



Lotta Yli-Kohtamäki

# Opas pieneläinten virtsanäytteiden analysointiin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko AMK

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

19.11.2021

Tekijä	Lotta Yli-Kohtamäki
Otsikko	Opas pieneläinten virtsanäytteiden analysointiin
Sivumäärä	21 sivua
Aika	19.11.2021
Tutkinto	Bioanalyttikko AMK
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Laura Kortelainen, Johtaja, pienet ja keskisuuret klinikat Lehtori Heidi Malava
<p>Laboratoriotutkimuksilla on suuri merkitys potilaan diagnosoinnissa, hoidon suunnittelussa sekä seurannassa niin eläinlääketieteessä kuin humaanilääketieteessäkin. Oikean diagnoosin ja oikean hoidon takaamiseksi laboratoriotulosten on oltava laadukkaita, luotettavia ja hyvin toistettavissa. Jotta tämä olisi mahdollista, laboratoriotutkimuksen työskentelymenetelmät on vakioitava. Lisäksi ulkoiset näytteen laatuun ja laboratoriotutkimukseen vaikuttavat tekijät on minimoitava. Yhtenäisten ohjeiden noudattaminen ja työntekijöiden osaamisen ylläpitäminen mahdollistavat laboratoriotutkimusten laadun toteutumisen.</p> <p>Täydellisen virtsa-analyysin tulisi olla yhtä tärkeä osa pieneläinten terveystarkastusta kuin perusveren kuvan ja kliinisen kemian tutkimusten. Virtsatutkimuksilla voidaan saada tietoa muun muassa munuaisten, haiman, maksan ja hormonien toiminnasta. Virtsatutkimusten laatuun vaikuttavat preanalyttiset tekijät kuten rakko-aika, näytteenotto ja näytteesäilytys. Laatuun vaikuttavat myös analyttiset tekijät kuten työntekijöiden perehdytys sekä tarvittavien kontrollien ja kalibraatioiden suorittaminen asianmukaisesti.</p> <p>Tämän toiminnallisen opinnäytetyönä tarkoituksena on ollut tehdä virtsanäytteen laatu ja analysointia käsittelevä opas Evidensia Eläinlääkäripalvelut Oy:n käyttöön. Tavoitteena on parantaa pieneläinten virtsatutkimusten luotettavuutta, laatua ja toistettavuutta. Suomenkielistä opasta pieneläinten virtsatutkimuksiin ei ollut ennestään saatavilla.</p> <p>Opinnäytetyötä varten keräsin teoretista tietoa eläinlääketieteen kirjallisuudesta, oppaista ja verkkokursseista. Lisäksi hain tietoa virtsanäytteen laatuun vaikuttavista tekijöistä eläinlääketieteen sekä humaanilääketieteen tutkimuksista ja artikkeleista. Humaanilääketieteen lähteitä on käytetty opinnäytetyössä niiltä osin kuin tutkimukset, ja niistä saatu tieto ovat yleistettävissä eläinlääketieteen puolelle, eikä eläinlääketieteen tutkimuksia ollut aiheesta vapaasti saatavilla.</p> <p>Opinnäytetyönä tuotoksena valmistetussa oppaassa käsitellään preanalyttisten ja analyttisten tekijöiden vaikutusta virtsan kemiallisen seulan, virtsan sedimentin sekä virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhteen laatuun. Oppaassa on päivittäisen laboratoriotyöskentelyn tueksi pikaohjeet virtsan ominaispainon, kemiallisen seulonnan ja sedimentin tutkimiseen. Lisäksi oppaassa on tutkimustietoa ja teoriaa oppaassa käsiteltävien virtsatutkimusten laatuun vaikuttavista tekijöistä.</p>	
Avainsanat	Virtsatutkimus, eläinklinikka, työohje

Author	Lotta Yli-Kohtamäki
Title	Guide of Small Animals Urinalysis
Number of Pages	21 pages
Date	19 November 2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Laura Kortelainen, Director, Clinics Heidi Malava, Lecturer
<p>Laboratory examinations have an important role in the diagnosis, treatment planning and follow-up of a patient in both veterinary and human medicine. To ensure the correct diagnosis and treatment, laboratory results must be of high quality, reliable and reproducible. To make this possible, the working methods of the laboratory process must be standardized and external factors affecting the quality of the sample and the laboratory process must be minimized. Adherence to uniform guidelines and maintaining the competence of employees enable the quality of laboratory tests.</p> <p>A complete urinalysis should be as important part of a small animals' health examination as a complete blood account and clinical chemistry test. The urinalysis can provide information on the function of the kidneys, pancreas, liver and hormones, among other conditions. The quality of a urine test is affected by preanalytical factors such as bladder time, sampling method and storing, analytical factors such as instructing new employees as well as the proper performance of the necessary controls and calibrations.</p> <p>The purpose of this functional thesis was to make a guide for the quality and analysis of urine samples in Finnish available to Evidensia Veterinary Services in Finland. The aim is to improve the reliability, quality, and reproducibility of urine tests in small animals. There was no guide about urinalysis in small animals in Finnish language.</p> <p>I searched theoretical information for the thesis from the veterinary literature, guides and online courses. In addition, I sought information on factors influencing the quality of urine samples and urinalysis from researches and articles in veterinary and human medicine. Sources of human medicine have been used in the thesis insofar as the research and information could be generalized to the veterinary medicine and if veterinary research was not available on the subject.</p> <p>The guide, which is the result of this thesis, deals with the effect of preanalytical and analytical factors on the quality of Urine Chemistry, Urine Sediment and Urine Protein Creatinine Ratio analyses. The guide provides quick instructions for Urine Specific Gravity, Urine Chemistry and Urine Sediment to support daily laboratory work. In addition, the guide contains research information and theory on the factors that affect the quality of the urine tests covered in the guide.</p>	
Keywords	Urinalysis, veterinary clinic, work instructions

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Evidensia	2
4	Virtsatutkimukset pieneläimillä	3
4.1	Virtsanäytteen preanalytiikka	3
4.2	Virtsatutkimusten laatu	3
4.3	Virtsan kemiallinen seulonta	5
4.4	Virtsan sedimentti	7
4.5	UPC eli virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhde	8
5	Hyvän oppaan ominaisuuksia	9
6	Opinnäytetyön toteuttaminen	10
6.1	Oppaan toteutus	11
7	Pohdinta	13
7.1	Tuotoksen tai tulosten tarkastelu	13
7.2	Eettisyys ja luotettavuus	14
7.3	Tuotoksen tai tulosten hyödyntäminen	14
7.4	Kehittämissuhteet	15
7.5	Ammatillinen kasvu	15
	Lähteet	17

## 1 Johdanto

Eläimet ovat hyvin erilainen asiakaskunta terveydenhuollossa verrattuna ihmisiin. Eläimet eivät osaa itse kertoa voinnistaan tai kivustaan, jonka vuoksi diagnoosi perustuu usein omistajan kertomiin taustatietoihin, eläinlääkärin tekemään kliiniseen tutkimukseen sekä mahdollisesti näiden pohjalta tehtyihin laboratoriotutkimuksiin että kuvantamisen tutkimuksiin. (Koiran virtsatietulehdus 2019.)

Pieneläinten terveystarkastuksessa täydellisen virtsa-analyysin tulisi olla yhtä tärkeä osa tutkimuksia kuin perusveren kuvan ja kliinisen kemian tutkimuksen. Virtsanäytteen tulosten avulla on mahdollista saada tietoa muun muassa munuaisten, haiman, maksan ja hormonien toiminnasta. (IDEXX Learning Center.) Pieneläinten virtsanäytteitä tutkitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa lemmikillä esiintyy virtsankarkailua, verivirtsaisuutta, lisääntynyttä juomista ja virtsaamista tai virtsaamisen yhteydessä esiintyy kipua. (Koiran virtsatietulehdus 2019.)

