



KERÄYSVIRTSATUTKIMUKSET JA NIIDEN ESIKÄSITTELY

Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiiri
Seinäjoen keskussairaala
Kliinisen kemian toimintayksikkö

Jasmin Koski

Marita Voltti

Opinnäytetyö
Tammikuu 2015
Bioanalyytikan
koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan koulutusohjelma
Bioanalyttikko (AMK)

JASMIN KOSKI & MARITA VOLTTI:

Keräysvirtsatutkimukset ja niiden esikäsittely

Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiiri, Seinäjoen keskussairaala, Kliinisen kemian toimintayksikkö

Opinnäytetyö 54 sivua, joista liitteitä 9 sivua

Tammikuu 2015

Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin (EPSHP) Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian laboratoriossa on käytössä tällä hetkellä 42 eri keräysvirtsatutkimusta, joita esikäsiteltiin laboratorion esikäsittelypisteissä vuoden 2013 aikana yhteensä 6462 kappaletta. Opinnäytetyön tavoitteena oli yhtenäistää laboratorion toimintatapoja, kehittää perehdyttämiskäytäntöjä ja parantaa työn sujuvuutta esikäsittelypisteissä. Lisäksi opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena oli laajentaa tietämystä Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian laboratoriossa käsiteltävistä keräysvirtsatutkimuksista. Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikön työntekijöille selkeät ja kattavat keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeet sekä päivittää Virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohja.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, joka koostuu kahdesta eri osa-alueesta: raportista ja toiminnallisesta osuudesta eli työn tuotoksesta. Opinnäytetyön raporttiosuus toimi tuotoksen teoreettisena lähtökohtana. Teoriaosuudessa käsitellään virtsaneritysjärjestelmä yleispiirteittäin, keräysvirtsatutkimukset ja niiden esikäsittelyanalyttien erityispiirteiden ja kemiallisten ominaisuuksiin jaoteltuina. Tuotoksena syntyivät keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje sekä päivitetty Virtsanäytteiden käsittely tietojenkirjaus -lomakepohja, joiden toimivuus testattiin laboratorion henkilökunnalla.

Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeessa käsitellään Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikön keräysvirtsatutkimukset aakkosjärjestyksessä. Esikäsittelyohjeet sisältävät tietoa tutkimuksiin käytettävistä säilöntäaineista, tarvittavista näytemääristä, esikäsittelyohjeistuksen ja analysointipaikan. Tilaajan luvalla tuotokset voidaan julkaista Theseuksessa opinnäytetyön liitteinä.

Asiasanat: keräysvirtsatutkimukset, keräysvirtsanäyte, vuorokausivirtsa, vuorokausivirtsankeräys, yövirtsaneräys, preanalytiikka, esikäsittely

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Seinäjoki University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Sciences

JASMIN KOSKI & MARITA VOLTTI:
Urine Collection Studies and Sample Preparation
Southern Ostrobothnia Hospital District's Laboratory of Clinical Chemistry

Bachelor's thesis 54 pages, appendices 9 pages
January 2015

In the laboratory of Clinical Chemistry at the Central Hospital of Seinäjoki in Southern Ostrobothnia District Hospital there are currently 42 different urine collection studies in use. The samples were prepared in the sample preparation points of the laboratory. The number of samples in 2013 was 6, 462.

The aim of this thesis was to unify the methods of the laboratory, to develop the initiation conventions and to improve the fluency of the work in the sample preparation points. In addition, the aim was to expand our knowledge of urine collection researches in the Clinical laboratory of chemistry in the Seinäjoki Central Hospital. The purpose of the thesis was to formulate clear and extensive instructions of sample preparations to the workers of the operational unit of the Clinical Chemistry Lab of the Seinäjoki Central Hospital. The purpose was also to update the form template of urine sample registrations.

The thesis was executed as a functional thesis that consists of two different fields: the report and the functional part, the output. The report of the thesis worked as a theoretical starting point for the output. In the theoretical part, we discuss the urine excretion system generally, urine collection researches and their preprocessing divided by their analytical special characteristics and chemical features. As a result, the preprocessing precept of the urine collection researches and the updated form template of the urine sample registrations were made. The functionality of the form templates were tested by the staff of the laboratory.

The urine collection studies and preprocessing instructions deal with different studies listed in alphabetical order which are processed at the Clinical Chemistry Lab of Seinäjoki. The preprocessing instructions of the operation unit of the Clinical Chemistry Lab of Seinäjoki tell the preprocessing alphabetically by its research abbreviation. The preprocessing instructions include information about the preservatives used in the research, the necessary sample amount, preprocessing directions, and the analyzing place. With the permission of the client, the results can be published in the Theseus as an appendix of the thesis.

Key words: urine collection, 24-hour urine collection, timed urine collection, daily urine, collection urine, night urine, pre-analytical phase, sample preparation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	6
3	VIRTSANERITYYSJÄRJESTELMÄ.....	7
3.1	Virtsanerityysjärjestelmän rakenne.....	7
3.2	Virtsaneritys.....	8
3.3	Virtsanerityksen säätely.....	9
3.4	Virtsan koostumukseen vaikuttavat tekijät.....	10
4	KERÄYSVIRTSATUTKIMUKSEN VAIHEET	12
4.1	Keräysvirtsatutkimuksen valinta.....	12
4.2	Keräykseen valmistautuminen.....	13
4.3	Keräyksen suoritus.....	16
4.4	Keräysvirtsanäytteiden kulku laboratoriossa	16
4.4.1	Keräysvirtsanäytteen vastaanottaminen.....	17
4.4.2	Keräysvirtsanäytteiden esikäsittely.....	17
4.4.3	Keräysvirtsanäytteiden säilytys ja lähetys esikäsittelyn jälkeen.....	22
5	KERÄYSVIRTSATUTKIMUKSET RYHMITTÄIN JA NIIDEN ESIKÄSITTELYN ERITYISPIIRTEET.....	24
5.1	Elektrolyytti-, kivennäis- ja hivenainetutkimukset.....	24
5.2	Hormonitutkimukset	25
5.3	Aminohappo- ja proteiinitutkimukset.....	27
5.4	Hiilihydraattitutkimukset	28
5.5	Porfyriinitutkimukset.....	28
5.6	Elimistön aineenvaihduntatuotteiden tutkimukset.....	29
6	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	32
6.1	Tutkimusmenetelmä.....	32
6.2	Opinnäytetyöprosessin kuvaus	33
6.3	Tuotoksen kuvaus	35
7	POHDINTA.....	38
	LÄHTEET.....	42
	LIITTEET	46
	Liite 1. Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje	46
	Liite 2. Virtsanäytteiden käsittely, tietojen kirjaus -lomake	53
	Liite 3. Kyselylomake	54

1 JOHDANTO

Keräysvirtsatutkimuksia käytetään, kun halutaan tarkempaa tietoa eri vuorokauden aikoina erittyvän virtsan ominaisuuksista. Keräysaika voi olla muun muassa vuorokauden (24 h) tai yön yli (yli 6 h) kestävä. Keräysvirtsanäyte on kertainäytettä tarkempi, sillä muun muassa virtsan väkevyyden vaihtelu eri vuorokauden aikoina ei vaikuta tulokseen. Virtsan mukana elimistöstä poistuu kemiallisia yhdisteitä ja vettä, joiden kvantitatiiviset erityisnopeudet kertovat elimistön tilasta ja munuaisten toimintakyvystä. (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, 69; University of Rochester Medical Center 2014.)

Laboratorioprosessi jaetaan kolmeen päävaiheeseen: preanalyttiseen, analyttiseen ja postanalyttiseen vaiheeseen. Preanalyttinen vaihe käsittää kaikki tapahtumat tutkimustarpeesta näytteen käsittelyyn, säilytykseen ja kuljetukseen ennen analysointia. Suurin osa laboratoriotutkimusten kliinisistä virheistä sijoittuvat preanalyttiseen vaiheeseen (60 – 70 %), joilla tarkoitetaan laboratoriotutkimustulokseen vaikuttavia tekijöitä ennen analyysin suoritusta. Yleisimpiä preanalyttisiä virheitä ovat väärin kerätty näyte, näytteen virheellinen esikäsittely ja säilytys. (Lippi ym. 2011, 1113; Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, 11–12.)

Seinäjoen keskussairaalan (EPSHP, SeKS) Kliinisen kemian laboratorion toiminta on ollut akkreditoitua vuodesta 2000 lähtien, joka on FINAS-akkreditointipalvelun myöntämä. Toiminta perustuu standardeihin, jotka käsittävät periaatteet laboratorioden yleisille vaatimuksille testaus ja kalibrointilaboratorioiden pätevydestä (SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä erityisvaatimukset lääketieteellisen laboratorion laadulle ja pätevyydelle (SFS-EN ISO 15189). Laboratoriossa on käytössä tällä hetkellä 42 eri keräysvirtsatutkimusta, joita esikäsiteltiin laboratorion esikäsittelypisteissä vuoden 2013 aikana yhteensä 6462 kappaletta. Kymmenien eri keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyt vaativat laajaa tietämystä eri tutkimusten esikäsittelyn erityispiirteistä sekä selkeitä vakioituja toimintatapoja työntekijän vaihtuessa esikäsittelypisteissä päivittäin. Yhtenäisten toimintatapojen ja selkeiden työohjeiden avulla parannetaan tutkimusten luotettavuutta ja laadukkuutta sekä minimoidaan virheen mahdollisuus. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotoksena syntyivät keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje sekä päivitetty Virtsanäytteiden käsittely tietojenkirjaus -lomakepohja. (EPSHP laboratoriotutkimustilastointi 2013; Laboratorion laatu 2012.)

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena on yhtenäistää laboratorion toimintatapoja, kehittää perehdyttämiskäytäntöjä ja parantaa työn sujuvuutta esikäsittelypisteissä. Lisäksi opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena on syventää tietämystä Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä tehtäviin keräysvirtsatutkimuksiin ja niiden esikäsittelyyn. Tarkoituksena on rakentaa Kliinisen kemian toimintayksikölle keräysvirtsojen esikäsittelyohjeet ja päivittää keräysvirtsojen esikäsittelyn yhteydessä täytettävä Virtsanäytteiden käsittely, tietojen kirjaus -lomakepohja.

Päivitetyn keräysvirtsojen esikäsittelyohjeen avulla parannetaan keräysvirtsojen esikäsittelyn laatua, tutkimusten preanalyttista luotettavuutta, minimoidaan virheen mahdollisuus ja yhdenmukaistetaan työntekijöiden toimintatapoja. Kliinisen kemian toimintayksikön laboratoriohoitajat kiertävät keräysvirtsojen esikäsittelypisteessä satunnaisin väliajoin, joten yksityiskohtaiset esikäsittelyohjeet ovat avainasemassa preanalyttisen laadun takaamiseksi. Esikäsittelyyn kuluva työaika vähenee, kun käytössä on selkeäluoiset ja kattavat ohjeet. Työn sujuvuus ja mielekkyys kasvavat työntekijän näkökulmasta katsottuna, tehokkaamman työajanhallinnan lisäksi.

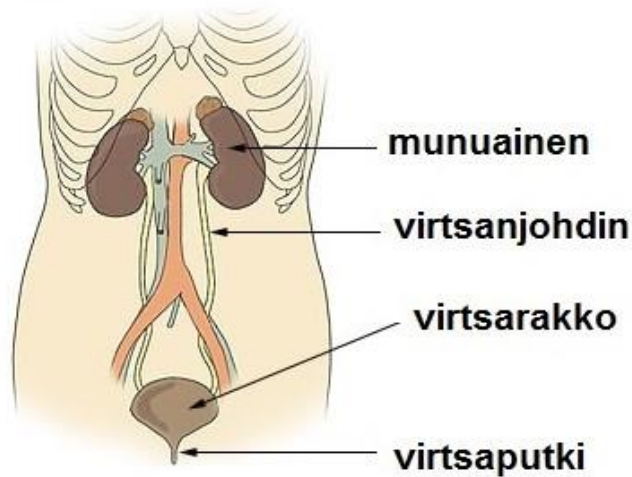
Uudet keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeet testataan Kliinisen kemian toimintayksikön esikäsittelypisteessä työskentelevillä työntekijöillä tammikuun alussa 5. – 9.1.2015, jonka perusteella kerätään tietoa ohjeiden toimivuudesta ja mahdollisista kehitysehdotuksista. Laboratoriohoitajien kokemusten pohjalta tulleiden kehitysehdotusten avulla ohjeiden toimivuus saadaan muokattua suoraan käyttäjäryhmälle sopivaksi.

3 VIRTSAENERITYSJÄRJESTELMÄ

Virtsa on merkittävien metaboliittien erityiskanava ja virtsan koostumuksen muutokset ovat usein merkki kehon patologisista muutoksista. Munuaiset voivat toimia normaalisti, mutta voivat silti erittää epänormaaleja määriä tietyille sairauksille spesifisiä aineita. Tällöin keräysvirtsatutkimuksilla saadaan tietoa kehon endokriinisista ja metabolisista toimintahäiriöistä. Keräysvirtsatutkimuksilla saadaan tietoa, myös munuaisten tai virtsateiden toimintahäiriöistä. Normaalisti munuaiset pystyvät ylläpitämään tasapainoa säätelemällä kehon nesteiden määrää ja koostumusta, mutta munuaisten toimintahäiriöissä tasapaino voi järkkäytyä. Tässä tapauksessa aineet, jotka normaalisti reabsorboituvat eli imeytyvät takaisin elimistöön erittyvätkin virtsaan. Puolestaan aineet, joita normaalisti erittyy vain pieniä määriä voivat esiintyä suurina määrinä virtsassa. Munuaisten tasapainon säätelyhäiriöt voivat saada aikaan myös normaalisti virtsaan runsaina määrinä erittyvien aineiden reabsorboitumisen eli takaisin imeytymisen. Virtsaan voi erittyä joskus erilaisia rakenneosia, esimerkiksi valkosoluja, punasoluja, virtsateidensoluja, sairasta munuaisista tai alemmista virtsateistä peräisin olevia kuona-aineita. (Makkonen & Tuokko 1998, 113; Skobe 2006, 6–7.)

3.1 Virtsaneritysjärjestelmän rakenne

Virtsaneritysjärjestelmän muodostavat munuaiset, virtsajohtimet, virtsarakko ja virtsaputki (kuva 1). Ihmisellä on kaksi munuaista, jotka sijaitsevat vatsaontelon takaosassa selkärangan molemmin puolin. Munuaisten toiminnallisina yksikköinä ovat virtsaa muodostavat nefronit, jotka koostuvat munuaiskeräsestä ja munuaistiehyestä. Molemmista munuaisista on noin miljoona nefronia. Munuaisvaltimon kautta munuaiseen kulkeutunut veri suodattuu paineen avulla nefroneiden munuaiskeräsissä huokoisen suodatuskalvojärjestelmän läpi. Munuaiskeräsestä suodattunutta virtsaa kutsutaan primääri- eli alkuvirtsaksi. (Leppäluoto ym. 2013, 261–263.)



KUVA 1. Virtsanerityselimet (Mattila 2014.)

Muodostunut alkuvirtsa kulkeutuu munuaiskeräsestä munuaistiehyisiin, jonka rakenteeltaan ja toiminnaltaan toisistaan eroavat putkiston osat prosessoivat alkuvirtsan. Prosessin jälkeen virtsa siirtyy munuaistiehyistä munuaisaltaaseen, josta virtsa siirtyy edelleen virtsajohtimia pitkin virtsarakkoon. Virtsarakko toimii virtsan väliaikaisena varastona ja se voi varastoida 400 - 500 ml virtsaa. Sen toiminta jakautuu täyttö- ja tyhjennysvaiheisiin. Virtsarakon täytyessä sen seinämien venyminen käynnistää hermostollisen aktivoitumisen, joka johtaa virtsaamisrefleksin syntyyn. Lopulta virtsa poistuu elimistöstä virtsaputkia pitkin. (Leppäluoto ym. 2013, 263, 278; Sand ym. 2011, 475.)

