

**STADIA**

HELSINGIN AMMATTIKORKEAKOULU

**TISSUE-TEK GLC 550  
-PEITINLASIAUTOMAATISSA ILMENNEET  
KÄYTTÖONGELMAT JA NIIDEN  
VÄHENTÄMINEN**

Bioanalytiikan koulutusohjelma,  
bioanalyttikko  
Opinnäytetyö  
21.4.2008

---

Päivi Hämäläinen



Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto	
Bioanalytiikan koulutusohjelma			
Tekijä/Tekijät			
Päivi Hämäläinen			
Työn nimi			
Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatissa esiintyneet käyttöongelmat ja niiden vähentäminen			
Työn laji	Aika	Sivumäärä	
Opinnäytetyö	Kevät 2008	22 + 1 liite	
<p>TIIVISTELMÄ</p> <p>Patologian laboratoriossa leikepreparaatin valmistuksen viimeinen vaihe on objektilasin peittäminen. Tämä voidaan suorittaa manuaalisesti tai peitinautomaatilla. Objektilasin ja peitinlasin väliin tulee peitinaine, joita on monia erilaisia. Peittämisen tulee olla mahdollisimman laadukasta huolimatta siitä, tehdäänkö se manuaalisesti tai peitinautomaatilla. Tämä tarkoittaa, että peitettyillä objektilaseilla ei saisi olla ilmakuplia ja niiden tulisi olla kirkkaita.</p> <p>Työni kohteena oli kartoittaa, minkälaisia käyttöongelmia Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatissa on esiintynyt HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Ihopatologiassa. Työhön otin mukaan myös kaksi samanlaista laitetta, jotka sijaitsevat HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Patologian keskuslaboratoriolla. Yleisimpiä käyttöongelmia ovat olleet laitteiden antamat vikahälytykset ja ilmakuplien jääminen objektilaseille.</p> <p>Näille kolmelle peitinlasiautomaatille laadin kolmen viikon ajaksi täytettävän ongelmanseurantalomakkeen, jolla kartoitettiin laitteissa esiintyneitä hälytyksiä. Tämän lisäksi suoritin kokeilun HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Ihopatologiassa, jossa empiirisesti kokeilemalla muuntelin laitteessa peitinaineen tipan kokoa, peitinaineen juovan pituutta objektilasilla ja peitinlasien lämpötilaa niitä käyttöön otettaessa.</p> <p>Hälytystyyppisiä esiintyi neljä erilaista. Yhdellä peitinlasiautomaatilla hälytyksiä esiintyi vähintään kuusi kertaa. Laitemyyjän Algol Pharma Oy:n kanssa pohdimme ratkaisuja käyttöongelmiin. Hälytyksien vähentämiseksi tärkeintä on huolehtia laitteen päivittäisestä puhdistuksesta. Laitteen parametreja säätämällä voidaan vähentää tiettyjä hälytyksiä. Laitteen käyttäjä voi säätää joitakin parametreja ja loput on säädeltävissä laitehuoltajan toimesta. Omassa kokeilussani huomasin, että säätämällä peitinainejuovan kohdan juuri sopivaksi peitinlasin mukaan saavutetaan mahdollisimman laadukasta peittämistä.</p> <p>Työlläni saatiin vähennettyä ilmakuplien määrää objektilaseilla HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Ihopatologiassa. Jatkossa nähdään, vähentyvätkö hälytykset, kun kiinnitetään huomiota erityisesti peitinlasiautomaatin puhdistukseen.</p>			
Avainsanat			
peittäminen, peitinlasiautomaatti, käyttöongelmat			



Degree Programme in		Degree	
Biomedical Laboratory Science		Bachelor of Health Care	
Author/Authors			
Päivi Hämäläinen			
Title			
Practical Problems and Their Reduction in Tissue-Tek GLC 550 Coverslipper			
Type of Work	Date	Pages	
Final Project	Spring 2008	22 + 1 appendix	
ABSTRACT			
<p>The final stage of preparing a slide is covering in a pathological laboratory. Mounting can be performed manually or with an automaton. Mounting should be performed with a high quality whether manually or using an automaton. This means that there should not be air bubbles on a slide and slides should be clear.</p> <p>The main practical problems have been problem announcements and also air bubbles left on the slides. I created a table of practical problems for three automatons for a three-week period to collect all problem announcements during that time in HUSLAB/Pathological laboratories in Meilahti/ Skinpathology and Pathological Central Laboratory. I added an experiment to my work performed in HUSLAB/ Pathological laboratories in Meilahti/ Skinpathology where I changed the amount of mountant drop, the length of the mountant band on a slide and the temperature of the coverslides when those are placed in the automaton.</p> <p>There were four kinds of different problem announcements and those occurred at least six times in one automaton. The main thing was to clean the automaton with daily care to reduce problem announcements. It is also possible to adjust some parameters by the caretaker and a biomedical technologist which may solve the problems. Mounting can be performed with the best possible quality with especially adjusting the length of the mountant band.</p> <p>Air bubbles were reduced on a slide due to my work in HUSLAB/ Pathological laboratories in Meilahti/ Skinpathology. The future will show if problem announcements are reduced due to highlighting the importance of cleaning.</p>			
Keywords			
mounting, automaton, practical problems			

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	HISTOLOGISEN NÄYTTEEN PEITTÄMINEN JA PEITINAINHEET	2
3	TISSUE-TEK GLC 550 JA MUITA PEITINLASIAUTOMAATTEJA	4
4	TYÖN TARKOITUS	10
5	TYÖN TOTEUTUS	11
6	TULOKSET	12
6.1	Peitinlasiautomaatin käyttöongelmat	13
6.2	Kokeilu käyttää muutettua tippakokoa, peitinainejuovan kohtaa sekä peitinlasien lämpötilaa	15
6.3	Ilmenneiden ongelmien vähentäminen	18
7	TULOSTEN LUOTETTAVUUS	19
8	POHDINTA	20
	LÄHTEET	
	LIITE	

## 1 JOHDANTO

Patologian laboratoriossa valmistetaan sinne tulleesta kudospalasta leikepreparaatti objektilasille. Ennen kuin preparaatti on valmis, kudospala käy läpi monta erilaista vaihetta. Kaikkien vaiheiden läpi kulkenut näyte on objektilasilla peitinlasin alla, joka lähetetään patologiille. Patologin tehtävä on katsoa valmista näytettä valomikroskoopissa ja antaa siitä lausunto. Lausunto on useimmin patologis-anatominen diagnoosi (PAD), joka määrittää pitkälti, minkälaista hoitoa potilas saa jatkossa. (Karttunen – Soini – Vuopala 2005: 15, 288.)

Leikepreparaatin valmistuksen eri vaiheisiin kuuluu muun muassa mikrotomilla leikattujen kudisleikkeiden kiinnittäminen objektilasille, minkä jälkeen näytteet värjätään. Ennen kuin niitä voidaan katsoa mikroskoopissa diagnoosin varmistamiseksi, on lasit peitettävä. (Karttunen ym. 2005: 291; Vacca 1985: 2.) Peittämisen tarkoituksena on auttaa säilyttämään näyte vahingoittumattomana objektilasilla. Laseja säilytetään arkistossa Suomessa vähintään 10 vuotta ja tämän ajan peitinlasi suojaa näytettä kolhiintumiselta ja pölyltä. Objektilasin ja peitinlasin väliin tuleva peitinaine toimii liimana ja optisena väliaineena. Optinen ominaisuus mahdollistaa tarpeeksi tarkan kudusrakenteiden tarkastelun mikroskoopissa. Peitinaine myös estää värien haalistumista näytteestä. (Bancroft – Gamble 2002: 633.)

Peittäminen tapahtuu peitinlasin tai -kalvon avulla joko peitinautomaatilla tai manuaalisesti. Peitinautomaatit ovat tulleet markkinoille muutama vuosikymmen sitten ja tätä ennen peittäminen tapahtui käsin. Automaatit ovat nopeita peittämään objektilaseja, mutta joskus niissä kuitenkin esiintyy käyttöön liittyviä ongelmia. Ongelmana ovat muun muassa objektilaseille jääneet ilmakuplat tai laitteet saattavat lopettaa toimintansa ja antavat tällöin ongelmahälytyksen. Tämän jälkeen laitteelle pitää tehdä jokin huoltotoimenpide, jotta toimintaa voitaisiin jatkaa. HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Ihopatologiolla, josta käytän myöhemmin nimitystä ihopatologia, huomattiin tarve selvittää, millä tavoin heidän peitinlasiautomaatissaan esiintyneet käyttöongelmat saataisiin vähentymään. Ihopatologian lisäksi otin kokeiluun mukaan myös kaksi muuta peitinlasiautomaattia, jotka sijaitsevat HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Patologian keskuslaboratoriolla työpisteissä nimeltään histo 2 ja immunohistokemia. Näistä käytän myöhemmin lyhennettyjä nimityksiä histo 2 ja immunohistokemia. Työn tarkoituksena on kartoittaa, minkälaisia käyttöongelmia ihopatologian, histo 2:n ja immunohistokemian peitinlasiautomaateissa ilmenee ja mi-

ten näihin ongelmiin voitaisiin vaikuttaa omalla käytöllä. Kokeilun kohteena on Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatti. Mahdollisten ratkaisujen löytyessä nämä laboratoriot välttisivät laitteissa esiintyneistä lähes jokapäiväisiltä ongelmahälytyksiltä ja ilmakuplat saataisiin vähentymään objektilaseilla. Tämän lisäksi suoritin kokeilun ihopatologiassa, jossa muuntelin peitinaineen tippakokoa, peitinainejuovan kohtaa objektilasilla sekä peitinlasien lämpötilaa niitä käyttöön otettaessa. Näillä on huomattu olevan vaikutusta peittämisen laatuun, jota tahdotaan parantaa.

Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaattia myy Suomessa Algol Pharma Oy, josta myöhemmin käytän nimitystä Algol. Työssä otan huomioon myös Algolin antamat ehdotukset siitä, miten laitteen käyttöongelmia voitaisiin vähentää.

## 2 HISTOLOGISEN NÄYTTEEN PEITTÄMINEN JA PEITINAINHEET

Viimeinen vaihe histologisen näytteen valmistamisessa on peittäminen värjäyksen jälkeen (Woods – Ellis 1994: 4.6 – 1). Värjäyksen jälkeen näytteelle tehdään dehydraatio alkoholissa, joka poistaa veden kudoksesta. Tähän käytetään yleisesti etanolia. Etanolin jälkeen näyte voidaan tarvittaessa kastaa ksyleenissä, joka lisäkirkastaa näytteen. (Vacca 1985: 27 – 28.) Tämä ei ole aina tarpeen sillä jotkin peitinaineet ovat liukoisia alkoholiin ja ksyleeniin, jolloin näyte voidaan peittää suoraan alkoholista ja peitinaineen sisältävä ksyleeni riittää näytteen kirkastukseen (Keinänen – Kettunen 2008). Manuaalisessa menetelmässä dehydraation jälkeen objektilasi nostetaan nestettä imevän paperin päälle ja peitinainetta tiputetaan näytteen päälle. Tämän jälkeen valitaan oikeankokoinen peitinlasi ja se asetetaan objektilasin päälle 45°:een kulmassa niin, että ensin peitinlasin toinen pääty koskettaa objektilasia ja peitinlasi lasketaan kokonaan objektilasille. Liike on rullaava ja siihen voidaan käyttää apuna pinsettejä. Toinen tapa on laittaa peitinaine peitinlasille ja asettaa peitinlasi kohtisuoraan objektilasin päälle, jolloin peitinaine leviää koko peitinlasin alueelle. Peittäminen on tehtävä nopeasti, jotta näyte ei ehdi kuivua ja sen vuoksi kutistua. Mahdolliset ilmakuplat voi puristaa pois varovasti painamalla pinsettejä tai sormeaa peitinlasia vasten. (Moewis 1978: 107 – 108.)

Tekninen suoritus peittämisessä saattaa olla täsmälleen sama, kun verrataan peitinautomaatteja ja manuaalisesti suoritettua peittämistä. Manuaalisesti laitettavan peitinaineen ja peitinlasin asettamisen objektilasin päälle rullaavalla liikkeellä voidaan korvata täysin koneellisesti. Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatissa on tarvittavat komponentit, joilla se pystyy asettamaan peitinlasin rullaavasti objektilasille. Laite on hienomekaaninen ja se kykenee peittämään objektilaseja paljon nopeammin kuin bioanalyttikko manuaalisesti. Tämä onkin peitinautomaateista suurin saatu hyöty. Hyötynä on myös, että bioanalyttikko voi keskittyä peittämisen ajaksi muihin toimiin. Täysin työntekijä ei kuitenkaan vapaudu peittämisspisteestä, sillä yhden korin valmistuttua se on otettava pois Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatista ja objektilasit on järjesteltävä patologille katsottavaksi. Bioanalyttikon ei tarvitse itse käsitellä ksyleeniä sisältävää peitinainetta vaan laite tekee sen työntekijän puolesta. Tämä on tärkeä työsuojelullinen näkökohta, koska ksyleeni on myrkyllistä sekä hengitettynä että koskettaessa. (Keinänen – Kettunen 2008.)

Peitinaineelta vaaditaan tutkittavan kudoksen kanssa samankaltaista valon taitekerrointa, joka esimerkiksi proteiineilla on 1,53 – 1,54. Tämä mahdollistaa maksimaalisen läpinäkyvyyden värjättyyn leikkeeseen ja siten tarkan kudusrakenteiden tarkastelun mikroskoopilla. Tarkastellessa värjäämätöntä leikettä on joskus toivottavaa, että peitinaineen taitekerroin on joko alempi tai korkeampi kuin kudoksen. Jotkin peitinaineet heijastavat lyhytaaltoista fluoresoivaa valoa, joka haittaa kudoksen tutkimista fluoresenssimikroskoopilla. Tämän vuoksi on olemassa myös peitinaineita, joilla ei ole fluoresoivaa ominaisuutta. Hyvältä peitinaineelta vaaditaan seuraavia ominaisuuksia:

- sen on oltava läpinäkyvä ja väritön
- sen on oltava resistentti kontaminaatioille (erityisesti mikrobikasvulle)
- sen on suojattava leikettä mekaaniselta haitalta ja eikä se saa reagoida kemiallisesti näytteen kanssa
- se ei saa kristallisoitua, kutistua tai halkeilla
- sen on pysyttävä vakaana

(Bancroft – Gamble 2002: 762, 764; Woods – Ellis 1994: 4.6 – 1.)

Peitinaineita on vesiliukoisia ja ei-vesiliukoisia. Sekä vesiliukoisissa että ei-vesiliukoisissa peitinaineissa on pysyvästi tahmeaksi jääviä ja kovettuvia peitinaineita. Tosin monet vesiliukoiset peitinaineet jäävät pysyvästi tahmeiksi, jolloin peitinlasi on liikuteltavissa. Tässä

tapauksessa peitinlasin reunat voidaan peittää erikoisvalmisteisella lakalla, joka estää peitinlasin liikkumisen. Vesiliukoisten peitinaineiden taitekerroin on yleensä välillä 1,40 – 1,45 mutta vesimäisistä löytyy myös muutamia peitinaineita, joiden taitekerroin on yli 1,50. Korkea taitekerroin saavutetaan usein korkealla sokerikonsentraatiolla. Peitinaine voidaan halutessa kyllästää kaliumasetaatilla, jolloin vähennetään kationisten värien haalistumista. Vesiliukoisten peitinaineiden ongelmana onkin värien haalistuminen ajan myötä. Tällaisia peitinaineita käytetään silloin, kun halutaan välttää dehydraatio, koska vesiliukoisella peitinaineella voidaan peittää objektilasi suoraan vedestä. Näitä ovat mm. glyserolijelly ja Apathyn peitinaine. (Bancroft – Gamble 2002: 762 – 763; Vacca 1985: 44 – 45; Woods – Ellis 1994: 4.6 – 2 .)

Ei-vesiliukoiset peitinaineet sisältävät synteettistä tai luonnollista pihkaa, joka liuotetaan sopivaan ksyleeniin tai aromaattiseen hiilivety-yhdisteeseen. Ei-vesiliukoiset peitinaineet vaativat dehydraation ja kirkastuksen peitettävälle näytteelle. Vaarana on, että nämä peitinaineet kuivuvat tai kristallisoituvat nopeasti, mikä voidaan kuitenkin estää. Niillä saadaankin aikaan luja kovettuminen. Ei-vesiliukoisista peitinaineista esimerkkejä ovat kanadabal-sami ja Euparal. (Bancroft – Gamble 2002: 762 – 764; Vacca 1985: 44.)

Joissakin tilanteissa tarvitsee vanha peitinlasi saada liuotettua irti objektilasilta. Näitä tilanteita ovat uudelleen värjääminen vanhan värin haalistuttua liikaa tai esimerkiksi uuden värjäystekniikan kokeileminen. Peitinlasin irrottaminen onnistuu liuottamalla objektilasia liuottimessa, joka on usein ksyleeni. Jos näyte on kovin vanha, voi tämä joskus viedä aikaa muutamana päivänä. Jotta vanhan näytteen etsiminen arkistosta onnistuisi, on kaikki objektilasit merkittävä timanttikynällä tai lyijykynällä. Merkintöihin kuuluu vähintään nimi tai numero, värjäys ja päivämäärä. (Woods – Ellis 1994: 4.6 – 5; Moewis 1978: 109.)

