

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

KANTASOLULABORATORION KUSTANNUSLASKENTA

Toimintolaskennalla toteutettu kustannuslaskenta ISLAB:n kantasolulaboratorion toiminnasta

TEKIJÄT: Mikko Aaltonen
Valtteri Majuri
Eero Vartiainen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma	Tutkinto-ohjelma Liiketalouden tutkinto-ohjelma
Työn tekijä(t) Mikko Aaltonen, Valtteri Majuri, Eero Vartiainen	
Työn nimi Kantasolulaboratorion kustannuslaskenta - Toimintolaskennalla toteutettu kustannuslaskenta ISLAB:n kantasolulaboratorion toiminnasta	
Päiväys 28.4.2023	Sivumäärä/Liitteet 42/5
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Itä-Suomen laboratorokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä (ISLAB)	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä toteutettiin toimintolaskennan perustein tehty kustannuslaskenta kantasolulaboratorion toiminnasta. Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimi Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä eli ISLAB.</p> <p>Kantasolulaboratorion tehtävänä on huolehtia kantasolusiirteen säilyttämisestä keräyksen jälkeen ja ennen siirteen palauttamista potilaaseen. Kantasolulaboratorio vastaa myös siirteen laadunvalvonnasta säilytyksen aikana ja sen siirtokelpoisuudesta. Kantasolusiirtoja käytetään erilaisten veritautien hoidossa, joko parantamaan taudin kokonaan tai kohentamaan sen ennustetta. Kantasoluhoidoissa voidaan käyttää joko potilaan omia kantasoluja mobilisaatiohoidon jälkeen tai toiselta ihmiseltä saatuja kantasoluja, jolloin on usein tavoitteena taudin parantaminen pysyvästi.</p> <p>Kehittämistyön tavoite oli tuottaa kustannuslaskenta, jota ISLAB voi hyödyntää kantasolulaboratorion tämänhetkisen toiminnan kannattavuuden ja tuottavuuden arviointiin nykyisillä resursseilla ja toimintatavoilla. Tarkoituksena oli tuottaa toimintolaskennan perustein toteutettu kustannuslaskenta kantasolulaboratorion toiminnasta. Kohderyhmänä opinnäytetyölle toimi kantasolulaboratorion henkilökunta, mutta tuotoksesta voivat hyötyä myös muut osapuolet, kuten vuorosuunnittelusta ja materiaalikustannuksista vastaavat henkilöt. Työn toteutustarve syntyi ISLAB:n kantasolulaboratorion tarpeesta tarkastella oman toimintansa kustannustehokkuutta.</p> <p>Kehittämistyömme koostui opinnäytetyön loppuraportista ja kustannuslaskennan tuotoksesta. Loppuraportissa käydään läpi kantasolusiirtoihin ja niiden toteutukseen liittyvää teoriatietoa, sekä toimintolaskennan teoriaa ja sen toteuttamista käytännössä. Tuotoksessa tarkastellaan toimintolaskennan avulla kulutettuja henkilötyötunteja eri työvaiheita kohti sekä kantasolulaboratorion toiminnasta syntyviä materiaalikustannuksia.</p> <p>Tulevaisuudessa kustannuslaskentaa voisi hyödyntää myös muiden erikoisalojen taloudellista toimintaa tarkasteltaessa. Tarkastelusta hyötyviä erikoisaloja voisivat olla esimerkiksi solumorfologia ja virologia. Laskennan voisi toteuttaa toimintolaskennan sijaan myös toisella menetelmällä, kuten volyyymiperusteisella perinteisellä kustannuslaskennalla.</p>	
Avainsanat kantasolusiirto, toimintolaskenta, kustannuslaskenta, käänteishyljintä, G-CSF, kantasolulaboratorio, afereesi, CD-34	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	Degree Programme Degree Programme in Business Administration
Authors Mikko Aaltonen, Valtteri Majuri, Eero Vartiainen	
Title of Thesis Cost Accounting for Stem Cell Laboratory - Cost accounting for ISLAB stem cell laboratory by using activity-based costing	
Date 28 April 2023	Pages/Appendices 42/5
Client Organisation /Partners Itä-Suomen laboratorokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä (ISLAB)	
<p>Abstract</p> <p>The subject for the thesis was to produce cost accounting for stem cell laboratory by using activity-based costing. The client for the thesis was Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä (ISLAB).</p> <p>The task of the stem cell laboratory is to take care of preserving the stem cell graft after collection and before returning the graft to the patient. The stem cell laboratory is also responsible for quality control of the graft during storage and its transplantability. Stem cell transplants are used in the treatment of various blood diseases, either to cure the disease completely or to improve its prognosis. In stem cell treatments, either the patient's own stem cells can be used after mobilization treatment, or stem cells obtained entirely from another person, in which case the goal is often to cure the disease permanently.</p> <p>The goal of this thesis was to produce a cost calculation that ISLAB can use to evaluate the profitability and productivity of the stem cell laboratory's current operations with current resources and methods of operation. The purpose was to produce a cost calculation of the operation of the stem cell laboratory. The calculation was based on the principles of activity-based accounting. The target group for the thesis was the staff of the stem cell laboratory, but other groups can also benefit from the output, such as the people responsible for shift planning and material costs. The need to implement the work arose from the need of ISLAB's stem cell laboratory to examine the cost-effectiveness of its own operations.</p> <p>The development work consisted of the final report of the thesis and the output of the cost calculation. Final report was written about the theoretical information related to stem cell transplants and their implementation, as well as the practical basics of activity-based costing and its implementation. The output examines both the work hours spent per different work phases and the material costs arising from the operation of the stem cell laboratory with the help of activity-based costing.</p> <p>In the future, cost accounting could also be used when checking the financial activities of other fields of clinical laboratory. For example, cell morphology and virology could be those fields that benefit from the same type of cost accounting. Instead of activity-based cost accounting, the calculation could also be carried out using another method, such as volume-based traditional cost accounting.</p>	
<p>Keywords</p> <p>stem cell transplantation, activity-based costing, cost accounting, graft-versus-host reaction, G-CSF, stem cell laboratory, apheresis, CD-34</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	AUTOLOGISET JA ALLOGEENISET KANTASOLUSIIIRROT	7
2.1	Autologinen kantasolusiirto	7
2.2	Allogeeninen kantasolusiirto	8
2.2.1	Akuutti käännteishyljintä	9
2.2.2	Krooninen käännteishyljintä	9
2.3	Kantasolusiirtojen valvonta	10
3	KANTASOLUSIIIRTOPROSESSI.....	11
3.1	Kantasolujen keräys	11
3.2	Kantasolujen säilytys	11
3.3	Kantasolujen palautus	11
4	KANTASOLULABORATORION TOIMINTA JA KANTASOLUKERÄYSPROSESSIN KULKU ISLABIN KANTASOLULABORATORIOSSA	13
4.1	Kantasolujen keräyspäätös	13
4.2	Afereesivalmiste.....	13
4.3	Siirtovalmisteen pakastaminen ja säilytys	14
4.4	Päätös kantasolujen takaisinsierrosta	14
5	TOIMINTOPERUSTEINEN KUSTANNUSLASKENTA.....	16
6	TOIMINTOPERUSTEINEN KUSTANNUSLASKENNAN SOVELTAMINEN TERVEYDENHUOLTOON JA KANTASOLULABORATORIOYMPÄRISTÖÖN.....	19
6.1	ABC:n soveltaminen terveydenhuollossa ja yhteenveto	19
7	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	23
8	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	24
8.1	Kehittämistyön suunnitteluvaihe.....	24
8.2	Kehittämistyön toteutusvaihe.....	25
8.3	Tuotoksen arviointi	26
9	POHDINTA.....	28
9.1	Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta	28
9.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	30
9.3	Ammatillinen kasvu	31
9.4	Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämissideat	32

LÄHTEET	34
LIITE 1: OLETUSARVOT MATERIAALIKUSTANNUSTEN LASKENNALLE	38
LIITE 2: MATERIAALIKUSTANNUKSET	39
LIITE 3: TAULUKKO TUOTTEISTA TUOTENUMEROITTAIN	40
LIITE 4: TYÖAIKATAULUKOT	41
LIITE 5: INFOGRAAFI KUSTANNUSLASKENNASTA	42

1 JOHDANTO

Kantasolulaboratorioita on Suomessa kaikilla viidellä yliopistosairaalapaikkakunnilla (Fimea 2023). Tässä työssä kuvaamme Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS) sijaitsevan kantasolulaboratorion toimintaa. Laboratorio kuuluu Itä-Suomen Laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymälle eli ISLAB:lle, joka on opinnäytetyön tilaaja. ISLAB tuottaa julkisen terveydenhuollon kliniset laboratoriopalvelut Itä-Suomessa. Erikoisaloja ovat muun muassa kliininen kemia, kliininen mikrobiologia, genetiikka ja lapsettomuushoitojen laboratoriotointa. (Islabin tehtävät ja omistajat 2021.)

ISLAB:n kantasolulaboratorio on osa Kuopion yliopistollisen sairaalan kantasoluohjelmaa, joka toteutetaan yhteistyössä KYS:n lasten ja aikuisten hematologisten osastojen kantasolusiirtotoiminnan kanssa. KYSin kantasolutoiminta alkoi autologisten kantasolusiirtojen yleistyessä 1990-luvun loppupuolella (Mahlamäki 2013). KYSin kantasoluohjelma käsittää veren autologisen kantasolusiirron toteutuksen, johon sisältyy siirteen keräys potilaalta, sen säilytys ja siirto takaisin potilaaseen. KYS huolehtii yhdessä ISLAB:n kanssa myös ulkopuolisessa kudoslaitoksessa kerätyn autologisen kantasolusiirteen säilytyksestä ja siirron toteutuksesta. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

Monikykyisillä hematopoeettisilla kantasoluilla tarkoitetaan soluja, jotka kykenevät muodostamaan sekä itsensä kaltaisia että erilaistumiskyvyltään suppeampia verisoluja. Näitä kantasoluja käytetään kantasolusiirroissa parantamaan monia eri veritauteja. Kantasolusiirroissa potilaan tai luovuttajan verenkierrosta tai luuytimeistä kerättyjä kantasoluja siirretään takaisin potilaaseen taudin parantamiseksi, kun ensin sairas luuydin on tuhottu esihoidon avulla. (Siitonen & Koistinen 2015.)

Toimivan ja kustannustehokkaan laboratorion pääpiirteitä ovat hyvin koulutettu henkilökunta, oikeat välineet ja laitteet, sekä yhteiset työskentelytavat. Kustannuksien suhteen laboratorioden suunnittelussa on yleistynyt modulaarinen suunnittelu, joka mahdollistaa tarvittaessa laboratorion toiminnan kustannustehokkaat muutokset. Kustannuksia mitatessa otetaan huomioon työntekijät, työntekijöiden määrä sekä laitteiden, välineiden ja työtilojen kustannukset. (Wesselschmidt & Schwartz 2011, 3-13.)

Kehittämistyönä toteutettavan opinnäytetyömme tarkoitus on tuottaa ISLAB:lle toimintolaskennan perusteella toteutettu kustannuslaskenta kantasolulaboratorion toiminnasta. Työmme tavoitteena on tuottaa kustannuslaskenta, jonka avulla toimeksiantaja voi selvittää kantasolulaboratorion tämänhetkisen toiminnan kannattavuutta ja tuottavuutta nykyisillä resursseilla ja toimintatavoilla. Opinnäytetyössämme selvitämme laboratorion toimintaan, kannattavuuteen ja tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä, sekä yleiskustannusten sisältöä ja luonnetta. Työn toteutustarve syntyi ISLAB:n kantasolulaboratorion tarpeesta tarkastella oman toimintansa kustannustehokkuutta. Kustannuslaskennan tulosten perusteella toimeksiantaja (ISLAB) voi arvioida ja kehittää kantasolulaboratorion toimintaa esimerkiksi kustannustehokkuuden näkökulmasta.

2 AUTOLOGISET JA ALLOGEENISET KANTASOLUSIIIRROT

Kantasoluilla tarkoitetaan erilaistumis- ja jakaantumiskykyisiä soluja, jotka kykenevät muuttumaan uusiksi kantasoluiksi tai esisoluiksi, joista tulee toiminnallisia soluja. Toiminnallisia soluja ovat esimerkiksi valkosolut, hermosolut ja fibroblastit. (Helsingin yliopisto 2021.)

Kantasoluja voidaan käyttää myös lääketieteellisessä hoidossa. Tunnetuin hoitokohde on hematologiset sairaudet, kuten leukemiat ja aplastiset anemiat. (Porkka 2004, 1394-1395.) Aikuisilla kantasolusiirtoja käytetään yleisimmin akuutin myelooisen leukemian hoitoon. Huonoennusteisimmissä akuuteissa lymfaattisissa leukemioissa voidaan myös hyödyntää kantasolusiirtoa. (Vettenranta ym. 2021.)

Kantasoluhoidoja tulisi käyttää vain silloin, kun potilaan sairaus on hengenvaarallinen, koska hoidolla on monia sivuvaikutuksia ja toimenpide voi olla vaarallinen potilaalle (Zakrzewski, Dobrzyński, Szymonowicz & Rybak 2019.). Kantasolusiirto on kuitenkin toimiva ja kustannustehokas vaihtoehto tilanteissa, joissa potilaan sairaus ei vastaa muihin hoitoihin. Vuonna 2015 julkaistussa tutkimuksessa kantasolusiirtojen suurimmat kuluerät olivat lääkkeet ja laboratoriokokeet. (Heredia-Salazar ym. 2015.) Autologisia ja allogeenisia kantasolusiirtoja käytetään yleisenä hoitomuotona hematologisten tautien sekä luuytimen ja elimistön immuunijärjestelmän toimintavajauksien hoidoissa. Yleinen aihe allogeeniselle siirrolle on leukemiat ja yleisimpiä syitä autologisille siirroille ovat lymfoomat ja myeloomat. (Vettenranta ym. 2021, 1361-1367.)

