

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2022

Ilmari Suominen

KIHOMADON DIAGNOSOINTI

– Oppimateriaali bioanalytikko-opiskelijoille



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Bioanalytikkokoulutus

2022 | 21 sivua

Ilmari Suominen

Kihomadon diagnosointi – Oppimateriaali bioanalytikko-opiskelijoille

Kihomato eli *Enterobius Vermicularis* on yleinen ihmisen suoliston parasiitti, jota esiintyy maailmanlaajuisesti. Kihomato oireilee lähinnä peräaukon kutinana, mutta sillä on epäilty olevan osuutta myös umpilisäkkeen tulehduksen aiheuttajana.

Kihomadon diagnostiikan perustutkimus on mikroskopointi tikkunäytteestä. Näytteenoton jälkeen näyte toimitetaan laboratorioon, jossa se käsitellään mikroskopointia varten. Mikroskoopilla tarkastellaan näytelasille levitettyä näytettä, josta etsitään kihomadon munia. Tämän jälkeen näyte vastataan joko positiivisena tai negatiivisena.

Bioanalytikkokoulutuksessa ei käsitellä parasiittien näytteitä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on antaa ammatillisia valmiuksia bioanalytikko-opiskelijoille työelämään kertomalla kihomadosta, sen laboriodiagnostiikasta, havainnollistaa kuvia käyttäen näytteen käsittelyä ja mikroskopointia laboratoriossa sekä tukea mikrobiologian perusopintoja. Opinnäytetyö on tyypiltään kehittämistehtävä, joka toteutettiin toiminnallisen opinnäytetyöprosessin mukaan ja sen tuotos on PowerPoint-esitys kihomadon diagnostiikasta. Opinnäytetyötä varten kerättiin kesällä 2022 TYKS:n mikrobiologisen osaston laboratoriossa kuvia, jotka asetettiin PowerPoint-esitykseen.

Asiasanat:

Kihomato, diagnostiikka, mikroskopointi, parasiitti

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Biomedical Laboratory Science

2022 | 21 pages

Ilmari Suominen

Pinworm diagnosis – Learning material for biomedical laboratory students

Pinworm is a common human intestinal parasite found worldwide. Pinworm mainly causes itching of the anus, but it has also been suspected to play a role in causing appendicitis.

The basic test for pinworm diagnostics is microscopy from a stick sample. After taking a sample, the sample is sent to the laboratory, where it is processed for microscopy. A microscope is used to look and search for pinworm eggs from a microscope glass slide, where the sample is spread on. The sample is then answered as either positive or negative.

The microbiology course for biomedical scientist students does not include diagnostics for parasite samples. The aim of this thesis is to provide biomedical scientist students with a basis for professional work by description about the pinworm and its laboratory diagnostics, provide illustrating images from sample processing and microscopy in the laboratory, and support basic studies in microbiology. The type of this thesis is a development task, which was conducted according to the practice-based thesis process, and its output is a PowerPoint presentation on pinworm diagnostics. For the thesis, in the summer of 2022, pictures were taken in the laboratory of the microbiology department of Turku University Hospital and were placed in a PowerPoint presentation.

Keywords:

Pinworm, diagnostics, microscopy, parasite

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Kihomadon diagnosointi	6
2.1 Parasiitit	6
2.2 Kihomato	6
2.4 Oppimateriaali	10
3 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	12
4 Opinnäytetyön toteutus	13
4.1 Opinnäytetyön käytännön toteutus	13
4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	14
4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	15
5 Pohdinta	16
18 Lähteet	18

1 Johdanto

Yksi yleisimmistä ihmisille infektioita aiheuttavista tekijöistä ovat parasiitit. Maailmassa suurimmalla osalla väestöstä on parasiitti tälläkin hetkellä elimistössään. (Vuento 2020.) Suomessa parasiitteja esiintyy yleensä lähinnä ulkomaan matkalla olleilla tai ulkomailta muuttaneilta henkilöillä. Suoliston parasiitteja esiintyy kuitenkin myös Suomessa. Monenlaiset loiset suosivat suolistoa, koska se tarjoaa lämpöä ja ravintoa. (Jokiranta ym. 2006.)