3.2 Virtsaneritys

Virtsaneritys tapahtuu munuaisten nefroneiden kolmen päävaiheen kautta, jotka ovat glomerulussuodatus, tubulaarinen reabsorptio ja tubulaarinen sekreetio. Ensimmäinen vaihe koostuu munuaiskeräsen glomerulussuodatuksesta eli alkuvirtsan muodostumisesta. Tässä vaiheessa alkuvirtsa suodattuu passiivisesti paine-eron avulla ja siirtyy munuaiskeräsestä munuaistiehyisiin. Toisessa vaiheessa tubulaarisessa reabsorptiossa eli aineiden takaisinimeytymisessä alkuvirtsasta siirtyy elimistön tarpeen mukaan muun muassa natriumioneja (Na^+), aminohappoja, vettä, glukoosia ja erilaisia orgaanisia molekyylejä, joiden siirtymistä eritykseen tai elimistön uudelleen käytettäväksi ohjaavat aktiivinen ja passiivinen takaisinimeytyminen. (Leppäluoto ym. 2013, 270–274.)

Munuaistiehyissä tapahtuva tubulaarinen sekreetio on elimistön lisäkeino poistaa tarpeettomia tai muita elimistölle haitallisia aineita. Tubulaarisen sekreetion yhteydessä eritettävät molekyylit siirtyvät verenkierrosta virtsan mukana eritettäväksi kuljettajamolekyyliden avustamana. Kuljettajamolekyylit sitoutuvat eritettävään molekyyliin epäspesifisesti, jonka seurauksena eritettävän molekyylin koko kasvaa ja sen ominaisuudet muuttuvat. Muutosten myötä kuljettajamolekyyliin sitoutuneen eritettävän molekyylin on vaikea imeytyä takaisin verenkiertoon pienten hiussuonten huokoisten seinämärakenteiden läpi. Elimistöstä poistuu tällä keinoin muun muassa hormoneja, lääkeaineita, ravitsemuksellisesti merkityksettömiä orgaanisia ioneja, K^+ - ja H^+ -ioneja. Nefroneissa tapahtuneiden päävaiheiden kautta 99 % alkuvirtsasta siirtyy takaisin verenkiertoon uudelleen elimistön käytettäväksi ja vain n. 1 % siitä lopulta virtsarakkoon. (Leppäluoto ym. 2013, 275; Sand ym. 2011, 463.)

3.3 Virtsanerityksen säätely

Munuaiset käsittelevät vuorokaudessa noin 200 litraa alkuvirtsaa, josta virtsaa kertyy eritettäväksi lopulta 1-2 litraa vuorokautta kohden. Virtsan määrään vaikuttaa muun muassa ihmisen koko, ikä, hikoilu, vuorokausirytmäisyys, neste- ja suolatasapaino sekä ruuan ja juoman laatu ja määrä. Vuorokaudessa erittyvän virtsan määrään vaikuttaa elimistön homeostasian eli tasapainon tila, joka voi vaikuttaa vuorokautisiin virtsamääriin, joko vähentämällä tai kasvattamalla erittyvän virtsan määrää. (Leppäluoto ym. 2013, 276–277.)

Virtsaneritystä säädellään hormonaalisen ja neuraalisen säätelyn keinoin. Hormonaalinen säätely tapahtuu useiden hormonien toiminnan kautta, joiden yhteisvaikutus määrää virtsan määrän ja koostumuksen. Aivolisäkkeen takalohkosta erittyvä antidiureettinen hormoni (ADH) ohjaa elimistön vesitasapainoa pitämällä biologisten nesteiden osmoottisen väkyyden tasapainossa solujen sisä- ja ulkopuolilla. Lisämunuaiskuoresta erittyvä aldosteroni ja sydämen natriureettinen peptidi (ANP) ohjaavat natrium- ja suolatasapainoa monimutkaisen reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmän avulla. Aldosteronin eritystä lisää solunulkoisen nesteen määrää, sekä natrium- ja kaliumionien eritystä. Lisäkilpirauhasista erittyvä parathormoni vaikuttaa kalsium- ja fosfaattitasapainoon, jonka vaikutuksesta kalsiumionien eritystä virtsaan vähenee ja fosfaatin eritystä lisääntyy. (Leppäluoto ym. 2013, 276–277.)

Hormonaalisten mekanismien lisäksi virtsanerityksen säätelyyn osallistuu neuraalinen eli hermostollinen säätely. Munuaisissa kulkee runsaasti hermosyitä, joiden toiminta vaikuttaa muun muassa munuaisten läpi kulkevan veren määrään ja tiettyjen ionien, kuten Na^+ ja Cl^- -ionien takaisinimeytymiseen. Stressin ja pelkoreaktion voimakkuus heijastuu sympaattisen eli tahdosta riippumattoman hermoston välityksellä vähentämällä virtsaneritystä. (Leppäluoto ym. 2013, 276–277.)

3.4 Virtsan koostumukseen vaikuttavat tekijät

Virtsan koostumus vaihtelee päivän mittaan, johtuen elimistön erilaisista toiminnoista vuorokauden eri aikoina. Virtsan erityks on vähäisintä aamuyöllä ja voimakkainta ilta-päivisin. Vuorokausivaihteluun vaikuttavat monet tekijät, kuten ravinnon määrä ja laatu, nesteytys, fyysinen rasitus, lepo ja eräät lääkkeet. Monilla elimistön aineilla, kuten hormoneilla on vuorokausivaihtelua erityksen suhteen. Ikääntymisen yhteydessä munuaisten rakenne ja toiminta muuttuvat huomattavasti, joka vaikuttaa munuaisten kautta erittyvien aineiden pitoisuuksiin. (Makkonen & Tuokko 1998, 116–117; Pasternack 2012, 78–79.)

Virtsaan voi erittyä ravinnon mukana tutkittavaa ainetta tai sen tietyt komponentit voivat aiheuttaa virheellisen tutkimustuloksen. Paaston aikana virtsaan erittyy tavallista enemmän ketoaineita, kuten asetonia, asetetikkahappoa ja beeta-hydroksivoihappoa. Ketoaineita syntyy, kun elimistö käyttää rasvayhdisteitä energian tuottoon hiilihydraattien sijaan. Ravinnosta peräisin olevaa glukoosia voi tilapäisesti päästä verestä virtsaan munuaisten alentuneen glukoosinerityksen takia. (Makkonen & Tuokko 1998, 116–117.)

Ravinnosta muodostuu poistettavia happamia ja emäksisiä aineenvaihduntatuotteita, jotka määräävät virtsan happamuusasteen eli pH:n. Normaalisti virtsa on hieman hapan-ta ja keskimääräisesti pH-arvo on noin 6. Yhden pH-asteen lasku on seurausta vetyioniväkevyyden kymmenkertaistumisesta. Virtsan vetyionien määrä voi vaihdella ravinnon mukaan monituhattokertaisesti eri vuorokausina. Hedelmät lisäävät emäksisyyttä, kun lihatuotteet lisäävät happamien kuona-aineiden osuutta. Kofeiinia sisältävät juomat stimuloivat lisämunuaisten ydintä ja vaikuttavat virtsaneritystä säätelevien hormonien

eritykseen, lisäten virtsan eritystä. Virtsan väkevyys vaihtelee elimistön nesteytystilan mukaan, mutta myös eräät lääkkeet voivat vaikuttaa virtsan väkevyyteen. Lääkkeillä voi olla myös in vivo- ja in vitro-vaikutuksia laboratoriotutkimuksiin. (Makkonen & Tuokko 1998, 116–117; Skobe 2006, 6–7.)

Fyysinen rasitus vaikuttaa elimistön energian tarpeeseen, elimistön nestetilojen tasapainoon, biokemiallisten yhdisteiden eritykseen ja aineenvaihdunnan reaktioihin. Sen seurauksena veren plasman kuljettamien komponenttien konsentraatiot kasvavat, jolloin niiden erittyminen virtsaan lisääntyy. Fyysisen rasituksen aiheuttama lisämunuaisen eritystoiminnan lisääntyminen aktivoi puolestaan plasman glukoosipitoisuuden lisääntymistä. Lisäksi joidenkin hormonien pitoisuudet nousevat plasmassa, näitä ovat esimerkiksi insuliini, katekoliamiinit, angiotensiini, reniini ja kortisoli. Maksan ja munuaisten verenkierto vähenee, joka vähentää urean ja kreatiniinin eritystä. Tällöin virtsaa erittyy vähemmän, jonka seurauksena virtsassa on tavallista suurempi määrä verisoluja ja proteiinia virtsan määrään suhteutettuna. (Matikainen ym. 2010, 22.) Sheshadrin tutkimuksen mukaan pitkäaikaisen fyysinen rasitus voi muuttaa myös solukalvojen entsyymiläpäisevyyttä, jonka seurauksena virtsaan voi erittyä suuriakin määriä proteiiniperaisyyksiä yhdisteitä. Pitkäaikainen fyysinen rasitus lisää esimerkiksi vapaiden rasvahappojen ja elektrolyyttien määrää plasmassa. (Sheshadri 2000, 438–439.)

4 KERÄYSVIRTSATUTKIMUKSEN VAIHEET

Laboratoriotoiminta perustuu kansainvälisiin standardeihin. Niissä määritellään laboratorion toimintatavat luotettavan laboratoriotuloksen takaamiseksi, joka edellyttää laboratorion prosessin eri vaiheiden vakiointia. Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin (EPSHP) Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian laboratorio toimii kansainvälisten standardoimisjärjestö ISO (International Organization for Standardization) tuottamien standardien SFS-EN ISO/IEC 17025 ja SFS-EN ISO 15189 mukaisesti. Standardit käsittävät periaatteet laboratorioden yleisille vaatimuksille testaus ja kalibrointilaboratorioden pätevyydestä (SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä erityisvaatimukset lääketieteellisen laboratorion laadulle ja pätevyydelle (SFS-EN ISO 15189). Toiminta on ollut akkreditoitua vuodesta 2000 lähtien ja akkreditointipäätös on FINAS-akkreditointipalvelun myöntämä. (Laboratorion laatu 2012.) Yhtenäisten toimintatapojen ja selkeiden työohjeiden avulla parannetaan tutkimusten luotettavuutta ja laadukkuutta sekä minimoidaan virheen mahdollisuus. (Tuokko ym. 2008, 126–127.)

Keräysvirtsatutkimusten laboratorion prosessi koostuu kolmesta vaiheesta, joita ovat preanalyttinen, analyttinen ja postanalyttinen vaihe. Preanalyttinen vaihe käsittää kaikki tapahtumat tutkimustarpeesta näytteen käsittelyyn, säilytykseen ja kuljetukseen. Analyttinen vaihe käsittää näytteen analysoinnin ja postanalyttinen vaihe tuloksen arvioinnin, tiedottamisen ja kliinisen merkityksen. Tavoitteena on, että oikein valituilla ja luotettavasti tehdyillä tutkimuksilla saadaan mahdollisimman todellinen kuva potilaan sen hetkisestä elimistön tilasta. Keräysvirtsatutkimusten preanalyttiset vaiheet koostuvat tutkimustarpeen tunnistamisesta, tutkimuspyynnöstä, potilaan ohjauksesta näytteenottoon, virtsan keräyksestä, keräysvirtsanäytteen säilytyksestä ja kuljetuksesta laboratorioon, näytteen vastaanottamisesta laboratoriossa (hyväksyminen tai hylkäys ja dokumentointi) ja näytteen esikäsittelystä ennen analyysiä. (Matikainen ym. 2010, 10–12.)

4.1 Keräysvirtsatutkimuksen valinta

Keräysvirtsanäytteistä voidaan tutkia sairauksien laatua sekä syitä ja tuloksista saadaan viitteitä esimerkiksi hoidon tehosta. Keräysvirtsatutkimuksia on lukuisia ja tutkimuksiin

liittyvät potilasohjeistukset vaihtelevat tutkimuksesta riippuen. Keräysaika on yleensä vuorokauden mittainen, jolloin tutkimuksen etuliitteessä merkintä dU (daily urine) viittaa 24 tunnin keräysaikaan. Keräysaika voi olla myös lyhyempi, jolloin tutkimuksen etuliitteessä on merkintä cU (collected urine), joka viittaa muuhun määritettyyn keräysaikaan esimerkiksi yön yli tehtävään lepoajan keräykseen. Harvemmin käytetty etuliite merkintä nU (night urine, yövirtsa, aamuvirtsa) viittaa puolestaan keräykseen, joka tehdään yön yli rakkoon kertyneestä virtsasta ja virtsa otetaan talteen sitä seuraavana aamuna. (Tuokko ym. 2008, 69; Niemelä 2010, 359.)

Laboratoriotutkimusprosessi käynnistyy, kun lääkäri tai hoitaja tekee päätöksen laboratoriotutkimuksen tarpeesta ja tekee tutkimuspyynnön atk-järjestelmän avulla. Tutkimuspyyntö toimii viestinä laboratorion ja sen palveluja käyttävien yksiköiden välillä. Tutkimuspyynnössä on oltava laatukäsikirjan määrittelemät pakolliset tiedot, jotka on suunniteltu kansainvälisen SFS-EN ISO 15189 -standardin mukaisesti. Tutkimuspyynnössä tulee ilmoittaa potilaan nimi ja henkilötunnus, tutkimuksen pyytjä, tutkimustulosten vastaanottaja, näytetyyppi, tutkimuksen kuntaliiton nimikkeistön mukainen lyhenne ja atk-numero, tarvittava kliininen informaatio, näytteenottoaika, tietokenttä näytteen vastaanottamisesta. Lisäksi tilaajan tulee merkitä tutkimuspyyntöön olennaiset lisätiedot näytteenotosta, potilaasta tai tutkimuksen suoritukseen liittyvistä poikkeamista. (Tuokko ym. 2008, 8–9.)

4.2 Keräykseen valmistautuminen

Keräyksen aloitus voi ajoittua tutkimuksen mukaan eri tavoin, joko aamulla tai illalla aloitettavaksi. Suositeltavaa on, että keräyksen aloitus ajoitettaisiin arkipäiville tai sunnuntaina aloitettavaksi, sillä näytettä ei voi toimittaa laboratorioon tutkittavaksi viikonloppuisin. Esimerkiksi virtsan mikroalbumiinin määritystä varten keräys alkaa illalla tyhjentämällä virtsarakko ennen nukkumaanmenoa. Yön aikana erittyvä virtsa ja aamun ensimmäinen virtsa kerätään kokonaisuudessaan talteen virtsankeräysastiaan. Keräysajan tulee olla vähintään 6 tuntia. Näytteen keräämisen ajoitus ja keräysaikojen tarkka kirjaaminen on tärkeää, sillä pitoisuusmäärityksiä varten käytetään erilaisia vakioituja laskukaavoja. Mikroalbumiini tutkimusta varten tarvitaan virtsan keräyksen aloitus ja lopetusajat yhden minuutin tarkkuudella, sillä erityis lasketaan minuuttia kohden. (Tuomi ym. 2011, 11; Skobe 2004, 3.)