2.1 Autologinen kantasolusiirto

Autologisessa kantasolusiirrossa potilaaseen itseensä siirretään takaisin häneltä aikaisemmin kerättyjä kantasoluja. Autologisia kantasolusiirtoja käytetään vahvojen solunsalpaajahoidojen tukena, koska suurien solunsalpaaja-annoksien seurauksena on luuytimen vaurioituminen (Turun yliopistollinen keskussairaala 2020.) Yleisesti autologisia kantasolusiirtoja käytetään multippelin myelooman, non-Hodgkinin lymfooman ja Hodgkinin lymfooman hoitoon. Myös joitakin kiinteitä kasvaimia muodostavia syöpiä voidaan hoitaa autologisilla kantasolusiirroilla. Näitä ovat esimerkiksi rinta-, keuhko-, kives- ja munasarjasyövät. (Simnett, Stewart, Sweetenham, Morgan & Johnson 2001, 61-62.)

Potilaan paranemismahdollisuudet riippuvat pitkälti sairaudesta. Viiden vuoden elinajanennuste non-Hodgkinin ja Hodgkinin-lymfoomissa autologisen kantasolusiirron jälkeen vaihtelee 50 % - 60 % välillä. Lyhyemmällä seuranta-ajalla multippelia myeloomaa sairastavilla vastaavat luvut liikkuvat 48 % - 66 % välillä. Vuonna 2015 julkaistussa tutkimuksessa autologisen kantasolusiirron saaneita potilaita oli seurattu keskimäärin 104 kuukautta. Kaikkien sairausryhmien osalta suhteellinen elossaololuku oli seuranta-ajan jälkeen 86 %. (Ali, Adil & Shaikh 2015, 873-877.)

2.2 Allogeeninen kantasolusiirto

Allogeenista kantasolusiirtoa varten kantasolut kerätään terveeltä luovuttajalta, jonka kudostyyppi sopii potilaalle. Yleisin syy allogeenisen siirron valintaan on aikuisen akuutti myeloinen leukemia ja näissä tapauksissa hoito toimii noin 60 % - 70 % potilaista. Kokonaisuudessaan hoitomuoto parantaa noin 50 % - 60 % verisyöpään sairastuneista aikuisista. Alkuperäinen tarkoitus allogeenisella siirolla oli korjata hematopoieettinen solukko, kun siirtoa edeltävä esihoito oli ensin tuhonnut luuytimestä sairaan solukon. Tiedon lisääntyä on huomattu, että kantasolusiirteiden immunologiset solut korvaavat potilaan luuydintä sekä tuhoavat jäljellä olevat malignit solut. Autologisesta siirrosta poiketen, allogeenisen siirron tavoite on aina potilaan pysyvä parantuminen. (Itälä-Remes 2015a, 38-40.)

Allogeenisiin kantasolusiirtoihin liittyy myös riskejä ja ongelmia, joista yleisimpiä ovat siirrosta aiheutuvat virusinfektiot ja siirron aiheuttama käännteishyljintä. Käännteishyljintä edellyttää, että potilaalle annettu kantasolusiirre sisältää immunokompetenteja soluja. Kantasolusiirron vastaanottavalla potilaalla on kudoksissaan siirteiden soluille vieraita antigeneja ja heikentyneen vastustuskyvyn vuoksi potilaan elimistö ei kykene tuhoamaan näitä siirteiden mukana saatuja soluja. (Taskinen, Ryhänen & Vettenranta 2017, 251-253.)

Allogeenisia kantasolusiirtoja varten on Suomen Punaisen Ristin Veripalvelun ylläpitämä Kantasolurekisteri, jonka tarkoitus on etsiä potilaalle sopiva luovuttaja rekisteristä. Luovuttaja voi olla Suomesta tai ulkomailta. Luovuttajan löydyttyä Veripalvelu järjestää siirtoa varten tarvittavat tutkimukset, kantasolujen keräämisen ja kantasolusiirteiden kuljetuksen siirron suorittavaan keskussairaalaan. (Tammi-ruusu 2015, 41.) Tällä hetkellä allogeenisten kantasolujen keräyksiä tehdään Suomessa ainoastaan Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin kuuluvassa Meilahden sairaalassa (Punainen Risti Veripalvelu julkaisuaika tuntematon).

Suomessa HLA (Human Leukocyte Antigen)-tyypityksiä allogeenisia kantasolusiirtoja varten tehdään ainoastaan Veripalvelun laboratoriossa Helsingissä (Finnish Red Cross Blood Service 2016). HLA-tyypityksessä rekisteriluovuttajalta ja potilaalta tutkitaan yhteensopivuuden varmistamiseksi verinäytteestä ainakin HLA-antigeenit A, B, C ja DRB1. Lisäksi muita tutkittavia luovuttajan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat sytomegaloviruksen (CMV) serologia, sukupuoli, rotu, mahdolliset saadut verensiirrot, raskaudet ja ikä. (Itälä-Remes 2015b.)

2.2.1 Akuutti käänteishyljintä

Akuutti käänteishyljintä on yleisin kantasolusiirrosta aiheutuva komplikaatio ja se saattaa johtaa jopa kuolemaan. Käänteishyljintäreaktio määritellään akuutiksi, kun se alkaa sadan päivän sisällä allogeenisestä kantasolusiirrosta. Reaktio alkaa, kun kantasolusiirtoa edeltävän esihoidon yhteydessä potilaan antigeenejä sisältävät solut alkavat erittämään sytokiineja. Sytokiinit aktivoivat kantasolusiirteen mukana potilaalle siirtyvät alloreaktiiviset T-solut, jotka aiheuttavat kudostuhoa. Kudostuho lisää sytokiiniin eritystä entisestään, joka johtaa kiihtyvään immunologiseen kiertoaktivaatioon. Reaktion kohteena ovat yleisesti iho, maksa ja suolisto. Tyypillisin oire on ihottuma, jota ilmenee 80 %:lla käänteishyljintään sairastuvista. Maksaan tai suolistoon kohdistuvan reaktion diagnosointi ja seuranta on haastavaa ilman ihottumareaktiota. Näiden osalta tarvitaan jatkuvaa mikrobiologisten näytteen seuranta ja tarvittaessa myös histologisten näytteen seuranta. (Taskinen ym. 2017, 251-254.)

Potilaan saadessa kantasolusiirre HLA-sopivalta (Human Leukocyte Antigen) rekisteriluovuttajalta on riski käänteishyljinnälle noin 60 %, kun HLA-identtiseltä sisarukselta saadussa siirteessä riski on 40 %. Hoito akuutissa reaktiossa on haastavaa. Käänteishyljintää pyritään ehkäisemään valitsemalla huolellisesti sopiva luovuttaja, sekä immunosuppressiivisella lääkityksellä esihoidon aikana ja kantasolusiirteen jälkeen. Jos käänteishyljinnän ehkäisy ei onnistu, riittää lievän ihottuman hoidoksi yleensä paikallisesti käytettävä glukokortikoidivoide, mutta vaikeammassa ihottumassa tai reaktion kohdistuessa maksaan tai suolistoon, hoitona käytetään systeemistä glukokortikoidihoitoa. (Taskinen ym. 2017, 251-254.)

2.2.2 Krooninen käänteishyljintä

Kroonisen käänteishyljinnän esiintyvyys allogeenisen kantasolusiirron saaneilla vaihtelee noin 30 - 70 % välillä. Käänteishyljintä saattaa alkaa kantasolusiirtoa seuraavan vuoden aikana, mutta mahdollisesti vasta vuosien päästä. Laukaisevana tekijänä saattaa toimia esimerkiksi immunosuppressiivisen lääkityksen lopettaminen tai jokin infektio. Kroonisen käänteishyljinnän diagnoosi perustuu lähinnä kliiniseen oirekuvaukseen. Ilmeneviä oireita ovat yleisimmin ihon, limakalvojen ja silmien alueen muutokset, kuten valkojäkäliä, hidastunut haavojen paraneminen ja hiusten hauraus. Vakavia hyljintäreaktioita ovat erilaiset keuhko-oireet, kuten keuhkokuume ja hengitysvaikeudet. Hoitoa toteutetaan paikallisesti, esimerkiksi iholle levitettävillä voiteilla, sekä tarvittaessa koko kehoon vaikuttavalla tehokkaalla immunosuppressiivisella lääkityksellä. Lääkkeinä käytetään pääasiassa glukokortikoidia yhdistettynä siklosporiiniin tai takrolimuusiin. (Taskinen ym. 2017, 254-257.)

Kroonisen käänteishyljinnän muodostumiseen on useita eri riskitekijöitä. Näitä ovat epäsojiva luovuttaja, kantasolujen luovutus naiselta miehelle, siirteen vastaanottajan korkea ikä, aiemmin sairastettu akuutti käänteishyljintä ja kasvutekijöillä mobilisoidut ääreisverenkierron kantasolut. Vaikka tietoisuus kroonisesta käänteishyljinnästä ja sen riskitekijöistä lisääntyy koko ajan, on se silti suurin syy kantasolusiirron aiheuttamalle sairastumiselle ja kuolleisuudelle. Myös kroonisen käänteishyljinnän hoidon sivuvaikutuksilla on suuri vaikutus potilaan elämänlaatuun ja toimintakykyyn. (Hamilton 2021, 648-650.)

3 KANTASOLUSIIRTOPROSESSI

Kantasolusiirrossa käytetään hematopoeettisia eli verenmuodostukseen suuntautuneita monikykyisiä kantasoluja. Onnistunut kantasolusiirto edellyttää potilaalta hyvää yleiskuntoa. Autologisen kantasolusiirron saaneista lymfoomaa sairastaneista keskimäärin 50 % paranee. Allogeenisen kantasolusiirron saaneista akuuttia leukemiaa sairastavista noin 60 – 70 % potilaista paranee pysyvästi. (Porkka 2015.)

3.1 Kantasolujen keräys

Kantasoluja voidaan kerätä ihmiseltä suoraan luuytimeistä tai verenkierrosta. Kantasolut ovat normaalisti luuytimessä, mutta tarvittaessa niitä voidaan vapauttaa verenkiertoon valkosolukasvutekijöiden eli kolonioita stimuloivien tekijöiden (G-CSF) avulla. Kasvutekijöiden avulla kantasolujen määrä verenkierrossa moninkertaistuu ja ne on siten helpompi kerätä solunerottelulaitteella talteen. (Elo-nen 2017.)

Ennen keräystä tutkitaan verinäytteestä CD-34-antigeenin omaavien solujen määrä, jotta tiedetään kerättävien kantasolujen riittävyys verenkierrossa. Keräys kestää yleensä neljästä viiteen tuntia ja kerrallaan keräyslaite erottelee noin 180 ml verta. Siirteeseen sekoitetaan erottelua varten veren hyytymistä estävää ainetta ja lopuksi seulottu veri palautetaan takaisin potilaaseen. (Turun yliopis-tollinen keskussairaala 2020.)

3.2 Kantasolujen säilytys

Kerätyt solut lasketaan ennen niiden siirtoa säilytykseen. Kantasolujen osuus on yleensä enintään 6 % kerätyistä soluista. Kantasolut säilytetään niille tarkoitettussa pakastuspussissa, joka sisältää valkuaisainetta, jonka tehtävä on säilyttää solujen elinkyky. Pakastuspussissa on myös dimetyylisulfoksidia, jonka tehtävä on suojata soluja jäätyksen aiheuttamilta vaurioilta. Solut jaetaan pussien lisäksi testiputkiin, joiden avulla varmistetaan solujen elinkyky ennen niiden siirtoa. Solujen säilytys tapahtuu -196 -asteessa nestemäisessä työssä. (Tays 2022.)

Kerätyt soluja säilytetään pakastettuna, kunnes potilasta hoitava osasto ilmoittaa kirjallisesti solujen hävittämisestä. Kantasolusiirteiden säilytystarpeen arvioi kerran vuodessa siihen tehtävään osoitettu klinikko. Poikkeustilanteissa potilaan lääkäri voi jatkaa kantasolusiirteiden säilytystä yli 10 vuoden jälkeenkin. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

3.3 Kantasolujen palautus

Kantasolujen palautusta varten on tärkeää suunnitella tarkka hoitosuunnitelma potilaan hoitojaksolle, joka tapahtuu kokonaisuudessaan sairaalassa. Palautushoidot toteutetaan sairaaloiden hematologisilla osastoilla. Potilas on kolmen viikon hoitojakson ajan suojaeristyksessä, jolla on tarkoitus suojata potilasta mahdollisilta taudeilta, kuten flunssalta, ja pitää potilas terveenä. Ennen kantasolujen palautusta, potilaalle annetaan sytostaattihoidoja, jotta sairas luuydin saadaan tuhottua. (Tays 2022.) Ennen palautuksen aloitusta, laboratoriossa varmistetaan potilaan tunnistus ja arvioidaan siirteiden kunto silmämääräisesti sulatuksen jälkeen. Lopuksi hoitava lääkäri tai sairaanhoitaja kuittaa siirteiden vastaanotetuksi. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

Kantasolut palautetaan potilaalle keskuslaskimokatetria pitkin ja siirron jälkeen mahdollisia tartuntatauteja ehkäistään antibioottien ja tarkkojen hygieniatoimien avulla. Infektioita voivat aiheuttaa esimerkiksi bakteerit, hiivasienet ja herpesvirukset. Neutrofiiliarvot määritetään siirron saaneelta potilaalta joka päivä niin pitkään, kunnes se on kolmen peräkkäisen päivän ajan vähintään $0.5 \times 10^9/l$. Neutrofiiliarvot ovat näissä arvoissa yleensä noin 10-21 päivän kuluttua ja siirron katsotaan tällöin onnistuneen. Potilaan seuranta jatketaan polikliinisesti, jos siirto todetaan onnistuneeksi ilman komplikaatioita ja potilaan kliininen tila on hyvä. (Bazinet & Popradi 2019, 188.)

