



Video histologisten näytteiden valamisesta

Susanna Rajamäki

Minttu Virolainen

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2019

Bioanalytikkokoulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalytikkokoulutus

RAJAMÄKI, SUSANNA & VIROLAINEN, MINTTU:
Video histologisten näytteiden valamisesta

Opinnäytetyö 29 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Syyskuu 2019

Histologisessa näytteenkäsittelyssä valaminen on yksi tärkeä osa prosessia, jonka avulla kudoksesta saadaan mikroskopoitava preparaatti. Valaminen osa bioanalytikon tehtäviä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on videon tekeminen histologisten näytteiden valamisesta Tampereen ammattikorkeakoulun bioanalytikon tutkinto-ohjelmaan. Työn tavoitteena on tehdä selkeä ja helppo video ydinkohtineen opettajien sekä opiskelijoiden käyttöön Kudosleikkeiden valmistaminen ja tunnistus- opintojaksolle siitä, kuinka histologisia näytteitä tulee valaa parafiiniin.

Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen, ja se sisältää kirjallisen opinnäytetyöraportin ja toiminnallisen osuuden. Opinnäytetyön raporttiosuudessa esitellään erilaisia histologisia näytteitä sekä kuvaillaan valamiseen liittyviä vaiheita tarkemmin. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus on valamista kuvaava video, jonka pituus on neljä minuuttia. Opetusvideolla esitellään valamisessa käytettävä valupiste, sekä esitetään tiivistetysti histologisen näytteen valamisen perusteet.

Opinnäytetyön kirjallista osuutta varten haastateltiin patologian osastolla työskenteleviä ammattilaisia, sillä valamisprosessista ei ole juurikaan kirjoitettua tietoa alan kirjallisuudessa tai internetissä, vaikka valaminen on iso osa histologista prosessia.

Video lähetettiin toisille opiskelijoille, jotta saatiin palautetta. Palaute oli pääasiassa hyvää, ja opiskelijat kokivat, että videossa tuli esille tärkeimmät valamiseen liittyvät asiat. Tästä voimme päätellä, että video edesauttaa oppimista Kudosleikkeiden valaminen ja tunnistus- opintojaksolla.

Opinnäytetyölle tekisimme jatkotutkimuksena ohjekirjan yleisimpien näytteiden valamiseen, sillä tiettyjen näytetyyppien kohdalla valaminen tehtiin samoin kahdella eri paikkakunnalla. Ohjekirjan voisi esimerkiksi päällystää tai laminoida, jotta sitä voisi käyttää myös valupöydän läheisyydessä.

Asiasanat: patologia, histologia, parafiini, blokki, valaminen, opetusvideo

ABSTRACT

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

SUSANNA RAJAMÄKI & MINTTU VIROLAINEN:
Video of embedding histological samples

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 1 page
September 2019

Histology is a part of pathology that studies structure of tissues and changes that can occur in them. In order to study these changes, a sample taken from the tissue must go through a specific process, including embedding, where the tissue is turned into a preparation that can be examined with an electronical microscope.

The intention of this study is to make a video about embedding a histological sample for teaching purposes in Tampere University of Applied Sciences for The Degree Programme of Biomedical Laboratory Science.

There was an interview with two professionals who work in the field of pathology to obtain real time information about embedding. Based on that interview we established a manuscript to follow while filming the video in pathology laboratory. The sounds for the video were recorded afterwards to ensure the quality of the voice.

As a result, we got an educational video that represents the main principle about embedding a histological sample and the basic equipment used during the process. To make the final product as user friendly as possible, the video contains narration and written text so one can follow the video even when taking notes. We feel that the video serves its purpose and it will help students learn the subject easier.

Key words: histology, paraffin, bloc, embedding, tutorial

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	NÄYTTEEN KÄSITTELY ENNEN VALAMISTA	6
	2.1 Valamisprosessi	7
	2.2 Työturvallisuustekijät ja työskentelyergonomia	10
	2.3 Valupisteen puhtaanapito	10
3	YLEISIMMÄT HISTOLOGISET NÄYTTEET JA NIIDEN VALAMINEN	12
	3.1 Iho ja sen valaminen	12
	3.1.1 Stanssi	13
	3.1.2 Vene-eksisionäyte	13
	3.2 Ruuansulatuskanavan näytteet ja niiden valaminen	14
	3.2.1 Paksusuoli	15
	3.2.2 Ohutsuoli	16
	3.3 Eturauhanen ja sen valaminen	17
	3.4 Sappirakko ja sen valaminen	18
4	OPETUSVIDEON TEKEMINEN JA TUOTOS	20
	4.1 Opetusvideon tekeminen	20
	4.2 Tuotos	21
5	LUOTETTAVUUS JA ETIIKKA	23
6	POHDINTA	24
	LÄHTEET	26
7	LIITTEET	29
	Liite 1. Haastattelu	29
	Liite 2. Palautekysely	29

1 JOHDANTO

Valaminen on osa histologista prosessia, jonka avulla biologisesta solu- tai kudonnäytteestä voidaan tutkia sen rakennetta ja mahdollisia rakennepoikkeavuuksia.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä Tampereen ammattikorkeakoululle bioanalyytikon tutkinto-ohjelmaan opetuskäyttöön video histologisen leikkeen valamisesta. Videon tavoitteena on toimia opiskelijoiden apuna Kudosleikkeiden valmistaminen ja kudosten tunnistus -opintojaksolla. Oppimisen mahdollisuudet laajenevat, kun videota käytetään luentojen ohella oppimisen tukena (Lautkankare 2014, 4-5). Videolla esitellään valamisessa käytetty työpiste ja siihen kuuluvat osat. Videolla käydään läpi peruseriaatteet näytteiden valamisesta, jotta saataisiin laadukas leike myöhemmin mikroskopoitavaksi.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Opetuskäyttöön tehty video on tarkoitettu osaksi Tampereen ammattikorkeakoulun bioanalyytikon tutkinto-ohjelmaa. Videon tavoitteena on edesauttaa ja tukea tulevien opiskelijoiden oppimista luentojen yhteydessä Kudosleikkeiden valmistaminen ja kudosten tunnistus-opintojakson aikana kirjallisen materiaalin rinnalla. Opinnäytetyöhön sisältyy sekä toiminnallinen osuus, eli video histologisen näytteen valamisesta ja kirjallinen raportti. Videolla esitetään valamisprosessi pääpiirteittäin, josta on apua käytännön tunnilla ja tulevaisuudessa työelämässä. Raportissa käsitellään valamisprosessia ja yleisimpiä histologisia näytteitä tarkemmin.

Vaikka valaminen on olennainen osa histologista prosessia, siitä ei juurikaan löydy tietoa kirjallisuudesta tai internetistä. Tästä syystä koettiin, että tehdystä videosta ja kirjallisesta tuotoksesta olisi apua tuleville opiskelijoille Kudosleikkeiden valmistus ja tunnistus-opintojaksolla.