Vakioidut keräysolosuhteet ovat edellytyksenä sille, että potilaan tuloksia voidaan verrata viitearvoihin. Vakioitujen keräysolosuhteiden saavuttamiseksi potilas ohjeistetaan huolellisesti keräystä varten suullisesti sekä kirjallisen ohjeen avulla. Ohjauksen tavoitteena on varmistaa, että potilas ymmärtää keräysprosessin suorituksen ja noudattaa annettuja ohjeita. Potilaalle tulee kertoa myös poikkeavan toiminnan aiheuttamat vaikutukset tutkimustulokseen, kuten fyysisen rasituksen, ruuan ja juoman määrän aiheuttaman variaation merkitys keräyksen aikana. (Seppälä & Tuokko 2010, 31.) Milerin ja Šimundićin tutkimuksen perusteella havaittiin, että potilaat lisäävät tarkoituksellisesti nesteiden määrää keräyksen aikana virtsanmäärän lisäämiseksi (Miler & Šimundić 2013, 317). Potilaan ohjauksella vakioidaan biologiset tekijät, jotka vaikuttavat tutkimustuloksiin. Ohjeistuksen mukaisesti suoritettujen keräyksen tutkimustuloksia voidaan verrata viiteryhmien tuloksiin ja havaita poikkeavuudet. Joihinkin laboratoriotutkimustuloksiin vaihtelua aiheuttaviin preanalyttisiin tekijöihin ei voida vaikuttaa, mutta ne voidaan ottaa huomioon tulkinnassa. Tällaisia ovat muun muassa potilaan ikä, sukupuoli, rotu, sairaudet ja vammat. (Mäkitalo & Vainio 2008, 20–21.)

Yleensä keräysvirtsatutkimuksen aikana saa syödä ja juoda normaalisti, mutta eräät keräysvirtsatutkimukset edellyttävät tiettyä ruokavaliota, paastoa tai tiettyjen lääkeaineiden pois jättämistä. (Matikainen ym. 2010, 100.) Esimerkiksi vuorokausikeräyksenä suoritettavan virtsan kreatiniinin (dU-Krea) määrittystä varten keräyksen aikana tulee välttää runsasta liharuokien nauttimista, sillä ne voivat aiheuttaa virheellisesti kohonneita virtsan kreatiniiniarvoja. Kiellettyjen aineiden nauttiminen tulee lopettaa hyvissä ajoin ennen keräyksen aloittamista ja mahdollinen tauko lääkityksessä ohjeistetaan potilasta hoitavan lääkärin toimesta. Keräyksen yhteydessä tulee huolehtia myös siitä, ettei virtsaan sekoitu ulostetta. (Tapola 2004a, 27; Tuomi ym. 2011, 194.)

Virtsaa kerätään keräystutkimuksen vaatiman ajan mukaan laboratorion toimittamaan puhtaaseen muoviseen keräysastiaan. Keräysastian tulee olla muotoiltu siten, että virtsan kerääminen on helppo toteuttaa, astiaa on helppo kuljettaa ja säilyttää sekä astia on tilavuudeltaan riittävän suuri soveltuakseen vuorokauden mittaiseen virtsankeräykseen. Nesteenpoistolääkkeitä käyttävälle potilaalle voidaan tarvittaessa antaa useampi keräysastia vuorokausivirtsan keräämiseen. Keräysastian materiaalin tulee olla sellainen, että keräysastia ei absorboi tutkittavaa analyyttiä, eikä astiasta liukene näytteeseen analyysia häiritseviä komponentteja. Astian tulee soveltua myös valosensitiivisten analyyttien

tutkimiseen, kuten porfyriini- ja urobilinogeenitutkimuksiin. Kontaminaatiovaarasta johtuen kivennäis- ja hivenainemäärityksiin käytettävät keräysastiat ja näyteputket tulee olla erikoiskäsiteltyjä. (Delanghe & Speerkaert 2014, 91.) Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen Kemian toimintayksikössä on käytössä BD Vacutainerin 3 litran keräysvirtsa-astiat (kuva 2), joita voidaan käyttää kaikkiin keräysvirtsatutkimuksiin. (Åkerman 2015.)



KUVA 2. Keräysvirtsa-astia (BD Vacutainer, 3 l), virtsansiirtoadapteri ja esikäsitelyyn tarvittavat putket (Kuva: Jasmin Koski 2014)

Osa keräysvirtsatutkimuksista vaatii säilöntäaineen lisäämisen keräysastiaan esimerkiksi ensimmäisen virtsaerän talteenoton jälkeen. Keräysastiaa sekoitetaan huolellisesti säilöntäaineen lisäyksen jälkeen, jotta se sekoittuisi näytteeseen tasaisesti. (Eichholz 2012c.) Potilasta informoidaan ohjauksen yhteydessä keräysvirtsaan lisättävän säilöntäaineen turvallisuusriskeistä ja mahdollisista erikoistoimenpiteistä, kuten suojakäsineiden käytöstä käsitellessä säilöntäaineastiaa. Säilöntäaineella estetään analyytin hajoaminen, saostuminen, tai muuttuminen muuksi yhdisteeksi. Lisäksi ne estävät bakteerien kasvua ja virtsan happamuusasteen muuttumisen. (Virtsanäytteet 2013.) Väärät säilöntäaineet tai väärin käytettynä ne voivat tuhota analyytin tai häiritä määrittystä. Samasta keräysnäytteestä voidaan tarvittaessa tehdä useita eri laboratoriotutkimuksia, mikäli tutkimuksissa käytetään samoja säilöntäaineita ja keräysolosuhteet soveltuvat kaikille tutkittavil-

le analyynteille. Keräysvirtsanäytteissä käytettäviä säilöntäaineita ovat esimerkiksi HCl (suolahappo), väkevä CH₃COOH (etikkahappo), Na₂CO₃ (natriumkarbonaatti), NaOH (natriumhydroksidi) ja tymolikiteet. (Matikainen ym. 2010, 100–102; Tuomi ym. 2011, XXIII.)

4.3 Keräyksen suoritus

Vuorokausivirtsan keräystä aloitettaessa potilas tyhjentää rakkonsa tavalliseen tapaan, tätä virtsaerää ei kerätä keräysastiaan. Tyhjennyksen kellonaika merkitään tutkimuksen aloitusajankohdaksi, jonka jälkeen kaikki erittyvä virtsa kerätään talteen laboratorion toimittamaan keräysastiaan. Kaikki keräyksen aikavälillä erittyvä virtsa kerätään talteen keräysastiaan, kunnes keräys lopetetaan tyhjentämällä virtsarakko määrätyn ajan kuluttua, esimerkiksi 24 tunnin kuluttua keräyksen aloittamisesta ja kirjataan lopetusajaksi huolellisesti ylös. (Tuokko ym. 2008, 69; Tuomi ym. 2011, XXIII.)

Potilas kirjaa keräysastiaan omat tunnistetietonsa (nimi ja henkilötunnus), keräyksen aloitus- ja lopetusajat sekä tarvittaessa pituuden ja painon. Keräysvirtsanäytteitä säilytetään keräyksen ajan jääkaapissa ja ne on suojattava valolta. Identifioitu keräysvirtsa-astia toimitetaan laboratorioon mahdollisimman pian keräyksen päätyttyä. Näytteen säilytysolosuhteet tulee huomioida myös kuljetuksen yhteydessä, sillä virheelliset säilytys tai kuljetusolosuhteet voivat pilata hyvin otetun keräysvirtsanäytteen. Tavoitteena on, että tutkittavan analyytin pitoisuus tai koostumus ei muutu säilytys- tai kuljetusolosuhteista johtuen. (Matikainen ym. 2010, 100–102; Tuomi ym. 2011, XXIII.)

4.4 Keräysvirtsanäytteiden kulku laboratoriossa

Keräysvirtsanäytteen tutkiminen edellyttää erilaisia toimenpiteitä näytteen saattamiseksi analyysikelpoiseen muotoon. Keräysvirtsanäytteen esikäsittelyn vaiheet muodostuvat tutkimuskohtaisesti sekä vaativat näytteen vastaanottajalta ja esikäsittelijältä laajaa tuntemusta eri tutkimuksiin liittyvistä erityispiirteistä. Tästä johtuen on erityisen tärkeää, että käytössä on päivitettyt ohjeet keräysvirtsojen vastaanottamiselle ja esikäsittelyohjeissa kaikki esikäsittelyyn tarvittavat tiedot. (Tuokko ym. 2008, 10–11.)

4.4.1 Keräysvirtsanäytteen vastaanottaminen

Keräysvirtsanäyte toimitetaan laboratorioon keräyksen päätyttyä. Keräysvirtsan vastaanottamisen yhteydessä näyte kuitataan saapuneeksi laboratorioon ja tehdään vastaanottotarkistus. Keräysvirtsanäytteen tarkistamisella varmennetaan, että näyte on analysointikelpoinen ja liitetään tutkimukseen tarvittavat tiedot, kuten aloitus- ja lopetusajat, potilaan pituus ja paino sekä kerätyn virtsan määrä 50 millilitran (ml) tarkkuudella. Nämä tiedot dokumentoidaan laboratoriojärjestelmään siten, että ne ovat myöhemmin jäljitettävissä ja tarvittaessa analysointia suorittavan laboratorion tai tulosta tulkitsevan klinikon käytettävissä. (Tuokko ym. 2008, 10–11, 69.)

Seinäjoen Keskussairaalan Kliinisen Kemian toimintayksikössä virtsamäärä merkitään tutkimuspyyntöön ja kirjataan Effica laboratoriojärjestelmän kohtaan lisätiedot (millilitroina ilman yksikköä) ja tarvittaessa vastataan tutkimukseen liitettyihin lisäkysymyksiin, esimerkiksi keräysaikaväli, paino ja pituus. Mahdolliset poikkeamat näytteessä, erityisjärjestelyt keräyksen suorituksessa tai kriteerit hylkäämiselle dokumentoidaan, esimerkiksi lisähuomautuksena. Vastaanottotarkistus merkitään tutkimuspyyntötarraan isolla kirjaimella T (T = tarkastettu). Vastaanottotarkistuksen jälkeen keräysvirtsanäytteet säilytetään jääkaapissa, kunnes ne esikäsitellään laboratorion esikäsitteilypisteissä. (Eichholz 2012b.)

4.4.2 Keräysvirtsanäytteiden esikäsitteily

Kaikki näytteelle tehdyt toimenpiteet tulee dokumentoida niin, että näytteen tiedot ja sen esikäsitteily voidaan jäljittää myöhempää tarkastelua varten. (Seppälä & Tuokko 2010, 32.) Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä vastaanotetut näytteet rekisteröidään esikäsitteilyn yhteydessä virtsanäytteiden esikäsitteily -lomakkeelle (ks. Liite 2). Esikäsitteily aloitetaan laboratoriossa tarkistamalla onko näytteelle tehty vastaanottotarkistus, jonka merkinä tutkimuspyyntötarrassa on merkintä T. Virtsanäytteiden esikäsitteily -lomakkeelle kirjataan näytetiedot, kuten näytemäärä millilitroina (ml), keräyksen aloitus- ja lopetusajat, potilaan paino kilogrammoina (kg) ja pituus senttimetreinä (cm). Lisäksi lomakkeelle merkitään esikäsitteilyajan nimimerkit, esikäsitteilyajan päivämäärä sekä lisähuomautukset kohtaan esimerkiksi näytteen esikäsitteily-

lyyn liittyvät pH:n säädöt tai säilöntäainelisäykset. Lisähuomautukset kohtaan voidaan merkitä myös kriteerit näytteen mahdolliselle hylkäämiselle ja uuden näytteen pyytämiseksi. (Eichholz 2012b.)

Tarvittava näytemäärä vaihtelee tutkittavasta analyytistä ja käytettävästä analyysimenetelmästä. Alihankintana teetettävien tutkimuksien esikäsittelyohjeet löytyvät kliinisen laboratorion ja tutkimuslaboratorioiden ohjekirjoista, joissa on kerrottu muun muassa tarvittavat näytemäärät sekä lähetykseen liittyvät säilytys- ja kuljetusolosuhteet. Tutkimuskohtaiset ohjeistukset löytyvät analyyseja suorittavien tutkimuslaboratorioiden internetsivuilta, josta löytyvät myös laboratorion yhteystiedot. (Eichholz 2012a, Tuomi ym. 2011, XXIV.)

Ennen näytteen siirtoa, keräysvirtsanäyte sekoitetaan käännelellä tiiviisti suljettua keräysastiaa ylösalaisin noin kymmenen kertaa. Jos keräysvirtsanäytettä on kerätty useampaan keräysastiaan, kaikki kerätty virtsa sekoitetaan isommassa astiassa, esimerkiksi siihen tarkoitettuun puhtaassa sangossa, ennen näyteputkiin siirtoa (Delanghe & Speerkaert 2014, 94). Sen jälkeen näytettä siirretään säilöntäaineettomaan 10 ml:n näyteputkeen pipetillä, siirtoadapterilla tai suoraan vakuumputkiin keräysastian kannen adapterin kautta (kuva 3; kuva 4). Esimerkiksi vuorokausivirtsan glukoosimäärittystä varten keräysvirtsa tulee olla 10 ml. Säilöntäaineettoman putken sijaan tietyissä tutkimuksissa käytetään, esimerkiksi hivenaineanalyysiin soveltuvia erikoisputkia. Analyysiin tarvittavan näytemäärän ollessa suuri, käytetään putkien sijaan puhtaita muovipulloja. Näytteen tutkimuspyyntötarra kiinnitetään säilöntäaineettoman putken kylkeen näytteen siirron yhteydessä. (Eichholz, 2012a; Eichholz 2012b; Matikainen ym. 2010, 100–102.)



KUVA 3. Keräysvirtsan siirto säilöntäaineettomaan vakuumputkeen kannen adapterilla (Kuva: Jasmin Koski, 2014)



KUVA 4. Keräysvirtsan siirto säilöntäaineettomaan vakuumputkeen erillisellä adapterilla (Kuva: Jasmin Koski, 2014)

Säilöntäaineettomiin putkiin siirretty näyte voidaan lähettää alihankintalaboratorioon sellaisenaan, tai näytteelle tehdään lisäksi muita esikäsittelyitä ennen lähetystä tai analysointia. Esikäsittelytoimenpiteet vaihtelevat laboratoriokohtaisesti riippuen laboratori-

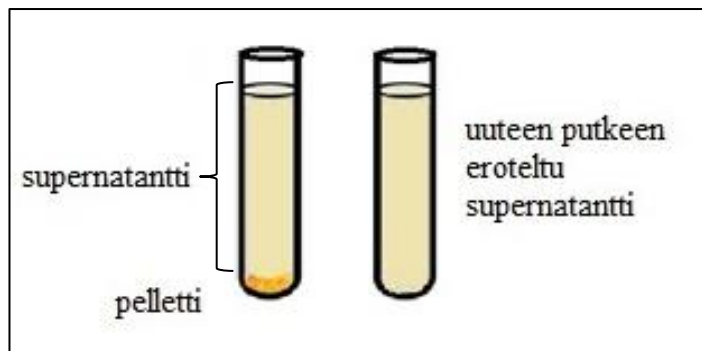
on käyttämästä analyysimenetelmästä. Niiden tarkoituksena on valmistella näyte myöhemmin tapahtuvaa analyysia varten, jolloin näytteessä tapahtuvat reaktiot pysäytetään tai minimoidaan. Tällöin tutkittavat komponentit säilyvät sellaisina, kuin ne olivat näytettä otettaessa. (Tapola 2004a, 28–29.)

Yleisimpiä keräysvirtsanäytteiden esikäsittelyitä ovat näytteen siirto säilöntäaineettoa putkeen, sentrifugointi ja supernatantin erottelu. (Eichholz 2012b.) Virtsanäytteiden sentrifugointiin käytettävien jaottelu- eli differentaatioseparatiivien toiminta perustuu nopeutuvan ympyräliikkeen aiheuttamaan keskeisvoimaan (kuva 5). Keskeisvoimalla tarkoitetaan voimaa, joka suuntautuu ympyrän keskipisteeseen tai siitä pois päin. Sentrifuugin roottorin kiihtyvän ympyräliikkeen seurauksena näytteen painavimmat molekyylit painuvat näyteputken pohjalle kiinteäksi pelletiksi ja kevyemmät partikkelit jäävät ylemmän kerroksen nesteeseen eli supernatantin sekaan. Sentrifugoinnin yhteydessä virtsanäytteen painavimmat partikkelit, kuten solut, kulkeutuvat näyteputken pohjalle. Näytteen eri komponentit saadaan erottumaan halutulla tavalla säätämällä sentrifuugin kierrosnopeudet ja kiihtyvyys näytemateriaalille sopivaksi, jotka määräytyvät käytössä olevan sentrifuugin roottorin säteen pituuden (cm) perusteella tai putkivalmistajan suosituksen mukaisesti. Kiihtyvyyttä kuvataan G-arvolla, jolla tarkoitetaan sentrifuugin keskeiskiihtyvyyden moninkertaistumista maapallon vetovoiman kiihtyvyyteen verrattuna. G-arvon sijaan kierrosnopeudet ilmoitetaan tavallisimmin sentrifugin roottorin kierroksina minuuttia kohden (rounds per minute, rpm). (Stanley 2015, 117–118.)