4 KANTASOLULABORATORION TOIMINTA JA KANTASOLUKERÄYSPROSESSIN KULKU ISLABIN KANTASOLULABORATORIOSSA

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa toteutetaan vain potilaalta itseltään kerättyjen kantasolujen avulla tehtävää autologista kantasoluhoidoa. Kantasolulaboratorion ydintehtävä on huolehtia siirteen oikeaoppisesta säilytyksestä potilaan hoitojen ajan, ennen siirteen palauttamista hänen elimistöönsä. Autologisten hematopoeettisten kantasolujen siirtoa käytetään erityisesti aikuisiän lymfoomien hoidossa (Vettenranta ym. 2021, 1361).

ISLAB:n kantasolulaboratorion tutkimusvalikoimaan kuuluu B-Solusäi-tutkimus. Tutkimus sisältää solujen käsittelyn kaikki vaiheet (kuva 1). Nämä vaiheet kirjataan potilaan kantasoluprosessin seurantalomakkeelle. Laboratorion toimintaan on perehdytetty seitsemän laboratoriohoitajaa ja laboratoriossa työskentelee kaksi hoitajaa aamuvuorossa maanantaista perjantaihin. (Huurinainen, Saarelainen & Virkalevo 2021.)

4.1 Kantasolujen keräyspäätös

Päätöksen keräyksen aloittamisesta tekee aina potilasta hoitavan osaston lääkäri. Ennen kantasolukeräyspäätöstä potilaasta tulee tehdä virusvasta-aine/-antigeeni-tutkimukset sekä syfilisserologia. Syfiliksen lisäksi tutkimukset tehdään HI-viruksen, hepatiitti C- ja hepatiitti B-viruksen seulomiseksi. Näiden seulontatulokset ovat voimassa 30 vuorokautta näytteenotosta. Taudin kantajuus tulee ottaa huomioon kantasolusiirrettä käsitellessä. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

Keräyspäätöksen jälkeen potilaalta analysoidaan keräyspäivän aamuna kokoverestä täydellinen verenkuva ja solujen pinta-antigeeni CD34-vasta-aineella. Osasto varaa potilaalle keräysviikon yhteisen ajanvarausohjelman kautta, jota kantasolulaboratorion työntekijä seuraa ja ilmoittaa varaukset KY-Sin apteekin lääkevalmistukselle. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

4.2 Afereesivalmiste

Afereesivalmiste tarkoittaa koneellisesti kerättyä valmistetta, jossa verestä erotellaan ja kerätään kantasoluja sisältävät valkosolut (Sarode 2022). Kun kantasolujen keräysaika tulee ajankohtaiseksi ja potilaan veressä havaitaan tutkimusten yhteydessä tarpeeksi CD34-positiivisia soluja, tehdään päätös afereesivalmisteen keruusta. Kerätty afereesivalmiste haetaan osastolta ja säilytetään biosuojakaapissa enintään neljä tuntia tai 24 tuntia +4 asteessa ennen pakastamista. (Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus 2021.)

Valmisteesta otetaan ennen pakastamista näyte valkosolujen ja CD34-positiivisten solujen laskentaa varten. Valkosolut määritetään automaattilaitteella ja CD34-positiiviset solut lasketaan virtaussytometrisesti monoklonaalista vasta-ainetta käyttäen. Tarvittaessa alustava CD34-positiivisten solujen määrä voidaan ilmoittaa punnitsemiseen perustuvalla laskennallisella tilavuudella. Afereesivalmisteesta otetaan myös soluviljelyitä ja mikrobiologisia näytteitä. Näiden lisäksi valmisteelle tehdään viabiliteettimääritys sen elinkelpoisuuden määrittämiseksi. Viabiliteettimääritys toteutetaan virtaussytometrisesti ja sen avulla tarkastellaan elinkykyisten kantasolujen määrää kerätyssä afereesivalmisteesta. (Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus 2021.)

4.3 Siirtovalmisteen pakastaminen ja säilytys

Kerätty valmiste säilytetään pakastettuna myöhemmin tapahtuvaa takasinsiirtoa varten. Pakastus tapahtuu automaattista Planer Kryo560 -pakastuslaitetta käyttäen. Valmisteesa käytetään pakastusliuoksena dimetyylisulfoksidia eli DMSO:ta. (Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus 2021.) DMSO on yleisin käytettävä pakastusliuos ja sen tehtävä on suojata kerättyjä kantasoluja pakastumisen aikana. DMSO kulkeutuu solujen sisään ja estää jääkiteiden muodostumisen valmisteen pakastuksen aikana. Jo 5 %-15 % pitoisuus DMSO:ta riittää suojaamaan solut täysin pakastuksen aiheuttamilta vaurioilta. (Linkova, Rubtsova & Egorikhina 2022.)

Kantasolusiirrettä ja siitä otettuja kantasoluviljelyitä säilytetään niille tarkoitettussa nestetyyppisäiliössä. Kantasolujen säilytystä ja siihen liittyviä asioita, kuten puhdistilan ilmapaine-eroa ja mikrobiologista puhtautta, seurataan koko prosessin ajan ja kaikki vaiheet kirjataan asianmukaiselle prosessilomakkeelle. Kantasolusiirteiden laatua arvioidaan bakteeriviljelyillä, solujen elinkykyisyyden määrittämisellä ja kantasolujen pesäkeviljelyillä. Kantasolujen säilytyslämpötilaa seurataan muun muassa etähälytysjärjestelmän avulla. Siirretystä kantasoluvalmisteesta otettuja näytteitä säilytetään toteutuneen siirron jälkeen kuusi kuukautta. (Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus 2021.)

4.4 Päätös kantasolujen takaisinsiirrosta

Hoidosta päättävän lääkärin määräyksestä aletaan valmistella säilytettävien solujen siirtoa takaisin potilaaseen. Laboratorion kanssa sovitaan tarkempi siirtoajankohta, sekä tehdään uudestaan siirteelle tarvittavat soluviljelyt ja elinkykymittaukset. Jos kantasolusiirteelle on sattunut prosessin aikana mahdollinen laatuun vaikuttava poikkeama, arvioi kantasolulaboratorion vastuulääkäri yhdessä hoitavan lääkärin kanssa siirteiden käyttöön liittyvät riskit. Noin kahdeksan vuorokautta ennen suunniteltua siirtoa kantasoluille tehdään vielä kerran viabiliteettimääritys ja kantasoluviljelyt. Solujen viabiliteetin eli elinkykyisyyden tulee olla yli 80 % ja kantasoluviljelytulosten yli 2×10^4 /kg. Vastaavasti siirrettäväksi aiottujen kantasolusiirteiden yhteenlaskettu viljelytulos tulee olla yli 15×10^4 /kg. Jos viabiliteetti- ja/tai viljelytulokset ovat alle näiden viitearvojen, tulee tulokset toimittaa heti vastuulääkärille. (Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus 2021.)

Mahdollisten vapautuskriteerien täytyessä siirre pakataan ja kuljetetaan osastolle, jossa kantasolut siirretään potilaaseen. Jos vapautuskriteerit eivät täyty, solut poistetaan kantasolulaboratorion varastosta. Koko prosessin aikana huolehditaan tarkasti muun muassa lämpötilaseurannasta ja kantasolusiirteiden mikrobiologisesta puhtaudesta, jotta varmistetaan mahdollisimman laadukas solujen säilytys siirtoa varten. Potilaalle palautettavat siirteet sulatetaan ja arvioidaan silmämääräisesti ennen luovuttamista hoitavan osaston sairaanhoitajalle tai lääkärille. Bioanalyytikon vastuulla on myös varmistaa potilaan henkilöllisyys ennen siirteiden luovuttamista osastolle. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

KANTASOLUKERÄYKSEN TYÖPROSESSI



KUVA 1. Kaavio kantasolukeräyksen työprosessista (Huurinainen, Saarelainen & Virkalevo 2021).

5 TOIMINTOPERUSTEINEN KUSTANNUSLASKENTA

Toimintolaskenta (ABC, Activity-based Costing), toimintokohtainen tai -perusteinen kustannuslaskenta on 1900-luvun alun yhdysvaltalaisessa autoteollisuudessa kehitetty laskentatapa, jolla pyritään kohdistamaan resursseja toiminnoille ja toiminnoilta edelleen laskentakohteille, kuten tuotteille, asiakkaille, projekteille ja jakelukanaville. Toimintolaskenta kehitettiin ratkaisemaan perinteisen kustannuslaskelman ongelmia, joita esimerkiksi nostivat esille 1980-luvulla Thoman Johnson ja Robert S. Kaplan (1987) julkaisullaan *Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting*. Tärkeimpänä kuitenkin näiden kahden eri kustannuslaskentatavan välillä ei ole itse laskentamenetelmä vaan se, että saadaan riittävästi oikeaa informaatiota päätöksenteon perustaksi. (Alhola 2016.)

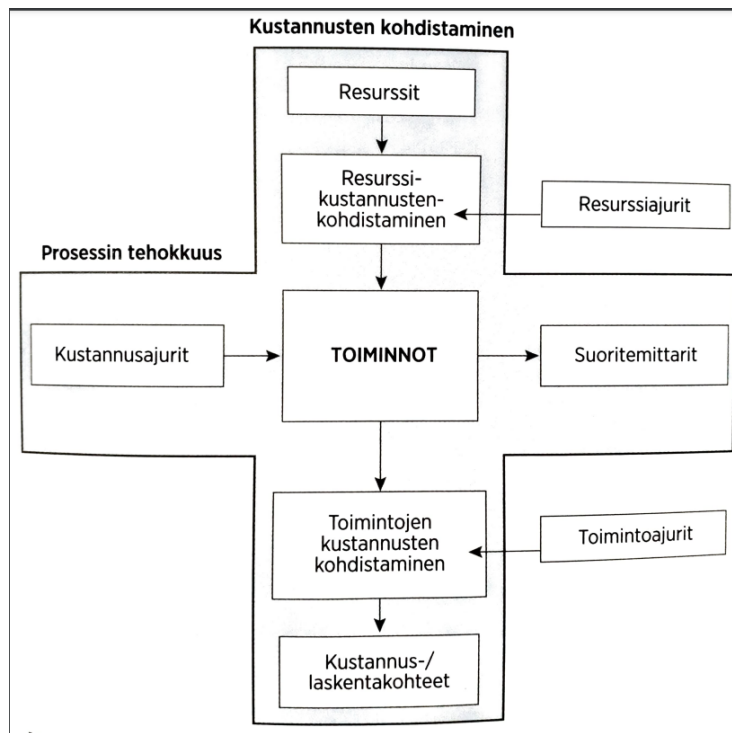
Yritykselle itselleen on tärkeää tietää, mistä toiminnoista sen kustannukset johtuvat. Kun yrityksessä mitataan tehtävien toimintojen kustannuksia, yritysjohdolle muodostuu selkeä käsitys siitä, mistä kustannukset todella syntyvät. Yritys voi parhaiten vaikuttaa näihin kustannuksiinsa vaikuttamalla suorittamiinsa toimintoihin. Yrityksen tuotteet, asiakkaat yms. edellyttävät toimintoja. Toimintojen suorittaminen taas edellyttää ja kuluttaa erilaisia resursseja, kuten henkilöstöä, toimitiloja tai koneita ja laitteita, jotta liiketoiminnan tavoitteet saavutetaan. Resurssit ovat siis tuotannontekijöitä, joita tarvitaan ylläpitämään ja synnyttämään toimintoja. Resurssien aiheuttamat kustannukset kertovat, paljonko ja mihin rahaa yrityksessä on käytetty. (Alhola 2016.)

Kustannusajuri on tärkeä osa toimintolaskentaa. Sillä tarkoitetaan toisaalta tekijää, jolla kustannukset kohdistetaan, ja toisaalta se kertoo, miksi toiminto vaatii tiettyjä resursseja. Kustannusajureita on kahdenlaisia: ensimmäisen tason kustannusajureita eli resurssiajureita ja toisen tason kustannusajureita eli toimintoajureita. Resurssiajureilla kohdistetaan resurssit toiminnoille ja toimintoajureilla laskentakohteille, kuten vaikkapa tuotteille tai palveluille. Kustannusajurien kartoittaminen ja valitseminen on erittäin tärkeää. Väärä kustannusajuri nimittäin johtaa virheellisiin lopputuloksiin ja tuhoaa siten koko laskennasta saatavan hyödyn. (Alhola 2016.)