Kihomato on yksi ihmisen yleisimmistä parasiiteista. Koko maailmassa noin joka kymmenes on kihomadon kantaja. Kihomato tarttuu käsien välityksellä tai esineiden avulla uuden kantajan ruoansulatuskanavaan. (Rostila & Salo, 2000; Tunturi, 2022.) Suomessa kihomatotartuntojen aiheuttamista tartunnoista ei ole saatavilla tilastotietoa. Muutamilla prosenteilla kouluikäisistä on kuitenkin tietyissä tutkimuksissa havaittu kihomato. (THL 2019.) *Enterobius vermicularista* eli kihomatoa pidetään lähinnä hieman haitallisena kuin vakavan taudin aiheuttajana. Mutkattomissa tapauksissa hoito on suoraviivaista. Perheissä hoito voi olla hankalaa, joko epätäydellisen hoidon tai uudelleen infektoitumisen vuoksi. (Cook 1994.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on antaa ammatillisia valmiuksia bioanalyytikko-opiskelijoille työelämään kertomalla kihomadosta ja sen laboratoriodiagnostiikasta, havainnollistaa kuvia käyttäen näytteen kulkua laboratoriossa, näytteenkäsittelyä ja analysointia. Valmiin opinnäytetyön materiaalin avulla bioanalytiikan opiskelijat saavat selkeää tietoa kihomadosta ja parasiitteihin liittyvästä diagnostiikasta, jota mikrobiologian laboratoriossa toteutetaan. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa PowerPoint-esitys oppimateriaaliksi kihomadosta ja työohjeeksi kihomadon diagnostiikkaan liittyen. Parasiitteihin liittyvä koulutus on bioanalytikkokoulutuksessa vähäistä, joten aihe rajattiin kihomadon diagnostiikkaan. Kihomatojen diagnosointi on osa mikrobiologian laboratorion toimintaa. Aamulla otettu tikkunäyte lähetetään laboratorioon, jossa näyte käsitellään mikroskopointia varten. Havaintojen perusteella näyte vastataan joko positiivisena tai negatiivisena.

2 Kihomadon diagnosointi

2.1 Parasiitit

Parasiiteilla tarkoitetaan mikrobiologisen määritelmän mukaan ihmistä tai toista eliötä hyödyntäviä, loisivia eliöitä, jotka eivät ole sieniä, viruksia tai bakteereita, ilman että kohde-eliö hyötyy kyseisestä eliöstä. Parasiitteja voidaan luokitella veriparasiitteihin, suolistoparasiitteihin ja ihoparasiitteihin sekä kudoksissa eläviin parasiitteihin niiden elinympäristön mukaan. Yhteistä ihmisessä esiintyvillä parasiiteille on se, että ne hyötyvät ihmisen elimistöstä jossain vaiheessa niiden kiertokulkua. (Heikkinen ym. 2020.)

Parasiitit ovat perinteisesti luokiteltu alkueläimiin, matoihin ja niveljalkaisiin. Parasiitti voi olla tautia aiheuttava eli patogeeninen, tai ei-patogeeninen, joka ei aiheuta oireita tai tautia. Jotkin parasiitit voivat myös olla mahdollisesti patogeenisia. Tutkimustiedon lisääntyessä tiettyjä parasiitteja on kuitenkin jouduttu luokittelemaan uudelleen. Esimerkiksi *giardia*, joka aiemmin luokiteltiin ei-patogeeniseksi, havaittiin 1970-luvulla tutkimuksissa patogeeniseksi. Kaikki matoparasiitit luokitellaan nykyään patogeeniseksi, vaikka ne eivät aiheuttaisi oireita. (Heikkinen ym. 2020.)

Suomessa esiintyviä parasiitteja ovat muun muassa alkueläimiin kuuluvat *Dientamoeba fragilis*, *Giardia* ja *Cryptosporidium* ja matoihin kuuluvat kihomato, lapamato sekä suolinkainen. Alkueläimet aiheuttavat lähinnä ripulia ja vatsavaivoja. Madot aiheuttavat tavallisesti suolisto-oireita vain, jos matoja on lukuisia tai infektoituneen henkilön immuunipuolustus on madaltunut. (Jokiranta ym. 2006.)

2.2 Kihomato

Enterobius Vermicularis, jota kutsutaan kihomadoksi, on yksi yleisimmistä matoinfektioista maailmassa. Alun perin *E. Vermicularis* sai nimekseen *Oxyuris vermicularis*. Ihminen on kihomadon ainoa luonnollinen isäntä. Tartunta tapahtuu

yleensä asunnoissa, joissa asuu monta ihmistä, kuten perheissä. Madot ovat pieniä, lankamaisia ja valkoisia. Englannin kielen sana kihomadolle on pinworm, ja se on saanut nimensä naarasmatojen takaosassa olevan tyypillisen neulamaisen hännän mukaan. (Rawla & Sharma 2021.)

E. Vermicularis havaittiin todennäköisesti ensimmäisen kerran 1758. Se rajoittuu normaalisti ihmisiin, mutta voi tarttua myös kädellisiin lajeihin kuten simpansseihin. Kihomadon elinkierto tapahtuu maha-suolikanavan ontelossa. Nieltynä munat kuoriutuvat mahalaukussa ja ohutsuolen yläosassa. Toukat siirtyvät sykkyräsuoleen, umpisuoleen ja umpilisäkkeeseen. Aikuiset naaraat asettuvat sykkyräsuolen alaosaan, umpisuoleen tai nousevaan paksusuoleen. Kiinnittymiskohtiin muodostuu pieniä haavaumia. Verenvuoto ja sekundaarinen infektio aiheuttaa limakalvon alaisia paiseita. Kun naaraan kohtu on täynnä munia, mato siirtyy paksusuolesta peräaukon kautta munimaan. Munat karkoittuvat naaraasta naaraan kohdun supistumisen, madon kuoleman tai kantajan raapimisen seurauksena. Naaras pystyy tuottamaan noin 11 000 litteää ja lähes väritöntä munaa. Kierto kestää noin kahdesta neljään viikkoa. (Cook 1994.)

