jonka avulla niistä poistettiin taustakohinaa ja ne leikattiin sopivan pituisiksi. Tämän jälkeen spiikit editoitiin oikeaan kohtaan videota. Tässä vaiheessa säädettiin myös tarvittaessa kuvien tai videoleikkeiden pituutta vastaamaan äänileikkeen pituutta. Alun perin oli ajatuksena lisätä ohjevideoon myös taustamusiikkia, mutta koska video haluttiin pitää selkeänä, tuntui musiikin lisääminen ylimääräiseltä. Ensimmäinen versio ohjevideosta lähetettiin työelämäedustajalle, joka ehdotti siihen vielä pieniä korjauksia. Yhtä spiikkiä täydennettiin, yhteen kuvaan muokattiin lisää tekstiä ja videolle lisättiin tekstityksiä. Muokkauksien jälkeen ohjevideo sai työelämän edustajan hyväksynnän. Valmis ohjevideo julkaistaan Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin nettisivuilla.

10 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli ohjeistaa laadukas ihopistonäytteenotto CRP-vieritestimittaukseen ja luotettavan tuloksen saaminen QuikRead go® -vieritestilaitteella. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri tarvitsi ohjevideoita eri vieritestilaitteiden käytöstä pääasiassa muun kuin laboratorion henkilökunnan kouluttamiseen, mutta jota voidaan käyttää myös laboratorion henkilökunnan perehdyttämiseen sekä uudelleen kouluttamiseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä ohjevideo, joka vastaa niitä kriteereitä, joita Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri asetti videolle. Opinnäytetyön tuotoksena luotiin ohjevideo, jossa käsitellään niin laadunvarmistukseen kuin näytteenottoon liittyviä asioita.

Raporttiosuudessa määritellyt opinnäytetyön tavoitteet ja tehtävät on täytetty raportin teoriaosuudessa. Lähteitä oli löydettävissä vaihtelevasti. Joistakin aiheista, kuten vieritesteistä ja ihopistonäytteenotosta, tietoa löytyi hyvin ja se oli luotettavaa. Toisaalta CRP:stä ja immunoturbidometriasta tiedon löytäminen oli vaikeaa, kun kriteereinä oli löytää tuoreita lähteitä ja vanhempiakin lähteitä löytyi niukasti. Työssä on hyödynnetty runsaasti niin kotimaisia kuin kansainvälisiä verkkolähteitä, kuten artikkeleita ja työohjeita, mutta myös kirjallisuutta. Lähteitä on käytetty vastuullisesti ja niihin on viitattu tekijänoikeuslain sekä opinnäytetyön ohjeiden mukaan. Lähteiden luotettavuutta on pyritty arvioimaan kriittisesti.

Opinnäytetyöprosessin aikana tehtiin yhteistyötä myös muiden saman vuosikursin opiskelijoiden kanssa. Ohjevideon työstämisen aikana annettiin palautetta toisille opinnäytetyön tekijöille, joilla oli myös opinnäytetyön tuotoksena ohjevideo, ja joilta saatiin palautetta myös omasta ohjevideosta. Ohjevideota on näytetty myös muille vuosikurssilaisille sen tekemisen aikana. Kokonaisuutena opinnäytetyöprosessi sujui hyvin. Raportin teoriaosuuden kirjoittaminen oli puhdasta työntekoa ja se koettiin toisinaan haastavaksi. Sen sijaan ohjevideon työstäminen koettiin mukavaksi ja yllättävän helpoksi. Ohjevideon toteuttamisessa ei ilmennyt eettisiä ongelmia, sillä videolla esiintyvät opinnäytetyön tekijät, joista näkyy videolla vain kädet. Videossa käytetyt näytteet ovat myös opinnäytetyön tekijöiden omia.