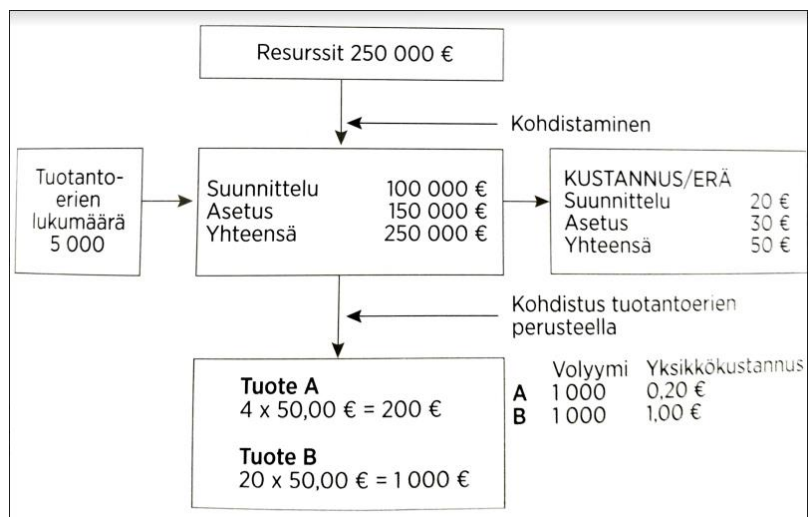
Toimintoihin perustuvalla kustannuslaskennalla pyritään kohdistamaan organisaation kustannuksia aiheuttamisperiaatetta noudattaen tuotteelle tai palvelulle. Mainittu pyrkimys voidaan saavuttaa tiivistetysti viitaten Marja-Liisa Tenhusta (2013):

1. Toimintolaskennan ensimmäisenä vaiheena määritellään toiminnot, joita ovat esimerkiksi tuotekehitys, ostot, valmistus, myynti ja niin edelleen.
2. Toisena vaiheena määritellään resurssit, joita ovat ihmiset, materiaalit, koneet ja laitteet, toimitilat ynnä muut.
3. Kolmantena vaiheena määritellään kuinka paljon toiminnot käyttävät tai kuluttavat resursseja. Jotta resurssit voidaan kohdistaa toiminnoille, on resurssien kulutus tai käyttö analysoitava.
4. Neljäntenä vaiheena määritellään, kuinka paljon resurssit aiheuttavat kustannuksia, joita ovat palkka-, raaka-aine-, pääoma- ja vuokratkustannukset ja niin edelleen.
5. Viidentenä vaiheena määritellään resursseille hinta, jolloin saadaan määritellyksi toiminnon kustannus.
6. Kuudentena, viimeisenä vaiheena toimintojen kustannukset kohdistetaan tuotteelle tai palvelulle tai muulle laskentakohteelle niiden kuluttamien, toiminnoissa aikaansaajien suoritteiden suhteessa. Resurssikustannusten kohdistaminen tuotteelle tai palvelulle tai laskentakohteelle tapahtuu kustannusajureiden (cost drivers) avulla.

Kuvissa 2 ja 3 tätä prosessia on havainnollistettu toimintolaskennan kustannusten kohdistamisen näkökulmasta sekä prosessinäkökulmasta. Kuva 2 auttaa hahmottamaan termit tutuiksi ja kuva 3 toisaalta sijoittaa varsinaisia lukuja mukaan, jotta voidaan hahmottaa tämä prosessi helpommin millainen se käytännössä voisi olla. Tässä esimerkissä tarkastellaan yritystä kokonaisuutena sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti. Vertikaalinen tarkastelutapa lähestyy asiaa kustannusten kohdistamisen näkökulmasta (cost assignment view), kun taas horisontaalinen tarkastelutapa lähestyy asiaa prosessinäkökulmasta (process view). (Alhola 2016, 36–39.)



Kuva 2. CAM-I risti (Alhola 2016, 37).



Kuva 3. CAM-I risti täydennetty (Alhola 2016, 39).

6 TOIMINTOPERUSTEINEN KUSTANNUSLASKENNAN SOVELTAMINEN TERVEYDENHUOLTOON JA KANTASOLULABORATORIOYMPÄRISTÖÖN

Toimintoperusteista kustannuslaskentaa pidetään tällä hetkellä yhtenä alan tarkimmista kustannuslaskentamenetelmistä. Kustannuslaskennan ammattilaisten keskuudessa ollaan toisaalta tiedostettu, että tämä on kuitenkin kustannuslaskentamenetelmänä monimutkikas erilaisten näkökulmien kera, sillä kesti jopa 15 vuotta edes määritellä koko ABC:n käsitettä. Lähestymistapana ABC parantaa eri palvelujen ja palvelulinjojen kustannuslaskennan tarkkuutta kohdistamalla kustannukset tarkasti syy-seuraus-periaatteella. Tämä saavutetaan käyttämällä lukuisia erityisiä aktiivisuusmittareita ja niiden osoittamista palveluihin ja tarvikkeisiin, joita käytetään potilaiden hoidossa. (Harris Affinity 2021.)

Laadukkaan ja kustannustehokkaan hoidon tarjoaminen eri potilasryhmille on lähes mahdotonta ilman pitkälle kehitettyä kustannuslaskentamenetelmää. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta (ABC) tarjoaa vivahteikkaan, kattavan kuvan kustannuksista potilaan "koko matkan ajan" ja paljastaa hoidon "todelliset kustannukset". Kunkin tuotteen ja palvelun todelliset kustannukset voidaan selvittää tällä tavalla, jota perinteiset kustannuslaskentajärjestelmät eivät tarjoa. (Health Catalyst 2019.)

ABC tarjoaa yksityiskohtaisia näkemyksiä, joita tarvitaan sellaisten kustannusten tunnistamiseen, joita voidaan vähentää ilman haitallisia vaikutuksia kliiniseen toimintaan ja hoidon laatuun. Kuten kaikissa päätöksenteon tuki- ja kustannuslaskentajärjestelmissä, ABC:kin vaatii paljon resursseja, aikaa sekä taloushallinnonosaajia sen käyttöönotossa, joka tulisi huomioida kokonaisuutta ajateltaessa. (Harris Affinity 2021.)

6.1 ABC:n soveltaminen terveydenhuollossa ja yhteenveto

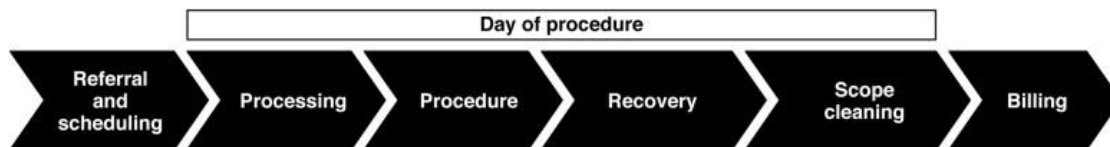
Terveydenhuollolla ja toimintaperusteisella kustannuslaskemalla on pitkä yhteinen historia. 1980-luvulla terveydenhuollon kirjanpidon johtajat alkoivat nähdä prosessien muutoksen tarpeen nopeasti muuttuvan toimialan vuoksi. Sääntelypaine on kuitenkin saanut monet organisaatiot ottamaan käyttöön jonkin toimintoperusteisen kustannuslaskennan yhdistelmän, mikä on johtanut virheelliseen kustannusten ymmärtämiseen. (Strata 2021.)

Healthcare Financial Management Associationin (HFMA) mukaan terveydenhuolto-organisaation johdon kustannuslaskentajärjestelmien tulisi saavuttaa kolme tavoitetta:

- Paranna kustannustehokkuutta.
- Hallitse potilaspalveluita resurssien maksimoimiseksi.
- Korosta mahdollisuuksia toiminnan jatkuvaan parantamiseen.

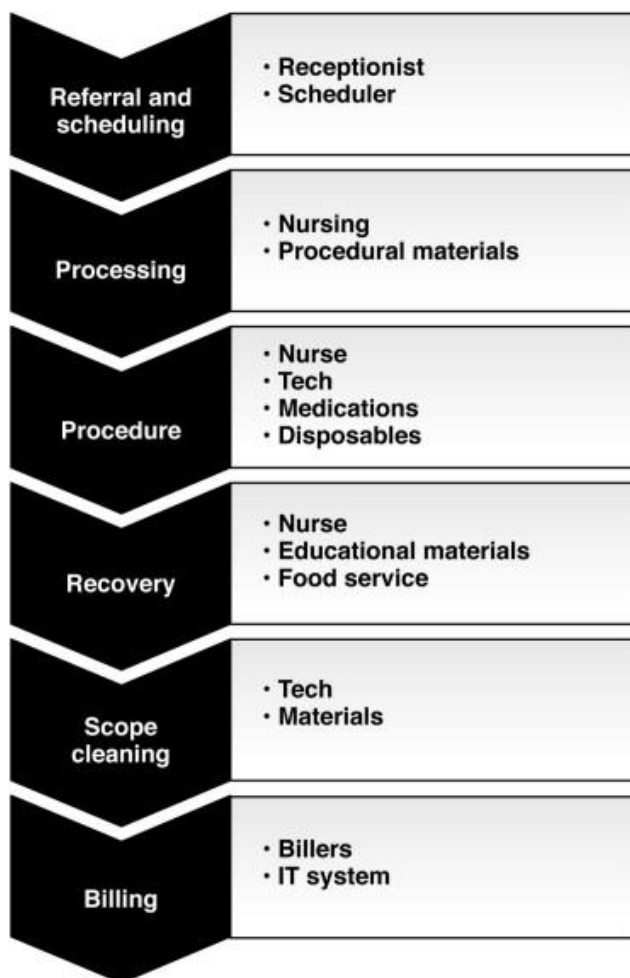
(Strata 2021.)

Voimme hyödyntää erään gastroenterologian osaston esimerkkiä ABC:n toteuttamisesta, jotta voidaan näyttää, miten se käytännössä toteutetaan näissä olosuhteissa. ABC-prosessi gastroenterologian osastolla alkaa kehittämällä toimintakartan, joka hahmottelee toimintosarjan, joka liittyy toimenpiteen suorittamiseen. Kuva 4 esittää sarjan toimintoja, jotka liittyvät endoskooppisen toimenpiteen suorittamiseen. (Goldberg & Kosinski 2011, 948.)



Kuva 4. Endoskooppisen toimenpiteen aktiivisuuskartta. (Goldberg & Kosinski 2011, 948.)

Seuraavaksi suoritetaan toimintoanalyysi, jonka avulla tunnistetaan kuhunkin toimintaan käytetyt resurssit ja sitten se, mistä kustannusaltaasta kullekin resurssille otetaan. Tämä prosessi toisinaan auttaa määrittämään, mitä kustannusryhmiä käytetään kullekin resurssille. (Goldberg & Kosinski 2011, 948.)



Kuva 5. Aktiivisuusanalyysi, joka tunnistaa endoskooppiseen toimenpiteeseen tarvittavat resurssit. (Goldberg & Kosinski 2011, 948.)

Kun on tunnistettu käytetyt resurssit, on sitten määritettävä jokainen resurssi kustannusluokkaan, eli työ, materiaalit tai yleiskustannukset. Nämä luokat jaetaan sitten joko välittömien tai välillisten kustannusten luokkiin. Välittömät kustannukset ovat niitä, jotka liittyvät "suoraan" palvelun suorittamiseen (sairaanhoito) verrattuna välillisiin kustannuksiin (kirjanpito), jotka on kohdistettava useisiin palveluihin. (Goldberg & Kosinski 2011, 947.)

Component activity	Category
Referral and scheduling	
Scheduling pod	Indirect labor
Office secretary	Direct labor
Patient education—preprocedure	Direct labor
Day of procedure processing	
Patient registration—RN	Direct labor
IV insertions	Direct material
IV tubing	Direct material
Nasal cannula	Direct material
ECG leads	Direct material

Kuva 6. Rekisteröity sairaanhoitaja ja kustannusluokkia. (Goldberg & Kosinski 2011, 948.)

Seuraavaksi on määritettävä kunkin resurssin kustannustekijät ja käytettyjen resurssien määrä. Kustannustekijän vuosimäärä arvioidaan kustannustekijän luonteen mukaan. Tämä voidaan parhaiten osoittaa joidenkin esimerkkien avulla.

Esimerkkejä:

1. Työntekijöiden kustannustekijät: Aika.
2. Materiaalikustannukset: Käytettyjen tavaroiden määrä.

(Goldberg & Kosinski 2011, 947.)

Tämän jälkeen voidaan laskea kustannusten allokointiaste, joka on resurssin vuosikustannusten ja resurssin käyttökertojen määrä (vuosittainen kustannustekijän määrä) ajanjakson aikana. Kustannusallokaatiosuhteesta voidaan määrittää tarkasti kohdennettu toimintokustannus kertomalla kustannusten allokointisuhte kyseisen toiminnon todellisella allokointipohjan määrällä. (Goldberg & Kosinski 2011, 947.)

Gastroenterologian osastolla oli kaksi esimerkkiä käytännön tilanteissa, joissa huomattiin missä tilanteissa toimintoperusteista kustannuslaskentaa voitaisiin hyödyntää.

1. "Huono valmistelu voi pidentää toimenpiteitä." Jos huono valmistelu pidentää toimenpidettä 30 minuuttia, toimenpiteen hinta nousee 30,90 dollaria. Yksikölle, joka suorittaa 10 000 toimenpidettä vuodessa, tämä lisää yli 300 000 dollaria kustannuksia.
2. "Riittämättömät palautuspaikat." Jos riittämättömien palautuspaikkojen aiheuttamat pullonkaulat johtavat 15 minuutin viiveeseen potilasta kohden, toimenpidekustannukset nousevat 12,90 dollaria toimenpidettä kohden. Yksikössä, joka suorittaa 10 000 toimenpidettä vuodessa, tämä olisi 129 000 dollaria vuodessa. Riippuen siitä, mitä maksaa lisää tilaa vuokraamalla ja rakentamalla lisää palautuspaikkoja, tämän rajoitteen poistaminen voi johtaa kustannusten alenemiseen.

(Goldberg & Kosinski 2011, 948.)

7 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä ja työn tilaajana toimi Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä eli ISLAB. Kehittämistyön tarkoitus oli tuottaa ISLAB:lle toimintolaskennan perusteella toteutettu kustannuslaskenta kantasolulaboratorion toiminnasta.

