

Anna Remes & Saana Virta

MULTIPPELI MYELOOMA JA SEN LABORATORIODIAGNOSTIIKKA

Verkko-oppimateriaali Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijoille

MULTIPPELI MYELOOMA JA SEN LABORATORIODIAGNOSTIIKKA

Verkko-oppimateriaali Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijoille

Anna Remes & Saana Virta
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t): Anna Remes & Saana Virta

Opinnäytetyön nimi: Multippeli myelooma ja sen laboratoriodiagnostiikka

Työn ohjaaja(t): Katja Nummilinna & Jaana Holappa-Girginkaya

Työn valmistusluku- ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 33 + 1

Opinnäytetyönä tuotettiin verkko-oppimateriaali multippelistä myeloomasta ja sen laboratoriodiagnostiikasta. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Verkko-oppimateriaalin tarkoituksena on tukea bioanalytiikan opiskelijoiden oppimista hematologia ja verensiirtotoiminta -kursilla. Tavoitteena oli luoda kattava, ajantasainen ja laadukas opiskelumateriaali, josta bioanalytikko-opiskelijat löytävät tarpeellisen tiedon multippelistä myeloomasta.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja sen tuotoksena on Moodle-alusta. Tietoperusta kerättiin suomen- ja englanninkielisistä lähteistä. Verkko-oppimateriaalissa keskityttiin bioanalytiikan näkökulmasta keskeisiin aihealueisiin. Oppimateriaalissa tietoa on tekstin, kuvien ja kuvioiden muodossa. Materiaalin lopussa on kertaustentti, joka tukee opittua asiaa.

Verkko-oppimateriaalista pyydettiin palautte toisen vuoden bioanalytikko-opiskelijoilta, joilla oli menneillään kurssi, jonka osaksi materiaali luotiin. Palautteiden perusteella korjattiin oppimateriaalia ja arvioitiin sen onnistumista. Verkko-oppimateriaali koettiin pääasiassa sopivan mittaiseksi sekä hyödylliseksi. Palautteista voitiin päätellä, että opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät.

Multippelin myelooman verkko-oppimateriaali luotiin osaksi hematologia ja verensiirtotoiminta -kursssia, joka toteutetaan kerran vuodessa. Koska tieto multippelistä myeloomasta ja sen laboratoriodiagnostiikasta uudistuu jatkuvasti, niin opettajille annettiin täydet käyttö- ja muuntelu-oikeudet verkko-oppimateriaaliin. Oppimateriaalia voidaan päivittää tarpeiden mukaan ajantasaiseksi, jotta sitä voidaan käyttää opiskelun tukena pitempään.

Asiasanat: Multippeli myelooma, laboratoriodiagnostiikka, veritaudit, verkko-oppimateriaali

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

Author(s): Anna Remes & Saana Virta

Title of thesis: Multiple myeloma and its laboratory diagnostics

Supervisor(s): Katja Nummilinna & Jaana Holappa-Girginkaya

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021

Number of pages: 33 + 1

The objective of this thesis was to create an explicit and up to date online learning material for multiple myeloma and its laboratory diagnostics. The thesis was commissioned by Oulu University of Applied Sciences and the material was created for the course of hematology and blood banking in the Degree Programme in Biomedical Laboratory Science. The learning material includes the essential information of multiple myeloma for the students.

This thesis was practice-based, and its output was a Moodle-platform. The Moodle-platform has information in the form of text, pictures, and figures. At the end of the online learning material there is an rehearse exam. The exam supports what has been learned.

Feedback on the thesis was collected with a questionnaire from second year students of biomedical laboratory science. Learning material was fixed based on informants' feedback. Results indicated that the aim of this thesis was fulfilled.

The information of multiple myeloma and its laboratory diagnostics evolves continuously. That is why the learning material should be kept up to date so that it could be utilized for as long as possible. For this reason, the teachers of the course were given all rights to use and modify the Moodle-platform.

Keywords: Multiple myeloma, laboratory diagnostics, blood disease, online learning material

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	MULTIPPELI MYELOOMA	7
2.1	Plasmasolut ja myeloomasolut	7
2.2	Myelooman synty	8
2.3	MGUS ja oireeton myelooma	9
2.4	Myelooman oireet	10
2.5	Diagnostiikka	12
2.5.1	Laboratoriodiagnostiikka	12
2.5.2	Kuvantamistutkimukset	14
2.6	Hoito ja ennuste	14
3	VERKKO-OPPIMATERIAALI	17
3.1	Määritelmä	17
3.2	Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit	17
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	19
4.1	Tarkoitus	19
4.2	Tavoite	19
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	21
6	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	23
6.1	Tulokset	23
6.2	Johtopäätökset	24
7	POHDINTA	25
7.1	Eettisyys ja luotettavuus	26
7.2	Kehittämissuhteet	26
	LÄHTEET	28
	LIITTEET	34

1 JOHDANTO

Multippeli myelooma on plasmassolusyöpä, ja se on toiseksi yleisin veritauti lymfooman jälkeen, sekä yleisin plasmassolutauti. Nimi *multippeli myelooma (multiple myeloma)* viittaa taudin syöpäpesäkkeiden kykyyn esiintyä monissa kehon eri kohdissa. Multippelissa myeloomassa sairaut plasmassolut lisääntyvät luuytimessä. Tämä plasmassolukko tuottaa vain yhdenlaista immunoglobuliinia eli vasta-ainetta. Tätä immunoglobuliinia kutsutaan paraproteiiniksi. Paraproteiinia erittyy vereen tai virtsaan, ja se todetaan laboratorikokein. Myös luuydinnäyte on keskeinen osa taudin diagnosointia. Multippeli myelooma on parantumaton tauti, mutta nykyaikaisilla hoidoilla potilaiden elämänlaatua ja elinajanennustetta on saatu parannettua. (Putkonen & Silvennoinen 2015a; Silvennoinen ym. 2010.)

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tuotoksena on Moodle-alusta multippelistä myeloomasta ja sen laboratoriodiagnostiikasta. Moodle-alusta sisältää tekstiä, kuvia ja kuvioita. Toimeksiantajanamme on Oulun ammattikorkeakoulu, jonka bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opettajalta saimme tämän aiheen. Opinnäytetyönä tuottamamme opiskelumateriaali tulee osaksi hematologia ja verensiirtotoiminta -kurssia, joka toteutetaan osana bioanalytiikan opiskelijoiden toisen vuoden opintoja. Multippeli myelooma on kurssilla itseopiskeltavana aiheena, joten opinnäytetyö on tarpeellinen ja se helpottaa aiheen oppimista. Opiskelumateriaalissa keskitytään bioanalytiikan näkökulmasta tärkeisiin asioihin ja siksi aiheeksi rajautui multippeli myelooma ja sen laboratoriodiagnostiikka.

Tavoitteenamme oli tuottaa selkeä, ajantasainen ja laadukas opiskelumateriaali, josta opiskelijat saavat tarpeellisen tiedon multippelistä myeloomasta bioanalytiikan näkökulmasta. Pyrimme luomaan materiaalin, jota olisi vaivaton opiskella ja joka tukisi eri oppimistyyliä. Opinnäytetyön prosessi tukee ammatillista kehittymistämme, sillä opimme projektin hallintaa ja syvensimme tietoa multippelistä myeloomasta ja etenkin sen diagnostiikasta. Tätä tietoa voimme hyödyntää tulevaisuudessa työelämässä.

2 MULTIPPELI MYELOOMA

Multipple myelooma on luuytimen syöpä, jossa luuytimessä lisääntyvä sairas plasmakomponentti tuottaa vain yhdenlaista immunoglobuliinia eli vasta-ainetta, joka erittyy vereen tai virtsaan. Tätä immunoglobuliinia voidaan kutsua joko monoklonaaliseksi proteiiniksi, M-komponentiksi tai paraproteiiniksi. Tässä opinnäytetyössä käytämme paraproteiini-termiä. Myeloomalle ei ole löydetty syytä, mutta tiedetään, että sen syntyä edeltää geenimuutosten tapahtumasarja ja lähes aina epäselvä monoklonaalinen gammapatia (MGUS). Arvioidaan, että pitkäaikaisella antigeenialtistuksella, säteilyaltistuksella ja geneettisillä tekijöillä voi olla osuus sairauden syntyyn. Myös erilaiset ympäristötekijät voivat altistaa sairaudelle, kuten esimerkiksi asbesti, bentseeni ja teollisuuden eri kemikaalit. Multipple myelooma on yleisempi Amerikan mustaihoisella väestöllä ja harvinaisempi kiinalaisilla ja japanilaisilla verrattuna valkoihoiseen väestöön. Korkea ikä lisää tautiin sairastumisen riskiä ja tautiin sairastuneista hieman yli puolet ovat miehiä. (Putkonen & Silvennoinen 2015a; Silvennoinen ym. 2010; Pettersson 2011.)