Ohjevideon työstämisessä auttoi käsikirjoitukseen panostaminen. Kattava käsikirjoitus lyhensi videon kuvaamiseen ja editoimiseen kulunutta aikaa, sillä kaikki oli suunniteltu tarkasti etukäteen. Myös spiikkien äänittäminen ja lisääminen videoon sujui nopeasti, koska ne oli sisällytetty käsikirjoitukseen. Videosta oli tarkoitus tulla ohjevideo eikä elokuva. Tästä syystä videon ulkoasu on pidetty yksinkertaisena ja selkeänä. Editoinnissa keskityttiin siirtymien sujuvuuteen ja miellyttävän katselukokemuksen luomiseen. Videossa ei ole käytetty näyttäviä tehosteita eikä efektejä, koska katsojan huomio haluttiin pitää ohjevideon sisällössä.

Ohjevideosta saatiin palautetta työelämän edustajalta, joka kehui videota hyväksi ja selkeäksi. Hyvää palautetta sai myös tasainen, rauhallinen ja miellyttävä selostus. Työelämän edustaja piti myös siitä, että videon kuva keskittyy laitteeseen ja työtä suorittavista henkilöistä näkyy vain kädet, jolloin videolla ei näy turhia asioita.

Opinnäytetyön tuotoksella on omalta osaltaan tärkeä rooli siinä, että terveydenhuollon työntekijät ottaisivat laadukkaita ihopistonäytteitä CRP:n määrittystä varten ja suorittaisivat mittauksen luotettavasti. Sitä on helppo käyttää henkilöstön kouluttamiseen ja perehdytyksen tukena. Ohjevideota voitaisiin käyttää myös terveysalan opiskelijoiden opetuksessa. Video on selkeä ja siinä esitetyt asiat on esitetty ja selostettu rauhallisesti. Videon ja puheen lisäksi tärkeimpiä asioita on lisätty videolle tekstityksien muodossa, jotta ne olisivat helpompia ymmärtää ja jäisivät paremmin muistiin.

Ohjevideon olisi voinut tehdä myös kahdessa osassa, jolloin kontrollin tekemisestä ja näytteenotosta olisi tehty omat videot. Tällöin videoista olisi voinut tehdä vielä yksityiskohtaisemmat ilman, että videoiden pituudet venyisivät liian pitkiksi. Ohjevideon tueksi voisi tulevaisuudessa myös tehdä kuvalliset työohjeet, jotka auttaisivat muistamaan videolla käsiteltyjä asioita visuaalisen muistin avulla. Tähän voisi mahdollisesti hyödyntää kuvakaappauksia tämän työn ohjevideosta.

LÄHTEET

Aidian. 2019a. QuikRead® CRP with prefilled cuvettes. Luettu 19.10.2021. https://www.aidian.fi/uploads/COM-Documents-and-materials/QuikRead-101/QuikRead-CRP/IFUs/134621-10_CRP_Prefill_NORDIC_web.pdf

Aidian. 2019b. QuikRead go® easy CRP. Pikakäyttöohje. Luettu 23.1.2021. https://www.aidian.fi/uploads/FI-Myynti-ja-markkinointimateriaalit/QuikRead-go/QuikRead-go-easy-CRP/8100_03FI_QuikRead_go_easy_CRP_Brief_Instructions_web.pdf

Aidian. 2019c. QuikRead go® Instrument. Luettu 22.11.2021. https://www.aidian.fi/uploads/COM-Documents-and-materials/QuikRead-go/QuikRead-go-Instrument/IFUs/135930-8_QR_GO_Instrument_NORDIC_web.pdf

Aidian. 2021a. QuikRead go -laite. Luettu 23.1.2021. <https://www.aidian.fi/vieritestaus/quikread-go/quikread-go-laite#yleisesti>

Aidian. 2021b. QuikRead go easy CRP. Luettu 23.1.2021. <https://www.aidian.fi/vieritestaus/quikread-go/quikread-go-easy-crp#yleisesti>

Aidian. 2021c. QuikRead go -kontrollien käyttö. Luettu 30.10.2021. <https://www.aidian.fi/uploads/FI-Myynti-ja-markkinointimateriaalit/QuikRead-go/9156-02FI-QuikRead-Controls-Product-Portfolio-web.pdf>