Kehittämistyömme tavoite oli tuottaa kustannuslaskenta, jonka avulla toimeksiantaja voi selvittää kantasolulaboratorion tämänhetkisen toiminnan kannattavuutta ja tuottavuutta nykyisillä resursseilla ja toimintatavoilla. Kustannuslaskennan tulosten perusteella kantasolulaboratorio voi esimerkiksi kohdentaa omaa työvoiman käyttöönsä ja resurssejaan tulevaisuudessa entistä kustannustehokkaammin. Resurssien onnistuneemmalla kohdentamisella tilaaja voi tehostaa kantasolulaboratorion toimintaa paremmaksi.

8 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Toiminnallisen kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa työn tilaajalle ammatillinen tuotos ja raportti. Tuotoksen tavoite on, että työn tilaaja voi sen avulla kehittää ja muuttaa omia toimintatapojaan. Toiminnalliselle opinnäytetyölle on tyypillistä asiantuntijaosaamisen esitys esimerkiksi sitä käsittelevällä opinnäytetyötekstillä ja artikkelilla. Usein toiminnallinen opinnäytetyö vastaa työelämästä nousevaan tarpeeseen, johon työn tilaaja etsii ratkaisua. (Vilka 2021, 20-22.)

Kehittämistyö etenee vaiheittain ja työ alkaa suunnitelmalla, jonka aikana selvitetään työn kohde-ryhmä ja tavoitteet. Tekijöiden, työn tilaajan ja oppilaitoksen tavoitteet muodostavat kokonaisuuden, jonka pohjalta opinnäytetyötä aletaan työstämään. Tavoitteiden lisäksi sovitaan yhdessä opinnäytetyön aikataulu, käytettävät materiaalit työn tilaajalta ja esimerkiksi kuinka paljon työn tilaajan henkilöstö käyttää aikaa materiaalien keräämiseen. (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 22.)

Tavoitteiden asettamisen ja suunnitelman jälkeen kehittämisprosessissa siirrytään toteutusvaiheeseen. Toteutusvaiheessa loppuraporttia ja tuotosta tehdään ohjaajalta ja tilaajalta saatavien välipalautteiden avulla. Loppuraporttia kirjoitetaan tuotokseen liittyviin lähteisiin pohjaten. (Kostamo ym. 2022, 9-13.)

Lopuksi kehittämistyöprosessi etenee viimeistelyvaiheeseen, jolloin tuotosta ja loppuraporttia vertaillaan rinnakkain ja ne viimeistellään vastaamaan toisiaan. Tekstiä reflektoidaan myös oman asiantuntijaksi kasvun näkökulmasta. Viimeiseksi valmis työ esitellään oppilaitokselle ja toimeksiantajalle, sekä tarvittaessa muokataan esimerkiksi toimeksiantajalle hyödynnettäväksi. (Kostamo ym. 2022, 13.)

8.1 Kehittämistyön suunnitteluvaihe

Toimintoperusteisella kustannuslaskennalla huomioidaan kannattavuuteen ja tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä, sekä yleiskustannusten sisältöä ja luonnetta. Toimintoperusteisen kustannuslaskennan avulla pyrimme tuomaan esille mahdollisia säästökohteita tai lisäresursseja vaativia toimintoja laboratorion toiminnassa. Työn toteutustarve syntyi ISLAB:n kantasolulaboratorion tarpeesta tarkastella oman toimintansa kustannustehokkuutta. Tätä toimintojen ja kustannusten suhdetta voidaan tutkia toimintolaskennalla, jolla pyritään kohdistamaan resursseja entistä tarkemmin eri toiminnoille (Alhola 2016).

ISLAB:n kantasolulaboratorio toimii yhteistyössä Kuopion yliopistollisen sairaalan kantasoluohjelman kanssa. KYSin kantasoluohjelman mukaisesti sairaalassa toteutetaan veren autologisia kantasolusiirtoja, sekä ulkopuolisessa kudoslaitoksessa kerätyn autologisen kantasolusiirteiden säilytystä yhdessä ISLAB:n kantasolulaboratorion kanssa. (Kantasolulaboratorion työpistekuvaus 2021.)

Työn suunnittelu alkoi syksyllä 2021 aihekuvauksella, jonka jälkeen suunnitelma tehtiin alkuvuodesta 2022. Suunnitelman valmistuttua saimme ISLAB:n keräämän aineiston, jotka sisälsivät tietoa kantasolulaboratorion toteutuneista keräyksistä vuosina 2020 ja 2021, sekä pakastetuista pusseista saamisilta vuosilta. Mukana oli myös toimeksiantajan keräämää tietoa hoitajien keskimääräisestä ajankäytöstä tiettyihin työvaiheisiin. Lisäksi ISLAB oli sisällyttänyt aineistoon mukaan ajantasaisia hintoja kantasolulaboratorion toiminnassa käytettävistä tarvikkeista ja reagensseista.

Näiden materiaalien pohjalta työ aloitettiin syyskuussa 2022. Opinnäytetyön aiheita oli tarjolla koulun tarjoamalla listalla, joista valitsimme meitä kiinnostavan aiheen. Opinnäytetyö toteutettiin moniammatillisesti kahden eri tutkinto-ohjelman välisenä yhteistyönä. Työtä teimme kahden bioanalyytikko-opiskelijan ja yhden liiketalousopiskelijan voimin. Kirjoitimme aihekuvauksen, työsuunnitelman ja loppuraportin yhdessä omien aihealueidemme teoriaosuuksia lukuun ottamatta. Itse tuotoksessa liiketalouden opiskelija vastasi laskennan käytännön toteutuksesta. Bioanalyytikko-opiskelijat auttoivat tarvittavan materiaalin hankinnasta toimeksiantajalta, sekä auttoivat laskennassa tarvittavien käsitteiden määrittelyssä.

8.2 Kehittämistyön toteutusvaihe

Aihe opinnäytetyöllemme valikoitui koulun tarjoamasta aiheistauksesta. Opinnäytetyö erosi muista tarjotuista aiheista siten, että aiheemme sisälsi moniammatillista työskentelyä bioanalyytikko-opiskelijoiden ja liiketalouden opiskelijan kesken. Kehittämistarve oli noussut työn toimeksiantajalta eli IS-LAB:lta. Heillä oli tarvetta uudelle kustannuslaskennalle kantasolulaboratorion toiminnasta, sillä edellisestä laskennasta oli kulunut jo noin kymmenen vuotta. Työmme aihevalinta oli siis onnistunut, sillä se vastasi työelämän kehittämistarpeisiin toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksen mukaisesti (Kostamo ym. 2022).

Seuraavaksi etenimme aihekuvauksen tekoon, jolloin suunnittelimme opinnäytetyön aikataulullista etenemistä ja tarkensimme kehittämistyömme teoreettista sisältöä. Tässä vaiheessa hankimme kantasolulaboratorion toimintaa koskevaa alustavaa materiaalia ja hahmottelimme työllemme väljästi tarkoituksen ja tavoitteet työskentelyvaiheen mukaisesti (Salonen ym. 2017).

Suunnitteluvaiheessa täsmensimme kerättävää aineistoa, etsimme opinnäytetyössä hyödynnettävää teoretietoa ja sovimme jokaisen opinnäytetyön tekijän osuuden työn etenemisessä. Käytännössä tutustuimme siis kantasolusiirtoihin ja kantasolulaboratorioiden toimintaan liittyvään kirjallisuuteen, sekä ISLAB:n puolelta annettuun kustannuslaskennan taustamateriaaliin. (Salonen ym. 2017.)

Aloitimme loppuraportin työstämisen samaan aikaan kustannuslaskentaosuuden kanssa. Näin ollen pystyimme kokoamaan loppuraporttia aktiivisesti sitä mukaan, kun kustannuslaskenta edistyi. Loppuraportissa käsitelimme tarkemmin kantasolusiirtoja, siirtojen toteutusta ja niihin liittyviä komplikaatioita sekä kantasolulaboratorion työprosessia. Raportissa käydään läpi myös kustannuslaskentaan liittyvää teoriaa ja sen käytännön toteutusta.

Kustannuslaskennassa otettiin huomioon kantasolulaboratorion työntekijöiden työajat sekä laboratoriossa käytettävien materiaalien ja työvälineiden käyttö ja kulut. Eri toiminnoista kerättyyn materiaaliin lukeutuu muun muassa eri työvaiheisiin käytetty aika jokaiselta arkipäivältä maanantaista perjantaihin. Materiaalikustannuksia on kerätty esimerkiksi ruiskuista, pakastusliuoksista ja pipetinkärjistä (liite 3). Kustannuslaskenta toteutettiin Microsoft Excel-tilukkolaskentaohjelmalla.

Materiaalikustannukset suunniteltiin laskettavaksi viikkotasolla, sillä tämä yksinkertaistaa suhteuttamista viikoittaiseen työaikaan. Tämä huomioitiin jo alustavassa materiaalissa, sillä materiaalikustannusten laskenta toteutettiin arvioidulla tasolla keräysten sekä käsiteltyjen pussien lukumäärän suhteen. Nämä kustannukset kirjattiin omalle Excel-taulukolle (liite 1). Viikkokohtaiset kantasolujen käsittelyprosessin materiaalikustannukset kirjattiin kokonaisuudessaan, kuitenkin laitekohtaiset kustannukset huomioiden (liite 2).

Työaikataulukko toteutettiin työajanseurannasta saaduista tuloksista. Työaika, sekä sen vaiheet laskettiin viikkokohtaisesti maanantaista perjantaihin ja seurattavana kohteena oli kaksi hoitajaa. Käytystä työajasta luotiin taulukko, johon kirjattiin käytetyt työtunnit työtehtävittäin. Nämä työtehtävät jaettiin toimintolaskennan periaatteita hyödyntäen eri toimintoihin. Näitä jaettuja toimintoja oli yhteensä viisi kappaletta ja nämä olivat: kantasolukeräys, solujen säilöntä, solujen palautus, muut sekä viimeisimpänä viabiliteetit. Näistä jaetuista toiminnoista muodostettiin oma taulukkonsa, johon voitiin tiivistetympin korostaa sekä laskea molempien hoitajien käyttämät työajat eri toiminnoittain ja suhteuttaa toiminnot kokonaistyöaikaan (liite 4).

Laskelmista luotiin vielä havainnollistavia sekä laskelmia tiivistäviä infograafeja Canva –nimisen verkkosivun eri työkaluja hyödyntäen (liite 5). Tästä oli hyötyä, sillä opinnäytetyömme toteutettiin monialaisessa työryhmässä, joten viestintä osapuolien välillä oli erityisen tärkeässä asemassa. Taulukkoja luotiin esimerkiksi kuvaamaan eri työvaiheiden kuluttamaa prosentuaalista aikamäärää kaikesta laboratoriossa käytetystä työajasta. Infograafeja tehtiin myös viikkokohtaisista materiaalien käyttökustannuksista, sekä avaamaan tarkemmin toimintolaskennan teoreettista pohjaa.

Opinnäytetyötä kirjoitettiin verkkopuheluiden välityksellä ja pidimme yhteisiä palaverieita kuukausittain, jotta pysyimme ajan tasalla omien aihealueidemme edistymisen osalta. Opinnäytetyöprosessimme tehtiin suurimmaksi osaksi etätöskentelynä. Tämä helpotti aikataulumme yhteensovittamista ja työskentelypaikan valintaa. Teimme opinnäytetyömme Microsoft Word- ja Excel-ohjelmistoilla ja se tallennettiin Microsoft OneDrive-pilvitalennustilaan.

8.3 Tuotoksen arviointi

Laskenta lähetettiin arvioitavaksi ISLAB:n vastuuhenkilöille, joiden kanssa tarkastelimme tuotosta Teams-kokouksessa. ISLAB:n puolelta laskentaa arvioivat sekä kantasolulaboratorion vastuuhoitaja että hematologian osastonhoitaja. Ennen tuotoksen viimeistelyä pidetyssä Teams-keskustelussa saimme palautetta tuotoksen sisällöstä, jonka mukaan laskenta muokattiin lopulliseen muotoonsa palautusta varten. Heidän kanssaan kävimme myös sähköposti -ja Teams-keskusteluja työn etene- misestä koko opinnäytetyöprosessin aikana.

Tuotoksemme arviointikriteereitä olivat kantasolulaboratorion toiminnot, tarvittavat resurssit, toimintoihin kuluvat resurssit, resurssien aiheuttamat kustannukset, toiminnan kustannukset ja resurssikustannusten kohdistaminen (Tenhunen 2013). Määrittelimme kantasolulaboratorion toiminnoiksi kantasolukeräyksen eri vaiheet, joita ovat kantasolukeräys, kantasolujen säilöntä, kantasolujen pakkaus, viabiliteetit eli laadunvalvonta ja muut toiminnot. Muut toiminnot sisälsivät esimerkiksi yhteydenpitoa osastoiden ja apteekin kanssa, sekä aamujen näytteenottokiertoja. Kantasolulaboratorion resursseiksi määrittelimme työtä tekevän henkilökunnan, materiaalit ja erilaiset laitteet, kuten biosuojakaapit ja nestetyypisäiliöt. Toimeksiantaja totesi viabiliteettien ja laadunvalvonnan olevan vaikeaa mitata ja määrittellä, sillä sitä tapahtuu jatkuvasti kantasolulaboratoriossa työskennellessä. Toimintojen ja resurssien onnistuneeseen määrittelyyn oltiin kuitenkin toimeksiantajan puolelta tyytyväisiä.