Kihomadot ovat yleisimpiä 3–10-vuotiailla lapsilla, mutta niitä esiintyy myös aikuisilla. Toteamiseen riittää matojen havaitseminen ulosteesta. (Tunturi 2022.) Positiivisella henkilöllä voidaan havaita matoja ulostenäytteestä vain 5–15 % tapauksista (Cook 1994). Epävarmoissa tapauksissa pyritään ottamaan tikkunäyte. On hyvä korostaa, että kihomadon saaminen ei ole merkki lapsen hoidon laiminlyönnistä tai puutteellisesta siivouksesta. (Tunturi 2022.)

Bøås ym. (2012) ovat tutkineet kihomadon esiintyvyyttä norjalaisissa lapsissa ja mahdollisia riskitekijöitä. Tutkittavat lapset olivat osallisina myös tutkimuksessa, jossa tutkittiin ympäristön laukaisevia tekijöitä tyypin 1 diabetekselle. Näytteitä otettiin kolmena perättäisenä päivänä ja ne tutkittiin valomikroskoopilla. Yhteensä 18 % lapsista (72/395) osoittautui kihomadon kantajiksi. Korkein esiintyvyys (34 %) oli 6–11-vuotiailla lapsilla. Vain kahdella lapsella oli aiemmin ollut kihomato. Sisarusten määrä osoittautui liittyvän infektioiden kasvuun, ja infektiota oli vähemmän lapsilla, joilla oli diabeteksen suuren riskin genotyyppi. *Enterobius*

vermicularis on yleinen parasiitti norjalaisilla lapsilla. *E. vermiculariksen* aiheuttaman infektion todennäköisyys riippuu perheen koosta ja esiintyvyyden kasvu nousee iän myötä. Tyypin 1 diabeteksen korkean riskin genotyyppiä kantavien lasten infektioiden määrän lasku on mielenkiintoista.

Taghipour ym. (2020) tekivät tutkimuksen *Enterobius vermiculariksen* roolista umpilisäketulehduksessa. Umpitulehduksen pääasiallinen syy on epäselvä ja kihomatoa ehdotetaan riskitekijäksi. PubMed-, Scopus-, Web of Science- ja Google Scholar-tietokannoista etsittiin järjestelmällisesti asiaan liittyviä julkaistuja tutkimuksia 15.8.2019 asti. *E. vermicularis* -infektion yhdistetty esiintyvyys arvioitiin satunnaisvaikutusmallia käyttäen. Tiedot luokiteltiin mantereiden ja maiden mukaan. Lisäksi tehtiin alaryhmäanalyyskejä koskien sukupuolta, inhimillisen kehityksen indeksiä (HDI) ja tulotasosta. Mukaan päätyi 59 tutkimusta, joissa oli yhteensä 103195 umpilisäkekudoksenäytettä, joista oli todettu umpilisäketulehdus. 3005 näytettä oli positiivisia *E. vermicularis* -infektioille. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että *E. vermicularis* on yksi yleisimmistä umpilisäketulehdukseen liittyvistä tekijöistä ja voi lisätä umpilisäketulehduksen riskiä. Lisäksi pääteltiin, että inhimillisen kehityksen indeksillä ja sosioekonomisilla olosuhteilla on todennäköisesti suoria vaikutuksia *E. vermiculariksen* ja umpilisäketulehduksen esiintyvyyteen. Tämä havainto korostaa, että on tärkeää huomioida parasiitit umpilisäketulehdukseen liittyvänä tekijänä.

Kihomatoinfektion vaikutusta lasten veren biokemiallisiin parametreihin on tutkittu Irakissa 2020. 505 lapsesta otettiin teippinäyte ja verinäyte. Teippinäyte tutkittiin mikroskoopilla ja verinäytteistä tutkittiin kokonaisproteiinit, fosfori, rauta, magnesium sekä B12-vitamiini, folaatti ja IgE. Kihomadon esiintyvyys oli kaikista näytteistä 27.13 %. Tyttöillä esiintyvyys (28.85 %) oli hieman korkeampaa kuin pojilla (25.31 %). Esiintyvyys korreloi suoraan perheen koon kanssa. Selvisi, että seerumin kokonaisproteiini- (P-arvo <0.001) ja rautatasot (P-arvo <0.05) olivat huomattavasti alhaisemmat infektoiduissa lapsissa, kun taas muut arvot eivät olleet merkittävästi muuttuneet. (Al-Daoudy & Al-Bazzaz 2020.)

2.3 Diagnostiikka

Potilasnäytediagnostiikkaa tehdään tautien toteamiseksi ja torjumiseksi. Se on tartuntalain, 1227/2016, 18 § mukaan luvanvaraista toimintaa, jota voidaan tehdä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksessa ja tähän tarkoitukseen toimiluvan saaneissa laboratorioissa ja niiden valvomissa toimintayksiköissä. (Blomberg & Sarkinen 2020.)

