

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

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

KETOGEENINEN RUOKAVALIO OSANA SÄDEHOITOA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄT Maiju Airikki
 Olivia Elomaa

| | |
|---|----------------------------|
| Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala | |
| Tutkinto-ohjelma Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma | |
| Työn tekijät Maiju Airikki & Olivia Elomaa | |
| Työn nimi Ketogeeninen ruokavalio osana sädehoitoa | |
| Päiväys 20.11.2023 | Sivumäärä/Liitteet 31/2 |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu | |
| <p>Sädehoito on yksi käytetyimmistä syövän hoitomuodoista. Syöpähoitojen aikana on havaittu paljon ravitsemukseen liittyviä haittavaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa potilaan yleiseen vointiin, hoitojen sietämiseen, ja niistä toipumiseen. Ketogeenistä ruokavaliota on hyödynnetty Suomessa ja ulkomailla lasten epilepsian hoidossa. On esitetty hypoteeseja, että ketogeeninen ruokavalio voisi herkistää syöpäkasvainta sädehoidolle. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten ketogeenistä ruokavaliota hyödynnetään osana sädehoitoa. Työn tavoitteena on lisätä röntgenhoitajaopiskelijoiden ja valmistuneiden ammattilaisten, sekä muiden asiasta kiinnostuneiden tietoisuutta aiheeseen liittyvistä tutkimuksista.</p> <p>Opinnäytetyön menetelmänä on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Tarkoituksena on kartoittaa ja kuvailla ilmiötä: ketogeeninen ruokavalio osana sädehoitoa. Lopullinen aineisto haettiin PubMed ja Cinahl Ultimate tietokannoista. Hakua rajattiin muun muassa julkaisuajankohdan, kielen, sekä maksuttomuuden mukaan. Aineistoon valittuja artikkeleita oli 14 kappaletta. Artikkeleiden analysoinnissa hyödynnettiin teema-analyysia.</p> <p>Tulosten perusteella ketogeenisellä ruokavaliolla saattaa olla syöpäkasvainta pienentävä vaikutus. Vaikutusta suoraan sädehoidon tehokkuuteen oli vaikea arvioida pienen otannan takia. Ketogeenisen ruokavaliion arvellaan laskevan kehon tulehdustilaa, herkistävän soluja sädehoidolle ja solusalpaajille, vähentävän syöpäsolun energian saantia, sekä vaikuttavan potilaan kehonkoostumukseen positiivisesti. Kaikki nämä voivat myös vaikuttaa syövän etenemiseen ja hoitojen tehokkuuteen. Ketogeeninen ruokavalio sädehoidon aikana on kuitenkin lupaava hoitokeino. Aihetta olisi hyvä tutkia lisää, ja mahdollisesti muuttaa ravintoaineiden suhteita, jotta haittavaikutuksia saataisiin vähennettyä ja ruokavaliion noudattaminen olisi helpompaa. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Savonia-ammattikorkeakoulu.</p> | |
| Avainsanat Sädehoito, Kemosädehoito, Syöpä, Ketogeeninen ruokavalio, Kasvain | |

| | |
|---|--------------------------|
| Field of Study Social Services, Health and Sports | |
| Degree Programme Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy | |
| Authors Maiju Airikki & Olivia Elomaa | |
| Title of Thesis Ketogenic diet as part of radiation therapy | |
| Date 20.11.2023 | Pages/Appendices 31/2 |
| Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences | |
| <p>There are many ways to treat cancer. Most common are radiation therapy and chemotherapy. Different treatments can be used simultaneously to complement each other. During cancer treatments patients often suffer from difficulties with eating and malnourishment. This can decrease the patient's condition and make recovery harder. The ketogenic diet has already been used to treat children's epilepsy in Finland and abroad. There is a hypothesis that the ketogenic diet could sensitize a tumor to radiation therapy. The purpose of this thesis was to find out if the ketogenic diet could increase radiation therapy's effect on cancer and the tumor.</p> <p>The study was conducted as a descriptive literature review. The purpose was to find out if the ketogenic diet could increase the effectiveness of radiation therapy. Final studies chosen to the review were from PubMed and Cinahl Ultimate databases. Studies that could be chosen to review had to be new, written in English or Finnish and free to read. 14 articles were found, and theme analysis was used to analyze the articles.</p> <p>The results showed that the ketogenic diet might have positive effect to tumor size. Samplings were small in every study, therefore it is impossible to come to a conclusion if the ketogenic diet has straight effect on cancer and a tumor size with radiation therapy. The ways that the ketogenic diet is believed to have effect on a tumor and radiation therapy is through its way of lowering body's inflammation, its way to sensitize the tumor to radiation and chemotherapy, reducing the tumor's fuel, and its positive effect on patients' body composition. All of these can have positive effect on treatments and its effectivity. The ketogenic diet is a promising treatment during radiation therapy. This subject should be researched more and possibly change the ratio of nutrition groups to make it easier to follow the diet and reduce the side effects. The thesis is commissioned by Savonia University of Applied Sciences.</p> | |
| Keywords Radiation therapy, Chemotherapy ,Chemoradiotherapy, Cancer, Ketogenic diet, Tumor | |

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 5 |
| 2 | SYÖPÄ JA SEN HOITOMUODOT | 6 |
| 2.1 | Syöpä..... | 6 |
| 2.2 | Sädehoito..... | 7 |
| 2.3 | Yleisimmät solunsalpaajat..... | 8 |
| 3 | RAVITSEMUSHAASTEET SYÖPÄHOITOJEN AIKANA | 9 |
| 4 | NYKYISET RUOKAVALIOSUOSITUKSET SYÖPÄÄN SAIRASTUNEILLE | 11 |
| 5 | KETOGEENINEN RUOKAVALIO..... | 12 |
| 6 | TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITE | 13 |
| 7 | TYÖN TOTEUTUS | 14 |
| 7.1 | Tutkimusmenetelmän esittely | 14 |
| 7.2 | Aineiston keruu..... | 14 |
| 7.3 | Aineiston analysointi ja tulosten raportointi..... | 16 |
| 8 | KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET..... | 18 |
| 8.1 | Ketogeeninen ruokavalio osana syöpähoitoja | 18 |
| 8.2 | Ketogeenisen ruokavalion vaikutukset syöpään sairastuneeseen | 18 |
| 8.3 | Ketogeenisen ruokavalion vaikutukset sädehoidon haittavaikutuksiin..... | 19 |
| 8.4 | Näytön aste ketogeenisen ruokavalion hyödyistä | 19 |
| 9 | POHDINTA..... | 21 |
| 9.1 | Yhteenveto ja johtopäätökset | 21 |
| 9.2 | Eettisyys ja luotettavuus..... | 22 |
| 9.3 | Ammatillinen kasvu | 23 |
| 9.4 | Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset | 24 |
| | LÄHTEET | 25 |
| | LIITE 1. TIEDONHAKU | 30 |
| | LIITE 2: POSTERI..... | 31 |

1 JOHDANTO

Väestön ikääntymisen seurauksena syöpädiagnoosien määrä on kasvanut Suomessa. Syöpäkuolleisuuden vähenemisestä huolimatta syöpä on toiseksi suurin kuolinsyy Suomessa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021.) Syöpää hoidetaan yleensä yhdistelmähoitona, eli eri hoitomuotoja käytetään samanaikaisesti hoitajakson aikana. Esimerkkinä yhdistelmähoidosta olisi samanaikainen sädehoito ja solunsalpaajahoido. Syöpähoitojen aikana on todella tärkeää pitää huolta potilaan ravitsemuksesta. Ravitsemustila vaikuttaa suoraan potilaan yleiseen jaksamiseen, hoitojen sietämiseen ja niistä toipumiseen (Ahtola, Pohju & Saarnio 2014). Potilaiden tyypilliset ravitsemushaasteet ovat tiedossa ja niitä voidaan ennustaa, sekä seurata aktiivisesti hoitajaksojen aikana. Kaikkien solujen pääenergialähde on hiilihydraatit, mutta entä jos hiilihydraattien määrää kokonaisenergiasta vähennetään huomattavasti? Ketogeeninen ruokavalio on vähähiilihydraattinen, pääosin runsasrasvainen, sekä vähän proteiinia sisältävä ruokavalio. Ketogeenisen ruokavalion seurauksena keho alkaa käyttämään energialähteenä glukoosin sijasta rasvahappoja. (Terveystalo 2021.) Ketogeenistä ruokavaliota on käytetty Suomessa hoitomuotona esimerkiksi vaikean epilepsian hoidossa (Ketogeenisen ruokavalion toteutus lapsen epilepsian hoidossa: Käypä hoito -suositus, 2020). Halusimme selvittää voisiko vähentämällä hiilihydraatteja, mahdollisesti hidastaa syöpäkasvaimen kasvua, ja osaltaan parantaa sädehoidon tehokkuutta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla, miten ketogeenisen ruokavaliota hyödynnetään osana sädehoitoa. Aihe on keksitty itse olemassa olevien artikkeleiden inspiroimana. Valittu aihe linkittyy röntgenhoitajan tutkimukseen syöpähoitojen kautta. Aiheen tutkiminen voisi myös kehittää syöpähoitoja entisestään, mikäli ruokavalio todetaan hyödylliseksi syöpähoitojen aikana. Röntgenhoitajat eivät saa itse antaa ruokavaliosuosituksia syöpään sairastuneille, mutta aiheen tutkiminen syventää tietämystämme syövästä, sädehoidon haittavaikutuksista ravitsemuksen näkökulmasta, sekä nykyisistä syöpään sairastuneiden ravitsemussuosituksista. Ravitsemussuosituksia voitaisiin mahdollisesti kehittää ja päivittää tulevaisuudessa. Työn tilaaja on Savonia-ammattikorkeakoulu.