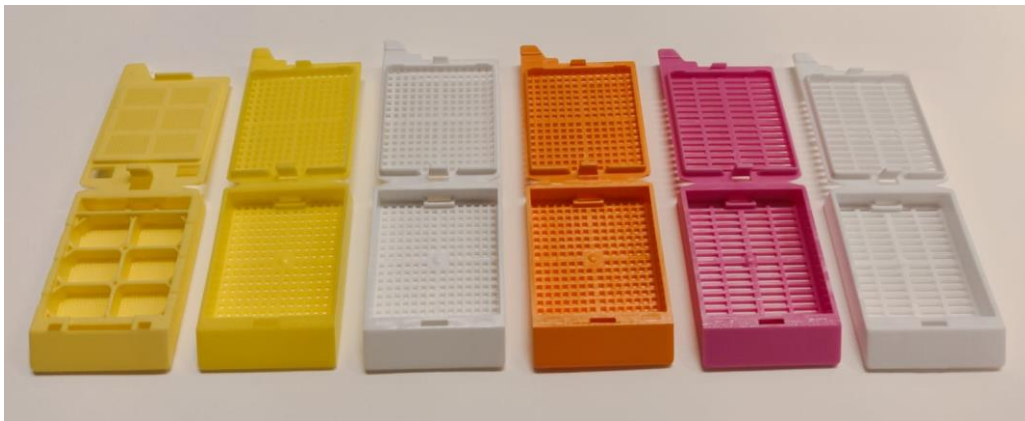
2 NÄYTTEEN KÄSITTELY ENNEN VALAMISTA

Suurin osa rutiininäytteistä käy läpi tietyn esikäsittelyn ennen valamista. Ensimmäisenä näyte tulee kiinnittää esimerkiksi fiksoimalla se formaliinilla tai jäädyttämällä (Nation & Orchard 2012, 87). Fiksoinnilla pyritään estämään näytteessä tapahtuvat muutokset, kuten bakteeritoiminnan aiheuttama mätäneminen ja entsymaattinen solujen tuhoutuminen, eli autolyysi (Rhodes 2003, 69-75). Fiksaation tarkoituksena on säilyttää näytteen solut ja kudokset vastaavanlaisessa tilassa, kun se on näytettä otettaessa ollut (Nation 2012, 88).

Fiksoinnin jälkeen useimmat näytteet ovat dissekointia vaille valmiita seuraavaan prosessiin. Jotkut näytteet ovat kuitenkin erittäin kovia niissä olevan kalsiumfosfaatin takia. Tällaisia näytteitä ovat esimerkiksi jotkin luunäytteet ja hampaat, joten ne vaativat dekalsifoinnin. Dekalsifointi poistaa näytteestä mineraaleja niin, että se pehmenee ja sitä voidaan myöhemmin leikata. Kaikkia näytetyyppejä ei kuitenkaan voi dekalsifoida. (Nation 2012, 97.)

Laboratorioon saapuvien näytteiden koko vaihtelee pienistä biopsioista kokonaisuksi rintakudoksiin ja jopa metrin mittaisiin suolinäytteisiin. Histopatologisista näytteistä halutaan kuitenkin usein tutkia vain tiettyä kohtaa, jolloin ei ole käytännöllistä eikä kannattavaa tutkia koko näyttemateriaalia. Tästä syystä näyte dissekoidaan, eli leikataan pienempiin osiin, jotta näytteestä saadaan jatkoprosessiin vain haluttu osa kudosta. (Nation 2012, 96.)

Kun näytteestä on dissekoitu halutun kokoinen, se siirretään kuduskuljettimen käsiteltäväksi muovisessa kasetissa, jossa on reikiä (Virkkunen & Rutanen 2018) (Kuva 1). Näytteen ympärillä tulee olla hyvin tilaa, jotta näytteen kudoksissa oleva vesi saadaan dehydroitua kemikaaleilla. Dehydroinnin jälkeen kudokset kyllästetään tukiaineella. Tukiaine kiinnittää kudokset senhetkiseen muotoonsa mahdollistaen valetun näyteblokin leikkaamisen ohuemmiksi leikkeiksi. Tukiaineena käytetään usein parafiinia, johon on lisätty muovia. Mitä korkeampi sulamispiste parafiinilla on, sitä kovempaa se on jäähdytyksen jälkeen. Useimmille histologisille näytteille paras parafiinin sulamispiste on 57°C. Se riittää tukemaan riittävästi useimpia kudoksia, eikä vaadi näytettä vaurioittavia lämpötiloja kuduskuljetuksen tai valamisen aikana. (Naukkari 2003, 7.)



Kuva 1. Erilaisia valamisessa käytettäviä kasetteja. (Virolainen 2019.)

On erityisen tärkeää, että valettavaksi tullut näyte on läpikäynyt huolellisen fiksoinnin ja kudosprosessoinnin. Varsinkin jos näyte on liian paksu, eikä siitä syystä ole fiksoitunut kunnolla, se ei myöskään prosessoidu hyvin. Tämä puolestaan vaikuttaa siihen, miten näyte leikkaantuu ja värjäytyy myöhemmässä vaiheessa. Kokonaisprosessi vaikuttaa näytteen jälkikäsitteilyn lisäksi myös näytteen säilyvyyteen. (Virkkunen ym. 2018.)

Näytteitä valaessa niitä tulee käsitellä yksi kerrallaan sekaannuksien välttämiseksi ja laadun takaamiseksi. Tällä taataan myös potilasturvallisuus. Laatutekijöitä on myös näytteen oikeaoppinen valaminen ottaen huomioon näytetyyppi ja näytteen orientaatio. On erittäin tärkeää, että laboratorion sisällä dissekoijat, sekä bioanalytiikot että patologit, voisivat keskustella valajan kanssa tarvittaessa tapauskohtaisesti siitä, kuinka näyte tulisi valaa, jotta se myöhemmin tukisi diagnoosin tekemistä. Näytemäärän kasvaessa myös laboratorion henkilökunnan hyvä perehdytys auttaa näytteen nopeassa ja laadukkaassa käsittelyssä. (Virkkunen ym. 2018.)

2.1 Valamisprosessi

Näyte saattaa tulla valupisteelle useammassa kasetissa. Tällöin kasetit on yleensä jollakin tapaa numeroitu sekä roomalaisilla (I-II-III-IV) että arabialaisilla (1-2-3-4) numeroilla. Roomalaiset numerot kertovat useammista kaseteista, joissa on samaa näytettä, ja arabialaiset numerot sen, kuinka monta näytepalaa

kyseisestä näytteestä kasetissa on. Jos samassa kasetissa on useampia näytepaloja, tulee ne valaa tietyssä järjestyksessä eri puolille muottia. Laboratoriot saattavat käyttää kasettien merkinnässä myös erilaisia tapoja, kuten A-B-C. (Virkkunen ym. 2018.)

Kudosprosessoinin läpikäynyt näyte poistetaan kasetista ja valetaan erityiseen metallimuottiin, joita on useita eri kokoisia ja muotoisia (Kuva 2). Näytettä valaessa pyritään käsittelemään vain yhtä näytettä kerrallaan, jotta näytteet eivät pääsisi sekoittumaan keskenään. Pieniä näytteitä on käsiteltävä erityisen huolellisesti, jotta ne eivät katoa kasetista muottiin siirtäessä. Näytteen koolla ja laadulla on merkitystä muotin valinnassa, sillä erilaiset näytetyypit vaativat erilaista asetelua. Näyte tulee valaa niin, että parafiini pääsee ympäröimään näytteen joka puolelta. Muotin ollessa oikean kokoinen näytteen kokoon verrattuna, tarvittavan parafiinin määrä on vähäisempi, jolloin voidaan vähentää hukkaan menevän parafiinin määrää. Isokokoisille näytteille, eli makro-näytteille on oma makro-muotinsa, joka on huomattavasti normaalikokoista muottia isompi (Kuva 3). (Virkkunen ym. 2018.)



Kuva 2: Valamiseen käytettäviä metallimuotteja. (Virolainen 2019.)



Kuva 3: Makro-muotti ja tavallinen valumuotti. (Virolainen 2019.)