Kuva 5. Differentiaalisentrifuugi (Kuva: Jasmin Koski, 2015.)

Keräysvirtsanäytteet sentrifugoidaan Seinäjoen Keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä huoneenlämmössä 10 minuutin ajan kierrosasetuksella 3800 rounds per minute (rpm) eli kierrosta minuutissa. (Åkerman 2015.) Sentrifugoinnin jälkeen supernatantti siirretään kiinteän pelletin päältä (kuva 6). Supernatantin siirto uuteen puhtaan putkeen voidaan tehdä, esimerkiksi puhtaan kertakäyttöpipetin avulla tai kaatamalla supernatantti pelletin pinnalta. Supernatantin siirron yhteydessä kiinnitetään tutkimuspyyntötarra uuden putken kylkeen ja esikäsitteily merkitään esimerkiksi kirjaimin S/E (sentrifugoitu/eroteltu). (Eichholz 2012b.)



Kuva 6. Näytteen sentrifugoinnin jälkeinen supernatantin siirto (Kuva: Jasmin Koski, 2015.)

Muita näytteille tehtäviä esikäsittelyjä ovat pH:n eli happamuuden säätö, sekä säilöntäaineen lisäys laboratoriossa tiettyä näytemäärää kohden. Esimerkiksi dU-Porfobilinogeeni (dU-PBG) näytteen esikäsittelyn yhteydessä pH säädetään pH 7:ään, lisäämällä 50 mg kiinteää natriumkarbonaattia 10 millilitraan (ml) keräysvirtsanäytettä. Natriumkarbonaatin lisäyksen jälkeen näyte sekoitetaan huolellisesti kääntelemällä putkea ylösalaisin, kunnes kiinteä natriumkarbonaatti liukenee näytteeseen. Näytteen pH tarkistetaan pH-liuskan avulla, tiputtamalla muutama pisara näytettä pH-liuskan päälle, jonka jälkeen liuskan näytteen pH:ta vastaava värinmuutos arvioidaan pH-liuskapaketin pH-väri-asteikolta silmämääräisesti. (Eichholz 2012c.) Asteikkoa luetaan tietyn ajan kuluttua näytteen lisäämisestä, pH-liuskojen valmistajan suositusten mukaan. (Urine and Saliva pH Test Kits 2015.) Tehty esikäsittely merkitään lisähuomautuksena virtsanäytteiden käsittelylomakkeelle. (Eichholz 2012b.)

4.4.3 Keräysvirtsanäytteiden säilytys ja lähetys esikäsittelyn jälkeen

Keräysvirtsojen tutkimuskohtaisen ohjeistuksen mukaan esikäsitellyt näytteet säilytetään huoneenlämmössä, jääkaappilämpötilassa tai pakastettuna ennen analyysia. Huoneenlämmössä säilytettävät näytteet sisältävät usein säilöntäaineen, jonka avulla näytteen analyysi ei muutu säilytysolosuhteista johtuen tai säilöntäaineettoman näytteen analyysi voidaan suorittaa pian esikäsittelyn jälkeen. Jääkaappilämpötilassa (+2 - +6 °C) säilytettävät näytteet säilyvät analyysikelpoisina 2-4 vuorokautta keräyksen päätyttyä. Pakastetut näytteet (-20 °C) säilyvät yhdestä kuukaudesta useisiin kuukausiin ennen analysointia. (Eichholz 2012b; Tapola 2004b, 31–32.)

Alihankintana teetettävät tutkimukset ja myöhemmin analysoitavat näytteet säilytetään jääkaappilämpötilassa tai pakastettuna ennen analysointia alihankintalaboratorion ohjeiden mukaan. Alihankintalaboratorioihin lähetettävien näytteiden säilytysolosuhteet tulee olla samat myös kuljetuksen aikana. Pakasteina lähetettävät tutkimukset eivät saa sulaa kuljetuksen yhteydessä. (Eichholz 2012b.) Lämpötilojen tarkkailuun voidaan käyttää lämpötilaseuranta mittareita, jotka mittaavat rekisteröidysti esimerkiksi kuljetuksen aikaisen maksimi ja minimi lämpötilat. Näytteet suojataan kuljetuksen ajaksi siten, etteivät näyteputket vuoda, rikkoudu tai altistu liian suurille lämpötilan vaihteluille. Lähetysten yhteydessä varmistetaan, että näytettä on riittävä määrä ja näytteen mukana kulkevassa tutkimuspyynnössä tai lähetteessä on tarvittavat tiedot. Kuljetuslaatikot tai -

astiat suljetaan huolellisesti näytteen säilyvyyden ja potilaan oikeusturvan takaamiseksi. Lähetettävien näytteiden kuljetuspaketit ja näytteet merkitään tarkasti. Näytteen vastaanottaja voi merkintöjen avulla tarkistaa, onko näyte saapunut laboratorioon analyysivaatimusten määrittelemän ajan sisällä. Liian pitkä kuljetusaika, näytteen lähetysajankohdan virheet tai puutteelliset näytemerkinnät saattavat olla syynä näytteen hylkäämiselle, sillä näytteet analysoidaan tietyn ajan sisällä keräyksen päättymisestä. (Tappola 2004b, 32.)

5 KERÄYSVIRTSATUTKIMUKSET RYHMITTÄIN JA NIIDEN ESIKÄSITTELYN ERITYISPIIRTEET

5.1 Elektrolyytti-, kivennäis- ja hivenainetutkimukset

Elektrolyytit ovat alkuaineita ja yhdisteitä, joita esiintyy elimistössä sähköisesti varautuneina molekyyleinä eli ioneina. Varaukset voivat olla positiivisia (kationi) tai negatiivisia (anioni). Elektrolyyttejä löytyy kaikista elimistön soluista, soluvälitiloista, verenkierrosta ja muista elimistön nestetiloista. Elektrolyytit toimivat elimistössä vapaina ioneina, ylläpitäen elimistön eri nestetilojen tilavuuksia, osmoottista painetta ja happo-emästasapainoa. Lisäksi ne säätelevät hermo-, sydänlihaks- ja luurankolihasolujen toimintaa sekä osallistuvat aineenvaihduntareaktioiden säätelyyn. (Uotila 2010, 93–94; Savolainen & Parviainen 2010, 313.)

Osa elektrolyyteistä luetaan kuuluvaksi kivennäisaineisiin eli makrokivennäisaineisiin. Kivennäis- ja hivenaineet ovat välttämättömiä elimistölle ja niiden puutos aiheuttaa tärkeiden elintoimintojen heikkenemistä. Hivenaineet eli mikrokivennäisaineet ovat alkuaineita, joita elimistö tarvitsee vain muutamasta milligrammasta sataan milligrammaan päivässä. Kivennäis- ja hivenaineet osallistuvat muun muassa entsyymirakenteiden ja hormonimolekyylien toimintaan. Elektrolyytti-, kivennäis- ja hivenaineiden pitoisuuksia voidaan määrittää useista elimistön nestetiloista, kuten verestä ja virtsasta. Virtsasta määritettynä luotettavamman tuloksen antaa kerätty vuorokausivirtsanäyte kertanäytteen verrattuna. Niiden erittyminen virtsaan kertoo, esimerkiksi malabsorptiosta eli imeytymishäiriöstä, liikasaannista tai niiden vajauksesta. (Uotila 2010, 93–94; Savolainen & Parviainen 2010, 313.)

Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä esikäsittävät keräysvirtsasta määritettävät elektrolyytti-, kivennäis- ja hivenainetutkimukset ovat vuorokausivirtsan kalsium- (dU-Ca), kloridi- (du-Cl), kupari- (dU-Cu), kalium- (dU-K), magnesium- (dU-Mg), natrium- (dU-Na), fosfaatti- (dU-Pi) ja sinkkitutkimukset (dU-Zn). Keräyksen yhteydessä elektrolyytti-, kivennäis- ja hivenainetutkimuksiin ei lisätä säilöntäainetta. Kalsium- (dU-Ca), kalium- (dU-K), natrium- (dU-Na) ja fosfaatti- (dU-Pi) tutkimusten esikäsittelyjen yhteydessä näyte siirretään säilöntäaineettomaan 10 ml näyteputkeen ja sentrifugoidaan laboratorion ohjeistuksen mukaisilla sentrifuugiasetuksilla,

jonka jälkeen supernatantti erotellaan uuteen säilöntäaineettomaan putkeen. Kloridi- (du-Cl) ja magnesium- (dU-Mg) määrittelyä varten näytettä siirretään säilöntäaineettomaan 10 ml näyteputkeen, näytteitä ei sentrifugoida. Sinkki (dU-Zn) ja kupari (dU-Cu) hivenaineiden määrittelyä varten näyte siirretään sekoitetusta keräysvirtsa-astiasta vaakuumitekniikalla suoraan 10ml:n hivenaineputkiin kontaminaation välttämiseksi. Hivenaineputkiin siirrettyä näytettä ei sentrifugoida ja erotella uuteen putkeen. (Eichholz, 2012a; Eichholz 2012b; Tuomi ym. 2011, 97,164,167,181, 205, 246, 321.)

Kalsium-, fosfaatti- ja magnesiumnäytteille tehdään pH:n säätö laboratorion esikäsitteilyasteessa, jos näytettä ei analysoida 8 tunnin sisällä näytteen vastaanottamisesta. Happamuuden säädöllä estetään säilytyksen aikainen kalsium- ja fosfaattisuolojen saostuminen. Näiden näytteiden pH säädetään HCl (suolahappo) 6 mol/l avulla, pH:n tarkistus tehdään pH-liuskalla. Kalsiumnäytteiden (dU-Ca) pH tulee olla alle 3 ja fosfaattinäytteiden (dU-Pi) pH:n alle 5. Kalsium- ja fosfaattimääritykset voidaan tehdä samasta putkesta, kun pH säädetään alle 3. Näytteen pH:n säädön yhteydessä merkitään Virtsanäyteteiden käsittely, tietojen kirjaus -lomakkeelle happamuuden säätöön käytetyn reagenssin nimi ja kuinka paljon sitä on lisätty 10 ml:aan näytettä. Happamuuden säädön jälkeen näyteputken kyljessä olevaan tutkimuspyyntötarraan merkitään kirjain X. (Eichholz 2012a; Eichholz 2012b; Tuomi ym. 2011, XXIV.)

5.2 Hormonitutkimukset

Hormoneilla tarkoitetaan elimistön valmistamia vesi- tai rasvaliukoisia kemiallisia välittäjäaineita, jotka kulkeutuvat kohdesoluihinsa pääosin verenkierron välityksellä. Ne voidaan jakaa aminohappo- ja rasvahappohormoneihin, peptidi- ja proteiinihormoneihin, sekä steroidihormoneihin. Ne erittyvät lähinnä umpirauhasista eli endokriinisistä rauhasista, mutta myös hermostosta, ruuansulatuskanavasta, munuaisista ja sydäimestä. Hormonit osallistuvat lähes kaikkiin elimistön aineenvaihduntaprosesseihin, ja vaikuttavat sitä kautta lisääntymisen säätelyyn, kasvuun, kehitykseen ja energia-aineenvaihduntaan. Ne sitoutuvat solun pinnalla oleviin hormonispesifisiin reseptoreihin ja pystyvät muokkaamaan solun toimintaan jo pienillä pitoisuuksilla hidastaen. (Turunen 2012, 70–71.)

Hormonituotannon toimintaa voidaan tutkia määrittämällä hormonien tai niiden metaboliittien pitoisuuksia plasmasta tai keräysvirtsanäytteistä. Hormonit metaboloituvat nopeasti eli ovat luonteeltaan labiileja. Tällöin keräysvirtsanäytteiden analysointi on luotettavampi vaihtoehto, sillä virtsasta voidaan määrittää spesifisiä hormonien hajoamistuotteita eli metaboliitteja. Hormonien erittyminen vaihtelee muun muassa vuorokausirytmien mukaan, joten hormonituotannon toiminnan selvittämiseksi voidaan määrittää pitoisuuksia useista eri vuorokausivirtsanäytteistä. Määrittämiä tehdään, kun halutaan selvittää muun muassa lisämunuais- tai aivolisäketautien yhteydessä syntyvää hormonien liikatuotannon tilaa, joka voi kohota muun muassa hermostoperäisten kasvainten, Addisonin taudin, Cushingin oireyhtymän tai lisämunuaisen kasvainten seurauksena. (Koskinen 2010, 151.)

Keräysvirtasta määritettäviä hormonitutkimuksia ovat vapaa kortisoli (dU-Kors-V), aldosteroni (dU-Aldos), adrenaliini (dU-Adr), noradrenaliini (dU-Noradr), dopamiini (dU-Dopam), normetanefriini (dU-Normet), metanefriini (dU-Metnef), homovanilliinaatti (dU-HVA), metoksihydroksimandelaatti (dU-MOMA), pregnantrioli (dU-Pregnt) ja 5-Hydroksi-indolyliasettaatti (dU-5-HIAA). Kaikki hormonitutkimukset lähetetään muualle analysoitavaksi Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksiköstä. Keräyksen alussa ja puolivälissä lisätään 5 ml HCl 6mol/l adrenaliini (dU-Adr), noradrenaliini (dU-Noradr), dopamiini (dU-Dopam), normetanefriini (dU-Normet), metanefriini (dU-Metnef), homovanilliinaatti (dU-HVA), metoksihydroksimandelaatti (dU-MOMA) ja 5-Hydroksi-indolyliasettaatti (dU-5-HIAA) tutkimuksia varten. (Eichholz, 2012b.)

Hormonitutkimuksia varten esikäsitellyn yhteydessä sekoitettua keräysvirtsanäytettä siirretään säilöntäaineettomaan näyteputkeen 10 ml. Pregnantrioli tutkimusta (dU-Pregnt) varten keräysvirtsa siirretään puhtaaseen korkilliseen muovipulloon 100 ml. Hormonitutkimuksia ei sentrifugoida ja erotella ennen näytteiden lähettämistä. Aldosteroni (dU-Aldos) ja pregnantrioli (dU-Pregnt) näytteet pakastetaan (-20 °C) ennen lähetystä, muut näytteet säilyvät jääkaappilämpötilassa 1-2 vuorokautta. (Eichholz, 2012b; Pregnantrioli, vuorokausivirtsasta 2013.)

5.3 Aminohappo- ja proteiinitutkimukset

Aminohapot koostuvat yhteen hiileen kiinnittyneistä aminoryhmästä, karboksyylihapporyhmästä, vedystä ja aminohapon luonteen määräävästä sivuketjusta, jotka muodostavat proteiinirakenteita liittyessään toisiinsa peptidisidoksilla. Proteiinit koostuvat kahdestakymmenestä erilaisesta aminohappojen yhdistelmästä, joista 9 on välttämättömiä eli ravinnon mukana saatavia aminohappoja, loput 11 elimistö pystyy muodostamaan itse. Proteiinien ominaisuudet määräytyvät aminohappojen järjestäytymisen perusteella ja ne osallistuvat kaikkiin solun toimintoihin. Ne toimivat hyvin erilaisissa elimistön tehtävissä esimerkiksi rakenteiden osina, solukalvojen osina, kuljetusmolekyyleinä, entsyymeinä, vasta-aineina ja hormoneina. (Aro 2013; Heino & Vuento 2010, 20, 51.) Tutkimusindikaatioita ovat muun muassa proteinurian eli valkuaisainevirtsaisuuden, aminohappoaineenvaihdunnan tai muiden elimistön metabolisten häiriöiden selvittely. (Tuomi ym. 2011, 11, 30, 299.)