Tutkimuskysymyksiämme ovat:

1. Miten ketogeenistä ruokavaliota on käytetty osana syöpähoitoja sädehoidon rinnalla?
2. Millainen vaikutus ketogeenisellä ruokavaliolla yhdessä sädehoidon kanssa on syöpään ja syöpään sairastuneeseen?
3. Millaisia vaikutuksia ketogeenisellä ruokavaliolla on sädehoidon haittavaikutuksiin?
4. Onko tarpeeksi näyttöä, että ketogeenistä ruokavaliota hyödynnettäisiin syöpähoidoissa?

2 SYÖPÄ JA SEN HOITOMUODOT

2.1 Syöpä

Väestön ikääntymisen seurauksena syöpädiagnoosien määrä on kasvanut. Kuitenkin syöpäkuolleisuus on vähentynyt diagnoosien määrään suhteutettuna. Syöpäkuolleisuuden vähenemisestä huolimatta syöpä on toiseksi suurin kuolinsyy Suomessa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021.) Suomessa yleisin syöpä miehillä on eturauhassyöpä ja naisilla rintasyöpä. Myös suolistosyövät, kuten paksu- ja peräsuolisyövät ovat yleistyneet ja niitä ilmenee paljon molemmilla sukupuolilla. Myös keuhko- ja henkitorvisyövät ovat molemmilla sukupuolilla yleisiä. (Syöpärekisteri 2020.)

Kaikki solut tarvitsevat energiaa aineiden vaihduntaan, solun jakautumiseen ja korjautumiseen. Syöpäsolut toimivat kuin terveet solut, mutta niiden jakautuminen on esteetöntä. Pääasiallinen energianlähde on glukoosi (Solunetti 2006). Solussa olevan geeniperimän tulee kahdentua, jotta jakaantuneesta solusta saadaan täysin identtinen kopio. DNA:n kahdentumisessa tapahtuu jatkuvasti virheitä, jotka voivat lopulta johtaa syöpäkasvaimen syntyyn. Solulla on paljon erilaisia korjaavia entsyymejä, jotka korjaavat virheitä kahdentuneessa DNA:ssa. Mikäli DNA-vaurioita ei saada korjattua, se tulee jakaantumaan myös tytärsoluihin. Tällaisissa soluissa todennäköisyys uusille mutaatioille on suurempi, kuin muilla soluilla. Näin soluihin voi kertyä useampia mutaatioita, joka voi johtaa lopulta syöpäkasvaimen syntyyn. Syövän syntyyn on olennaista myös mutaatioiden sijainti DNA-juosteessa. Mikäli mutaatio tapahtuu solun DNA:ta korjaaviin entsyymeihin, tai solun jakautumista sääteleviin geneeihin on syövän synty todennäköisempää. Syöpäsoluille on tyypillistä kasvanut jakautumisnopeus. Syöpätaudit ovat yleisempiä ikääntyneellä väestöllä, sillä mutaatioiden kertymiseen menee aikaa. (Isola 2013a; Isola 2013b; Isola & Kallioniemi 2013.)

Nykypäivänä syövän hoitomuotoja on lukuisia, joihin kuuluu muun muassa sädehoito, solunsalpaajat, leikkaus, hormonihoito sekä erilaisia täsmä- ja immunologisia lääkkeitä (Syöpäjärjestöt julkaisuaika tuntematon). Erilaisia syövän hoitokeinoja yhdistellään yksilöllisesti syövästä riippuen. Käsittelemme opinnäytetyössämme tarkemmin solunsalpaajia ja sädehoitoa, koska näiden hoitojen vaikutuksia potilaan ravitsemukseen on tutkittu tarpeeksi. Kyseiset hoidot ovat myös olennaisimpia röntgenhoitajan työssä.

2.2 Sädehoito

Sädehoito on yksi syövän hoitomuodoista, jossa käytetään ionisoivaa säteilyä tuhoamaan syöpäsolukkoa. Ionisoiva säteily aiheuttaa soluissa DNA-vaurioita, joka voi johtaa solukuolemaan. Mitä isompi DNA-vaurio saadaan aikaiseksi, on sitä todennäköisempää, että solu kuolee. Sädehoito kohdennetaan todetun syöpäkasvaimen makro- ja mikrokooppiselle alueelle, eli itse kasvaimen ja sen lähiympäristöön. Syöpää ympäröivät kudokset kärsivät myös sädehoidosta, mutta ne pystyvät korjautumaan syöpäsoluja paremmin. Sädehoidon jaksottamisella eli fraktioinnilla yritetään antaa terveille soluille enemmän aikaa korjata vaurioita. Yleisesti syöpää hoidetaan yhdistelmähoitona, eli eri hoitomuotoja on käytetty samanaikaisesti hoitojakson aikana. (Vaalavirta 2021.)

Keho pystyy yleensä korjaamaan pienen soluvaurion, mutta solun saadessa paljon vaurioita, se kuolee. Sädehoidolla pyritään vaurioittamaan syöpäsolua siten, että se kuolee. Sädehoidon fraktiointi on hyvä myös sen takia, että solut ovat alttiimpia sädevauriolle sen jakautumisvaiheessa. Koska solut eivät ole kaikki samassa vaiheessa, hoidon fraktiointi parantaa mahdollisuuksia osua eri solusyklin vaiheisiin. (Vaalavirta 2021.)

Sädehoitoa toteutetaan todella laajasti, ja hoitoihin kuuluu ulkoinen-, sisäinen sädehoito ja isotooppihoidot. Ulkoinen sädehoito toteutetaan lineaarikiikhyttimillä, jossa hoitokone antaa hoidon ulkoisesti muutamissa minuuteissa. Sisäinen sädehoito pystytään antamaan paikallisemmin kehon sisälle kasvaimen läheisyyteen esimerkiksi neulojen ja jyvästen avulla, tai kehon onteloita hyödyntäen. Isotooppihoidoissa hyödynnetään radioaktiivisia lääkkeitä, jotka pystytään suunnata lääkeaineen avulla tiettyyn kohteeseen. (Vaalavirta 2021.) Keskityimme opinnäytetyössä ulkoisen sädehoidon aiheuttamiin ravitsemusvaikutuksiin.

Sädehoitoa yhdistetään monesti toisiin syövän hoitomuotoihin kuten leikkaus- tai solusalpaajahoidot. Leikkauksen yhteydessä sädehoitoa voidaan antaa esimerkiksi syöpäkasvaimen poiston jälkeen, jolloin hoito annetaan leikkausalueen läheisyyteen. Leikkaushoidolla ei välttämättä voida poistaa kaikkia syöpäsoluja, jolloin sädehoidon tarkoituksena on tuhota jäljelle jääneet syöpäsolut ja näin vähentää syövän uusiutumisen riskiä. Kun sädehoito yhdistetään solusalpaajahoitoihin, puhutaan käsitteestä kemosädehoito. (Vaalavirta 2021.) Samanaikainen solusalpaajien yhdistäminen lisää sädehoidon tehokkuutta herkistämällä soluja säteilylle (Mäenpää, Aula & Skyttä 2022).