Valaessa tulee ottaa huomioon näytteen orientaatio, jotta näytteen kaikki halutut osat tulevat leikatessa näkyviin. Esimerkiksi ihonäytettä valaessa tämä on erityisen tärkeää, sillä siitä tahdotaan usein tarkastella ihon kaikkia kerroksia. Pipelle- ja sytologisia näytteitä valaessa on taas otettava huomioon, että näytteet saattavat olla hyvin niukkoja. Tällöin täytyy kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että näytteestä saadaan kaikki näyttemateriaali siirrettyä kasetista muottiin. Pienet biopsiat kuten gastro- tai kolonoskopiat on usein kasetoitu valmiiksi pieniä lokeroita sisältävään kasettiin, jolloin ne voidaan valaa samaan luotimuottiin. Näytteet eivät kuitenkaan saa koskettaa toisiaan, ja on tiedettävä mihin kohtaan muottia minkäkin lokeron näytteet voidaan valaa. Näytteen sijoittelu tällaisessa tilanteessa on usein laboratoriokohtaista. Luotimuotin etuna on, että sitä käytettäessä näytelasille saadaan useampi leike. Joissakin näytteissä on otettava huomioon näytteen kovuus, sillä se vaikuttaa hyvin paljon näytettä leikattaessa. Jos näyte on kova, se saattaa leikkaantua huonosti ja tylsyttää mikrotomin terän. (Virkkunen ym. 2018.)

Joskus näytteessä voi olla dissekoijan toimesta tehtyjä eri värisiä merkintöjä. Sinisellä kosmoskynällä väritetty kohta kertoo valajalle, että värjätty pinta tulisi olla alaspäin, kun taas hopeakynällä värjätty näytteet tulisi valaa niin, että kaikki merkityt kohdat ovat samansuuntaisesti. Jos valuvaiheessa huomataan, että näytteeseen on jäänyt merkkilankoja tai niittejä, on ne poistettava, sillä ne saattavat pilata näytteen leikkausvaiheessa. (Virkkunen ym. 2018.)

Kun näytteen muotti ja orientaatio on päätetty, näyte asetellaan huolellisesti muotin pohjalle pinseteillä painaen. Jotkut näytteet saattavat olla hyvin hauraita, joten ne saattavat murentua tai haljeta herkästi. Näytteen pohjaan painaminen on kuitenkin tärkeää, sillä jos näytettä ei ole painettu kunnolla pohjalle, se saattaa leikatessa kulua epätasaisesti, jolloin haluttu näytekohta saattaa trimmaantua pois. Kunnolla muotin pohjalle painettu näyte saadaan myös trimmattua nopeammin esiin, joka puolestaan säästää aikaa leikatessa. (Virkkunen ym. 2018.)

Näytteen asettelun jälkeen muotissa oleva parafiini tulee jäähdyttää nopeasti kylmälevyn tai jään päällä, jotta siitä tulee hienokiteinen ja läpikuultava. Tämä helpottaa näytteen käsittelyä leikkausvaiheessa sekä mikroskopoidessa (Virkkunen ym. 2018.)

2.2 Työturvallisuustekijät ja työskentelyergonomia

Parafiinin sulamispisteen ollessa noin $+58^{\circ}\text{C}$, on valupisteellä työskenneltäessä otettava huomioon pisteellä vallitsevat lämpötilat. Lämpölevyjä sekä parafiinin syöttölaitetta käytettäessä on noudatettava varovaisuutta. Jos näytteen siirtämisessä käyttää apuna kirurginveistä, tulee varoa viiltohaavoja. (Virkkunen ym. 2018.)

Valupisteellä työskentelyssä tulee ottaa huomioon ergonominen työskentelyasento. Tätä tukemassa ovat usein säädettävä pöytä, sekä säädettävät tuolit. Joissain paikoissa on myös mahdollista vaihtaa tuolia esimerkiksi satulatuolista toimistotuoliin kesken työpäivän ja tukea ergonomiaa vaihtamalla istumisasentoa. (Virkkunen ym. 2018.)

2.3 Valupisteen puhtaanapito

Valupöydältä on hyvä pyyhkiä ylimääräistä parafiinia pois työskentelyn lomassa. Tämä vähentää pienien ja höttöisten näytteiden välistä kontaminaatoriskiä, sekä helpottaa työskentelyä. Pinsettejä säilytetään telineessä, joka on lämmitetty. Pinsetteihin jäänyt parafiini sulaa pois ja jää pinsettelineen pohjalle mahdollisten

kontaminaatiotekijöiden kanssa. Teline tulisi puhdistaa vähintään päivittäin. Pinsettejä voi myös pyyhkiä näytteen käsittelyn jälkeen, jotta saadaan kontaminaatoriski minimoitua ja varmistettua että aiemmin käsiteltyä näytettä ei siirry seuraavaan muottiin. (Virkkunen ym. 2018.)

3 YLEISIMMÄT HISTOLOGISET NÄYTTEET JA NIIDEN VALAMINEN

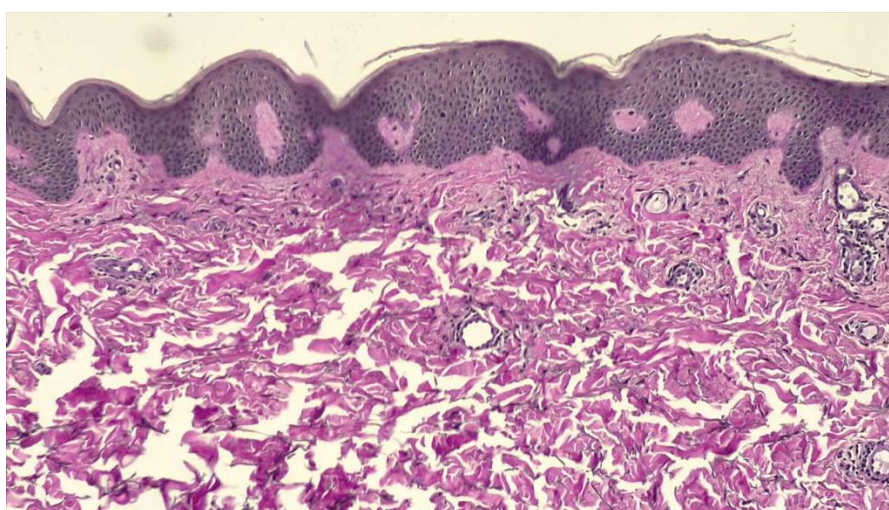
3.1 Iho ja sen valaminen

Iho peittää elimistön koko ulkopintaa ja se on elimistön suurin elin. Ihon tärkeimpiä tehtäviä ovat mm. elimistön suojaaminen mekaaniselta ja kemialliselta rasitukselta, elimistön suojaaminen mikrobeilta, rasvan ja nesteen varastoiminen, ruumiinlämmön säätely sekä paineen, kosketuksen, lämmön, kylmän ja kivun aistiminen. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2011, 96.)

Ihossa on hiki- ja talirauhasia, ja se muodostaa kynnet, hiukset ja karvoituksen. Iho muodostavaa oman elinjärjestelmänsä yhdessä näiden apuelinten kanssa. (Sand ym. 2011, 96.)

Ihossa on kaksi kerrosta: orvaskesi (epidermis), ja verinahka (dermis). Niiden alla on ihonalaiskerros (subcutis), joka on pääasiassa rasvakudosta. (Sand ym. 2011, 96.) (Kuva 4.)

Jotta ihon koepalasta saadaan edustava näyte, tulee koepalan yltää ihonalaiseen rasvakudokseen asti. Veneviiltonäyte toimii parhaiten ihon koepalana. 4 mm:n stanssinäytteenkin on yleensä edustava. (Mäkinen 2012.)



Kuva 4: Mikroskooppikuva HE-värjätystä ihosta. (Rajamäki 2019.)

3.1.1 Stanssi

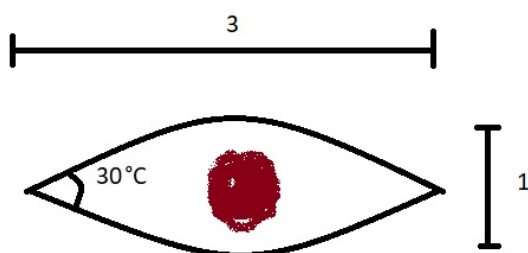
Koepalaa otettaessa ihoa venytetään ja stanssilla painetaan pyörivin liikkein aina ihonalaiseen rasvaan asti. Näyte merkataan merkkilangoilla ja vedetään ulos varoen, jotta kudokset eivät painu kasaan. Lopuksi näyte leikataan niin, että subkutaanis tulee mukaan. Koepalan ottamisesta jää venytyksen ansiosta soikean muotoinen haava, joka on helppo sulkea. (Kallioinen & Stenbäck 2012.) (Kuva 5.)



