

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

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

HARVINAISET ANEMIA SUOMESSA

Oppimateriaali kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle
bioanalytiikan opiskelijoille

TEKIJÄT Jenni Lindholm TB21SPE

Laura Seppä TB21SPE

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Tutkinto-ohjelma Bioanalyttikon tutkinto-ohjelma			
Työn tekijät Lindholm Jenni ja Seppä Laura			
Työn nimi Harvinaiset anemiat Suomessa -Oppimateriaali kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle bioanalyttikan opiskelijoille			
Päiväys	5.4.2024	Sivumäärä/Liitteet	36/2
Toimeksiantaja Savonia-ammattikorkeakoulu			
<p>Sirppisoluanemia, talassemiat, AIHA ja sferosytoosi ovat yleisimmät Suomessa esiintyvistä harvinaisista anemioista. Harvinaiset anemiat ovat lisääntyneet myös Suomessa maahanmuuton seurauksena. Näiden harvinaisten anemioiden tunnistamiseen tarvitaan osaamista myös kliinisissä laboratorioissa. Työn aihe nousi esiin toimeksiantajan tarpeesta kehittää kliinisen hematologian syventävää opintojaksoa. Työ rajattiin edellä mainittuihin anemioihin.</p> <p>Oppinäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä, jonka tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia bioanalyttikko-opiskelijoille kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden ammatillista osaamista harvinaisemmista anemioista Suomessa laadukkaana, monipuolisen ja mielekkään oppimateriaalin avulla. Oppimateriaalin avulla opiskelija pystyy itsenäisesti opiskelemaan harvinaisemmista anemioista, jotta anemioiden tunnistaminen myös työelämässä on mahdollista.</p> <p>Toimeksiantajana kehittämistyössä oli Savonia-ammattikorkeakoulu. Materiaalin laatimiseksi käytiin läpi useita kansainvälisiä tutkimusartikkeleita sekä kotimaisia materiaaleja, johon valmiin opintojakson teoria pohjautuu. Materiaaliin lisättiin myös kuvia anemianäytelasien soluista, jotka otettiin mikroskoopilla. Monipuolisen oppimateriaalin luomiseen käytettiin erilaisia Moodle-aktiviteetteja. Oppimateriaali pilotoitiin bioanalyttikko-opiskelijoilla ja opintojaksosta pyydettiin palautetta. Palautteen perusteella opintojaksolla olevia kuvia muokattiin helpommin tulkittaviksi.</p> <p>Työn tuotoksena syntyi oppimateriaalia kliinisen hematologian syventävälle Moodle-opintojaksolle. Oppimateriaali tarkoitettiin syventämään hematologista osaamista ja antamaan lisätietoa harvinaisista anemioista. Opintojaksoa voidaan tulevaisuudessa täydentää lisäämällä materiaalia esimerkiksi oppinäyte- tai hanketyönä.</p>			
Avainsanat anemia, aih, autoimmuunihemolyttinen anemia, kliininen hematologia, moodle, oppiminen, perinnöllinen sferosytoosi, sirppisoluanemia, talassemia			

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	
Authors Lindholm Jenni and Seppä Laura	
Title of Thesis Rare Anemias in Finland -Study material for the advanced study course in clinical hematology for students in Biomedical Laboratory Science	
Date 5 April 2024	Pages/Appendices 36/2
Client Organisation Savonia University of Applied Sciences	
<p>Sickle cell anemia, thalassemias, AIHA and spherocytosis are the most common rare anemias occurring in Finland. Rare anemias have also increased in Finland due to immigration. To identify these rare anemias, expertise is also needed in clinical laboratories. The subject of the work emerged from the client's need to develop an advanced study course in clinical hematology. The work was limited to the mentioned anemias.</p> <p>The thesis was implemented as a functional development work, the purpose of which was to produce learning material for students in Biomedical Laboratory Science for the advanced study course in clinical hematology. The goal was to increase students' professional knowledge of rarer anemias in Finland with the help of high-quality, versatile and meaningful learning material. With the help of the learning material, the student can independently study about rarer anemias, so that recognizing anemias in working life is also possible.</p> <p>The client for the development work was Savonia University of Applied Sciences. To prepare the material, several international research articles and domestic materials were reviewed, on which the theory of the finished course is based. Images of cells in anemia specimen slides, which were taken under a microscope, were also added to the material. Various Moodle activities were used to create versatile learning material. The learning material was piloted with students in Biomedical Laboratory Science and feedback on the course was requested. Based on the feedback, the pictures in the study course were edited to be easier to interpret.</p> <p>As a result of the work, learning material was created for the advanced Moodle course in clinical hematology. The learning material was intended to deepen hematological knowledge and provide additional information on rare anemias. In the future, the course can be supplemented by adding material, for example in the form of a thesis or project work.</p>	
Keywords aiha, anemia, autoimmune hemolytic anemia, clinical hematology, learning, moodle, sferocytose, sickle cell anemia, thalassemia	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	SUOMESSA ESIINTYVÄT HARVINAISET ANEMIAAT	7
2.1	Sirppisoluanemia.....	8
2.2	Talassemiat	9
2.3	Autoimmuunihemolyyttinen anemia, AIHA	11
2.4	Perinnöllinen sferosytoosi	12
3	HYVÄ OPPIMATERIAALI	13
3.1	Verkko-oppiminen ja verkko-oppimateriaali	13
3.2	Kliinisen hematologian opinnot Savonia-ammattikorkeakoulussa	15
4	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	16
5	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	17
5.1	Kehittämistyön menetelmä	17
5.2	Kehittämistarpeen tunnistaminen	18
5.3	Ideointi	18
5.4	Suunnittelu.....	18
5.5	Kehittämistyön toteutus.....	19
5.5.1	Tuotoksen valmistaminen	20
5.5.2	Tuotoksen pilotointi/kehittämistyön tutkimuksellinen osio.....	21
5.6	Valmis tuotos.....	22
5.7	Arviointi	23
5.8	Päätös.....	24
6	POHDINTA	25
6.1	Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta.....	25
6.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	26
6.3	Ammatillinen kasvu	27
6.4	Hyödynnettävyys ja kehittämisideat.....	28
	LÄHTEET.....	29
	LIITE 1. WEBROPOL-PALAUTEKYSELY.....	34
	LIITE 2 OPINTOPISTELASKURI	36
	KUVALUETTELO	
	Kuva 1. Opintojakson etusivu (Lindholm 2024 CC BY-SA).....	23

1 JOHDANTO

Anemiassa veren hemoglobiiniarvo on alentunut. Anemia voi johtua punasolujen vähydestä tai sairaudesta, joka aiheuttaa muutoksia punasoluissa. Oireisiin kuuluvat muun muassa väsymys, suorituskyvyn lasku, huimauksen tunne ja hengenahdistus. (Koskenvesa 2022a.)

Global burden of disease 2021-tutkimuksessa tutkittiin maailmanlaajuisesti anemian esiintyvyyttä. Vuonna 2021 anemiaa sairasti 1,92 miljardia ihmistä. Tutkimus kattoi 204 maata ja aluetta, ja siinä tarkasteltiin 25 eri ikäryhmää sekä sukupuolten välistä jakaumaa vuosina 1990–2021. Tutkimuksen mukaan vuonna 2021 naisista 31,2 prosentilla ja miehistä 17,5 prosentilla esiintyi anemiaa. Kaikissa ikäluokissa naisilla esiintyi anemiaa yleisemmin miehiin verrattuna. Erot sukupuolen mukaan olivat erityisen suuria 10–64-vuotiaiden keskuudessa. Vuonna 2021 anemian syyt maailmanlaajuisesti olivat ruokavalioon liittyvä raudanpuute, hemoglobiнопатiat ja hemolyyttiset anemiat sekä muut trooppiset sairaudet. (GBD 2021 Anemia Collaborators 2023, 713, 718–719, 721.)

Rautaa tarvitaan hemoglobiinin valmistamiseen sekä muiden elimistön solujen toimintaan. Veren punasolujen pieni koko tai lisääntynyt keskikalpeus viittaavat raudanpuutteeseen. Suomessa yleisin syy raudanpuutteeseen on runsas verenvuoto, joka voi johtua runsaista kuukautisista tai verenvuodosta peräpukamassa, mahalaukussa tai suolistossa. Myös keliakia tai muut ravinnon imeytymisen häiriöt voivat aiheuttaa raudanpuutetta. Maailmanlaajuisesti ruokavalio on yleisin syy raudanpuuteanemiaan, kuitenkin Suomessa on nykyään harvinaista, että raudanpuute johtuisi ruokavaliosta. (Koskenvesa 2022b.)

Maailmalla yleisimpiin anemioihin lukeutuu myös hemoglobiнопатioista sirppisoluanemia sekä talassemia (Cappelli, Gluckman Ghanem & Abboud 2019, 595). Niitä esiintyy maahanmuuton seurauksena myös vähäisiä määriä Suomessa. Sirppisoluanemia on periytyvä krooninen hemolyyttinen tauti, joka aiheuttaa punasolujen hajoamista. Vaikean anemian lisäksi tauti saattaa aiheuttaa vakavia bakteeri-infektioita sekä iskeemisen verisuonitaudin. Iskeemisessä verisuonitaudissa sirppisolun muotoiset punasolut tukkivat pieniä verisuonia ja kapillaareja eli hiussuonia. (Galacteros 2019.) Talassemia aiheuttaa hemolyyysiä, eli punasolujen hajoamista. Talassemioita on useita alatyyppejä, joiden oireet vaihtelevat oireettomasta vaikeaan tautimuotoon. (Wartiovaara-Kautto 2023.)

Muita harvinaisempia anemioita Suomessa ovat hemolyyttiset anemiat, joista yleisin on autoimmunihemolyyttinen anemia, eli AIHA. Sitä diagnosoidaan alle 100 henkilöllä vuosittain. AIHAssa elimistö on muodostanut vasta-aineita punasolujen osia vastaan, mikä saa aikaan punasolujen hajoamisen. (Lievonen 2022.) Työssä käydään lyhyesti läpi myös sferosytoosi, joka on yleisin perinnöllinen, mutta harvinainen hemolyyttinen anemia suomalaisessa väestössä (Remes, Raade, Karhumäki, Timonen & Välimäki 2015, 673).

Työn toimeksiantajana toimi Savonia-ammattikorkeakoulu. Savonia-ammattikorkeakoulu kuuluu Suomen suurimpiin ja monipuolisimpiin ammattikorkeakouluihin. Savoniassa on kampuksia Kuopiossa, Varkaudessa ja Iisalmessa, joista päätoimipaikkana toimii Kuopio. Opiskelijoita Savoniassa on yhteensä 7000 ja työntekijöitä noin 530. Savoniassa koulutuksia järjestetään kysyntälähtöisesti,

mikä tarkoittaa tiivistä yhteistyötä ja kommunikointia työelämän kanssa ja joustavia koulutuksen toteutustapoja aikaan ja paikkaan sitoutumatta. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a; Savonian strategia julkaisuaika tuntematon.)

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä, jonka tarve nousi toimeksiantajan tarpeesta saada oppimateriaalia kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Toimeksiantaja antoi toiveita materiaalin sisällöstä, jonka pohjalta kehittämistyö tehtiin. Työn aiheeksi muokkautui harvinaiset anemiat Suomessa. Työ rajattiin käsittelemään sirppisoluanemiaa, talassemiaa, autoimmuunihemolyyttistä anemiaa eli AIHAa sekä synnynnäistä sferosytoosia. Bioanalyttikon opinnoissa on tärkeää saada opetusta myös Suomessa esiintyvistä harvinaisista anemioista, koska ne ovat maailmanlaajuinen terveyshaaste ja anemiaa aiheuttavien sairauksien ja vammojen ehkäisy on olennainen osa minkä tahansa maan kansanterveysstrategiaa (GBD 2021 Anemia Collaborators 2023, 718; Vives-Corrons & Krishnevskaya 2021, 1). Kyseiset anemiat ovat alkaneet yleistymään maahanmuuton seurauksena myös Suomessa (Janhukainen ym. 2016, 905) ja siksi bioanalyttikoiden olisi tärkeää saada paremmat valmiudet niiden tunnistamiseen työelämässä. Opinnäytetyön tekijöiden henkilökohtainen kiinnostus hematologiaa kohtaan oli myös keskeisessä roolissa aiheen valinnassa.

Tämän opinnäytetyönä tehdyn kehittämistyön tarkoituksena oli tehdä oppimateriaalia bioanalyttikko-opiskelijoille harvinaisista anemioista kehitteillä olevalle kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Oppimateriaalia voivat hyödyntää Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijat sekä kliinisen hematologian opettaja.

Tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden ammatillista osaamista harvinaisemmista anemioista Suomessa laadukkaasti, monipuolisen ja mielekkään oppimateriaalin avulla. Oppimateriaalin avulla opiskelija pystyy itsenäisesti opiskelemaan harvinaisemmista anemioista, jotta anemioiden tunnistaminen myös työelämässä on mahdollista.

2 SUOMESSA ESIINTYVÄT HARVINAISET ANEMIA

Anemiasta puhutaan silloin, kun veren hemoglobiinipitoisuus jää alle oman iän ja sukupuolen mukaisen viitevälin. Usein anemia on seurausta punasolujen vähyydestä, mutta hemoglobiinitaso voi mataltua myös liiallisen nesteytyksen, raskauden tai suurentuneen plasmatilavuuden takia. Anemian taustalla on jokin muu sairaus ja anemia on oire tälle sairaudelle. (Linko-Parviainen 2021.)

Anemian diagnoosiin riittää useimmiten muutama laboratoriotutkimus: B-PVK+T (perusverenkuva ja trombosyytit), E-/B-Retik (retikulosyytit eli nuoret punasolut), B-La (pitkäaikainen tulehdusarvo) ja P-CRP (tulehdusarvo). B-PVK sisältää muun muassa punasolujen kokoon perustuvaa morfologista luokittelua ja siihen liittyviä punasoluideksejä, kuten punasolujen keskitilavuutta (MCV) ja punasolujen keskihemoglobiinimassaa (MCH). Verenkuva-analysointilla saadaan määritettyä automaattisesti MCV ja MCH. Se mahdollistaa anemioiden luokittelun mikrosyyttisiin-, makrosyyttisiin- ja normosyyttisiin anemioihin. (Järvi-Holopainen & Punnonen 2023, 338–339; Linko-Parviainen, 2021.)

Kun anemian esiintyvyys on 1–5 tapausta 10 000 henkilöä kohden, se luokitellaan harvinaiseksi anemiaksi. Harvinaisiin anemioihin luokitellaan myös anemian monimutkaisen syntymekanismin takia. Harvinaiset anemiat ovat heikosti tunnettuja jopa terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa. Tämän vuoksi potilaat voivat jäädä diagnosoimatta tai diagnoosi jää vääräksi pitkäksi ajaksi. Yli 80 prosenttia harvinaisista anemioista on periytyviä ja noin 20 prosenttia jää diagnosoimatta. (Vives-Corrans & Krishenevskaya 2021, 1.)