2.3 Yleisimmät solunsalpaajat

Sytostaatit eli solunsalpaajat ovat aineita, joilla pyritään estämään syöpäsolujen jakautuminen. Sytostaatit vaikuttavat myös terveisiin soluihin. Syöpäsolut jakautuvat kuitenkin nopeammin mitä normaalit solut, joten ne tehoavat niihin paremmin. Tästä huolimatta potilailla ilmenee usein erilaisia sivuvaikutuksia. Yleisimpiä niistä ovat hiustenlähtö, väsymys ja pahoinvointi. (Kaikki syövästä julkaisuaika tuntematon.)

Monet potilaat kokevat pahoinvointia sytostaattien takia. Mikäli sytostaatit aiheuttavat pahoinvointia heti hoidon alettua, voidaan olettaa, että pahoinvointi myös jatkuu hoidon ajan eikä mene itsestään ohi. Mikäli potilas kärsii matkapahoinvoinnista, on riski saada pahoinvointia myös sytostaateista. (Kottchade ym. 2016, 2661–2667.)

Sisplatiini on solunsalpaaja, jota voidaan käyttää munasarja-, kives- ja keuhkosityöpien sekä pään- ja kaulanalueen epiteelikasvainten hoitoon. Sisplatiinia voidaan käyttää myös kohdunkaulan syövän hoidossa yhdistettynä sädehoitoon. Sisplatiini annetaan suonensisäisesti laskimoon laimennettuna natriumkloridiliuokseen, joka sisältää glukoosia. Sisplatiinin yleisiin oireisiin kuuluu muun muassa ruokahaluttomuus ja pahoinvointi. (Yliopiston apteekki, Cisplatin Accord 1mg/ml infuusiokonsentraatti 2019, 1-8.)

Temotsolomidi on tarkoitettu käytettäväksi aivojen kasvaimiin yhtäaikaaisesti sädehoidon kanssa. Sitä voidaan antaa myös sädehoidon loputtua yksinään. Sädehoidon loputtua pitäisi kuitenkin pitää kuu-kauden tauko, ennen kuin solunsalpaajaa käytetään yksinään. Temotsolomidi saattaa vaikuttaa negatiivisesti veriarvoihin, ja niitä seurataankin tarkasti hoidon ajan. Temotsolomidi aiheuttaa pahoinvointia, joten potilaat saavat pahoinvoinnin estolääkitystä. Myös ruokahaluttomuus sekä väsymys kuuluu lääkkeen yleisiin sivuoireisiin. (Lääkeinfo.fi 2023.)

Kapesitabiini on myös yleisesti käytetty solunsalpaaja. Sitä käytetään maha-, rinta-, peräsuoli- ja paksusuolisyöpien hoitoon, ja sitä voidaan käyttää myös yhdessä sädehoidon kanssa. Yleinen haittavaikutus kapesitabiinista on ruokahaluttomuus. Joillakin henkilöillä on DPD-entsyymien aktiivisuuden puute tai entsyymiä ei ole lainkaan. Tällöin potilaalla on erityisen suuri riski saada haittavaikutuksia lääkkeestä. Onkin suositeltavaa, että entsyymien aktiivisuus testataan ennen lääkityksen aloittamista. (Lääkeinfo.fi 2021.)

3 RAVITSEMUSHAASTEET SYÖPÄHOITOJEN AIKANA

Syöpähoitojen aikana voi potilaan ravitsemuksessa tulla haasteita monesta eri syystä. Eniten haittavaikutuksia raportoidaan sytostaattihoitojen aikana. Solunsalpaajat vaikuttavat verenkierron kautta kaikkiin kehon soluihin, jolloin ne vaikuttavat syövästä riippumatta myös potilaan ravitsemukseen. (Pasanen 2022.) Sädehoito voi myös vaikuttaa potilaan ravitsemukseen, mutta tämä riippuu säteilytettävästä alueesta. Sädehoidon haittavaikutukset ovat paikallisia, ja siitä johtuvat akuutit haittavaikutukset kohdistuvat nopeasti jakautuviin soluihin kuten limakalvoihin ja ihoon. Limakalvojen kuivuminen ja vauriot voivat aiheuttaa kipua, ja sädetettävän kohteen mukaan nielemisvaikeuksia tai ripulia. (Syöpätalo 2022.)

Ravitsemushaasteista syöpähoitojen aikana on tehty myös omia tutkimuksia, ja on kiistatonta niidenkin puolesta, että syöpähoidot vaikuttavat laajasti negatiivisesti syöpään sairastuneisiin. Esimerkiksi Milliron ym. (2022, 356) tekemässä tutkimuksessa tarkasteltiin syöpähoitojen aikaisia sivuvaikutuksia, ja niiden osuutta ravitsemukseen. Tutkimuksessa oli mukana yhteensä 70 potilasta, jotka kävivät läpi syöpähoitoja. Otannassa oli mukana myös 72 omaishoitajaa, jotka kertoivat omista havainnoistaan syöpähoitojen edetessä. Potilaat sairastivat erityyppisiä syöpiä, kuten leukemiaa, pään ja kaulan alueen syöpää, keuhko-, ja suolistosyöpää, sekä muita kiinteitä kasvaimia. Tutkimuksessa ei eroteltu käynnissä olevia syöpähoitoja tai niiden laatua, mutta potilaat kävivät ainakin läpi sytostaattihoitoja, sekä osa myös sädehoitoja haastattelujen perusteella. Tutkimuksessa saatiin selville, että 72 % potilaista ilmoittivat haittavaikutuksista, joista 61 % ilmoittivat niiden haitanneen ruokailua ja juomista. Yleisiä haittavaikutuksia olivat hoitojen aiheuttama väsymys, suun kuivuus, pahoinvointi, ummetus ja ripuli. Tuloksia arvioitiin myös kvantitatiivisesti eri teemojen myötä, joita olivat sivuvaikutusten kierre, syömisen aiheuttama kipu ja taakka, sekä makuaistin muutokset. Muutokset varsinkin makuaistissa, sekä hoitojen aiheuttama uupumus, muiden sivuvaikutusten lisäksi heikensivät potilaan ravitsemustilaa. Ravitsemustilaa heikentäviä tekijöitä olivat kivusta ja pahoinvoinnista johtuva ruokahaluttomuus, joidenkin ruokalajien vältteleminen, ja tästä johtuva ravinnon vähäisyys.

Suun ja kaulan alueen sädehoidot aiheuttavat ärsytystä nieluun ja ruokatorveen. Hoitojen aiheuttama limakalvoärsytys voi kohdistua nieluun tai ruokatorven ensimmäiseen kolmannekseen. Limakalvojen kuivuminen, turvotus ja kipu voi tehdä syömisen epämiellyttäväksi. Sädehoito voi vaikuttaa myös syljen eritykseen ja muuttaa sen koostumusta paksummaksi. (Viitala & Bingham 2016, 12.)

Syöpähoitojen aikana potilaat ovat raportoineet ruokahaluttomuudesta ja pahoinvoinnista. Sytostaateista johtuva pahoinvointi liittyy kehon suojausmekanismeihin. Oksentaminen on refleksi, jonka avulla keho saa myrkylliset aineet ulos elimistöstä. Elimistö siis tunnistaa sytostaatit myrkyiksi, ja pyrkii niistä eroon. Pahoinvointiin on kuitenkin mahdollista saada estolääkkeitä. (Pasanen 2022.)

Syömisvaikeuksien rinnalla potilaalla voi olla ongelmia myös ravintoaineiden imeytymisessä suoliston alueen sädehoidoissa. Varsinkin suun ja kaulan alueen sädehoidoista johtuva nielemisvaikeus vaikuttaa potilaan ravitsemustilaan useita viikkoja. Mikäli suun kautta syöminen tulee mahdottomaksi, tai hankaloituu huomattavasti, voidaan potilaalle asentaa PEG-letku. PEG eli perkutaaninen endoskoopinen gastrostomia on letku, joka asennetaan vatsanpeitteiden läpi maha-suolikanavaan. PEG-letku

ei estä suun kautta syömistä, jolloin potilaan ravitsemustarvetta voidaan auttaa letkuravitsemuksella. PEG-letkun tavoitteena on estää sädehoitopotilaan vajaaravitsemus, ja se voidaan asentaa ennaltaehkäisevästi syöpähoitojen alussa. Ravitsemusterapeutti arvioi ravintovalmisteen sisällön ja tarpeen yksilöllisesti. (Ahtola, Pohju & Saarnio 2014, 2239–2240; Viitala & Bingham 2016, 13.)