Kuva 5: Piirros stanssi-näytteestä. (Virolainen 2019.)

3.1.2 Vene-eksisionäyte

Vene-eksisionäyte otetaan samansuuntaisesti kuin ihon luonnolliset uurteet ja juonteet menevät. Näytepala on nimensä mukaisesti veneen muotoinen. (Kallioinen ym. 2012.) (Kuva 6.)



Kuva 6: Venenäyte. (Virolainen 2019.)

Ihonäyte tulee valaa joko luotimuottiin tai mahdollisimman pieneen muottiin. Iho on valettava kyljelleen, jotta leikkeessä näkyvät kaikki ihon kerrokset. (Virkkunen ym. 2018.)

3.2 Ruuansulatuskanavan näytteet ja niiden valaminen

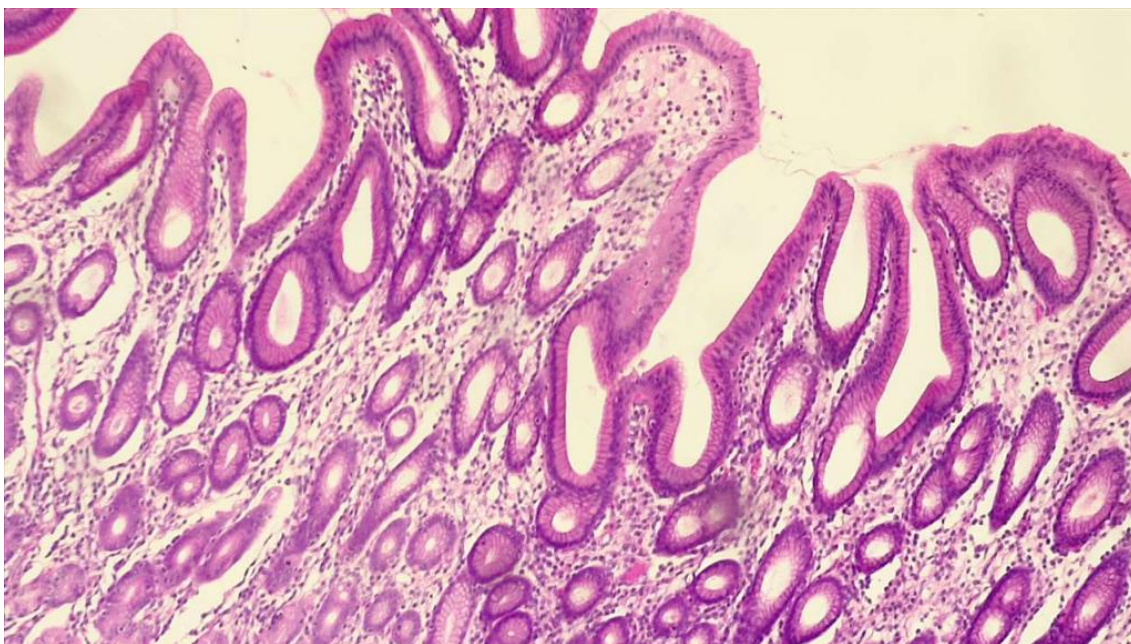
Mahalaukun päätehtävä on toimia ruoan välivarastona (Sand ym. 2011, 397). Mahalaukku jatkaa ruoan mekaanista ja kemiallista hajottamista sekä varastoi ruokasulaa ja annostelee sitä pohjukaissuoleen (Karttunen 2013, 216).

Mahalaukku on J-kirjaimen muotoinen ruuansulatuskanavan laajentuma, joka on ruokatorven ja pohjukaissuolen välissä. Mahalaukku sijaitsee pallean alapuolella, vatsaontelon yläosassa. (Karttunen 2013, 216.) Mahalaukun koko ja muoto vaihtelevat kuitenkin suuresti eri ihmisillä (Sand ym. 2011, 397).

Mahalaukku jaetaan neljään eri osaan, joista jokaisella on oma tehtävänsä. Ruokatorvi liittyy mahansuuhun (cardia). Mahanpohjukka (fundus), joka on mahalaukun ylin osa, sijaitsee mahansuun vasemmalla puolella. Mahanpohjukka vastaanottaa ja varastoi saapuvan ruoan. Runko-osa (corpus) on mahan suurin osa. Se sijaitsee mahanpohjukan alapuolella ja siellä ruoka pääsee sekoittumaan mahanesteeseen. Alimpana mahalaukussa on mahaportin soppi (antrum). (Sand ym. 2011, 397.)

Mahalaukun seinä koostuu seuraavanlaisista kerroksista: limakalvo (mucosa), limakalvon lihaskerros (muscularis mucosae), limakalvonalaiskerros (submucosa), lihaskerros (muscularis propria) sekä herakalvo (serosa) (Karttunen 2013, 216). (Kuva 7.)

Gastroskopiassa eli mahalaukun tähytyksessä tutkitaan suun kautta vietävällä kameravarustetulla taipuisalla tähystimellä ruokatorven, mahalaukun ja pohjukaissuolen limakalvoa. Mahalaukusta ja pohjukaissuolesta otetaan tutkimuksen aikana näytepaloja helikobakteeripikatutkimukseen ja patologistutkimukseen, jotta saadaan tutkittua mahdollisia limakalvomutoksia. (Ahonen, Blek-Vehka-
luoto, Partamies, Sulosaari & Uski-Tallgvist 2019, 499.)

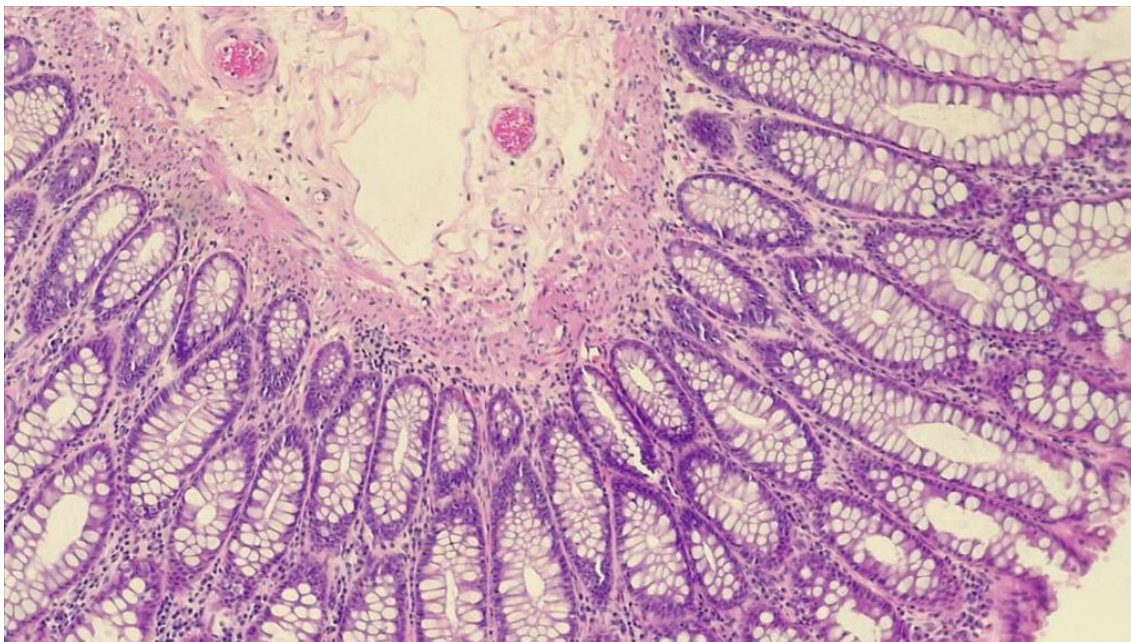


Kuva 7: Mikroskooppikuva HE-värjätystä mahasta. (Rajamäki 2019.)