Aidian. N.d. QuikRead go® easy CRP. Käyttöohje. Luettu 22.11.2021. https://www.aidian.fi/uploads/COM-Documents-and-materials/QuikRead-go/QuikRead-go-easy-CRP/IFUs/153718-5_QR_go_easyCRP_FI-SENODK_web.pdf

Ailio, J. 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaaseen videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulu. Luettu 20.11.2020. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>

Airaksinen, T. 2009. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen. Julkaistu 29.1.2009. Luettu 16.11.2021. <https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin>

Brame, C. 2016. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE Life Sciences Education 15 (4). doi: 10.1187/cbe.16-03-0125

Eckersall, P. 2008. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6. painos.

Eskelinen, S. 2016. Vieritestit. Duodecim Terveyskirjasto. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 28.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03204>

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. 2020. Laboratorio-ohjekirja. C-reaktiivinen proteiini. Päivitetty 4.3.2020. Luettu 23.1.2021. <http://81.209.127.193/lab-raohje/labraohje.asp?tutkimus=4594>

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. N.d.a. Kliininen kemia ja mikrobiologia. Luettu 18.2.2021. https://www.epshp.fi/ammattilaiselle_ja_opiskelijalle/ammattilaiselle/kliininen_kemia_ja_mikrobiologia

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. N.d.b. Meille töihin. Luettu 30.10.2021. https://www.epshp.fi/meille_toihin

Guo, P., Kim, J. & Rubin, R. 2014. How video production affects student engagement. An empirical study of MOOC videos. Viitattu 30.10.2021. DOI:10.1145/2556325.2566239

FINAS. 2020. Akkreditointialueet. Kliiniset laboratoriot. Päivitetty 21.12.2020. Luettu 15.2.2021. <https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointialueet/Sivut/Kliiniset-laboratoriot.aspx>

FINAS. 2021. Akkreditointi. Päivitetty 14.10.2021. Luettu 25.10.2021. <https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>

Firdous, S. 2014. Correlation of CRP, fasting serum triglycerides and obesity as cardiovascular risk factors. J Coll Physicians Surg Pak 24(5), 308–13.

Friman, T., Kuparinen, M., Lehto, L. & Liikanen, E. 2021. Laboratoriotutkimusten näytteenotto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Haapasalo, K. & Meri, S. 2020. CRP ja komplementti kudosaivurioiden tunnistuksessa ja tulehduksen säätelyssä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 136(7):775–82.

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. Liikkuva kuva: muuttuva opetus ja oppiminen. Luettu 24.11.2021. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hänninen, A. 2011. Akuutin tulehdusreaktion immunologinen säätely. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 127(16), 1679–87.

Hwang, J., Lee, S. & Kim, S. 2011. Relationship between bilirubin and C-reactive protein. Clin Chem Lab Med, 49(11):1823–8.

Irjala, K. 2016. Miten vieritutkimus epäonnistuu. Moodi 3–4/2016, 116–117.

Ivaska, L. 2017. Diagnostic studies in children with acute infections: Microbes and biomarkers. Turun yliopisto.

Jain, S., Gautam, V. & Naseem, S. 2011. Acute-phase proteins: As diagnostic tool. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences 3(1), 118–127.

Kaste, M. & Konttinen, M. 1996. Laadunvarmistus. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 111 (1), 56.

Kataja, M. 2020. Aidianin vieritestien vienti kasvussa – Juho Himberg: ”Uudet teknologiat ja yritysostot kiinnostavat yritystä”. Julkaistu 14.1.2020. Luettu 25.10.2021. <https://yhtioidenhoivajaterveys.fi/aidianin-vieritestien-vienti-kavussa-juho-himberg-uudet-teknologiat-ja-yritysostot-kiinnostavat-yritysta/>

Kenkel, J. 2003. Analytical Chemistry for Technicians. 3. painos. USA: CRC Press LLC.