Suomenkielistä opasta pieneläinten virtsanäytteiden analysointiin ei ole tällä hetkellä käytettävissä. Oulun ammattikorkeakoulussa on tehty vuonna 2011 opinnäytetyönä Opas koiran ja kissan virtsan sakan tutkimiseen. Opinnäytetyönä tuotettu opas ei ole opinnäytetyön liitteenä saatavilla. (Kekkonen – Länkelä 2011.)

Oppaassa käsitellään pieneläinten virtsanäytteen preanalytiikkaa eli sitä, millainen on hyvä virtsanäyte, ja miten preanalyttiset tekijät kuten näytteenotto vaikuttavat näytteen laatuun sekä, miten tutkitaan virtsan kemiallinen seula ja virtsan sedimentti. Lisäksi käydään läpi virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhdetta eli UPC-tutkimusta. Opinnäytetyön ulkopuolelle on rajattu virtsan bakteeriviljelyt. Opinnäytetyössä mainituille laitteille ei tehdä oppaaseen varsinaisia käyttöohjeita, sillä laitekanta vaihtelee kohdeympäristöissä ja tavoitteena on tehdä oppaasta mahdollisimman toimiva eri käyttäjille. Opinnäytetyössä ja oppaassa hoidettavana tai tutkittavana olevista eläimistä käytetään nimitystä potilas, kuten eläinsairaanhoidossa eläinpotilaita kutsutaan.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Evidensia-eläinlääkäriasemien ja eläinsairaaloiden laboratorioihin opas virtsanäytteiden analysoinnista, joka toimii laboratoriossa työskenteleville työntekijöille virtsanäytteiden analysoinnin tukena. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa pieneläinten virtsatutkimusten luotettavuutta, laatua ja toistettavuutta.

Luotettavia ja laadukkaita laboratoriotuloksia saadakseen on yhtenäistettävä eli vakioitava laboratorioprosessin työskentelymenetelmät sekä minimoitava ulkoiset näytteenlaatuun ja tutkimusprosessin kulkuun vaikuttavat tekijät. Yhtenäisiä ohjeita noudattamalla laboratoriotulokset ovat paremmin vertailtavissa keskenään sekä eri klinikoiden kesken että potilaan eri käyntien välillä. Tulosten vertailtavuus helpottaa kliinistä päätöksentekoa ja potilaan hoidon seuranta.

Opinnäytetyötä ohjasivat seuraavat kysymykset:

- Mitä virtsatutkimuksia pieneläimillä tehdään?
- Miten preanalyttiset tekijät kuten näytteenotto vaikuttavat näytteen laatuun?
- Millainen on hyvä opas?

## 3 Evidensia

Evidensia Eläinlääkäriasemat ovat osa Euroopan suurinta eläinlääkäriasemien verkostoa IVC Evidensiaa. Verkosto kattaa 17 maassa tuhansia eläinlääkäriasemia ja -sairaloita. Suomessa Evidensia Eläinlääkäriasemiin kuuluu 40 eri kokoista eläinlääkäriasemaa eripuolilla Suomea. Tällä hetkellä Evidensiaan kuuluu seitsemän ympäri vuorokauden päivystävää eläinsairaala. (Evidensia Eläinlääkäripalvelut.) Evidensia Eläinlääkäriasemilla hoidetaan pieneläimiä kuten koiria ja kissoja sekä eksoottisiin lemmikkeihin kuuluvia frettejä, kaneja, jyrsijöitä, lintuja ja matelijoita.

Evidensia Eläinlääkäriasemiin kuuluu erikokoisia eläinlääkäriasemia pienistä yhden eläinlääkärin ja klinikkaeläinhoitajan pieneläinklinikoista ympäri vuorokauden päivystäviin eläinsairaaloihin. Toimintaympäristönä, johon opinnäytetyönä tuotettava opas on kohdennettu, toimii Evidensia Eläinlääkäriasemien pieneläinklinikoiden ja -sairaaloiden laboratoriot. (Evidensia Eläinlääkäripalvelut.)

## 4 Virtsatutkimukset pieneläimillä

Suosituksen potilaan virtsanäytteen tutkimisesta tekee eläinlääkäri potilaalle suorittamansa kliinisen tutkimuksen, saamiensa esitetietojen sekä mahdollisten muiden tutkimusten pohjalta. Virtsanäyte pyritään ensisijaisesti ottamaan eläinlääkärikäynnin yhteydessä ja näyte tutkitaan pääsääntöisesti klinikan sisäisessä laboratoriossa. (Koiran virtsatietulehdus 2019.)

### 4.1 Virtsanäytteen preanalytiikka

Laboratorioprosessi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Ne ovat preanalyttinen eli laboratoriotutkimusta edeltävä vaihe, analyttinen vaihe, jolloin suoritetaan laboratoriotutkimukset ja postanalyttinen vaihe, jolloin tulkitaan tutkimuksista saadut tulokset sekä tehdään hoitopäätökset. Virtsanäytteiden preanalyttiseen vaiheeseen katsotaan kuuluvaksi näytteen analysointia edeltävät vaiheet, kuten testin tarve, näytteen kerääminen, näytteen säilytys, kuljetus laboratorioon, näytteen vastaanottaminen laboratorioon ja näytteen käsittely ennen analysointia. (Coppens, Speeckaert & Delanghe 2010.)

Puhtaan virtsanäytteen kerääminen pieneläimiltä voi olla vaikeaa. Näytteenottotapa ja -ajankohta on hyvä valita sen mukaan, mitä virtsanäytteestä halutaan tutkia. Virtsatutkimuksen tuloksia tulkitessa klinikon tulee aina ottaa huomioon näytteen tuloksiin vaikuttavat preanalyttiset tekijät.

Virtsaamisoireista kärsivältä potilaalta pyritään ottamaan ensisijaisesti kystosenteesinäyte yli neljän tunnin rakkoajalla. Kystosenteesinäyte otetaan punktoimalla virtsa suoraan virtsarakosta neulan kautta steriiliin ruiskuun ultraäänilaitteavusteisesti. Keskivirtsanäytettä varten pyyhitään kostealla taitoksella uroksilta esinahan aukko ja naarailta ulkosynnyttimen alue. Näyte kerätään kertakäyttöiseen tehdaspuhtaaseen purkkiin keskivirtsasuihkusta. Virtsanäyte voidaan kerätä myös katetroimalla, jolloin virtsa kerätään tehdaspuhtaaseen ruiskuun tai purkkiin. (Evidensia hygieniaohjeistus 2017: 72; Wamsley 2020; Weese ym. 2019.)

### 4.2 Virtsatutkimusten laatu

Laboratoriolääketieteen laadun tulee toimia takuuna siitä, että jokaisen testausprosessin vaihe suoritetaan oikein, jonka ansiosta voidaan tehdä lääketieteellisiä päätöksiä

sekä tarjota potille tehokasta hoitoa (Lippi ym. 2013). Virtsanäytteen laatuun vaikuttavat preanalyttiset tekijät, kuten potilaan ruokavalio, nestetasapaino ja fyysinen aktiivisuus sekä näytteenottotapa, näytteen säilytysaika ja -lämpötila ja näytteen käsittely (Delanghe & Speeckaert 2016). Siksi potilaan tuloksien tulkintaa varten on tärkeää, että joko läheteelle tai potilaan näytepurkkiin tai -ruiskuun merkitään potilaan nimen ja omistajan sukunimen lisäksi näytteenottotapa, näytteenottoaika sekä rakkoaika (Camus & Flatland & Freeman & Cardona 2015). Analyttisessä vaiheessa laatuun vaikuttavat muun muassa työntekijöiden perehdytys käytettäviin tutkimuksiin sekä tutkimusten suorittamiseen tarvittavien kalibraatioiden ja kontrollien suorittaminen ohjeiden mukaisesti (Camus 2016; IDEXX 2014; IDEXX 2020; Hernandez ym. 2019).