3.2.1 Paksusuoli

Paksusuolen muodostavat umpisuoli (caecum), umpilisäke (appendix vermiformis) ja varsinainen paksusuoli (colon) (Sand ym. 2011, 417). (Kuva 8.) Paksusuolen alkukohtana on umpisuoli, johon ohutsuoli laskee (Hiltunen 2013, 434). Varsinaisen paksusuolen muodostavat nouseva koolon (colon ascendens), poikittainen koolon (colon transversum), laskeva koolon (colon descendens) ja sigmasuoli (colon sigmoideum) (Sand ym. 2011, 417).

Kolonoskopiassa eli paksusuolen tähystämisessä saadaan otettua näytepaloja histopatologiasia tutkimuksia varten (Kairaluoma & Lantto 2013, 451). Paksusuolen tähystyksessä tutkitaan koko paksusuoli sekä ohutsuolen loppuosa tähystimellä. Tähystystä tehtäessä suolen limakalvolta otetaan koepaloja ja samalla voidaan myös poistaa pieniä muutoksia, kuten polyyppeja. (Ahonen ym. 2019, 500.)



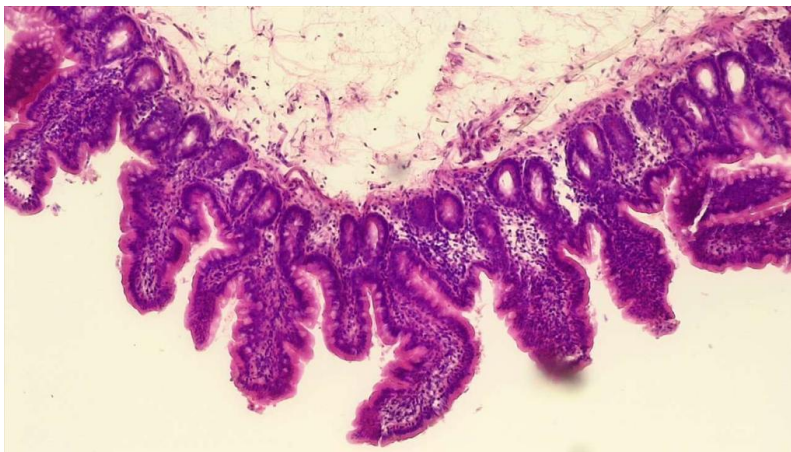
Kuva 8: Mikroskooppikuva HE-värijäytystä paksusuolesta. (Rajamäki 2019.)

3.2.2 Ohutsuoli

Lähes kaikki ravintoaineiden imeytymien tapahtuu ohutsuolessa. Kaikki rasvan pilkkoutuminen ja valtaosa hiilihydraattien sekä proteiinien pilkkoutumisesta tapahtuu ohutsuolessa. (Sand ym. 2011, 408.)

Ohutsuoli jaetaan kolmeen osaan, jotka ovat pohjukaissuoli (duodenum), tyhjäsuoli (jejenum) ja sykkyräsuoli (ileum) (Sand ym. 2011, 408).

Ohutsuolen luumeniin työntyvien rengaspoimujen (plicae circularis) pinta koostuu millimetrin mittaisista nukkalisäkkeistä, eli villuksista. Villuksien pintaepiteelin luumenin puoleista pintaa peittävät taas mikrometrin mittaiset mikrovillukset. Villusten välistä ovat limakalvon kuopakkeet eli kryptat. Kryptojen pohjalla olevista kantasoluista muodostuu koko ajan uusia epiteelisoluja, jotka vaeltavat kohti villusten kärkiä saaden aikaan limakalvon pintakerroksen uudistumisen 3-4 päivän välein. (Kaukinen 2013, 324.) (Kuva 9.)



Kuva 9: Mikroskooppikuva HE-värjätystä ohutsuoletta. (Rajamäki 2019.)

Maha- ja suolinäytteiden biopsiat valetaan luotimuottiin. Jos kasetissa on useampia näytteitä, tulee näytepalat asetella järjestyksessä eri kohtiin luotimuottia. Yhden purkin biopsiat valetaan keskelle luotimuottia. (Virkkunen ym. 2018.)

Jos kyseessä on normaali näyte mahasta tai suolesta, valaessa on tärkeää asetella näyte niin, että leikkeen kaikki kerrokset tulevat näkyviin (Virkkunen ym. 2018).

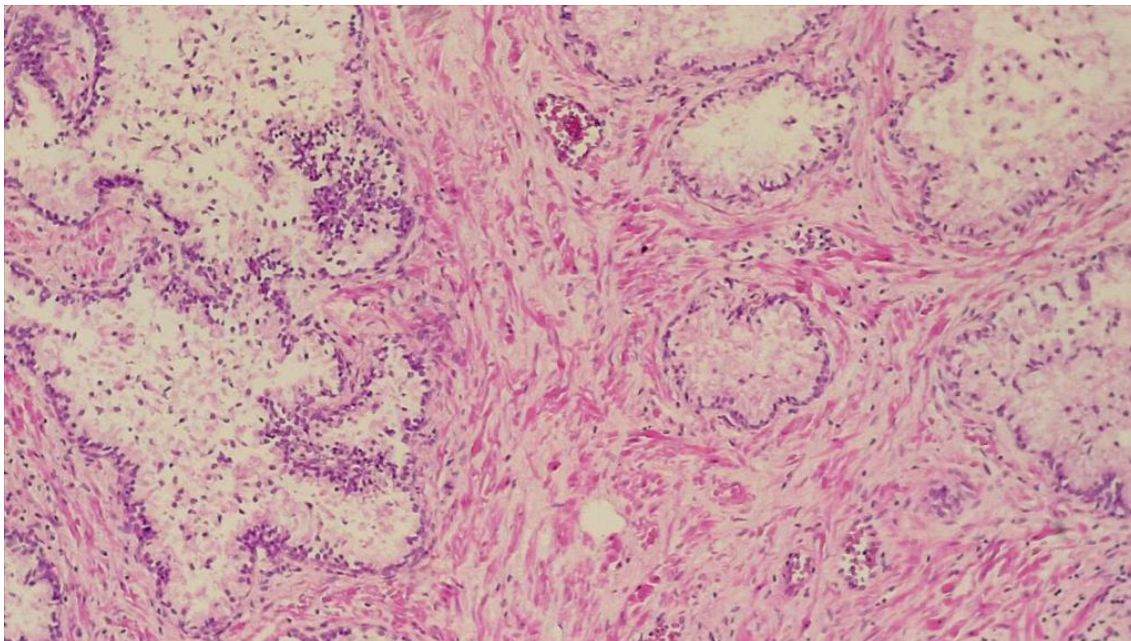
3.3 Eturauhanen ja sen valaminen

Eturauhasen tärkeimpiä tehtäviä on siemennesteen koostumukseen vaikuttaminen ja siemensyöksyn toteuttaminen. Eturauhanen osallistuu myös tulehdusten torjuntaan erittämällä bakteerien ja muiden mikrobien kasvua estäviä aineita, sekä osallistuu pieniltä osin virtsan pidätyskykyyn. (Boström 2015, 19.)

Eturauhanen on virtsarakon alapuolella sijaitseva noin 4 cm pitkä ja 20 grammaa painava pyramidinomainen elin, jonka läpi virtsaputki ja siemenheittotiehyet kulkevat (Sand ym. 2011, 493. Hervonen & Virtanen 2013, 35). Eturauhanen koostuu pienistä rauhasista. Rauhaset tuottavat nestettä siemennesteeseen ja tyhjenevät virtsaputkeen. Näitä rauhasia ympäröi verisuonet, hermot, sidekudos ja hieman lihaskudosta. (Boström 2015, 18.)