Kuokkanen, A. 2019. Kuinka tehdä vaikuttavia opetusvideoita?. Luettu 26.10.2021. <https://www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita>

Kouri, T. 2008. Vieritutkimukset. Tehokkuutta vai tuhlausta?. Lääkärilehti 4/2008, 259.

Labquality. 2020. Vieritestisuositus. Luettu 19.11.2020. <https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/>

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä. 28.6.1994/559.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. 24.6.2010/629.

Lumio, J. 2019. Elimistön vastustuskyky (immunitaetti). Julkaistu 28.10.2019. Luettu 28.10.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01150>

Lääkärilehti. 2015. Nyt on pakko kysyä: CRP vai ei? Julkaistu 17.4.2015. Luettu 25.10.2021. <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/nyt-on-pakko-kysya-crp-vai-ei/>

Matikainen, A., Miettinen, M. & Wasström, K. 2016. Näytteenottajan käsikirja. 2. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Marmer, D. & Hurtubise, P. 1996. Immunoassay. Nephelometric and turbidimetric immunoassay. Teoksessa Diamandis, E. & Christopoulos, T. Immunoassay. 1. painos. Academic Press, Inc.

Mustajoki, P. 2019. Veren triglyseridit (rasvat). Julkaistu 9.10.2019. Luettu 28.10.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00820>

Niemelä, O. & Pulkki, K. 2010. Laboratoriolääketiede. Kliininen kemia ja hematologia. 3. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus.

Nørgaard, B. & Backer Mogensen, C. 2012. Blood sample tube transporting system versus point of care technology in an emergency department; effect on time from collection to reporting? A randomised trial. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. Julkaistu 8.10.2012. Luettu 25.10.2021. <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-71>

Pakkala, E. 2017. Vieritestien määrä moninkertaistui. Medi uutiset. Julkaistu 12.5.2017. Luettu 25.10.2021. <https://www.medi uutiset.fi/uutiset/vieritestien-maara-moninkertaistui/075cf83d-97f8-37ab-8d58-9e8003a5564c>

Pamark. 2018. Vacuette® EDTA-putki. Luettu 23.11.2021. <https://www.pamark.fi/terveydenhuolto/laboratorio/verinaytteenotto/vacuette-edta-putket>

Pettersson, T. 2017. Laboratoriotutkimusten merkitys tulehduksellisissa reumataudeissa. Reumalehti 1/2017.

Ramadan, M., Shrive, A., Holden, D., Myles, D., Volanakis, J., DeLucas, L. & Greenhough, T. 2002. Crystal structure of calcium-depleted human C-reactive protein from perfectly twinned data. Julkaistu 19.4.2002. DOI:10.2210/pdb1LJ7/pdb

Rastas, T. vieritutkimusasiantuntija. 2021. Opinnäytetyö: CRP. Sähköpostiviesti. Luettu 8.11.2021.

Rintala, E., Terti, R. & Nikoskelainen, J. 1995. CRP-määrityksen kliininen käyttö. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 111(2), 173.

Rodak, B., Fritsma, G. & Keohane, E. 2012. Hematology. Clinical principles and applications. 4. painos. USA: Elsevier Saunders

Terve.fi. 2013. Tarvitsetko todella antibiootteja? Pikatesti voi paljastaa. Julkaistu 8.8.2013. Luettu 25.10.2021. <https://www.terve.fi/artikkelit/tarvitsetko-todella-antibiootteja-pikatesti-voi-paljastaa>

Toukko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2008. Kliiniset laboratorionäytteet. Opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tunturi, S. 2021. P-C-reaktiivinen proteiini (P-CRP). Terveyskirjasto Duodecim. Julkaistu 15.3.2021. Luettu 19.10.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03052/p-c-reaktiivinen-proteiini-p-crp>

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuorinen, I. 1993. Tuhat tapaa opettaa. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

World Health Organization. 2020. Antimicrobial resistance. Julkaistu 13.10.2020. Luettu 28.10.2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

Åkerman, K. 2021. Työohje. C-reaktiivinen proteiini, vieritesti. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Päivitetty 24.5.2021. Luettu 7.11.2021.