Keräysvirtsaasta määritettäviä aminohappo- ja proteiinitutkimuksia ovat aminohapot (dU-Aminoh), mikroalbumiini (cU-Alb-Mi), proteiini (dU-Prot), proteiinien fraktiot (dU-Prot-Fr), immunofiksaatiotutkimus (dU-ImmFix), immunoglobuliinien kevyet ketjut (dU-IgLC), hydroksipropiini (dU-HOP) ja karnitiini (dU-Karni-T). Keräysvirtsanäytteen sekoituksen jälkeen näytteet siirretään säilöntäaineettomiin näyteputkiin. Aminohappomääritystä (dU-Aminoh) varten keräysvirtsa otetaan kaksi 10 ml:n näyteputkea (minimi tilavuus oltava 2 x 4ml) ja ne pakastetaan välittömästi -20 °C. (Eichholz, 2012c; Tuomi ym. 2011, XXIV.)

Karnitiinimääritystä (dU-Karni-T) varten keräysvirtsa otetaan säilöntäaineettomaan näyteputkeen 5 ml, jonka jälkeen näyte pakastetaan välittömästi. Hydroksipropiinimääritystä (dU-HOP) varten keräysvirtsa otetaan yhteensä 20 ml, kahteen 10 ml:n säilöntäaineettomaan putkeen, näytettä ei sentrifugoida tai erotella. Immunoglobuliinit kevyet ketjut -määritystä (dU-IgLC) varten keräysvirtsanäytettä otetaan 10 ml säilöntäaineettomaan näyteputkeen, näytettä ei sentrifugoida tai erotella. Mikroalbumiini- (cU-Alb-Mi), proteiini- (dU-Prot), proteiinifraktio- (dU-Prot-Fr) ja immunofiksaatiomäärityksiä varten keräysvirtsa otetaan 10 ml:n säilöntäaineettomiin näyteputkiin, jotka sentrifugoidaan ja supernatantti erotetaan uuteen säilöntäaineettomaan putkeen. (Eichholz, 2012c; Tuomi ym. 2011, XXIV.)

5.4 Hiilihydraattitutkimukset

Hiilihydraatit eli sokerit rakentuvat hiilestä, vedystä ja hapestä. Yksinkertaisimmat hiilihydraatit ovat monosakkarideja, joista muodostuu disakkarideja kahden monosakkaridin liittyessä toisiinsa kemiallisella sidoksella. Polysakkarideja muodostuu muutaman monosakkaridirakenteen sitoutuessa toisiinsa. Oligosakkarideja muodostuu, kun rakenne sisältää monia toisiinsa sitoutuneita monosakkaridirakenteita. (Bjälle ym. 2008, 454.)

Hiilihydraatit osallistuvat lukuisiin eri tehtäviin soluissa ja kudoksissa. Ne osallistuvat solujen aineenvaihduntaan, jolloin pilkotut hiilihydraattimolekyylit voivat toimia solun energianlähteenä. Solut voivat varastoida hiilihydraatteja, jolloin ne muokataan varastomuotoon tärkkelykseksi tai glykokeeniksi. Hiilihydraatit osallistuvat myös solujen ja elimistön tärkeisiin tunnistustapahtumiin ja voivat olla solujen viestinvälitysjärjestelmien osallisina. Hiilihydraatteja löytyy elimistön tukirakenteiden yhdisteistä, kuten rustokudoksesta. (Hiilihydraattien tehtäviä, 2006.)

Tutkimuksia tehdään, jos epäillään glukosuriaa eli sokerivirtsaisuutta tai lysosomaalista kertymätautia. Keräysvirtsoista voidaan määrittää oligosakkaridit (dU-Oligs) tai glukooosi (cU- tai dU-Gluk). Hiilihydraattitutkimus on tehtävä virtsasta mahdollisimman nopeasti näytteen saapumisesta laboratorioon tai näyte on pakastettava, sillä virtsan glukosipitoisuus muuttuu helposti bakteerikasvustosta johtuen. Keräysvirtsa-astiasta siirretään sekoituksen jälkeen näytettä 10 ml säilöntäaineettomaan putkeen. Glukoosinäyte (dU-Gluk) sentrifugoidaan ja erotellaan. Oligosakkaridinäyte (dU-Oligs) pakastetaan välittömästi (-20°), sitä ei sentrifugoida tai erotella ennen pakastusta. (Eichholz, 2012b, Tuomi ym. 2011, 108–109, 256–257.)

5.5 Porfyriinitutkimukset

Porfyriinit ovat solujen värillisiä ja valoaktiivisia aineita, joista elimistö syntetisoi hemiä punasolujen hemoglobiinin rakenneosaksi. Porfyrioissa, maksan ja luuytimen hemin valmistushäiriöstä johtuen, porfyriinit ja niiden esiasteen voivat alkaa kertyä elimistöön. Porfyria on usein perinnöllinen aineenvaihduntasairaus, joka aiheuttaa muun muassa ihon ja hermoston oireita. (Timonen, Nuutinen & Kauppinen 2012, 1257–1258.)

Keräysvirtsatutkimuksilla voidaan määrittää porfyriineja tai niiden esiasteita muun muassa lyijymyrkytyksen epäilyn yhteydessä ja porfyrioiden diagnostiikkaan. Keräysvirtsanäytteistä määritettäviä porfyriinitutkimuksia ovat porfyriinit (dU-Porf), joka sisältää porfyriinien osatutkimukset, porfobilinogeeni (dU-PBG) ja delta-aminolevulinaatti (dU-DALA). Esikäsittelyssä keräysvirtsanäytteet sekoitetaan ja näytettä siirretään säilöntäaineettomaan putkeen 10 ml, näytteitä ei sentrifugoida tai erotella, mutta esikäsittely vaatii muita erikoistoimenpiteitä. Laboratoriossa porfyriini (dU-Porf) ja porfobilinogeeni (dU-PBG) näytteiden pH säädetään pH 7, lisäämällä näytteeseen 50 mg kiinteää natriumkarbonaattia kymmeneen millilitraan (10ml) näytettä, jonka jälkeen näyteputket suojataan valolta. Delta-aminolevulinaattinäytteeseen lisätään etikkahappoa, kunnes näytteen pH on 5, näytettä ei tarvitse suojata valolta. (Tuomi ym. 2011, 70, 279, 284.)

5.6 Elimistön aineenvaihduntatuotteiden tutkimukset

Aineenvaihdunta eli metabolia on elimistön biologinen prosessi, jossa aineita vastaanotetaan, kuljetetaan ja muokataan kemiallisesti elimistön käyttöön. Sen tarkoituksena on rakentaa ja ylläpitää elimistöä, sekä tuottaa elimistön soluille energiaa. Aineiden vaihtuminen elimistön ja ympäristön välillä tapahtuu hengityksen, ravinnon ja erityksen kautta. Ravinnon mukana saatavia hiilihydraatteja, valkuaisaineita ja rasvoja muokataan elimistön käyttöön tai varastomuotoihin myöhempää käyttöä varten. Elimistölle tarpeettomat tai imeytymättömät yhdisteet sekä solujen aineenvaihdunnassa syntyneet kuona-aineet poistuvat elimistöstä muun muassa hien, hengityksen, virtsan ja ulosteen mukana. Aineenvaihdunnan päivittäinen säätely tapahtuu pääasiassa hormonien ohjaamana. (Bjällie ym. 2008, 356–360; Aineenvaihdunta 2014.)

Metabolia jakautuu anabolisiin ja katabolisiin reaktioihin. Anabolisissa reaktioissa syntyy uusia yhdisteitä synteesireittien kautta, joissa yksinkertaisista lähtöaineista muokataan monimutkaisempia makromolekyylejä. Anaboliset reaktiot ovat aktiivisia eli kuluttavat energiaa. Katabolisissa reaktioissa monimutkaiset molekyylit pilkotaan ja hapetetaan yksinkertaisemmiksi aineiksi. Katabolisista reaktioista vapautuu energiaa solujen käyttöön. (Hiltunen ym. 2010, 161–162.)

Aineenvaihdunnan häiriötilat voivat heijastua elimistön toiminnassa monin eri tavoin, kun aineen kemiallinen käyttäytyminen elimistössä muuttuu tai häiriintyy. Häiriötila voi

ilmetä esimerkiksi elinten toimintakyvyn heikkenemisen, imeytymishäiriön, liukenemis- tai synteesihäiriön seurauksena. Tällöin synteesireaktion välituotteita vapautuu eritykseen, tai häiriö voi johtua lopputuotteiden yli- tai alituotannosta. Keräysvirtsatutkimusten avulla voidaan selvittää muun muassa orgaanisten- ja typpiyhdisteiden liikaeritys virtsaan, joka voi olla merkki esimerkiksi munuaisten toimintakyvyn heikkenemisestä, runsasproteiinisesta ruokavaliosta, anemiasta tai aineenvaihduntasairaudesta. Keräysvirtsatutkimuksina voidaan määrittää kreatiniini (dU-Krea), kreatiniini poistuma (dU-Pt-Krea-Cl), kreatiini (dU-Krtiin), orgaaniset hapot (dU-Orgah), orotaatti (dU-Orotaat), oksalaatti (dU-Oksal), uraatti (dU-Uraat) ja urea (dU-Urea). (Eichholz 2012a; Tuomi ym. 2011, 194–196, 257–258, 365–367.)

Esikäsittelyssä keräysvirtsanäyte sekoitetaan, jonka jälkeen näytettä siirretään 10 ml:n säilöntäaineettomaan putkeen. Urea (dU-Urea), kreatiniinin poistuma (dU-Pt-Krea-Cl) ja kreatiniini (dU-Krea) -tutkimusten näytteet sentrifugoidaan ja erotellaan uuteen säilöntäaineettomaan putkeen. Kreatiniinin poistuma lasketaan virtsan tilavuuteen (ml), keräysaikaan, potilaan pinta-alaan, plasman ja keräysvirtsan kreatiniinipitoisuuteen ($\mu\text{mol/l}$) suhteutettuna, joten laboratoriojärjestelmän lisätietoihin ilmoitetaan lisäksi potilaan paino ja pituus. Kreatiini (dU-Krtiin) tutkimusta varten näytettä tarvitaan 10 ml, näytettä ei sentrifugoida tai erotella. (Eichholz 2012a & 2012c; Tuomi ym. 2011, 194–197.)

Orgaaniset hapot (dU-Orgah) -tutkimusta varten sekoitettua keräysvirtsa otetaan kahteen 10 ml:n säilöntäaineettomaan putkeen (20 ml) ja pakastetaan välittömästi. Uraatti (dU-Uraat) -tutkimusta varten potilas lisää keräyksen alku- ja puolivälissä 5 ml (yhteensä 10ml) 5 % NaOH:a (natriumhydroksidi), laboratorioissa näytettä siirretään 10 ml säilöntäaineettomaan putkeen ja näyte säilytetään huoneenlämmössä. Näytettä ei sentrifugoida ja erotella erikseen, sillä keräyksen aikainen NaOH lisäys takaa näytteen säilyvyyden. Näyte säilyy 4 vuorokautta huoneenlämmössä. (Eichholz 2012c; Tuomi ym. 2011, 257–258, 365.)

Oksalaattitutkimusta (dU-Oksal) varten potilas lisää keräyksen alussa 10 ml väkevää CH_3COOH :a (etikkahappo) tai 10 ml 6 mol/l HCl:a (suolahappo). Säilöntäaine lisätään, jotta keräysvirtsan pH on alle 5. Näyte siirretään kahteen säilöntäaineettomaan 10 ml:n putkiin laboratorioissa näytteen sekoituksen jälkeen. Näytettä ei sentrifugoida tai erotella, säilytys jääkaapissa. Orotaattitutkimus (dU-Orotaat) voidaan määrittää kerta- tai vuo-

rokausivirtsanäytteestä. Sekoitettua vuorokausivirtsaa siirretään 10 ml:n säilöntäaineet-
tomaan putkeen, johon lisätään yksi tymoli-kide. Näyte lähetetään huoneenlämpöisenä,
muussa tapauksessa näyte pakastetaan. (Tuomi ym. 2011, 258; Oksalaatti vuorokausi-
virtsasta, 2014;)

6 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

6.1 Tutkimusmenetelmä

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyy toiminnallisuus eli ammatillinen tekeminen, teoreettisuus eli ammatillinen tietämys käsitteistä, malleista ja määritelmistä, tutkimuksellisuus eli tutkiva tekeminen ja tutkimuksen tekeminen sekä raportointi eli tuotos (Vilka 2010). Toiminnallisella opinnäytetyöllä konkretisoidaan opiskelu työelämään, oppiminen perustuu tällöin omiin kokemuksiin ja välittömään palautteen saamiseen työelämän yhteyshenkilöiltä. Sen ominaisuuksiin kuuluu, että aihe on valittu työelämälähtöisesti ja käytäntöä ajatellen. Toteutuksessa käytetään tutkimuksellista lähtökohtaa ja tutkimuksen aihe tukee ammatillista kasvua. Opinnäytetyön avulla voidaan myös ohjata omaa urasuunnittelua ja työllistymistä. Työn aiheen tulee olla ajankohtainen ja tärkeä. (Hakala 2004, 29; Vilka & Airaksinen 2004, 10, 17.)

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta: raportista ja raporttiin perustuvasta tuotoksesta. Toiminnallisen opinnäytetyön raportissa selvennetään teoreettisiin lähtökohtiin perustuen, mitä on tehty, miksi ja miten, kuvataan opinnäytetyön prosessia, tuloksia, tuotoksen tekemisprosessia ja johtopäätöksiin päätymistä. Raporttiin käytetään ajankohtaisia lähdemateriaaleja sekä tutkimustietoa, jotka toimivat tuotoksen pohjatietoina. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 65.)

Opinnäytetyön tuotososuuden avulla ohjeistetaan toimintaa, opastaen, järkeistäen ja järjestäen toimintaa työympäristössä. Tuotoksena syntyy konkreettinen tuote, jonka ulkoasu ja julkaisumuoto rakennetaan käyttötarkoituksen mukaisesti. Kohderyhmän tarpeen mukaan tuotos voi olla esimerkiksi kuvallinen ohje, opas, cd-talenne tai toiminta-kaavio. Toiminnallista opinnäytetyön raportti- ja tuotososuutta voidaan hyödyntää työelämässä esimerkiksi perehdytyksen yhteydessä. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 65.)

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeiden mukaan tutkimuksia tekevien henkilöiden tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä eli tiedeyhteisön sovittuja toimintatapoja, kuten rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta. Tutkijoiden täytyy noudattaa eettisiä arviointi- ja tiedonhankintatapoja, kunnioittaa ja huomioida muiden tekemät

työt sekä niiden tulokset. Tekijän täytyy julkaista tutkimustulokset avoimesti ja rehellisesti. (Hyvä tieteellinen käytäntö 2012.)