Harvinaisia anemioita Suomessa ovat hemoglobinopatioihin kuuluvat sirppisoluanemia ja talassemiat, jotka ovat myös perinnöllisiä hemoglobiinipoikkeavuuksia. Ne ovat yleisiä maailmanlaajuisesti, mutta niitä tavataan lisääntyvässä määrin myös Suomessa. Hemoglobinopatia on yleinen termi kuvaamaan hemoglobiinin geneettisiä vikoja. Siinä hemoglobiinimolekyylit ovat epänormaaleja rakenteeltaan. (Brown & Cutler 2012, 117; Cappelli ym. 2019, 595; Janhukainen ym. 2016, 901; Rajantie 2010, 1137.)

Harvinaisiin anemioihin kuuluu muun muassa autoimmuunihemolyyttinen anemia eli AIHA. Suomessa se todetaan vuosittain yhdellä henkilöllä 75 000:sta. AIHassa potilaan elimistö alkaa itse tuhoamaan potilaan omia punasoluja. Potilaalle kehittyy tämän vuoksi anemia, joka näkyy usein vasta silloin, kun hemolyyysi on voimakasta. AIHaa tavataan lievästä muodosta henkeä uhkaavaan muotoon. (Järvi-Holopainen & Punnonen 2023, 346; Kosme & Remes 1999.)

Suomessa arvioidaan olevan satoja tai jopa tuhat perinnöllistä hemoglobiinipoikkeavuutta sairastavaa henkilöä. Diagnoosi on saatettu tehdä jo synnyinmaassa, mutta he eivät monesti ole saaneet estävää hoitoa sairauteen. Hoidolla pyritään ehkäisemään, ettei potilas saa komplikaatioita sairauteen liittyen. Mahdollisuus saada hoitoa etenkin kehittyvässä maissa on melko vaikeaa. Niinpä Suomessa täytyy varautua antamaan tietoa, seurantaa ja hoitoa hemoglobiinipoikkeavuuksista kärsiville henkilöille. (Janhukainen ym. 2016, 901.)

Perinnölliset hemoglobiinipoikkeavuudet vaikuttavat myös raskauteen. Perinnöllistä hemoglobiinipoikkeavuutta sairastavan äidin odotusaikaan liittyy terveysriskejä sekä äidille että sikiölle. Mahdollisen sairauden epäilyn herätessä on alettava heti jatkotoimenpiteisiin. Esimerkiksi sirppisoluanemia

aiheuttaa odottavalle äidille muun muassa raskausmyrkytystä, keskenmenoa, kohtukuolemaa ja infektioita. (Duodecim Terveyskirjasto 2021; Myntti, Saisto & Wartiovaara-Kautto 2018, 2182–2184.)

2.1 Sirppisoluanemia

Sirppisoluanemia on yksi yleisimmistä hemoglobiinopatioista maailmanlaajuisesti (Cappelli ym. 2019, 595; Rajantie 2010, 1137). Sirppisoluanemia on verisairaus, joka ilmenee, kun lapsi saa molemmilta vanhemmiltaan geneettisen muutoksen. Mutaatiossa HbS-geenit liittyvät toisiinsa ja muuttavat siten punasolujen muotoa ja toimintaa. (Galacteros 2019.) Sirppisoluanemiassa punasolujen muoto muuttuu sirppimäiseksi geneettisen muutoksen seurauksena. Punasolujen sirppiytymistä lisää hemoglobiinin altistuminen infektiolle, hapenpuutteelle, liialliselle happamuudelle tai kuivumiselle. Sirppimäiset punasolut ovat alttiimpia takertumaan toisiinsa sekä jäämään kiinni verisuonten seinämiin, mikä lisää veren viskositeettia ja aiheuttaa kapillaarisuonten tukkeutumista. Tämä voi johtaa hemolyyysiin sekä veritulppien syntyyn. (Savolainen, Kakko, Janhukainen & Juvonen 2015; Tatlisumak 2015.)

Sirppisoluanemiassa potilaat kokevat äkillisiä sirppisolukriisejä, joiden aikana sirppimäiset punasolut aiheuttavat paikallisia infarkteja ja voimakasta kipua. Kivuliaat verisuonten tukoskriisit yleistyvät yleensä 6–12 kuukauden iässä ja oireet lisääntyvät ennen kuin lapsi täyttää kuusi vuotta. Noin puolet potilaista saavat lapsuusiästä asti toistuvia aivoinfarkteja. Verisuonten tukokset ilmenevät vuoden iästä lähtien luukipuina ja neljän vuoden iästä alkaen havaitaan keuhkokriisejä. Keuhkokriisin merkkeihin kuuluvat hapenpuute, kuume, nopeutunut hengitys ja rintakipu. 90 prosentilla sirppisoluanemiaa sairastavilla ilmenee vakavia bakteeri-infektioita kaksivuotiaasta lähtien, johtuen pernan infektoitumisesta ja toimintahäiriöstä. (Savolainen ym. 2015; Tatlisumak 2015.) Oireet voidaan jakaa neljään ryhmään: akuutit, ajoittaiset, krooniset ja korjaantumattomat (Lehtinen 1998, 1215).

Sirppisoluanemia voidaan tunnistaa verenkuva-, ferritiini- ja hemoglobiinifraktiotutkimuksilla (Wartiovaara-Kautto & Janhukainen 2017, 2161). Niissä muun muassa arvioidaan punasolujen muotoa sekä tutkitaan, onko verenkierrossa epätavallista hemoglobiinia. Veren sivelyvalmisteesta voi havaita sirppimäisiä punasoluja, ovalosyyttejä, maalitaulusoluja, basofiilistä pilkutusta, polykromasiaa ja erythroblasteja. Retikulosyyttejä voi olla jopa 30 prosenttia ja lisäksi neutrofiilejä sekä trombosyyttejä on runsaasti. Mikäli sivelyvalmisteesta löydetään Howell-Jollyn ja Pappenheimerin kappaleita, on se merkki pernan vajaatoiminnasta. (Lehtinen 1998, 1215; Savolainen ym. 2015.)

Pelkkä anemia itsessään ei vaadi hoitoa, vaan hoidon tavoitteena on komplikaatioiden eli sirppikriisien ja hydropsiakomplikaatioiden eli runsaan veden kertymisen ehkäisy kudoksiin. Tärkeää on huolehtia rokotuksista ja foolihappolisästä, sillä foolihappo on välttämätön punasolujen ja hemoglobiinin muodostuksessa. Lisäksi tulee välttää kylmää sekä hydropsian aiheuttajia, esimerkiksi lentomatkoja, voimakasta ruumiillista rasitusta ja kuivumista. Sirppisoluanemian hoitoon käytetään verensiirtoja, jotta saadaan pidettyä sirppisolujen määrä pienempänä. Sirppisolukriisien esiintyvyys vähenee, kun sirppisolujen osuus on alle 30 % punasoluista ja loppuu lähes kokonaan, kun määrä on alle 10 %. Tällöin kudokset saavat enemmän happea, sirppiytymisen vähentyy ja sirppisolujen tuotanto hidastuu hetkellisesti. Näin voidaan estää hyvin sirppiytymiskohtauksia ja aivoinfarkteja. (Savolainen ym. 2015; Tatlisumak 2015; Wartiovaara-Kautto & Janhukainen 2017, 2161.)

Sirppisolukriisien nopea ja tehokas alkuvaiheen hoito sekä jatkohoito hematologisen hoidon turvaamiseksi helpottavat potilaiden oireita, pidentävät heidän elinikänsä ja alentavat hoitokustannuksia. (Wartiovaara-Kautto & Janhukainen 2017, 2161.)

Sirppisoluanemian hoitoon on kehitteillä geenimuokkaus, joka saattaa tulevaisuudessa olla yksi taudin hoitomuoto. Hoitojen riskien ja hyötyjen tasapainosta tarvitaan vielä lisätietoa, ennen kuin niitä voidaan käyttää muillekin, kuin vain vakavammin sairastuneille. Meneillään olevissa kliinisissä tutkimuksissa hyödynnetään HBB-geeniä kantavia lentivirusvektoreita, jotka on levitetty potilasperäisiin luuytimen kantasoluihin siten, että geenin luonnolliset olosuhteet muuttuvat mahdollisimman vähän. Näitä käytetään mahdollisesti myöhemmin potilaalle annetussa kantasolusiirrossa. (Wartiovaara 2017, 95; Williams & Thein, 2018, 135.)

Sirppisoluanemian, alfa- sekä beetatalassemian geeniä voidaan tutkia verikokeilla. Mikäli perustutkimuksissa, kuten perusverenkuva ja trombosyytit (PVKT), hemoglobiinifraktiot verestä (B-Hb-Fr) ja solujen morfologinen tarkastelu (B –Morfo), on viitteitä hemoglobinopatiasta tai talassemiaista, saadaan varmempi tulos geenitutkimuksella. Tällöin tutkimusmenetelminä käytetään esimerkiksi DNA- ja molekyyli-genetiikantutkimuksia. Talassemian ja hemoglobinopatian lisäksi potilaalla saattaa geenitutkimuksen aikana löytyä myös muu HBA- tai HBB-geenivirheen oireeton kantajuus, jotka saattavat olla merkityksellisiä raskauden tai hoidon kannalta. (Huslab 2023.)

2.2 Talassemiat

Talassemiat kuuluvat hemoglobinopatioihin. Ne ovat yleisin perinnöllinen mikrosyyttinen anemia eli niissä punasolujen koko on poikkeuksellisen pieni. Talassemioissa havaitaan mutaatioita hemoglobiinin rakenteeseen vaikuttavissa globiiniketjuja koodaavissa geeneissä. Tämä johtaa punasolujen hajoamiseen herkemmin sekä luuytimessä että verenkierrossa. (Capelli ym. 2019, 595; Janhukainen ym. 2016, 901; Rajantie 2010, 1137; Wartiovaara-Kautto 2023.)

Tautiin kuuluu useita alatyyppejä, kuten alfatalassemiat, beetatalassemiat, hemoglobinopatia H (HbH-tauti) sekä yhdistelmämuodot. Yleisimmät muodot ovat alfa- tai beetatalassemiat. (Wartiovaara-Kautto 2023.) Alfatalassemiaassa punasoluissa esiintyy alfaglobiinin vajetta ja beetaglobiinin lisääntymistä. Beetatalassemiaassa tilanne on päinvastainen. (Rajantie 2010, 1138.)

Talassemioissa taudinkuva vaihtelee oireettomasta kuolemaan johtavaan muotoon ja on riippuvainen siitä, missä ja kuinka monessa geenissä mutaatio ilmenee ja millainen poikkeavuus on (Rajantie 2010, 1137–1138). Talassemian yleisimpään muotoon, joka on talassemiakantajuus, ei juurikaan liity oireita. Verenkuvaissa näkyy silloin lievää anemiaa. Mikäli potilas on perinyt globiinimuutoksia molemmilta vanhemmiltaan, oireet vaihtelevat paljon. Oireisiin saattaa kuulua anemiaa, väsymystä, kipuja, suurentuneen pernan aiheuttamaa epämukavuuden tunnetta vatsassa, sappikivitaattia, kasvuhäiriöitä, luustomuutoksia sekä lisääntynyttä raudan imeytymistä, joka aiheuttaa rautakertymiä ja elinvaurioita. Joillakin potilailla verisoluja voi lisäksi muodostua luuytimen ulkopuolella. (Wartiovaara-Kautto 2023.)

Talassemiaa epäiltäessä potilaalta tutkitaan verenkuva, ferritiinipitoisuus sekä hemoglobiinifraktio. Hemoglobiinifraktion avulla tunnistetaan beetatalassemiat. Alfatalassemian tutkimiseen tarvitaan

lisäksi geenitutkimus. Geenitutkimuksessa polymeerasiketjureaktiotekniikan avulla pyritään selvittämään potilaan sairauden takana oleva geenivirhe. Geenianalyysi voidaan tehdä verestä tai kudoksetä, esimerkiksi ihosta ja istukasta. Siinä potilaan DNA:ta verrataan valittuihin alfatalassemian deletaatiomutaatioihin. Geenitutkimus ei välttämättä ole aiheellinen, mikäli anemia on lievä eikä anemialle löydy muuta syytä. Verikokeiden lisäksi lääkäri tutkii pernan koon palpoimalla vatsaa tai ultraäänitutkimuksella. Potilasta haastatellaan ja selvitetään, esiintyykö suvussa talassemiaa. Mikäli verenkuvassa näkyy anemia ja punasolujen koko on pieni, mutta potilaalla ei ole raudanpuutetta, on talassemia todennäköinen. (Järveläinen, Juvonen & Pelliniemi 2004, 80–83; Wartiovaara-Kautto 2023.)

Talassemiadiagnoosin jälkeen on syytä aloittaa foolihappolisä punasolujen hajoamisen vuoksi. Lisäksi kalsiumin ja D-vitamiinin käyttö on hyväksi. Vaikeimmissa tapauksissa tarvitaan erikoissairaanhoidoa, tutkimuksia ja seurantaa. Potilas saattaa tarvita punasolusiirtoja, rautakertymää vähentävää hoitoa sekä muita mahdollisia tukihoidoja. Veren kantasolujen siirto on kaikkien vaikeimpien tautimuotojen hoito, joka pyritään tekemään jo lapsuudessa sopivan luovuttajan löydyttyä. (Wartiovaara-Kautto 2023.)

Raskaus saattaa olla haitallinen talassemiaa sairastavalle. Talassemiaa sairastavien raskaana olevien vointia seurataan tavallista tarkemmin, jotta voidaan varmistua lapsen ja äidin hyvinvoinnista. (Vlachodimitropoulou ym. 2024, 754.) Talassemia saattaa aiheuttaa sikiölle hydropsian eli nesteiden kertymisen kudoksiin tai kehononteloihin. Lisäksi hemoglobiini voi laskea ja sikiön hapensaanti vaarantua. Äiti altistuu tukoksille ja tarvitsee usein tukosprofylaksin loppuraskaudesta lapsivuodeajaksi. (Duodecim Terveyskirjasto 2021; Myntti, Saisto & Wartiovaara-Kautto 2018, 2182–2184.) Raskauden ja synnytyksen aikana on myös kasvanut mahdollisuus saada rautaan liittyvä kardiomyopatia eli sydänlihassairaus, joka aiheuttaa muun muassa sydämen vajaatoiminnan oireita. Tämä korostaa sydämen seurannan tärkeyttä sekä synnytyksen jälkeisen raudansaannin jatkamista. (Kettunen 2024; Vlachodimitropoulou ym. 2024, 754.)