LIITTEET

Liite 1. Ohjevideon käsikirjoitus

1(6)

QUIKREAD GO CRP-OHJEVIDEON KÄSIKIRJOITUS

1. Aloitusruutu: ohjevideon nimi (CRP:n mittaaminen QuikRead go -vieritestilaitteella) ja tekijöiden nimet (Sofia Mäkelä ja Marietta Tamminen) sekä yhteistyökumppanit
 - o kuvassa myös TAMK:n, EPSHP:n ja Aidianin logot
2. Ruutu: Käsketään valmistautumaan testin suorittamiseen

Puhe: Valmistaudu testin suorittamiseen huolehtimalla hyvästä käsihygieniasta. Desinfioi kädet ja laita suojahanskat käteen. Tarvittaessa pese ensin kädet vedellä ja saippualla

Ota esille tarvittavat välineet OK
3. Video: Käsien desinfiointi oikeaoppisesti ja hanskojen pukeminen
4. Kuva: tarvittavat näytteenottovälineet, kuvassa nimettynä esineet
 - o Ihodesinfektioainetta
 - o Ihonpuhdistuslappuja eli tuffereita
 - o Käsihuuhdetta
 - o Laastari
 - o Lansetti
 - o Sekajäteastia
 - o Suojakäsineet
 - o Suojaliina sängyn tai vaatteiden suojaamiseen
 - o Särmäisjäteastia
5. Kuva: vieritestilaitteesta ja reagensseista, jotka nimettynä kuvassa
 - o opastus laitteen käynnistämisestä?

Puhe: Avaamaton pakkaus ja reagenssikorkit säilyvät huoneenlämmössä valmistajan ilmoittamaan vanhenemispäivään asti. Avatussa pakkauksessa reagenssikorkit säilyvät kuuden kuukauden ajan. Avatun foliopakkauksen kyvetit säilyvät jääkaapissa kuusi kuukautta tai huoneenlämmössä kolme kuukautta. Yksittäinen avattu kyveti tulee käyttää kahden

2(6)

tunnin kuluessa. Avaamispäivämäärä kirjoitetaan pakkauksen kylkeen. Eri pakkausten sisältöjä ei saa yhdistää keskenään. Tarkista ennen mittausta, että kaikki reagenssit ovat samaa erää samasta paketista. OK

6. Kuva: tarkempi kuva siitä, mistä löytää reagenssien EXP-päivät, LOT-numerot

- o kuvaan teksti: "Älä käytä vanhentuneita reagensseja"

Puhe: EXP-päivä kertoo reagenssin vanhentumispäivän ja LOT-numero kertoo reagenssin eränumeron. Vanhentuneita reagensseja ei saa käyttää. Reagenssien tulee antaa lämmitä huoneenlämpöiseksi ennen käyttämistä. OK

7. Video: Laitteen käynnistys

Puhe: Laite käynnistetään virtanapista painamalla. OK

8. Ruutu: ruudussa teksti: "Kontrollin tekeminen"

9. Kuva: kontrollipullosta (jossa näkyy EXP-päivä ja LOT-numero)

- o teksti: "Kontrollilla varmistetaan laitteen ja reagenssien toimivuus. Avaamaton kontrollipullo säilyy jääkaapissa valmistajan ilmoittamaan vanhenemispäivään asti ja avattuna kaksi kuukautta. Älä käytä vanhentunutta kontrollipulloa"

10. Kuva: kontrollipullon etiketistä tavoitearvot

- o teksti: "Kontrollinäytteen tavoitearvo löytyy kontrollipullon etiketistä"

~~Puhe: Kontrollimittauksesta saadun tuloksen pitää sijoittua tavoitearvoihin.~~ OK