### 3 TISSUE-TEK GLC 550 JA MUITA PEITINLASIAUTOMAATTEJA

Suomessa erilaisia peitinlasiautomaatteja myy Algol Pharma Oy:n lisäksi neljä muuta yritystä. Nämä ovat Sairtec Oy, Danbrit Oy, Leica Nilomark Oy ja Oriola Oy. Taulukossa esitetään edustajien laitteiden ominaisuuksia tarkemmin (ks. taulukko 1). Tiedot sain Danbrit Oy:n, Leica Nilomark Oy:n ja Oriola Oy:n yhteyshenkilöiltä, mutta Sairtec Oy:n yhteys-



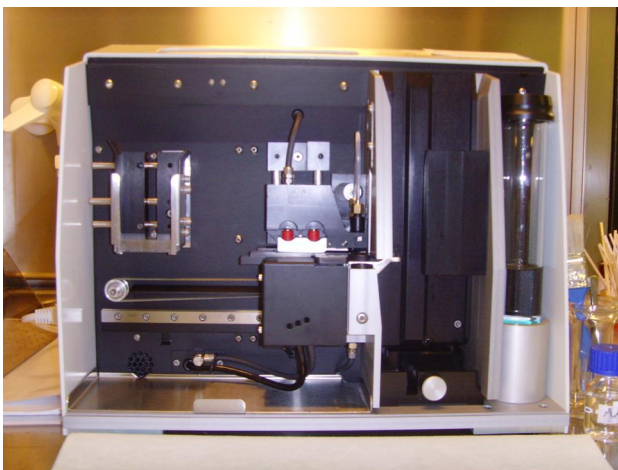
henkilöä en tavoittanut, joten taulukossa käytin tietoja heidän internet-sivuiltaan. Sieltä löysin kaksi erilaista peitinlasiautomaattia, joten päätin käyttää uusimmasta annettua tietoa. Vertailussa tuli ilmi, että lähinnä laitteiden kysynnässä oli suuria eroja, mutta muuten laitteet olivat melko samanlaisia ominaisuuksiltaan. Lisäksi erona oli, että vain Algolilla ja Sairtecilla oli tarjota peitinlasiautomaattia vastaava peitinkalvoautomaatti. Vertailussa Danbritin laitteena käytin heidän syksyllä markkinoille tulevaa laitetta, koska heidän aikaisemmin edustamaansa laitetta oli myyty vain muutama kappale Suomessa 1990-luvulla. (Aho 2008; Keinänen – Kettunen 2008; Medite Medizintechnik 2007; Rautio 2008; Sulonen 2008.)

TAULUKKO 1. Suomessa saatavien peitinlasiautomaattien ominaisuuksia.

Edustaja Suomessa	Peitinlasiautomaatin valmistaja	Suosittelu peitinaine ja liuotin	Peitettyjen lasien määrä/h	Peitinlasiautomaatin lukumäärä Suomessa	Takuuaika	Peitinlasiautomaatin hinta 04/2008	Onko saatavilla vastaava peitinkalvoautomaatti?
Algol Pharma Oy	Sakura (Tissue-Tek GLC 550)	Mountex ja ksyleeni (muutkin käy)	550	Useita kymmeniä ympäri Suomea	1 vuosi	19 900 €	On
Oriola Oy	Microm International GmbH	Kaikki ksyleeni- ja tolueniliuotteiset	450	muutama kpl	1 vuosi	24 000 € + alv	Ei ole
Leica Nilomark Oy	Leica Microsystems GmbH	Avoin peitinaineele ja liuottimelle	400	13 kpl ympäri Suomea	1 vuosi	25 000 €	Ei ole
Danbrit Oy	Thermo Scientific	Shandon Consul Mount (muutkin käy)	Ei toistaiseksi tiedossa	Myyntiin syksyllä 2008	1 vuosi	Arvio: 25 000 €	Ei ole
Sairtec Oy	Medite GmbH	Ei tietoa	520	Ei tietoa	Ei tietoa	Ei tietoa	On

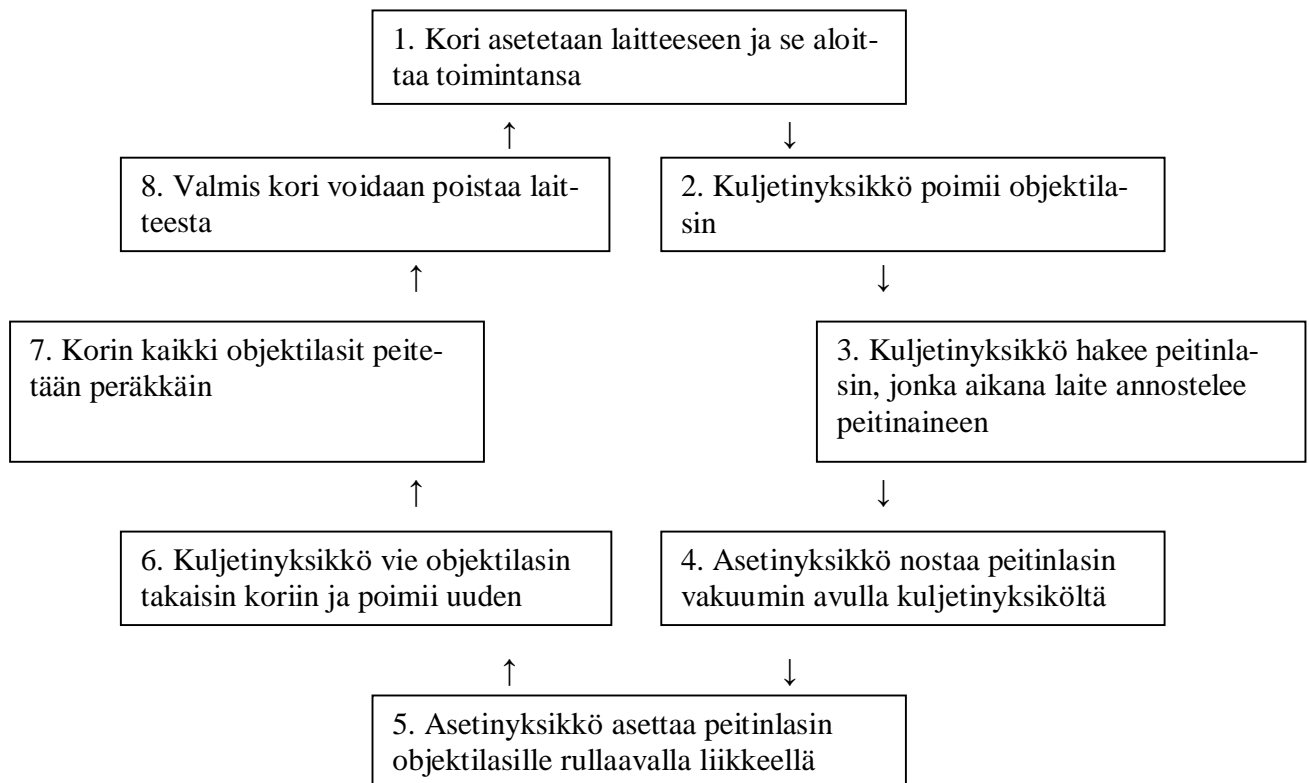
Lukumäärältään Algolin edustama peitinlasiautomaatti pystyy peittämään eniten objektilaseja tunnissa ja hinnaltaan se on halvin. Se on myös eniten Suomessa käytössä, joten tästä voisi päätellä, että se on todettu hyväksi. Muiden edustajien laitteet ovat suunnilleen saman hintaisia eikä niistä ole tarvittaessa saatavilla vastaavaa peitinkalvoautomaattia lukuunottamatta Sairtecia. Tämän vuoksi ei ole hämmästyttävää, että Algolin edustama laite onkin suosituin Suomessa. Seuraavaksi tarkastelen Algolin myymää Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaattia tarkemmin.

Kokeilun kohteena oleva peitinlasiautomaatti, Tissue-Tek GLC 550 malli 1405, on pienikokoinen pöytämalli. Laitetta valmistaa Sakura ja Suomessa sitä myy Algol Pharma Oy. Laite koostuu viidestä osasta: ohjauspaneelistä, kuljetinyksiköstä, asetinyksiköstä, pumppujärjestelmästä ja objektilasikorin kuljetusyksiköstä (ks. kuvio 1). Peitinaineena suositellaan käyttämään Tissue-Tek GLC 550 -peitinainetta numero 1408, jolle laitteen parametrit on säädetty. Tämä peitinaine, nimeltään Mountex, sisältää ksyleeniä, etyylibentseeniä, etyyli-metakrylaattia ja hydroksipropylakrylaattia, minkä vuoksi se on liukoinen sekä alkoholiin että ksyleeniin. Mountexin taitekerroin on 1.492, joka on lähellä lasin taitekerrointa (Histo-lab Products Ab). Koska Mountex on liukoinen myös alkoholiin, objektilasit voidaan peittää suoraan alkoholista ja näin vältetään ksyleenikäsittely ennen peittämistä. Mountexissa oleva ksyleeni saa aikaan tarvittavan lisäkirkastuksen näytteelle. Myös muut peitinaineet ovat mahdollisia. Liuottimena suositellaan käyttämään ksyleeniä. Koska kyseessä on herkkä elektroninen laite, voidaan sitä käyttää 10 °C – 40 °C:n välillä ja 0 % – 85 %:n suhteellisessa ei-kondensoivassa kosteudessa. Laite tulee sijoittaa vetokaappiin tai muuten hyvin ilmastoituun tilaan eikä sen tulisi olla suorassa auringonvalossa. Virtalähteen tulee olla lähellä laitetta ja sen on oltava maadoitettu. (Tissue-Tek: 4, 10 – 11.)



KUVIO 1. Tissue-Tek GLC 550 peitinlasiautomaatti. Keskellä on kuljetinyksikkö ja sen päällä asetinyksikkö, vasemmalla peitinlasisäiliö, oikealla korin asetuspaikka sekä peitinainesäiliö.