Luotettavia ja laadukkaita laboratoriotuloksia saadakseen on yhtenäistettävä eli vakioitava laboratoriosprosessin työskentelymenetelmät sekä minimoitava ulkoiset näytteenlaatuun ja tutkimusprosessin kulkuun vaikuttavat tekijät. Yhtenäisiä ohjeita noudattamalla laboratoriotulokset ovat paremmin vertailtavissa keskenään sekä eri klinikoiden kesken että potilaan eri käyntien välillä. Tulosten vertailtavuus helpottaa kliinistä päätöksentekoa sekä potilaan hoidon seurantaa. (Camus 2015.)

Laboratoriotutkimusten laatua voidaan ylläpitää ehkäisemällä mahdollisia virhetekijöitä. Virtsatutkimuksia suorittavat työntekijät tulee perehdyttää heidän työkuvaansa kuuluviin laboratoriosprosessin vaiheisiin. Hyvä tapa varmistua kattavasta ja yhtenäisestä perehdytyksestä on dokumentoida työntekijöiden perehdytysprosessi esimerkiksi perehdytyskaavaketta hyödyntäen. Laatuun vaikuttavat lisäksi tutkimusten suorittamiseen tarvittavien tarvikkeiden kuten virtsatestiliuskojen asianmukainen säilytys sekä kalibraatioiden ja kontrollien suorittaminen ohjeiden mukaisesti. (Camus 2016; IDEXX 2014; IDEXX 2020.)

Työntekijöiden osaamista voidaan ylläpitää osallistumalla ulkoisille laadunarviointikierroksille. American Society for Veterinary Clinical Pathology (ASVCP) suosittelee, että sekä kaupalliset että yksityiset eläinlääketieteen kliiniset laboratoriot osallistuisivat jokaisella vuosineljänneksellä ulkoisille laadunarviointikierroksille (Camus ym. 2015). Ulkoiset laadunarviointikierrokset eivät kuitenkaan poista tarvetta laboratorion sisäiseen laaduntarkkailuun.

Tutkimuksia suorittavien työntekijöiden vaikutusta tulosten vaihteluun voidaan vähentää automatisoimalla virtsanäytteiden analysointia. Virtsan sedimentin tutkiminen analyysaattorilla nopeuttaa tulosten saamista. Lisäksi tulokset ovat jälkikäteen katsottavissa tietokoneelta, jolloin löydöksistä voidaan konsultoida klinikkoa ja tiedot siirtyvät laboratoriotietokantaan potilaskortille. Automatisointi ei täysin poista mikroskopoinnin tarvetta, ja laitteen ottamat kuvat tulee katsoa läpi ennen tulosten vastaamista. (Hernandez ym. 2019; Cho ym. 2018; Ince ym. 2016.) Kaikilla klinikoilla ei ole käytössä virtsa-analyysaattoreita. Tulosten vertailtavuuden ja toistettavuuden vuoksi virtsan sedimentin sekä virtsan kemiallisen seulonnan tutkimukset tulee suorittaa yhtenäistettyjen ohjeiden mukaan. (Ince ym. 2016)

Laboratoriotutkimusten laatua voidaan parantaa dokumentoimalla laboratorioprosessin eri vaiheissa; preanalyttisessä, analyttisessä ja post-analyttisessä vaiheessa tapahtuneet virheet. Dokumentoinnin avulla virhetekijöihin voidaan puuttua ja tarvittaessa muuttaa toimintatapoja, jotta laboratorioprosessin virheet vähenisivät. (Camus 2016; Camus ym. 2015.)

### 4.3 Virtsan kemiallinen seulonta

Virtsan kemiallinen seula tutkitaan virtsatestiliuskalla. Testiliuskassa on testityynyjä, joissa tapahtuvat kemialliset reaktiot saavat tyynyissä aikaan värimuutoksen tietyn ajan kuluessa. Osa eläinklinikoilla käytettävistä virtsatestiliuskoista on ihmisten näytteille kehiteltyjä. Samat liuskat käyvät myös eläinpotilaiden näytteille, mutta useiden eri lähteiden mukaan kaikki reagentit kuten virtsan suhteellinen tiheys eli ominaispaino, urobilinogeeni, nitriitti ja leukosyytit eivät ole täysin eläinten näytteille soveltuvia (Camus 2016; Arnold ym. 2019; Wamsley 2020; Rizzi ym. 2017). Pieneläinten virtsanäytteiden osalta virtsatestiliuskan parametreista voidaan pitää luotettavina glukoosia, bilirubiinia, ketoneita, hemoglobiinia, pH:ta ja proteiinia. (da Fonseca Ferreira ym. 2018; Arnold ym. 2019; Rizzi ym. 2017.)

Virtsan suhteellinen tiheys ei anna tarkkaa tulosta, jonka vuoksi eläinten virtsanäytteiden ominaispaino tulisi tutkia aina refraktometrillä. Esimerkiksi kissojen virtsan ominaispaino vaihtelee 1.020–1.040 välillä ja koirien virtsan ominaispaino 1.016–1.060 välillä. (Whitbread 2015; Arnold ym. 2019; Rizzi ym. 2017.)

Testiliuskassa on testityynyjä, joissa kemialliset reaktiot tapahtuvat tietyn ajan kuluessa saaden tyynyissä aikaan värimuutoksen. Virtsan lämpötila voi vaikuttaa testityynyissä tapahtuviin kemiallisiin reaktioihin, minkä vuoksi suositellaan virtsanäytteen tutkimista huoneenlämpöisenä. Tuoreen virtsanäytteen on hyvä antaa viilentyä ja jääkaappilämpötilassa säilytetyn näytteen lämmitä huoneenlämpöiseksi ennen analysointia.

(Skobe)

Manuaalisesti tutkittuna tulos tulkitaan valmistajan ilmoittaman ajan kuluessa testiliuskan kastamisesta virtsaan vertaamalla virtsatestiliuskan testityynyjen värireaktiota liuskapurkin kyljessä olevaan taulukkoon. Testiliuskan valmistajan ohjeiden mukaan virtsatestiliuska tulisi kastaa virtsanäytteeseen, jolloin virtsanäyte imeytyy tasaisesti testitynyille. Pienten näytemäärien vuoksi eläinten virtsanäytteitä tutkivilla on yleisessä käytössä menetelmä, jossa virtsa tiputetaan testitynyille nopeasti joko pipetillä virtsanäyterpurkista tai kystosenteesinäyte ruiskusta. (Boag & Breheny & Handel & Gow 2015.)