Parasiitteja voidaan tunnistaa muun muassa veri- ja ulostenäytteistä. Verestä tehtävästä sivelyvalmisteesta voidaan tunnistaa malarian lisäksi muita satunnaisia parasiitteja. (Meri & Tyyni 2016, 20.) Ulostenäytteestä tehtävällä viljelyllä taas esimerkiksi *Cryptosporidium*-alkueläin, joka aiheuttaa ripulia (Autio & Karhukorpi 2020).

Nykyään nukleiinihappomenetelmän käyttö parasiittien tunnistuksessa on yleistynyt. Menetelmä on herkempi ja tarkempi kuin mikroskopointi tai antigeeniosoitus. (Kerttula & Lavikainen 2017.) Kihomadon munien osoituksessa mikroskopointi on kuitenkin ensisijainen tutkimus, kuten myös jos epäillään muita suoliston matoinfektioita (VSSH 2021). Turun yliopistollisessa keskussairaalassa parasiittien diagnostiikkaa tehdään mikrobiologian laboratoriossa.

Kihomadon diagnosointiin tarvittava näyte otetaan aamulla ennen pesua tai ulostamista keittosuolaliuokseen kostutetulla pumpulitikulla, josta kihomadon munat voidaan mikroskopoida. Näyte otetaan peräsuolesta työntämällä tikku noin puolen sentin syvyyteen ja pyörittämällä sitä. Tämän jälkeen tikku lähetetään laboratorioon tiiviissä putkessa, jossa on 1–2 ml keittosuolaliuosta. Näytteen kuljetuksen ja säilytyksen on tapahduttava huoneenlämmössä. (VSSH 2020.) Laboratoriossa liuotetaan näytemateriaali irti ja etsitään mikroskoopilla noin 50–60 x 20–30 mikrometrin kokoisia munia, jotka näyttävät lytistyneiltä ja hieman soikion muotoisilta (Heikkinen ym. 2020). Kihomadon tai sen munien löytyessä näyte vastataan joko positiivisena, jolloin vastaus on *Enterobius Vermicularis* tai negatiivisena, jos niitä ei löydy. (VSSH 2011.)

Tiettyihin parasiitteihin voidaan käyttää PCR-menetelmää, kuten käy ilmi Suomen lisääntyviä kryptosporidioositapauksia tutkineiden Suokorven ym. (2019) tutkimuksessa. THL:n tartuntatautirekisteristä haettiin

kryptosporidioositapauksia vuosien 1995 ja 2017 väliltä. Pietarsaassa oli epidemiaselvitystyöryhmä, joka selvitti omalla alueellaan kryptosporidioosin lisääntymistä vuosina 2016–2017. Lisäksi eläinlääkäreille laadittiin kyselylomake. Kyselylomake koski tartuntaan liittyviä taustatekijöitä ja työskentelyn hygieniakäytäntöjä. Kyselytutkimukseen vastasi 31 henkilöä. *Cryptosporidiumin* esiintyvyys Suomessa lisääntyi vuosina 2016–2017 yli kymmenkertaiseksi verrattuna 2000-luvun alkuun. Raportoitujen tapausten lukumäärää saattaa lisätä PCR-testien käytön yleistyminen, koska testi tunnistaa myös lieväoireisia kantajia, vaikka pelkällä *Cryptosporidium*-värjäyksellä kantajia ei todennäköisesti olisi tutkittu. Lisäksi lukumäärän vaikuttaa myös vasikoiden lisääntyneet *Cryptosporidium*-löydökset. Eläinlääkäreistä valtaosa (75 %) oli ollut kosketuksissa sairastuneisiin vasikoihin ja epäili siten saaneensa tartunnan.

2.4 Oppimateriaali

Oppimistilanteisiin liittyvä käsitteenmäärittely on muuttunut johtuen nopeasta tieto- ja viestintäteknikan kehityksestä. Oppimateriaali-käsitteen ulkopuolelle on ongelmallista rajata tiettyjä opetuksen ja oppimisen apuvälineitä. Näin ollen oppimateriaali-käsite on laajentunut. Kaikki tieto, mitä voidaan käyttää oppimisprosessissa, voidaan käsittää oppimateriaaliksi. (Vainionpää 2006.) Juha-Pekka Heinosen (2005) mukaan oppimateriaali on oppiainesta, jonka tarkoitus on saada aikaan oppilaille tavoitteiden mukaisia oppimiskokemuksia.

Oppimateriaaleja voidaan myös luokitella esimerkiksi oppikirjoihin, tehtäväkirjoihin, opettajan materiaaleihin ja audiivisiin oppimateriaaleihin eli äänitteisiin. Nykyään sähköinen oppimateriaali haastaa perinteistä kirjallista oppimateriaalia. Laadukas oppimateriaali vaikuttaa motivaatioon ja motivaatio taas vaikuttaa merkittävästi oppimiseen. (Peltonen 2017.)