Toimintoihin kuluviin resursseihin sisältyivät materiaalikustannukset ja ISLAB:n tuottama materiaali tuotenumeroineen täydennettynä oli hyvin kattava ja ISLAB:lla ei ollut tähän lisättävää tai kommentoitavaa. ISLAB:lta toivottiin yhden keräyksen hintamäärittelyä, mutta he tiedostivat sen olevan helpposti laskettavissa heidän omilla oletusarvoillansa, eli jaettuna kolmella. Myös henkilökunnan työaikojen laskeminen sen sijaan osoittautui haasteelliseksi, sillä käytettävää materiaalia oli niukasti. Työaikalaskennan osalta saimme toimeksiantajalta palautetta Octaplas-tilauksen viemän työajan sisällyttämisestä muiden toimintojen sijaan kantasolukeräysprosessin työaikaan.

Toimintoperusteinen kustannuslaskenta vaatii täydellisen näkemyksen kaikista yleiskuluista, joita sen käyttöönotettava taho tyypillisesti seuraa jo valmiiksi. Se voi sisältää tietoja, kuten kokonais-, materiaali, vuokra-, sähkö- ja henkilöstökustannukset. Nämä tiedot löytyvät usein jo valmiiksi palkka-/HR-järjestelmistä, kirjanpitojärjestelmistä ja vastaavista lähteistä.

Resurssien aiheuttamat kustannukset sisältävät esimerkiksi laitehuollon kustannuksia kuten biosuojakaapin huoltoa, nestetyypisäiliöiden nesteen täyttöä sekä pakastuslaitteiden huoltoa. Tähän kohtaan olisi pitänyt huomioida yleisiä kustannuksia kuten sähkö-, vuokra- ja henkilöstökuluja. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista materiaalien puutteen vuoksi. Puute ilmeni myös toiminnan kustannuksen määrittelyssä sekä resurssikustannusten kohdistamisessa, mutta toimeksiantaja kertoi tiedosta-neensa nämä materiaalien puutteet kehitystyötämme koskevassa ISLAB:n kanssa järjestetyssä arviointikokouksessa.

Toimeksiantaja tiedosti työmme olevan loppuvaiheessa, joten laskentaamme tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa pohjamateriaalina tarkempaa kustannuslaskentaa toteuttaessa. Myös kehittämistyömme toteutusta varten annettu pohjamateriaali oli alun perin niukkaa, joten toimeksiantaja oli tyytyväinen kustannuslaskennan nykyiseen toteutukseen.

9 POHDINTA

9.1 Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta

Kehittämistyöprosessi etenee lineaarisesti vaiheittain, mutta käytännössä työvaiheet yhdistyvät toisiinsa työnteon aikana. Oman toiminnan reflektointi on tärkeää kehittämismuotoisen opinnäytetyön mallissa ja kehittämistyöprosessissa onkin kyse myös oman työskentelyn aikaisesta oppimisesta. (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinon 2017.)

Etenimme opinnäytetyöprosessissamme seuraavien työskentelyvaiheiden perusteiden mukaisesti. Kehittämistyön työskentelyvaiheet voidaan jakaa seitsemään eri osaan. Aluksi selvitetään kehittämistarpeet ja suunnitellaan opinnäytetyön etenemisen kulku. (Salonen ym. 2017.) Työprosessin aloittaminen oli hidasta ja valittu aihe oli meille monimutkainen. Olimme saaneet niukasti toimeksiantajalta etukäteistietoa, sekä koimme tilaajan valitseman laskentamenetelmän vaikeasti toteutettavaksi suhteessa muihin vaihtoehtoihin laskentatapoihin.

Seuraavaksi suunnitteluvaiheessa nimetään vastuuhenkilöt, tehdään opinnäytetyön kehittämissuunnitelma samalla teorian tietoon ja kirjallisuuteen perehtyminen. Toteutusvaihe etenee suunnitelman mukaisesti ja se alkaa heti suunnitelman hyväksymisen jälkeen. Tässä vaiheessa saatu ohjaus ja palaute on oleellista työn toteutuksen ja ammatillisen kasvun kannalta. Toteutusvaiheessa tehtyä suunnitelmaa voidaan muokata ja soveltaa kehittämistyön edetessä. (Salonen ym. 2017.) Suunnitteluvaiheessa haasteeksi muodostui kansainvälisten lähteiden runsaus ja niiden sovellettavuus ISLAB:n kantasolulaboratorion kustannuslaskentaan liittyvän teorian tiedon kirjoituksessa. Toteutusvaiheessa toimeksiantajalta saatiin palautetta tuotoksesta kaksi kertaa ja tuotos tarkasteltiin yhdessä ISLAB:n kanssa lopulliseen muotoonsa yhteisessä palaverissa.

Työprosessiin kuuluu myös tulosten ja tuotoksen esittely. Kehittämistyön tulosten/tuotoksen on oltava innovatiivisia ja tuotettava lisäarvoa työyhteisölle. Tehdyt tuotokset voivat olla moninaisia ja niiden esittämisessä voidaan käyttää erilaisia visuaalisia esityksiä, kuten kaavioita, kuvia ja mallinnuksia. Arviointia tehdään koko opinnäytetyöprosessin ajan ja sitä tehdään niin tekijöiden itsensä puolesta reflektiivisenä arviointina, kuin myös ohjaajien toimesta. Loppuarviointi toteutetaan ulkoisten arvioijien toimesta. Arviointimenetelmiä voivat olla esimerkiksi haastattelut ja kyselyt. (Salonen ym. 2017.) Tuotoksemme sisälsi havainnollistavia infograafeja, jotka mielestämme helpottivat työn tulkintaa ja esittelyä. Koko opinnäytetyöprosessin ajan saimme runsaasti hyödyllisiä välipalautteita Savonian opinnäytetyön ohjaajilta. Palautteet toimivat tarpeellisena ohjenuorana aihekuvauksen, työsuunnitelman ja loppuraportin kirjoitusvaiheissa. Haasteeksi muodostui välillä välipalautteiden saaminen toimeksiantajalta. Yhteyshenkilöitä oli vaikea saada kiinni ja saatu palaute oli niukkaa.

Viimeisenä kehittämistyöprosessissa on päättämisvaihe, jolloin työ on saatu päätökseen tavoitteita/tuloksia ja loppuraporttia myöten. Päätösvaiheessa on oleellista pohtia tulosten/tuotoksen rooli jatkon kannalta; miten laajalle tuloksia on tarkoitus levittää ja implementoida eli juurruttaa. (Salonen ym. 2017.) Tarkoituksenamme oli, että laskennasta pystyisivät hyötymään niin käytännön työtä tekevä henkilökunta, kuin taloudellisista toiminnoista vastaavat työntekijät. Mielestämme toimintopereusteisen kustannuslaskentamme avulla toimeksiantaja pystyy arvioimaan mahdollisia muutostehkeitä kantasolulaboratorion toiminnan kehittämisessä. Toimeksiantaja voi hyödyntää kustannuslaskentaa siinä esitettyjen yksittäisten menoerien muokkaamisessa. Yksittäiseksi menoeräksi voidaan huomioida esimerkiksi kantasolulaboratoriossa käytettävät ruiskut ja putket.

Laskentaa toteutettaessa olisi ollut hyödyllistä tietää kantasolulaboratorion kokonaiskustannukset, sillä tämä on hyvin oleellista työn kannalta sekä kustannuslaskennan keskiössä. Tämän lisäksi muun muassa henkilöstökustannukset, laitteen käytön kustannukset pois lukien tiedossa olevat huoltokustannukset sekä mahdolliset toimipaikan vuokraus- ja sähkökustannukset olisivat olleet hyödyksi tässä laskennassa. Tiedossa oli henkilöstön lukumäärä ja heidän eri toimintoihinsa käyttämä työaika sekä materiaalikustannukset. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi työajan kustannustehokkuutta on vaikeaa peilata, sillä sitä ei voida suoraan suhteuttaa henkilöstökustannuksiin. Loppujen lopuksi myös varsinainen toimintolaskenta jää vajaaksi, sillä toimintojen kustannustehokkuutta ei voi laskea ilman tietoa kokonaiskustannuksista ja ajurien monipuolisuus jää myös samalla heikoksi.

Taloudellisesti ja tehokkaasti toimiva kantasolulaboratorio toimii tärkeänä osana kantasolusiirtoprosessia. Sujuva ja tehokas siirtoprosessi auttaa omalta osaltaan yhä useampia ihmisiä kuntoutumaan tai parantumaan sairastamastaan taudista, joka voi mahdollistaa esimerkiksi potilaan paluun takaisin työelämään. Yhteiskunnallisesta näkökulmasta ajatellen on suotavaa saada vakavasta taudistakin parantunut työkykyinen henkilö takaisin työelämään, sillä tämä lisää myös hänen itsensä psyykkistä ja fyysistä hyvinvointia.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Oleellinen osa opinnäytetyöprosessia on työn eettisyys ja luotettavuus. Eettisyyteen liittyy tekijöiden puolueettomuus tilaajan suhteen, sovitut vastuulliset työskentelytavat prosessia varten ja työn eettinen ennakoarviointi (Arene 2015, 5-6).

Opinnäytetyöhömmme ei osallistunut henkilöitä, joilta olisimme tarvinneet suostumuksen osallistua tutkimukseen. Haimme aluksi tutkimusluvan ISLAB:lta, joka on hyvän tutkimustavan mukaista. Tutkimuslupa haetaan aina, kun tutkitaan organisaation toimintaa. Opinnäytetyön aloittaminen vaati myös yhteistyösopimuksen, joka tehtiin organisaation, tekijöiden ja koulun välillä. Sopimus sisälsi työn aikataulun, ohjauksen, mahdolliset kustannukset, aineistot ja salassa pidettävät aineistot. (Arene 2015, 6-7.)

Opinnäytetyötä ei julkaista julkisesti kokonaisuudessaan, koska työ sisältää organisaation näkökulmasta salassa pidettäviä tietoja. Kaikki tarkemmat johtopäätökset ja muutostyöt työn tulosten pohjalta ovat tilaajan tehtävissä ja päätettävissä. Lisäksi opinnäytetyömme on tarkoitus jo itsessään toimia kustannuksia säästävasti. Jos kustannuslaskenta ulkoistettaisiin esimerkiksi yksityisen yrityksen tehtäväksi, aiheuttaisi se ylimääräisen kuluuerän laskennan tilaavalle osapuolelle.

Kaikki opinnäytetyön tekijät ovat sitoutuneet noudattamaan hyvää tutkimusetiikkaa. Lisäksi noudatamme salassapitovelvollisuutta mahdollisten arkaluontoisten asioiden/tietojen osalta sekä koko opinnäytetyöprosessin ajan, että sen jälkeen. Etenkin salassapitovelvollisuuden piiriin kuuluvat kantasolujen luovuttajina/vastaanottajina toimivat potilaat ja heidän hoidolliset asiansa (Koivisto & Aro 2019).

Työssä plagiointi on ehdottomasti kielletty ja lähteiden tulisi olla mahdollisimman tuoreita. Plagionnin tarkkailun apuna suunnitelmassa ja opinnäytetyössä toimii Turnitin-ohjelma. Ohjelma pystyy sen laajan aineiston avulla vertailemaan tekstin alkuperäisyyttä ja samankaltaisuutta. Turnitin ei suoraan tee arvioita plagioinnista, vaan vertaa kirjoitettua tekstiä isoon tietokantaan, joka sisältää esimerkiksi kirjallisuutta, internet-lähteitä ja muita opinnäytetöitä. Turnitin löytämien samankaltaisuuksien perusteella sekä opinnäytetyön tekijät että ohjaaja tekevät arvion tekstin samankaltaisuudesta suhteessa lähdeaineistoon. (West-Smith 2022.)

Työllemme merkityksellisyyttä tuo kustannuslaskennan tulosten hyödynnettävyys kantasolulaboratorion toiminnan kehittämisessä. Tällä hetkellä osa kantasolulaboratorion toiminnasta nojaa taloudellisesti tarkastellen vanhoihin kustannuslaskennan tuloksiin. Vanhan kustannuslaskennan avulla saadut tulokset päivittyvät ajankohtaisemmiksi uuden kustannuslaskennan myötä, joka kasvattaa työmme uutuusarvoa ja sen merkityksellisyyttä toimeksiantajalle. Opinnäytetyön tuloksien pohjalta toimeksiantaja voi tehdä laboratorion toimintaan vaikuttavia kehittämispäätöksiä.

Lähteinä käytimme pääasiassa verkkolähteitä opinnäytetyön aihepiiristä. Käytettyjä tietokantoja olivat kotimaiset Medic, Duodecimin Terveysportti ja Oppiportti, sekä kansainväliset PubMed, Cinahl ja Cochrane. Käytimme lähteinä myös Savonia-Finna-palvelusta lainattavia e-kirjoja, laboratorioden ohjeita sekä ISLAB:n tarjoamaa kantasolulaboratorion työpistekuvausta. Pyrimme käyttämään aina tuoreinta saatavilla olevaa painosta ja ajantasaiseksi päivitettyjä lähteitä.

Arvioimme kaikki lähteet Savonian tiedonhaun ohjeiden mukaisesti (Savonia 2023b). Neljä käyttämämme lähdetä (Porkka 2004, Wesselschmidt & Schwartz 2011, Simnett ym. 2001 ja Clinical Gastroenterology and hepatology 2011) ovat yli 10 vuotta vanhoja, koska uudempia laadukkaampia julkaisuja aiheista ei löytynyt. Kaikki näistä lähteistä on haettu edellä mainituista tietokannoista. Aihepiirin haastavuuden vuoksi useat käytetyistä lähteistä ovat kansainvälisiä.

Opinnäytetyömme muodoksi vakiintui toiminnallinen kehittämistyö, sillä tuotoksemme perustuu työelämälähtöiseen toimeksiantoon. Tuottamamme kustannuslaskennan tulosten perusteella toimeksiantaja voi kehittää omaa toimintaansa (Tuomi 2022).