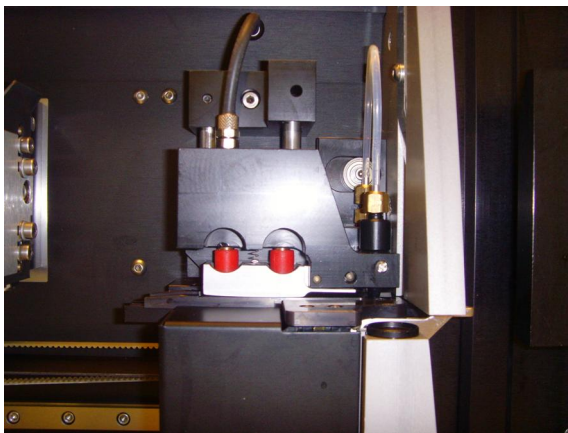
Peitinlasiautomaatin toimintaperiaate on monivaiheinen. Kytettäessä laite päälle, se varmistaa että peitinlasien, liuottimen ja kiinnitysaineen säiliöt on täytetty. Näihin käyttäjä vastaa laitteessa olevan ohjauspaneelin avulla, jonka jälkeen laite on valmiustilassa. Laitteeseen voi kerrallaan asettaa kaksi objektilasikoria. Laite aloittaa toimintansa automaattisesti kahden sekunnin kuluttua objektilasikoriin asettamisesta objektilasikoriin kuljetusyksikköön. Tällöin kuljetinyksikön laidalla oleva otin yrittää ottaa objektilasin korista. Kori siirtyy seuraavalle tasolle jos tässä hyllyssä ei ole objektilasia. Objektilasin havaitessaan asetinyksikkö poimii edellisestä syklistään saamansa peitinlasin kuljetinyksikön päältä vakuumin avulla käyttäen kahta imukuppia. Kuljettimen otin poimii objektilasin korista ja siirtyy peitinlasisäiliön alle ja ottaa mukaansa peitinlasin seuraavaa sykliä varten. Kuljettimen liikkua laite annostelee samanaikaisesti juovan peitinainetta objektilasille, jonka pituus riippuu peitinlasin koosta. Kun kuljetin on pysähtynyt, asettaa asetinyksikkö peitinlasin taivutetussa muodossa objektilasin yläpuolelle. Lopuksi rullausmekanismi laittaa peitinlasin objektilasin päälle. Peitetty objektilasi palautetaan omalle paikalleen objektilasikoriin asetinyksikön noston jälkeen. Laite on valmis ottamaan seuraavan objektilasin ja peittämään sen uuden peitinlasin ollessa imukuppien alla ja otin poiminta-asennossa. Toimintaperiaate on esitetty kuviossa 2 vaiheittain. (Tissue-Tek: 5.)



KUVIO 2. Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaatin toimintaperiaate (Tissue-Tek: 5).

Kuljetinyksikkö koostuu kuljetinlevystä, jossa on otin (ks. kuvio 3). Kuljetinyksikön tehtävänä on poimia peitinlasi asetinyksikön peitinlasisäiliöstä. Otin pitelee objektilasia kuljetuksen ajan, ja se sijaitsee kuljetinyksikön oikeassa reunassa. Ottimen tehtävänä on havaita, onko objektilasikorin hyllyssä objektilasia ja tämän havaittua ottaa se mukaan. Peitinainepumppu annostelee peitinainetta objektilasille kuljetuksen aikana korista asetusasemaan käyttäen jakolaitetta. Tämän jälkeen otin työntää objektilasin takaisin alkuperäiseen paikkaan objektilasikorissa. Kuljetinyksikkö vastaa vaakatasossa tapahtuvasta liikkeestä. (Tissue-Tek: 6 – 7.)

Asetinyksikössä on kaksi imukuppia, jotka nostavat peitinlasin kuljettimelta ja asettavat sen objektilasille, kun kuljetinyksikkö on oikeassa kohdassa. Yksikkö myös pitää peitinaineen annostelijan oikeassa asemassa pumppauksen aikana. Laitteen ollessa valmiustilassa on peitinaineen annostelija painettuna puhdistusjärjestelmän tiivistettä vasten ja asetinyksikkö on magneetin avulla kiinnitettynä moottoriyksikköön, mikä helpottaa yksikön poistamista puhdistusta varten (ks. kuvio 3). (Tissue-Tek: 7.)



KUVIO 3. Kuljetinyksikkö, jonka päällä on asetinyksikkö.

Pumppausjärjestelmään kuuluvat peitinainesäiliö, peitinaineen pumppu ja kaksi venttiiliä. Peitinainesäiliöön mahtuu korkeintaan 180 ml peitinainetta ja se sijaitsee laitteen oikealla puolella (ks. kuvio 4). Peitinainepumppu on peitinainesäiliöön yhteydessä letkulla. Peitinainepumppu toimii moottorikäyttöisellä männällä. Venttiilit männän pohjassa ja annostelijayksikössä varmistavat, että peitinaine pumppautuu vain yhteen suuntaan. Liuotinsäiliö on osa pumppujärjestelmää. Liuottimen tehtävänä on estää peitinaineen kovettuminen annostelijan kärkeen, minkä lisäksi se myös voitelee mäntää. Peitinaineen annostelija on pai-

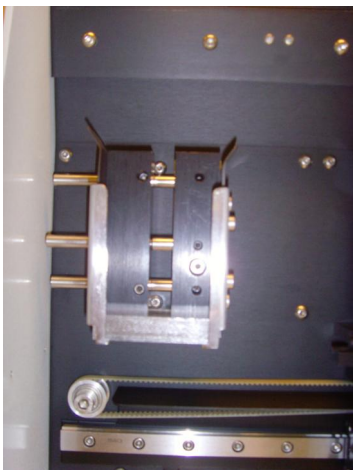
nettuna tiivistettä vasten valmiustilassa kuivumisen estämiseksi. Liuottimen ja peitinaineen on oltava toisiinsa liukoisia. Liuotin tulee vaihtaa joka päivä, kuitenkin vähintään kahdesti viikossa. (Tissue-Tek: 7.)



KUVIO 4. Peitinainesäiliö on aivan oikealla.

Näytelasit ovat korissa, jonka korkeutta säätelee hammaspyörä. Se huolehtii korin kuljetamisesta. Korin kuljetusyksikköön mahtuu kaksi koria, joihin kumpaankin mahtuu 20 objektilasia. Kun kaikki korin objektilasit on peitetty, tipahtaa kori kohtaan, josta sen voi ottaa käsin pois. (Tissue-Tek: 8.)

Peitinlasisäiliöön mahtuu 300 peitinlasia, joista uloimman vie ulos kuljetinyksikkö. Säiliö voidaan säätää joko 40, 50, 55 tai 60 mm:n pituiselle peitinlasille (ks. kuvio 5). Peitinlasin leveyttä voidaan säädellä 22 mm:stä 25 mm:iin. Laitteen oletusarvona toimii kuitenkin 24 mm. (Tissue-Tek: 8.)



KUVIO 5. Peitinlasisäiliö, jossa on vähän peitinlaseja.

Laitteen ulkopuoli ja ympäristö on pidettävä pölyttömänä ja vapaana lasinsiruista. Rikkoutuneet peitinlasit on siivottava huolellisesti peitinlasiautomaatista. Peitinaineen roiskeet puhdistetaan liuottimeen kostutetulla liinalla kuljetinyksikön päältä. Asetinyksikön imukupit ovat muovia, joten ne on puhdistettava alkoholiin kostutetulla pumpulitikulla, koska liuottimena käytetty ksyleeni kovettaisi muovin. Päivittäin varmistetaan, että laitteessa on tarpeeksi peitinlaseja, peitinainetta ja liuotinta. Objektilasien alustalla, korinkuljetusyksikön sisällä ja objektilasikorin purkukohdassa ei saa olla peitinainejäämiä. Liuotin vaihdetaan uuteen tarpeen tullen. (Tissue-Tek: 24.)

Peitinlasiautomaatissa on 26 erilaista parametria, joita voidaan muuttaa. Näistä käyttäjä voi muuttaa kahdeksaa ja loput 18 ovat muutettavissa laitehuoltajan toimesta. Käyttäjä voi muuttaa peitinaineen tippakoon lisäksi peitinlasisäiliön kokoa käytössä olevien peitinlasien mukaan. Peitinainejuovan aloitus- ja lopetuskohdat objektilasilla ovat käyttäjän säädeltävissä. Käyttäjä pystyy muuttamaan myös asetinyksikön loppukorkeutta sen asettaessa peitinlasin objektilasien päälle kuten myös peitinlasin irtoamisnopeutta asetinyksiköstä eli miten nopeasti vakuumi häviää asetinyksikön imukupeista. Kielen voi käyttäjä vaihtaa sekä päätää, onko hälytysääni tarpeellinen. Laitehuoltajan toimesta muutettaviin parametreihin kuuluvat esimerkiksi peitinaineen pumppauksen nopeus sekä objektilasikorin korkeus. (Tissue-Tek 19 – 20.)