6.2 Opinnäytetyöprosessin kuvaus

Opinnäytetyöaiheiden valinta aloitettiin maaliskuussa, jolloin ehdotimme ideaamme opinnäytetyön aiheeksi. Idea syntyi työelämässä havaitsemiemme kehitysalueiden tunnistamisen kautta. Huomasimme työskennellessämme EPSHP Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä, että esikäsittelypisteet tarvitsevat uudistetut ja täsmennetyt keräysvirtsojen esikäsittelyohjeet. Aikaisempien ohjeiden tiedot olivat vaikeasti luettavia, tiedot osittain vanhentuneita ja tutkimusvalikoimaltaan puutteelliset. Otimme yhteyttä Kliinisen kemian toimintayksikköön miettimämme aiheen tiimoilta. Aihe koettiin siellä ajankohtaiseksi ja tarpeelliseksi. Saimme ohjaavalta opettajalta positiivista palautetta oma-aloitteisuudesta. Toiminnallinen menetelmä soveltui parhaiten tälle opinnäytetyölle, sillä tarkoituksena on kehittää, täsmentää, rajata, uudistaa ja luoda toiminnallista kohdetta sen käyttäjää paremmin palvelevaksi.

Opinnäytetyöprosessi lähti käyntiin keväällä 2014 saatuaamme oppilaitoksen, sekä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin (EPSHP) Seinäjoen Keskussairaalan Kliinisen kemia toimintayksikön työelämän yhteyshenkilön ylikemisti Kari Åkermanin hyväksynnän ehdotetulle aihealueelle. Tutustuimme aluksi yksikössä tehtäviin eri keräysvirtsatutkimuksiin, joiden määrä rajattiin vuoden 2013 laboratoriotilastoihin perustuen. Vuoden 2013 aikana laboratorion esikäsittelypisteissä käsiteltiin tuhansia keräysvirtsanäytteitä, jotka koostuivat 42:sta eri keräysvirtsatutkimusta.

Perehdyimme aihealueeseen tarkemmin erilaisten kirjallisuuslähteiden ja toimeksiantajan toimintayksikköön tehtyjen materiaalien perusteella, joihin pohjautuen tehtiin opinnäytetyösuunnitelma. Opinnäytetyösuunnitelma oli edellytyksenä opinnäytetyösopimukselle. Opinnäytesuunnitelma esiteltiin ryhmällemme ja tarkastettiin ohjaavien opettajien kanssa. Sopimuksessa määritettiin tuotoksen julkaisuehdot EPSHP Kliinisen kemian toimintayksikön periaatteiden mukaan ja allekirjoitettiin ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä ohjaavien opettajien Marika Toivosen (SeAMK) ja Kati Borgin (TAMK), työelämän yhteyshenkilön Kari Åkermanin (EPSHP), sekä opinnäytetyön tekijöiden toimesta huhtikuussa 2014. Sopimukseen kirjattiin, että tuotoksena syntyvät

keräysvirtsojen esikäsittelyohje ja Virtsanäytteiden käsittely, tietojen keräys -lomakepohja voidaan julkaista opinnäytetyön liitteissä. Tämän opinnäytetyön eettiset kysymykset koskivat lähinnä tekijänoikeudellisia Aspekteja muun muassa lähteiden käytön suhteen, sillä opinnäytetyön yhteydessä ei käsitelty varsinaisia potilastietoja tai näytteitä.

Opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa vaikeuksia tuottivat aiheen tarkka rajaaminen, sillä keräysvirtsatutkimuksia löytyi lähdemateriaalia etsiessä koko ajan uusia. Siitä huolimatta päätimme pysyä työelämän toimeksiantajan kanssa rajatuissa keräysvirtsatutkimuksissa. Aihe oli aluksi nimeltään ”Keräysvirtsatutkimukset ja esikäsittely”, mutta muokkautui aihealueen tarkemman rajauksen myötä ”Keräysvirtsatutkimukset ja niiden esikäsittely - Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, Seinäjoen Keskussairaala, Kliinisen kemian toimintayksikkö”. Lähdemateriaalin löytäminen oli aluksi haastavaa, sillä yhteisen keräysvirtsatutkimus -aihepiiriä käsittelevää materiaalin sijaan löysimme yksittäisten tutkimuksiin liittyen lähteitä. Luotettavaa lähdeaineistoa aloimme löytää, kun keksimme oikeat hakusanat. Hakusanoina käytimme yksittäisten tutkimusten konimiä, tutkimuslyhenteitä ja englanninkielisiä nimiä. Löysimme lähdemateriaalia myös hakusanoilla: urine collection, 24-hour urine collection, timed urine collection, daily urine, collection urine, night urine, pre-analytical phase, sample preparation ja spot urine.

Lähdemateriaalien hankinnan ja seulonnan jälkeen kirjoitusprosessi aloitettiin elokuussa 2014. Kävimme ohjauskeskusteluja ohjaavan opettajan kanssa kirjoitusprosessin alkuvaiheessa, jonka jälkeen päätimme jakaa keräysvirtsatutkimukset omiin ryhmiinsä raportointi -osuudessa. Jaottelun perusteena olivat keräysvirtsatutkimuksien määritettävän analyytin kemiallinen ominaisuus tai niiden tehtäviin elimistön toimintajärjestelmän eri osissa. Keräysvirtsojen ryhmä jaottelun tarkastutimme ylikemisti Kari Åkermanilla. Lopullisiksi ryhmäjäoiksi muodostuivat elektrolyytti- ja hivenainetutkimukset, hormoni- ja välittäjäainetutkimukset, entsyymit, aminohappojen ja proteiinientutkimukset, hiilihydraattitutkimukset, elimistön aineenvaihduntatuotteiden tutkimukset ja porfyriinitutkimukset.

Raportointi osuutta kirjoitettiin elokuusta tammikuun alkuun saakka. Kirjoitimme aluksi virtsaneritysjärjestelmän rakenteesta, jonka jälkeen kuvasimme keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyssä ilmeneviä asioita lähdemateriaalin avulla. Halusimme havainnollistaa

esikäsitellyssä tapahtuvia toimenpiteitä ottamalla valokuvia virtsansiirtoon käytettävistä eri menetelmistä. Lisäksi korjasimme tekstinsisältöä, puutteita ja paransimme raportin luettavuutta tammikuun aikana.

Raportointi -osuuden keräysvirtsatutkimukset ryhmittäin ja niiden esikäsitellyn erityispiirteet -kappaleen valmistumisen jälkeen, aloimme tehdä opinnäytetyön toiminnallista osuutta eli keräysvirtsatutkimuksien esikäsitelyohjetta ja virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohjaa. Pohdintaa rakensimme ajatussanoin ja -lausein koko opinnäytetyöprosessin ajan, jotka kokosimme yhteen opinnäytetyön raportin ja tuotoksen tekemisen jälkeen.

6.3 Tuotoksen kuvaus

Keräysvirtsatutkimusten esikäsitelyohjeiden ja virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohjan suunnittelun aloitimme, kun saimme tutkimuksien osuudet valmiiksi raporttiosuudessa. Tuotosten ideointi vaiheessa tarkennettiin työelämäohjaajaan toiveet ja tavoitteet muun muassa ulkoasusta ja sisällöstä. Esikäsitelyohjeita kohtaan ei ollut muita toiveita kuin, että ne tulevat Seinäjoen sairaanhoitopiirin käyttämälle taulukkopohjalle. Keräysvirtsatutkimusten esikäsitelyohjeet ja virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohja tehtiin A4- kokoon Word-ohjelmalla, joita on helppo päivittää tarpeen vaatiessa. Keräysvirtsatutkimusten esikäsitelyohjeissa päädyimme käyttämään Seinäjoen keskussairaallalle tunnusomaisia ylä- ja alatunnisteita. Esikäsitelyohjeisiin kokeiltiin erilaisia kirjain kokoja, mutta lopulta päädyimme Kliinisen kemian toimintayksikössä yleisesti käytettäviin tekstiasetuksiin, fonttikokoon 10 ja Lucida Sans fonttiin.

Virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohjan ideointi ja sisällön suunnittelu pohjautui aikaisemmin käytössä olleen lomakepohjan sisältöön. Virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohja uudistettiin sopivan kokoiseksi ja selkeäksi, jolloin kaikki tarvittava tieto ja tutkimuspyyntötarrat mahtuvat paremmin pohjalle sekä on miellyttävämpi täyttää. Tietojen kirjaamista varten lomakkeelle lisättiin sarakkeisiin alleviivatut kohdat, joihin potilaan tiedot on helppo lisätä. Lisäksi ilmoitettiin yksikkö, jossa tiedot täytyy ilmoittaa.

Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje oli helppo rakentaa opinnäytetyön teoriaosuu-
den pohjalta. Keräysvirtsojen esikäsittelyohjeet tuettiin kirjallisuus lähteisiin ja olemas-
sa oleviin vanhoihin keräysvirtsa esikäsittelyohjeisiin. Keräysvirtsatutkimusten esikäsit-
telyohjeiden tekstisisällön suunnittelussa lähdettiin liikkeelle esikäsittelyssä tapahtuvista
eri vaiheista ja mietimme asioita, joita olimme itse kaivanneet keräysvirtsojen esikäsit-
telypisteissä. Tärkeimpiä esikäsittelyssä tarvittavia tietoja ovat tutkimusnumero, -
lyhenne, tutkimusten koko nimi, niiden edellyttämät säilöntäaineet, analyysiin tarvitta-
vat näytemäärät, esikäsittelyn suoritus ja analyysin suorittava laboratorio (tekopaikka).
Tarkoituksena oli tiivistää tekstiä ja välttää epäoleennaista tietoa.

Kirjoitimme esikäsittelyn yleiset periaatteet ennen eri tutkimusten esikäsittelyjä erittele-
vää taulukkoa. Vanhentuneet tiedot päivitettiin ja tutkimusten tekopaikat selvitettiin
laboratoriojärjestelmän tutkimusrekisterin avulla. Lopulliseen keräysvirtsojen esikäsitte-
lyohjeen taulukkoon kirjattiin Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin Seinäjoen Keskus-
sairaalan Kliinisen Kemian toimintayksikön keräysvirtsatutkimusten lyhenteet, nimet,
tarvittavat säilöntäaineet, esikäsittely, näytteiden säilytys ja tekopaikka kuvataan kerä-
ysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeiden yhteydessä (ks. Liite 1).

Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeen ja Virtsanäytteiden käsittelyn tietojen kirjaus-
lomakepohjan valmistumisen jälkeen päätimme varmistaa tuotosten toimivuuden kyse-
lyn avulla. Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeiden ensimmäinen versio vietiin
esikäsittelypisteisiin testattavaksi 5.1. – 9.1.2015 väliselle ajalle. Toimitimme esikäsitte-
lypisteisiin kyselylomakkeet (ks. Liite 3), joissa oli kolme avointa kysymystä ohjetta ja
lomakepohjaa koskien. Laboratorion henkilökunta sai vastata kyselylomakkeelle nimet-
tömänä. Pyysimme kyselylomakkeessa avoimien kysymysten avulla risuja, ruusuja ja
kehitysehdotuksia/ideoita tuotoksistamme. Avoimet kysymykset antavat kyselyn vastaa-
jalle tilaa ja mahdollisuuden kertoa itse, mitä ajattelee ilman valmiiksi rakennettuja
vaihtoehtoja (Hirsjärvi ym. 2007, 196). Kyselyn tarkoituksena oli saada palautetta oh-
jeen ja lomakepohjan toimivuudesta, korjausehdotuksia tai uusia ideoita.

Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeista saatiin suullista sekä kirjallista palautetta.
Kirjallisia palautteita saatiin yhteensä 4 kappaletta ja suullista palautetta antoivat virtsa-
analytiikasta vastaava henkilö sekä näytteenottopisteen esikäsittelystä vastaava ryhmän-
johtaja. Palaute oli positiivista ja saimme muutamia kehitysideoita. Työntekijät kokivat
uudet ohjeet erittäin tarpeellisiksi ja kertoivat, että ohjeiden rakentaminen muun työn

ohessa olisi vaatinut huomattavan määrän resursseja. Ohjeet olivat selkeät ja helppo lukea. Muutaman sivun ohjeesta pystyi vaivattomasti hakemaan eri tutkimusten esikäsittelyohjeet, sillä ne oltiin järjestetty tutkimuslyhtenteen aakkosjärjestyksen mukaan. Tutkimukset ovat keräysvirtsanäytteiden tutkimuspyynnöissä lyhenteillä merkittyinä, joten aakkosjärjestys oli loogisinta järjestää tutkimuslyhenteiden mukaan.

Kehitysehdotuksina ilmeni, että dU-ImmFix, Prot ja dU-Prot-Fr, Prot -tutkimuksiin tarvitaan keräysvirtsa kaksi 10 ml:n putkea. EPSHP Kliinisen kemian tutkimusohjekirja suosittelee näille tutkimuksille 10 ml:n näytemääriä. Kumpikin tutkimus sisältää kaksi eri työpisteissä analysoitavaa osatutkimusta, joten analyysien suoritusta ajatellen näyte on helpompi jakaa kahteen eri putkeen. Aikaisemmin näytettä otettiin vain yhteen putkeen, joka kiersi eri työpisteissä vuorotellen. Lisäksi korjasimme esikäsittelyn yleisiin periaatteisiin tarkkuuden, jolla virtsamäärän mitta-asteikkoa luetaan keräysvirtsaastian kyljestä. Yksi palautteen antajista toivoi tutkimuksien jakoa kahteen eri taulukoon, lähetettäviin ja EPSHP Kliinisen kemian toimintayksikössä tehtäviin tutkimuksiin. Valtaosa palautteenantaneista pitivät kuitenkin aakkosjärjestyksellisestä versiosta, sillä kaikki esikäsittelypisteiden työntekijät eivät ole tietoisia siitä, missä toimipisteessä eri tutkimukset analysoidaan. Kahdesta eri ohjeesta olisi vaikea etsiä tietoa eri keräysvirtsatutkimuksista, jos esikäsittelijä ei tiedä kuuluuko tutkimus muualle lähetettäviin vai paikanpäällä tehtäviin tutkimuksiin. Päädyimme asian suhteen johtopäätökseen, että tutkimukset pidetään yhdessä taulukossa aakkosjärjestykseen aseteltuina.

Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeet ja virtsanäytteiden esikäsittelyn tietojen kirjaus -lomakepohja otetaan käyttöön Kliinisen kemian toimintayksikössä opinnäytetyön julkaisun jälkeen. Keräysvirtsojen esikäsittelypisteet löytyvät kantasairaalan kemian laboratoriosta ja y-laboratoriosta, mutta ohjeita voidaan mahdollisesti soveltaa myös maakuntien laboratorioden keräysvirtsojen esikäsittelypisteisiin.

7 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tehdä Kliinisen kemian toimintayksikön käyttöön keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje ja Virtsanäytteiden esikäsittelyn tietojen kirjauslomakepohja, joka toteutui suunniteltujen aikataulujen mukaisesti. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä tehtäviin keräysvirtsatutkimuksiin ja niiden esikäsittelyyn. Tavoitteena oli lisätä omaa tietämystä keräysvirtsatutkimuksista ja niiden esikäsittelystä, koska koimme keräysvirtsatutkimukset työelämässä haasteellisiksi niiden määrän ja niille tehtävien esikäsittelyjen suhteen. Olemme työskennelleet Seinäjoen keskussairaalan Kliinisen kemian toimintayksikössä virtsan esikäsittelypisteissä ja koimme vanhat ohjeet puutteellisiksi tutkimusvalikoimaltaan sekä niiden sisältö oli vaikeasti ymmärrettävää. Aiheemme oli laaja suuren tutkimusvalikoiman vuoksi, joten päätimme alusta asti olla tarkkoina aiheen rajauksessa. Tutkimusten ryhmiin jakaminen auttoi yhteisten tekijöiden hahmottamisessa, mutta oli ajoittain haastavaa ja vaati syventävää perehtymistä jokaiseen tutkimukseen. Tarkan rajauksen avulla saimme yhdistettyä opinnäytetyön raporttiosuuden tuotokseen, eikä aihealue muodostunut liian laajaksi.