4 NYKYISET RUOKAVALIOSUOSITUKSET SYÖPÄÄN SAIRASTUNEILLE

Ravitsemustila vaikuttaa suoraan potilaan jaksamiseen, hoitojen kestämiseen ja toipumiseen. Potilaiden hoitojen aikaiset ravitsemushaasteet ovat tiedossa ja niitä seurataan aktiivisesti hoitojaksojen aikana. Potilaan painon ja ravinnon seuranta ovat tärkeitä hoitojakson aikana. Potilaan lähtöpaino on tärkeä tieto, jotta ravitsemustilaa voidaan seurata. (Ahtola ym. 2014.) Usealla potilaalla onkin hoitojakson aikana säännöllinen painonseuranta. Erityisen haasteellisia hoitoja ravitsemusta ajatellen on suun ja kaulan alueen hoidot. Suomessa on kirjoitettu Hanna Viitalan ja Clarissa Binghamin toimesta syöpään sairastuneille suunnattu ravitsemusopas, joka käsittelee ravitsemukseen liittyviä haasteita ja ohjeita ruokailun parantamiseen. (Viitala & Bingham 2016.)

Syöpään sairastuneen energiantarve on sama, kuin terveillä ihmisillä vähäisestä liikunnasta huolimatta. Energiantarve on kuitenkin yksilökohtainen, ja siihen vaikuttaa mm. henkilön aktiivisuus. Yleinen energiantarve päivässä on noin 1600–2500 kilokaloria. Energian saannin turvaaminen auttaa potilasta selviytymään rankasta hoitojaksoista. Hoitojaksojen tavoitteena on tuhota syöpäsoluja, ja hoidot vaikuttavat osittain myös terveisiin soluihin. Riittävä energiansaanti turvaa terveiden solujen uusiutumisen. (Viitala & Bingham 2016, 4.)

Syöpä ja syöpähoidot vähentävät ruokahalua, ja voivat tehdä syömisen epämiellyttäväksi. Syöpään sairastuneiden olisi kuitenkin tärkeää saada ravinteita ja energiaa. Riittävä energiansaanti kohentaa yleisvointia ja potilas jaksaa paremmin hoitoja. Proteiinien saaminen ruokavaliosta korostuu, jotta potilaat välttyisivät lihaskadolta. (Viitala & Bingham 2016, 4–5.)

Syöpään sairastuneille suositellaan lähtökohtaisesti yleisesti hyväksyttyä terveellistä ruokavaliota, mutta joskus ruokahalu voi kadota lähes kokonaan, ja tällöin potilaalle suositellaan syötäväksi mitä vain, jotta hän saisi energiaa. Jos energiansaannissa on haasteita, potilasta voidaan neuvoa lisäämään ruokiin rasvaa sekä käyttämään proteiini- ja monivitamiinivalmisteita. Syöpään sairastuneita ohjataan hakemaan tarvittaessa apteekista ilman reseptiä saatavia ravintovalmisteita, joissa on vitamiineja ja kivennäisaineita, sekä proteiinia. (Viitala & Bingham 2016, 13.)

Potilaiden tulee kiinnittää erityistä huomiota käytettävien elintarvikkeiden tuoreudesta sekä oikeista valmistustavoista, sillä potilaiden vastustuskyky on heikentynyt, ja pilaantuneiden ruokien sietokyky on alentunut. Erityistä huomiota tulee kiinnittää ruoka-aineisiin kuten raakaan kalaan ja ulkomaisiin marjoihin. (TAYS 2022.)

5 KETOGEENINEN RUOKAVALIO

Ketogeeninen ruokavalio on tullut tunnetuksi painonhallintakeinona. Ketogeeninen ruokavalio on vähähiilihydraattinen, ja pääosin runsasrasvainen, sekä jonkin verran proteiinia sisältävä ruokavalio. Kun hiilihydraattien määrä on vähäistä, alkaa keho käyttämään rasvaa energialähteenään. Keho muodostaa rasvahapoista ketoaineita, ja tätä prosessia kutsutaan ketoosiksi. Rasvan ja kuitujen laatuun tulee kiinnittää huomiota. (Terveystalo 2021.)

Ketogeenisen ruokavalion on huomattu hyödyntävän myös epilepsian hoidossa lapsilla. Tällöin ruokavaliossa saa nauttia hiilihydraatteja vain n.10 grammaa päivässä ja loppu energia saadaan rasvoista sekä proteiineista. Tunnettuja haittavaikutuksia ketogeenisellä ruokavaliolla lapsilla on mm. ripuli, ummetus, oksentaminen, painonmuutokset, väsymys ja munuaiskivet. (Ketogeenisen ruokavalion toteutus lapsen epilepsian hoidossa: Käypä hoito -suositus, 2020.) Haittavaikutukset ovat siis samoja mitä ilmenee usein myös aikuisilla.

Perinteinen ketogeeninen ruokavalio sisältää hiilihydraatteja vain 2 % kokonaisenergiansaannista. 8 % on proteiinien optimaalinen osuus ja loput 90 % energiasta tulisi saada rasvasta. Ravintoaineiden suhde syöpähoitojen aikana ketogeenisellä ruokavaliolla vaihtelee myös jonkin verran eri tutkimusten välillä. Hiilihydraattien määrä oli esimerkiksi pään ja kaulan alueen syövän tutkimuksessa 4:1:1 eli rasvaa otetaan neljä grammaa yhtä proteiini tai hiilihydraatti grammaa kohden. (Ma ym. 2021, 213–224.)

Ketogeenistä ruokavaliota on käytetty hoitomuotona lasten epilepsiaan. Tässä vaikutus perustuu ainakin osittain ruokavaliolla saavutettuun vaikutukseen PI3K:n eli fosfatidyli-inositoli-3-kinaasiin. Vaikuttamalla kyseiseen välittäjäaineeseen aivojen paastoinsuliinitasot laskevat. PI3-kinaasilla on havaittu olevan vaikutus myös syövän kasvussa, joten arvellaan, että tämän vuoksi ketogeenistä ruokavaliota voidaan hyödyntää myös syövän hoidossa. (Hagihara ym. 2020, 1473.)

Elimistöllä voi mennä useita viikkoja tottua ketoaineisiin, ja se voi aiheuttaa erilaisia sivuvaikutuksia. Potilas voi tuntea huimausta, pahoinvointia, väsymystä ja suolen toiminta voi muuttua. Kehon totuttua sivuvaikutukset yleensä vähenevät, ja runsas veden juonti voi lisätä ketoaineiden sietoa. (Terveystalo 2021.)

6 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla, miten ketogeenisen ruokavaliota hyödynnetään osana sädehoitoa. Työmme tavoitteena on lisätä röntgenhoitajaopiskelijoiden ja valmistuneiden ammattilaisten, sekä muiden asiasta kiinnostuneiden tietoisuutta aiheeseen liittyvistä tutkimuksista. Kirjallisuuskatsauksen keskeiset tulokset koostetaan digitaaliseen posteriin. Posterin tehdään Microsoftin PowerPoint-työkalulla. Posterin avulla havainnollisetaan tulokset, jotta niitä voitaisiin hyödyntää paremmin.

Tutkimuskysymyksiämme ovat:

1. Miten ketogeenistä ruokavaliota on käytetty osana syöpähoitoja sädehoidon rinnalla?
2. Millainen vaikutus ketogeenisellä ruokavaliolla yhdessä sädehoidon kanssa on syöpään ja syöpään sairastuneeseen?
3. Millaisia vaikutuksia ketogeenisellä ruokavaliolla on sädehoidon haittavaikutuksiin?
4. Onko tarpeeksi näyttöä, että ketogeenistä ruokavaliota hyödynnettäisiin syöpähoidoissa?