Asiantuntijamaiseen tietokäsitykseen kuuluu, että tieto näkyy olennaisesti toiminnassa, ja että tiedon arvioinnissa otetaan huomioon käyttötarkoitus, koska se vaikuttaa siihen, miten tieto esitetään ja millaiseen muotoon se on tuotettu. Oppimateriaalilla on oppimistilanteessa tärkeä rooli, koska se muokkaa

ymmärrystä tiedosta ja sen kanssa toimimisesta. Kehittynyt tiedonkäsittelijä osaa käyttää tietokäsitykseltään köyhää oppimateriaalia, joten on ihanteellista, että oppimateriaali tukee asiantuntijamaisen tiedon kehittymistä. Oppimateriaali voi antaa tukea ymmärtämiselle, teoretisoinnille ja soveltamiselle. Oppiminen on tiettyyn tavoitteeseen tähtäävä prosessi, jossa oppimateriaali on mukana esimerkiksi työvälteenä. Oppimateriaalissa voi olla viittauksia muihin lähteisiin, jotka parantavat ymmärrystä aiheeseen liittyen. (Paavola ym. 2012.)

Oppimateriaalin merkitystä opetuksessa tutkineen Heinosen (2005) tutkimuksessa 157 opettajaa vastasi kyselyyn, jossa selvitettiin opettajien asenteita oppimateriaalia kohtaan. Tutkimuksen tuloksissa mainitaan, että perinteinen oppikirja ja sähköinen oppimateriaali eivät tuskin sulje toisiaan pois, vaan täydentävät toisiaan ja ilman laadukkaita ja moderneita oppimateriaaleja opetuksen kehittäminen on vaikeaa ja hidasta.

3 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on antaa ammatillisia valmiuksia bioanalyttikko-opiskelijoille työelämään kertomalla kihomadosta ja sen laboriodiagnostiikasta, havainnollistaa kuvia käyttäen näytteen kulkua laboratoriossa, näytteenkäsittelyä, näytteen tarkastelua ja analysointia. Valmiin opinnäytetyön materiaalin avulla bioanalytiikan opiskelijat saavat selkeää tietoa kihomadosta ja parasiitteihin liittyvästä diagnostiikasta, jota mikrobiologian laboratoriossa toteutetaan.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa PowerPoint-esitys oppimateriaaliksi kihomadosta ja työohjeeksi parasiittien diagnostiikkaan liittyen. Oppimateriaalin tarkoituksena on olla selkeä, helposti lähestyttävä ja muokattava, jotta opiskelijan olisi helppo sisäistää sen tarjoama tieto. Materiaalia voidaan käyttää osana mikrobiologian opetusta.

Opinnäytetyön työohjeen avulla opiskelija oppii tekemään kihomadon diagnostiikan teoriassa. Tuotoksen PowerPoint tukee oppimista osana mikrobiologian opintojaksoa ja lisää bioanalyttikko-opiskelijoiden ammatillista valmiutta. Materiaalia voidaan hyödyntää myös BioTriCK-hankkeessa, joka on kansainvälinen projekti, jonka tarkoituksena on parantaa bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimistoimintaa (BLS Academy 2022). Hankkeessa ovat mukana Belgia, Norja, Portugali ja Suomi (Turun ammattikorkeakoulu 2021). Tämä opinnäytetyö on tyypiltään kehittämistehtävä, ja se toteutettiin toiminnallisen opinnäytetyöprosessin mukaan.

4 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön aihe saatiin syksyllä 2021. Suunnitelma saatiin valmiiksi keväällä 2022, jolloin aloitettiin myös aineiston kerääminen. Aineiston rajausta ja opinnäytetyön toteutusta suoritettiin kesällä ja syksyllä 2022. Opinnäytetyöraportti tehtiin syksyllä 2022. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Turun ammattikorkeakoulu ja se tehtiin yhteistyössä TYKS:n mikrobiologisen laboratorion kanssa. Opinnäytetyöhön ei sisällynyt muuta ulkopuolista tahoa, eikä opinnäytetyöstä aiheutunut kustannuksia toimeksiantajalle.

4.1 Opinnäytetyön käytännön toteutus

Alkuun aihe ei ollut tarkasti rajattu, joten se rajattiin parasiiteista kihomadon diagnostiikkaan toimeksiantajan kanssa käydyn keskustelun jälkeen. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisen mallin mukaan. Materiaali kuvattiin kesällä 2022 mikrobiologian osastolla Turun yliopistollisessa sairaalassa, kun kuvauslupa oli varmistettu. Materiaaliksi saatiin otettua kuvia kihomadon munista mikroskoopin suurennoksina ja näytteen käsittelyn vaiheita, esimerkiksi tikkunäytteen pipetointi, vorteksointi, näytteen siirtäminen lasille ja värjäysliuoksen lisäys. Tiedon keräys toteutettiin käyttäen tietokantoja, hakukoneita ja alan kirjallisuutta. Samalla varmistettiin, että teoriaosuuteen tulisivat olennaisimmat käytännön asiat kihomadon diagnostiikkaan liittyen.