#### 4 TYÖN TARKOITUS

Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaateissa on ilmennyt normaalissa käytössä käyttöongelmia, joihin kuuluvat laitteen antamat useat hälytykset. Parametreilla säädellään peitinolosuhteet mahdollisimman suotuisiksi. Tällöin voidaan vähentää hälytyksiä, jotka johtuvat hienomekaanisen laitteen ongelmista. Käytännössä on huomattu myös, että niin tippakoolla, peitinainejuovan kohdalla kuin peitinlasien lämpötilalla niitä käyttöön otettaessa on merkitystä. Jos tippakoko on liian pieni, objektilaseille jää normaalia enemmän ilmakuplia. Peitinaine tulee taas objektilasien reunojen yli tippakoon ollessa liian suuri ja silloin lasit tarttuvat helposti kiinni mikroskooppiin ja toisiinsa. Peitinainejuovan tulee alkaa ja loppua peitinlasin mittojen sisäpuolella. On myös todettu, että peitinlasien pitäminen lämpökaapissa +37 °C:ssa ennen peittämistä vähentää ilmakuplia objektilaseilla. Tämä johtuu todennäköi-

sesti siitä, että ilmankosteus on lämmitetyissä peitinlaseissa pienempi kuin huoneenlämpöissä. Peitinlasiautomaatissa on todettu käytännössä esiintyvän tällöin myös vähemmän vi-  
kahälytyksiä. Tämän vuoksi työn suorituksessa perehdyn seuraaviin kysymyksiin:

1. Minkälaisia käyttöongelmia Tissue-Tek GLC 550 -peitinlasiautomaateissa esiintyy?
2. Minkälaisia eroavaisuuksia peitettyjen objektilasien laadussa esiintyy HUSLAB/ Meilahden patologian laboratoriot/ Ihopatologialla, kun muutetaan peitinaineen tipan kokoa, peitinainejuovan kohtaa objektilasilla sekä peitinlasien lämpötilaa niitä käyttöön otettaessa?

## 5 TYÖN TOTEUTUS

Ihopatologian laboratorio ei ole ainoa paikka, jossa Tissue-Tekin peitinlasiautomaatissa esiintyy käyttöongelmia ja jossa samainen laite on käytössä. Tämän vuoksi päätimme ohjaajani kanssa ottaa tutkimukseen mukaan myös histo 2:lla ja immunohistokemialla sijaitsevat laitteet. Näille kolmelle laitteelle laadin ongelmanseurantalomakkeen (ks. liite). Jokaiselle laitteella on oma lomake täytettävänä kolmen viikon ajan 18.2. – 3.3.2008. Lomaketta täytetään joka päivä ja siihen kirjataan ylös laitteen käyttäjä, näytelasien lukumäärä päivän aikana, laitteen antamat mahdolliset hälytykset ja mitä laite teki ennen hälytystä, laitteelle tehdyt toimenpiteet sen saattamiseksi käyttökuntoon sekä patologin tai hoitajan mielipide näytelasien laadusta. Laitteen käyttäjällä saattaisi olla vaikutusta esiintyneisiin ongelmahälytyksiin ja niiden määrään johtuen esimerkiksi puhdistuksesta ennen laitteen käyttöä. Hälytysten tyyppiin ja lukumäärään voi vaikuttaa myös näytelasien lukumäärä. On varmasti informatiivista havaita, minkälaisia hälytyksiä esiintyy kaikissa laitteissa sekä laitekohtaisesti ja mitä laite tekee kyseisessä tilanteessa sekä miten se saadaan jälleen käyttökuntoon. Hälytystyypit saattavat kertoa, mitä laitteen säädöksiä kannattaisi muuttaa, jotta laite ei antaisi niin paljon hälytyksiä. Jos mahdollisesti tarvittavia säädöksiä muutetaan, laitteen tulisi toimia sujuvammin jatkossa verrattuna siihen, että laitteelle tehtäisiin pelkkä puhdistus. Patologin mielipide ihopatologialla ja hoitajan mielipide histo 2:lla ja immunohistokemialla kertovat toivottavasti, vaikuttaako jokin hälytys esimerkiksi näytelaseille tuleviin ilmakupliin. Ihopatologialla seurantalomakkeeseen kirjataan ylös myös sihteerin mielipide näytelasien käsiteltävyydestä, koska joskus lasit liimautuvat vielä toisiinsa kiinni, kun ne odottavat arkistointia sihteerin pöydällä. Tätä kohtaa ei voida täyttää histo 2:lla eikä

immunohistokemiolla, koska siellä näytemäärät ovat niin suuret, ettei tutkimukseen kuuluneita näytelaseja olisi pystytty jäljittämään.

Työ käsittää myös itse suorittamani empiirisen osan. Tämän osan suoritan ihopatologian peitinlasiautomaatilla 18.2. – 21.2.2008. Muuntelen laitteen parametrejä kokeillakseni, muuttuuko näytelasien laatu paremmaksi uusilla parametrien arvoilla. Muunneltavia parametreja ovat peitinaineen tipan koko sekä peitinainejuovan aloitus- ja lopetuskohdat objektilasilla. Muitakin parametrejä voi muunnella käyttäjän toimesta mutta edellä mainittujen katsoimme ohjaajani kanssa vaikuttavan suoraan ilmakuplien esiintyvyyteen ja peitinaineen sopivaan määrään näytelaseilla, jotka ovat tärkeimmät näytelasien laatuun vaikuttavat tekijät. Normaalisti peitinlasit laitetaan lämpökaappiin +37 °C:een, josta ne asetetaan laitteeseen ennen peittämistä. Tämän on huomattu vähentävän peitinlaseissa olevaa kosteutta verrattuna huoneenlämpöisiin peitinlaseihin ja laitteen tulisi toimia sujuvammin ilman häilytyksiä. Myös ilmakuplien määrän pitäisi olla pienempi. Yhtenä muuntelun kohteena onkin asettaa peitinlasit suoraan huoneenlämpöisenä laitteeseen ja seurata näytelasien laatua ja koneen toimivuutta.

Peitinaineen tippakoon, peitinainejuovan kohdan sekä peitinlasien käyttöönottolämpötilan muunnelmassa peitän 60 näytelasia yhdellä muunnelmalla. Ennen peittämistä värjään lasit hematoksyliini-eosiini -värjäyksellä. Täysisiä koreja on kolme joka kerta. Näytteistä puolet ovat ihonäytteitä ja puolet muita kudoksia kuten sydäntä, maksaa, munuaista, keuhkoa, aivoja, virtsarakkoa, lisämunuaista, kilpirauhasta, pernaa, suolta ja prostataa. Suoritan peittämisen jokaisella eri muunnoksella eri päivinä. Tämän teen sen vuoksi, että laitteella on todettu toimivan joinakin päivinä paremmin ja joinakin päivinä tulee hieman enemmän häilytyksiä. Näin saataisiin laitteen päivittäinen vaihtelu paremmin esille ja tulokset olisivat luotettavampia.

## 6 TULOKSET

Tulokset olen eritellyt työn ongelmien mukaisesti. Olen käsitellyt erikseen ongelmanseurantalomakkeen tulokset sekä erikseen ihopatologialla itse suorittamani kokeilun tulokset. Lopuksi olen esitellyt mahdollisia ratkaisuja ongelmiin. Ongelmanseurantalomakkeesta



olen jättänyt kokonaan huomioimatta laitteen käyttäjän, koska sillä en todennut olevan minkäänlaista vaikutusta hälytysten lukumäärään tai niiden tyyppiin kolmen viikon aikana. Jätin myös huomioimatta kohdan, jossa kartoitettiin mitä laitteelle oli tehty sen saamiseksi käyttökuuntoon, koska en saanut sillä toivottavia vastauksia. Sen oli tarkoitus informoida, oliko esimerkiksi laitteen parametreja muutettu hälytyksen jälkeen. Kaikista hälytyksistä tein yhteenvedon (ks. taulukko 2). Taulukosta jätin pois patologin/ hoitajan mielipiteen lasien laadusta, koska jokaisessa paikassa laseille jäi ilmakuplia, vaikka muuten lasien laatu olikin hyvä.

### 6.1 Peitinlasiautomaatin käyttöongelmat

Ihopatologian, histo 2:n ja immunohistokemian peitinlasiautomaateilla esiintyi neljä erilaista hälytystä kolmen viikon seurannan aikana. Näitä olivat *vacuum failure; check coverglass*, *slide lost from gripfinger*, *load coverglass* ja *carrier loss of to many steps*. Tänä aikana oli histo 2:n laite huollossa yön yli ja samaista laitetta tuli huoltomies vielä katsomaan pari päivää myöhemmin. Siinä esiintyikin lukumäärältään toiseksi eniten hälytyksiä.