Osalle talassemiaa sairastaville on rautalääkitys erityisen tärkeää. Suun kautta otettavat rautaläkkeet sekä magneettikuvaus ovat pidentäneet sairastavien elinikää ja hedelmällisyyttä. Lisätutkimuksia tarvitaan vielä siitä, mikä olisi paras tapa raudan antamiseen ennen synnytystä ja sen aikana. Joillekin annetaan esimerkiksi verensiirtoja. (Vlachodimitropoulou ym. 2024, 746, 754.)

Suomessa talassemioiden määrä on lisääntynyt, vaikka se edelleen on harvinainen anemia täällä. Lisääntyneeseen määrään liittyy maahanmuutto sellaisilta alueilta, joissa taudin esiintyvyys on yleistä. Kaakkois-Aasiassa ja Länsi-Afrikassa esiintyy paljon alfatalassemioita. Beeta-talassemiaa on Välimeren ympäristössä ja sen suuri esiintyvyyalue ulottuu Arabian niemimaahan, Intiaan ja Kaakkois-Aasiaan. Näillä alueilla perinnöllinen hemoglobiinopatia on arviolta 5–20 prosentilla vastasyntyneistä. (Janhukainen ym. 2016, 901.)

Talassemioihin yritetään kehittää myös geeniterapiahoitoja. Niiden avulla verensiirroista voitaisiin luopua, kuten verensiirrosta riippuvaisissa beeta-talassemioissa. Tulokset osoittivat, että LentiGlobin-geeniterapiasta oli hyötyä tutkimukseen osallistuvista ja verensiirrot voitiin lopettaa. (Kumar ym. 2024.)

2.3 Autoimmuunihemolyttinen anemia, AIHA

AIHassa ihmisen elimistö tuottaa vasta-aineita punasolun osia vastaan, jonka seurauksena punasolut hajoavat. AIHaa todetaan vaarallisesta, henkeä uhkaavasta tautimuodosta lievään, hoitoa tarvitsemattomaan muotoon. (Hill & Hill 2018, 382; Juvonen & Sareneva 2018, 1027.)

AIHassa vasta-aineet kiinnittyvät punasolujen yleisimpiin pintarakenteisiin, esimerkiksi Rh-järjestelmän polypeptideihin. Joskus vasta-aine on selkeästi joko anti-E tai anti-M, jolloin se kiinnittyy ainoastaan kyseiseen veriryhmäantigeeniin. Punasolujen hajoaminen tapahtuu tavallisesti maksassa tai pernassa. Luuydin pystyy lisäämään punasolujen tuottamista 6–10 kertaiseksi normaaliin verrattuna, joten AIHassa anemia näkyy elimistössä viiveellä. Normaalisti punasolujen ikä on 120 vuorokautta, mutta AIHassa se on vähentynyt jopa 20 vuorokauteen. (Juvonen & Sareneva 2018, 1027; Kosme & Remes 1999.)

AIHaa on primaarista eli itsenäistä ja sekundaarista tautimuotoa. Primaarisen AIHAN on todennäköisesti laukaissut jokin potilaan immunologiseen järjestelmään vaikuttanut tekijä, kuten infektio, rokote, lääke tai verensiirto. Tätä ei kuitenkaan enää diagnosointivaiheessa pystytä tunnistamaan. Sekundaarinen liittyy toiseen sairauteen, esimerkiksi infektiin, hematologisesti pahalaatuiseen kasvaimen tai autoimmuunisairauteen. (Hill & Hill 2018, 383–384, Juvonen & Saraneva 2018, 1029.)

AIHAN oireisiin kuuluu ensisijaisesti anemiaoireet. Potilaat voivat hakeutua hoitoon heikotuksen, väsymyksen, hengenahdistuksen, rintakipujen, tykytyksen tai päänsäryn takia. Joskus oireena esiintyy myös kuumetta, jonka aiheuttajana voi olla voimakas hemolyyysi. Hemolyyysiin voi viitata myös, jos potilaalla on keltaisuutta tai tummaa virtsaa. Kylmävasta-aine AIHassa oireena on ääreisverenkierron häiriöön viittaavat oireet, esimerkiksi kipuilu ja kärkijäsenten sinertyminen kylmässä. (Juvonen & Sareneva 2018, 1028.)

AIHAN diagnoosi tehdään vaiheittaisesti. Ensin tavoitteena on tunnistaa hemolyyysi. AIHA saattaa viedä potilaan nopeasti huonoon kuntoon, joten seuraavaksi on tärkeää anemian luokittelu lämmiin (37 °C) tai kylmävasta-aine (4 °C) AIHaksi. Näin saadaan valittua potilaalle oikeanlainen hoito. Luokittelu tehdään suoralla Coombsin kokeella, jossa käytetään spesifisiä reagensseja. Reagenssit tunnistavat IgG-luokan vasta-aineet ja komplementin. Kun kyseessä on lämmin vasta-aine, reaktio tapahtuu anti-IgG-luokan vasta-aineen kanssa. Kylmävasta-aineen tunnistamisessa, joka on tavallisesti IgM-luokkaa ja sitoo komplementtia, käytetään komplementtia tunnistavaa anti-C3d-vasta-ainetta. (Brown & Cutler 2012, 97–98; Hill & Hill 2018, 382; Juvonen & Saraneva 2018, 1027–1029.) Mikäli Coombsin koe on negatiivinen, mutta taudinkuva ja laboratoriolöydökset viittaavat immunologiseen hemolyyysiin, potilaalla kirjataan olevan Coombs -negatiivinen AIHA. Coombs -negatiivista AIHaa esiintyy kuitenkin vain viidellä prosentilla tapauksista, joten todennäköisemmin kyse on jostain muusta. (Juvonen & Sareneva 2018, 1028; Kosme & Remes 1999.)

Lämminvasta-aine AIHAN sivelyvalmistetta mikroskopoitaessa nähdään runsaasti sferosyyttejä, sillä IgG-päälysteisen punasolun pinnalta lähtee paloja pernan toiminnan vaikutuksesta. Kylmävasta-aine AIHAN sivelyvalmistuksessa näkyy punasolujen liimautumista yhteen, joka näkyy raharullana. Lisäksi AIHA-potilaan sivelyvalmistuksessa näkyy retikulosyyttejä. (Perifeerisen veren morfologiaa: Käypä hoito -suositus, 2012.)

Oireetonta tai lähes oireetonta AIHAa pystytään hoitamaan avohoidossa, turhia hoitoja pyritään kuitenkin välttämään. Voimakkaasti oireilevaa anemiaa hoidetaan sairaalassa verensiirroilla ja vasta-aineiden muodostumista vähennetään immunosuppressiivisella lääkityksellä. Potilaalla yritetään myös selvittää mahdollista sekundaarista aiheuttajaa sekä hoidon tarvetta. (Hill & Hill 2018, 385; Juvonen & Saraneva 2018, 1027–1029.)

Noin 80 prosenttia AIHA tapauksista on lämminvasta-aineen aiheuttamia, puolet niistä primaarista. Hoito aloitetaan aina suun kautta otettavalla prednisolon -lääkityksellä tai metyyliprednisolonilla suolen sisäisesti. Annosta lasketaan hemoglobiinin saavuttaessa 100 g/l arvon. Lääkkeen vaste on hyvä. Se auttaa yli 80 prosentille potilaista. Mikäli lääkkeestä ei ole apua, on AIHAN uudelleen diagnosoiminen tarpeen. Lääkityksellä voi olla myös haittavaikutukset luustoon ja metaboliaan, joten riski on tärkeää arvioida potilaskohtaisesti. Lämminvasta-aine AIHAan on olemassa toissijaisia hoitomuotoja, kuten pernan poisto tai rituksimabihoito, mutta on myös mahdollista, että muut immunosuppressiiviset hoidot tulevat jossain vaiheessa harkittavaksi. (Juvonen & Sareneva 2018, 1030.)

Kylmävasta-aineen hemolyysi on harvoin hoitoa vaativaa. Hoidoksi riittää useimmiten kylmän välttäminen ja kylmältä suojaaminen. Mikäli edellä mainittujen hoitojen lisäksi potilaalla on oireita, harkitaan rinnalle lääkehoitoa, mikäli oireita on runsaasti tai potilas tarvitsee punasolusiirtoja anemiaan. Kylmä-vasta-aine AIHAN ensilinjan hoitona pidetään rituksimabihoitoa, johon puolet potilaista reagoi. Hoito tehoaa kuitenkin vain hetkellisesti tai osittaisesti ja hoitoa joudutaan toistamaan. Rituksimabi-fludarabiinihoito on tehokkaampi, mutta se lisää potilaiden infektiolttiutta. Vaikeaan ja akuuttiin hemolyysiin voidaan kokeilla plasmafereesiä, jolla poistetaan IgM-luokan vasta-aineita verenkierrasta. (Juvonen & Sareneva 2018, 1031.)

2.4 Perinnöllinen sferosytoosi

Sferosytoosissa punasolujen kalvo on poikkeava ja sen takia punasolujen muoto on pallomainen ja solun koko on normaalia pienempi. Sairauden diagnosointi perustuu lähinnä laboratoriotutkimuksiin, joita ovat verenkuvaa, solujen mikroskooppinen tarkastelu, josta nähdään valkosolujen jakautuminen ja trombosyyttien määrä. Lisäksi hemolyysiä tutkitaan Coombsin kokeella. Kaikkien testien herkkyydet tai spesifisyydet eivät ole ihanteellisia ja voi johtaa väärän diagnoosin antoon. Usein sivelyvalmisteissa on nähtävissä sferosyyttejä ja punasolujen polykromasiaa. Sferosytoosipotilaan hemoglobiini on useimmiten normaalin alueen yläpuolella johtuen siitä, että luuydin lisää punasolutuotantoa havaittuaan hemoglobiinin laskua. Retikulosyyttien määrä on normaali tai lisääntynyt ja konjugoimaton bilirubiini on kohonnut kohtalaisesti. (Rajantie 2002, 1000; Wu, Liao & Lin 2021, 1–2; Barcellini 2016.)

Perinnöllistä sferosytoosia diagnosoidaan Suomessa noin 100 lapsella vuosittain. Perinnöllisen sferosytoosin ensimmäinen oire vastasyntyneellä on yleensä keltaisuus ja anemia kehittyy usein muutama päivän kuluessa. (Barcellini 2016.)

3 HYVÄ OPPIMATERIAALI

Oppiminen voidaan jakaa neljään eri kategoriaan. Behavioristisen oppimiskäsityksen mukaan oppija on passiivinen ja hänelle on tärkeää saada palautetta. Kognitiivisen oppimiskäsityksen omaava henkilö on oppijana aktiivinen, kokee opiskelun mielekkäänä ja rakentaa tiedon ja ohjaa omaa oppimistaan. Konstruktivistinen oppija on aktiivinen ja ohjaa itse oppimistaan opettajan tekemässä oppimisympäristössä. Kontekstuaalisen oppijan opetuksen lähtökohtana on omat kokemukset ja opettajan tehtävä on ohjata oppijaa oikeaan suuntaan kohti oppijan tavoitteita. (Haapsalo & Erämies 2017.)

Oppimiseen vaikuttaa oppijan tausta, motivaatio, kognitiiviset taidot, työskentelytavat, tavoitteet ja tehtävien sisältö. Kaikki tekijät vaikuttavat toisiinsa, lisäksi opetuksen laadulla ja oppimisen tehokkuudella on yhteys oppimiseen. Opetuksen sisällön suunnittelussa tulisi ottaa huomioon oppilaiden tausta, kiinnostuksen kohteet ja motivaatio. (Haapsalo & Erämies 2017.)

On olemassa erilaisia oppimisympäristöjä ja monia muita välineitä, joita voidaan käyttää opetuksessa. Sana oppimisympäristö tarkoittaa usein yksilön ja ympäristön vuorovaikutusta ja ne voidaan määrittellä tiloiksi, paikoiksi, yhteisöiksi ja toimintakäytännöiksi, jossa oppiminen ja opiskelu toteutuvat. Lisäksi niihin kuuluvat myös materiaalit, välineet ja palvelut, jotka ovat osa oppimisprosessia. (Lonka 2014, 107; Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 17–18; Opetussuunnitelma 2016 julkaisuaika tuntematon.)

3.1 Verkko-oppiminen ja verkko-oppimateriaali

Verkko-oppimateriaalin käyttö edellyttää, että käyttäjällä on verkkoselain. Verkko-opiskelussa käytetään tietoverkkoa, kuten internetiä tai organisaation sisäistä tietoverkkoa eli intranetiä. Verkkoa voidaan hyödyntää opiskelussa ja opetuksessa sekä vuorovaikutuksen että tiedon hankinnan ja jakamisen osalta. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 18; Tilastokeskus julkaisuaika tuntematon.)

Verkko-oppimisella tarkoitetaan verkon välityksellä tapahtuvaa oppimista ja opetusta. Se voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan; verkon tukemaan lähiopetukseen, verkkoon painottuvaan monimuoto-opetukseen sekä itseopiskeluun verkossa. Kaikissa yhtäläistä on se, että verkko-oppiminen tapahtuu verkko-oppimislustalla. Se on järjestelmä, jolla pystytään järjestämään koulutustoimintaa verkon välityksellä kustannustehokkaasti, oppijaystävällisesti sekä oppijan kykyihin mukautuvaksi. Verkko-oppimislustat voivat olla erilaisia eri paikoissa, mutta niiden peruseriaatteet eivät muutu. (Kotakorpi 2021a; Kotakorpi 2021b; Pajari, Sormunen & Saaranen 2023, luku 6.)

Verkko- ja etäopetuksen rajat ovat hämärtyneet. Nykyään on normaalia, että verkossa tapahtuu merkittävä osa niin sosiaalisesta kanssakäymisestä kuin myös opetuksesta. Nykyteknologian avulla saadaan helpotettua oppimista ja uudistettua työskentelyä ja viestintää. Siinä ohessa voi syntyä oivalluksia, joiden avulla opiskelija motivoituu entistä enemmän. Ajanmukaisia oppimiskäsitteitä onkin hybridioppiminen, teknologiavälitteinen oppiminen, sulautuva oppimisympäristö ja sosiodigitaalisuus. Tärkeää on onnistua pedagogiikan ja teknologian yhdistämisessä, jotta voidaan luoda opetusmenetelmiä, jotka tuovat lisäarvoa sekä uutta opetukseen. (Lonka 2014, 107; Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 9.)