Kuvista ja lyhyestä teoriaosuudesta tehtiin PowerPoint-esitys, johon valittiin otetuista kuvista selkeimmät ja olennaisimmat tiedot kirjallisesta aineistosta. Päämäärä oli tehdä selkeä ja helposti lähestyttävä esitys, jotta opiskelijat saavat hyvän kuvan siitä, miten kihomadon näytteitä käsitellään mikrobiologian laboratoriossa. Esitykseen päätyi yhteensä 13 kuvaa. Teksti ja kuvat sijoitettiin siten, että näytteen käsittely ilmenee ymmärrettävässä järjestyksessä ja että kuvista voi helposti tunnistaa kihomadon ja sen munat. Esityksen ulkoasu muokattiin suunnittelutyökalua käyttäen mahdollisimman selväpiirteiseksi ja helposti luettavaksi.

Tähän asti aikaansaatu tuotos ladattiin itslearning-alustalle, jonka kautta vuonna 2021 aloittaneet bioanalytikko-opiskelijat pääsivät katsomaan kyseisen esityksen ja lähettämään palautetta. Tuotosta rakennettiin vielä palaute huomioon ottaen valmiiseen muotoonsa.

4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Tämä opinnäytetyö on tyypiltään toiminnallinen opinnäytetyö. Saastamoisen ym. (2018) mukaan toiminnallinen opinnäytetyö sulavoittaa käytännön toimintaa ohjeistamalla, opastamalla ja järkeistämällä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on toiminnallinen osuus ja raportti, johon on sisällytetty opinnäytetyön tekemisen dokumentointi ja arviointi tutkimusviestinnän keinoin.

Opinnäytetyö on prosessi, johon kuuluu opiskelijan taitojen kehittyminen ammatillisesti, työelämätaidoissa ja asiantuntijuudessa. Opiskelijan on hallittava hyvä tieteellinen käytäntö ja tieteellisen käytännön vastuut. Ohjaava opettaja toimii prosessin tukijana ja laadunvarmistajana. (Arene ry 2020.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on kaksiosainen, koska se sisältää toiminnallisen osuuden ja opinnäytetyön raportoinnin. Tässä opinnäytetyössä tuotettiin oppimateriaalia bioanalytikkokoulutuksen mikrobiologian kurssille, joten opinnäytetyö on toiminnallinen. Toiminnallisen osuuden tuotoksena syntyi PowerPoint-esitys ja työn dokumentoinnin ja arvioinnin tuotoksena valmistui opinnäytetyöraportti.

Tutkimuksen käytäntö eli metodologia tarkoittaa käsitystä siitä, miten tieto muodostuu. Tähän käsitykseen nojaavat opinnäytetöiden prosessit ja niiden toteutustapa. (Vilkkä 2021.) Tässä opinnäytetyössä aineiston kokoamisen metodeina ovat toiminnalliset metodit sekä kuva- ja tekstiaineistot.

4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Opinnäytetyötä varten kuvattiin työhjeita teoriaosuuden tukemiseksi, sekä kihomatonäytteitä mikroskoopin kautta. Kuvauslupa varmistettiin mikrobiologian osastolta. Lisäksi varmistettiin, ettei kuvissa näy tunnistettavasti henkilöitä, henkilötietoja tai muuta arkaluontoista materiaalia. Tuotosta tehdessä ei käsitelty potilastietoja, tai muuta sellaista, joka saattaisi vaarantaa yksityisyyden suojan tai potilasturvallisuuden. Laboratorion tiloissa toimiessa noudatettiin turvallisuusohjeita ja hyvää käsihygieniää.

Tiedonhankintaan käytettiin luotettavia alan tietokantoja ja hakukoneita. Tietoa hankittiin ja sovellettiin parhaimman mukaan uusimmista alaan liittyvistä luotettavista lähteistä. Opinnäytetyön aihe oli tarpeellinen, koska parasiiteista ei ole suoraan opiskelijoille suunnattua materiaalia kovinkaan paljon.

Opinnäytetyöprosessissa noudatettiin Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n ja Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) eettisiä ohjeita ja käytäntöjä, joiden tavoite on parantaa opinnäytetyön laatua ja estää tieteellistä epärehellisyyttä.

Ohjeiden mukaan opinnäytetyön tekijän on hallittava muun muassa hyvä tieteellinen käytäntö ja sitä loukkaavat tunnusmerkit, sekä ammattialakohtaiset eettiset käytännöt (Arene ry 2020). Eettisesti hyväksyttävässä tutkimuksessa noudatetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta, sekä hankitaan tarvittavat tutkimusluvut (TENK 2019).

Tälle opinnäytetyölle ei haettu erillistä tutkimuslupaa, koska opinnäytetyö on osahanke bioanalytikkokoulutuksen hankkeessa Työelämäyhteisön ja opetusmenetelmien kehittäminen. Tekijänoikeudet opinnäytetyöhön liittyen kuuluvat tekijälle ja Turun Ammattikorkeakoululle.