Valitsimme toiminnallisen opinnäytetyön, sillä opimme parhaiten yhdistämällä teoriaa käytännön työhön. Tekemällä keräysvirtsojen esikäsittelyä käytännössä, saimme uusia näkökulmia ja ajatuksia siitä, miten työtapoja voitaisiin kehittää. Toiminnan kautta muodostuva tietotaito kehittää parhaiten omaa ammattitaitoamme. Opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa päätimme, että kirjoitamme kaikki opinnäytetyön osa-alueet yhdessä. Ajattelimme, että opinnäytetyön tekstistä tulee näin yhtenäistä ja sujuvaa. Laadukkaan opinnäytetyön takaamiseksi noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä, johon perustuen kirjallisesta tuotoksesta saatiin johdonmukainen, yhtenäinen, se vastasi asetettuja tavoitteita ja työn tarkoitusta. Aineiston keräämisessä ei ollut olennaista lähteiden määrä vaan laatu. Teoreettisina lähtökohtina käytettiin ajankohtaisia, aitoja, riippumattomia ja puolueettomia julkaisuja. Internet lähteiden luotettavuuden varmentamiseksi, arvioimme niiden sisältöä, julkaisijaa ja alkuperän luotettavuutta. Erityistä huomiota kiinnitettiin lähteiden ikään, laatuun, uskottavuuden asteeseen ja tekijän asiantuntijuuteen. Osa keräysvirtsatutkimuksista lähetetään Kliinisen kemian toimintayksiköstä eri tekopaikkoihin, joten käytimme alihankintalaboratorioiden ohjekirjoja lähteinä. Niiden avulla saimme varmasti oikeat tiedot eri tutkimusten näytemääristä ja esikäsittelyistä.

Käsittelimme virtsaneritysjärjestelmän opinnäytetyössä pääpiirteittäin. Virtsaneritysjärjestelmän toiminnan ja rakenteen hahmottaminen on mielestämme tärkeää, että voi syventää tietämystä erilaisten sairauksien peilautumisesta virtsan koostumukseen ja virtsaneritysjärjestelmän toimintaan. Pääpiirteiden hahmotus antaa myös kuvan siitä, kuinka laajasti ihmisen terveydentila voi heijastua virtsan koostumukseen. Opinnäytetyösämme korostuivat keräysvirtsatutkimusten vaiheet, keräysvirtsatutkimukset ryhmittäin ja niiden esikäsittelyn erityispiirteet, jotka ovat mielestämme näitä tutkimuksia ajatellen bioanalytiikan ammattitaidon kehittymisen kannalta oleellisimpia asioita.

Keräysvirtsatutkimusten vaiheiden hahmottaminen auttaa ymmärtämään laboratorioprosessin eri vaiheet ja vaiheiden tärkeimmät painopisteet. Painotimme keräysvirtsatutkimuksen vaiheita omiin työelämän kokemuksiimme perustuen. Käsittelimme esimerkiksi keräysvirtsanäytteiden vastaanottamisen, sillä olemme huomanneet työelämässä suuren osan virheistä tapahtuvan näytteiden vastaanoton yhteydessä. Näytteistä saattaa puuttua oleellisia tietoja tai keräyksen onnistumista ei ole tarkistettu tutkimuskohtaisesti, jonka takia esikäsittelyasteessa työaika kuluu puutteellisten tietojen selvittelyyn. Epäselvät ja puutteelliset ohjeet vaikeuttavat tiedonhakua eri tutkimusten esikäsittelystä, lisäävät työn kuormittavuutta ja virheiden mahdollisuutta. Näytteen luotettava tulos on riippuvainen laboratorioprosessin katkeamattomasta ketjusta ja yhteistyöstä muiden terveydenhuollon yksiköiden välillä.

Olimme yhteydessä opinnäytetyön toimeksiantajaan koko opinnäytetyöprosessin ajan raportin tekovaiheesta tuotokseen asti. Avoimen keskustelun avulla saimme paljon syventävää tietoa keräysvirtsojen esikäsittelystä ja vinkkejä ohjeiden tekemiseen. Raportin tekovaiheessa kaikki käsittelemämme osa-alueet tehtiin niin, että raporttia voitaisiin hyödyntää työelämässä esimerkiksi keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyn perehdytyksen yhteydessä. Raportti rakennettiin loogisessa järjestyksessä helppolukuisuuden edistämiseksi, sillä asiat on kerrottu niiden tapahtumisjärjestyksen mukaan. Looginen eteneminen palvelee osaltaan myös sitä ajatusta, että raporttiosuutta voitaisiin hyödyntää työelämässä tuotoksen lisäksi.

Tuotoksista Virtsanäytteiden käsittely, tietojenkirjaus -lomakepohja muodostui aikaisemmin käytössä olleen lomakepohjan sisältöön perustuen. Aikaisempi lomakepohja oli päivittämisen tarpeessa ja taulukon ruudukot olivat liian pieniä keräysvirtsa-astian kyljessä oleville tarroille ja tutkimuspyyntötarroille. Tämän tuotoksen osuus oli helppo

toteuttaa, sillä lomakepohjaan lisättiin vain muutamia uusia yksityiskohtia sen täyttämisen helpottamiseksi. Lisäksi muokkasimme sen ulkoasun ajantasalle.

Keräysvirtsojen esikäsittelyohjeiden sisältö pohjautui vain esikäsittelyssä huomioitaviin asioihin. Tämän vuoksi emme kiinnittäneet huomiota esimerkiksi potilaan esivalmistelun toteutukseen, sillä potilas saa suullisen ohjeistuksen tutkimusta pyytävästä yksiköstä tai laboratoriosta sekä kirjalliset ohjeet keräämisen toteuttamiseen. Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeen alussa kerroimme yleisiä asioita ja käytäntöjä esikäsittelystä. Yleisen osion avulla pystyimme pitämään taulukon sisällön lyhyenä. Esimerkiksi yleisessä osiossa kerrotaan kuinka toimia, jos näytteen tiedot ovat jääneet kirjaamatta vastaanoton yhteydessä. Yleisessä osiossa kerroimme myös merkinnät, jotka kirjoitetaan tutkimuspyyntötarroihin esikäsittelyn jälkeen. Tutkimuspyyntötarrojen merkintöjen avulla kaikki työpisteessä työskentelevät tietävät, että näytteet on jo esikäsitelty.

Sentrifugointi asetukset pätevät laboratoriossa kaikille keräysvirtsatutkimuksille, jonka vuoksi mainitsimme ne yleisen osion yhteydessä. Tämä helpotti myös taulukon järkevää asettelua, sillä kierrosnopeuksia ei tarvinnut selittää erikseen jokaisen tutkimuksen kohdalla. Sentrifugoinnin jälkeinen supernatantin siirto eli näytteen erottelu selitettiin yleisessä osiossa, sen perusteella laitoimme sentrifugoitavien näytteiden taulukoihin vain kommentin ”sentrifugoi ja erottele näyte uuteen putkeen”. Halusimme lisätä tutkimusten analysointilaboratorion taulukkoon (tekopaikka), sillä se helpottaa lisätietojen hakua keräysvirtsatutkimuksista.

Tuotoksen testaaminen kuuluu oleellisena osana toiminnallista opinnäytetyötä. Testaamisen avulla saimme kohdistettua tuotoksemme suoraan käyttäjäryhmälle sopivaksi. Saimme tuotoksestamme erittäin hyvää palautetta kyselylomakkeen kautta ja laboratorion esikäsittelypisteissä toimivilta henkilöiltä sekä työelämän yhteyshenkilöltä, joka totesi ohjeiden olevan erinomaiset, ajankohtaiset ja todella tarpeelliset. Työelämän kommenttien lisäksi, koimme itse onnistuneemme tuotoksen ja raportin teossa.

Haastavaa raporttiosuuden rakentamisessa oli löytää uusia näkökulmia keräysvirtsatutkimusten suoritukseen, sillä suoritus toteutetaan edelleen samoja käytäntöjä noudattaen. Löysimme kuitenkin hyviä lähteitä, kuten tutkimustuloksiin perustuvia artikkeleita, joissa oli tutkittu esimerkiksi ohjeistuksen merkitystä keräyksen suorituksessa. Tutkimusten jaottelussa onnistuimme mielestämme hyvin, sillä syvennyimme aluksi jokai-

seen keräysvirtsatutkimukseen yksityiskohtaisesti, jonka jälkeen löysimme eri tutkimuksia yhdistäviä tekijöitä. Jaoteltujen tutkimusryhmien yhteyteen lisättiin tutkimusindikaatiot ennen tutkimusten eriteltyjä esikäsittelytoimenpiteitä, sillä tämä auttaa hahmottamaan tutkimusryhmien jaottelujen taustalla olevia tutkimuksia yhdistäviä tekijöitä.

Halusimme oppia tekemään käytännöllisiä ohjeita laboratorion henkilökunnan käyttöön. Bioanalyytikon työkuvaan voi kuulua työohjeiden tekeminen, johon saimme hyvää harjoitusta tämän opinnäytetyöprosessin kautta. Onnistuimme omissa tavoitteissamme mielestämme erinomaisesti, sillä laajensimme omaa tietämystämme tutustumalla keräysvirtsasta tutkittaviin analyytteihin ja niiden ominaisuuksiin. Opimme ymmärtämään laadun merkityksen keräysvirtsatutkimuksissa, sekä miten vakioiduilla olosuhteilla voidaan vaikuttaa lopputulokseen. Opinnäytetyön kokonaisprosessi oli opettavainen kokemus ammatillista kehittymistä ajatellen. Kehityimme myös omissa tiimityöskentely- ja ajanhallintataidoissamme. Opinnäytetyömme näkökulmat avautuivat vuorovaikutuksellisen tiimityöskentelyn, omien työelämäkokemusten sekä työelämän henkilöiden kanssa käytyjen keskustelujen kautta.

Opinnäytetyömme aihe oli niin mukaansa tempaava, että jatkokehitysehdotuksena ehdotamme keräysvirtsatutkimusten analytiikan lähempää tarkastelua keräysvirtsatutkimusten suhteen. Sen avulla keräysvirtsatutkimuksista saataisiin yhtenäistä tietoa myös analytiikan puolelta. Opinnäytetyön tekemisen aikana emme löytäneet ainuttakaan lähdeateriaalia, jossa olisi käsitelty perusteellisesti keräysvirtsatutkimuksia. Aihealueen ainutlaatuisuuden vuoksi aihe vaatii laajemman kirjallisuuskatsauksen.

LÄHTEET

- Aineenvaihdunta. 2014. Terve Media Oy. Lääkärikirja. Luettu: 15.12.2014.
<http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=aineenvaihdunta>
- Aro, A. 2013. Proteiinit ja aminohapot - 100 kysymystä ravinnosta. Duodecim terveystieteiden kirjasto. Luettu: 9.12.2014.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skr00015
- Bjälje, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø & Toverud, K. 2008. Ihminen - Fysiologia ja anatomia. 1.-5.painos. Suom. Mannila, K. & Oikarinen, L. Helsinki: WSOYpro Oy. Alkuperäinen teos 1998.
- Delanghe, J. & Speerkaert, M. 2014. Preanalytical requirements of urinalysis. *Biochemia Medica* 24 (1), 89–104.
- Eichholz, K. 2012a. Virtsankeräyksessä käytettävät säilöntäaineet. Työohje. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Tulostettu: 28.1.2014.
- Eichholz, K. 2012b. Keräysvirtsanäytteiden käsittely. Työohje. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Tulostettu: 28.1.2014.
- Eichholz, K. 2012c. Virtsankeräyksessä käytettävät säilöntäaineet ja tutkimuksiin tarvittava virtsamäärä. Työohje. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Tulostettu: 28.1.2014.
- Etelä-Pohjanmaan keskussairaalan laboratoriotutkimustilastointi 2013. Kliinisen Kemian laboratorio. Tulostettu: 28.1.2014.
- Hakala, J. 2004. Opinnäytetyöopas ammattikorkeakouluille. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Heino, J. & Vuento, M. 2010. Biokemian ja solubiologian perusteet. 2. uudistettu painos. WSOY pro Oy: Helsinki.
- Hiilihydraattien tehtäviä. 2006. *Solunetti - Solubiologia*. Luettu: 10.12.2014.
http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/sokereiden_tehtavia/2/
- Hiltunen, E., Holmberg, P., Jyväsjärvi, E., Kaikkonen, M., Lindblom-Yläne, S., Nienstedt, W. & Wähälä, K. 2010. Galenos - Johdanto lääketieteen opintoihin. 1.-4. painos. WSOYpro Oy: Helsinki.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Hyvä tieteellinen käytäntö. 2012. HTK-ohje 2012. Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012-2014. Luettu: 12.1.2015. <http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Koskinen, P. 2010. Hormonitutkimukset. Teoksessa Niemelä, O & Pulkki, K. Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. 3.painos. Kandidaattikustannus Oy: Helsinki, 141–160.

Laboratorion laatu. 2012. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Kliininen Kemia. Luettu: 18.12.2014. www.epshp.fi/1/yksikoiden_sivut/sairaanhoidolliset_palvelut/kliininen_kemia/laboratorion_laatu

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 3. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lippi, G., Chance, J., Church, S., Dazzi, P., Fontana, R., Giavarina, D., Grankvist, K., Huisman, W., Kouri, T., Palicka, V., Plebani, M., Puro, V., Salvagno, G., Sandberg, S., Sikaris, K., Watson, I., Stankovic, A. & Simundic A-M. 2011. Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 49 (7), 1113–1126.

Makkonen, S. & Tuokko, S. 1998. Näytteenotto. Helsinki: Oy Edita AB.

Matikainen, A-M., Miettinen, M. & Wasström, K. 2010. Näytteenottajan käsikirja. Helsinki: Edita Prima Oy.

Mattila, J. 2014. Virtsanerityselimistö. Munuaiset ja virtsatiet, joihin kuuluvat virtsanjohtimet, virtsarakko ja virtsaputki. Internetix opinnot. Otavan Opisto. Luettu: 12.1.2015. http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/peruskoulu/bi/bi3/10_virtsaneritysarjestelma/01?C:D=i16LiSG5&m:selres=i16LiSG5

Miler, M. & Šimundić, AM. 2013. Low level of adherence to instructions for 24-hour urine collection among hospital outpatients. *Biochemia Medica* 23 (3), 316–320.

Mäkitalo, O. & Vainio, E. 2008. Vakioitu näytteenotto edistää potilasturvallisuutta. *Sairaanhoitaja* 10/2008, 20–23.

Niemelä, O. 2010. Potilas ja näyte. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. 3.painos. Kandidaattikustannus Oy: Helsinki, 359–361.

Oksalaatti vuorokausivirtsasta. 2014. VITA Laboratorio. Laboratoriokäsikirja. Päivitetty: 8.12.2014. Luettu: 15.12.2014. <http://vita.fi/laboratoriokasikirja/tutkimus/581>

Pregnantrioli, vuorokausivirtsasta. 2013. Huslab. Tutkimusohjekirja. Päivitetty: 23.4.2013. Luettu: 3.1.2015. <http://huslab.fi/ohjekirja/2497.html>

Sand, O., Sjaastad Ø., Haug, E. & Bjålie, J. 2011. Ihminen - Fysiologia ja anatomia. Suom. Hekkanen, R. Helsinki: WSOYpro Oy. Alkuperäinen teos 2006.

Savolainen, K. & Parviainen, M. 2010. Vitamiinit ja hivenaineet. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. 3.painos. Kandidaattikustannus Oy: Helsinki, 301–317.