11. Video: kontrollin suorittaminen

1. Kontrollipullon huolellinen sekoittaminen 8–10 kertaa edestakaisin
2. Avataan kyveti, katsotaan nestepinta
3. Avataan kontrollipullo, otetaan kontrollia näytteenottimeen
4. Tarkistetaan näytteenottimen siisteys
5. Näytteenotin tiputetaan kyvetiin
6. Otetaan reagenssikorkki purkista, laitetaan se kyvetiin
7. Valitaan laitteen näytöltä "Kontrolli"

3(6)

8. Asetetaan kyvetti mittauskammioon
9. Kun mittaus on valmis, tuloksen lukeminen näytöltä ja kontrollituloksen tarkistaminen tavoitearvoista.
 - a. Jos kontrollitulokset ei mene läpi, toista mittaus alusta
10. Kirjataan ylös päivämäärä ja tekijä, kontrollin sekä reagenssien EXP ja LOT ja tulos.

Puhe: Ennen kontrollin mittaamista huolehdi hyvästä käsihygieniasta, desinfioi kädet ja laita hanskat käteen. Sekoita kontrollipulloa huolellisesti noin kahdeksan viiva kymmenen kertaa rauhallisesti edestakaisin. OK

Avaa kyvetin foliosuoja. Älä koske kyvetin alaosan kirkaaseen, tasaiseen pintaa. Tarkista, että nestepinta on kahden kyvetissä olevan viivan välissä. Tarvittaessa hävitä viallinen kyvetti ja ota tilalle uusi. (loppu kyvettikuvan kohdalle) OK

Avaa kontrollipullo ja vie näytteenotin nestepinnan alapuolelle. OK

Tarkista näytteenottimen siisteys ja täyttöaste. Mikäli näytteenottimen ulkopinnalla on nestettä tai se ei ole täysi, hävitä näytteenotin ja ota uusi. OK

Tiputa siisti näytteenotin kyvettiin. Ota reagenssikorkki purkista ja paina se kyvetin päälle. Älä paina korkin turkoosia keskiosaa. OK

Valitse laitteen näytöltä ”Kontrollimittaus”. Aseta kyvetti mittauskammioon. Mittaus kestää pari minuuttia ja kun se on valmis, kyvetti nousee kammioista. Lue tulos näytöltä ja tarkista tavoitearvo kontrollipullon kyljestä. Hävitä kyvetti särnäisjäteastiaan. OK

12. Kuva: Kontrollin seurantalomake

4(6)

Puhe: Kirjaa lomakkeelle ylös kontrollin suorittamisen päivämäärä, tekijä, kontrollipullon ja reagenssien EXP-päivät ja LOT-numerot, kontrollin tavoiteväli sekä kontrollista saatu tulos. OK

13. Kuva: Tekstisivu kontrollin uusimisesta

Puhe: Mikäli kontrollitulokset on tavoiterajojen ulkopuolella, tarkista reagenssien viimeinen käyttöpäivämäärä ja kontrollipullon ensimmäinen avaamispäivä. Tee uusi mittaus uudella kyvetillä. Jos tulos on vieläkin rajojen ulkopuolella, tee uusi mittaus toisella kyvettierällä, samalla kontrollilla ja samalla laitteella. Jos kontrolli ei vielä kukaan mene läpi, tee uusi mittaus uudella kontrolliliuoksella. OK

Mikäli tulos on näiden toimenpiteiden jälkeen vielä tavoitearvojen ulkopuolella, ota yhteys toimintayksikön laaduntarkkailusta vastaavaan henkilöön. Laitteella ei saa ajaa potilasnäytteitä ennen kuin kontrolli menee läpi. OK