Hyvärin ja Vuokila-Oikkosen (2016) mukaan kehittämistyön validiteetti kertoo, miten tulokset vastaavat todellisuutta, eli ovat oikeita ja yleistettäviä (Hyväri & Vuokila-Oikkonen 2016). Kehittämistyön luotettavuutta arvioitaessa voidaan hyödyntää myös laadullisia ja määrällisiä menetelmiä, sekä niiden ohjeistuksia. Opinnäytetyömme reliabiliteetti eli mittaustulosten pysyvyys määräytyy kantasolulaboratorion toiminnan vilkkaudesta. Kantasolusiirtojen määrä vaikuttaa suoraan mitattavien kustannusten määrään. Siispä toistettavuutta ja mittaustulosten pysyvyyttä tutkimuksellamme on haastava mitata. (Hyväri & Vuokila-Oikkonen 2016.)

9.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessimme edisti kasvuamme bioanalytikoina ja tradenomina lisäämällä ymmärrystä aktiivisesta toiminnasta moniammatillisissa tiimissä. Lisäksi kustannuslaskennan toteutus kasvatti tutkimuksellista työotettamme ja opimme yhdistämään opetussuunnitelman mukaisesti teoreettista tietoa käytännön kehittämistyöhön. Bioanalytikkokoulutuksen tavoitteena on kouluttaa työelämään henkilöitä, joilla on valmiudet toimia alan eri erikoisaloilla, kuten hematologialla. Tradenomikoulutus antaa valmiudet toimia esimerkiksi laskentatoimen parissa tai erilaisissa asiantuntijatehtävissä. Valmistuneen bioanalytikon ja tradenomin osaaminen koostuu yleisistä ja ammatillisista kompetensseista. Yleiset kompetenssit ovat tutkinto-ohjelmien kesken yhteisiä ja näitä ovat oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, innovaatio-osaaminen ja kansainvälisyysosaaminen. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a; Savonia-ammattikorkeakoulu 2023c.)

Yleisistä kompetensseista etenkin työyhteisöosaaminen korostuu bioanalytikon työssä, sillä ammattiin kuuluu muiden terveydenhuollon ammattilaisten tavoin toimiminen moniammatillisissa ryhmissä. Sujuva yhteistyö muiden ammattiryhmien kanssa on välttämätöntä potilaiden hoidossa. Opinnäytetyöprosessiamme ja kehittymistämme bioanalytikoina työtä tehdessä voidaan peilata myös opintooppaamme mukaisiin tutkimus-, kehittämis- ja johtamisosaaminen-kompetensseihin. Osallistuimme kehittämistyömme teon avulla kliinisen laboratoriotyön kehitystoimintaa tarjoamalle toimeksiantajalle toimintoperusteisen kustannuslaskennan, joka toimii apuvälineenä heidän arvioidessa kantasolulaboratoriotoiminnan kannattavuutta. Toimimme bioanalytikon kompetenssien mukaisesti taloudellisesti ja kustannusvaikuttavasti, sekä osallistuimme kliinisen laboratoriotoiminnan kehittämishankkeisiin moniammatillisissa tiimissä. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a.)

Tradenomin ammatillisissa kompetensseissa kuten laaja-alaisen liiketoimintaosaamisessa, liiketalouden syventävässä osaamisessa sekä liiketalouden menetelmäosaamisessa kehittyminen oli oleellinen osa kehittämistyötämme. Erityisen tärkeää oli ymmärtää liiketalouden eri osa-alueita ja niiden vaikutusta keskenään, kannattavan liiketoiminnan perusteita sekä yksilön tuloksellisuutta ja vaikutusta kokonaisuuteen. Kehittämistyön toteutuksessa korostui laskentatoimen osaaminen, joka on osa taloushallinnon osaamisaluetta. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023c.)

Prosessin aikana tutustuimme ISLAB:n kantasolulaboratorion toimintaan ja opinnäytetyö eteni yhteistyössä heidän kanssaan. Opinnäytetyön kirjoitus vaati huolellista tutustumista kantasolulaboratorion toimintaan ja kantasolusiirtojen toteutukseen, jotka antoivat valmiuksia toimia kantasolulaboratorion työympäristössä tulevaisuuden työelämässä.

Oman työemme loppuraportissa onnistuimme tuomaan hyvin esille teorian tietoa kantasolusiirroista ja siirtoprosessista. Esittelimme laajasti myös ISLAB:n kantasolukeräyksen työprosessin eri työvaiheiden näkökulmista ja kuinka laboratorio tekee yhteistyötä sairaalan muiden osastojen kanssa. Lisäksi jokaisen työvaiheen merkityksen ymmärtäminen syvensi omaa osaamistamme sujuvan kantasolusiirron kannalta. Yhteistyömme oli valtaosan opinnäytetyöprosessia onnistunutta ja sujuvaa. Haasteita kohtasimme välillä yhteydenpidon ja aikataulujen yhteensovittamisen osalta. Myös tutkinto-ohjelmien väliset erot teoriatiedossa aiheuttivat välillä ongelmia, sillä emme ymmärtäneet kaikkia vastakkaisen koulutusalan käsitteitä ja teorioita.

9.4 Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Kehittämistyömme tavoitteena oli tuottaa toimintolaskentaperusteinen kustannuslaskenta, jonka avulla toimeksiantaja voi arvioida kantasolulaboratorion toiminnan kannattavuutta nykyisillä resursseilla ja toimintatavoilla. Toteuttamaamme kustannuslaskentaa hyödyntävät ensisijaisesti kantasolulaboratorion toiminnasta vastaava henkilökunta. Heitä ovat esimerkiksi henkilöstön työvuorosuunnittelusta- ja kantasolulaboratorion materiaalikustannuksista vastaavat toimihenkilöt. Osa kustannuslaskennan tuloksista on esitetty kaaviomuotoisesti, joka voi helpottaa niiden tulkintaa. Visuaalisesti esille tuotu informaatio saattaa olla joillekin ihmisille helpommin ymmärrettävissä ja materiaalin tulkitseminen voi olla mielenkiintoisempaa, kuin pelkän tekstimuotoisen aineiston lukeminen. Kustannuslaskennalle asettamamme tavoitteet olivat realistisia ja mahdollisesti tulevaisuudessa kustannuslaskennan tulosten pohjalta toteutettavissa. Muutoskohteita voivat olla muun muassa työvuorojen ja aikojen muuttaminen ja edullisemmat, mutta yhtä laadukkaat materiaalit. Saatavien tulosten perusteella tehtävät johtopäätökset ja mahdolliset kehittämis ehdotukset jäävät ISLAB:n kantasolulaboratorion tehtäviksi. Tulevaisuudessa kehittämistyötä voisi jatkojalostaa esimerkiksi kustannuslaskentaa koskevaa aihealuetta laajentamalla. Kustannuslaskentaa voisi hyödyntää esimerkiksi muilla kliinisen laboratoriotoiminnan erikoisaloilla, kuten solumorfologialla tai virologialla.

Tyypillisesti toimintalaskentaa hyödynnetään koko yrityksen kustannustehokkuuden laskemisessa yrityksen erilaiset toiminnot huomioon ottaen tässä prosessissa. Tämä tyypillisesti kattaa koko liiketoiminnan analysoimisen ja tarkoituksena on löytää tehokkaat ja tehottomat toiminnot sekä työvaiheet. Kehittämisideana tästä voisi todeta, että olisi ehkä jopa helpompaa ja kannattavampaa toteuttaa toimintalaskenta isompana kokonaisuutena, eli otettaisiin mukaan kantasolulaboratorion yhtiö kokonaisuudessaan. Tämä tarkoittaisi, että työtä olisi enemmän ja tietyt toiminnot voisivat jäädä mahdollisesti huomioimatta, mutta tästä olisi luultavasti enemmän hyötyä helppojen vertailukohtien näkökulmasta sekä voitaisiin tarkastella yhtiön kannattavuutta isommalla skaalalla. Tämä voisi luoda hyvää perustaa johdon päätöksenteolle ja resurssien käyttö järkevöityisi sekä tehostuisi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että toimintoperusteinen kustannuslaskenta terveydenhuoltoalalla, erityisesti kantasolulaboratorioissa, voi alentaa kantasoluhoidon hintaa ja parantaa potilaiden pääsyä tähän mahdollisesti elämän muuttavaan toimenpiteeseen. Kuitenkin, jotta toimintalaskenta voidaan ottaa käyttöön onnistuneesti, terveydenhuollon palveluntarjoajien on punnittava huolellisesti sen tuomat hyödyt ja haitat. Heidän on myös varmistettava, että heillä on tarvittavat resurssit ja kustannustietoinen kulttuuri. He voivat tehdä tämän tehostaakseen menettelyjä, kuluja ja viime kädessä parantaakseen potilaiden hoitotuloksia.

LÄHTEET

- Alhola, Kari 2016. Toimintolaskenta, s. 15-56 ja 83-116. Kustantaja: Alma Talent. Viitattu 7.2.2022.
- Ali, Natasha, Adil, Salman Naseem & Shaikh, Mohammad Usman 2015. Autologous Hematopoietic Stem Cell Transplantation – 10 Years of Data From a Developing Country. Verkkojulkaisu. *Stem Cells Translational Medicine* 4 (8), 873-877. <https://doi.org/10.5966%2Fscm.2015-0015>. Viitattu 24.11.2022.
- Arene 2015. Opinnäytetyön eettiset ohjeet. Verkkojulkaisu. http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene-opinnaytetyoprosessin-eettiset-suositukset_muistilistat-opiskelijalle-ja-ohjaajalle.pdf?_t=1526903222. Viitattu 21.2.2022.
- Bazinet, Alexandre, Popradi, Gizelle 2019. A general practitioner’s guide to hematopoietic stem-cell transplantation. Verkkojulkaisu. *Current Oncology* 2019, 26 (3), 187-191. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6588058/>. Viitattu 10.2.2023.
- Elonen, Erkki 2017. Granylosyyttikasvutekijät. Verkkojulkaisu. *Fimea. Sic!* 2017 (2). <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201709048473>. Viitattu 24.11.2022.
- Fimea 2023. Lista Suomessa toimivista kudoslaitoksista. Verkkojulkaisu. Päivitetty 23.1.2023. <https://www.fimea.fi/documents/160140/0/FI+Lista+Suomessa+toimivista+kudoslaitoksista.pdf/4d74c504-23a9-3157-9740-7781d344f806>. Viitattu 10.2.2023.
- Finnish Red Cross Blood Service 2016. Tests relating to stem cell transplantation. Verkkojulkaisu. Päivitetty 20.1.2016. <https://www.bloodservice.fi/for-health-care-professionals/laboratory-services/histocompatibility-testing/testing-relating-to-stem-cell-transplantation>. Viitattu 7.12.2022.
- Goldberg, J. Michael & Kosinski, Lawrence 2011. Activity-Based Costing and Management in a Hospital-Based GI Unit. Verkkojulkaisu. *Practice management: Opportunities and challenges* 2011, 9 (11), 947-949. [https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565\(11\)00887-1/fulltext](https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565(11)00887-1/fulltext). Viitattu 26.4.2023.
- Hamilton, Betty, 2021. Updates in chronic graft-versus-host disease. Verkkojulkaisu. *Hematology: the American Society of Hematology Education Program* 2021 (1), 648-654. <https://ashpublications.org/hematology/article/2021/1/648/482938/Updates-in-chronic-graft-versus-host-disease>. Viitattu 6.12.2022.
- Harris Affinity 2021. Make “10 in 12” a Reality with Activity-Based Costing. Verkkojulkaisu. <https://www.harrisaffinity.com/make-10-in-12-a-reality-with-activity-based-costing/>. Viitattu 26.4.2023.
- Health Catalyst 2019. Activity-Based Costing: Healthcare’s Secret to Doing More with Less. Verkkojulkaisu. <https://www.healthcatalyst.com/insights/activity-based-costing-healthcare-improves-outcomes>. Viitattu 26.4.2023.
- Helsingin yliopisto 2021. Kantasoluportaali. Verkkojulkaisu. Helsingin yliopiston tutkijoiden verkko-palvelu kantasoluista, kantasolututkimuksesta ja kantasoluhoidoista. Päivitetty 24.6.2021. <https://www2.helsinki.fi/fi/projektit/kantasoluportaali>. Viitattu 7.11.2022.
- Heredia-Salazar, Alberto Carlos, Villarreal-Villarreal, César Daniel, Mancías-Guerra, Consuelo, Gómez-Almaguer, David, Jaime-Pérez, José Carlos, Herrera-Garza, José Luís, Gutiérrez-Aguirre, Homero & Cantú-Rodríguez, Olga. 2015. Cost Structure and Clinical Outcome of a Stem Cell Transplantation Program in a Developing Country: The Experience in Northeast Mexico. *The Oncologist* 20 (4), 386-392. <https://theoncologist-onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.savonia.fi/doi/10.1634/theoncologist.2014-0218>. Viitattu 25.11.2022.
- Huurinainen, Sanna, Saarelainen, Titta & Virkalevo, Annika, Itä-Suomen laboratorikeskuksen liikelaitoskuntayhtymä 2021. Kantasolulaboratorion työpistekuvaus. Hallinnollinen ohje. Pdf-tiedosto. Julkaistu 14.1.2021. Viitattu 20.11.2022.