Boag ym. (2015) on tutkimuksessaan verrannut, miten virtsan kemiallisen seulonnan tulokset poikkeavat toisistaan, kun noudatetaan testiliuskan valmistajan ohjeita kastamalla virtsatestiliuska virtsaan tai kun virtsa tiputetaan testityynyjen päälle. Tutkimuksessa kolme henkilöä vertaili 53 näytteen tuloksia sekä kastamis- että näytteentiputusmenetelmällä. Virtsatestiliuskan kastamisen menetelmässä oli näytteen analysoijien välillä yhteneväisemmät tulokset kuin näytteentiputusmenetelmässä. Tutkimuksen mukaan pH-analyysissä oli eniten vaihtelua tuloksissa menetelmien kesken, hemoglobiinin osalta tulokset poikkesivat toiseksi eniten. Proteiinimäärityksen tulokset vastasivat hyvin toisiaan. Glukoosin ja ketoaineen tulokset vastasivat erinomaisesti toisiaan menetelmien kesken. Vaikka menetelmien tulokset olivat hyvin yhtenäisiä, tutkijat suosittelivat virtsaliuskan kastamista valmistajan ohjeiden mukaisesti aina, kun käytettävissä on riittävä määrä näytettä.

Virtsan kemiallisen seulonnan laatua ja tulosten vertailtavuutta voidaan lisätä automaattisella virtsaliuskanlukijalla. Van Delft ym. (2016) on tutkinut humanipuolella manuaalisen ja automaattisen virtsananalysoinnin diagnostista suoriutumista. Automaattisten virtsaliuskanlukijoiden koettiin olevan käyttäjäystävällisiä, lisäävän tulosten yhdenmukaisuutta sekä parantavan tuloksien toistettavuutta.

Da Fonseca Ferreira ym. (2018) on vertaillut manuaalista ja automatisoitua virtsan kemiallisen seulan tutkimista yliopistollisessa pieneläinsairaalassa. Tutkimuksen mukaan

erityisesti työympäristössä, jossa tutkimuksia suorittaa useampi henkilö, automaattinen virtsaliuskanlukija parantaa tulosten tarkkuutta. Automaattiset lukijat toimivat reflektanssifotometrimenetelmällä, joka on validoitu myös koirien virtsanäytteille. Tutkimuksessa yleisin virhe virtsan kemiallisen seulonnan tutkimuksessa sekä manuaalisella että automaattisella lukijalla analysoidessa oli virtsanäytteen puutteellinen sekoitus. Silmämääräisessä analyysissä toisena yleisimmistä virheistä esiintyi testityynyjen tulosten lukeminen noudattamatta valmistajan ohjeiden mukaista testityynyjen lukemisaikaa. Tutkimuksen mukaan erityisesti pH-tulokset lukijalla analysoituna ovat luotettavampia kuin silmämääräisesti tulkittuna.

Automaattinen lukija joko tulostaa analyysin tulokset paperille tai ihannetapauksessa siirtää potilaan tulokset suoraan potilastietojärjestelmään. Tämä vähentää postanalyytisiä virhelähteitä, kuten käsin kirjoittaessa tapahtuvia virhetuloksia sekä tulosten katoamista. Lisäksi analysaattori tunnistaa, mikäli virtsatestiliuska on altistunut ilmankosteu-delle eikä testiliuska ole enää käyttökelpoinen. (da Fonseca Ferreira ym. 2018.)

#### 4.4 Virtsan sedimentti

Virtsan sedimenttitutkimuksella tarkoitetaan virtsan partikkeleiden tutkimista potilaan näytteestä. Virtsan partikkeleita ovat muun muassa puna- ja valkosolut, epiteelisolut, munuaisista peräisin olevat lieriöt, bakteerit ja virsakiteet. Virtsan sedimenttiä tutkitaan eläinklinikoilla pääsääntöisesti kahdella eri tavalla. Lähes jokaisessa laboratorioissa on sentrifugi ja mikroskooppi, jonka vuoksi perinteinen sedimentin mikroskopointi on vielä yleinen tapa sedimentin tutkimiseen. Koeputkessa tai Eppendorf-putkessa oleva virtsanäyte sentrifugoidaan matalilla kierrosnopeuksilla. Sopiva kierrosnopeus riippuu sentrifugin roottorin halkaisijasta. Sentrifugoinnin jälkeen putkeen pohjalla olevan sakan yläpuolelle jäänyt virtsa eli supernatantti poistetaan ja sakka jätetään tutkimista varten putken pohjalle. (Wamsley 2020; Jerauld 2021.)

Osalla eläinklinikoista on käytössään kasvojentunnistusmenetelmään perustuva IDEXX Sedivue Dx® -analysaattori. Analysaattorin näytekasettiin pipetoidaan virtsanäytettä, jonka jälkeen laite sentrifugoi näytteen, ottaa näytteestä kuvia ja tunnistaa tyypillisimmät virtsansedimentin löydökset (IDEXX c; IDEXX Learning Center.) Analysoijan tulee tarkistaa analysoinnin jälkeen laitteen ottamat kuvat ennen tulosten antamista eteenpäin vastattavaksi (Ince ym. 2016).

Hernandez ym. (2019) on tutkinut IDEXX SediVue Dx® analysaattorin kykyä tunnistaa virtsan partikkeleita. Tutkimushetkellä analysaattorilla oli käytössä ohjelmistoversiot 1.0.0.0 ja 1.0.1.3. Tutkimuksessa verrattiin 530 näytteestä analysaattorin antamia tuloksia kokeneiden laboratorioteknikkojen mikroskopoituihin sedimentin tuloksiin. Tutkimuksen mukaan analysaattorin herkkyys eli sensitiivisyys virtsan partikkeleiden tunnistamisessa on punasolujen, valkosolujen sekä struviittikiteiden tunnistamisessa 85–90 %. Sensitiivisyys oli 75 % kalsiumoksalaattidihydraattikiteiden, 71 % epiteelisolujen ja 33 % levyepiteelisolujen tunnistamisessa. Saman tutkimuksen mukaan tarkkuus/spesifisyys oli 99 % levyepiteelisoluille, kalsiumoksalaattidihydraattikiteiden, 87–90 % punasolujen, valkosolujen ja välimuotoisten epiteelisolujen sekä 84 % struviittikiteiden tunnistamisessa.

Jerauld (2021) kertoi luennollaan, että SediVue Dx® vertaa näytteestä saatuja kuvia IDEXXin tietokannoissa oleviin potilasnäytteiden kuviin. Vuonna 2016 analysaattori vertasi näytteestä saatuja kuvia 0,5 miljoonaan tietokannan kuvaan ja vuonna 2020 potilaskannassa oli jo 350 miljoonaa kuvaa. Tämän ansiosta analysaattorin kyky tunnistaa nykyisiä ja uusia partikkeleita entistä varmemmin paranee uusien ohjelmistoversioiden myötä.

#### 4.5 UPC eli virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhde

Munuaissairaudet ovat yleisiä pieneläimillä. 25 %:lla oireettomilla keski-ikäen ylittäneillä kissoilla oli kroonista munuaissairautta määrittelevän IRIS-luokituksen mukaan raja-arvon proteiinivirtsaisuutta (International Renal Interest Society 2019; Paepe ym. 2012). Oireettomilla keski-ikäen ylittäneillä koirilla 18 %:lla oli raja-arvon proteiinivirtsaisuutta ja 13 %:lla oli proteiinivirtsaisuutta (Willems ym. 2016). Tutkimusten mukaan munuaisvaurioiden biomarkkereiden, kuten virtsan proteiinin ja kreatiinin suhteen tutkiminen, voi auttaa kliinikkoa diagnosoimaan ja seuraamaan potilaan hoitovastetta, mikäli munuaisbiopsiaa ei voida suorittaa. On kuitenkin tärkeää ymmärtää eri tutkimusten rajoitukset sekä spesifisyys ja sensitiivisyys munuaisvaurioiden tutkimuksessa. (Cianciolo & Honkamp & Nabity 2016.)