5 Pohdinta

Koska tekijä ei ollut aikaisemmin tehnyt kihomadon diagnostiikkaan liittyviä opintoja tai töitä, aloitettiin opinnäytetyön tekeminen tutustumalla kihomadon näytteen kulkuun mikrobiologian osastolla. Mikrobiologian osaston henkilöstö auttoi perehtymisessä ja vastasi hyvin tarkentaviin kysymyksiin. Näytteen käsittelyä seurattiin ja näytteistä päästiin myös omatoimisesti mikroskopoimaan vanhoja ns. esimerkkinäytteitä, joita oli säilytetty opiskelijoita tai perehdytettäviä varten. Kihomadon munista saatiin otettua hyviä kuvia mikroskoopin kautta. Huolimatta siitä, että mikrobiologian opintojaksolla ei parasiitteja juurikaan sivuttu, näytteen käsittely ja tutkiminen oli helppo sisäistää. Kuvat rajattiin kuvankäsittelyohjelmalla sopivan kokoisiksi PowerPoint-esitystä varten.

Opinnäytetyösuunnitelman seminaarissa keskusteltiin aiheesta muiden opiskelijoiden kanssa ja päädyttiin tulokseen, että koska aihe on käytännönläheinen, suuri määrä teoretietoa tuotoksessa ei ole tarpeellista. Teoriaosuutta varten hankittiin tietoa hakukoneita, tietokantoja ja alan kirjallisuutta käyttäen. Tietokannat, joita käytettiin, olivat Duodecim, PubMed ja Medic. Hakukoneena oli Google Scholar. Tietoa kihomadosta löytyi varsinkin englannin kielellä paljon ja työn rajaukseen nähden käytännöllisen tiedon etsiminen oli välillä haastavaa. Työn aiheen rajaus oli sopiva, koska työn tekijöitä oli yksi. Tuotoksesta tuli sopivan pituinen, ytimekäs ja tavoitteet täyttävä kokonaisuus, joka sopii hyvin opiskelijoille.

Opinnäytetyöprosessi opetti paljon kihomadosta, sen lisääntymisestä, tartuntamekanismeista ja laboratoriodiagnostiikan toimenpiteistä siihen liittyen. Lisäksi osaaminen kasvoi paljon varsinkin tiedonhaussa, lähteiden arvioinnissa, kirjoittamisessa ja tekstinkäsittelyssä. Kiinnostavaa on ollut huomata tiedonhaun ohessa tietotaidon ja tiedon sisäistämisen parantuminen. Esityksen esteettisen puolen suunnittelu on myös ollut mielenkiintoista. Jälkeenpäin ajatellen muistiinpanoja olisi voinut tehdä enemmän, jotta työn eteneminen olisi johdonmukaisempaa. Kuvia päätyi esitykseen useita, mutta olisi niitä mahdollisesti voinut ottaa myös enemmän.

Parasiitit ovat aiheena laaja. Jatkotutkimuksia ajatellen tietyistä parasiiteista, kuten *Giardia lamblia* tai *Cryptosporidium* voisi mahdollisesti tehdä samankaltaisen tai laajemman tuotoksen. Yhtenä vaihtoehtona on myös tehdä vastaavanlainen, mutta laajempi teoriapainotteinen tuotos, joka käsittää monien parasiittien laboratoriodiagnostiikan. Tämän opinnäytetyön tuotosta voisi myös jatkokehittää lisäkuvien tai videon, koska osa palautteen antajista toivoi hieman syvempää katsausta kihomatoon. Tästä syystä Turun ammattikorkeakoululle annetaan oikeus työn muokkaamiseen, jotta tieto pysyy ajantasaisena.

18 Lähteet

Al-Daoody AAK. & Al-Bazzaz ENH. 2020. Impact of Enterobius vermicularis infection on biochemical parameters in the blood of children in Erbil Province, Iraq. Viitattu 29.10.2022

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7216599/>

Arene ry 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 11.2.2022.

<https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>

Autio, T., Karhukorpi, J, Itä-Suomen laboratoriokeskus (I. S. L. A. B.)/Joensuun aluelaboratorio, Mäkelä, M., Meri, T, Savolainen, S. & Rimhanen-Finne, R. 2012. Kotoperäinen kryptosporidioosi - alidiagnosoitu tauti, Duodecim, vol. 128, no. 18, pp. 1887-1890. Viitattu 27.2.2022.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo10498>

Blomberg H. & Sarkkinen H. 2020. Mikrobiologisen diagnostiikan porrastus. Käypä hoito. Viitattu 10.10.2022

<https://www.kaypahoito.fi/nix01744>

BLS Academy, 2022. BioTriCK. Viitattu 27.11.2022

<https://www.blsacademy.net/biotrick/>

Bøås, H., Tapia, G., Sødahl, J.A., Rasmussen, T. & Rønningen, K.S. 2012. Enterobius vermicularis and risk factors in healthy Norwegian children, The Pediatric infectious disease journal, vol. 31, no. 9, pp. 927-930. Viitattu 27.2.2022

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22531241/>

Cook, G.C. 1994. Enterobius vermicularis infection, Gut, vol. 35, no. 9, pp. 1159. Viitattu 14.2.2022.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1375686/>