Verkko-opintojen edellyttämä teknologia on läsnä arjessamme koko ajan. Tämän vuoksi onkin luonnollista, että verkko-oppimisympäristöt toimivat opetuksen välineenä. Kaikkein tärkein lähtökohta niin tavallisen oppimisen kuin verkko-oppimisen tilanteissa on tavoite. Tavoitteiden tarkoitus on ohjata opiskelijaa kannustamalla, motivoimalla ja sitouttamalla. Niiden tulisi myös kannustaa luovuuteen ja monipuoliseen ajatteluun tarjoamalla mahdollisuuksia ongelmanratkaisuun ja asioiden tutkimiseen monesta eri näkökulmasta. Verkkoympäristössä tapahtuvan oppimisen taustalla on kuitenkin oppijan halu ottaa vastuu omasta oppimisestaan. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 11–12; Opetussuunnitelma 2016 julkaisuaika tuntematon.)

Kun opetustavaksi valitaan verkko-oppimisympäristö, se asettaa oppimisprosessia ajatellen vaatimuksia. Oppimisympäristön on oltava tarpeeksi yksinkertainen käyttää sekä selkeä. Vaativissa tilanteissa pikaviestintätoiminto eli chat on hyvänä apuna, mikäli työskentely ei jostain syystä käynnisty. Moodlessa chat-keskustelun voi jopa tallentaa ja antaa käytettäväksi siinä mukana olleille. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 21–22.)

Vuorovaikutus on tärkeässä asemassa oppimisessa, sen avulla opitaan. Verkossa tapahtuvissa vuorovaikutustilanteissa ympäristö on erilainen kuin fyysisissä tiloissa opiskeltaessa. Omien asioiden tuominen julki ja yhteistyö muiden kanssa luo mahdollisuuden uudenaisten oppijayhteisöjen synty-miseen. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 12.)

Yksittäisen verkkomateriaalin tulisi sisältää joitakin hyviä pedagogisia piirteitä, kun taas verkkokurs-sin tulisi monipuolisesti tukea oppimista. Jokaisen oppiaineen verkkomateriaalissa voidaan soveltaa seuraavia oppimisen perusperiaatteita: oman oppimisen arviointi, opittavan materiaalin soveltaminen todellisen elämän ilmiöihin ja yhteisen tiedon luomisen tärkeys. (Opetushallitus julkaisuaika tunte-maton.)

Verkko-oppimateriaali voidaan jakaa esimerkiksi sen mukaan, miten opitaan. Onko se tiedonhankin-taa, tiedonluomista vai osallistumista. (Ilomäki 2012, 10.) Laadukkaassa verkko-oppimateriaalissa yhdistyvät mielenkiintoiset tehtävät ja olennainen oppisisältö visuaalisesti houkuttelevaan ja saumat-tomasti toimivaan tekniseen kokonaisuuteen (Opetushallitus julkaisuaika tuntematon).

Verkko-oppimateriaalin pedagoginen laatu kuvastaa sen tekijöiden osaamista (Opetushallitus julkai-suaika tuntematon). Sen piirteet on määritelty pedagogisen tutkimuksen pohjalta. Tiivistetysti sen käytön pitää olla joustava, jolloin sitä saadaan käytettyä oppilaan tarpeita, kiinnostusta ja tasoa aja-tellen. Sen tulee tukea yhteisöllistä ja pitkäänkin kestävää työskentelyä sekä aktivoida oppilasta ajat-telemaan. Materiaalin tulee keskittyä opittavan aiheen olennaisiin asioihin sekä edistää oppimistaito-jen parantumista. Laadukas oppimateriaali on teknisesti helppokäyttöinen ja visuaalisesti sekä sisäl-löllisesti pedagogisia tavoitteita tukeva. (Ilomäki 2012, 11.)

Verkko-oppimisympäristöjen tarkoitus on olla kokonaisvaltaisia ratkaisuja verkko-opettamiseen. Ne sisältävät työkalut, joilla verkkokurssit saadaan valmistettua ja osallistujat pääsevät vuorovaikutuk-seen keskenään. Ne pystyvät seuraamaan kuinka aktiivisia kurssilla ollaan, ja näin kurssin pitäjä saa tietoa käyttäjistä. Oppimisympäristöön saadaan asetettua takarajat tehtävien palautukselle ja siellä voidaan suorittaa tentit etänä. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 22.)

Opetuksessa tärkeitä osatekijöitä ovat tavoite, sisältö ja menetelmä. Vaikka verkko-oppiminen muuttaakin menetelmiä opetuksen suhteen, tavoitteet ja sisältö eivät muutu. Selkeiden tavoitteiden tarkeisuus on antaa suunta opiskelulle ja se auttaa sekä opiskelijaa että opettajaa. Opettajan tärkeä tehtävä on saada motivoitua opiskelija työskentelemään oman tavoitteensa eteen. Kun näin tapahtuu, oppiminen on mielekästä. Kun tuoreet tiedot yhdistyvät aiempiin tietoihin ja integroituvat opiskelijan toimintaan, synnyttää se innostusta. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 30.)

Moodle on yksi suosituimmista verkko-oppimislustoista. Se käyttää avointa lähdekoodia eli on ladatakissa, muokattavissa ja jaettavissa ilmaiseksi. (Moodle 2023.) Se sisältää monia erilaisia ominaisuuksia ja on hyvin modulaarinen. Sen oppimisympäristöä kutsutaan kurssiksi ja se voi sisältää monenlaisia tehtäviä ja materiaaleja. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 22.) Sillä on käyttäjiä maailmanlaajuisesti yli 316 000 000 ja kursseja on 42:lla eri kielellä (Moodle 2023).

3.2 Kliinisen hematologian opinnot Savonia-ammattikorkeakoulussa

Hematologia tarkoittaa veritautioppia. Se on lääketieteen erikoisala, joka tutkii verta ja sen muodostumista. Itse sairaus ilmenee joko veren soluissa tai veriplasmassa. (Duodecim terveystietokirjasto 2016; Terveyskytö 2019.)

Savonia-ammattikorkeakoulussa bioanalyttikko-opiskelijoiden opetussuunnitelmaan kuuluu kliinisen hematologian ja solumorfologian opintojaksot, joiden laajuus on yhteensä 10 opintopistettä. Kliinisen hematologian kurssilla käsitellään tavallisimpien hematologisten tutkimusten lisäksi solun tutkimusmenetelmiä, solukalvon sekä soluorganellien molekylaarisia rakenteita ja tehtäviä sekä solun kasvua, erilaistumista ja kuoleman säätelyä. Lisäksi kurssiin sisältyy verisolujen muodostuminen, tehtävät ja toiminta verenkierron sekä verisolujen tutkimisessä käytettävät menetelmät. Kurssin aikana käydään myös normaalien verisolujen mikroskopointia ja solumorfologiaa sekä hyytymisjärjestelmän toimintaa ja häiriötilanteita. Solumorfologian kurssilla käsitellään leukopeniaa ja leukosytoosia, yleisimpiä verisolujen sairauksia, laboratoriodiagnostiikkaa, keskeisiä veritauteja, anemioiden ja pahanlaatuisten veritautien mikroskopointia ja solumorfologiaa sekä luuydinnäytteiden sively- ja puristevalmisteiden valmistusta. (Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon.)

Opiskelijat suorittavat myös kliinisen hematologian harjoittelun, johon kuuluu kaksi viikkoa harjoittelua työelämässä kliinisen hematologian laboratorioissa sekä viikko verisolujen tunnistamista koulun mikroskoopeilla. Harjoittelun laajuus on 5 opintopistettä. Opintoihin kuuluu myös Immunology advanced-opintojakso, jossa opiskellaan tarkemmin immunoematologiaa. Suoritettuaan sen, opiskelija saa suorittaa opintoihin kuuluvan verikeskusharjoittelun, joka on laajuudeltaan 5 opintopistettä. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023b.)

4 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Savonia-ammattikorkeakoulussa on kehitteillä kliinisen hematologian syventävä opintojakso, jonka opiskelijat voivat valita valinnaiseksi syventäväksi ammattiopinnoiksi. Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia bioanalyttikko-opiskelijoille harvinaisemmista anemioista kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Oppimateriaalia voivat hyödyntää Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijat sekä kliinisen hematologian opettaja.

Kehittämistyön tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden ammatillista osaamista harvinaisemmista anemioista Suomessa laadukkaan, monipuolisen ja mielekkään oppimateriaalin avulla. Oppimateriaalin avulla opiskelija pystyy itsenäisesti opiskelemaan harvinaisemmista anemioista, jotta anemioiden tunnistaminen myös työelämässä on mahdollista.

5 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

5.1 Kehittämistyön menetelmä

Kehittämistyönä tehtävä opinnäytetyö tulee olla omaan koulutusohjelmaan sopiva. Saman aikaisesti on hyvä harkita, kuinka haluttu lopputulos ja siihen liittyvä prosessi edistävät ammattitaidon kehittämistä asiantuntijana. Kun tehdään toiminnallinen kehittämistyö, konkreettisella tuotoksella tulee olla käytännön hyödyllisyyttä sen kohderyhmälle. Tällöin kannattaa harkita palautteen antajien ottamista mukaan toiminnalliseen osuuteen. Osallistuminen auttaa tuotoksen välittämässä ja soveltamisessa kohdeyleisölle. (Vilka 2021, 21.)

Kehittämistehtävän tehokkaan rajauksen varmistamiseksi on olennaista hallita keskeiset käsitteet ja olla perillä aiheeseen liittyvästä olemassa olevasta tiedosta. Kehittämisprosessissa tarvitaan monipuolisia tiedonhankintataitoja, kykyä erottaa tärkeä epäolennaisesta, sekä taitoa rakentaa käyttökelpoisia ratkaisuja ja innovoida. Menetelmäosaamiseen kuuluu myös kyky välittää kehittämistyön tulokset. Kaikessa tässä painottuu järjestelmällisyys sekä oman ajattelun ja toiminnan kriittinen arviointi suhteessa hankittuun tietoon ja kehitettyihin ratkaisuihin. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 11.)

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä. Toiminnallinen kehittämistyö tarkoittaa tiedon jakamista ja ymmärtämistä (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 15). Vilkan (2021, 20–21) mukaan sen tarkoitus on osoittaa ammatillista asiantuntijuutta kehittävällä ja tutkimuksellisella tavalla toteutetun tuotoksen ja siihen liittyvän raportin muodossa. Raportti perustelee selkeästi tuotoksen taustalla vaikuttavia lähtökohtia, tehtyjä valintoja ja ratkaisuja. Tuotos voi ilmentyä esimerkiksi konkreettisena esineenä tai tapahtumana.

Toiminnallista kehittämistyötä tehdessä voi kehittää ammatillisia keskustelemisen taitoja, joustavuutta, kuuntelemisen taitoa sekä kykyä huomioida toisen ammattilaisen näkemys. Koko toiminnallisen kehittämistyön prosessiin liittyy vaiheittainen kirjoittaminen, joka auttaa tekijän muodostumista asiantuntijaksi kehittämisprosessin aikana. Vaikka kirjoittaminen on merkittävä osa prosessia, se vaatii myös muita panostuksia asiantuntijataso saavuttamiseksi. Asiantuntijuus tarkoittaa myös kykyä ilmaista itseään ammatillisesti muille ammattilaisille ja kohderyhmälle siten, että alan tiedot ja taidot säilyvät ja kehittyvät. Kehittämisprosessin aikana myös ammatilliset vuorovaikutustaidot kehittyvät. (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 15–16.)

Kehittämisprosessin seitsemän vaihetta etenevät lineaarisesti Salosen, Elorannan, Huhtalan ja Kinoksen (2017, 51) mukaan kehittämistarpeen tunnistamisesta aina tulosten julkaisemiseen asti. Ensimmäinen vaihe on tunnistaa nykykäytännön kehittämistarpeet. Seuraavat vaiheet ovat ideointi-, suunnittelu- ja toteutusvaihe. Tämän jälkeen saadaan tulos ja/tai jokin tuotos. Sitä seuraa arviointivaihe ja lopuksi päätös, implementointi ja tulosten julkaiseminen. Käytännössä kehittämistyössä eri vaiheet kulkevat usein rinnakkain. Tämän kehittämistyön vaiheet on käyty läpi yksityiskohtaisemmin seuraavissa kappaleissa ja jokainen vaihe on käsitelty erikseen.

5.2 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Kehittämistoiminta saa alkunsa kehittämistarpeen tunnistamisesta, esimerkiksi käytännön työhön täytyy tehdä jokin muutos, jota kehittämistoiminnan avulla lähdetään ratkaisemaan. Tärkeää on yhdessä ymmärtää, mitä prosessissa lähdetään kehittämään ja rajata aihealuetta tarpeeksi. Päätöstä ei tarvitse lyödä lukkoon vielä tässä vaiheessa prosessia. (Salonen ym. 2017, 56.)

Orientaatio opinnäytetyöhön alkoi Tutkin, oivallan, kehitän-opintojaksolla loppuvuodesta 2022. Tällöin käynnistyi myös opinnäytetyön aiheen valinta. Toimeksiantajan yhteyshenkilöön oltiin yhteydessä sähköpostitse ensimmäistä kertaa vuoden 2022 lopulla, jolloin selvitettiin mahdollisuutta tehdä opinnäytetyö liittyen anemioihin. Tällöin päätettiin jatkaa aikaisemmin opinnäytetyönä tehtyä Anemiat haltuun! -blogia. Heti alkuvuodesta 2023 toimeksiantajan yhteyshenkilö oli yhteydessä meihin ja ehdotti blogin tekemisen sijaan opinnäytetyön tekemistä Moodle-alustalle käsittäen osuudet esimerkiksi anemioista maailmalla sekä harvinaisempien anemioiden esiintyvyydestä Suomessa. Lisäksi Moodleen voisi tehdä HP5-työkalulla testejä ja muita tehtäviä. Aihe päätettiin yhdessä vaihtaa siihen. Toimeksiantaja toivoi materiaalia kehitteillä olevalle kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Aihe rajattiin koskemaan harvinaisia anemioita Suomessa, koska ne ovat lisääntyneet maahanmuuton seurauksena ja näin ollen olisi tärkeää osata tunnistaa niitä työelämässä.

5.3 Ideointi

Kun tarpeet on perusteltu ja alustavat rajaukset tehty, seuraa ideointivaihe. Siinä tarkoitus on ideoida, mitä nykykäytännössä tarvitsee muuttaa ja miten haluttuun lopputulokseen päästään. Tällöin pitää sopia myös alustava etenemissuunnitelma sekä väljät tavoitteet. (Salonen ym. 2017, 58.)

Opinnäytetyön ideointivaiheessa suunniteltiin Moodle-alustalle erilaisia oppimateriaaleja, kuten oppituntiaktiiviteetteja ja diasarjoja perinnöllisistä hemoglobiinipoikkeavuuksista sekä harvinaisista anemioista Suomessa. Alustavasti suunniteltiin, että otamme kuvia erilaisista sivelyvalmisteista Savonia-ammattikorkeakoulun mikroskopointiluokassa. Lisäksi Moodle-alustalle ideoitiin tehtävän HP5-työkalulla tietotestejä. Luotettavat ja ajankohtaiset lähteet olivat pohjana opetusmateriaalin teoriaosuudelle. Opinnäytetyölle luotiin myös alustava etenemissuunnitelma.