Ihopatologialla hälytyksiä oli kahdenlaisia, joista toinen oli *vacuum failure; check coverglass*. Tämä hälytys esiintyi kuusi kertaa ja silloin peitinlasiautomaatin asetinyksikön vakuu häviää ja laite pyytää käyttäjää tarkistamaan peitinlasin sijainnin. Vakuumin hävittyä asetinyksikkö ei tunnista peitinlasia imukupeissaan. Välillä asetinyksikkö ei ollut todella saanut nostettua peitinlasia kuljetinyksiköltä, jolloin peitinlasi jäi kuljetinyksikön päälle ja asetinyksikkö oli sen päällä ilman peitinlasia. Tämän jälkeen laite pysähtyi kokonaan ja alkoi hälyttää. Välillä taas laite ei saanut otettua peitinlasia peitinlasisäiliön ja kuljetinyksikön välisestä aukosta, joka on yhden peitinlasin korkuinen. Tällöin laite ei myöskään pumpannut peitinainetta objektilasille. Objektilasi jäi tässä tilanteessa peittämättä ja laitteelle piti antaa erikseen käsky jatkaa toimintaansa. Kuljetinyksikkö siirsi peittämättömän lasin takaisin koriin, jolloin korissa tässä kohdassa oli näytelasi, joka piti peittää käsin jälkeinpäin. Tämän jälkeen laite jatkoi normaalisti seuraavan näytelasin peittämistä. Toisinaan laite antoi *vacuum failure; check coverglass* -hälytyksen turhaan vaikka asetinyksikön imukupeissa oli peitinlasi valmiina objektilasin yläpuolella ja vakuu tallella. Tässä tapauksessa laite pysähtyi ja piti toimia kuten silloin, kun asetinyksikkö ei ollut saanut peitinlasia. Toinen esiintynyt hälytys oli *load coverglass*, joka esiintyi yhden kerran. Tämän hälytyksen laite

antaa, kun peitinlasit ovat loppuneet peitinlasisäiliöstä tai kuljetinyksikkö ei saa peitinlasia otettua siltä. Hälytys oli aiheellinen, koska peitinlasisäiliöstä olivat peitinlasit päässeet loppumaan. Kolmen viikon aikana laseille oli jäänyt noin puolet ajasta ilmakuplia, jotka puristeltiin pois. Patologin mielipide lasien laadusta oli hyvä, koska lasit olivat kirkkaita eikä niissä siinä vaiheessa ollut enää ilmakuplia.

Histo 2:n peitinlasiautomaatissa esiintyi ainoana hälytyksenä *slide lost from gripfinger* kymmenen kertaa. Laite ei tällöin tunnista ottimellaan seuraavaa näytelasia korista. Tämän hälytyksen antaessaan laite pysähtyi ja yhdellä kerralla myös rikkoi peitinlasin. Lasinsirut oli siivottava huolellisesti ja sen jälkeen laitteelle piti antaa käsky jatkaa toimintaansa. Samassa käytetty kori vaihdettiin uuteen, jotta toiminta jatkuisi sujuvammin. Lasit olivat kirkkaita, mutta ilmakuplia oli melko paljon joka päivä seurannan aikana.

*Vacuum failure; check coverglass* -hälytys esiintyi immunohistokemian peitinlasiautomaatissa kolme kertaa. Tässä hälytyksessä laitteen ongelmat peitinlasin saamisessa olivat samat kuin ihopatologialla. Tosin ihopatologialla laite ei rikkonut peitinlasia, mikä tapahtui immunohistokemialla tämän hälytyksen vuoksi kaksi kertaa. Laite piti puhdistaa tarkasti lasinsiruista, jonka jälkeen laitteelle piti antaa käsky jatkaa toimintaansa. Peittämättä jäänyt näytelasi piti peittää manuaalisesti jälkikäteen. *Load coverglass* -hälytyksen laite antaa, kun peitinlasit ovat loppuneet tai se ei saa peitinlasia peitinlasisäiliöstä. Tätä esiintyi kaksi kertaa, joista toisella kerralla peitinlasit olivat todella päässeet loppumaan eli hälytys oli aiheellinen. Toisella kerralla laite pysähtyi vaikka peitinlaseja oli peitinlasisäiliössä. Kerran laite antoi hälytyksen *carrier loss of too many steps*, joka johtuu liiallisesti kitkasta kuljetinyksikössä ja se ei pysty liikkumaan normaalisti. Laite pysähtyi hälytyksen jälkeen. Laitteelle piti antaa käsky jatkaa toimintaansa, jota ennen poistettiin peitetty näytelasi kuljetinyksikön päältä ja se puhdistettiin. *Slide lost from gripfinger* -hälytystä esiintyi viisi kertaa, joista jokaisella kerralla laite rikkoi peitinlasin. Näissä tilanteissa siivottiin lasinsirut laitteesta ja annettiin laitteelle käsky jatkaa toimintaansa, samoin kuin histo 2:llakin toimittiin. Kolme kertaa laite rikkoi peitinlasin vaikka se ei antanut minkäänlaista hälytystä, vaan jatkoi toimintaansa normaalisti ja peitti peittelyssä olevat näytelasit loppuun asti. Näissä tilanteissa lasinsirut puhdistettiin laitteesta, kun näytelasit oli peitetty, jonka jälkeen jatkettiin peittämistä normaalisti. Immunohistokemialla ilmakuplia jäi laseille vähän mutta ongelma oli kuitenkin päivittäinen. Lasit olivat kirkkaita ja muutenkin laadultaan hyviä.

TAULUKKO 2. Peitinlasiautomaateissa esiintyneet hälytykset kolmen viikon aikana.

Peitinlasiautomaatin sijaintipaikka	Keskimääräinen päivän aikana peiteltyjen lasien lukumäärä	Hälytys	Hälytyksen lukumäärä
Ihopatologia	60	1. <i>vacuum failure; check coverglass</i> 2. <i>load coverglass</i>	6 1
Histo 2	290	1. <i>slide lost from grippfinger</i>	10
Immunohistokemia	195	1. <i>slide lost from grippfinger</i> 2. <i>vacuum failure; check coverglass</i> 3. <i>load coverglass</i> 4. <i>carrier loss of to many steps</i>	5 3 2 1

Ihopatologialla oli mahdollista saada sihteerin mielipide lasien käsiteltävyydestä. Hän arkistoi kaikki lasit, kun patologit ovat ne katsoneet ja antaneet niistä lausuntonsa. Koska peitinaineen kuivuminen kestää jonkin aikaa, liimautuvat lasit joskus toisiinsa kiinni vielä sihteerin pöydällä. Sihteerin arkistoi lasit kerran viikossa eli ne on peitetty vähintään kaksi ja enintään seitsemän päivää ennen arkistointia. Seurannan ensimmäisen viikon laseissa oli havaittavissa vähäistä nihkeyttä niitä arkistoidessa. Toisen ja kolmannen viikon laseissa ei kuitenkaan ollut havaittavissa mitään sen kaltaista. Lasit oli helppo irrottaa toisistaan. Ongelmanseurantalomakkeeseen kirjattiin myös ihopatologialla patologin ja histo 2:lla sekä immunohistokemialla hoitajan mielipide lasien laadusta. Ihopatologialla noin puolessa kaikista laseista oli ilmakuplia seurannan aikana mutta muuten lasien laatu oli hyvä eli leikkeet olivat kirkkaita ja selkeitä. Histo 2:n laseissa oli melko paljon ilmakuplia joka päivä mutta muuten laatu oli hyvä. Immunohistokemialla leikkeet olivat kirkkaita peittelyn jälkeen ja ilmakupliakin oli vähän. Joka päivä kuitenkin muutamilla laseilla oli ilmakuplia.

## 6.2 Kokeilu käyttää muutettua tippakokoa, peitinainejuovan kohtaa sekä peitinlasien lämpötilaa

Yhtenä muuntelun kohteena oli peitinaineen tipan koko. Peitinlasiautomaattiin säädetty tipan koko oli 25 mm (tilavuusyksikköä) ja muutin sitä 24 mm:iin ja 26 mm:iin. Säätväli

on 0 – 60 mm ja peitinaineen maksimimäärä on 300 µl/objektilasi. Jokaisella tippakoolla peitin korillisen objektilaseja eli 20 kappaletta. Näytelaseja tarkastellessani käytin ilmakuplien määrälle ja koolle seuraavia kriteerejä: lasilla on paljon ilmakuplia, jos niitä oli viisi tai enemmän ja vähän, jos niitä oli alle viisi. Ilmakuplat olivat isoja, jos ne olivat kaksi millimetriä tai yli halkaisijaltaan ja pieniä, jos ne olivat sen alle. Kokeilun tulokset ilmakuplien suhteen olen esittänyt omissa taulukoissaan (ks. taulukot 3 – 8).

Tippakoon ollessa 24 mm, oli jokaisessa näytelasissa isoja ilmakuplia ja useimmissa ilmakuplia oli paljon. Tähän näytti vaikuttavan kuitenkin leikekoko. Ilmakuplia oli vähemmän laseissa, joissa oli pieniä leikkeitä. Kun muutin tippakoon ennen käytössä olleeseen 25 mm:iin, oli 18/20 näytelasissa ilmakuplia. Ne olivat useimmiten isoja mutta kuplien lukumäärä vaihteli suuresti. Leikekoolla ei näyttänyt olevan vaikutusta ilmakuplien esiintyvyyteen. Myös 18/20 näytelasissa oli ilmakuplia, kun tipan koko oli 26 mm. Tällöin kuplia oli vaihteleva määrä ja noin puolet näytelaseista sisälsi isoja ja puolet pieniä ilmakuplia. Tippakoon ollessa näin suuri, huomattiin, että useista näytelaseista tuli peitinainetta myös objektilasin reunoille. Tämä vaikeuttaa lasin katsomista mikroskoopissa ja muuta käsittelyä eli peitinainetta oli selvästi liikaa. Parhaimmaksi tippakooksi osoittautui jo aiemmin käytössä ollut 25 mm, joka jätettiin laitteen asetuksiin.