- Seppälä, E. & Tuokko, S. 2010. Potilas ja näyte. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia. 3.painos. Kandidaattikustannus Oy: Helsinki, 21–33.
- Sheshadri, N. 2000. The Preanalytical Phase – An Important Component of Laboratory Medicine. *American Journal of Pathology*. 113 (3): 429–452.
- Skobe, C. 2004. The basics of specimen collection and handling of urine testing. *LabNotes* 14 (2), 2–6.
- Skobe, C. 2006. Preanalytical Variables in Urine Testing. *LabNotes* 16 (3), 2–7.
- Stanley, F. Principles of Basic Techniques and Laboratory Safety. 2015. Teoksessa Burtis, C. & Bruns, D. *Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. 7th Edition. Missouri: Elsevier Inc. Saunders, 117–118.
- Tapola, H., Näytteenotto. 2004a. Teoksessa Penttilä, I. (toim.) *Kliiniset laboratoriotutkimukset*. WS Bookwell Oy: Porvoo, 24–29.
- Tapola, H., Näytteiden käsittely ja lähettäminen sekä kuljetus. 2004b. Teoksessa Penttilä, I. (toim.) *Kliiniset laboratoriotutkimukset*. WS Bookwell Oy: Porvoo, 29–31.
- Timonen, K., Nuutinen, P. & Kauppinen, R. 2012. Erytropoieettiset porfyriat. *Duodecim* 128 (12), 1257–1263.
- Tuomi, H., Anttila, P., Eichholz, K., Åkerman, K. & Niemelä, O. 2011. Laboratorio ohjekirja 2012. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Kliinisen Kemian toimintayksikkö.
- Tuokko, S., Rautajoki A. & Lehto, L. 2008. *Kliiniset laboratorionäytteet. Opas näytteiden ottoa varten*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Turunen, S. 2012. *Biologia – Ihminen*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Uotila, L. 2010. Neste-, elektrolyytti- ja happo-emästasytymä. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. *Laboratoriolääketiede - kliininen kemia ja hematologia*. 3.painos. Kandidaattikustannus Oy: Helsinki, 93–120.
- Pasternack, A. 2012. Munuaisten toiminta. Teoksessa Honkanen, E., Kööbi, T., Metsärinne, K., Mustonen, J., Pasternack, A. (toim.), Pörsti, I., Saha, H., Salmela, K. & Soimakallio, S. *Nefrologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 78–79.
- University of Rochester Medical Center. Health Encyclopedia. 24-Hour Urine Collection. Päivitetty: 17.3.2014. Luettu: 17.3.2014.
<http://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=92&ContentID=P08955>
- Urine and Saliva pH Test Kits. 2015. Micro Essential Laboratory. Product Directions. Luettu: 11.1.2015. <https://www.microessentiallab.com/ProductInfo/F01-SHTRG-055080-SRD.aspx>
- Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Jyväskylä: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Helsinki: Tammi.

Vilkkä, H. 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. Luentomateriaali. PDF-tiedosto. Luettu: 6.3.2014. http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf

Virtsanäytteet. 2013. Vaasan Keskussairaala. Kliininen laboratorio. Ohjekirja 2013. Luettu: 16.12.2014. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/fi/ok/prov/virtsanalys.htm>

Åkerman, K. ylikemisti. 2015. Keräysvirtsojen sentrifugointi. Sähköpostiviesti. kari.akerman@epshp.fi. Luettu: 14.1.2015.

LIITTEET

Liite 1. Keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohje

1 (7)



Jasmin Koski & Marita Voltti
13.1.2015

(jatkuu)



Kliininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE 1/6

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN
ESIKÄSITTELYOHJEVersio 1.0
Laatijat Jasmin Koski
Marita Voltti

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN ESIKÄSITTELYOHJE

Keräysvirtsoja vastaanotettaessa varmistetaan, että potilas on suorittanut keräyksen ohjeiden mukaisesti. Keräysvirtsan tilavuus syötetään Efficään *Lisätiedot* -kenttään millilitroina ilman yksikköä (esim. 1200) ja vastataan muihin lisätiedoissa vaadittaviin kysymyksiin (esim. keräysajan aloitus: 30.12.2014 06:00). Tilavuus mitataan keräysastian kyljessä olevasta asteikosta 50 ml:n tarkkuudella. Tutkimuspyyntötarroihin merkitään kirjain T (Tarkistettu), kun näyttemäärä ja mahdolliset muut lisätiedot on tarkastettu/kirjattu Efficajärjestelmän lisätiedoista.

Esikäsittely pisteessä käsiteltyjen näytteiden tiedot kerätään *Virtsanäytteiden käsittely, tietojen kirjaus* -lomakkeelle. Hyvin sekoitettua keräysvirtsa siirretään (BD Vacuette, tuotenro: 364938) 10 ml:n säilöntäaineettomaan putkeen hivenainetutkimuksia lukuunottamatta, jonka jälkeen näytteelle tehdään tarvittavat lisäkäsittelyt esikäsittelyohjeiden mukaisesti. Tarkista tutkimuskohtaisesti tarvittavat näyttemäärät alla olevasta taulukosta.

Näytteen pH:n säädön yhteydessä *Virtsanäytteiden käsittely, tietojen kirjaus* -lomakkeen kohtaan *lisähuomautukset* merkitään happamuuden säätöön käytetyn reagenssin nimi ja kuinka paljon sitä on lisätty 10 ml:aan näytettä. Säilöntäaineputken kyljessä olevaan tutkimuspyyntötarraan merkitään kirjain X, kun pH on säädetty.

Kaikille sentrifugoitaville keräysvirtsatutkimuksille käytetään sentrifugointi asetuksia 3800 kierrosta minuutissa. Sentrifugoidun näytteen supernatantti erotellaan uuteen puhtaaseen säilöntäaineettomaan putkeen tai punakorkkiseen kertakäyttöiseen puhtaaseen putkeen, jonka jälkeen putken kylkeen siirrettyyn tutkimuspyyntötarraan merkitään lisäksi kirjaimet S/E (Sentrifugoitu/Eroteltu).

Tutk nro	Lyhenne	Koko nimi	Säilöntäaine	Näyte-määrä	Esikäsittely	Teko-paikka
1016	dU-Adr	dU-Adrenaliini	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivälissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix tai VITA
4084	cU-Alb-Mi	cU-Albumiini, Mikroalbuminuria	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen.	EPSHP Kliininen kemia
1033	dU-Aldos	dU-Aldosteroni	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, pakastus -20 °C ennen lähetystä.	Medix tai OYS

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari ÅkermanTarkistettu
Pvm:



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Kliininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE

2/6

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN
ESIKÄSITTELYOHJE

Versio 1.0
Laatijat Jasmin Koski
Marita Voltti

1058	dU-Aminoh	dU-Aminohappo	-	2 x10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, pakastus välittömästi -20 °C.	OYS
2011	dU-Ca	dU-Kalsium	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen säilöntäaineettomaan putkeen <i>tai</i> pH säädetään alle pH 3, jos määrittäminen tehdään yli 8 h kuluttua näytteen saapumisesta laboratorioon: HCl 6 mol/l lisäys laboratoriossa, sitten sentrifugointi ja supernatantin erottelu uuteen putkeen.	EPSHP Kliininen kemia
2077	dU-Cl	dU-Kloridi	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen. Näyte säilyy jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix
2169	dU-Cu	dU-Kupari	-	10 ml	Näyte siirretään hiivenaineputkeen, ei sentrifugointia, säilytys jääkaapissa.	OYS tai VITA
1228	dU-DALA	dU-Delta-aminolevulinaatti	-	10 ml	Näytteen pH säädetään väkevällä etikkahapolla (CH ₃ COOH) n. pH 5:een, 30 µl etikkahappoa 10 ml:aan näytettä, pH säädettyä näytettä ei sentrifugoida. Näytteen lähetys huoneenlämpöisenä, mikäli perillä tekopakkassa 24 h kuluessa keräyksen päätyttyä, muutoin pakastus -20 °C.	HUSLAB

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari Åkerman

Tarkistettu
Pvm:



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Kliininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE

3/6

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN
ESIKÄSITTELYOHJE

Versio 1.0
Laatijat Jasmin Koski
Marita Voltti

1264	dU-Dopam	dU-Dopamiini	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivaliässä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	KYS tai VITA
1465 1463	dU-Gluk cU-Gluk	dU/cU-Gluukoosi	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen. Näyte analysoidaan mahdollisimman pian näytteen esikäsittelyn jälkeen.	EPSHP Kliininen kemia
1645	dU-HOP	dU-Hydroksiproliini	-	2 x 10 ml	Näytettä ei sentrifugoida. Lähetys huoneenlämpöisenä, mikäli perillä tekopaikassa 24 h kuluessa keräyksen päättymisestä, muutoin pakastus -20 °C.	Medix
1634	dU-HVA	dU-Homovanilliinaatti	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivaliässä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa.	Medix tai VITA
3403	dU-ImmFix, Prot	dU-Immunofiksaatio, proteiinit	-	2 x 10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen.	EPSHP Kliininen kemia
1681	dU-IgLC	dU-Immunoglobuliinit kevyet ketjut	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa.	VITA
1994	dU-K	dU-Kalium	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen. Näyte analysoidaan mahdollisimman pian näytteen esikäsittelyn jälkeen.	EPSHP Kliininen kemia
4229	dU-Karni-T	dU-Karnitiini	-	5 ml	Näytettä ei sentrifugoida, pakastus välittömästi -20 °C.	Medix tai HUSLAB

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari Åkerman

Tarkistettu
Pvm:

2130	dU-Kors-V	dU-Kortisoli, vapaa	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix
2141 2146	dU-Krea Pt-Krea- Cl	dU-Kreatiniini Pt-Kreatiniinin poistuma	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen. dU-Krea ja Pt-Krea-Cl määritykset tehdään yhdestä samasta 10 ml:n putkeen siirreystä näytteestä.	EPSHP Kliininen kemia
2131	dU-Krtiin	dU-Kreatiini	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa.	Medix
2336	dU-Metnef	dU-Metanefriini	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivalisissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix tai VITA
2299	dU-Mg	dU-Magnesium	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix
2345	dU-MOMA	dU-Metoksihydroksi- mandelaatti	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivalisissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix tai VITA
2376	dU-Na	dU-Natrium	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen, säilytys jääkaapissa.	EPSHP Kliininen kemia
2404	dU-Noradr	dU-Noradrenaliini	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivalisissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix tai VITA
2406	dU-Normet	dU-Normetanefriini	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivalisissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	Medix tai VITA

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari ÅkermanTarkistettu
Pvm:



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Klininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE

5/6

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN
ESIKÄSITTELYOHJE

Versio 1.0
Laatijat Jasmin Koski
Marita Voltti

2421	dU-Oksal	dU-Oksalaatti	Potilas lisää keräyksen alussa 10 ml väkevää CH ₃ COOH:a (etikkahappo) tai 10 ml 6 mol/l HCl:a (suolahappo).	2 x 10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	VITA tai Medix
3461	dU-Oligos	dU-Oligosakkaridit	-	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, pakastus välittömästi -20 °C.	OYS, HUSLAB tai Medix
2436	dU-Orgah	dU-Orgaaniset hapot	-	2 x 10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, pakastus välittömästi -20 °C.	OYS, HUSLAB tai Medix
4248	dU-(U-)Orotaat	dU-(U-)Orotaatti	-	10 ml	Näytteeseen lisätään 1 tymolikide/10 ml näytettä, ei sentrifugoida. Säilytys pakastettuna -20 °C, ellei lähetetä heti.	HUSLAB
2485	dU-PBG	dU-Porfobilinogeeni	-	10 ml	Näytteen pH säädetään pH 7:ään, lisäämällä näytteeseen 50 mg kiinteää natriumkarbonaattia/10 ml näytettä, jonka jälkeen näyteputket suojataan valolta. Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	HUSLAB tai Medix
1429	dU-Pi	dU-Fosfaatti	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen <i>tai</i> pH säädetään alle pH 3, jos määrittäminen tehdään yli 8 h kuluttua näytteen saapumisesta laboratorioon: HCl 6 mol/l lisäys laboratoriossa, sitten sentrifugointi ja supernatantin erottelu uuteen putkeen.	EPSHP Klininen kemia

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari Åkerman

Tarkistettu
Pvm:



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Kliininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE

6/6

KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN
ESIKÄSITTELYOHJE

Versio 1.0

Laatijat Jasmin Koski
Marita Voltti

2488	dU-Porf	du-Porfyriinit	-	10 ml	Näytteen pH säädetään pH 7:ään, lisäämällä näytteeseen 50 mg kiinteää natriumkarbonaattia/10 ml näytettä, jonka jälkeen näyteputket suojataan valolta. Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	HUSLAB tai Medix
2497	dU-Pregnt	dU-Pregnantrioli	-	100 ml	Näyte siirretään 100 ml:n puhtaaseen muovipulloon, näytettä ei sentrifugoida erikseen, pakastus välittömästi -20 °C.	HUSLAB
2513	dU-Prot	dU-Proteiini	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen, säilytys jääkaapissa.	EPSHP Kliininen kemia
2520	dU-Prot-Fr, Prot	dU-Proteiini fraktiot, proteiini	-	2 x 10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen, säilytys jääkaapissa.	EPSHP Kliininen kemia
2883	dU-Uraat	dU-Uraatti	Potilas lisää keräyksen alku- ja puolivälissä yhteensä 10 ml:aa 5 % NaOH:a (natriumhydroksidi).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytä näyte huoneenlämmössä.	HUSLAB tai OYS
2887	dU-Urea	dU-Urea	-	10 ml	Sentrifugoi näyte ja erottele supernatantti uuteen putkeen.	EPSHP Kliininen kemia
2637	dU-Zn	dU-Sinkki	-	10 ml	Näyte siirretään hivenaineputkeen, ei sentrifugointia, säilytys jääkaapissa, lähetys huoneenlämpöisenä.	VITA tai OYS
1637	dU-SHIAA	dU-5-Hydroksi-Indolyylisetaatti	Potilas lisää keräyksen alussa ja puolivälissä yhteensä 10 ml 6 mol/l HCl (suolahappo).	10 ml	Näytettä ei sentrifugoida, säilytys jääkaapissa, pidempiaikainen säilytys pakastettuna -20 °C.	VITA tai Medix

Tarkastaja:
Hyväksyjä: Kari Åkerman

Tarkistettu
Pvm:

Liite 2. Virtsanäytteiden käsittely, tietojen kirjaus -lomake



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Klininen kemia

Päivä-
ys 13.1.2015

TYÖOHJE, LOMAKE 1/1

VIRTSANÄYTTEIDEN KÄSITTELY,
TIETOJEN KIRJAUS

Versio 1.3
Laatija Jasmin Koski
Marita Voltti

Mittaus pvm & Kuittaus	Potilaan henkilötiedot/ Tutkimuspyyntötarra	Keräysvirtsa-astian tarrat/ täytä tiedot erikseen		
		Tilavuus ja ke- räysaika	Potilaan paino ja pituus	Lisähuomautukset
__/__/20 -----		_____ml Aloit. klo_____	Paino (kg) ----- Pituus (cm) -----	
__/__/20 -----		_____ml Aloit. klo_____	Paino (kg) ----- Pituus (cm) -----	
__/__/20 -----		_____ml Aloit. klo_____	Paino (kg) ----- Pituus (cm) -----	
__/__/20 -----		_____ml Aloit. klo_____	Paino (kg) ----- Pituus (cm) -----	

Liite 3. Kyselylomake

**KYSELYLOMAKE KERÄYSVIRTSATUTKIMUSTEN ESIKÄSITTELYOHJEIDEN
KÄYTETTÄVYYDESTÄ AJALLA 5.1-9.1.2015**

Testaamme keräysvirtsatutkimusten esikäsittelyohjeen, jonka olemme tehneet toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena. Haluaisimme, että mahdollisimman moni **teistä** tutustuisi ohjeisiin ja antaisi palautetta kyselylomakkeen avulla. Kyselyn perusteella voimme vielä kehittää ohjetta palvelemaan teitä paremmin.

Ystävällisin terveisin, Jasmin Koski ja Marita Voltti (TAMK, bioanalyttikko-opiskelijat)

Ruusut:

Risut:

Parannus ehdotuksia ja ideoita:

KAUNIS KIITOS PALAUTTEESTASI!! 😊