Kevään 2023 aikana osallistuttiin opinnäytetyöhön orientoiville luennoille. Niillä meitä ohjattiin aihekuvausten tekemiseen sekä itse opinnäytetyöhön. Aihekuvaus tehtiin kevään 2023 aikana. Aihekuvausten hyväksymisen jälkeen se tallennettiin Wihijärjestelmään, jolloin opinnäytetyölle saatiin ohjaaja.

5.4 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa täsmennetään ideavaiheessa koottuja ajatuksia. Mitkä ovat realistisia tavoitteita ja mitä edellytyksiä se tarvitsee toteutuakseen. Kehittämistyö on aina tarvelähtöistä, sen tavoite on tarkoituksenmukainen ja se on tarpeeksi täsmällisesti suunniteltu. On selvítettävä myös, onko kehittämistarve organisaation asiakkaiden sekä strategian kannalta tärkeä. Näin kehittämistyön perustelut ovat yleensä kestäviä. Kehittämistyö vaatii sen, että se perustuu tutkittuun tietoon. Suunnitteluvaiheessa pitää tehdä taustaselvitystä eli perehtyä kirjallisuuteen sekä tutkimustietoon. Kehit-

tämisen kohde rajataan ja kehittämissuunnitelma laaditaan kirjallisena. Käytännön työskentelyä pystytään harvoin suunnittelemaan tarkalleen. Tärkeää työskentelyssä on mahdollisimman huolellinen suunnittelu. (Salonen ym. 2017, 59–60.)

Konkreettisen tuotoksen suunnittelua ja toteutusta ohjaavat kriteerit. Ilomäki (2021, 11) sekä Mäkitalo ja Wallinheimo (2012, 21) kuvailevat kriteereiksi selkeän opintojakson tavoitteen, vuorovaikutuksen, tuotoksen yksinkertaisen käyttämisen, selkeyden ja joustavuuden. Lisäksi tuotoksen olisi hyvä kannustaa opiskelijaa aktivoivaan ajatteluun.

Opetuksen suunnittelussa tulee huomioida myös, että työmäärän on vastattava hankittuja opintopisteitä. Suunniteltaessa etäopetusta tulee huomioida, että opiskelijalle etäopetus on haastavampaa kuin lähiopetus. Työmäärän lisäksi tulee huomioida missä vaiheessa opinnot ovat sekä niiden taso. (Helsingin yliopisto 2023.)

Kehittämistyön suunnitteluvaiheessa aiheeseen perehdyttiin hakemalla lähdekirjallisuutta. Teoriaosuuteen koottiin sisältöä erilaisista luotettavista ja laadukkaista artikkeleista. Lisäksi etsittiin muita luotettavia lähteitä. Kehittämistyön aiheiksi rajattiin sirppisoluanemia, AIHA, talassemiat sekä perinnöllinen sferosytoosi.

Suunnitteluvaiheessa etsittiin tietoa siitä, miten Moodle-alustalla voi jakaa oppimateriaalia opiskelijoille. Moodlessa on erilaisia aktiviteetteja, joissa opiskelijalla on erilaisia vaihtoehtoja oppimiseen. Tällaisia aktiviteetteja ovat esimerkiksi tehtävän palautus opettajalle arvioitavaksi, verkkokeskusteluun osallistuminen, monivalintatenttiin vastaaminen tai kurssipalautteen antaminen. (Moodle 2020.)

Mielekkään oppimateriaalin koostamista varten suunniteltiin, että otetaan kuvia erilaisista anemioista. Toimeksiantajalla oli näytelaseja, joita voitiin kuvata mikroskoopissa ja liittää toteutusvaiheessa oppimateriaaleihin. Tavoite oli saada aikaiseksi hyvän verkko-oppimateriaalien kriteereitä vastaava kokonaisuus, jossa keskitytään anemioiden ydinkohtiin. Monipuolisuudella pyritään tukemaan sitä, että materiaali sopisi pitkäkestoiseen työskentelyyn mielekkäällä tavalla. Erilaisilla materiaalilla pystytään lisäksi myös aktivoimaan opiskelijan oppimista monipuolisesti. (Ilomäki 2012, 11.)

Työsuunnitelman teko aloitettiin heti, kun opinnäytetyölle saatiin ohjaaja. Työsuunnitelma valmistui nopealla aikataululla. Työsuunnitelma hyväksyttiin ja opinnäytetyöhön liittyvät sopimukset allekirjoitettiin kevään 2023 lopussa.

5.5 Kehittämistyön toteutus

Suunnitelman valmistumisen ja organisaation hyväksynnän jälkeen alkaa toteutusvaihe. Vaihe on työskentelijoille vaativa, mutta ammatillisesti opettavainen. Siinä edetään suunnitellusti, tosin osa suunnitelmista saattaa tarkentua toteutuksen edistyessä. Käytetty materiaali dokumentoidaan huolellisesti, jotta niihin voidaan palata vielä myöhemmin. (Salonen ym. 2017, 62.)

Kehittämistyö toteutettiin Moodle-alustalle syksyn 2023 aikana. Tänä aikana myös monipuolistettiin teoriaosuutta. Oppimateriaali testattiin bioanalyttikko-opiskelijoilla tammi- ja helmikuun 2024 aikana, jonka jälkeen sitä korjattiin palautteen perusteella. Keväällä 2024 viimeisteltiin opinnäytetyön

teoriaosuus sekä kehittämistyönä tehty opetusmateriaali. Opinnäytetyö valmistui keväällä 2024. Opinnäytetyön tekemisestä ei aiheutunut kustannuksia.

5.5.1 Tuotoksen valmistaminen

Yksi tärkeimmistä lähtökohdista tuotoksen valmistamisessa on huomioida kehittämistyön tavoite. Verkko-oppimisen tilanteissa tavoite ohjaa opiskelijaa opintojaksolla muun muassa sitouttamalla ja motivoimalla. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 11.) Omat tavoitteemme toimivat tuotoksen valmistamisen pohjana. Omiin tavoitteisiimme nostimme yhtenä oppimateriaalin monipuolisuuden, jonka myös Opetushallitus (julkaisuaika tuntematon) on listannut merkittäväksi tekijäksi oppimisen tukemisessa. Monipuolisen oppimateriaalin esittämiseen käytimme useita erilaisia menetelmiä, joista kerrotaan yksityiskohtaisemmin alempana.

Omia tavoitteitamme oli myös tuottaa laadukasta ja mielekästä oppimateriaalia. Myös Ilomäen (2012) ja Opetushallituksen (julkaisuaika tuntematon) mukaan verkko-oppimateriaalin täytyy olla laadukasta ja sen tulee välittää opiskelijoille olennainen tieto. Laadukas oppimateriaali on teknisesti helppokäyttöinen ja visuaalisesti sekä sisällöllisesti pedagogisia tavoitteita tukeva.

Kehittämistyö aloitettiin ottamalla kuvia mikroskoopissa Savonia-ammattikorkeakoulun mikroskooppitiluluokassa vuoden 2023 aikana. Näytelasit saatiin toimeksiantajalta. Näistä saaduista kuvista koostettiin myöhemmin Moodle-alustalle tietotestejä sekä jokaisen anemian osuuteen liitimme oman osion sivelyvalmistuksesta, johon merkkasimme tyypillisimmät löydökset ja niiden selitykset. Kuvia käytettiin myös osana opintojakson etusivua visuaalisen ilmeen aikaansaamiseksi.

Kehittämistyön toteutusvaiheen alkupuolella toimeksiantaja loi Moodle-alustan, jolle kehittämistyötä tekevät saivat muokkaus-oikeudet. Moodle-alustalle alettiin kehittämään erilaisia aktiviteetteja luotettavan teorian pohjalta. Siitä tehtiin myös tarpeeksi yksinkertainen ja selkeä käyttää, jonka myös Mäkitalo & Wallinheimo (2012, 21) nostavat tärkeäksi kriteeriksi. Tarkoituksenamme oli tuoda teorian tietoa opiskelijoille erilaisin tavoin monipuolisuuden ja mielekkyyden aikaansaamiseksi. Hyvän verkko-oppimateriaalin kriteereiden pohjalta pyrimme kehittämistyössämme samaan, mitä Ilomäki (2012, 11) artikkelissaan kirjoitti eli materiaali olisi käytettävissä opiskelijan kiinnostuksen, osaamisen sekä tarpeiden mukaan ja se tukisi oppimisen taitojen kehittymistä. Tämä ilmenee oppimateriaalin suuntautumisena bioanalyttikko-opiskelijoille, jotka haluavat syventää jo aiemmin hankittua osaamistaan ja tietämystään. Oppimisen taidot kehittyvät tehtäessä monipuolista oppimateriaalia.

Yksi tapa tuoda opiskelijoille oppimateriaalia on oppituntiaktiviteetti, jota käytimme sirppisolun- sekä talassemiamateriaalin esittämiseen. Yksinkertaisimmillaan se on verkkosivu ja sen alhaalla Jatka-nappulaa klikkaamalla pääsee seuraavan oppitunnin sivuun. Sivun lopussa voidaan myös pyytää opiskelijaa tekemään jokin valinta. Kysymystyyppejä on seitsemän erilaista. Oppitunti voi edetä lineaarisesti tai olla haarautuva, jolloin eteneminen määräytyy tehdyn valinnan mukaan tai se voi olla yhdistelmä näitä. (Moodle 2020.)

Mielenkiintoisen oppimateriaalin luomiseen Moodle-alustalle käytimme H5P-aktiviteettia. Se sisältää 50 eri työkalua ja ne sopivat hyvin muun muassa itsenäisesti suoritettaviin harjoitteluihin ja kertauksiin. Niissä on usein ideana palautteen saaminen heti tehtävien tekemisen jälkeen. Näitä työkaluja

ovat muun muassa vuorovaikutteinen diaesitys tai video, muistipeli, kysymys-vastaus-kortit, kääntökortit, etsi kuvasta-tehtävät, vuorovaikutteiset kuvat, vedä ja pudota-kysymykset ja monivalintakysymykset. (Moodle 2021.) Oppimateriaalissa käytimme muistipeliä, kysymys-vastaus-kortteja, etsi kuvasta -tehtävää sekä monivalintakysymyksiä.

Kehittämistyötä tehdessä peilasimme säännöllisesti tekemäämme tuotosta omiin tavoitteisiimme saavuttaaksemme halutun lopputuloksen. Voidaan myös sanoa, että verkko-oppimateriaalin pedagoginen laatu kuvastaa sen tekijöiden osaamista (Opetushallitus, julkaisuaika tuntematon). Luotettavien lähteisiin perehtymisen ja niiden käytön lisäksi pilotoimme tuotoksen sekä olimme aktiivisesti yhteydessä opinnäytetyön ohjaajaamme pedagogisen laadun takaamiseksi.

5.5.2 Tuotoksen pilotointi/kehittämistyön tutkimuksellinen osio

Palautteen kerääminen on oleellista, jotta voidaan reagoida mahdollisiin haasteisiin (Jasu-Kuusisto & Mattila 2007, 30). Kehittämistyö lähetettiin testattavaksi usealle eri bioanalyttikko-opiskelija -ryhmälle. Opiskelijat saivat tunnukset syventävän kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle, jossa he saivat käydä testaamassa opintojaksolle tehtyä materiaalia. Tämän jälkeen heiltä pyydettiin palautetta. Palautekyselyssä (liite 1) kysyttiin kehittämistyön onnistumisia, kehityskohteita sekä kehitysideoita. Lisäksi kysymyksiä oli materiaalin monipuolisuudesta sekä videon hyödystä oppimiselle. Lopuksi oli kommenttikenttä, johon opiskelija sai kirjoittaa vapaan kommentin.

Palautekysely tehtiin Webropol-työkalun avulla. Webropol on monipuolisin kysely- ja raportointisovellus. Sen avulla saadaan kerättyä, analysoitua ja jaettua tietoa. Sen käyttö on helppoa ja tehokasta ja siinä on yhdistetty useita eri kuluttajapaneelleja ja työkaluja. (Webropol 2024.) Webropol-palautekyselyn kysymykset olivat avoimia kysymyksiä, joissa oli vapaa kenttä palautteen antamiselle. Opiskelijoille lähetettiin sähköpostilla kyselyn ohjeistus sekä linkki siihen. Aineistoon vastattiin anonyymina ja tunnistetietoja ei kerätty. Palautekysely toteutettiin tammi- ja helmikuun 2024 aikana. Ensimmäisessä kyselyssä lähetimme kyselyn omalle opiskeluryhmälle, ja he saivat kolme viikkoa aikaa oppimateriaalin läpikäymiseen ja palautteen antoon. Vastausten vähyyden vuoksi päädyimme lähettämään linkit vielä toisen vuoden opiskelijoille ja saimme sitä kautta lisää palautetta.

Palautetta saatiin kuudelta opiskelijalta. Palautteen mukaan tenttiosuudet olivat selkeitä ja helposti ymmärrettäviä. AIHasta kertovasta videosta pidettiin ja se tuki palautteen mukaan oppimista. Enemmistö piti osioiden monipuolisuutta hyvänä, mutta yhden palautteen antajan mielestä se oli hieman sekava johtuen erityyppisten tehtävien runsaudesta ja aktiviteettityökalujen liiallisesta käytöstä. Aihealueet oli jaettu palautteen mukaan hyvin ja selkeästi. Usean vastaajan mielestä mikroskooppikuvissa olisi selkeämpää, jos solut olisivat ympyröity tai osoitettu nuolella. Palautteen mukaan opintojakso oli hyvin rakennettu ja pienillä korjauksilla päästäisiin parempaan lopputulokseen. Palautteen mukaan muokkasimme kuvia siten, että ympyröimme löydökset, jotta opiskelijan olisi helpompi hahmottaa mistä solusta on kyse. Lisäksi teimme vielä visuaaliseen ulkonäköön parannuksia, vaikka siitä ei ollut tullut palautetta.

5.6 Valmis tuotos

Tulokset ja tuotokset kertovat mitä hyötyä kehittämistoiminnasta oli. Lisäksi niissä kerrotaan, millaisia toiminnan muutoksia kohteessa tehtiin. Tuloksen on määritelmän mukaisesti tuotettava lisäarvoa työyhteisölle. Materiaalinen tuotos kehittämistyölle voi olla esimerkiksi opas, perehdytyskansio tai toimintapäivä. (Salonen ym. 2017, 63.)