Heikkinen, T., Järvinen, A., Meri, S., Vapalahti, O., Vuopio, J. & Ahola, T. 2020. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet. 1, Mikrobiologia, Kustannus Oy Duodecim, Helsinki. Viitattu 14.2.2022

Heinonen, J-P. 2005. Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit: Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa, Viitattu 17.2.2022

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20002/opetussu.pdf?s>

Jokiranta, S., Siikamäki, H. & Kantele, A. 2016. Suolistoparasitteja voi saada sekä ulkomailta että kotimaasta, Sic! Lääketietoa Fimeasta, vol. 6, no. 3, pp. 26-29. Viitattu 14.2.2022

http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131109/3_16_26-29%20Suolistoparasitteja%20voi%20saada%20sek%c3%a4%20ulkomailta%20Oett%c3%a4%20kotimaasta.pdf?sequence=1

Kerttula, A. & Lavikainen, A. 2017. Nukleiinihapon osoitus parasitologisessa diagnostiikassa, Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 14.2.2022.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo13655>

Meri, T. & Tyyni, E. 2016. Mitä laboratoriossa voidaan nähdä veren sivelyvalmisteesta : sivelyvalmisteen mikroskopoinnin lyhyt oppimäärä, Moodi, vol. 40, no. 6, pp. 20-28. Viitattu 14.2.2022

Paavola, S., Ilomäki, L. & Lakkala, M. 2012. Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa. Opetushallitus, Laatusuhteita e-oppimateriaaleihin. Viitattu 15.10.2022

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39220/paavola_et_al_2012_tiedon_esittaminen.pdf?sequence=2

Peltonen, A. 2017. Painetut oppikirjat vai sähköinen oppimateriaali: Oppimateriaalin vaikutus opiskelijoiden oppimiskokemukseen MAY-kurssilla. Helsingin yliopisto. Viitattu 17.2.2022

<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2017112251700>

Pohjannoro, H. & Taijala, B. 2007: Näkökulmia toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.10.2022

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201003063019>

Rawla, P., Sharma, S. 2022. Enterobius Vermicularis. Viitattu 15.10.2022

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725659/>

Rostila, T. & Salo, E. 2000, Loiset - pienet mutta epämiellyttävät seuralaiset kotona ja päiväkodissa, Duodecim, vol. 116, no. 3, pp. 289-296. Viitattu 15.10.2022 <https://www.duodecimlehti.fi/duo91326>

Saastamoinen, M., Vähä, T., Ypyä, J., Alahuhta, M. & Päätaalo, K. 2018, Toiminnallisen opinnäytetyön oppimiskokemukset Viitattu 14.2.2022.

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018081714552>

Suokorpi, A., Autio, T., Ruotsalainen, E., Björkstrand, M. & Rimhanen-Finne, R. 2019, Miksi kryptosporidioositapaukset lisääntyvät Suomessa?, Duodecim. Viitattu 27.2.2022. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021042713015>

Taghipour, A., Olfatifar, M., Javanmard, E., Norouzi, M., Mirjalali, H. & Zali, M.R. 2020, The neglected role of Enterobius vermicularis in appendicitis: A systematic review and meta-analysis, PLoS One, vol. 15, no. 4, pp. e0232143 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32324817/>

TENK 2019. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 11.3.2022

https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf Viitattu 18.3.2022

THL 2019. Kihomato. Viitattu 10.10.2022

<https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/kihomato>

Tunturi, S. 2022. Lääkärikirja Duodecim, Kihomato. Viitattu 7.3.2022

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00427>

Turun Ammattikorkeakoulu, 2021. BioTriCK BLS Triangular Centre of Knowledge. Viitattu 27.11.2022

<https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/hae-projekteja/biotrick-bls-triangular-centre-knowledge/>

Vainionpää, J. 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Viitattu 17.2.2022

<https://urn.fi/urn:isbn:951-44-6553-9>

Vilka, H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Näytesivut. Viitattu 11.3.2021

https://www.ps-kustannus.fi/lisamateriaalit/nain_onnistut_opinnaytetyossa_naytesivut.pdf

VSSH 2011. Laatukäsikirja, tutkimuskohtainen ohje, kihomatojen osoitus. Viitattu 15.10.2022

VSSH 2020. F-Enve-O. Tutkimusohjekirja. Viitattu 31.3.2022

<https://webohjekirja.mylabservices.fi/TYKS/index.php?test=2053>

VSSH 2021. F-Parasiitit (kval). Tutkimusohjekirja. Viitattu 31.1.2022

<https://webohjekirja.mylabservices.fi/TYKS/index.php?test=13844>

Vuento, R. 2020. Terveyskirjasto, Infektioiden aiheuttajat: loiset, bakteerit, arkit, sienet, alkueläimet, virukset ja prionit. Viitattu 11.2.2022

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00562#s2>

Wendt S, Trawinski H, Schubert S, Rodloff AC, Mössner J, Lübbert C. 2019, The Diagnosis and Treatment of Pinworm Infection. Dtsch Arztebl Int. vol 116 no. 13 :213-219 Viitattu 15.10.2022

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6522669/>