2.1 Plasmasolut ja myeloomasolut

Plasmasolut vastaavat ihmisen vasta-ainetuotannosta. Plasmasolujen tuotannosta vastaavat lymfosyytit. B-lymfosyytit vastaavat aktivoituessaan vasta-ainetuotannosta ja T-lymfosyytit tappavat mikrobeja ja tehostavat vasta-ainetuotantoa. Ne kehittyvät luuytimen hematopoieettisesta kantasolusta, josta B-lymfosyytit jatkavat erilaistumistaan luuytimessä, mutta T-lymfosyytit erilaistuvat kateenkorvassa, ja ne saavat erilaistuessaan pinnalleen eri antigeenireseptorit. On olemassa lyhytikäisiä, nopean vasta-ainetuotannon käynnistäviä plasmakomponentteja ja pitkäikäisiä, tehokkaamman immuunivasteen tuottavia ja eri immunoglobuliiniluokkia edustavia plasmakomponentteja. Lyhytikäiset plasmakomponentit syntyvät B-lymfosyyttien aktivoituessa antigeenin vaikutuksesta. Kun B-lymfosyytti on ollut kontaktissa aktivoituneen T-lymfosyytin kanssa imusolmukkeessa, B-lymfosyytti siirtyy itakeskukseen, jossa siitä syntyy pitkäikäinen plasmakomponentti. Pitkäikäiset, tehokkaamman immuunivasteen tuottavat plasmakomponentit siirtyvät luuytimeen. (Siitonen & Koistinen 2015a; Siitonen & Koistinen 2015b.)

Multippelissa myeloomassa pahanlaatuiset plasmaselut eli myeloomasolut poikkeavat pinta-antigeeneiltään normaaleista B-lymfosyyteistä. Ne ovat pahanlaatuisia ja lisääntyessään luuytimessä vievät tilaa normaaleilta luuytimen soluilta. Tämä aiheuttaa häiriöitä verisolujen muodostukseen. Tämän lisäksi ne aiheuttavat myös syöpymäpesäkkeitä luihin ja yleensä syöpymäpesäkkeiden kohdalla myeloomasolut lisääntyvät voimakkaimmin. Luihin voi tulla myös plasmaselukasvaimia eli plasmasytoma, joita voi esiintyä muuallakin kehossa. Myeloomasolujen tuottaman paraproteiinin määrä on suorassa yhteydessä taudin aktiivisuuteen. (Silvennoinen ym. 2010; Luukkonen & Silvennoinen 2012, 5; Pettersson 2011.)

Multippelissa myeloomassa myeloomasolut tuottavat vain yhdenlaista paraproteiinia. Tämä paraproteiini muodostuu kokonaisuudesta immunoglobuliinista, joka sisältää raskasketjuja (alfa, gamma, myy, delta tai epsilon) ja kevytketjuja (kappa tai lambda) tai se voi olla ainoastaan kevytketju. Kaikista yleisin paraproteiini on IgG-kappa/lambda ja seuraavaksi yleisimmät ovat IgA-kappa/lambda ja pelkkä kevytketju. Myelooma jaetaan alaluokkiin paraproteiinin perusteella, esimerkiksi IgA-myelooma ja kevytketjumeelooma. (Sinisalo & Laine 2020; Vita Laboratoriot Oy 2017; Putkonen & Silvennoinen 2015a.)

2.2 Myelooman synty

Multippelin myelooman synty alkaa oletettavasti itukeskuksessa tapahtuvasta geenimutaatiosta B-solujen kehittyessä ja sitä seuraa useita molekulaarisia tapahtumia. Myelooman synnylle ja etenemiselle merkittäviä geneettisiä poikkeamia ovat esimerkiksi solusykliä valvovan sykliini D-geenin säätelyhäiriö, solunjakautumista ja kasvaimen kehittymistä säätelevien geenien aktivoituminen ja kasvainsoluja pysäyttävien geenien inaktivoituminen. Sykliini D -geenin ylimäärä aiheuttaa solujen herkistymisen kasvusignaaleille ja vaimentaa lisäkasvua ehkäiseviä signaaleja, ja muut geneettiset poikkeamat aiheuttavat esimerkiksi apoptoosin eli solukuoleman estymistä ja lääkeresistenssiä. (Putkonen & Silvennoinen 2015a; Remes 2013.)

Luuytimen mikroympäristö koostuu solunulkoisesta matriksista, eli soluväliaineesta, sekä stroomasoluista. Stroomasoluihin kuuluvat esimerkiksi fibroblastit, verisuonten endoteelisolut ja lymfosyytit. Luuytimen mikroympäristö on myeloomasolulle suotuinen. Myeloomasolujen tarttuessa matriksin proteiineihin, se lisää lääkeresistenssiä ja myeloomasolu saa suojan solunsalpaajavaikutuksia

sekä apoptoosia vastaan. Stroomasoluihin tarttuessaan myeloomasolut saavat ne tuottamaan sytokiineja eli välittäjäaineita. Välittäjäaineet ovat tärkeitä myelooman kasvulle, liikkumiselle, solunsäisen viestinnän signaalireiteille, apoptoosin estolle ja lääkeresistenssin kehittymiselle. Myelooman kasvulle tärkeimpänä välittäjäaineena pidetään interleukiini -6:sta, joka muun muassa aktivoi yhtä apoptoosin estolle merkittävimmän proteiiniperheen säätelyä. Lisäksi välittäjäaineet aktivoivat osteoklasteja, jotka vaikuttavat myelooman luusto-oireisiin. Osteoklastit ovat luunsyöjäsoluja, ja aktivoituessaan niiden toiminta kiihtyy. (Putkonen & Silvennoinen 2015a.)

Myelooman aktiivisuudesta kertoo luuytimessä tapahtuva verisuonten uudiskasvu eli angiogeneesi. Myeloomasolujen ja stroomasolujen erittämät välittäjäaineet edistävät angiogeneesiä. Se ja mikrosuonten tiheys ovat voimakkaampaa aktiivisessa myeloomassa kuin MGUS-vaiheessa. (Sama.)

2.3 MGUS ja oireeton myelooma

MGUS lyhenne tulee englanninkielisistä sanoista ”monoclonal gammopathy of undetermined significance”, joka tarkoittaa merkitykseltään epäselvää monoklonaalista gammapatiaa. MGUS:ssa potilaalla on tavallisesti luuytimessä plasmaseluylimäärä sekä seerumissa paraproteiinia, kuten multippelissa myeloomassa, mutta määrät ovat pienempiä. MGUS eroaa multippelistä myeloomasta myös siten, että siinä ei ole kohde-elinvaurioita. Kohde-elinvaurioita käsitellään Diagnostiikka-kappaleessa. Tauti on melko yleinen ja sitä esiintyy enemmän iäkkäämmällä väestöllä, esimerkiksi yli 85-vuotiaista 10 %:lla on MGUS. Multippelisiä myeloomaa edeltää lähes aina MGUS. MGUS voi vuosien saatossa kehittyä pahanlaatuiseksi veritaudiksi, kuten multippeliksi myeloomaksi tai lymfoomaksi. Kuitenkin kaikista MGUS tapauksista vain 25 %:lla muuttuu vuosien saatossa pahanlaatuiseksi veritaudiksi. MGUS:ia ei hoideta, koska varhaisesta hoidosta ei ole vielä todettu olevan hyötyä pahanlaatuisen taudin estämiseksi. Lisäksi lääkehoidot aiheuttavat haittoja, kuten lääkeresistenssiä, joten lääkityksen aloittaminen liian aikaisin ei ole kannattavaa. Taudin kehittymistä kuitenkin seurataan vuosittain. (Putkonen & Silvennoinen 2015b; Putkonen & Silvennoinen 2015a.)

Multippelia myeloomaa edeltää usein oireeton myelooma, joka eroaa multippelistä myeloomasta siten, ettei siinä ole kohde-elinvaurioita, multippelia myeloomaa määrittäviä biomarkkereita tai amyloidoosia (Silvennoinen ym. 2010). Oireetonta myeloomaa ei hoideta, mutta taudin seuranta on tärkeää, sillä useimmissa tapauksissa se etenee multippeliksi myeloomaksi. Oireettoman myelooman etenemisvauhti on 10–20 % vuodessa. (Pettersson 2011.)

2.4 Myelooman oireet

Diagnoosivaiheessa yleisimmät oireet multippelia myeloomaa sairastavilla ovat luusto-oireet ja anemia, joka yleensä ilmenee väsymyksenä ja heikkoutena. Luusto-oireita ja anemiaa esiintyy noin 60–70 %:lla sairastuneista. Luustokipuja aiheuttavat yleensä osteoporoosi, luunmurtumat tai lyyttiset luustomuutokset, ja niitä esiintyy pääasiassa kallossa, selkänikamissa, rintakehän luissa, lantiossa ja olka- ja reisiluiden proksimaalisissa, eli vartaloa lähellä olevissa, osissa. Luustossa voi esiintyä myös plasmaselkasyövän solujen aiheuttamia, joita voi olla myös muualla kehossa. Luusto-oireet johtuvat myeloomasolujen ja stroomasolujen aiheuttamasta yhtäaikaista luuta muodostavien osteoblastien toiminnan estymisestä, sekä luuta hajottavien osteoklastien aktivoitumisesta. Anemia puolestaan on seurausta luuytimen vajaatoiminnasta, erytropoieesin estosta ja munuaisvauriosta. (Pettersson 2011; Remes 2013; Lamberg-Allardt & Kröger 2012; Lääketieteen sanasto 2020a; Putkonen & Silvennoinen 2015a; Eslick & Talaulikar 2013; Brigle & Rogers 2017.)