Kehittämistyön materiaallinen tuotos oli Moodle-alustalle aikaansaatu oppimateriaali kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Kuvassa 1 nähdään näkymä, kun opintojakso avataan. Valmiissa oppimateriaalissa on neljä eri aihealuetta: talassemiat, AIHA, sirppisoluanemia ja perinnöllinen sferosytoosi, joista tehtiin erilaisia oppimateriaaleja. Talassemia sekä sirppisoluanemia -osioihin tehtiin oppituntiaktiiviteetilla teoriatietoa sisältävä oppitunti. AIHAan tehtiin lyhyt video, joka sisältää perustietoja AIHasta. Videon lisäksi materiaaliin lisättiin kaksi artikkelia, jossa kerrottiin AIHasta tarkemmin. Sferosytoosi-osioon tehtiin kääntökorteilla kysymyksiä ja vastauksia, johon kokosimme Sferosytoosiin liittyvää tietoa. Näihin jokaiseen tehtiin myös tietotesti tenttiaktiiviteetilla sekä HP5-työkallulla. Lisäksi opintojakso sisältää kolme muuta osiota: lisämateriaali, työpaja ja loppuentti. Lisämateriaaliin teimme muun muassa muistipelin, johon laitoimme aiheeseen liittyviä kuvia. Työpajassa on tarkoitus etsiä esimerkiksi artikkeli tai uutinen anemiaa koskien ja valmistella teksti lähteen pohjalta. Loppuenttiin koottiin kysymyksiä jokaisesta aiheesta.

Opiskelijan työmäärä tulee mitoittaa ennen kuin valmista tuotosta voidaan käyttää oppimateriaalina. Opiskelijan työmäärä voidaan mitoittaa tunneissa ja opintopisteissä. Yksi opintopiste vaatii 27 tuntia opiskelijan työskentelyä. Esimerkiksi 135 tunnin työskentelyllä saavuttaa viisi opintopistettä. Opiskelijan lukemiseen ja kirjoittamiseen menevän ajan laskemiseen on annettu arvioita, joita voidaan käyttää mitoittaessa työmäärää. Esimerkiksi opiskelija lukee tunnissa 7–9 sivua yleistekstiä syväluke- misella ja kirjoittaa kymmenessä tunnissa neljä sivua vaativaa tekstiä, jota ei tarvitse työstää paljoa, kuten tiivistelmä. (Helsingin yliopisto 2023.)

Kehittämistyömme työmäärän ja opintopisteet mitoitettiin Helsingin yliopiston (2023) taulukoiden ja laskurin mukaan. Niiden avulla laskimme opintojakson sisällön olevan kahden opintopisteen laajuinen (liite 2).

Kuva 1. Opintojakson etusivu (Lindholm 2024 CC BY-SA)

5.7 Arviointi

Arviointivaihe on omana vaiheenaan, vaikka se kulkee mukana kaikissa muissakin vaiheissa. Kehittämistoiminnassa arviointia voidaan tehdä ennen kuin toimintaa arvioidaan, esimerkiksi toteuttamissuunnitelman toimintakelpoisuus. Sitä voidaan tehdä myös toiminnan aikana, esimerkiksi arvioidaan alustavia tuloksia. Toteutuksen loputtua voidaan esimerkiksi arvioida, mitä vaikutuksia kehittämistoiminnalla oli. Ei ole olemassa juuri oikeaa arviointitapaa, vaan jokaiseen tapaukseen mietitään optimaalisimmat arviointikeinot. Arvioinnissa tulee olla kriittistä pohdintaa kehittämistoiminnasta ja sen suhteesta asetettuihin tavoitteisiin. Mietitään mikä muuttui, millaisia vaikutuksia sillä oli, mitä kehittämistyöstä opittiin ja missä epäonnistuttiin. Arviointivaiheeseen kuuluu loppuraportin luominen, jossa selostetaan kirjallisesti kehittämistoiminnasta. Raportista saa myös kokonaiskuvauksen, mitä on opittu. (Salonen ym. 2017, 64–65.)

Kehittämistyössä arviointia suoritettiin kaikissa vaiheissa. Arvioitiin, onko aihe rajattu tarpeeksi laajaksi ja onko mukaan otettu harvinaisista anemioista juuri tähän tarkoitukseen soveltuvat. Arvioitiin myös päästäkö käytettävillä toteutustavoilla tavoiteltuun lopputulokseen. Kehittämistyön tuotokselle tehtiin pilotointi testaamalla sitä opiskelijoilla ja palautteen perusteella tehtiin tarvittavia muutoksia. Lisäksi tuotosta arvioitiin teoretiedosta nousseiden kriteerien pohjalta, joita olivat esimerkiksi selkeä opintojakson tavoite, vuorovaikutus mahdollisuudet, yksinkertainen käyttää, selkeä, joustava

sekä opiskelijan ajattelua aktivoivan opetusmateriaalin luominen (Ilomäki 2012, 11; Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 21). Lopuksi arvioitiin oman työn tuloksia ja mitä siitä opittiin ja missä epäonnistuttiin.

Peilattaessa palautteita ja hyvän oppimateriaalien kriteereitä, onnistuimme saamaan aikaiseksi monipuolisen materiaalin, jossa oli koottuna anemioiden oleelliset asiat selkeästi. Opintojakson osiot olivat loogisesti eteneviä ja teksti oli helposti luettavaa ja ymmärrettävää. Eniten kehittävää palautetta tuli kuvien visuaalisesta puolesta. Palautteen mukaan kuvat olivat ajoittain epätarkat ja sen vuoksi jotkin kohdat olivat haastavia ymmärtää. Kuvia muokattiin palautteen mukaan. (Ilomäki 2012, 11; Opetushallitus julkaisuaika tuntematon.)

5.8 Päätös

Päätämisen vaiheessa on mietittävä, mitä tuloksille tai tuotoksille tulee tapahtumaan. Miten niitä tulevaisuudessa hyödynnetään sekä kuinka laajasti niitä halutaan levittää ja implementoida eli juurruttaa. Käytännössä haasteeksi saattaa muodostua levitys ja implementointi. (Salonen ym. 2017, 66.)

Tämän opinnäytetyön tuotos tulee olemaan täysin toimeksiantajan päätettävissä missä ja miten tuotosta tullaan käyttämään. Käyttöoikeudet sovittiin ja kirjattiin sopimukseen. Savonia-ammattikorkeakoululla on muokaus- ja käyttöoikeus materiaaliin.

6 POHDINTA

Mielestämme opinnäytetyön aihe oli tärkeä, sillä työssä käsittelemämme anemiat ovat harvinaissairauksia Suomessa. Niistä ei saada useinkaan tarpeeksi kokemusta normaaleissa kliinisissä työtehtävissä (Janhukainen ym. 2017, 901). Bioanalyttikoiden on silti tärkeää osata tunnistaa myös harvinaisempia anemioita työelämässä. Kehitystyömme avulla opiskelijat saavat perehtyä jo opiskeluaikana kyseisten anemioiden tunnistamiseen. Tällöin työelämään siirtyessä opiskelijoilla on jo valmiiksi osaamista tunnistaa kyseisiä anemioita.

Opinnäytetyön pohdinnassa käymme läpi opinnäytetyöprosessiamme sekä työn eettisyyttä ja luotettavuutta. Pohdimme myös ammatillista kasvuamme opinnäytetyöprosessin aikana. Lopuksi pohdimme vielä opinnäytetyömme hyödynnettävyyttä ja sen kehittämideoita.

6.1 Kehittämistyön toteutuksen ja tuotoksen pohdinta

Opinnäytetyö toteutettiin kahden bioanalyttikko-opiskelijan yhteistyönä. Kehittämistyön tarve nousi toimeksiantajan tarpeesta saada oppimateriaalia suunnitteilla olevalle kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Opinnäytetyö on toiminnallinen kehittäminen, jonka tuotoksen toteutimme Moodle-alustalle. Sen kautta kohderyhmään kuuluvat opiskelijat saavat oppimateriaalin käyttöönsä. Opinnäytetyö eteni aikataulusuunnitelman mukaisesti ja valmistui ajoissa. Opinnäytetyön tekemiseen meni noin puolitoista vuotta aikaa.

Kehittämistyön tekeminen kahdestaan oli motivoivaa ja miellyttävää, vaikka välillä kahden perheellisen opiskelijaäidin aikatauluista oli haasteellista löytää aikaa pitkäkestoiseen prosessiin. Yhteistyömme toimi saumattomasti ja molemmat osallistuivat prosessin tekemiseen tasapuolisesti. Opinnäytetyön ohjaajastamme oli myös suuri apu vaikeissa tilanteissa sekä äidinkielen lehtorin nopeat vastaukset auttoivat meitä askarruttaviin kysymyksiin.

Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa oppimateriaalia bioanalyttikko-opiskelijoille harvinaisemmista anemioista kliinisen hematologian syventävälle opintojaksolle. Aiheiden tarkentuessa aloimme etsiä tietoa niihin liittyen. Tämän teoriatiedon pohjalta teimme oppimateriaalit Moodle-alustalle. Samalla opimme Moodle-alustan käyttöä opettajan näkökulmasta. Kehittämistyön lopputuloksena toimeksiantaja sai käyttöönsä laadukkaan, monipuolisen ja mielekkään oppimateriaalin, joka täytti asettamamme tarkoituksen ja tavoitteet. Opintojakson materiaali on Savonian ammattikorkeakoulun strategian mukaan käytettävissä ajasta ja paikasta riippumattomasti (Savonian strategia julkaisuaika tuntematon).

Opinnäytetyöprosessin alussa suunnittelimme jatkavamme Anemiat haltuun-blogia, joka kehitettiin myös opinnäytetyönä. Pian kuitenkin toimeksiantajan yhteyshenkilön ehdotuksesta päätimme vaihtaa aiheeksi harvinaiset anemiat Suomessa. Harvinaisemmat anemiat ovat lisääntyneet Suomessa maahanmuuton seurauksena (Janhukainen ym. 2016, 905), joten bioanalyttikkojen on tärkeää oppia tunnistamaan niitä. Rajasimme aiheen koskemaan Suomessa esiintyvistä harvinaisemmista anemioista yleisimpiä eli sirppisoluanemiaa, talassemioita, AIHAa sekä sferosytoosia. Kehitystyömme avulla opiskelijat saavat perehtyä jo opiskeluaikana kyseisten anemioiden tunnistamiseen. Tällöin

työelämään siirtyessä opiskelijoilla on jo valmiiksi osaamista tunnistaa kyseisiä anemioita. Kehittämistyön tuloksena saavutettu ammatillinen osaaminen parantaa myös potilasturvallisuutta mahdollis-
tamalla harvinaisempien anemioiden tunnistamisen työelämässä.

Oppimateriaalin luominen opintojaksolle on ainutlaatuinen tilaisuus opiskelijalle. Opiskelijan kannalta hyvä oppiminen voidaan määritellä mielekkääksi toiminnaksi, jolloin on hyvä huomioida mielekkään oppimisen kriteerit myös verkko-oppimateriaalin suunnittelussa (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 103). Kehittämistyössä pääsimmekin miettimään, millaisesta materiaalista itse haluaisimme opiskella. Tärkeää oli saada välitettyä riittävästi teoriatietoa. Erityisen tärkeänä pidimme erilaisia testejä, joiden avulla opiskelija saa testata omaa osaamistaan. Olemme havainneet opiskelumme aikana testien edesauttavan teoriatiedon sisäistämisessä. Saimme luotua monipuolisia ja mielenkiintoisia testejä jokaisesta aiheesta, osasta useamman. Lopuksi opintojaksolla suoritetaan lopputentti, johon kokosimme jokaisesta aihealueesta kysymyksiä koskien harvinaisia anemioita Suomessa.

Teoriaa anemioista oli melko helppo hakea ja sitä löytyi paljon myös kansainvälisistä artikkeleista. Aluksi joistain opinnäytetyön aiheista oli vaikeaa löytää ajanmukaisia lähteitä, sillä osa oli julkaistu yli kymmenen vuotta sitten. Prosessin edetessä harjaannuimme tiedonhaussa ja suurin osa lähteistä saatiin ajanmukaisiksi. Olisimme halunneet oppimateriaalimme sisältävän huomattavasti enemmän kuvia, mutta käytössämme oli rajallinen määrä opetuslaseja, joita itse kävimme kuvaamassa Savo-
nia-ammattikorkeakoulun tiloissa. Haasteena oli myös saada kuvista tarpeeksi teräviä ja selkeitä. Osa opetuslaseista ei ollut enää parhaimmassa kunnossa ja lisäksi kuvat otettiin kännykän kame-
ralla, jolloin osa kuvista jäi sumeaksi tai osa kuvasta jäi peittoon. Joitain kuvia muokkasimme parem-
maksi kuvanmuokkausohjelmalla. Kuvien uudelleen ottaminen olisi todennäköisesti ollut optimaalisin vaihtoehto, mutta etäopiskelutilanne loi tähän haasteita. Pitkä matka Kuopioon ei tullut enää kysy-
mykseen. Saimme kuitenkin voitettua kuvien tuomat vaikeudet, ja saimme muokattua ne mieluisaan kuntoon.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimustieteellinen neuvottelukunta (2023, 11) on määrittänyt, että hyvään tieteelliseen käytän-
töön kuuluu neljä perusperiaatetta. Ne ovat luotettavuus, arvostus, rehellisyys ja vastuunkanto. Näitä periaatteita on huomioitu koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyössä noudatettiin hy-
vää tutkimusetiikkaa käyttämällä luotettavia, esimerkiksi vertaisarvioituja tutkimusartikkeleita, pää-
asiassa ajankohtaisia eli alle kymmenen vuotta vanhoja ja asianmukaisia lähteitä. Muutama käyttä-
mämme lähde ylittää tämän aikarajan, mutta päätimme hyödyntää niitä niiden laadukkaan sisällön
vuoksi. Lähdeviitteet on merkitty asiallisesti tuotokseen. Pohdinta on laadukasta ja eettistä. Näiden
periaatteiden toteutuminen on tärkeää tuotoksessa, jotta opiskelijat saavat laadukasta aiheeseen
syventävää materiaalia opiskeluun.

Tietosuojaselostetta tarvitaan, kun ollaan tekemisissä henkilötietojen kanssa. Henkilötiedot ovat tie-
toja, jotka voidaan suoraan tai epäsuorasti yhdistää henkilöön. Seloste tarvitaan myös silloin, mikäli
ollaan keräämässä ihmisiltä jonkinlaista tietoa, esimerkiksi kyselyssä. Seloste kertoo, miten tietoja
käytetään kyselyn jälkeen. (Docue julkaisuaika tuntematon.) Tietosuojaselostetta ei tässä opinnäyte-
työssä tarvittu, koska tietoa kerättiin anonymisti palautteella sekä kirjallisista lähteistä.