UPC-tutkimuksessa mitataan virtsaan erittyneen proteiinin pitoisuutta suhteessa virtsaan erittyneen kreatiniinin pitoisuuteen. Tuloksen perusteella saadaan selville, kuinka paljon munuaiset erittävät proteiinia virtsaan. Kreatiniini on pieni molekyyli, jota suodat-

tuu vapaasti virtsaan munuaisten hiussuonikeräsistä eli glomeruluksista. Kreatiniinin pitoisuus pysyy suhteellisen tasaisena virtsanäytteissä, jonka vuoksi se toimii hyvänä standardisointimarkkerina proteiinipitoisuudelle. (Chemical constituents.)

UPC-tutkimuksessa näytteenottotavalla ei ole todettu vaikutusta potilaan tuloksiin. Kystosenteesillä kerättyjen ja vapaasti laskettujen virtsanäytteiden tulosten välillä on vahva korrelaatio (Marynissen ym. 2017; Beatrice ym. 2010). Sen sijaan näytteenottoaikan vaikutuksesta näytteiden virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhteen pitoisuuksiin on saatu vaihtelevia tuloksia. Citron ym. (2020) tutkimuksen mukaan stressillä ei olisi vaikutusta virtsan proteiiniin terveillä potilailla, joten klinikalla kerätyn näytteen tulokset vastasivat kotona kerättyjen näytteiden tuloksia. Duffy ym. (2015) tutkimuksessa 50 % tutkimukseen osallistuneista koirista sairaalassa otetun näytteen UPC-pitoisuus oli korkeampi kuin kotona otetun näytteen, 38 % pitoisuus oli identtinen ja 12 % sairaalassa otetun näytteen pitoisuus oli alhaisempi.

## 5 Hyvän oppaan ominaisuuksia

Oppaasta käytetään myös nimityksiä ohjekirja sekä käsikirja. Tiettyyn aiheeseen suunniteltu opas on kattava ja sen sisältö on ymmärrettävissä niin aloittelijoille kuin harjoittelijoillekin. Parhaimmillaan opas toimii käsikirjana, jonka pariin on hyvä palata aina tarvittaessa. (BusinessDictionary; Opas.)

Onnistuneessa oppaassa on tunnistettu olennaiset vaiheet ja tiedot ohjattavasta toiminnasta ja ne on esitetty helposti hahmottuvasti. Selkeät ohjeet esitetään imperatiivissa eli käskymuodossa ja työvaiheet on avattu lukijalle vaiheittaisessa järjestyksessä. Jos ohjeen mukainen toiminta on aiemmasta poikkeavaa, toiminnan syy on hyvä perustella lukijalle ohjeessa. Ohjetta luodessa on otettava huomioon tekijän näkökulman lisäksi myös ohjeen lukijan näkökulma ja purkaa erikoissanastot ja termit myös aloittelijalle ymmärrettävään muotoon. Oppaan tekstin on oltava loogista, selkeää sekä yksitulkintaista. Pidemmässä oppaassa on hyvä olla kokonaisuuden hahmottamiseksi sisällysluettelo sekä yksittäisen tiedon löytämiseksi hakemisto. Hyvässä oppaassa on tekstin lisäksi kuvia ja oppaan sisältö on väliotsikoitu vaiheittain. (Kotimaisten kielten keskus; Pyhälähti 2002.)

## 6 Opinnäytetyön toteuttaminen

Opinnäytetyö tehtiin työelämän yhteistyönä Evidensia Eläinlääkäripalvelujen kanssa. Opinnäytetyönä valmistettiin opas, jota voidaan käyttää pieneläinten virtsanäytteiden preanalytiikan ja analytiikan tukena joko sähköisessä muodossa tai tulostettuna Evidensialinkin eläinklinikoiden ja -sairaaloiden laboratorioissa.

Ajatus opinnäytetyön aiheesta lähti tarpeesta tehdä yhtenäiset ohjeet virtsanäytteiden kemiallisen seulan, sedimentin tutkimisen sekä virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhteen analysointiin. Ehdotus opinnäytetyön tekemisestä lähetettiin eteenpäin Evidensian koulutusvastaavalle, jonka kanssa sovimme aiheen yksityiskohdista. Olimme yksimielisiä siitä, että opinnäytetyössä tulee kertoa virtsanäytteen analysoinnin lisäksi myös virtsanäytteen preanalytiikasta ja laadusta.

Monissa eläinklinikan laboratorioissa on käytössä englanninkielisiä ilmaismateriaaleja virtsan sedimentin partikkeleista. Esimerkiksi pieneläinten näytteitä tutkivat ulkoiset laboratoriot kuten IDEXX ja LABOKLIN ovat tuottaneet englanninkielisiä julisteita, joissa on kuvia virtsan partikkeleista sekä koirien ja kissojen erikoisruokavalion ruokia valmistava Hill's on tuottanut kirjasen, jossa on kuvia koirien ja kissojen virtsakiteistä (IDEXX b, LABOKLIN). Suomenkielistä opasta virtsanäytteiden analysoinnista ei ollut ennestään saatavilla.

Toimintaympäristön eli Evidensian eläinklinikoiden ja eläinsairaaloiden laboratoriolaitteistot ja laboratorioden ohjemateriaalit virtsanäytteistä vaihtelevat toimipisteittäin. Lisäksi kohderyhmän eli virtsatutkimuksia suorittavan henkilökunnan koulutustausta ja työkokemus on vaihtelevaa. Pienemmillä eläinklinikoilla virtsanäytteitä käsittelevät ja tutkivat klinikkaeläinhoitajat. Tarvittaessa eläinlääkäri tarkistaa virtsan sedimentin löydökset. Eläinsairaaloissa työskentelee arkisin laboratoriohoitaja, joka vastaa laboratorion toiminnasta ja analysoi näytteet. Päivystysaikaan eläinsairaaloissa näytteitä tutkivat klinikkaeläinhoitajat ja eläinlääkärit.

Toimintaympäristön vaihtelevuuden vuoksi opas suunniteltiin kattamaan yleisimmät tutkimusmenetelmät ja hyödyttämään oppaan välillisiä hyödynsaajia eli pieneläinklinikalla virtsanäytteitä tutkivia työntekijöitä, joihin kuuluvat klinikkaeläinhoitajat, laboratoriohoitajat sekä eläinlääkärit. Oppaan välittömiä hyödynsaajia ovat sekä eläinklinikoilla hoi-

dettavat potilaat että niiden omistajat. Oppaan tavoitteena on ohjata klinikan työntekijöitä parempaan virtsanäytteiden preanalytiikkaan ja analytiikkaan, jolloin oikeaan diagnoosiin päätyminen nopeutuu. Oikean diagnoosin avulla lemmikille voidaan tarjota nopeammin oikeaa hoitoa.

Toimivan oppaan perimmäisenä hyödynsaajana ovat eläinklinikat ja -sairaalat sekä Evidensia-ketju. Tutkimusten mukaan virtsanäytteen preanalytiikkaan ja analytiikkaan liittyvät virheet vähenevät työntekijöiden perehdytyksellä. Preanalytiikkaan liittyvät virhelähteet tunnistamalla sekä niihin puuttumalla parannetaan tutkimusten ja tulosten laatua. Sen lisäksi perehdytys ja virheisiin puuttuminen tuovat myös säästöjä sekä lisäävät tuottavuutta. (Romero ym. 2020; Coppens & Speeckaert & Delanghe 2010.)