Seuraavaksi yleisimmät löydökset diagnoosivaiheessa ovat munuaisten vajaatoiminta ja hyperkalsemia, eli veren liian suuri kalsiumpitoisuus. Näiden löydösten esiintyvyys vaihtelee noin 20–40 %:n välillä. Hyperkalsemia esiintyy useammin IgA- tai kevytketjomyeloomaa sairastavilla ja sen oireita ovat pahoinvointi, väsymys, sekavuus, laihtuminen, ummetus, jano, oksentelu ja runsasvirtaisuus. Munuaisten vajaatoiminta voi johtua hyperkalsemiasta, hyperurikemiasta (liian korkea veren uraattipitoisuus), ”myeloomamunuaisesta”, amyloidoosista tai kevytketjukertymätaudista. Myeloomamunuaisessa monoklonaaliset kevytketjut aiheuttavat munuaisten tubulusten laajenemista ja surkastumista, ja voi johtaa nefronin tuhoutumiseen. Kevytketjukertymätauti on amyloidoosin kaltainen sairaus (ks. jäljempänä). Munuaisten vajaatoimintaa voi pahentaa esimerkiksi kuivuminen, infektiot sekä tulehduskipulääkkeet ja munuaisten vajaatoiminta on tyypillisintä kevytketjomyeloomaa sairastavilla. (Saha 2020; Lääketieteen sanasto 2020b; Putkonen & Silvennoinen 2015a; Remes 2013; Pettersson 2011; Pettersson & Anttila 2015.)

Amyloidoosissa eri kudosten ja elinten solunulkoiseen tilaan kerääntyy amyloidisäikeitä ja kertymät aiheuttavat elinten vajaatoimintaa. Multippelissa myeloomassa ja muissa plasmaseläuteissa amyloidoosi esiintyy hankinnaisena AL-amyloidoosina, eli primaarisena amyloidoosina. Siinä amyloidisäikeet ovat peräisin monoklonalisista kevytketjuista. Oireisiin kuuluu laihtuminen, mustelmaherkkyys, purppuran väri silmänympärysalueella, rannekanavaoireyhtymä, suurikokoinen kieli, sydämen vajaatoiminta, nefrootinen oireyhtymä (virtsaan erittyy liikaa proteiinia) ja ääreishermoston toiminnan häiriöt ja muutokset. Amyloidoosia esiintyy noin 10–15 %:lla myeloomapotilaista. (Elonen 2016; Remes 2013; Putkonen & Silvennoinen 2015a; Pettersson 2012; Pettersson, Törnroth & Maury 1999; Saha 2017.)

Hyperviskositeettoireyhtymä todetaan myeloomaa sairastavista noin 10 %:lla. Hyperviskositeetissa veri on liian sakeaa ja myeloomapotilailla sen aiheuttaa yleensä liian korkea seerumin IgG- tai IgA- paraproteiinitaso. Se voi aiheuttaa potilaalla väsymystä, päänsärkyä, näköhäiriöitä, sekavuutta, tinnitusta ja lisääntynyttä vuototaipumusta. Verenvuototaipumus myeloomapotilaalla voi johtua hyperviskositeetin lisäksi esimerkiksi trombosytopeniasta eli verihiutaleiden puutteesta, myeloomasolujen tuottamista antikoagulanteista (veren hyytymistä ehkäisevä aine) tai paraproteiinista johtuvasta trombosyyttien toimintahäiriöistä tai hyytymistekijöiden toiminnan estymisestä. (Putkonen & Silvennoinen 2015a; Pettersson 2011; Elonen 1998; Lääketieteen sanasto 2020c; Salonen 2019.)

Neurologisiin oireisiin kuuluu plasmaseläkasvainten mahdollisesti aiheuttamat selkäytimen ja hermojuurten puristusoireet, ja ääreishermostojen toimintahäiriöt eli perifeeriset neuropatiat, joita voi ilmetä silloin, kun ääreishermostoihin saostuu paraproteiinia tai amyloidia. Myös äkillinen alaraajojen halvaantuminen, eli paraplegia, on mahdollista ja se vaatii välitöntä hoitoa. (Putkonen & Silvennoinen 2015a; Pettersson 2011; Remes 2013; Ahoniemi & Valttonen 2015.)

Myeloomapotilaat ovat infektiolta, mikä on tulosta potilaan huonosta terveydentilasta, ympäristöstä, itse multippelista myeloomasta sekä taudin hoidoista. Potilaan vasta-ainevälitteinen sekä soluvälitteinen immuuniteetti on häiriintynyt ja hoitojen aiheuttama neutrofiilien puute edesauttaa infektioiden ilmaantumisesta. Myeloomapotilaat saavat infektion useammin bakteerin, kuin viruksen aiheuttamana, ja tavallisimpia taudinaiheuttajia heillä ovat pneumokokki- ja hemofilusbakteerit, sekä viruksista herpes simplex ja varicella-zoster. Infektiot ovat multippelia myeloomaa sairastavilla tavallisin kuolinsyy. (Brigle & Rogers 2017; Putkonen & Silvennoinen 2015a; Pettersson 2011; Remes 2013.)

2.5 Diagnostiikka

Multippelin myelooman diagnosointiin on luotu kriteerit, jotka luovat selvät raamit myelooman toteutumisesta varten ja helpottavat taudin eri asteiden erottamista toisistaan. International Myeloma Working Group (IMWG) on laatinut nämä kriteerit ja niitä on päivitetty vuonna 2014, jotta hoitoon pääseminen olisi entistä nopeampaa. (Rajkumar ym. 2014, 538.) Jotta multippeli myelooma voidaan todeta, on luuytimen klonaalaisia plasmasoluja oltava vähintään 10 % tai biopsialla osoitetaan ekstramedullaarinen plasmasytoma eli luuston ulkopuolella oleva kasvain. Tämän lisäksi yksi tai useampi seuraavista oireista on täytyttävä: kohde-elinvaurio (CRAB) (joka voidaan katsoa johtuvan myeloomasta) tai yksi tai useampi seuraavista biomarkkereista: luuytimen klonaalaisia plasmasoluja on oltava yli 60 %, seerumin vapaiden kevytketjujen suhde on oltava selvästi poikkeava tai magneettikuvauksessa löytyy enemmän kuin vain yksi yli 5 mm:n kokoinen pesäkevaurio. Kohde-elinvaurioihin eli CRAB-häiriöihin kuuluu hyperkalsemia (C), munuaisvaurio (R), anemia (A) ja luustomuutos (B). Hyperkalsemiassa seerumin kalsiumpitoisuus on oltava yli 2.75 mmol/l, munuaisvauriossa seerumin kreatiniinin yli 177 µmol/l tai GFR-arvo alle 40 ml/min, anemiassa hemoglobiinin täytyy olla alle 100 g/l tai vähintään 20 g/l laboratorion viitearvoja matalampi ja luustomuutoksissa on oltava yksi tai useampi osteolyyttinen eli luuta syövyttävä vaurio röntgen-, TT- tai PET-CT-kuvauksessa. (Rajkumar ym. 2014, 541.)

IMWG on luonut myös diagnostiset kriteerit MGUS:lle ja oireettomalle myeloomalle. Jotta potilaalla voidaan diagnosoida MGUS, on seerumin paraproteiinipitoisuuden oltava alle 30 g/l, luuydinnäytteessä plasmasoluja on alle 10 % eikä potilaalla ole kohde-elinvaurioita. (Rajkumar ym. 2014, 539.) Oireettoman myelooman erottaa multippelistä myeloomasta siten, että siinä potilaalla ei ole kohde-elinvaurioita tai amyloidoosia ja seerumin paraproteiinipitoisuus (IgG tai IgA) on 30 g/l tai enemmän tai virtsan paraproteiinin määrä on 500 mg tai enemmän. Luuydinnäytteen plasmasolujen määrä on 10–60 %. (Rajkumar ym. 2014, 541.)

2.5.1 Laboratoriodiagnostiikka

Multippelin myelooman diagnosointi tapahtuu veri-, virtsakokeiden, luuydinnäytteen sekä mahdollisten kuvantamistutkimusten avulla. Verestä tutkitaan yleisesti ensimmäisenä perusverenkuva, lasko, kalsiumarvo sekä maksa- ja munuaiskokeet. Perusveren kuvasta voidaan havaita anemia, joka kuuluu kohde-elinvaurioihin (CRAB). Laskoarvo on yleensä myeloomapotilaalla korkea, sillä

runsaasti veressä oleva valkuaisaine nostaa sitä. Kalsiumarvo voi paljastaa mahdollisen hyperkalsemian ja munuaiskokeet taas munuaisvaurion, jotka kuuluvat myös diagnostiikalle keskeisiin CRAB-häiriöihin. Näiden lisäksi tehdään muita täydentäviä tutkimuksia, kun myeloomaa epäillään tai se on jo varmistettu. (Silvennoinen & Luukkonen 2017.)

Verinäytteestä ja vuorokausivirtsasta on tärkeää tutkia paraproteiinin määrä, koska yli 90 %:lla myeloomapotilaista todetaan paraproteiini veren seerumista ja noin 75 %:lla virtsasta. Paraproteiini, joka muodostuu vain immunoglobuliinien kevytketjusta suodattuu nopeasti munuaisissa verestä virtsaan, koska vapaat kevytketjut ovat kooltaan pieniä. Tämän seurauksena potilaan seerumista mitattu paraproteiinipitoisuus voi olla täysin normaali, vaikka paraproteiinia löytyykin virtsasta mitattuna. Paraproteiini jää alle 3 %:lla negatiiviseksi ja useamman paraproteiinin löytäminen on harvinaista. (Petterson 2011; Sinisalo & Laine 2020.)