Ennen kehittämistyön tekoa tulee selvittää, onko sille haettava tutkimuslupaa. Mikäli kehittämistyön kohde on organisaatio, sen edustajat tai sen toiminta, on hyvä hakea organisaatiolta tutkimuslupaa. Lisäksi pitää selvittää onko sille tehtävä eettinen ennakoarviointi. (Arene 2018, 21; Kettunen 2018.) Tämä opinnäytetyö tehtiin kehittämistyönä, jossa tutkimuskysymyksiin etsittiin tietoa kirjallisista lähteistä. Toimeksiantajana toimi Savonia-ammattikorkeakoulu. Työlle tehtiin Savonian opinnäytetyösopimus, johon kirjattiin myös tarvittavat luvat eli Savonia-ammattikorkeakoulun oikeudet käyttää ja muokata tehtyä tuotosta.

Opinnäytetyö kirjoitettiin Savonia-ammattikorkeakoulun laatimien opinnäytetyöohjeiden mukaisesti. Arenen (2018, 7–8, 14) ohjeita käyttäen opinnäytetyössä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä koskevia ohjeita ja oltiin tietoisia opinnäytetyön eettisistä ohjeista. Tuotetussa tekstissä käytettiin lainauksia ja lähdeviitteitä oikein plagioinnin välttämiseksi sekä arvostuksesta muiden tutkijoiden työtä kohtaan. Lisäksi opinnäytetyö on käytetty plagiaatintunnistusjärjestelmän läpi useamman kerran opinnäytetyöprosessin eri vaiheissa. Sen tarkoituksena on estää tekijänoikeusrikkomuksen mahdollisuus.

Kehittämistyöllä tulee eettisten periaatteiden mukaan olla uutuusarvoa (Salonen ym. 2017, 37). Kehittämistyössämme olemme luoneet kokonaan uuden opintojakson, joten työllä on uutuusarvo. Kehittämistyössä on huomioitu toimeksiantajan toivomuksia syventävän materiaalin sisällöstä. Opintojakson sisällön esitystavan saimme itse päättää ja olemme vastuussa siitä, että siellä esitetty tieto on eettisten peruseriaatteiden mukaista.

Työn eettisyyttä edesauttaa se, että se suoritettiin parityönä. Tällöin tekijät voivat keskustella ja pohdita asioita yhdessä. Lähteinä opinnäytetyössä on käytetty useita englanninkielisiä artikkeleita. Ne voivat vaikuttaa luotettavuuteen negatiivisesti, sillä suomennettaessa niihin voi tulla käännösvirheitä, sillä kummankaan tekijän äidinkieli ei ole englanti. Hyvä yhteistyö auttoi haasteellisissa käännoksissä. Tällöin pystyimme konsultoimaan toista, ja saimme käännökset suoritettua.

Opinnäytetyön tuotoksessa on pyritty käyttämään monipuolisesti Moodlen eri mahdollisuuksia välittää oppimateriaalia opiskelijoille. Kehittämistyön onnistumisessa käytettiin testajina bioanalyttikko-opiskelijoita, jotka saivat tutustua oppimateriaaliin. Kehittämistyön testaukseen osallistuvat opiskelijat olivat vapaaehtoisesti mukana.

6.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessi oli molemmille tuttua aikaisemmista opinnoista. Ennen Savonia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöprosessin alkua ja sen alkuvaiheessa suoritimme useamman kurssin, joissa valmennettiin opinnäytetyön tekemiseen. Kursseilta opittuja asioita pystyimme hyödyntämään opinnäytetyön tekemisessä. Itse opinnäytetyön laajuus oli 15 opintopistettä, joka vastaa 405 tuntia työskentelyä. Koska tekijöitä oli kaksi, opinnäytetyön tekemiseen käytettiin yhteensä 810 tuntia.

Bioanalyttikon erottaa muista terveydenhuollon ammattilaisista kyky hallita laboratoriotutkimusprosessi kokonaisvaltaisesti. Tähän liittyy asioiden perusteellinen ymmärtäminen. Koulutuksen jälkeen bioanalyttikolta edellytetään eri laboratoriotutkimusprosessien osaamista, muun muassa kliinisen

hematologian osa-alueella, jotta he voivat antaa luotettavia analysointituloksia. (Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon.) Kehittämistyömme laajensi omaa osaamistamme kyseisellä osa-alueella. Kehittämistyöhön liittyvä osaaminen kasvaa tulevaisuuden työelämässä entistä merkittävämmäksi tekijäksi (Salonen ym. 2017, 71), joten tämä opinnäytetyöprosessi antoi meille arvokkaita taitoja, joita voimme hyödyntää myöhemmin.

Savonia-ammattikorkeakoulun opinto-oppaan (julkaisuaika tuntematon) mukaan bioanalyytikon koulutuksen osaamistavoitteisiin kuuluu muun muassa kattava ja vahva osaaminen kliinisen laboratorio-työn, kehittämisen, tiedon soveltamisen ja arvioinnin alueilla. Lisäksi yleisiä kompetensseja ovat oppimiskyky, eettiset periaatteet, tiimityötaidot, innovaatiovalmiudet ja kansainväliset valmiudet. Samoja asioita käyvät teoksessaan läpi myös Ojasalo, Moilanen ja Ritalahti (2015, 14). Opinnäytetyöprosessi tarjosi meille erityisesti näitä oppimiskokemuksia. Opimme suunnitelmallisesti toimimista, järjestelmällistä työskentelytapaa, itsenäistä sekä kriittistä ajattelua. Lisäsimme myös tiedonhankintataitojamme ja hankitun tiedon arviointia, opimme hyödyntämään viimeisimpiä tieteellisiä kirjallisuuden lähteitä ja tutkimuksia sekä paneuduimme kirjallisen ja suullisen ilmaisun harjoitteluun. Suullinen ilmaisu toteutuu opinnäytetyön valmistumisen jälkeen Hyvinvointikonferenssissa, jossa oma opinnäytetyö esitellään yleisölle. Opimme myös ongelmanratkaisukykyä, vuorovaikutustaitoja sekä yhteistyökykyä. Meillä oli myös halu tarttua rohkeasti haasteisiin ja koko prosessin ajan arvioimme omaa toimintaamme ja veimme vastuullisesti tehtävän päätökseen.

Tämä opinnäytetyöprosessi onnistui kokonaisuudessaan hyvin ja se on syventänyt osaamistamme kliinisestä hematologiasta entuudestaan. Prosessi on kehittänyt myös kirjoitustaitoa sekä kykyä lukea erilaisia artikkeleita kriittisemmin. Se on kehittänyt taitoa etsiä luotettavia lähteitä, kuten vertaisarvioituja tutkimusartikkeleita sekä lainata niitä omassa tekstissään. Kirjoitustaito itsessään on kehittynyt opinnäytetyön myötä. Samalla olemme oppineet kehittämistyön periaatteita. Toiveenamme olisi jatkossa työllistyä muun muassa kliinisen hematologian laboratorioon, joten harvinaisten anemioiden tunnistus lisää ammatillista osaamistamme. Opinnäytetyö antaa lisäkokemusta harvinaisten anemioiden mikroskooppitunnistuksessa sekä teoriatietoa niistä.

6.4 Hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Laadittu verkko-oppimateriaali on tarkoitettu osaksi kliinisen hematologian syventävää opintojaksoa. Oppimateriaalia voivat hyödyntää Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalytikko-opiskelijat sekä hematologian opettaja.

Tulevaisuudessa myös muut opinnäytetyö- tai hanketoita tekevät bioanalytiikan opiskelijat voivat täydentää verkko-opintojaksoa. Savonia-ammattikorkeakoululla on täydet käyttö- ja muokkausoikeudet tuotokseen. Siten tulevien vuosien opiskelijat pystyvät lisäämään materiaalia kurssialustalle opettajan antaessa heille valtuudet siihen. Myöhemmin opintojaksoa voidaan mahdollisesti tarjota korkeakoulujen ristiin opiskelussa myös muille ammattikorkeakouluille. Tämä on hieno mahdollisuus luoda yhdessä toimiva opintojakso.

LÄHTEET

- Arene 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2018. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUK-SET%202020.pdf?t=1578480382>. Viitattu 6.4.2023.
- Barcellini, Wilma 2016. Hereditary spherocytosis. Päivitetty 10/2016. https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease_Search.php?lng=EN&data_id=3252. Viitattu 19.5.2023.
- Brown, Marvelle & Cutler, Tracey J. 2012. Hematology nursing. E-kirja. Wiley-Blackwell. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.savonia.fi/lib/savoniafi/reader.action?docID=867626>. Viitattu 1.3.2024.
- Cappelli, Barbara, Gluckman, Eliane, Ghanem, Khaled & Abboud, Miguel R. 2019. HSCT for sickle cell disease. Teoksessa Enric Carreras, Carlo Dufour, Mohamad Mohty & Nicolaus Kröger (toim.) The EBMT handbook. Cham: Springer, 595–598. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02278-5>. Viitattu 5.3.2024.
- Docue julkaisuaika tuntematon. Tietosuojaseloste. Verkkojulkaisu. <https://docue.com/fi-fi/asiakirjamallit/tietosuojaseloste/7ajgyO>. Viitattu 14.3.2023.
- Duodecim Terveyskirjasto 2021. Hydrops. Lääketieteen sanasto. Päivitetty 27.8.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt04157>. Viitattu 2.10.2023.
- Duodecim Terveyskirjasto 2016. Hematologia. Lääketieteen sanasto. Päivitetty 18.10.2016. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01078>. Viitattu 19.5.2023.
- Galacteros, Frédéric 2019. Sickle cell anemia. Päivitetty 02/2021. https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease_Search.php?lng=EN&data_id=125. Viitattu 24.3.2023.
- GBD 2021 Anemia Collaborators 2023. Prevalence, years lived with disability, and trends in anemia burden by severity and cause, 1990–2021: findings from the global burden of disease study 2021. *The Lancet Hematology* 10 (9), 713–734. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(23\)00160-6](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(23)00160-6). Viitattu 8.3.2023.
- Haapsalo, Miska & Erämies, Sanni 2017. Erilaiset oppimiskäsitykset. Word-tiedosto. Julkaistu 18.5.2017. <https://peda.net/jyu/okl/ko/ktkp010-biologia/eo/luonnos/ko>. Viitattu 23.5.2023.
- Helsingin yliopisto 2023. Opiskelijan työmäärän mitoitus ja opintopisteet. Verkkojulkaisu. Päivitetty 30.8.2023. <https://teaching.helsinki.fi/ohjeet/artikkeli/opiskelijan-tyomaaran-mitoitus-ja-opintopisteet>. Viitattu 12.3.2024.
- Hill, Anita & Hill, Quentin A. 2018. Autoimmune hemolytic anemia. *Hematology* 2018 (1), 382–387. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2018.1.382>. Viitattu 5.3.2024.
- Huslab ohjekirja 2023. Alfa- ja betalassemia sekä sirppisoluanemia, DNA-tutkimus verestä. Tutkimusohjekirja. Päivitetty 31.12.2023. <https://huslab.fi/ohjekirja/21434.html>. Viitattu 31.12.2023.
- Ilomäki, Liisa 2012. E-oppimateriaalit oppimisen ja opettamisen tukena. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) Laatu E-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Pdf-tiedosto. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf. Viitattu 27.10.2023.
- Janhukainen, Kirsi, Helminen-Pacius, P, Anttonen, A-K, Matinlauri, I, Mustanoja, S, Sirkiä, K & Wartiovaara-Kautto, U 2016. Maahanmuuttajien perinnölliset hemoglobiini-poikkeavuudet. *Suomen lääkirlehti* 71 (12–13), 901–905. <http://hdl.handle.net/10138/231250>. Viitattu 17.5.2023.

- Jasu-Kuusisto, Kirsti & Mattila, Heli 2007. Oppimistehtävä verkko-opetuksessa. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu.
- Juvonen, Eeva & Sareneva, Inna 2018. Autoimmuunihemolyyttinen anemia – AIHA. Julkaistu 2018. Lääketieteellinen aikakausikirja *Duodecim* 134 (10), 1027–34. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo14321.pdf>. Viitattu 18.5.2023.
- Järveläinen, Hannu, Juvonen, Vesa, Pelliniemi, Tarja-Terttu 2004. Rautahoitoon reagoimaton hypokrominen mikrosyyttinen anemia nuorella naisella. Lääketieteellinen aikakausikirja *Duodecim* 120 (1), 80–83. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo94017.pdf>. Viitattu 5.3.2024.
- Järvi-Holopainen, Marja-Leena & Punnonen Kari 2023. Anemian diagnostiikka. Teoksessa Kristina Hotakainen, Päivi Lakkisto & Anna Lempiäinen (toim.) *Laboratoriolääketiede –Kliininen kemia ja hematologia*. Helsinki: Kandidaatti kustannus, 338–347.
- Kettunen, Jyrki 2018. Selvitä, tarvitsetko tutkimuksellesi luvan. Tutkimusetiikka ja tiedeviestintä Suomessa. Päivitetty 24.7.2019. <https://vastuullinentiede.fi/fi/tutkimuksen-suunnittelu/selvita-tarvitsetko-tutkimuksellesi-luvan>. Viitattu 6.4.2023.
- Kettunen, Raimo 2024. Sydänlihassairaus (kardiomyopatia). Julkaistu 31.1.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00634>. Viitattu 5.3.2024.
- Koskenvesa, Perttu 2022a. Anemia (alhainen hemoglobiini). Julkaistu 24.5.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00006>. Viitattu 24.3.2023.
- Koskenvesa, Perttu 2022b. Raudanpuuteanemia. Julkaistu 5.5.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00867>. Viitattu 4.5.2023.
- Kosme, Katja & Remes, Kari 1999. AIHA–moni-ilmeinen anemia. *Lääkärilehti* 54 (25), 2889–2895. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/aiha-moni-ilmeinen-anemia/>. Viitattu 16.5.2023.
- Kostamo, Pipsa, Airaksinen, Tiina & Vilka, Hanna 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. E-kirja. Helsinki: Art House Oy. Viitattu 11.3.2024.
- Kotakorpi, Arttu 2021a. E-learning: Mitä on verkko-oppiminen ja miten toteutetaan hyvä verkkokoulutus? Julkaistu 22.11.2021. Verkkojulkaisu. <https://www.mediamaisteri.com/blog/e-learning-verkko-oppiminen>. Viitattu 10.3.2024.
- Kotakorpi, Arttu 2021b. Digitaalinen oppimisympäristö, verkko-oppimislusta, LMS – tästä on kyse. Julkaistu 8.11.2021. Verkkojulkaisu. <https://www.mediamaisteri.com/blog/digitaalinen-oppimisymparisto-verkko-oppimislusta-lms>. Viitattu 10.3.2024.
- Kumar, Harendra, Shama, Vagisha, Wadhwa, Sohmiika S, Gowda, Diksha Mahadeva, Kaushik, Sharanya, Joseph, Andrew M, Karas, Monica, Quinonez, Jonathan & Furiato, Anthony 2024. LentiGlobin administration to sickle cell disease patients: Effect on serum markers and vaso-occlusive crisis. Julkaistu 8.1.2024. Doi: 10.7759/cureus.51881. Viitattu 27.3.2024.
- Lehtinen, Marja 1998. Maahanmuuttajan hematologiaa. Lääketieteellinen aikakausikirja *Duodecim* 114 (12), 1210–1217. <https://www.duodecimlehti.fi/duo80265>. Viitattu 18.5.2023.
- Lievonen, Juha 2022. Punasolujen kiihtynyt hajoaminen (hemolyyttinen anemia). Lääkärikirja *Duodecim*. Päivitetty 7.12.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00923>. Viitattu 16.5.2023.
- Lindholm, Jenni 2024. Kuva 1. Opintojakson etusivu. Valokuva. 21.2.2024.
- Linko-Parviainen, Anna 2021. Anemia. Julkaistu 17.5.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/pat00239/do>. Viitattu 17.5.2023.