14. Video: näytteen ottaminen ja mittauksen suoritus

1. Potilaan tunnistaminen
2. Tarkistetaan, onko potilaan kädet lämpimät, näytetään myös lämmitys
3. Näytetään sopivat näytteenottopaikat (keskisormi ja nimetön)
4. Puhdistetaan näytteenottoa puhdistusaineeseen kostutetulla tufferilla
5. Valmistellaan lansetti ja näytteenotin, avataan kyvetti ja tarkistetaan nestepinta
6. Otetaan napakka ote sormesta
7. Pistetään lansetilla
8. Pyyhitään tufferilla ensimmäinen pisara pois
9. Näyte kerätään tarpeeksi suuresta pisarasta näytteenottimeen, vietään näytteenotin pisaran lähelle yläviistosta
10. Tarkistetaan näytteenottimen siisteys
11. Näytteenotin tiputetaan kyvetiin
12. Painetaan pistokohta tufferilla
13. Otetaan reagenssikorkki purkista, laitetaan se kyvetiin

5(6)

14. Valitaan laitteen näytöltä ”Mittaus”, luetaan tai kirjoitetaan potilastunniste laitteelle
15. Asetetaan kyvetti mittauskammioon
16. Laita laastari pistokohtaan
17. Kun mittaus on valmis, lue tulos näytöltä
 - a. Jos tulos ei siirry automaattisesti, kirjaa tulos potilastietojärjestelmään
18. Hävitä kyvetti särmäisjäteastiaan

Puhe: Näytteenotto alkaa potilaan vastaanottamisella ja tunnistamisella. Huolehdi hyvästä käsihygieniasta, desinfioi kädet ja laita hanskat käteen. Tarkista, onko potilaan kädet lämpimät. Tarvittaessa käsiä voi lämmittää esimerkiksi hanan alla, lämpimällä vedellä täytetyllä suojakäsineellä tai kantapäälämmittimellä.

Valmistele lansetti ja näytteenotin. Avaa kyvetin foliosuoja ja tarkista sen nestepinta. Älä koske kyvetin alaosaan. Tarvittaessa hävitä viallinen kyvetti ja ota tilalle uusi.

Sopivia näytteenottopaikkoja ovat keskisormen ja nimettömän sormenpään sivut. Valitse näytteenottopaikka kohdasta, jossa iho on terve ja hyväkuntoinen ja puhdista se ihodesinfektioaineeseen kostutetulla tufferilla. Anna näytteenottopaikan kuivua ennen näytteenottoa.

Ota napakka ote potilaan sormesta. Sormenpää puristetaan pulleaksi ja verekkääksi. Pistä lansetilla sormenpään sivuun. Pyyhi ensimmäinen veripisara pois tufferilla. Kerää tarpeeksi suuri veripisara, jotta näytteenotin täyttyy kerralla. Täytä näytteenotin viemällä se pisaran lähelle yläviistosta.

Tarkista näytteenottimen siisteys ja täyttöaste. Tarvittaessa hävitä viallinen näytteenotin ja ota näyte toisesta pisarasta uuteen näytteenottimeen. Tiputa siisti näytteenotin kyvettiin. Paina pistokohtaa tufferilla.

(Ota reagenssikorkki purkista ja paina se kyvetin päälle. Älä paina korkin turkoosia keskiosaa.) äänitetty

6(6)

Valitse laitteen näytöltä ”Mittaus”, tarvittaessa lue tai kirjoita potilastunniste laitteelle. Aseta kyvetti mittauskammioon. Mittaus kestää pari minuuttia.

Laita laastari pistokohtaan. Kun mittaus on valmis, lue tulos näytöltä ja tarvittaessa kirjaa se ylös potilastietojärjestelmään.

Hävitä kyvetti särnäisjäteastiaan.

15. Video: Huoltotoimenpiteet

1. Otetaan desinfiioiva liina pakkauksesta
2. Pyyhitään laitteen ulkopinnat liinalla
3. Otetaan mikrokuituliina
4. Pyyhitään laitteen kosketusnäyttö liinalla

Puhe: Laitteen ulkopinnat voidaan puhdistaa desinfiioivalla liinalla. Näytön puhdistamiseen käytetään mikrokuituliinaa.