Paraproteiinin mittaamiseen verestä käytetään seerumin proteiinifraktio -tutkimusta (S-Prot-Fr), joka kertoo mahdollisten paraproteiinien määrän sekä proteiinifraktioiden pitoisuudet. Jos tutkimuksessa todetaan mahdollinen paraproteiini, tehdään automaattisesti jatkotutkimuksena immunofiksaatio (S-Immfix). S-Immfix:ia käytetään paraproteiinin toteamiseen ja poissulkemiseen. Sen avulla voidaan määrittää paraproteiinin immunoglobuliiniluokka ja tunnistaa kevytketju. S-Immfix on S-Prot-Fr -tutkimusta tarkempi paraproteiinin tunnistamiseen. Koska S-Prot-Fr -tutkimuksessa proteiinifraktiot erotetaan agarosielektroforeesilla, ei pieni paraproteiini tule välttämättä näkyviin, koska se voi sijaita samalla kohdalla kuin normaalit proteiinifraktiot. Tämän seurauksena paraproteiini voi jäädä huomioimatta S-Prot-Fr -tutkimuksessa, mutta immunofiksaatiolla se huomataan. (NordLab Oulu 2020; NordLab Oulu 2017a.)

Koska joissain myeloomatapauksissa paraproteiinia löytyy vain virtsasta, on virtsakokeiden tekeminen verikokeiden rinnalla oleellista. Paraproteiinin määrittämisessä virtsasta on tärkeää se, että näyte on vuorokausivirtsasta, jotta saadaan tietoon proteiinin kokonaisuus. Kuten verikokeissa, myös virtsakokeissa käytetään proteiinifraktio-tutkimusta (dU-Prot-Fr) sekä immunofiksaatiotutkimusta (U-Immfix). Kokeet ovat muuten samanlaisia kuin verestä tehtynä, mutta dU-Prot-Fr -tutkimuksessa ilmoitetaan paraproteiinin kokonaismäärän sijasta paraproteiinin vuorokaudessa virtsaan erittyvä määrä. Jos dU-Prot-Fr -tutkimuksessa löydetään aiemmin tunnistamaton paraproteiini, tehdään automaattisesti U-Immfix-tutkimus, joka voidaan tehdä myös vuorokausivirtsasta. (NordLab Oulu 2018; NordLab Oulu 2017b.)

Luuydinnäyte on keskeinen osa multippelin myelooman diagnosoinnissa, koska yksi tärkeimmistä diagnostiikan kriteereistä on luuytimeä löytyvät plasmaselut. Normaalisti terveellä ihmisellä plasmaselujen määrä luuytimessä on noin 1–5 % ja jotta myelooma voidaan diagnosoida, on niitä oltava vähintään 10 %. Luuydinnäytteessä havaitaan siis plasmaselujen lisääntynyt määrä. Sairaalla plasmaselut ovat usein hyvin samannäköisiä terveiden plasmaselujen kanssa. Joillain potilailla sairastuneiden plasmaselut voivat kuitenkin poiketa ulkonäöltään terveistä, esimerkiksi niissä voi olla vähemmän sytoplasmaa. Myös luuytimen toiminta voi erota normaalista toiminnasta, sillä lisääntynyt plasmaselujen määrä häiritsee veriselujen tuotantoa. Luuydinnäyte otetaan joko rintalastasta (sternaalipunktio) tai suoliluun harjanteesta alaselästä (kristapunktio). Samalla voidaan ottaa myös luuydinbiopsia, joka tulee ottaa suoliluun harjanteesta, samasta paikasta kuin kristapunktio. (Silvennoinen & Luukkonen, 2017; Ribourtout & Zandecki, 2015, 38–62.)

2.5.2 Kuvantamistutkimukset

Kuvantamistutkimuksina myelooman diagnosoinnissa suositellaan käytettävän magneettikuvausta tai koko vartalon pieniannoksista tietokonetomografiaa (TT). Magneettikuvauksen avulla voidaan havaita luuvauriot, luuytimen pesäkkeet ja pehmytkudoksen kasvaimet, kun taas TT:n avulla havaitaan mahdolliset luun kuorikerroksen vauriot. Vaikka röntgenkuvauksessa osteolyttiset pesäkkeet näkyvät, on se muihin menetelmiin verrattuna epäherkkä, sillä sen avulla vähäiset muutokset voivat jäädä huomioimatta ja siksi sitä ei suositella. (Säily ym. 2019, 1172.)

2.6 Hoito ja ennuste

Multippeli myelooma on pääsääntöisesti parantumaton tauti ja sen hoito on hyvin yksilöllistä ja potilaan hoitotavoitteiden mukaan räätälöityä. Hoidon tavoitteena on päästä täydelliseen hoitovasteseen, sillä mitä parempi hoitovaste, niin sitä pidempi aika on uuteen hoitotarpeeseen. Taudin uusiutuessa tautisolukko muuttuu vastustuskykyisemmäksi ja vaikeammaksi hallita. Taudin hoitamisen lisäksi potilaat saavat tukihoidoja, joilla pyritään parantamaan taudin aiheuttamia oireita, kuten luusto-oireita, anemiaa, munuaisten vajaatoimintaa tai infektioita. Oireetonta myeloomaa ei hoideta, koska yritetään välttää liian aikaista hoidonaloitusta. Sytostaattihoidoissa on aina sekundaarileukemian riski ja lääkeresistenssin kehittyminen vähentää mahdollisten lääkkeiden käytettävyyttä myöhemmin taudin vaatiessa hoitoa. Oireetonta myeloomaa tulee kuitenkin seurata jatkuvasti, ja seurantaan kuuluu esimerkiksi seerumin paraproteiinitasojen mittaaminen. Oireettomien

sekä MGUS:ia sairastavien potilaiden osteoporoosia voidaan kuitenkin hoitaa. (Silvennoinen ym. 2010; Eslick & Talaulikar 2013; Putkonen & Silvennoinen 2015a; Säily ym. 2019, 1175.)

Ensilinjan hoito aloitetaan määrittämällä potilaan soveltuvuus autologiseen kantasolusiirtoon, jossa käytetään potilaan omia kantasoluja. Autologiseen kantasolusiirtoon soveltumattomia, eli yleensä yli 75-vuotiaita ja huonokuntoisia potilaita hoidetaan 2–3 lääkkeellä tavoitteena tautimassan vähentäminen sekä pitkäaikainen hoitovaste. Autologiseen kantasolusiirtoon soveltuville, hyväkuntoisille alle 70–75-vuotiaille, tehdään ensimmäisenä aloitushoito, jossa tavoitteena on tautimassan vähentäminen ja potilaan kantasolujen kerääminen. Sen jälkeen tehdään autologinen kantasolusiirto, jolla pyritään hävittämään myeloomasolukko. Autologisen kantasolusiirron jälkeen tehdään tarvittaessa vakautushoitoa hoitovasteen syventämiseksi ja ylläpitohoitoa pitkäkestoisen hoitovasteen saavuttamiseksi. Hoidon eri vaiheissa käytetään usein eri lääkeyhdistelmiä. (Säily ym. 2019, 1175–1177; Putkonen & Silvennoinen, 2015a; Suomen myeloomaryhmä (FMG) 2021.)

Multippeli myelooma uusiutuu käytännössä aina, ja uusituessaan sitä voidaan hoitaa lääkeresistensistä, oireista ja potilaan voinnista riippuen samalla tavalla kuten aikaisemminkin. Hoitoja voi myös muuttaa. Hoidossa käytetään spesifisiä myeloomalääkkeitä yhdessä muiden lääkkeiden, esimerkiksi solunsalpaajien ja kortisonien kanssa. Myeloomalääkkeet ovat solunsalpaajia spesifimpiä ja tehokkaampia, ja niitä suositellaan käyttämään pitkän hoitovasteen aikaansaamiseksi. Uusia myeloomalääkkeitä kehitellään jatkuvasti, mutta edelleen ainoa parantava hoitokeino on allogeeninen kantasolusiirto, jossa kantasolut saadaan luovuttajalta. Allogeeninen kantasolusiirto on mahdollista tehdä vain pienelle osalle myeloomapotilaista, ja se ei ole siksi myelooman hoidossa rutiinikäytössä. (Sama.)

Taudin kulkua voi olla vaikea ennustaa, sillä se voi edetä hoidoista huolimatta, tai pysyä vakaana vuosia. Tärkeimpiä ennustetekijöitä on ISS (International Staging System) -asteikolla tehtävä ennustearvio, hoitovaste, sekä sytogeneettiset ennustetekijät. Ennusteeseen vaikuttaa myös se, missä vaiheessa taudin kulkua tauti on havaittu, sekä potilaan ikä. ISS-asteikon avulla myelooma jaetaan matalan, keskisuuren ja korkean riskin taudiksi. ISS-asteikko on kuvattu taulukossa (*TAULUKKO 1*). (Putkonen & Silvennoinen, 2015a; Sinisalo & Laine, 2020.)

TAULUKKO 1. ISS-asteikko (Gerecke ym. 2016, 473).