TAULUKKO 3. Ilmakuplien lukumäärä näytelaseilla tippakoolla 24 mm.

Ilmakuplien lukumäärä	Näytelasien lukumäärä
alle 5 kpl	0
5 kpl tai yli	20

TAULUKKO 4. Ilmakuplien koko näytelaseilla tippakoolla 24 mm.

Ilmakuplien koko	Näytelasien lukumäärä
alle 2 mm	2
2 mm tai yli	18

TAULUKKO 5. Ilmakuplien lukumäärä näytelaseilla tippakoolla 25 mm.

Ilmakuplien lukumäärä	Näytelasien lukumäärä
ei lainkaan	2
alle 5 kpl	4
5 kpl tai yli	14

TAULUKKO 6. Ilmakuplien koko näytelaseilla tippakoolla 25 mm.

Ilmakuplien koko	Näytelasien lukumäärä
alle 2 mm	3
2 mm tai yli	15

TAULUKKO 7. Ilmakuplien lukumäärä näytelaseilla tippakoolla 26 mm.

Ilmakuplien lukumäärä	Näytelasien lukumäärä
ei lainkaan	2
alle 5 kpl	5
5 kpl tai yli	13

TAULUKKO 8. Ilmakuplien koko näytelaseilla tippakoolla 26 mm.

Ilmakuplien koko	Näytelasien lukumäärä
alle 2 mm	10
2 mm tai yli	8

Kokeilin käyttää peitinlaseja, jotka eivät olleet olleet lämpökaapissa ennen peittämistä vaan ne asetettiin suoraan huoneenlämpöisenä peitinlasiautomaattiin. Kaikissa näytelaseissa oli ilmakuplia mutta enimmäkseen niitä oli vähän. Kuplat olivat useimmiten pieniä mutta melkein kaikissa laseissa oli myös yksi tai kaksi isoa ilmakuplaa. Ilmankosteuden tiedetään vaikuttavan peittämiseen mutta tällä kertaa peitettyjen näytelasien laatu oli samanlaista kuin jos peitinlasit olisivat olleet lämpökaapissa ennen peittämistä. Tutkimuksen suorituksen aikana ilmankosteus olikin validoimattoman mittarin mukaan 35 % eli ilma oli kuivaa. Ilmakuplien lukumäärä ja koko ovat esitetty omissa taulukoissaan (ks. taulukot 9 – 10).

TAULUKKO 9. Ilmakuplien lukumäärä näytelaseilla peitinlasien ollessa huoneenlämpöisiä.

Ilmakuplien lukumäärä	Näytelasien lukumäärä
alle 5 kpl	49
5 kpl tai yli	11

TAULUKKO 10. Ilmakuplien koko näytelaseilla peitinlasien ollessa huoneenlämpöisiä.

Ilmakuplien koko	Näytelasien lukumäärä
alle 2 mm	23
2 mm tai yli	37

Kokeilun kohteena oli myös erilaisia peitinainejuovan pituuksia. Empiirisesti kokeilin, minkä pituinen juova olisi juuri sopiva käytössä olleiden 50 mm:n pituisten peitinlasien kanssa. Peitinlasiautomaatin käyttöohjeessa tämän pituiselle peitinlasille ihanteellinen peitinaineen jakelun alkamiskohta olisi 345:n askeleen päässä ja loppumiskohta 950:n askeleen päässä näytelasin hiospäästä. Laitteelle oli asetettu peitinaineen jakelu alkamaan 301:n askeleen ja loppumaan 861:n askeleen päästä. Loppumiskohta oli aivan hyvä mutta aloituskohdan muutin alkamaan 350:n askeleen päästä, jolloin peitinainejuova jäi juuri sopivasti peitinlasin alle, kun se aikaisemmin oli alkanut jo ennen kohtaa, jolle laite asettaa peitinlasin. Näin viidesosassa peittämissäni näytelaseissa ei ollut lainkaan ilmakuplia. Muissakin

laseissa kuplia oli vähän ja ne olivat suurimmaksi osin pieniä. Leikekoolla ei näyttänyt olevan merkitystä ilmakuplien suhteen. Laitteeseen jätettiin asettamani peitinaineen aloituskohta. Tulokset ilmakuplien lukumäärästä ja koosta on esitetty omissa taulukoissaan (ks. taulukot 11 – 12).

TAULUKKO 11. Ilmakuplien lukumäärä näytelaseilla muutetulla peitinainejuovan aloituskohdalla.

Ilmakuplien lukumäärä	Näytelasien lukumäärä
ei lainkaan	11
alle 5 kpl	9
5 kpl tai yli	40

TAULUKKO 12. Ilmakuplien koko näytelaseilla muutetulla peitinainejuovan aloituskohdalla.

Ilmakuplien koko	Näytelasien lukumäärä
alle 2 mm	33
2 mm tai yli	16

### 6.3 Ilmenneiden ongelmien vähentäminen

Haastattelin laitemyyjä Algolia ja yhdessä laitehuoltajan kanssa pohdimme, mitä voisi tehdä niiden hälytyksien välttämiseksi, joita esiintyi kolmen viikon ongelmanseuranta-aikana. Hälytykset ja muut käyttöongelmat johtuivat suurelta osin Algolin mielestä siitä, että peitinlasiautomaattia ei oltu puhdistettu tarpeeksi huolellisesti. Huolellinen puhdistus onkin tärkein yksittäinen tekijä, jolla voidaan vähentää laitteen antamia hälytyksiä ja muita ongelmia. Käyttöohjeen mukaan laite tulisi puhdistaa ennen ja jälkeen käytön eli kaksi kertaa päivässä. Tätä oli kuitenkin noudatettu niin ihopatologialla, histo 2:lla kuin immunohistokemiallakin. Tällöin voidaankin olettaa, että puhdistamisen laatuun on kiinnitettävä huomiota. Laitteessa voidaan muuttaa parametreja, joita on yhteensä 26 kappaletta. Käyttäjää voi muutta näistä kahdeksaa ja loput on muunneltavissa Algolin laitehuoltajan toimesta. Parametrien muuttaminen sopiviksi parantaa peitinolosuhteita.

Eniten lukumäärältään eli kaikilla peitinlasiautomaateilla yhteensä 15 kertaa esiintyi hälytystä *slide lost from gripfinger*. Näissä tilanteissa kuljetinyksikön otin ei tunnista näytelasia. Ottimen tehtävänä on ottaa näytelasi korista ja viedä se kuljetinyksikölle. Tähän vaikuttaa, millä korkeudella kori ja siinä oleva näytelasi ovat. Korkeuden tulee olla juuri sopiva tai otin ei pysty ottamaan näytelasia. Tällöin korin korkeutta pitää säätää laitehuoltajan toimesta.

*Vacuum failure; check coverglass* –hälytystä esiintyi kaikissa peitinlasiautomaateissa yhteensä yhdeksän kertaa. Vakuumin laitteessa saa aikaan roottoripumppu. Tämän asetuksia laite itse säätelee sisäänrakennetun rullamekanismin avulla, jonka perusteella vakuumi on joko päällä tai pois päältä. Rullan liike voi kuitenkin jäädä hieman vajaaksi, jolloin vakuumi voi hävitä kokonaan ja tällöin peitinlasi irtoaa asetinyksikön imukupeista. Vakuumi voi myös olla päällä vaikka laite antaa hälytyksen *vacuum failure; check coverglass*, jolloin laitteen mukaan vakuumi olisi hävinnyt. Tälle ongelmalle käyttäjä ei voi tehdä juuri mitään vaan tällöin tulisi ottaa yhteyttä Algolin huoltopalveluun, jos ongelma esiintyy monta kertaa päivän aikana.

Kolme kertaa esiintyi *load coverglass* –hälytys. Tällöin peitinlasiautomaatti pysähtyy, mikä voi johtua kahdesta syystä. Laitteesta voi hävitä vakuumi kuten käy *vacuum failure; check coverglass* –hälytyksessä. Toinen vaihtoehto on, että laite ei löydä peitinlasia jos se kenties ei ole tullut kokonaan ulos peitinlasisäiliöstä. Peitinlasin ulostulon voi estää lasinsirut tai peitinlasinsäiliön ja kuljetinyksikön välinen aukko ei ole sopivan kokoinen. Aukon kokoa voidaan säätää käyttäjän toimesta. Laitteen mukana tulevat tähän tarvittavat välineet.

*Carrier loss of too many steps* –hälytys esiintyi vain kerran kolmen viikon aikana. Tämän hälytyksen antaessaan laite pysähtyy, koska jokin estää sen liikkeen. Pieni lasinsiru voi aiheuttaa liian suuren kitkan, jolloin laite antaa tämän hälytyksen. Hälytyksen jälkeen on laite puhdistettava erityisen huolellisesti, jotta voidaan jatkaa normaalia toimintaa.