7 TYÖN TOTEUTUS

7.1 Tutkimusmenetelmän esittely

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on kuvailla aihealueeseen liittyvää tutkimustietoa, sekä sen laajuutta ja määrää. Katsaus voi sisältää eri tutkimusasetelman omaavia tutkimuksia. Katsauksessa tehdään tutkimusten osalta laadunarviointia, mutta ne eivät välttämättä johda tutkimuksen hylkäämiseen. Kirjallisuuskatsauksen prosessiin kuuluu aineiston keruu, tutkimusten arviointi ja valitun aineiston analyysi. Aineiston analyysissä on tavoitteena yhdistellä valitun aineiston tuloksia, ja tehdä päätelmiä. Kirjallisuuskatsauksesta saadaan käsitys valitusta aiheesta, ja siihen liittyvästä tutkimuksesta, sekä sen määrästä, laadusta ja tuloksista. Tutkimusten on hyvä olla uusia ja tiedoltaan tuoreita. Artikkeleiden arviointi on tärkeä osa yhdessä kirjallisuuskatsausta. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 8–9, 29–30, 33.) Valitsimme menetelmäksi kuvailevan kirjallisuuskatsauksen, sillä sen avulla saamme parhaiten havainnollistettua aiheesta tehtyjä tutkimuksia, ja niiden tuloksia pääpiirteittäin.

7.2 Aineiston keruu

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on löytää mahdollisimman laajasti tutkimuskysymykseen liittyviä alkuperäisaineistoja. Tiedonhaku tehdään terveystieteiden tietokannoista määritellyillä hakusanoilla. Tehdyn systemaattisen hakuprosessin tulokset kirjataan ylös, ja prosessia kirjoitetaan opinnäytetyössä läpinäkyvästi raportissa. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 11.) Tietokannat, joista haimme tietoa olivat PubMed, sekä Cinahl Ultimate. Muista Savonia-ammattikorkeakoulun tarjoamista terveystieteiden tietokannoista ei löytynyt uusia tai muita sisäänottokriteereihin sopivia tutkimusartikkeleita. Päädyimme näihin tietokantoihin, sillä ne olivat kaikkein kattavimmat. Hakusanoina käytimme erilaisia yhdistelmiä seuraavista sanoista: "cancer", "ketogenic diet", "ketosis" "diet", "breast cancer", "radiation therapy", "chemotherapy", "radio-chemotherapy". Hakusanoja saimme lisää käytetyistä tietokannoista, ja luettujen tutkimusartikkeleiden avainsanoista, joita yhdisteltiin eri tavoin. Hakusanojen valintaan ei käytetty ulkopuolisen apua. Eri hakusanayhdistelmillä tuli jonkin verran uusia tutkimusartikkeleita, mutta jossain kohtaa tiedonhaku huomasi, että artikkelit olivat samoja, vaikka hakusanayhdistelmät olisivat erit. Hakusanat ovat vain englanniksi, sillä suomenkielisiä julkaisuja ei ollut.

Tiedonhakuprosessissa on olennaista, että vähintään kaksi tutkijaa tekevät itsenäisesti tiedonhakuja, sekä arvioivat hakutuloksen luotettavuutta. Itsenäisen tiedonhaun jälkeen tutkijat pohtivat yhdessä saatuja tuloksia, ja valitsevat artikkelit mukaanotto- ja poissulkukriteerien mukaisesti. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 61.) Teimme tiedonhakuja alkuun itsenäisesti, ja välillä myös yhdessä, jolloin pysyimme varmistumaan siitä, että teemme tiedonhakuja yhtenäisesti. Taulukossa 1 havainnollisestaan valitut sisäänotto ja poissulkukriteerit.

TAULUKKO 1. SISÄÄNOTTO- JA POISSULKUKRITEERIT

| Sisäänottokriteerit | poissulkukriteerit |
|--|--|
| Tutkimusartikkelit | Muut kuin tutkimusartikkelit |
| Artikkeli julkaistu vuonna 2015 tai myöhemmin | Artikkeli julkaistu aiemmin kuin vuonna 2015 |
| Tutkimusartikkelin kieli englanti tai suomi | Tutkimusartikkelin kieli joku muu |
| Maksuton ja koko teksti | Maksullinen, ei saatavilla koko tekstiä |
| Tiivistelmä liittyy valittuun aiheeseen ja vastaa tai sivuaa tutkimuskysymystä | Tiivistelmän perusteella tutkimus ei liity aiheeseen, tai vastaa tutkimuskysymykseen |

Aineistoon haluttiin saada mahdollisimman uutta tutkimustietoa, joten rajasimme haun 2015–2023 julkaistuihin artikkeleihin. Tutkimuksen kieleksi rajattiin englanti ja suomi. Valitusta aiheesta ei ole kirjoitettu yhtään suomalaista tutkimusta, joten kaikki valitut tekstit olivat englanninkielisiä. Aineistoon valittiin vain ilmaisia kokonaisia julkaisuja, joten kaikki maksulliset tai pelkät tiivistelmät hylättiin aineistosta. Tekemämme rajaukset olivat hyviä, sillä hakutuloksien määrä pysyi ideaalina, eikä rajausta tarvinnut tehdä uudelleen.

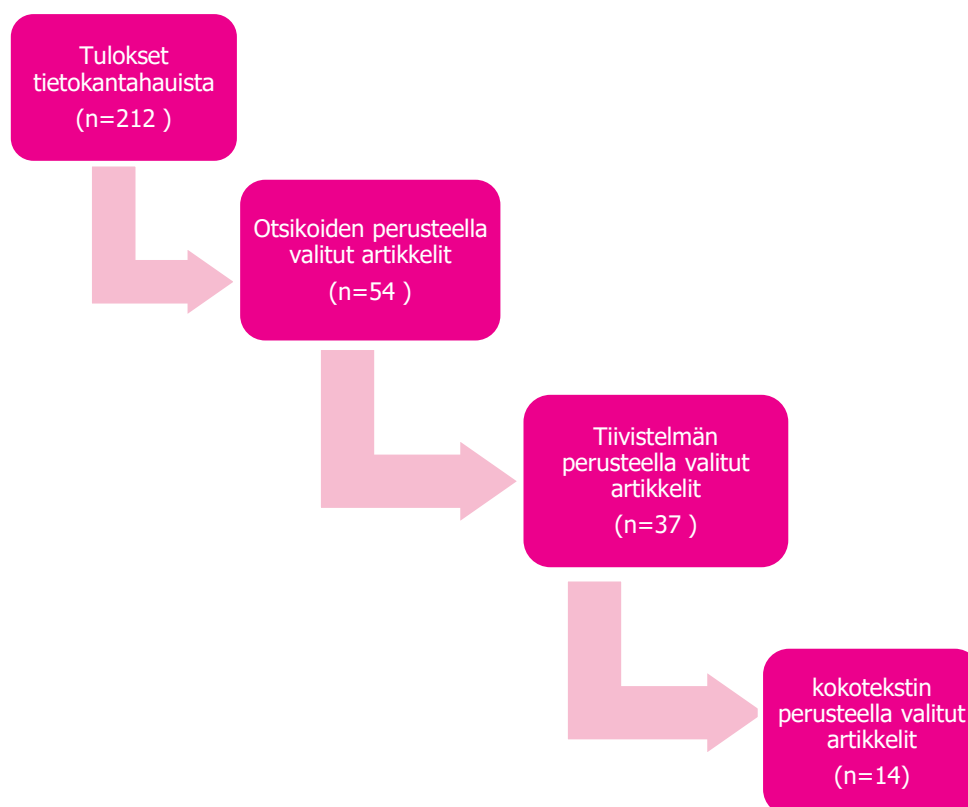
Tietokantahaun jälkeen tehdään aineiston valintaprosessi kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tutkimukset valitaan otsikon ja tiivistelmän sisällön mukaisesti, poissulku- ja sisäänotto kriteereiden avulla. Päätökset näistä tulee perustella ja valintaperusteet tulee raportoida selkeästi (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 62.) Pääsääntöisesti valitsimme tutkimuksia, joissa yhtenä hoitomuodoista oli sädehoito, jotta saisimme vastaukset tutkimuskysymyksiimme. Huomasimme, että aiheesta oli tehty paljon meta-analyseja ja kirjallisuuskatsauksia. Halusimme kuitenkin valita omaan raporttiimme alkuperäistutkimuksia, mutta pystyimme hyödyntämään jo olemassa olevia meta-analyseja, sekä aihetta sivuavia kirjallisuuskatsauksia oman päättelyn tukena. Hakutuloksissa oli jonkin verran vielä artikkeleita, jotka eivät liittyneet syöpään tai syöpähoitoihin hakusanoista huolimatta. Valitsimme aineistoon muutaman tutkimuskysymystä sivuavan tutkimuksen, jossa ei käsitelty sädehoitoa. Näissä tutkimuksissa kuitenkin tarkasteltiin ketogeenisen ruokavalion vaikutusta suoraan kasvaimen yhtenä syövän hoitomuotona.