Luokka	Kriteerit	Keskimääräinen elinajan ennuste (kk)
I	Seerumin albumiini ≥ 35 g/l Seerumin $\beta 2$ -mikroglobuliini < 3.5 mg/l	62
II	Ei voida luokitella I tai III luokkaan	44
III	Seerumin $\beta 2$ -mikroglobuliini > 5.5 mg/l	29

Taudin uusiutuessa tai taudin edetessä tehokas hoito ja hoitovaste ovat merkittäviä tekijöitä. Hyvä hoitovaste tarkoittaa yleensä hyvää ennustetta. Nykyaikaisten hoitojen ansiosta potilaiden keskimääräinen elinikä on noin 7–8 vuotta diagnoosin jälkeen. Noin kahdella prosentilla potilaista multipeli myelooma muuntuu plasmaseluleukemiaksi, jolloin ennuste on hyvin huono. (Remes, 2013; Putkonen & Silvennoinen, 2015a; Sinisalo & Laine, 2020.)

3 VERKKO-OPPIMATERIAALI

3.1 Määritelmä

Opetushallitus määrittelee verkko-oppimateriaalin olevan kaikkea verkossa saatavilla olevaa oppimateriaaliksi tarkoitettua sisältöä. Näihin kuuluu esimerkiksi itsenäiset verkkokurssit ja oppikirjojen oheismateriaalit. Verkko-oppimateriaali tarjoaa enemmän mahdollisuuksia kuin painettu oppimateriaali, kuten esimerkiksi jakamista, linkityksiä ja vuorovaikutteisuutta. (Opetushallitus 2021.) Se ja nykyajan teknologia mahdollistavat aikaan ja paikkaan sitoutumattoman opiskelun sekä antavat mahdollisuuden palata aineistoon tarvittaessa (Virtanen 2016). Tämän takia on tärkeää, ettei oppimateriaalin käyttö edellytä monimutkaisia järjestelyitä (Opetushallitus 2021).

3.2 Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit

Verkko-oppimateriaalien laatuksiteereistä kaikki eivät sovellu kaiken tyyppisten verkko-oppimateriaalien arviointiin. Materiaalit voivat olla keskenään monimuotoisia ja tämän takia kaikkiin sopivaa kriteeristöä ei voida luoda. (Högman 2006.) Tässä kappaleessa käymme läpi kriteereitä, jotka soveltuvat tämän opinnäytetyön arviointiin.

Verkko-oppimateriaalin suunnitteluvaiheessa on hyvä huomioida, kenelle oppimateriaali tuotetaan ja miksi. Materiaalia luodessa on otettava huomioon kohderyhmän lähtötaso sekä mainita lähtösävaatimukset, joita materiaalin opiskelu edellyttää. Myös osaamistavoitteet on hyvä kertoa ja oppimateriaalin tulisi tukea näitä tavoitteita. Oppimateriaalista löytyvien tehtävien tulisi sopia verkko-opiskeluun ja tukea osaamistavoitteiden saavuttamista. On tärkeää ottaa huomioon tehtävänantojen ymmärrettävyys, jotta mahdollinen itsenäinen opiskelu olisi sujuvaa. Materiaalin sisältö tulisi tukea aiemmin opittua asiaa sekä osaamistavoitteita. Käytetty aineisto on luotettavaa ja niiden lähteet ovat selkeästi näkyvillä. Verkkomateriaalissa olisi hyvä olla mahdollisuus opettajien ja oppilaiden väliseen vuorovaikutukseen, jotta he voivat helposti viestiä kurssiin liittyvistä asioista. (Varonen & Hohenthal 2017.)

Verkko-oppimateriaalin ulkoasu ja käytettävyys on tärkeä osa oppimista. Rakenteen ja etenemisen tulee olla selkeää ja loogista, sisältökokonaisuuden yhtenäistä ja fontti helposti luettavaa. Materiaalin tulisi olla visuaalisesti mielekästä; eri elementtien, esimerkiksi kuvien, taulukoiden ja kaavioiden, tulisi tukea asiasisältöä. Oppimateriaalin eri osat olisivat toimivia ja ovat helposti havaittavissa, jottei lukijalla jäisi huomaamatta opiskeltavaa asiaa. Linkitettyjen aineistojen tulisi olla ajankohtaisia ja kaikille käytettävissä. Jos aineisto vaatii käyttöoikeuden, se on merkittävä selkeästi. Verkko-oppimateriaalin käyttämisen tulee olla myös tietoturvallista. (Opetushallitus 2021; Varonen & Hohenthal 2017.)

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on luoda jokin tuote, palvelu tai toimintatapa toimeksiantajalle. Sen tarkoituksena on osoittaa tutkimuksellista ja ammatillista kypsyttä sekä olla työelämälähtöinen ja käytännönläheinen. Opinnäytetyöstä tulisi näkyä opiskelijan perehtyminen suuntautumisalaansa. Vaikka toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on luoda tuote tai palvelu, kuuluu siihen myös aina kirjallinen osa, eli raportti. Raportissa kuvataan opinnäytetyön prosessin vaiheita ja menetelmiä tarkemmin. (Metropolia 2020; Vilkkä & Airaksinen, 2003, 10.) Opinnäytetyössämme tuotoksena on verkko-oppimateriaali multippelista myeloomasta Oulun ammattikorkeakoululle.

4.1 Tarkoitus

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli helpottaa ja tukea Oulun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden opiskelua hematologia ja verensiirtotoiminta -kurssilla. Tarkoituksena oli tarjota kattava opiskelumateriaali multippelista myeloomasta, joka on yksi kurssin itsenäisesti opiskeltavista veritaudeista. Kirjallisuuslähteistä tietoa löytyy paljon eri paikoista vaikeaselkoisesti. Henkilöllä, jolle aihe on entuudestaan tuntematon, on vaikea ymmärtää kirjallisuuden asiatekstiä ja löytää itselle keskeinen tieto. Oppimateriaalimme olemme keränneet bioanalyttikolle tarpeelliset tiedot aiheesta ja kirjoittaneet sen helpommin ymmärrettävään muotoon.

4.2 Tavoite

Tavoitteenamme oli tuottaa selkeä, ajantasainen ja laadukas oppimiskokonaisuus multippelista myeloomasta hematologian ja verensiirtotoiminnan -kurssille. Oppimateriaali perustuu tutkittuun tietoon ja materiaalia on vaivaton opiskella. Laatutavoitteenamme oli tuottaa sellainen opiskelumateriaali, josta opiskelijat saavat heille tarpeellisen tiedon multippelista myeloomasta bioanalyttikon näkökulmasta. Materiaali tukee opiskelijoiden osaamistavoitteita. Pitkän aikavälin tavoitteenamme on tukea etäopiskelua tarjoamalla siihen sopivan opiskelumateriaalin. Tavoitteenamme oli tehdä sellainen materiaali, jota voidaan hyödyntää opetuksessa nyt ja tulevaisuudessa niin kauan kuin tieto on ajankohtaista.

Omin oppimistavoitteinamme oli oppia lisää multippelistä myeloomasta ja sen laboratoriodiagnostiikasta, sillä tieto on hyödyllistä tulevaisuuden työelämän kannalta. Lisäksi tavoitteenamme oli kehittyä tiedonhaussa ja lähdekritiikissä, sekä asiatekstin kirjoittamisessa projektin edetessä. Suuren projektin aikataulus oli haasteenamme, sillä tällä hetkellä kokonaisaikataulumme on tiukka. Tavoitteena oli oppia opinnäytetyötä kirjoittaessa projektin aikatauluttamista, sekä työskentelyä paineen ja kiireen alaisena.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tiedustelimme opinnäytetyön aihetta Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opettajalta vuoden 2020 alussa, ja saimme aiheen tammikuussa. Saimme rajattua aiheen nopeasti sopivaksi. Aiheeseen perehtymisen ja tiedonhaun aloitimme keväällä 2020, kun teimme hematologian syventävälle kurssille seminaariesityksen samasta aiheesta. Syyskuussa kirjoitimme opinnäytetyön aiesuunnitelman Oulun ammattikorkeakoulun kanssa. Jatkoimme tiedonhakua syksyllä, kun aloitimme suunnitelman tekemisen. Haimme tietoa suomen ja englannin kielellä eri tietokannoista, kuten Duodecimin Terveysportista ja Oppiportista, PubMedistä ja Elsevieristä, sekä muista verkkolähteistä. Lähteinä on esimerkiksi sosiaali- ja terveysalan oppikirjat. Pyrimme valitsemaan mahdollisimman uusia tieteellisiä lähteitä, joissa tieto on ajankohtaista. Saimme suunnitelman valmiiksi marraskuun 2020 alussa, jonka jälkeen kirjoitimme yhteistyösopimuksen opinnäytetyöstä Oulun ammattikorkeakoulun kanssa.

Marraskuun 2020 lopulla saimme oikeudet Moodle-alustalle ja joulukuussa aloimme työstämään verkko-oppimateriaalia. Suunnittelimme Moodle-alustan rakenteen, jonka jälkeen huomasimme, että raportin tietoperustan kirjoittaminen olisi järkevämpää ennen oppimateriaalin sisällön kirjoittamista. Näin raportin laajempaa teoriaa oli helppo tiivistää opiskeluun sopivaksi materiaaliksi. Suurimman osan raportin tietoperustasta kirjoitimme yhdessä, mutta muutaman aihealueen jaoimme yksin kirjoitettavaksi. Pyrimme syventymään tietoperustassa enemmän multippelin myelooman yleisiin tietoihin ja diagnostiikkaan, sillä esimerkiksi taudin oireet ja hoito eivät ole niin olennaisia alallamme. Samasta syystä tiivistimme oireiden ja hoitojen osioita vielä enemmän verkko-oppimateriaaliin, esimerkiksi oireista teimme vain taulukon.