## 7 TULOSTEN LUOTETTAVUUS

Suunnittelin itse työni kulun ja suoritin sen omakätisesti. Tällöin työn suorittajasta johtuva vaihtelu on eliminoitu. Vain ongelmanseurantalomakkeet täytettiin ihopatologialla, histo 2:lla ja immunohistokemialla peitinlasiautomaatin päivittäisten käyttäjien toimesta. Lomakkeen täyttäjiä pystyin kuitenkin haastattelemaan ja varmistamaan, että ymmärsin oikein lomakkeessa olevat tiedot. Lomakkeiden oli tarkoitus antaa kuva, minkälaisia hälytyksiä laitteissa esiintyi. Tähän ne kyllä vastasivat mutta en voi olla varma, että jokainen hälytys kirjattiin ylös kussakin paikassa. Lomakkeilla selvitettiin hyvin hälytystyyppisiä mutta joissakin kohdissa vastaukset olisivat voineet olla yksityiskohtaisempia. En saanut toivomaani

tietoa kohdalla, jossa kartoitettiin, mitä peitinlasiautomaatille tehtiin ongelman korjaamiseksi. Tähän kohtaan olisin toivonut vastauksia, säädettiinkö kenties laitteen parametreja tietyn hälytyksen vähentämiseksi. Tähän kohtaan vastattiinkin usein, että laite puhdistettiin mutta ei kerrottu sen tarkemmin minkälainen puhdistus oli ollut. Mielipiteeseen lasien laadusta oli vastattu, että lasilla oli ilmakuplia mutta niiden määrä oli arvioitu vain suhteellisesti eikä tarkkoja lukumääriä oltu kirjattu. Lomakkeisiin olisin lisännyt erikseen kohdan, joka selvittäisi montako kertaa laite puhdistettiin päivän aikana ja miten se suoritettiin.

Ihopatologialla suorittamani kokeilun tippakoon, peitinainejuovan kohdan ja peitinlasien lämpötilan muuntelun suoritin itse mutta tein sen peitinlasiautomaatin käyttöön perehdytyksen saaneiden henkilöiden valvonnassa. Sain heiltä apua silloin, kun en ollut varma laitteen säädösten muuttamisesta. Saamani apu oli teknistä, joten tutkimuksen varsinainen sisältö ja sen tulkinta jäi kuitenkin omalle vastuulleni. Näillä muunnoksilla vahvistettiin, että jotkin aikaisemmat säädöt olivat toimivia mutta esimerkiksi peitinainejuovan kohta muutettiin pysyvästi ihopatologialla kokeiluni perusteella. Muutetulla kohdalla lasille jäi vähemmän ilmakuplia ja ne olivat pienempiä kuin aikaisemmin. Voin olettaa, että muunnelluiksi valitsemani parametrit olivat peitettyjen objektilasien laadun kannalta tärkeitä, koska niillä huomasin olevan vaikutusta etenkin ilmakuplien lukumäärään ja kokoon objektilaseilla.

Ihopatologialla itse suorittamassani kokeilussa hyvää laatua peittämisessä määritteli pitkälti ilmakuplat lasilla. Täytyy kuitenkin sanoa, että ilmakuplien esiintyvyys riippuu jonkin verran päivästä. Tämä kävi ilmi ihopatologialla, histo 2:lla ja immunohistokemialla. Toisina päivinä esiintyi paljon ilmakuplia ja toisina ei juuri lainkaan. Tämä ei ollut kuitenkaan sidoksissa ollenkaan peitinlasiautomaattien antamien hälytysten kanssa. Ilmankosteuden on kuitenkin todettu vaikuttavan tähän.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe muodostui ihopatologian toiveesta vähentää sen peitinlasiautomaatissa esiintyneitä ongelmia. Työstä tuli kaksiosainen, joista toinen osa käsitti kolmen viikon seurannan laitteiden hälytyksistä iho- ja keskuspatologialla. Toinen osa oli itse suorittamani kokeilu muunnella parametrejä niin, että näytelasien laatu paranisi. Peitinautomaatit kor-



vaavat nykyisin melkein kokonaan manuaalisen peittämisen, joten niiden peittämien näytelasien laadun tulisi olla verrattavissa manuaalisesti peitettyjen lasien kanssa.

Koska opinnäytetyöhön varattu aika on hyvin rajallinen, jouduin rajaamaan oman tutkimukseni tarkasti. Olisin mielelläni ottanut huomioon ilmankosteuden vaikutuksen sekä ihopatologialla suorittamaani parametrien muunteluun että ongelmanseurantalomakkeeseen. Tämä ei kuitenkaan onnistunut, koska validoituja ilmankosteusmittareita ei ollut saatavilla. Lisäksi itse peittämäni lasien määrä oli niin pieni, että sen perusteella ei pystyisi tekemään luotettavia päätelmiä. Aikaa ei ollut tarpeeksi leikata enempää leikkeitä eikä muutamana viikon mittainen kokeilu riitä antamaan luotettavia tuloksia. Mahdolliset jatkotutkimukset olisi hyvä suorittaa niin kesä- kuin talviaikaan, jotta todellinen vuoden mittainen ilmankosteuden vaihtelu ja sen aiheuttamat käyttöongelmat saataisiin esiin.

Ongelmanseurantalomake ei täyttänyt täysin sille varattuja odotuksia. Sillä sain selville, että käyttäjästä johtuvaa vaihtelua peitinlasiautomaatin ongelmissa esiintyi tuskin ollenkaan. Hälytystyyppit ja niiden lukumäärän voin olettaa tulleen hyvin selville. Lomake ei kuitenkaan vastannut tarpeeksi tarkasti, mitä laitteelle tehtiin hälytyksen jälkeen laitteen kuntoon saattamiseksi. Myös mielipiteeseen lasien laadusta olisin toivonut tarkempia vastauksia ilmakuplista laseilla. Lomake olisi pitänyt muotoilla toisin, jotta olisin saanut yksityiskohtaisempia vastauksia. Siinä olisi pitänyt olla lisäksi erikseen kohta, jossa olisi kartoitettu laitteen puhdistusta ja sen laatua.

Sain tunnistettua joitakin käyttöongelmiin ja peitettyjen lasien laatuun vaikuttavia tekijöitä ja joihinkin löytyi ratkaisuja. Aivan kokonaan eivät käyttöongelmat poistu Tissue-Tekin peitinlasiautomaateista tämän työn myötä, mutta työssä on esitetty niihin muutamia helpoituksia. Laitteen on oltava erittäin herkkä, jolloin tulee aina esiintymään joitakin hälytyksiä. Tärkeintä hälytyksien välttämiseksi on kuitenkin huolellinen puhdistus ennen ja jälkeen käytön. Tämän lisäksi parametrit tulisi säätää juuri oikeiksi vastaamaan paikan tarpeita niin laitehuoltajan kuin käyttäjänkin toimesta. Algolin kanssa yhteistyössä jokainen laite saadaan varmasti toimimaan kunnolla. Jatkossa nähdään, vähentyvätkö hälytykset, kun laitteen puhdistukseen kiinnitetään erityisesti huomiota työni seurauksena.

## LÄHTEET

Aho, Olli 2008. Tuotepäällikkö. Oriola Oy. Tiedoksianto. 25.3.2008.

Bancroft, John D. – Gamble, Marilyn 2002: Theory and Practice of Histological Techniques. United Kingdom: Churchill, Livingstone.

Histolab Products Ab: Mountex Mounting Medium. Safety Data Sheet.

Karttunen, Tuomo – Soini, Ylermi – Vuopala, Katri 2005: Tautioppi. Helsinki: Edita Oy.

Keinänen, Teemu – Kettunen, Kirsi 2008. Huoltoinsinööri, tuotespesialisti. Algol Pharma Oy. Espoo. Haastattelu. 13.3.2008.

Medite Medizintechnik 2007. Verkkodokumentti. Päivitetty 26.9.2007. <<http://www.medite.de/acs720.html?&L=1>>. Luettu 7.4.2008.

Moewis, Gertraude 1978: Histopatologisk teknik. Uppsala: Almqvist & Wiksell Förlag AB.

Rautio, Saku 2008. Tuotepäällikkö. Danbrit Oy. Tiedoksianto. 3.4.2008.

Sulonen, Pekka 2008. Tuotepäällikkö. Leica Nilomark Oy. Tiedoksianto. 28.3.2008.

Tissue-Tek: Peitinlasiautomaatti GLC 550 malli 1405. Käyttöohje.

Vacca, Linda L. 1985: Laboratory manual of histochemistry. New York: Raven Press.

Woods, Anthony E. – Ellis, Roy C. 1994: Laboratory Histopathology A Complete Reference. New York: Churchill, Livingstone.

Päivämäärä	Laitteen käyttäjä	Näytelasien määrä päivän aikana	Laitteen antamat hälytykset päivän aikana	Mitä laite teki ennen hälytystä (esim. rikkoi peitinlasiin)?	Mitä tehty ongelman korjaamiseksi?	Patologin/hoitajan mielipide lasien laadusta	(Sihteerin mielipide lasien käsiteltävyydestä)