Tämän jälkeen tarkastellaan tutkimusten kokotekstit ensimmäisen vaiheen käyneistä tutkimusartikkeleista. Toisen vaiheen käsittelymäärä on huomattavasti pienempi, ensimmäisen vaiheen myötä. Tutkimukset, jotka ovat läpäisseet molemmat vaiheet valitaan katsaukseen. Katsaukseen valittua aineistoa analysoidaan lopullisessa raportissa. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 62–63.)

Kuvio 1 havainnollistaa tutkimusaineiston valintaprosessia. Kuviossa eritellään, että kuinka monta tutkimusta läpäisi seuralamme sen eri vaiheissa. Ensimmäisessä vaiheessa kerrotaan hauilla tulleiden artikkeleiden kokonaismäärä, ja sitten kuinka monta artikkelia pääsi jatkoon otsikoiden perusteella. Seuraavaksi luettiin abstraktit ja tämän perusteella tehtiin taas päätös, onko artikkeli mahdollisesti

sopiva työhömmö liittyy. Halusimme ensisijaisesti artikkeleita, joissa tutkittiin ketogeenisen ruokavaliön vaikutuksia syöpään, syövän etenemiseen, sädehoitoon, sekä sädehoidon haittavaikutuksiin. Tiivistelmä vaiheessa jouduttiin hylkäämään hyviä artikkeleita, jotka käsittelivät esimerkiksi potilaiden veriarvoja, tai pelkästään elämänlaatua. Kuitenkin näitä teemoja tuli myös esille valituissa artikkeleissa. Lopuksi luimme koko artikkelit ja teimme lopullisen päätöksen, pääseekö artikkeli kriteereidemme jälkeen jatkoon. Päälekkäisten hakutulosten poiston jälkeen seulamme läpi valikoitui 14 tutkimusartikkelia.

KUVIO 1. HAVAINNOLLISTUS AINEISTON VALINTAPROSESSISTA.



7.3 Aineiston analysointi ja tulosten raportointi

Aineiston analysointi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tehdään sisällön valmistelu. Tässä vaiheessa mukana ovat enää vain tutkimukset, joissa on tutkimuskysymykseen vastaavaa sisältöä. Tässä siis tulokset laitetaan muotoon, josta aiheita voidaan lähteä purkamaan ja tutkimaan. (Vilka 2023, 86–87.) Artikkeleiden analysointivaiheessa meillä oli oma Word-tiedosto, johon molemmat tekivät omia muistiinpanoja näkyvästi tutkimuksen tuloksista, sekä heikkouksista ja vahvuuksista. Analysointivaihetta aloittaessa kävimme opinnäytetyöpajassa, kuulemassa vinkkejä, miten analysointivaihe kannattaisi tehdä.

Toinen analysoinnin vaihe on organisointi. Tässä aletaan purkamaan tarkemmin tutkimusten sisältöä ja kertoa tärkeitä asioita aiheeseen liittyen. Tässä vaiheessa voidaan jo tehdä päätelmiä ja tuloksia. (Vilka 2023, 86–87.) Valitsimme sisällön analysointitavaksi teema-analyysin. Teema-analyysissä kartoitetaan aineistossa esiintyneet teemat. Esiin nousseet teemat ryhmitellään, tutkimusten tietoja

vertaillaan keskenään, löydetään eroavaisuuksia ja yhteneväisyyksiä tutkimusten välillä. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 11.) Teema-analyysillä aiheesta saadaan kokonaisvaltainen näkemys. Lopullisten teemojen ja alateemojen muodostuminen vaati paljon aineiston lukemista ja yhdessä pohtimista. Valitsimme teemat tutkimuskysymysten pohjalta, ja alateemojen sisältö saatiin valitsemistamme tutkimuksista. Yleisesti tutkimuksista saatiin samankaltaisia tuloksia, joka helpotti teemoittelua.

TAULUKKO 2: TEEMA-ANALYYSI

| Teema | Alateema | Alateeman sisältö |
|-------------------------------------|--|--|
| Vaikutukset kasvaimeen tai syöpään | Tuumorin koko Tulehdustilan lasku | |
| Vaikutukset syöpään sairastuneeseen | Potilaan paino Potilaan elämänlaatu | Psyykkinen terveys kognitiiviset toiminnot sosiaalinen- ja tunne-elämä Painon putoaminen kehonkoostumus |
| Hoidon haittavaikutukset | | Paljon tutkimuksen keskeyttäneitä Väsytys Ripuli, ummetus, turvotus Urikemia |
| Näytönaste | Ruokavalion noudattaminen ihmisillä Hiirikokeet | Paljon kesken jättäneitä Ruokavalion standardointiin liittyvät ongelmat Potilasotannan pienentyminen, tulosten heikkeneminen |

Kolmas vaihe aineiston analysoinnissa on raportointi. Tässä nimensä mukaisesti raportoidaan tulokset tarkasti ja niin, että tehty kirjallisuuskatsaus voitaisiin toistaa. (Vilka 2023, 86–87.) Tulokset raportoitii eri alaotsikoissa aihepiireittäin tutkimusartikkeleihin viitaten. Lopuksi teimme vielä yhteenvedon ja pohdimme tutkimuskysymyksiin vastauksia, ja niiden luotettavuutta. Työ esitellään hyvinvointikonferenssissa, johon teemme videoesittelyn opinnäytetyöstämme.

8 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET

8.1 Ketogeeninen ruokavalio osana syöpähoitoja

Ketogeenisen ruokavalion on havaittu jo yksinään olevan vaikuttava hoitomuoto joitakin syöpätyyppejä vastaan, mutta yhdistettynä sädehoitoon ja/tai kemoterapiaan, syöpää parantava vaikutus korostuu. Syitä mahdollisille parantaville vaikutuksille on monia; ruokavaliosta johtuva parantunut vastustuskyky, kehon tulehdusta laskeva vaikutus, solujen herkistyminen sädehoidolle ja kemoterapialle, suolen bakteerikannan muutos, vaikutus hormoneihin sekä syöpäsolujen hiilihydraattiriippuvuus ja siihen vaikuttaminen. (Klement, Meyer, Kanzler & Sweeney 2022, 69–84.)

Useissa tutkimuksissa tietyt samat asiat nousivat esille, joten niistä voitiin tehdä johtopäätöksiä sekä hakea uusia kulmia jatkotutkimuksiin. Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että ketogeeninen ruokavalio yhdistettynä syövänhoitoon sädehoidon ja solunsalpaajien kanssa tai jopa yksinään saattaa olla lupaava hoitokeino. (Khodabakhshi ym. 2021, 751–758; Klement ym. 2021, 69–84.)

Yhtenä vaikutusmekanismina miksi ketogeenisen ruokavalion arvellaan vaikuttavan syövän etenemisen hidastumiseen ja siitä parantumiseen, on sen oletettu yleisen tulehdustilan lasku kehossa. Kehon tulehdustilan arvellaan altistavan suotuisan ympäristön syöpäsolujen kasvulle, joten on erittäin tärkeää saada tulehdus laskemaan. (Väyrynen & Böhm 2016, 137–144.)

Tutkimuksissa nousi esille, että tuloksiin vaikutti ketogeenisen ruokavalion rasvojen laatu. Eli vaikka ketoosiin päästäisiinkin huonolaatuisemmilla rasvoilla, olisi yhä parempi potilaalle, että ketoosi saadaan aikaan käyttämällä oikeanlaisia rasvoja. Tutkijat epäilevät tähän syyksi esimerkiksi tiettyjen rasvahappojen kykyä hapettaa soluja paremmin aineenvaihdunnan kautta. Laadukkaampien rasvojen kanssa yleensä saa myös muita keholle hyväksi olevia vitamiineja ja kivennäisaineita, joilla saattaa myös olla merkitystä parempiin tuloksiin. (Ma ym. 2021, 213–224.)