## 6.1 Oppaan toteutus

Opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa tietoa kartoitettiin lukemalla alan kirjallisuutta sekä osallistamalla itsenäisesti IDEXX Learning Centerin kattavalle internet-kurssille virtsanäytteen preanalytiikkaan ja analytiikkaan liittyen. Alan kirjallisuuden lisäksi opinnäytetyöhön on haettu aiheeseen liittyviä artikkeleita ja tutkimustuloksia PubMed, ScienceDirect ja Google Scholar -tietokannoista.

Opinnäytetyön suunnitelma esitettiin suunnitelmaseminaarissa syksyllä 2020. Opinnäytetyön suorittamisesta tehtiin sopimus Evidensian kanssa opinnäytetyön suunnitelmaseminaarin jälkeen. Opinnäytetyön raportti esitettiin hyväksytysti opinnäytetyön seminaarissa marraskuussa 2021.

Opinnäytetyönä toteutettiin pdf-muotoinen A4-kokoinen opas Evidensia-eläinlääkäripalveluiden eläinsairaaloille ja klinikoille. Opas tehtiin käyttäen Evidensian dokumenttipohjaa, jonka perusteella oppaan fontit ja värimaailma valikoituivat. Opas tallennetaan Evidensian Intranettiin, josta se on käytettävissä sähköisessä muodossa ja opas on myös tulostettavissa klinikoiden käyttöön.

Oppaan alusta löytyy sisällysluettelo, jonka otsikot toimivat sähköisessä muodossa käytettyinä linkkeinä halutulle sivulle. Oppaan alussa on pikaohjeet opinnäytetyössä käsiteltäviin virtsatutkimuksiin. Pikaohjeiden yhteydessä on linkit kyseistä tutkimusta koskevaan virtsanäytteen teoriaan.

Oppaan teoriaosuudessa käsitellään virtsatutkimuksen laatuun vaikuttavia preanalyytisiä tekijöitä. Pieneläinten näytteenottotavoista oppaassa käsitellään kystosenteesi- eli rakkopunktionäytettä, katetrinäytettä, vapaasti laskettua keskusuihkuvirtsanäytettä sekä pöydältä kerättyä näytettä. Alun perin suunnitelmana oli käydä oppaassa läpi koirilla ja kissoilla yleisimmin käytettyjen näytteenottotapojen eli kystosenteesi-, katetri-, ja keskusuihkuvirtsanäytteen vaikutuksia virtsatutkimuksiin. Päädyin näiden lisäksi käsittelemään myös pöydältä kerätyn näytteen vaikutuksia virtsatutkimuksen laatuun, sillä oman kokemukseni ja kirjallisuudesta saamani käsityksen mukaan kyseinen näytteenottotapa on melko yleinen eksoottisten lemmikkien virtsanäytteille.

Virtsanäytteen näytteenottotavan kirjaamiseen ja fyysisten ominaisuuksien arviointiin oppaan pikaohjeissa on ohje IDEXX Vetlab® Stationin antamia vaihtoehtoja mukailleen. Vaikka klinikoilla ei olisikaan käytössä virtsan sedimentin ja kemiallisen seulan analysointilaitteita, manuaalisesti tutkitut näytteet on mahdollista kirjata Vetlab® Stationin kautta, jolloin tulokset siirtyvät automaattisesti potilaskortille.

Virtsan kemiallisen seulan taulukossa päädyin käsittelemään parametreja, joiden tulokset on mainittu eri lähteissä luettaviksi pieneläinten näytteille (da Fonseca Ferreira ym. 2018; Arnold ym. 2019; Rizzi ym. 2017). Taulukossa kerrotaan analyytin kliinisestä merkityksestä sekä tekijöistä, jotka voivat aiheuttaa virheellisiä positiivisia tai negatiivisia tuloksia.

Sedimentin löydöksistä muodostettiin oppaaseen taulukko, jossa partikkelit käsitellään mukailleen Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat -kirjan suositusta sedimentin mikroskopoinnin järjestyksestä. Taulukossa käytettiin Cornellin yliopistollisen eläinlääketieteellisen korkeakoulun ylläpitämän eClinpath sivuston Creative Commons -käyttöluovallisia virtsan partikkeleiden kuvia. Kuvia on käytetty oppaassa käyttöluovan mukaisesti ei-kaupalliseen koulutuskäyttöön ja kuvia on saanut muokata, kunhan kuvien alkuperäinen lähde mainitaan.

Virtsan partikkeleiden kuvia on tarvittaessa rajattu sekä lisätty nuoli, jotta partikkelit erottuvat kuvista riittävän selkeästi. IDEXX SediVue Dx®-analysointilaitteen ottamat kuvat virtsanpartikkeleista ovat värjäämättömiä natiivikuvia, jonka vuoksi myös oppaaseen valikoitui natiivikuvat sedimentin löydöksistä. Virtsan partikkeleiden kuvista avataan niiden taustaa, missä yhteydessä esimerkiksi tiettyjä kiteitä tai lieriöitä esiintyy.

## 7 Pohdinta

### 7.1 Tuotoksen tai tulosten tarkastelu

Oppaassa on käyty virtsatutkimuksen työvaiheet läpi kronologisessa järjestyksessä. Oppaan teoriaosuudessa pyritään tuomaan esille toimintatapojen syyt eri tutkimusten osalta. Esimerkiksi virtsan kemiallisen seulan tutkimiseen suositellaan virtsaliuskan kastamista näytteeseen aina kun virtsanäytettä on riittävästi. Lisäksi oppaassa on tuotu esille preanalyttisten tekijöiden kuten näytteen kontaminoitumisen vaikutus virtsatutkimusten laatuun.

Oppaan kohderyhmältä ei ehditty keräämään kommentteja oppaan toimivuudesta ennen opinnäytetyön palauttamista. Opasta tullaan mahdollisesti täydentämään tai muokkaamaan jälkikäteen kohderyhmältä saadun palautteen perusteella. Opinnäytetyön prosessin aikana olen keskustellut oppaan sisällöstä eläinsairaaloissa työskentelevien laboratoriohoitajien ja laboratorioteknikkojen sekä eläinlääkäreiden kanssa. Olen saanut paljon positiivista palautetta aihevalinnasta ja oppaan merkityksestä eläinklinikoitten laboratoriotyöskentelyyn. Oppaan sisältö on koettu hyödylliseksi avuksi päivittäisessä työskentelyssä sekä perehdyttämisessä.

Opinnäytetyön seminaarissa sain hyvää palautetta opponenteilta oppaasta löytyvistä sedimentin kuvista sekä virtsan kemiallisen seulan taulukosta. Opponenttien ehdotuksesta lisäsin seminaarin jälkeen oppaaseen pikaohjeet oppaassa käsitellyille tutkimuksille. Pikaohjeissa ohjeet on kirjoitettu imperatiivissa eli käskymuodossa ja työvaiheet ovat vaiheittaisessa järjestyksessä. Koska opinnäytetyöstä oli rajattu jo suunnitteluvaiheessa laitteiden käyttöohjeet opinnäytetyön ulkopuolelle, virtsan proteiinin ja kreatiniinin suhteen pikaohjeessa on mainittu vain tutkimuksen laatuun vaikuttavat asiat. Samasta syystä oppaasta jätettiin pois virtsan sedimentin tutkimiseen käytetyn IDEXX SediVue® analysaattorin sekä virtsan kemiallisen seulonnan virtsaliuskanlukulaitteiden käyttöohjeet. Vaikka oppaassa ei käsitellä analysaattoreiden käyttöohjeita, halusin tuoda oppaan teoriaosuudessa esille analysaattoreiden vaikutuksen tutkimusten luotettavuuteen, laatuun ja toistettavuuteen.