- Hyväri, Susanna & Vuokila-Oikkonen, Päivi 2016. Osallistavan ja tutkivan kehittämisen opas 2.0 – Tutkimus- ja kehittämistyön luotettavuus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2020. <https://libguides.diak.fi/c.php?g=670543&p=4760642>. Viitattu 1.11.2022.
- Islabin tehtävät ja omistajat. Verkkojulkaisu. Käyttöpäivämäärä 10.12.2021. <https://www.islab.fi/tieto-islabista>. Viitattu 21.11.2022.
- Itälä-Remes, Maija 2015a. Allogeenisen kantasolusiirron monet kasvot. Verkkojulkaisu. Fimea. Sic! 2015 (3), 38-40. https://sic.fimea.fi/3_2015/allogeenisen_kantasolusiirron_monet_kasvot. Viitattu 23.11.2022.
- Itälä-Remes, Maija 2015b. Transplantaatioimmunologia. Teoksessa Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen (toim.) Veritaudit. Verkkokirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ver03102/do>. Viitattu 11.4.2023.
- Kantasolukeräyksen työprosessin kuvaus (työpistekuvaus). Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä. Pdf-tiedosto. Julkaistu 12.1.2021. Viitattu 29.11.2022.
- Koivisto, Kaisa & Aro, Päivi 2019. ePooki 72/2019 – Ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden eettiset kysymykset. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut. Pdf-tiedosto. Julkaistu 11.11.2019. <https://www.oamk.fi/epooki/index.php?cID=1830>. Viitattu 21.2.2022.
- Kostamo, Pipsa, Airaksinen, Tiina & Vilka, Hanna 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Helsinki: Art House. Viitattu 27.2.2023.
- Linkova, Daria, Rubtsova, Yulia & Egorikhina, Maria 2022. Cryostorage of Mesenchymal Stem Cells and Biomedical Cell-Based Products. Cells. Verkkojulkaisu. <https://www.mdpi.com/2073-4409/11/17/2691>. Viitattu 22.12.2022.
- Mahlamäki, Eija 2013. ISLABin kantasolulaboratorio. Autologisia kantasolusiirteitä intensiivihoidon tueksi. Verkkojulkaisu. https://www.fimea.fi/documents/160140/765540/24161_Mahlamaki_Kudospankkipaiva_23.10.2013.pdf. Viitattu 5.10.2022.
- Porkka, Kimmo 2004. Kantasolujensiirrot. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 120 (11), 1391-1399. <https://www.duodecimlehti.fi/duo94329>. Viitattu 19.10.2022.
- Porkka, Kimmo, Lassila, Riitta, Remes, Kari & Savolainen, Eeva-Riitta 2015. Veritaudit. Verkkokirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ver00001/do>. Viitattu 6.12.2022.
- Punainen Risti Veripalvelu julkaisu aika tuntematon. Usein kysyttyä. <https://www.veripalvelu.fi/ukk/?ukk-kategoria=kantasoluluovutus>. Viitattu 11.4.2023.
- Salonen, Kari, Eloranta, Sini, Hautala, Tiina & Kinos, Sirppa 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Verkkojulkaisu. Turun ammattikorkeakoulu. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>. Viitattu 8.3.2023.
- Sarode, Ravindra 2022. Therapeutic Apheresis. Verkkojulkaisu. MSD Manual for the Professional. <https://www.msmanuals.com/professional/hematology-and-oncology/transfusion-medicine/therapeutic-apheresis>. Viitattu 7.12.2022.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a. Opinto-opas. TB19SP Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1240&tab=6>. Viitattu 28.2.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023b. Tiedonhaun perusteet. Verkkojulkaisu. Savonia ammattikorkeakoulu. Päivitetty 18.1.2023. <https://libguides.savonia.fi/c.php?g=360558&p=2435254>. Viitattu 2.2.2023.

- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023c. Opinto-opas. LL19SP Liiketalouden tutkinto-ohjelma. Verkkojulkaisu <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetusuunnitelmat/?yks=KK&krtid=1206&tab=2>. Viitattu 12.4.2023.
- SiiTONEN, Timo & Koistinen Pirjo 2015. Hematopoieettiset kantasolut. Teoksessa Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen (toim.) Veritaudit. Verkkokirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ver00102/do>. Viitattu 11.4.2023.
- Simnett, S.J, Stewart, L.A, Sweetenham, J, Morgan, G & Johnson, P.W.M 2001. Autologous stem cell transplantation for malignancy: a systematic review of the literature. *International Journal of Laboratory Hematology* 22 (2), 61-72. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2257.2000.00270.x>. Viitattu 23.11.2022.
- Strata 2021. A Guide to Activity Based Costing in Healthcare. Verkkojulkaisu. <https://www.strata-decision.com/blog/the-rise-of-time-driven-costing-a-history-of-activity-based-costing-in-healthcare/>. Viitattu 26.4.2023
- Tammiruusu, Anne 2015. Kantasolusiirtotoiminnan laatua ja turvallisuutta valvotaan osana kudoslaitosten valvontaa. Verkkojulkaisu. *Fimea. Sic!* 2015 (3), 41. https://sic.fimea.fi/3_2015/kantasolusiirtotoiminnan_laatua_ja_turvallisuutta_valvotaan. Viitattu 25.11.2022.
- Taskinen, Mervi, Ryhänen, Samppa & Vettenranta, Kim 2017. Käänteishyljintä kantasolusiirroissa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 133 (3), 251-258. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13541#s2>. Viitattu 23.11.2022.
- Tays 2022. Kantasolujen käsittely ja palautus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 12.1.2022. [https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Kantasoluhoidot/Kantasolujen_kasittely_ja_palautus_kanta\(18143\)](https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Kantasoluhoidot/Kantasolujen_kasittely_ja_palautus_kanta(18143)). Viitattu 16.11.2022.
- Tuomi, Sirpa 2022. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja – Thesis Tutor Handbook. Verkkojulkaisu. Päivitetty 27.5.2022. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/tyoelaman-tutkiva-kehittamistointa/projektityo-vs-ns-toiminnallinen-tutkimuksellinen-kehittamishanke-opinnaytetyo/>. Viitattu 2.2.2023.
- Tenhunen, Marja-Liisa 2013. Johdon laskentatoimen peruskäsitteet, menetelmät ja tekniikat (jatkuu) – osa 3. Yritystalouden ja laskennan ammattilehti *Tilisanomat*. Saatavissa: <https://tilisanomat.fi/koulut/johdon-laskentatoimen-koulu-koulut/johdon-laskentatoimen-peruskasitteet-menetelmat-ja-tekniikat-jatkuu>. Viitattu 7.2.2022.
- Turun yliopistollinen keskussairaala 2020. Autologinen kantasolujensiirto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 9.10.2020. <https://www.vsshp.fi/fi/hoito-ja-tutkimukset/Sivut/kantasolujensiirrot-autologinen.aspx>. Viitattu 5.10.2022.
- Vettenranta, Kim, Leppä, Sirpa, Janes, Rita, Niittyvuopio Riitta, Salmenniemi, Urpu, Taskinen, Mervi, Ryhänen, Samppa, Keränen, Mikko, Jahnukainen, Kirsi & Itälä-Remes, Maija 2021. Kantasolusiirrot – soluterapia murroksessa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 137 (13), 1361-1367. <https://www.duodecimlehti.fi/duo16306>. Viitattu 20.10.2022.
- Vilkka, Hanna 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä: Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. E-kirja. PS-Kustannus. Viitattu 23.2.2023.
- Wesselschmidt, Robin L & Schwartz, Philip H, 2011. The Stem Cell Laboratory: Design, Equipment, and Oversight. *Human Pluripotent Stem Cells*. Verkkojulkaisu. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3695816/#>. Viitattu 15.11.2022.
- West-Smith, Patti 2022. Does Turnitin detect plagiarism?. *Turnitin*. Verkkojulkaisu. <https://www.turnitin.com/blog/does-turnitin-detect-plagiarism>. Viitattu 7.2.2023.

Zakrzewski, Wojciech, Dobrzyński, Maciej, Szymonowicz, Maria & Rybak, Zbigniew 2019. Stem cells: past, present, and future. *Stem Cell Research & Therapy*. 68. <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1165-5>. Viitattu 7.11.2022.

LIITE 1: OLETUSARVOT MATERIAALIKUSTANNUSTEN LASKENNALLE.

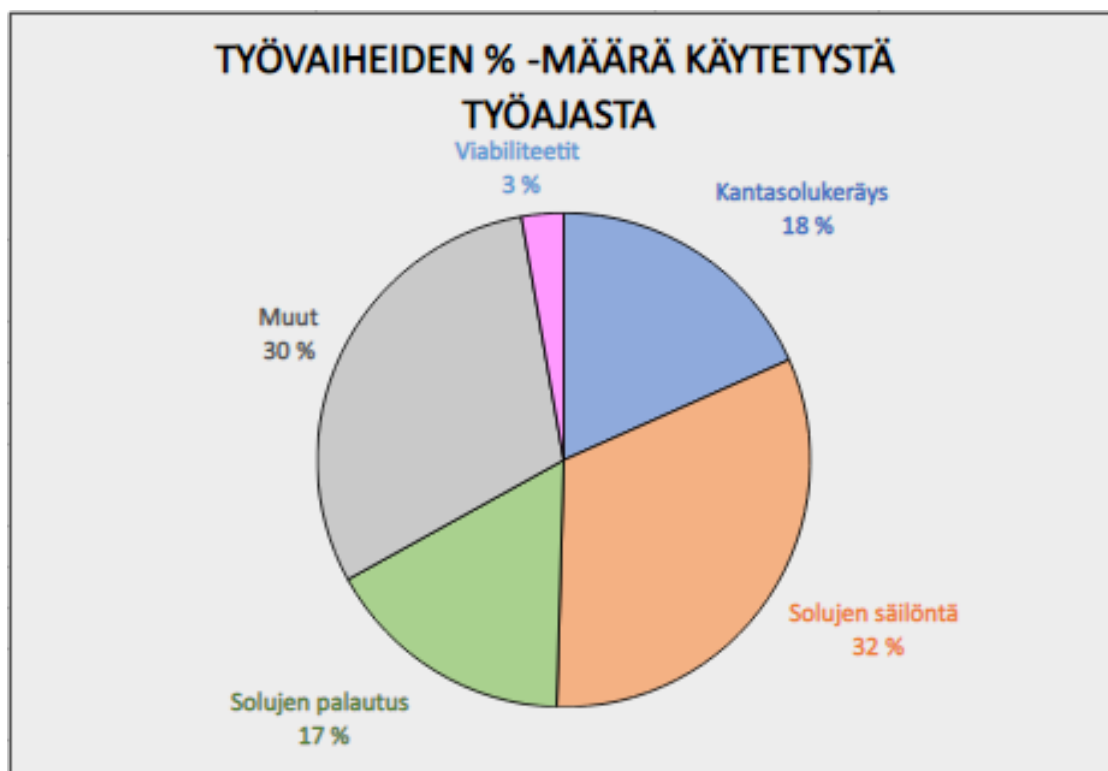
Kantasolulaboratoriossa käytetyt materiaalit ja työaika			
Taustamateriaali (keräysten ja pussien määrä) on kerätty vuosilta 2020 ja 2021.			
	2020	2021	ka
Keräyksiä	162	143	152,5
Pakastetut pussit	423	383	403
Keräyksiä käsitellään vuodessa 48 viikolla (4 sulkuviikkoa)			
Keräyksiä/viikko	3,177083333		
Käsiteltyjä pusseja	8,395833333		
Tässä materiaalissa on käytetty laskennallisesti keräyksiä lukumääränä 3 afereesia/viikko ja 9 pussia/viikko			
Koska taustamateriaalissa mietitään myös käytettyä työaika, <u>käytetään laskentaan seuraavia arvoja:</u>			

LIITE 3: TAULUKKO TUOTTEISTA TUOTENUMEROITTAIN

Tuote	Tuotenro	Hinta	Jaettu kpl	
Lävistäjä 75 kpl	2132835	99	0,76	
Pakastuspussi 24 kpl	200-074-403	724	30,17	
Kryoputki 100 kpl	72/694005	9,9	0,10	
Ster. Hanska 50 kpl	484736	31,46	0,63	
Hihansuoja 120kpl	TML1398-01	96,85	0,81	
Methocult putki 24 kpl	.04444	885	36,88	
5 ml ruisku 1 kpl	409832	0,03		
20 ml ruisku 1 kpl	403364	0,15		
50 ml ruisku 1 kpl	409685	0,35		
Isot maljat 240 kpl	15347026	204	0,85	
Pienet maljat 500 kpl	153066	245,26	0,49	
ID-MEM 500 ml	21980032	18,72		
Lihaneula 1 kpl	458553	1,54		
Ster. vesi 100mlx20kpl	105536	39,8	1,99	
Moppiliina 60 kpl	129-0575	194,88	3,25	
Ster. etanoli 12 plo	0/ZSAL65499	127,78	10,65	
Apteekin pakastusliuos 1kpl		250		noin
Kaasusuodatin 1 kpl	10660005575	9		noin
Ster. Liina 100 kpl	TX3210	65	0,65	
Pesuaine 250ml	7513387	36		
Octaplas 200ml		107,38		
Anaerob. putki		0,5		noin
Tryptoni. putki		0,5		noin

LIITE 4: TYÖAIKATAULUKOT

Viikkokohtaisesti käytetyt työtunnit. Kohdistettu toiminnottain						
Työvaiheet	Kantasolukeräys	Solujen säilöntä	Solujen palautus	Muut	Viabiliteetit	Yhteensä
Aika per viikko Henkilö 1	4	15,5	5	6,5		31
Aika per viikko Henkilö 2	6	2	4	10		22
Aika yhteensä	10	17,5	9	16,5	1,5	54,5
% määrä ajasta	18,35 %	32,11 %	16,51 %	30,28 %	2,75 %	100,00 %



LIITE 5: INFOGRAAFI KUSTANNUSLASKENNASTA