8.2 Ketogeenisen ruokavalion vaikutukset syöpään sairastuneeseen

Hyvänä puolena ketogeenisessä ruokavaliossa oli useammassa tutkimuksessa ja syöpämuodossa positiivinen muutos potilaiden kehonkoostumuksessa. Paino ei nimittäin tippunut yhtä radikaalisti ketogeenistä ruokavaliota noudattavilla verrokkiryhmään verrattuna, jotka noudattivat normaalia ruokavaliota. Tutkimuksissa havaittiin myös, että painonpudotus ketogeenisellä ruokavaliolla olevilla lähti kehon rasvakudoksesta, eikä lihaksista, joka on positiivista terveyden kannalta. Tämä voi olla merkittävä tekijä potilaan jaksamisessa ja toipumisessa. (Khodabakhshi ym. 2020, 627–634; Haghara ym. 2020, 1473; Klement ym. 2020; Klement ym. 2022, 981–993.) Ketogeeniseen ruokavaliioon kuuluvan runsaan proteiinin saannin arveltiin olevan yhtenä tekijänä lihasmassan säilymiselle Klement ym. (2020) tekemässä tutkimuksessa.

Tutkijat tiedostivat, että ketogeeninen ruokavalio sisältää mahdollisesti terveydelle epäsuotuisia vaikutuksia. Tätä tutkittiin rintasyöpää sairastavilla naisilla, jotka käyttivät ketogeenistä ruokavaliota adjuvanttihoitona. Verrokkiryhmänä oli rintasyöpää sairastavia naisia, jotka söivät normaalin ruokavalion mukaisesti. Heiltä tutkittiin veren parametreja, sekä tehtiin kyselyitä omaan arvioon elämälaadusta syöpähoitojen aikana. Tällä pyrittiin kartoittamaan, onko tuloksissa eroja. Tutkimuksen

alussa huomattiin, että ketogeeninen ruokavalio aiheutti unettomuutta, mutta tutkimuksen loppupuolella tämä oli helpottanut. Ketoryhmä koki kognitiiviset toiminnot paremmiksi mitä verrokki-ryhmä. Tähän kuului sosiaalinen- ja tunne-elämä sekä se, miten he suhtautuivat tulevaisuuteensa. Samassa tutkimuksessa tuli ilmi, että kahdella ketogeenistä ruokavaliota käyttäneistä naisista oli koenut migreenin kadonneen. Verenkuva ei huomattavasti eronnut ryhmien välillä, mutta odotettavasti LDL- kolesteroli eli ”pahakolesteroli” sekä kokonaiskolesterolitasot olivat korkeammat ketogeenisellä ryhmällä. (Klement, Weigel & Sweeney 2021, 4267–4274).

Klement ja Sweeney tekivät tutkimuksen, jossa selvitettiin, voisiko vain osan päivästä noudatettava hiilihydraattien karsiminen antaa saman vaikutuksen sädehoidon vasteeseen kuin kokoaikaisesti noudatettava ketogeeninen ruokavalio. Tutkimuksessa voitiin verikokeilla osoittaa, että veren parametrit olivat paastoamisen jälkeen samankaltaisia paastoryhmässä ja ketogeenisessä ryhmässä. (Klement & Sweeney 2016, 1–6.)

Kaulan- ja päänalueen syövissä potilailla on lähes aina syömisvaikeuksia. Tämä johtaa painon tippumiseen, joka entisestään saattaa huonontaa potilaan vointia sekä hoitojen sietokykyä. Klement ja Sweeney tutkivat vaikuttaako ketogeeninen ruokavalio kehonkoostumukseen kemosädehoidon aikana. Tulokseksi saatiin, että kehon luustolihasmassan ja kokonaispaino laskeminen oli vähäisempää ketoryhmällä mitä normaalia ruokavaliota käyttävillä. Ketoryhmällä luustolihasmassan lasku oli 0,31 kilogrammaa ja kokonaispainon 0,9 kiloa viikossa, kun taas normaaliruokavaliota seuraavilla luustolihasmassa pieneni 0,57 kiloa ja kokonaispaino 1,2 kiloa viikossa. (Klement & Sweeney 2022, 981–993.)

8.3 Ketogeenisen ruokavalion vaikutukset sädehoidon haittavaikutuksiin

Ketogeeninen ruokavalio aiheutti potilaille myös sivuvaikutuksia. Tutkimuksessa, jossa tutkittiin kyseisen ruokavalion vaikutusta pään ja kaulan alueen levyepiteelikarsinomaan, kaksi potilasta joutui lopettamaan ruokavalion kesken heillä ilmenneen hyperurikemian takia. Hyperurikemiassa veren virtsahappopitoisuus nousee, joka voi johtaa kihtioreisiin. Samaan tutkimukseen osallistuneista yhdellä todettiin myös akuutti haimatulehdus. (Ma ym. 2021, 213–224.)

Tutkimuksien ketogeeniryhmissä oli aina potilaita, jotka eivät pystyneet noudattamaan ruokavaliota koko sädehoitajakson ajan. Lopettamisen syyt eivät isommalla osalla potilaista olleet vakavia, vaan liittyivät yleisesti siihen, että ruokavaliota ei jaksettu noudattaa, sillä se koettiin rajoittavaksi. Useammalla lopettaneella oli vatsaongelmia, ripulia ja ummetusta. Väsymys ja pahoinvointi olivat myös yleisimpiä oireita, joita nousi esille. Astetta vakavampi oire, joka tuli useammalle potilaalle, oli hyperurikemia. (Zahra ym. 2017, 743-754; Ma ym. 2021, 213-224; Voss ym. 2022, 477-487.)

8.4 Näytön aste ketogeenisen ruokavalion hyödyistä

Tähän mennessä ketogeenistä ruokavaliota syöpähoitojen aikana on tutkittu hiirikokeilla sekä syöpään sairastuneilla ihmisillä, mutta ihmisillä tehtyjä tutkimuksia on suhteellisen vähän, ja niissäkin potilasotanta on pientä. Hiirikokeet antoivat lupaavampia tuloksia mitä vastaavat tutkimukset ihmisillä. Eräällä hiirikokeella voitiin osoittaa selvästi, että ketogeeninen ruokavalio yhdessä sädehoidon kanssa on tehokkaampi syöpää vastaan kuin pelkkä sädehoito. Tutkimuksessa huomattiin hyöty eri-

tyisesti haimasyövän hoidossa. Tutkijat epäilivät syyksi ketogeenisen ruokavalion aiheuttamia aineenvaihdunnan muutoksia solutasolla. Tutkijoiden mukaan, kun glukoosin saanti on erittäin niukkaa, solujen mitokondrioiden rasvahapot hapettuvat energian saamiseksi ja näin samalla altistavat ne paremmin säteilylle. (Zahra ym. 2017, 743–754.)

Hiirikokeella voitiin myös osoittaa, että ketogeenisellä ruokavaliolla olevilla hiirillä on parempi hoitovaste pään ja kaulan levyepiteelikarsinoomaan verrattuna verrokkiryhmään, jossa käytössä ei ollut ketogeenistä ruokavaliota. Hiirille laitettiin ihmisen syövästä ksenografti eli kudossiirre, jonka avulla hoitovastetta pystyttiin kyseiseen syöpään tutkimaan. Samassa tutkimuksessa huomattiin, että myös ketogeenisen ruokavalion sisältämien rasvahappojen koostumuksella oli merkitystä hoidon vasteesseen. (Ma ym. 2021, 213–224.) Ketogeenistä ruokavaliota yhdistettynä sädehoitoon tutkittiin myös glioomaa eli aivojen tukisolukasvainsyöpää sairastavilla potilailla. Tutkimusta ihmisillä innoitti lupaavat tulokset hiirikokeilla, mutta vastaavaa hyötyä ei voitu osoittaa. Tutkijat kuitenkin toteavat, että tuloksia saattaa väärentää normaalia ruokavaliota käyttävien henkilöiden ruokahaluttomuus ja täten oletettua vähäisempi kalorien saanti. (Voss ym. 2022, 477–487.)

Hiirillä on tutkittu ketogeenisen ruokavalion vaikutusta myös paksusuolen syöpään. Tässäkin hiirikokeessa tulokset olivat lupaavia. Ruokavalio näytti hidastavan syövän etenemistä ja itse tuumorin kasvua. Jo esille nousseet kehon tulehdustilan lasku sekä kehonkoostumuksen paraneminen ja painon vähäisempi tippuminen tuli ilmi tässäkin tutkimuksessa. Tutkijat eivät perehtyneet sädehoidon puoleen, vaan tutkivat ketogeenisen ruokavalion vaikutusta suoraan kasvaimen. (Nakamura, Tonouchi, Sasayama & Ashida 2018, 206.) Voidaan kuitenkin olettaa, että mikäli tässä tutkimuksessa ketogeenisen ruokavalion lisäksi olisi myös annettu sädehoitoa, olisi tulokset olleet yhä parempia.