Tammikuussa 2021 saimme raportin tietoperustan valmiiksi ja aloimme tekemään Moodle-alustalle oppimismateriaalia tietoperustan pohjalta. Jaoimme aiheen samalla tavalla kuin tietoperustassa: mikä on multippeli myelooma, oireet, diagnostiikka, hoito ja ennuste sekä kertaustentti. Oppimateriaaliin muutimme tekstiä vielä helppolukuisemmaksi, ja loimme kuvioita ja taulukon tekstin tueksi. Käytimme kuvioissa eri värejä visuaalisen ilmeen ja selkeän rakenteen luomiseksi. Lisäksi etsimme verkosta kuvia tekstin rinnalle. Emme käyttäneet viitteitä tekstissä selkeyden vuoksi, mutta lähteet kirjoitimme omaan osioonsa. Oppimateriaalin loppuun loimme kertaustentin, jota opiskelijat voivat yrittää suorittaa kolme kertaa. Kertaustentissä on 15 kysymystä, joissa kysymme esimerkiksi diag-

nostiikasta, yleisistä oireista ja taudin uusiutumisesta. Palautimme Moodle-alustan ja raportin tietoperustan helmikuun alussa. Loimme Webropol-palautekyselyn toisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijoille, joilla on hematologia ja verensiirtotoiminta -kurssi kesken. Pyrimme tekemään palautekyselystä mahdollisimman selkeän, jotta saisimme luotettavia vastauksia. Pidimme kyselyn myös lyhyenä ja yksinkertaisena, jotta vastaaminen ei veisi opiskelijoilta paljon aikaa. Opiskelijoiden tulee tutustua Moodle-alustaan ja tehdä kertaustentti, ennen kyselyyn vastaamista. Palautekysely on anonymi ja vastausten avulla arvioimme opinnäytetyötämme. Jatkoimme raportin tekoa sillä välin, kun odotimme palautekyselyn vastauksia. Kyselyn vastausaika oli viikon 11 loppuun mennessä. Aloimme käymään palautteita läpi maaliskuun loppupuolella.

6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tulokset

Palautekysely (liite 1) lähetettiin toisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijoille, jolla oli meneillään hematologian ja verensiirtotoiminnan kurssi. Kysely lähetettiin helmikuun lopussa ja heillä oli vastausaika noin 3,5 viikkoa. Saimme kyselyymme 13 vastausta. Kysymykset olivat monivalintakysymyksiä ja ne olivat väittämien muodossa. Väittämät olivat: ”oppimateriaali oli selkeä”, ”löysin oppimateriaalista tarvittavan tiedon”, ”teksti oli helposti ymmärrettävää”, ”oppimateriaalin visuaalinen ilme oli selkeä”, ”kertaustentti tuki oppimaani asiaa”, ”koin oppimateriaalin hyödylliseksi” ja ”oppimateriaali oli sopivan pituinen”. Vastausvaihtoehdot olivat ”täysin eri mieltä”, ”jokseenkin eri mieltä”, ”neutraali”, ”jokseenkin samaa mieltä” ja ”täysin samaa mieltä”. Lisäksi lopussa oli vapaa sana -alue, jossa sai antaa kirjallista palautetta.

Ensimmäisenä kysimme oppimateriaalin selkeydestä. Vastaajista suurin osa vastasi olevansa jokseenkin samaa mieltä. Vastaajat kokivat löytäneensä oppimateriaalista tarvittavan tiedon, sillä kuusi vastasi olevansa täysin samaa mieltä ja loput seitsemän vastasi olevansa jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista kymmenen koki tekstin helposti ymmärrettäväksi, kun taas kaksi oli jokseenkin erimieltä. Yksi koki asian neutraalina. Kysymys visuaalisesta ilmeestä aiheutti eniten hajontaa vastauksissa. Vastaajista viisi oli täysin samaa mieltä, neljä jokseenkin samaa mieltä, kolme koki asian neutraalina ja yksi vastaajista oli jokseenkin eri mieltä. Vastaajista yhdeksän koki kertaustentin tukevan oppimaansa asiaa, kun taas neljä koki sen neutraalina. Lähes kaikki vastaajat kokivat oppimateriaalin hyödylliseksi. Oppimateriaalin pituuden kaikki vastaajat kokivat sopivan mittaiseksi.

Vapaa sana -osioon saimme seitsemän vastausta. Lähes kaikki vastaajat olivat antaneet positiivista palautetta, esimerkiksi ”Alusta oli selkeä ja helppo ymmärtää ja se oli sopivan mittainen”, ”Kertaustentti oli vaativuustasoltaan sopiva ja kysymyksiä oli hyvin kaikilta osa-alueilta” ja ”Tosi hyvä materiaali!”. Hyvänä koettiin myös havainnollistavat kuvat oppimateriaalissa ja samojen termien käyttö koko oppimateriaalin ajan. Kertaustentistä saimme myös ristiriitaista palautetta:

”Loppuentin kysymykset olisi voinut muotoilla vähän tarkemmin tai vaihtoehtoisesti mainita sen että valitse yksi tai useampi”.

”Kertaustentissä oli tosi hyviä nämä kohdat, joissa oli enemmän kuin yksi oikea vastaus eikä kysymyksessä ollut mainintaa ”voit valita yhden tai useamman”, niistä huomaa oman osaamisensa”.

Näiden palautteiden perusteella lisäsimme tentin kuvauksen lisäksi toiseenkin kohtaan maininnan siitä, että kysymyksille voi olla useampi oikea vastaus. Emme kuitenkaan halunneet lisätä mainintaa suoraan kysymyksiin, jotta toisen palautteen mainitsema oman osaamisen huomaaminen säilyy. Kun kysymyksessä ei ole suoraan mainintaa siitä, monta oikeaa vastausta kyseiseen kysymykseen on, joutuu opiskelija itse miettimään, voiko kysymykseen olla useampi kuin yksi oikea vaihtoehto. Palautteiden perusteella korjasimme yhden kirjoitusvirheen oppimateriaalista, sekä muokkasimme muutaman lauseen rakenteen selkeämmäksi. Palautteissa mainittiin myös kertaustentin toimimattomuus mobiililaitteella ja tekstin väliin jääminen Moodle-alustalla edetessä. Alaluvuissa nuolilla edetessä, teksti hyppää suoraan muiden osioiden alalukuihin. Silloin isojen otsikoiden alla olevat tekstit jäävät välistä. Kertaustentin toimimattomuus mobiililaitteella ja tekstin väliin jääminen ovat asioita, joille me emme pysty tekemään mitään, sillä ne liittyvät Moodlen toimintaan. Lisäsimme kuitenkin alustan alkuun huomautuksen siitä, että tekstiä löytyy sekä isojen otsikoiden alta, että alaluvuista. Vaihdoimme myös diagnostiikkaosion alalukujen sisällysluettelon nimeä, jotta nimestä käy alaluvuissa edetessä ilmi, että kyseessä ovat alaluvut.

6.2 Johtopäätökset

Opinnäytetyöllemme asettamamme tavoitteet ovat mielestämme saavutettu. Palautekyselyyn saamiemme vastausten perusteella opiskelijat olivat pääasiassa tyytyväisiä opiskelumateriaaliin. Kyselyyn vastanneet opiskelijat olivat yksimielisiä siitä, että materiaali tarjosi tarvittavan tiedon multipelista myeloomasta bioanalyytikon näkökulmasta. Materiaalia pidettiin myös hyödyllisenä, joten mielestämme se tukee opiskelijoiden osaamistavoitteita. Vaikka vastauksissa oli hieman hajontaa, suurin osa vastaajista piti oppimateriaalia selkeänä, sopivan pituisena, tekstiä helposti ymmärrettävänä ja visuaalista ilmettä hyvänä. Tästä voimme päätellä, että luomamme oppimateriaali on selkeä sekä vaivaton opiskella. Tavoitteet opiskelumateriaalin ajantasaisuudesta, laadusta ja tutkituun tietoon perustumisesta täyttyivät omasta mielestämme. Kerätty tietoperusta on ajankohtaisista lähteistä, jotka ovat luotettavista tietokannoista. Opinnäytetyötämme voidaan hyödyntää hematologia ja verensiirtotoiminta -kurssilla opiskelijoiden itseopiskelussa.

7 POHDINTA

Opinnäytetyömme päätavoite oli luoda kattava opiskelumateriaali multippelistä myeloomasta helpottamaan Oulun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden opiskelua. Mielestämme tavoitteeseen päästiin. Multippeli myelooma oli aiheena meille ennestään hieman tuttu, sillä olimme itsekin opiskelleet taudista hematologian ja verensiirtotoiminnan kurssilla itsenäisesti. Kun saimme opinnäytetyön aiheen, päätimme tehdä myös hematologian syventävällä kurssilla samasta aiheesta esitelmän. Koska ajankohtaista tietoa multippelistä myeloomasta ei löydy helposti vain yhdestä lähteestä, niin tietoa joutuu etsimään useasta eri lähteestä eri kielillä. Tämän takia koimme opinnäytetyömme aiheen tärkeäksi. Opinnäytetyön aihe rajautui heti alkuun helposti, eikä sitä tarvinnut rajata myöhemmin uudestaan.