## 7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyönä valmistettavan oppaan virtsanpartikkeleiden kuvat ovat Creative Commons käyttöluvullisia kuvia, joita on käytetty oppaassa tekijänoikeuksien-mukaisesti. Opinnäytetyössä ei käsitelty potilasnäytteitä eikä kuvamateriaalia ole etsitty potilastietorekisteristä, joten opinnäytetyössä ei esiinny potilastietoihin liittyviä eettisiä ristiriitoja. Opinnäytetyöhön on haettu monipuolisesti lähteitä puolueettoman ja kattavan kokonaiskuvan saamiseksi. Lähteinä pyrin käyttämään mahdollisimman tuoreita ja luotettavia ihmis- ja eläinpuolen tutkimuksia ja artikkeleita sekä alan oppaita sekä kirjallisuutta. Lähteitä käytettiin Metropolian kirjallisen työn ohjeiden mukaisesti plagiointia välttäen. Plagioinnin mahdollisuus suljettiin pois ajamalla opinnäytetyö ennen palauttamista Turnitin-ohjelmalla. (Arene ry 2019.)

Opinnäytetyö noudattaa klinisen laboratoriotyön eettisiä periaatteita. Opinnäytetyö kehittää ja ylläpitää terveydenhuollon ammattihenkilön edellyttämää osaamista perustuen hyväksytyihin ja tieteellisiin menetelmiin tutkittuihin menetelmiin ja toimintatapoihin. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä pieneläinten virtsanäytteiden laboratoriotutkimusten luotettavuutta ja laatua kaikissa laboratoriotutkimukseen liittyvissä eri vaiheissa. Opinnäytetyönä valmistettavan oppaan ja sen esittelyn avulla pyritään kehittämään laboratoriotutkimuksiin liittyvää koulutusta. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017.)

## 7.3 Tuotoksen tai tulosten hyödyntäminen

Opinnäytetyön tuotoksena tehty opas tallennetaan Evidensian Intranettiin sähköisessä muodossa ja on tulostettavissa klinikoiden käyttöön. Oppaassa käytetyn kuvamateriaalin käyttöoikeuksien vuoksi opas päätettiin julkaista ainoastaan Evidensian käyttöön. Opasta voidaan käyttää apuna päivittäisessä laboratoriotyöskentelyssä virtsanäytteiden analysoinnissa, virtsanäytteiden laatutekijöihin vaikuttavien päätösten tukena sekä uusien työntekijöiden perehdytyksessä opetusmateriaalina. Opinnäytetyössä lähteinä käytettyjen tutkimusten tulokset toivottavasti herättävät ajatuksia ja mahdollisesti käytännön parannuksia laboratorioskäytäntöjen ja tutkimusten laatuun liittyen.

## 7.4 Kehittämisehdotukset

Oppaasta löytyy taulukko sedimentin löydöksistä, jossa on selkeät kuvat suurimmasta osasta virtsan partikkeleista. Jos oppaasta haluttaisiin kattavampi, oppaan virtsan sedimentin löydöksiä käsittelevään taulukkoon olisi mahdollista lisätä potilasnäytteistä IDEXX Sedivue Dx® laitteella saatuja kuvia. Potilaan diagnoosin ja hoitosuunnitelman kannalta oppaassa olisi hyvä olla myös esimerkkikuvia patologisista tilanteista, jolloin olisi aiheellista lähettää virtsanäyte ja näytteestä valmistetut näytelasit patologille jatko-tutkimuksiin.

Opinnäytetyön laajan aiheen vuoksi opinnäytetyönsuunnitteluvaiheessa rajasimme pois oppaasta pieneläinten virtsaviljelyä koskevat asiat sekä laitteiden käyttöohjeet. Pieneläinten virtsaviljelyihin olisi hyvä olla kaikilla klinikoilla yhtenäiset ohjeistukset.

Laboratoriotutkimusten laadun parantamiseksi olisi hyvä tehdä ketjun sisäiset yhtenäiset menetelmäohjeet virtsanäytteiden analysointiin. Evidensian eläinklinikat voisivat ottaa yhteneväisistä ohjeista käyttöön ohjeet niille laitteille, joita omasta laboratorion löytyy. Tällaisia voisivat olla ohjeet UPC-tutkimukselle sekä IDEXX Catalyst Dx® että IDEXX Catalyst One® kuivakemiananalysointilaitteille. Lisäksi ohjeet automaattiselle virtsan sedimentin analysointilaitteelle IDEXX Sedivue Dx®:lle ja yleisimmin käytössä oleville automaattisille virtsaliuskanlukijoille IDEXX Ua Analyzer® sekä Siemens CLINITEK Status®.

## 7.5 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön lähdekirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyminen on lisännyt osaamistani virtsanäytteen preanalytiikkaan ja analytiikkaan liittyen. Olen päässyt hyödyntämään opinnäytetyön myötä lisääntyneitä osaamistani opintoihin kuuluvissa harjoitteiluissa. Virtsatutkimukset ovat hyvin samankaltaisia niin eläinlääketieteessä kuin humanilääketieteessä, jonka vuoksi osaaminen on hyvin hyödynnettävissä myös työelämässä.

Opinnäytetyön prosessi on kasvattanut ammattitaitoani sekä syventänyt kykyä ammatilliseen päätöksentekoon. Olen oppinut ohjaamaan hoitohenkilökuntaa virtsanäytteen näytteenottoa, säilytystä ja analysointia koskevissa kysymyksissä ja perustelemaan preanalyttisten tekijöiden merkitystä näytteen laatuun.

Kehityin tiedonhaussa terveydenhuollon eri tietokannoista, harjaannuin hakusanojen käytössä sekä englanninkielinen ammattisanastoni karttui opinnäytetyöprosessin aikana. Tieteellisten artikkeleiden lukutaito, lähdekritiisyyteni ja kehittämisprosessin hallintani syventyi. Työn aihealueen ja lähteiden rajaamisen tärkeys on korostunut prosessin aikana. Opinnäytetyön aiheeseen syvemmin perehtyessä sekä tiedonhakuvaiheessa materiaaleja lukiessa aiheesta heräsi uusia kysymyksiä, joihin halusi lähteä etsimään vastauksia ja lisää tietoa. Opinnäytetyön kannalta olennaisten lähteiden löytäminen vaati paljon aikaa.

## Lähteet

Arene ry 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto. Arene ry. < [http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?\\_t=1578480382](http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382)>. Viitattu 26.9.2020.

Beatrice, Laura & Nizi, Francesca & Callegari, Daniela & Paltrieri, Saverio & Zini, Eric & D'Ippolito, Paola & Zatelli, Andrea 2010. Comparison of urine protein-to-creatinine ratio in urine samples collected by cystocentesis versus free catch in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. June 1, 2010, Vol 236, No. 11. 1221-1224.

Boag, Alisdair M. & Breheny, Craig & Handel, Ian & Gow, Adam. G. 2019. Evaluation of the effect of urine dip vs urine drip on multi-test strip results. *Veterinary Clinical Pathology*. Volume 49, Issue 2.

BusinessDictionary. Manual. < <http://www.businessdictionary.com/definition/manual.html>>. Viitattu 26.9.2020.

Camus, Melinda S. 2016. Quality control for the in-clinic veterinary laboratory and pre-analytic considerations for specialized diagnostic testing. *The Veterinary Journal* 215. 3-9.

Chemical constituents. Cornell University College of Veterinary Medicine. < <https://eclinpath.com/urinalysis/chemical-constituents/>>. Viitattu 18.10.2021.

Cianciolo, Rachel & Hokamp, Jessica & Nabity, Mary 2016. Advances in the evaluation of canine renal disease. *The Veterinary Journal* 215. 21–29.