Eturauhasessa on käytännön kannalta kaksi tärkeää osaa, ns. välivyöhyke ja ääreisvyöhyke. Eturauhasen sisempi osa on välivyöhyke. Välivyöhyke ympäröi virtsaputken alkuosaa. Hyvänlaatuisessa liikakasvussa välivyöhyke kasvaa, joka voi

johtaa virtsankulun ongelmiin. Suurin osa syöpäkasvaimista kehittyy eturauhasen ulkoreunan alueelle, eli ääreisvyöhykkeelle. (Boström 2015, 18-19.) (Kuva 10.)



Kuva 10: Mikroskooppikuva HE-värjätystä eturauhasesta. (Rajamäki 2019.)

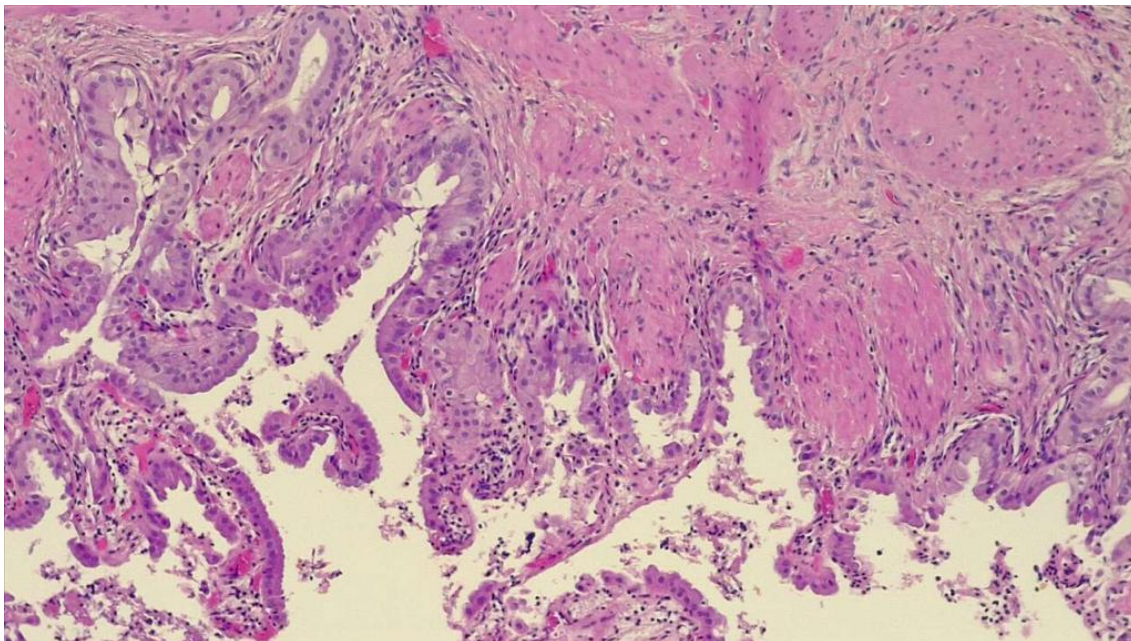
Eturauhanen tulee valaa muotiin samalla tavalla, kun se kudokasettiin on dissekoijan toimesta aseteltu (Virkkunen ym. 2018).

3.4 Sappirakko ja sen valaminen

Sappirakon tehtävänä on sapen konsentroida ja sapen annostelu pohjukais-suoleen eli duodenumiin. Kun sappirakko supistuu ruokailun yhteydessä, sappinestettä valuu sappitiehyttä pitkin pohjukaissuoleen, jossa sappineste helpottaa ravintoaineiden ja rasvojen imeytymistä yhdessä haimanesteen kanssa. (Nuutinen & Kärkkäinen 2013, 923-924.)

Sappirakko on päärynämuotoinen pieni ontto elin, joka sijaitsee maksan alapinnalla. Sappirakko toimii sapen välivarastona. Maksasolut tuottavat sapen maksassa, josta se siirtyy sappitiehyiden kautta sapenjohtimeen ja lopulta sappirakkoon. (Sand ym. 2011, 407.) Sappirakon osat ovat sappirakon pohja eli fundus, runko ja kaula. Sappirakon seinämän paksuus on 1-2 mm, riippuen siitä, onko sappirakko relaksoitunut vai supistunut. Sappirakon seinästä erottuvat osat ovat

limakalvo (mukoosa), pintaepiteeli, lihaskerros, perimuskulaarinen sidekudos ja seroosa. (Nuutinen ym. 2013, 923-924.) (Kuva 11.)



Kuva 11: Mikroskooppikuva HE-värijätystä sappirakosta. (Rajamäki 2019.)

Dissekoija leikkaa sappirakon kolmeen osaan, ja se valetaan leikkauspinnat alaspäin muottiin. Sappirakon kaulaa halutaan myös tarkastella leikkauspinnasta lähtien. Näytepalat tulevat usein useassa eri kasetissa. (Virkkunen ym. 2018.)

4 OPETUSVIDEON TEKEMINEN JA TUOTOS

Videolla saadaan aikaan monia oppimisen mahdollisuuksia, kun sitä käytetään luennointiin perustuvan opettamisen rinnalla (Lautkankare 2014, 4). Videota voidaan käyttää oppimisen ja opiskelun lähtökohtana, kun halutaan havainnollistaa tapausta (Hakkarainen & Vapalahti 2011, 138). Liikkuvan kuvan avulla voidaan nähdä asioita, joita pelkällä staattisella kuvalla olisi vaikea tai jopa mahdotonta nähdä myös itselle tutusta aiheesta (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 12). Kentz ja Kukkosen (2011, 124) mukaan yhdellä kuvalla voidaan kertoa enemmän kuin tuhannella sanalla ja liikkuvalla kuvalla pystytään kertomaan enemmän kuin tuhannella valokuvalla.

4.1 Opetusvideon tekeminen

Lyhytkin videotallenne vaatii yleensä useiden tuntien mittaista suunnittelua, kuvausaineiston läpikäyntiä ja editointia, sekä yleistä kokonaisuuden yhteensovittamista (Lautkankare, 2014, 4-5). Videota varten videon kuvaus suunniteltiin etukäteen kohta kohdalta, jotta tiedettiin kuinka video tulee etenemään. Materiaalia kuvattiin Fimlab laboratoriot Oy:n patologian osastolla lokakuussa 2018. Videon muokkaamista varten tehtiin erillinen suunnitelma, jonka mukaan videota lähdettiin editoimaan. Etukäteissuunnittelulla ja hyvällä käsikirjoituksella varmistetaan, että videon välittämästä viestistä saadaan katsojalle mahdollisimman selkeä ja ymmärrettävä. Videon tekemisessä täytyy miettiä minkälaista viestiä ja tunnelmaa videon kautta halutaan välittää. (Lautkankare, 2014, 4-5.) Video voidaan saada paremmin ymmärrettävään muotoon, kun siihen lisätään selostus aiheesta (Hakkarainen ym. 2011, 14). Videotallenteella käytettävä ääniraita nauhoitettiin jälkikäteen ja lisättiin erikseen videolle.

Näytteiden valamista kuvattiin useista kuvakulmista ja etäisyyksiltä, jotta saatiin mahdollisimman paljon materiaalia. Kuvattu materiaali käytiin läpi ja editoidusta kokonaisuudesta pyrittiin saamaan yhdenmukainen. Editoinnilla videosta saadaan lyhyt ja ytimekäs, jolloin videolla saadaan välitettyä katsojalle mahdollisimman selkeä viesti. (Lautkankare, 2014, 4-5.)