Projektin aikana aikataulumme muuttui prosessin edetessä. Opinnäytetyön alkuperäinen arvioitu valmistumisaika oli vuoden 2021 tammikuussa. Opinnäytetyö valmistuu todennäköisesti huhtikuun aikana, mutta valmistumisen myöhästyminen ei haittaa. Opinnäytetyön prosessin aikataulumuutokset ovat olleet pääasiassa meistä itsestämme johtuvia, sillä meillä ei ole ollut missään vaiheessa kiire saada opinnäytetyötä valmiiksi. Palautekyselyn vastauksien odottelu oli ainoa ulkopuolinen hidastava tekijä. Vuoden 2020 keväällä alkanut etäopiskelu toi omat haasteensa opinnäytetyön prosessiin, sillä opiskelumotivaatio ei ollut sen takia kovin korkealla. Etäopiskelu ja vähäiset kurssit vaikuttivat siihen, että arkirytmien luominen itselle oli meille vaikeaa. Tämän seurauksena opiskelijan suunnittelun aikataulutus oli haastavampaa. Tiedonhakuprosessin aikana huomasimme, että suomenkielisistä lähteistä ei aina löytynyt kaikista ajankohtaisinta tietoa. Tämän takia jouduimme hakemaan tiettyihin aihealueisiin tietoa englanninkielisistä lähteistä. Toisaalta englanninkieliset lähteet olivat usein joiltakin osin suppeampia kuin suomenkieliset, joten tietoa etsittiin molemmilla kielillä. Teimme opinnäytetyötä pääasiassa aina yhdessä, vain muutaman aihealueen jaoimme itsenäisesti kirjoitettavaksi.

Suunnitteluvaiheessa asetimme itsellemme oppimistavoitteet, jotka mielestämme saavutimme hyvin. Opimme multippelistä myeloomasta ja sen laboratoriodiagnostiikasta paljon ja uskomme pystyvämmä hyödyntämään tietoa tulevaisuudessa omassa ammatissamme. Kehityimme tiedonhaussa ja opimme esimerkiksi vertailemaan eri lähteitä toisiinsa, jotta löytyisi ajankohtaisin ja luotettavin tieto. Opettajilta saamamme palautteen perusteella opimme myös kirjoittamaan lyhyempiä

ja selkeämpiä lauseita. Esimerkiksi Moodle-alustaan muodostimme selkeämpiä lauseita, jotta aihetta olisi helpompi opiskella. Ainoa tavoite, joka ei täysin täytynyt, oli aikataulutuksen ja aikataulussa pysyminen. Tiedostimme jo alussa tiukan aikataulun olevan meille haaste ja ettemme välttämättä pysy siinä.

7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Varmistimme opinnäytetyön eettisyyden perehtymällä aiheeseemme hyvin ja hakemalla huolellisesti tietoa useista eri lähteistä. Useampien lähteiden käyttäminen lisää myös kirjoitetun tiedon luotettavuutta. Merkitsimme tekstin ja kuvien lähteet tarkasti. Opiskelumateriaalissa käyttämämme kuvien tietosuojalisenssit otettiin huomioon ja merkittiin asiaankuuluvasti. Kirjoitimme ennen opinnäytetyön tekemistä toimeksiantajan kanssa yhteistyösopimuksen, jossa tulee ilmi esimerkiksi opinnäytetyömme käyttöoikeudet. Opinnäytetyötä kirjoittaessa emme ole plagioineet, vaan olemme pyrkineet kirjoittamaan tiedon omin sanoin. Tämän lisäksi tiedostamme, että opinnäytetyö tarkistetaan plagiaatintunnistusjärjestelmän avulla. Tekemäämme palautekyselyyn vastaaminen oli täysin anonyymia, ja käytimme raportissa suoria lainauksia palautteista luotettavuuden lisäämiseksi.

7.2 Kehittämisehdotukset

Opinnäytetyön prosessin edetessä olemme huomanneet asioita, jotka voisivat vaatia vielä kehitystä. Raportointivaiheessa tuli esiin esimerkiksi se, että verkko-opimateriaalien laatukriteereihin olisi kannattanut tutustua ennen Moodle-alustan tekemistä. Laatukriteerien perusteella teimme alustalle hieman muutoksia, jotta kriteerit täyttyvät. Huomasimme kuitenkin, että kriteerien täyttäminen olisi ollut helpompaa, jos niihin olisi tutustunut jo etukäteen. Toisena kehityskohtana tuli esiin palautekyselyn kysymykset ja vastausvaihtoehtojen asettelu. Kysymyksiä luodessa olisi voinut huomioida enemmän asettamiamme laatutavoitteita, mutta saimme palautteista kuitenkin tarvittavat tiedot. Vastausvaihtoehdoissa käytimme yhtenä vaihtoehtona neutraalia, mutta jälkepäin huomasimme, että ”en osaa sanoa” olisi ollut selkeämpi vaihtoehto.

Jatkoa ajatellen opiskelumateriaalin ajankohtaisuutta ja luotettavuutta tulisi arvioida. Esimerkiksi diagnostiset kriteerit voivat muuttua muutaman vuoden välein, joten niiden tietojen paikkansapitävyyttä tulisi seurata. Koska kyselyymme vastasi melko vähän opiskelijoita, voi opiskelumateriaali saada palautetta vielä jatkossa. Opiskelijoiden antamasta palautteesta saattaa nousta kehitysehdotuksia tulevaisuudessa, kun opiskelumateriaali on osana hematologia ja verensiirto -kurssia. Tulevaisuudessa voisi myös pohtia, olisiko kuvat verensivelyvalmisteista hyödyllisiä tukemaan materiaalia.

LÄHTEET

Ahoniemi, Eija & Valtonen, Kirsi 2015. Selkäydinvauriot. Teoksessa Fysiatria (toim. Jari Arokoski, Marja Mikkelsen, Timo Pohjolainen & Eira Viikari-Juntura). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 11.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/fys00018/do?p_haku=paraplegia#q=paraplegia. Vaatii käyttöoikeuden.

Brigle, Kevin & Rogers, Barbara 2017. Pathology and Diagnosis of Multiple Myeloma. *Seminars in Oncology Nursing* 33 (3), 225-236. Hakupäivä 07.12.2020. Elsevier ScienceDirect -tietokanta. <https://doi-org.ezp.oamk.fi:2047/10.1016/j.soncn.2017.05.012>. Vaatii käyttöoikeuden.

Elonen, Erkki 1998. Akuutti hematologia. Aikakausikirja Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo80266>.

Elonen, Erkki 2016. Multippeli myelooma. Teoksessa Geriatria (toim. Reijo Tilvis, Kaisu Pitkälä, Timo Strandberg, Raimo Sulkava & Matti Viitanen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/ger01710/do?p_haku=multippeli%20myelooma#q=multippeli%20myelooma. Vaatii käyttöoikeuden.

Eslick, Renee & Talaulikar, Dipti 2013. Multiple myeloma: from diagnosis to treatment. *Australian Family Physician* 42 (10), 684-688. Hakupäivä 07.12.2020. <https://www.racgp.org.au/afp/2013/october/multiple-myeloma/>. Vaatii käyttöoikeuden.

Gerecke, Christian, Fuhrmann, Stephan, Striffler, Susanne, Schmidt-Hieber, Martin, Einsele, Hermann & Knop, Stefan 2016. The Diagnosis and Treatment of Multiple Myeloma. *Deutsches Arzteblatt international*, 113 (27-28), 470-476. https://www.ncbi-nlm-nih.gov.ezp.oamk.fi:2047/pmc/articles/PMC4973001/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-113-0470.pdf. Vaatii käyttöoikeuden.

Högman, Eija 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Työryhmän raportti. Opetushallitus. Hakupäivä 3.3.2021. <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>.

Lamberg-Allardt, Christel & Kröger, Heikki 2012. Luun rakenne ja aineenvaihdunta. Teoksessa Ravitsemustiede (toim. Antti Aro, Marja Mutanen & Matti Uusitupa). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 07.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/rvt02201/do?p_haku=osteoklasti#q=osteoklasti. Vaatii käyttöoikeuden.

Luukkonen, Susanna & Silvennoinen, Raija 2012. Multippeli myelooma Potilaan opas. Hakupäivä 15.12.2020. <https://www.hematology.fi/sites/default/files/multippeliopas.pdf>.

Lääketieteen sanasto 2020a. Proksimaalinen. Terveyskirjasto. Duodecim. Hakupäivä 07.12.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt02744.

Lääketieteen sanasto 2020b. Hyperurikemia. Terveyskirjasto. Duodecim. Hakupäivä 09.12.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01232.

Lääketieteen sanasto 2020c. Antikoagulantti. Terveyskirjasto. Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt00240.

NordLab Oulu 2017a. Immunofiksaatiotutkimus, seerumista. Tutkimusohjekirja. Hakupäivä 11.1.2021. <http://oyslab.fi/ohjekirja/3401.html>.

NordLab Oulu 2017b. Immunofiksaatiotutkimus, virtsasta. Tutkimusohjekirja. Hakupäivä 11.1.2021. <http://oyslab.fi/ohjekirja/3402.html>.

NordLab Oulu 2018. Proteiini, fraktiot, vuorokausivirtsasta. Tutkimusohjekirja. Hakupäivä 11.1.2021. <http://oyslab.fi/ohjekirja/2520.html>.