Coppens, A & Speeckaert, M. & Delanghe, J. 2010. The pre-analytical challenges of routine urinalysis. *Acta Clinica Belgica*, 2010; 65-3.

Da Fonseca Ferreira, Marisa & Arce, Marta Garcia & Handel, Ian Graham & Breheny, Craig Robert & Gow, Adam George 2018. Urine dipstick precision with standard visual

and automated methods within a small animal teaching hospital. The Veterinary Record 183. Issue 12.

Delanghe, Joris R. & Speeckaert, Marijn M. 2016. Preanalytics in urinalysis. Clinical Biochemistry 49 (2016) 1346-1350.

Evidensia Eläinlääkäripalvelut. Toimintamallimme. <<https://evidensia.fi/yritys/toimintamallimme/>>. Viitattu 21.9.2020.

Evidensia hygieniaohjeistus 2017. Evidensia Eläinlääkäripalvelut oy. 2.painos. <<https://evidensia.fi/wp-content/uploads/2019/03/Hygieniaohjeistus-Evidensia-2017.pdf>>.

Hernandez, Annalisa M. & Bilbrough, Graham E. A. & DeNicola, Dennis B. & Myrick, Celine & Edwards, Suzanne & Hammond, Jeremy M. & Myers, Alex N. & Heseltine, Johanna C. & Russell, Karen & Girdi, Marco & Nabity, Mary B. 2018. Comparison of the performance of the IDEXX SediVue Dx® with manual microscopy for the detection of cells and 2 crystal types in canine and feline urine. Journal of Veterinary Internal Medicine 2019 Jan-Feb; 33(1): 167–177.

IDEXX 2014. IDEXX Vetlab\* UA\* Analyzer. Operator's Guide. <<https://www.idexx.fi/files/idexx-vetlab-ua-operators-guide-en.pdf>>. Viitattu 29.9.2020.

IDEXX 2020. Sedivue Dx\* Urine Sediment Analyzer. User Guide. <<https://www.idexx.com/files/sedivue-quick-user-guide-en.pdf>>. Viitattu 29.9.2020.

IDEXX a. Urine Protein Creatinine Ratio. <<https://www.idexx.fi/veterinary/reference-laboratories/upc/>>. Viitattu 29.9.2020.

IDEXX b. Urine Sediment Guide. Esite. <<https://www.idexx.fi/files/sedivue-urine-sediment-guide.pdf>>. Viitattu 29.9.2020.

IDEXX c. SediVue Dx Urine Sediment Analyser. <<https://www.idexx.fi/veterinary/analyzers/sedivue-dx-analyzer/>>. Viitattu 29.9.2020.

IDEXX Learning Center. The IDEXX Guide to the Complete Urinalysis. Verkkokurssi.

İnce, Fatma Demet & Ellidağ, Hamit Yaşar & Koseoğlu, Mehmet & Şimşek, Neşe & Yalçın, Hülya & Zengin, Mustafa Osman 2016. The comparison of automated urine analyzers with manual microscopic examination for urinalysis automated urine analyzers and manual urinalysis. *Practical Laboratory Medicine* 5. 14-20.

International Renal Interest Society 2019. IRIS Staging of CKD. Esite. < [http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS\\_Staging\\_of\\_CKD\\_modified\\_2019.pdf](http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS_Staging_of_CKD_modified_2019.pdf)>. Viitattu 29.9.2020.

Jerauld, Hilarie 2021. Urine Sediment Interpretation with IDEXX SediVue Dx®. How can automating urine cytology save time and improve care? Esitelmä GoToWebinar verkkoluennolla 21.10.2021.

Kekkonen, Outi & Länkelä, Jenni 2011. Opas koiran ja kissan virtsan sakan tutkimiseen. Opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu.  
<[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/35717/lankela\\_jenni.pdf](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/35717/lankela_jenni.pdf)>. Viitattu 29.9.2020.

Koiran virtsatietulehdus 2019. Evidensia. <<https://evidensia.fi/hoitovinkit/koiran-virtsatietulehdus/>>. Viitattu 10.11.2021

Kotimaisten kielten keskus. Vinkkejä ohjetekstin tekijöille. <[https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieliohjeita/ohjeita\\_ohjeiden\\_tekijoille](https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieliohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille)>. Viitattu 26.9.2020.

Laatu. Kielitoimiston sanakirja. < <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/laatu>>. Viitattu 27.9.2020.

LABOKLIN. Urine Sediment. Esite. < <https://nl.laboklin.info/wp-content/uploads/Urine-sediment.pdf>>. Viitattu 29.9.2020.

Lippi, Giuseppe & Becan-McBride, Kathleen & Behúlová, Darina & Bowen, Raffick A. & Church, Stephen & Delanghe, Joris & Grankvist, Kjell & Kitchen, Steve & Nybo, Mads & Nauck, Matthias & Nikolac, Nora & Palicka, Vladimir & Plebani, Mario & Sandberg, Sverre & Simundic, Ana-Maria 2013. Preanalytical quality improvement: in quality we trust. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2013 Jan; 51(1):229–41.

Opas. Kielitoimiston sanakirja. < <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/opas>>. Viitattu 27.9.2020.

Paepe, Dominique & Verjans, Gaëlle & Duchanteau, Luc & Piron, Koen & Ghys, Liesbeth & Daminet, Sylvie 2012. Routine Health Screening: Findings in apparently healthy middle-aged and old cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. Volume: 15. Issue: 1, page(s): 8-19.

Pyhälähti, Minna 2002. Käyttö- ja kokoamisohjeet – haaste tekstintekijälle. *Kielenhuollon tiedotuslehti* 3/2002.

Romero, Adolfo & Gómez-Salgado, Juan & Romero-Arana, Adolfo & Ortega-Moreno, Mónica & Jódar-Sánchez, Francisco & Ruiz-Frutos, Carlos 2020. Costs analysis of a training intervention for the reduction of preanalytical errors in primary care samples. *Medicine*. July 31, 2020 – Volume 99 – Issue 31.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017. Bioanalyttikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. <[https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet\\_FI\\_print\\_2017.pdf](https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf)>. Viitattu 29.9.2020.

Van Delft, Sanne & Goedhart, Annelijn & Spigt, Mark & Van Pinxteren, Bart & De Wit, Niek & Hopstaken, Rogier 2016. Prospective, observational study comparing automated and visual point-of-care urinalysis in general practice. *BMJ Open* 6.

Willems, A. & Paepe, D. & Marynissen, S. & Smets, P. & Van de Maele, I. & Picavet, P. & Duchateau, L. & Daminet, S. 2016. Results of Screening of Apparently Healthy Senior and Geriatric Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2017 Jan-Feb; 31(1): 81-92.

Wamsley, Heather L. 2020. Examination of the Urinary Sediment. *Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat*. 5th Edition. 379–405. Mosby.

Weese, J. Scott & Blondeau, Joshep & Boothe, Dawn & Guardabassi, Luca G. & Gumley, Nigel & Papich, Mark & Rem Jessen, Lisbeth & Lappin, Michael & Rankin, Shelley & Westropp, Jodi L & Sykes, Jane 2019. *International Society for Companion Animal*

Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *The Veterinary Journal* 247 (2019) 8-25.

Whitbread, Trevor J. 2015. Urinalysis. Merck Manual. Veterinary Manual. <  
<https://www.merckvetmanual.com/clinical-pathology-and-procedures/diagnostic-procedures-for-the-private-practice-laboratory/urinalysis>>. Viitattu 29.9.2020.