Videon kesto haluttiin pitää maltillisena, sillä ääntä ja kuvaa käyttäen jo alle minuutin kestävällä videolla voidaan tuoda tärkeimmät asiat esille (Keränen, Lamberg & Penttinen 2005, 227). Tästä syystä video esittää ainoastaan valamisen pääpiirteet.

Visuaalisesti orientoituneet opiskelijat hyötyvät erityisesti videoiden käytöstä opetuksessa (Ahlmén-Laiho 2014, 44). Salakarin (2007, 85) mukaan tapahtuu parhaiten, kun suoritusta edeltää monivaiheinen aiheeseen perehtyminen ennen varsinaista suoritusta. Katsojalle voidaan opettaa yksinkertaisimpia taitoja demonstraatiovideoiden avulla (Hakkarainen, 2011, 13).

Videota tehtäessä ryhmä voi entistäkin enemmän syventää ja sisäistää tietoaan aiheesta (Lautkankare 2014, 4-5). Hakkaraisen (2011, 12) mukaan opiskelijoiden mielenkiinto saadaan herätettyä videon avulla. Taidokkaasti tehdyllä videolla voidaan tarjota yleisölle elämys, sekä tekijöilleen opettavia kokemuksia. (Lautkankare 2014, 4-5).

Verkko-opetuksen kehittymisen myötä myös digitaalisten videoiden käyttö opetuksessa on lisääntynyt (Hakkarainen ym. 2011, 10). Verkossa jaettavan videon avulla saadaan opetus ja tieto jaettua uusille yleisöille (Kentz ym. 2011, 124).

4.2 Tuotos

Lopullisen videon pituudeksi tuli neljä minuuttia ja neljä sekuntia. Videossa esitellään lyhyesti valupöytä, sekä erilaisia valamiseen käytettäviä välineitä, kuten kasetteja ja muotteja. Videossa näytetään myös valamisen perusperiaate, jota voidaan soveltaa myös muihin näytetyyppeihin. Jotta video olisi paremmin ymmärrettävissä, on siihen lisätty tekstien lisäksi selostus (Hakkarainen 2011, 14).

Videon ollessa viimeistelyä vaille valmis videosta tehtiin palautekysely (Liite 2). Palautetta saatiin kahdeksaltatoista opiskelijalta. Palaute oli suurelta osin positii- vista. Palautteeseen perustuen videon äänet äänitettiin uudelleen koska ne koettiin liian hiljaisina. Myös videossa olevien tekstiosuuksien kestoja pidennettiin. Näillä muutoksilla videosta saatiin vieläkin käyttäjäystävällisempi.

Kirjallista tuotosta varten keräsimme tietoa kirjoista ja internetistä. Koska aiheesta löytyi hyvin vähän kirjoitettua tietoa, käytimme tuotoksen tukena myös haastattelua. Haastattelimme marraskuussa 2018 kahta patologiassa työskentelevää bioanalytiikan ammattilaista, joita varten teimme kymmenen kysymystä (Liite 1). Kysymykset annettiin työntekijöille etukäteen katsottavaksi, ja itse haastattelu suoritettiin seuraavana päivänä siten, että työntekijät saivat yhdessä vastata kysymyksiin. Näin saatiin ajankohtaista tietoa valamiseen liittyen, jota voitiin käyttää opinnäytetyön kirjallisessa osuudessa.

5 LUOTETTAVUUS JA ETIIKKA

Videon kuvaamista varten saimme luvan Fimlab Laboratoriot Oy:n patologian laboratoriolta käydä kuvaamassa videon heidän laboratoriotiloissaan. Valun suorittaja videolla on patologian laboratorion työntekijä. Näin saimme varmistettua valamisen laadukkuuden ja oikeaoppisen tekniikan videolle.

Videon tekemisen ja kirjallisen osuuden tueksi on käytetty eri lähteistä otettuja tekstejä ja materiaaleja. Vaikka kirjallisuutta aiheesta oli hyvin rajallinen määrä, pyrimme käyttämään lähteitä mahdollisimman monipuolisesti. Näin on saatu kattavampi valikoima erilaisia näkökulmia opinnäytetyössä käsiteltäviin aihealueisiin.

Videon visuaalisen laadukkuuden ja sisällön hyödyllisyyden varmistamiseksi tehtiin palautekysely aiheeseen aiemmin perehtyneiltä opiskelijoilta. Palautteessa pyydettiin huomioimaan välitekstien pituus, ääni sekä videon sisältö (Liite 2). Palautetta saatiin kahdeksaltatoista ihmiseltä. Palautteen pohjalta välitekstien kestoa pidennettiin hieman ja äänitys tehtiin uudelleen äänenlaadun parantamiseksi. Videon sisältöön oltiin tyytyväisiä.

Videolla ei näy henkilötietoja eikä työntekijän tai potilasnäytteen henkilösuojan loukkaavaa materiaalia tai muita tunnistustekijöitä.

Kirjallista osuutta varten haastattelimme kahta patologiassa työskentelevää bioanalytiikan ammattilaista. Teimme heitä varten kymmenen kysymystä, jotka annettiin etukäteen työntekijöille pohdittavaksi. Haastattelu suoritettiin seuraavana päivänä siten, että he saivat vastata yhdessä kysymyksiin. Haastattelu toimi suurena apuna, sillä tieto oli ajantasaista ja konkreettista.

6 POHDINTA

Opinnäytetyötä tehdessä perehdyimme tarkemmin histologiaan ja histologisten näytteiden valamiseen. Opinnäytetyötä tehdessä opimme paljon lisää tiedonhankinnasta, opetusvideon tekemisestä sekä haastatteluista. Kumpikaan meistä ei ollut aiemmin käyttänyt videokameraa eikä videoiden editointityökalua, joten ne toivat omat haasteensa opinnäytetyön tekemiseen. Pidimme kuitenkin uuden, erilaisen asian opettelusta. Videota kuvatessa pidimme mielessä myös eettisen ja laadullisen näkökulman.

Kuvaamalla video aidossa työympäristössä saatiin varmistettua, että videon materiaali on laadullisesti luotettavaa sekä ajankohtaista. Video on kuvattu siten, että työntekijän kasvoja tai tunnistusmerkintöjä ei näy. Päätimme jo ennen kuvausten aloittamista, että tulemme äänittämään selostuksen videolle jälkikäteen, jotta saamme paremman äänenlaadun, eikä videolla oleva työntekijä olisi tunnistettavissa.

Opinnäytetyön kirjallista osuutta varten päädyimme haastattelemaan valamistyötä tehneitä bioanalytikkoja, sillä vaikka valaminen on erittäin tärkeässä osassa histologista prosessia, ei aiheesta löytynyt tarvitulla laajuudella kirjoitettua tietoa kirjoista tai internetistä. Tästä syystä koemme, että opinnäytetyö on oppimisen kannalta erittäin tärkeä, ja video edesauttaa oppimista.

Opinnäytetyölle tekisimme jatkotutkimuksena ohjekirjan yleisimpien näytteiden valamiseen, sillä tiettyjen näytetyyppien kohdalla valaminen tehtiin samoin kahdella eri paikkakunnalla. Ohjekirjan voisi esimerkiksi päällystää tai laminoida, jotta sitä voisi käyttää myös valupöydän läheisyydessä.

Opinnäytetyötä tehdessä opimme käyttämään tiedonhaussa erilaisia lähteitä, kuten kirjastoa ja internetiä. Kirjalliseen osuuteen näiden lisäksi yhdistettiin myös haastattelu, johon vastasi kaksi bioanalytiikan ammattilaista.

Videon kuvaamisen aikana opimme aikatauluttamaan omaa tekemistä sekä käsitkirjoittamaan ja suunnittelemaan videota. Suurin haaste oli opetella käyttämään

videon muokkaustyökalua, sillä kumpikaan meistä ei ollut aikaisemmin muokannut videoita. Myös äänittäessä tutustuimme erilaisiin tapoihin työstää ääntä.