- Lonka, Kirsti 2014. Oivaltava oppiminen. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Moodle 2023. About us: Empowering educators to improve our world. <https://moodle.com/about/>. Viitattu 25.5.2023.
- Moodle 2021. H5P. Päivitetty 19.2.2021. <https://docs.moodle.org/3x/fi/H5P>. Viitattu 31.5.2021.
- Moodle 2020. Oppitunti. Vastaukset ja arvostelu. Päivitetty 18.2.2020. <https://docs.moodle.org/3x/fi/Oppitunti>. Viitattu 16.5.2023.
- Myntti, Tarja, Saisto, Terhi & Wartiovaara-Kautto, Ulla 2018. Maahanmuuttajan raskaus. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 134 (22), 2181–2188. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo14602.pdf>. Viitattu 9.4.2023.
- Mäkitalo, Eino & Wallinheimo, Kirsi 2012. Virtuaaliset ympäristöt. Vantaa: Talentum Media Oy.
- Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo 2015. E-kirja. Kehittämistyön menetelmät. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 11.3.2024.
- Opetushallitus julkaisuaika tuntematon. E-oppimateriaalin laatukriteerit. <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>. Viitattu 27.10.2023.
- Opetussuunnitelma 2016 julkaisuaika tuntematon. Oppimisympäristöt. Verkkojulkaisu. <https://peda.net/myrskylä/kirkonkylän-koulu/ol3/l4kjottl/4ojt/ol>. Viitattu 8.3.2024.
- Pajari, Juha, Sormunen, Marjorita & Saaranen, Terhi 2023. Oppiminen ja opetus digitaalisissa ympäristöissä. Teoksessa Meeri Koivula, Jessica Hemberg, Terhi Saaranen, Kristina Mikkonen & Leena Salminen (toim.). Terveystieteen opettajan käsikirja. Verkkokirja. Tietosanoma. <https://www.elibrary.com/reader/9789518854985>. Viitattu 8.3.2024.
- Perifeerisen veren morfologiaa. Käypä hoito -suositus. Pihkala, Ulla, Koskenvuo, Minna, Pesola, Jouni & Ranta, Susanna. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2012 (viitattu 7.2.2024). <https://www.kaypahoito.fi/ima02248>.
- Rajantie, Jukka 2010. Mitä suomalaisen lääkärin tulee tietää talassemioista. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 126 (10), 1137–1144. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo98807.pdf>. Viitattu 9.4.2023.
- Rajantie, Jukka 2002. Lasten anemia. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 118 (10), 997–1002. <https://www.duodecimlehti.fi/duo92954>. Viitattu 18.5.2023.
- Remes, Kari, Raade, Merja, Karhumäki, Lauri, Timonen, Tuomo & Välimäki, Matti J 2015. Iäkkään miehen hemolyysi ja levinnyt syöpä. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 131 (7), 671–675. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12190>. Viitattu 1.2.2024.
- Salonen, Kari, Eloranta, Sini, Hautala, Tiina & Kinos, Sirppa 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2017. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>. Viitattu 7.3.2023.
- Savolainen, Eeva-Riitta, Kakko, Sakari, Janhukainen, Kirsi & Juvonen Eeva 2015. Periytyvät punasolupoiikkeavuudet. Teoksessa Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Remes Kari & Eeva-Riitta Savolainen (toim.) Veritaudit. Kustannus Oy Duodecim. https://www.oppiportti.fi/op/ver01303/do?p_haku=sirpisoluanemia#q=sirpisoluanemia. Viitattu 30.10.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a. Tutustu Savoniaan. <https://www.savonia.fi/tutustu-savoniaan/>. Viitattu 7.3.2023.

- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023b. TB21SP Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Opinto-opas. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1436>. Viitattu 19.5.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu julkaisuaika tuntematon. Opinto-opas. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1436>. Viitattu 31.12.2023.
- Savonian strategia julkaisuaika tuntematon. Savonia kestävä kasvun kumppanina. Pdf-tiedosto. <https://www.savonia.fi/app/uploads/2020/12/Savonian-strategia-2021-2024-tiivistelma-1.pdf>. Viitattu 22.2.2024.
- Tatlisumak, Turgut 2015. Verisairauksien neurologiset ilmentymät. Teoksessa Seppo Soinila & Markku Kaste (toim.) Neurologia. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 30.10.2023.
- Terveyskylä 2022. Mitkä ovat eri lymfoomatyytit? Päivitetty 11.7.2022. <https://www.terveyskyla.fi/syopatalo/syopataudit/lymfooma-eli-imukudossyopa/mitka%20ovat-eri-lymfoomatyytit>. Viitattu 19.5.2023.
- Terveyskylä 2019. Tietoa hematologiasta. Päivitetty 24.5.2019. <https://www.terveyskyla.fi/syopatalo/veritaudit/tietoa-hematologiasta>. Viitattu 19.5.2023.
- Tilastokeskus julkaisuaika tuntematon. Verkko-opiskelu. Verkkojulkaisu. https://www.stat.fi/meta/kas/verkko_opiskelu.html. Viitattu 11.3.2024.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Pdf-tiedosto. Julkaistu 02.2023. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. Viitattu 16.5.2023.
- Vilkka, Hanna 2021. E-kirja. Näin onnistut opinnäytetyössä. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 11.3.2024.
- Vives-Corróns, Jean-Lluis & Krishenevskaya, Elena 2021. Rare anemias in adolescents. *Acta Biomedica* 92 (1), 1–9. <https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.11345>. Viitattu 12.4.2023.
- Vlachodimitropoulou, Evangelia, Mogharbel, Hussain, Kuo, Kevin H. M., Hwang, Michelle, Ward, Richard, Shehata, Nadine & Malinowski, Ann Kinga 2024. Pregnancy outcomes and iron status in β -thalassemia major and intermedia: a systematic review and meta-analysis. *Blood advances* 8 (3), 741, 754. <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2023011636>. Viitattu 5.3.2024.
- Wartiovaara, Kirmo 2017. Genome Editing Offers Hope for Sickle Cell Disease Treatment. *Dosis* 33 (2), 94–97. https://dosis.fi/wp-content/uploads/2018/03/Dosis_2_2017.pdf. Viitattu 23.5.2023.
- Wartiovaara-Kautto, Ulla 2023. Talassemiat. Julkaistu 27.3.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01178#s2>. Viitattu 22.5.2023.
- Wartiovaara-Kautto, Ulla & Janhukainen, Kirsi 2017. Sirppisolukriisit – kun selkäkipu ei olekaan noidannuoli tai kuume flunssaa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 133 (22), 2161–2167. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/22/duo14024#s3>. Viitattu 30.10.2023.
- Webropol 2024. Mikä tekee Webropol Kysely & Raportointi -työkalusta ainutlaatuisen? Verkkojulkaisu. <https://webropol.fi/kyselyt-ja-raportointi/>. Viitattu 6.2.2024.
- Williams, Thomas N. & Thein Swee Lay 2018. Sickle cell anemia and its phenotypes. *Annual review of genomics and human genetics* 19, 113–147. <https://doi.org/10.1146/annurev-genom-083117-021320>. Viitattu 26.5.2023.

Wu, Yangyang, Liao, Lin & Lin, Faquan 2021. The diagnostic protocol for hereditary spherocytosis - 2021 update. *Journal of laboratory analysis* 35 (12), 1–7. <https://doi.org/10.1002/jcla.24034>. Viitattu 25.5.2023.

LIITE 1. WEBROPOL-PALAUTEKYSELY

Kl.hematologia palautekysely

Perusraportti

Kliinisen hematologian syventävä opintojakso -palautekysely

Vastaajien kokonaismäärä: 6

Tämä palautekysely kohdistuu opintojakson osiin, jotka käsittelevät harvinaisia anemioita. Mikä ko. osioissa oli tehty hyvin?

Vastaajien määrä: 6

Vastaukset
Tekstit selkeitä ja helposti ymmärrettäviä. Tenttiosuudet selkeitä.
video AIHasta oli hyvä sekä muistipeli oli mukava lisä.
Mielestäni eri osioiden toteutus oli hyvä, tykkäsin erityisesti AIHA-videosta. Myös kääntökortit oli perinteiseen pitkän tekstin lukemiseen mukava vaihtelu. Oppituntien päätteeksi olevat tietotestit oli hyviä ja kysymykset keskittyivät aiheen oleellisiin asioihin, niistä myös jäi hyvä kuva kuinka oli sisäistänyt asian.
Aihealueet jaettu hyvin ja selkeästi per anemia. Helppo lukea ja ymmärtää.
Tietoa anemioista sai kivasti.
Oppitunnit olivat hyvin eteneviä ja niissä oli sopivasti tekstiä-

Missä olisi parannettavaa?

Vastaajien määrä: 6

Vastaukset
Kuvista näki solut hyvin. Infon avatessa ei enää näkynyt solua, mutta taas kun sen sulki, näkyi solutkin. Olisi ollut kätevä jos teksti ja solu olisi näkynyt samaan aikaan, mutta tää ei ehkä ollut teistä kiinni. Hyvät ja opettavaiset kuvat kumminkin oli.
Mielestäni kurssipohja vaikutti selkeältä ja hyvältä joten en keksi parannettavaa.
Parissa osiossa oli vain linkki artikkeliin. Mielestäni olisi hyvä, jos osiossa olisi hieman kerrottu, mistä kyseinen artikkeli kertoo. Mietin myös mikroskooppikuvissa, että helpottaisiko oikean solun katsomista, että solu mitä infotiedolla tarkoitetaan olisi ympyröity.
Kuvissa olisi ollut ehkä parempi osoittaa solu nuolella tai ympyröiden sen.
Kuvat oli aika epäselviä ja niihin liittyvät kysymykset sen vuoksi haasteellisia. Jonkun verran kirjoitusvirheitä/epäloogisia lauseita
Kuvat oli erittäin hyvä lisä, mutta niissä laatu ajoittain niin ja näin. heijastuksia ym.

Tukiko video oppimista?

Vastaajien määrä: 6

Vastaukset
Video oli hyvin tehty ja varmasti tukee oppimista.
kyllä, video oli mukava ja olisi ollut ehkä mukava muissakin kohdissa kun vain AIHassa.
Kyllä.
Kyllä, videoita aina mukava katsella

Ehkä hieman
Kyllä.

Mitä mieltä olit osion monipuolisuudesta?

Vastaajien määrä: 4

Vastaukset
Osiossa on paljon eri tyylistä sisältöä, joka on hyvä ja pitää mielenkiinnon yllä.
Mielestäni riittävän monipuolinen.
Oli mielestäni vähän sekava johtuen runsaista erityyppisistä tehtävistä
Tosi kivasti rakennettu kokonaisuus, jonka lopuksi lopputentti.

Onko osioissa jotain mitä olisit kaivannut lisää? Sisältöä ym.

Vastaajien määrä: 1

Vastaukset
Selkeästi erotellut oireet, hoidot, esiintyvyys ym

Muuta kommentoitavaa :)

Vastaajien määrä: 4

Vastaukset
Hienosti tehty kamut!!!!
oikein kivasti toteutettu kurssipohja anemioihin liittyen ja muutenkin hematologian syventäväksi kurssiksi.
Kiva pohja teillä, pienillä muutoksilla/korjauksilla olisi hyvä lisä opintojaksoon
Kiitos, että sain vilkaista :) oikein hieno

LIITE 2 OPINTOPISTELASKURI

OPINTOPISTELASKURI

Helsingin yliopisto/Viikkipeda Opetuksen ja opintojen kehittämistoimikunta		tuntia
KONTAKTIOPETUS		
esim luennot, seminaarit, ryhmäopetus/		0
KONTAKTIOPETUKSEEN VALMISTAUTUMINEN JA KERTAAMINEN		
	1-2 tuntia/kontaktiopetustunti	0
KIRJALLISUUTEEN PEREHTYMINEN		
helppo teksti, yleiskatsaus aihepiiriin	noin 13-15 sivua tunnissa	4
vaikea teksti, yleiskatsaus aihepiiriin	noin 10-12 sivua tunnissa	0
helppo teksti, syväoppiminen	noin 7-9 sivua tunnissa	5
vaikea teksti, syväoppiminen	noin 6-7 sivua tunnissa	5
KIRJALLISET TYÖT		
helppo kirjoitelma, alhainen muokkaamisen taso (esim. harjoitteluraportti)	noin 7 sivua/ 10 tuntia	0
vaikea kirjoitelma, alhainen muokkaamisen taso (esim. referaatti, yleiskatsaus)	noin 4 sivua / 10 tuntia	6
helppo kirjoitelma, korkea muokkaamisen taso (esim. oppimispäiväkirja, perusteellinen analyysi)	noin 4 sivua / 10 tuntia	0
vaikea kirjoitelma, korkea muokkaamisen taso (esim. tieteellinen katsaus, tutkimusraportit)	noin 2 sivua / 10 tuntia	6
TENTTIIN VALMISTAUTUMINEN		
luennoilla käsiteltävä aineisto helppoa	noin 0,5-0,8 x kontaktiopetustunnit	0
luennoilla käsiteltävä aineisto keskitasoa	noin 0,8-1 x kontaktiopetustunnit	10
luennoilla käsiteltävä aineisto vaikeaa (muista laske myös muu kirjallisuus)	noin 1-2 x kontaktiopetustunnit	0
MUU		
palautteen anto		1
MUU ITSENÄINEN OPISKELU		0
ryhmätyöt		0
laskuharjoitukset		0
esitelmän valmistelu		0
verkkotyöskentely		10
laboratorio- tai harjoitustyö		0
muu itsenäinen työ		7
YHTEENSÄ TUNTEJA		54
OPINTOPISTEITÄ		2,025