NordLab Oulu 2020. Proteiini, fraktiot, seerumista. Tutkimusohjekirja. Hakupäivä 11.1.2021. <http://oyslab.fi/ohjekirja/2522.html>.

Opetushallitus 2021. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Hakupäivä 3.3.2021. <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>.

Pettersson, Tom 2011. Multippeli myelooma. Teoksessa Immunologia (toim. Klaus Hedman, Terho Heikkinen, Pentti Huovinen, Asko Järvinen, Seppo Meri & Martti Vaara). Oppiportti. Duodecim.

Hakupäivä 07.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/imm02602/do?p_haku=multippeli%20myelooma#q=multippeli%20myelooma. Vaatii käyttöoikeuden.

Pettersson, Tom 2012. Amyloidoosi. Teoksessa Patologia (toim. Markus Mäkinen, Olli Carpén, Veli-Matti Kosma, Veli-Pekka Lehto, Timo Paavonen & Frej Stenbäck). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/pat00109/do?p_haku=amyloidoosi#q=amyloidoosi. Vaatii käyttöoikeuden.

Pettersson, Tom & Anttila, Pekka 2015. Muut monoklonaalisten immunoglobuliinien kertymätaudit. Teoksessa Veritaudit (toim. Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 11.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/ver03006/do?p_haku=kevytketjukertym%C3%A4tauti#q=kevytketjukertym%C3%A4tauti. Vaatii käyttöoikeuden.

Pettersson, Tom, Törnroth, Tom & Maury, Peter 1999. Amyloidoosin diagnostiikka ja hoito. Aikakauskirja Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo90295>.

Putkonen, Mervi & Silvennoinen, Raija 2015a. Multippeli myelooma. Teoksessa Veritaudit (toim. Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 07.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/ver02901/do?p_haku=multippeli%20myelooma#q=multippeli%20myelooma. Vaatii käyttöoikeuden.

Putkonen, Mervi & Silvennoinen, Raija 2015b. Merkitykseltään epäselvä monoklonaalinen gammapatia. Teoksessa Veritaudit (toim. Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 06.01.2021. https://www.oppiportti.fi/op/ver02901/do?p_haku=multippeli%20myelooma#q=multippeli%20myelooma. Vaatii käyttöoikeuden.

Rajkumar, S Vincent, Dimopoulos, Meletios A, Palumbo, Antonio, Blade, Joan, Merlini, Giampaolo, Mateos, María-Victoria, Kumar, Shaji, Hillengass, Jens, Kastritis, Efstathios, Richardson, Paul, Landgren, Ola, Paiva, Bruno, Dispenzieri, Angela, Weiss, Brendan, LeLeu, Xavier, Zweegman, Sonja, Lonial, Sagar, Rosinol, Laura, Zamagni, Elena, Jagannath, Sundar, Sezer, Orhan, Kristinsson, Sigurdur Y, Caers, Jo, Usmani, Saad Z, Lahuerta, Juan José, Johnsen, Hans Erik, Beksac,

Meral, Cavo, Michele, Goldschmidt, Hartmut, Terpos, Evangelos, Kyle, Robert A, Anderson, Kenneth C, Durie, Brian G M & Miguel, Jesus F 2014. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. *Lancet Oncol* 15(12), 538–548. Hakupäivä 4.12.2020. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/174646/1/Lancet%20Oncology%20IMWG%202014%20Diagnostic%20criteria.pdf>.

Metropolia 2020. Toiminnallisen opinnäytetyön erityispiirteitä. Hakupäivä 11.3.2021. <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=57182852#app-switcher>.

Remes, Kari 2013. Multippelin myelooman jaottelu, oireet ja löydökset. Teoksessa *Syöpätaudit* (toim. Heikki Joensuu, Peter J. Roberts, Pirkko-Liisa Kellokumpu-Lehtinen, Sirkku Jyrkkiö, Mauri Kouri & Lyly Teppo). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 07.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/syt00656/do?p_haku=multippeli%20myelooma#q=multippeli%20myelooma. Vaatii käyttöoikeuden.

Ribourtout, Bénédicte & Zandecki, Marc 2015. Plasma cell morphology in multiple myeloma and related disorders. *Morphologie* 99 (325), 38–62. Hakupäivä 08.02.2021. Elsevier ScienceDirect – tietokanta. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286011515000211?via%3Dihub>.

Saha, Heikki 2017. Nefroottinen oireyhtymä. *Lääkärikirja Duodecim*. Terveyskirjasto. Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00847.

Saha, Heikki 2020. Hyperkalsemia. Teoksessa *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito* (toim. Tero Ala-Kokko, Seppo Alahuhta, Harri Hyppölä, Johanna Kaartinen & Tuuli Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 09.12.2020. https://www.oppiportti.fi/op/phh00088/do?p_haku=hyperkalsemia#q=hyperkalsemia. Vaatii käyttöoikeuden.

Salonen, Jonna 2019. Trombosytopenia (vähän verihiutaleita). *Lääkärikirja Duodecim*. Terveyskirjasto. Duodecim. Hakupäivä 10.12.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00527.

Siitonen, Timo & Koistinen, Pirjo 2015a. Lymfaattisten solujen tuotanto. Kokoelmassa Veritaudit (toim. Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 15.12.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ver00107/do>. Vaatii käyttöoikeuden.

Siitonen, Timo & Koistinen, Pirjo 2015b. Johdanto verisolujen tuotantoon ja sen säätelyyn. Kokoelmassa Veritaudit (toim. Kimmo Porkka, Riitta Lassila, Kari Remes & Eeva-Riitta Savolainen). Oppiportti. Duodecim. Hakupäivä 15.12.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ver00100/do>. Vaatii käyttöoikeuden.

Silvennoinen, Raija & Luukkonen Susanna 2017. Multippeli myelooma Potilaan opas. Hakupäivä 9.1.2021. <https://syopa-alueelliset.s3.eu-west-1.amazonaws.com/sites/271/2016/10/20111410/Multippeli2017.pdf>.

Silvennoinen, Raija, Putkonen, Mervi, Pelliniemi, Tarja-Terttu, Säily, Marjaana, Anttila, Pekka, Remes, Kari & Niittymäki, Pia 2010. Myelooma. Suomen hematologiayhdistys Ry. Hakupäivä 13.10.2020, <https://www.hematology.fi/fi/hoito-ohjeet/veritaudit/plasmasolutaudit/myelooma>.

Sinisalo, Marjatta & Laine, Outi 2020. Myelooma. Lääkäriin käsikirja. Terveysportti. Duodecim. Hakupäivä 9.1.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/ltk/article/ykt00388/search/multippeli%20myelooma>. Vaatii käyttöoikeuden.

Suomen myeloomaryhmä (FMG) 2021, Myelooman hoito-ohje. https://www.hematology.fi/sites/default/files/uploads/myelooma_hoitosuositus_2021.pdf

Säily, Marjaana, Silvennoinen, Raija, Jantunen, Esa, Anttila, Pekka, Lievonen, Juha & Putkonen, Mervi 2019. Monimuotoinen myelooma. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 135 (12), 1171–1179. Hakupäivä 16.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14977>.


Varonen, Mari & Hohenthal, Tuula 2017. Verkkototeutusten laatukriteerit. eAMK. Hakupäivä 3.3.2021. https://www.eamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/eamk/teema-1/laatukriteerit/eamk_laaturkriteerit_valmis.pdf.

Vilikka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 10.

Virtanen, Mari 2016. Virtuaaliset oppimisympäristöt osana opetuksen digitalisaatiota. AMK-lehti 1/2016. Hakupäivä 3.3.2021. <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/virtuaaliset-oppimisymparistot-osana-opetuksen-digitalisaatiota/>.

Vita Laboratoriot Oy 2017. Immnofiksaatiotutkimus, seerumista. Laboratoriokäsikirja. Hakupäivä 11.1.2021. <https://vita.fi/laboratoriokasikirja/tutkimus/130>.

Multtipeli myelooma ja sen laboriodiagnostiikka -oppimateriaali

 Pakolliset kentät on merkitty (*) ja ne pitää täyttää lomakkeen päättämiseksi.

Tämä kysely on osa opinnäytetyötä multtipelistä myeloomasta ja sen laboriodiagnostiikasta. Ennen kyselyyn vastaamista, tutustu Moodlessa oppimateriaaliin. Vastaamiseen menee vain pari minuuttia, ja se on täysin anonyymiä. Tuloksia käytämme opinnäytetyön raportin kirjoittamiseen ja oppimateriaalin onnistumisen arviointiin.

- Saana Virta ja Anna Remes, Bio17sp

1= täysin eri mieltä, 2= jokseenkin eri mieltä, 3= neutraali, 4=jokseenkin samaa mieltä, 5= täysin samaa mieltä

1. Oppimateriaali oli selkeä *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

2. Löysin oppimateriaalista tarvittavan tiedon *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

3. Teksti oli helposti ymmärrettävää *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

4. Oppimateriaalin visuaalinen ilme oli selkeä *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

5. Kertaustentti tuki oppimaani asiaa *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

6. Koin oppimateriaalin hyödylliseksi *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

7. Oppimateriaali oli sopivan pituinen *

	1	2	3	4	5	
Täysin eri mieltä *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin samaa mieltä

8. Vapaa sana

Tähän voit kirjoittaa oppimateriaalin hyvät puolet ja mitä paranneltavaa siinä olisi.