Opinnäytteenä toimivaa videota varten olisimme voineet tutustua tarkemmin erilaisiin kuvaustapoihin ja harjoitella etukäteen enemmän videokameran käyttöä. Ääniä nauhoittaessa olisimme voineet testata erilaisia äänittämisvälineitä sekä -ympäristöjä, ettei ääniä olisi tarvinnut jälkikäteen muuttaa. Jotta opinnäytetyöhömmä olisi saatu vielä suurempi asiantuntijuusnäkökulma, olisimme voineet haastatella suurempaa joukkoa valupisteellä työskenteleviä bioanalyytikoita.

Kaiken kaikkiaan olemme kuitenkin hyvin tyytyväisiä sekä videon että kirjallisen tuotoksen lopputulokseen, sillä mielestämme video onnistui hyvin ja siinä saadaan tuotua esille valamisen pääpiirteet. Kirjallisessa tuotoksessa saimme kerättyä tietoa kattavasti sen vähyydestä huolimatta.

LÄHTEET

Ahlmén-Laiho, U. 2014. Videosta apua lääketieteen opiskelijoille sairaalaorganisaatiossa toimimisen oppimiseen?. E-artikkeli teoksessa: Yliopistopedagogiikka. Luettu 19.3.2019. 44.

Ahonen, O. Blek-Vehkaluoto, M. Partamies, S. Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2019. Kliininen hoitotyö: sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito 8. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro. 499.

Boström, P. 2015. Eturauhasen sairaudet. Ennaltaehkäisy, tutkimukset ja hoito. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 18-19.

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.) 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Kokkola: Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus; Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. 10-14.

Hakkarainen, P. & Vapalahti, K. 2011. Opiskelijoiden näyttelemät ongelmatilanteet videolle ja hyötykäyttöön sytykkeiksi!. Teoksessa Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.) 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Kokkola: Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus; Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. 138.

Hervonen, H., & Virtanen, I. 2013. Miehen sukupuolielinten rakenne. Teoksessa Taari, K., Aaltomaa, S., Nurmi, M., Parpala, T., & Tammela, T. (toim.). Urologia. 3., uudistettu painos 2013. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 35.

Hiltunen, K-M. 2013. Paksusuoli, peräsuoli ja anus. Rakenne ja toiminta. Teoksessa Färkkilä, M., Isoniemi, H., Kaukinen, K. & Puolakkainen, P. (toim.) Gastroenterologia ja hepatologia. 2., uudistettu painos 2013. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 434.

Kairaluoma, M. & Lantto, E. 2013. Paksusuoli, peräsuoli ja anus., tutkimusmenetelmät. Teoksessa Färkkilä, M., Isoniemi, H., Kaukinen, K. & Puolakkainen, P.

(toim.) Gastroenterologia ja hepatologia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 451.

Kallioinen, M. & Stenbäck, F. 2012. Koepalan otto stanssilla. Teoksessa Patologia. Duodecim oppiportti. Luettu 6.5.2019.

https://www.oppiportti.fi/op/pak00448/do?p_haku=stanssi#q=stanssi

Karttunen, T. 2013. Mahalaukku ja pohjukaissuoli. Rakenne. Teoksessa Färkkilä, M., Isoniemi, H., Kaukinen, K. & Puolakkainen, P. (toim.) Gastroenterologia ja hepatologia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 216-217.

Kaukinen, K. 2013. Ohutsuoli. Rakenne ja toiminta. Teoksessa Färkkilä, M., Isoniemi, H., Kaukinen, K. & Puolakkainen, P. (toim.) Gastroenterologia ja hepatologia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 324.

Kentz, M-B. & Kukkonen, I. 2011. Liikkuva kuva ja second life- muuttuva opettajuus. Teoksessa Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.) Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Kokkola: Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus; Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. 124.

Keränen, V., Lamberg, N. & Penttinen, J. 2005. Digitaalinen media. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Finland Oy. 227.

Lautkankare, R. 2014. Videon mahdollisuudet opetuskäytössä. Turun ammattikorkeakoulu ViPeDa-hanke. Tampere: Suomen Yliopistopaino – Juvenes Print Oy. 4-5.

Nation, B. & Orchard, G. 2012. Histopathology. Oxford: OUP Oxford. 87-97.

Naukkarinen, A. 2003. Histologiset menetelmät-kurssi: luentomoniste. 7.uusittu painos. Kuopion yliopisto. 7.

Nienstedt, W. Hänninen, O. Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2014. 18.-19.painos, Helsinki: Sanoma Pro Oy, 329-330.

Nuutinen, H. & Kärkkäinen, P. 2013. Sappirakon ja sappiteiden rakenne ja toiminta. Teoksessa Färkkilä, M. Isoniemi, H. Kaukinen, K. & Puolakkainen, P. (toim.) Gastroenterologia ja hepatologia. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 923-924.

Mäkinen, M. 2012. Yleisimpien näytteiden käsittelyyn liittyviä ohjeita. Teoksessa Patologia. Duodecim oppiportti. Luettu 6.5.2019.

<https://www.oppiportti.fi/op/pat00734/do>

Rhodes, A. 2013. Teoksessa Bancroft, J., Layton C. & Suvarna, S. K., Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques. 7. painos. Churchill Livingstone: Elsevier. 69-75.

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Copyright Eduskills Consulting. 85.

Sand, O. Sjaastad, Ø. Haug, E. & Bjålie, J. 2011. Ihminen Fysiologia ja anatomia. 1.painos. Helsinki: WSOYpro Oy. 96, 397, 408, 417, 493.

Virkkunen, E. & Rutanen, H. 2018. Haastattelu. KSSHHP Patologian osasto.

7 LIITTEET

Liite 1. Haastattelu

1. Valamisessa käytettäviä metallimuotteja on eri muotoisia, esimerkiksi luotimuotti. Valetaanko jotain tiettyä näytetyyppeä tietynlaiseen muottiin?
2. Mitkä ovat yleisimmät näytetyypit, joita valupisteelle tulee? Mainitse viisi yleisintä.
3. Useamman blokin sarjat on numeroitu sekä roomalaisilla (I-II-III) että arabialaisilla (1-2-3) numeroilla. Mitä nämä numerot kertovat valajalle ja leikkaajalle?
4. Onko erilaisissa näytteissä jotain, mitä tulisi ottaa huomioon valamisessa, esimerkiksi näytteen suunta (iho ja sen päätypalat), pohjaan painaminen, pipellet, gastrokopiset, konisaatio (reunat). Miten näytteessä olevat merkkilangat vaikuttavat näytteen orientaatioon?
5. Kuinka tärkeää on poistaa näytteestä mahdolliset merkkilangat ja niitit ennen valamista?
6. Onko valuprosessi turvallinen näytteelle? Onko mahdollista pilata näyte valuprosessin aikana?
7. Kuinka näytteestä saadaan laadukas valu leikkaajaa ja diagnostiikkaa varten? Mitä laatutekijöitä prosessissa tulee ottaa huomioon?
8. Mitä turvallisuustekijöitä tulisi ottaa huomioon? Esimerkiksi potilasturvallisuus, työturvallisuus tai ergonomia?
9. Mitä kuuluu valupisteen päivittäiseen puhtaanapitoon? Onko otettava huomioon esimerkiksi kontaminaatoriskejä?
10. Dissekoidessa näytettä se on mahdollista värjätä eri väreillä kuten hopea, kosmoskynä (sininen), keltainen ja punainen. Miten nämä eri värit vaikuttavat näytteen valamiseen?

Liite 2. Palautekysely

Ehditkö lukea videon välitekstit?

Selvisikö videosta valamisen pääperiaate?

Oliko video hyvän pituinen?

Kuuluiko ääni selkeästi?

Vapaa palaute