9 POHDINTA

9.1 Yhteenveto ja johtopäätökset

Yksi tutkimuskysymyksistämme oli miten ketogeeninen ruokavalio yhdessä sädehoidon kanssa vaikuttaa syöpään. Ainoastaan hiiritutkimuksissa voitiin osoittaa, että ketogeeninen ruokavalio hidasti syövän kasvua. Ihmistutkimuksissa ei voitu osoittaa suoraa vaikutusta syöpään, mutta vaikutukset esimerkiksi kehonkoostumukseen ja kehon tulehdustilaan voivat vaikuttaa kasvaimeen. Tähän kysymykseen emme saaneet tällä näytöllä suoraa vastausta, mutta tutkimukset eivät myöskään osoittaneet, etteikö ketogeeninen ruokavalio voisi kuitenkin vaikuttaa tuumoriin. (Zahra ym. 2017, 743–754; Ma ym. 2021, 213–224.)

Syöpähoitojen aikana ketogeenistä ruokavaliota noudatettiin asiantuntijoiden, kuten ravitsemusterapeuttien ohjeistuksella. Tutkittavat saivat valmiita reseptejä, sekä osissa tutkimuksissa myös valmiita aterioita. Kalorirajoituksia ei ollut, vaan ruokavaliossa keskityttiin ketoositalan ylläpitämiseen. Heitä kannustettiin syömään terveellisiä ruoka-aineita, varsinkin rasvanlaatua painotettiin tärkeänä. Syöpähoitoja toteutettiin muutoin normaalisti verrokkiryhmän ja ketoryhmän välillä. Vain yhdessä tutkimuksessa ketoryhmän ruokailu ajoitettiin sädehoidon kanssa. (Klement ym. 2016, 1–6; Ma ym. 2021, 213–224.) Tutkimuksessa, jossa tutkittiin ketogeenisen ruokavalion noudattamista vain osan päivästä, saatiin lupaavia tuloksia, että hyödyt siitä saattavat olla jopa samat kuin kokoaikaista ketogeenistä ruokavaliota noudattavilla (Klement & Sweeney 2022, 981–993). Mikäli jatkotutkimuksilla voitaisiin osoittaa, että tämä olisi yhtä tehokas tapa hoitotulosten kannalta, voisivat useammat potilaat hyötyä ketogeenisen ruokavalion eduista sädehoidon kannalta noudattamalla sitä vain osan päivästä, jolloin ruokavalion pidempiaikainen noudattaminen helpottuisi. Tämä aihe tarvitsee kuitenkin vielä jatkotutkimuksia tarkempia johtopäätöksiä varten.

On jo tiedossa, että syöpähoitot aiheuttavat haittavaikutuksia, jotka vaikuttavat osaltaan potilaan ravitsemukseen (Milliron ym. 2022, 356). Erityisesti sytostaattien tiedetään aiheuttavan yleisesti pahoinvointia, joka voi johtaa aliravitsemuksen (Pasanen 2022). Myös ketogeenisen ruokavalion aloittaminen ja ketoosiin sopeutuminen aiheuttavat samanlaisia haasteita ravitsemuksessa (Ketogeenisen ruokavalion toteutus lapsen epilepsian hoidossa: Käypä hoito -suositus, 2020). Oletimme, että haittavaikutukset, kuten aliravitsemus olisivat lisääntyneet, kun ketogeeninen ruokavalio yhdistetään kemosädehoitoon. Tutkimuksista ei kuitenkaan saatu suoraa vastausta siihen, miten ketogeeninen ruokavalio vaikuttaisi kemosädehoidon haittavaikutuksiin. Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että ketogeeninen ruokavalio ei ainakaan lisännyt kemosädehoidon aiheuttamia haittavaikutuksia, toisin kuin oletimme. Ketogeenisellä ruokavaliolla olikin positiiviset vaikutukset kehonpainossa ja –koostumuksessa, jonka arveltiin johtuvan ruokavalion korkeasta rasva- ja proteiinipitoisuudesta. Muutamassa tutkimuksessa saatiin tulokseksi, että ketogeenien ruokavalio ehkäisi kehon aliravitsemustilaa, eikä tutkittavien kehonpaino pudonnut yhtä paljon kuin verrokkiryhmillä, jotka noudattivat yleistä ruokavaliota (Zahra ym. 2017, 743-754; Ma ym. 2021, 213-224; Voss ym. 2022, 477-487).

Yleisesti voidaan todeta, että valittujen tutkimusten näytönaste jäi vajavaiseksi pienen otannan vuoksi. Hiirillä tutkittaessa tulokset olivat paljon lupaavampia, kuin ihmistutkimukset. On kuitenkin

muistettava, että hiirien ja ihmisten keho ei toimi samalla tavalla, eikä täten voida vetää suoraa johtopäätöksiä hiirikokeista. Hiirillä ketogeenistä ruokavaliota oli myös helpompi toteuttaa, eikä ruokavaliion haittavaikutuksia voitu ottaa tai ei otettu samalla tavalla huomioon ihmistutkimuksiin verrattuna. Ruokavaliota voitiin kontrolloida hiirillä helposti, ja sitä toteutettiin kurinalaisesti, jolloin saatiin suoraviivaisempia tuloksia. Tutkimuksissa pystyttiin prosenttien tarkkuudella määrittämään hiilihydraattien määrä kokonaisenergiasta. Eläinkokeilla saatiin siis paljon lupaavampia tuloksia ketogeenisen ruokavaliion tehokkuudesta, kun taas ihmisillä tehdyillä tutkimuksilla tulokset eivät ole olleet yhtä selkeitä. Eläintutkimuksilla ei ole yhtä suurta painoarvoa lopullisia tuloksia arvioitaessa ihmistutkimuksiin verrattuna. Aiheesta ei ole tarpeeksi näyttöä, että sitä voitaisiin vielä käyttää syövän hoitomuotona. Tulokset olivat kuitenkin jokseenkin lupaavia. (Zahra ym. 2017, 743-754; Ma ym. 2021, 213-224; Voss ym. 2022, 477-487.)

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön eettisiä näkökulmia ovat oikean ja luotettavan tiedon käyttäminen. Tiedon luotettavuutta arvioidaan artikkeleista löytyvillä tiedoilla. Aluksi tarkastimme, että tieto on mahdollisimman uutta eikä täten ole kerennyt vanhentumaan. Artikkelin julkaisuaika olikin yksi poissulkukriteereistä. Artikkeleista tarkastettiin, oliko tutkijat alansa asiantuntijoita, sekä heidän mahdolliset kytköksensä, jotka olisivat voineet vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Tällaisia voivat olla esimerkiksi poliittiset tai rahalliset agendat. Artikkeleista tarkistettiin myös, oliko ne vertaisarvioitu, sillä tämä lisää huomattavasti tutkimuksen luotettavuutta. (Vilka 2023, 92–93.) Valittua tutkimusaineistoa arvioitiin käyttäen Hawkerin laadunarvioinnin tarkistuslistaa. Laadunarvioinnin työkalu helpotti paljon varsinkin siinä, miten eri tutkimuksista saatuja tuloksia kannatti painottaa, sillä Hawkerin tarkistuslistassa tiettyjen kriteeristöjen täytyessä tutkimukset saavat enemmän pisteitä. Tarkastelimme esimerkiksi otannan kokoa, eettisyyttä sekä onko tutkimus toteutettu luotettavasti. (Tutkimusartikkelin lukeminen, tiedon laadun arviointi ja tutkimuseettikka 2022.) Valitsimme tämän työkalun luotettavuuden arviointiin, sillä olimme käyttäneet sitä aiemmin ja se oli osoittautunut hyväksi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on luonut ohjeen hyvään tieteelliseen käytäntöön (HTK), jonka raameja käytimme apuna artikkeleiden arvioinnissa, sekä raporttia kirjoittaessa. HTK:n on tarkoitus lisätä tutkimusten eettisyyttä ja luotettavuutta. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu noudattaa rehellisyyttä, tarkkuutta ja luotettavia toimintatapoja tutkimuksen kaikissa vaiheissa raportointiin, ja tulosten esittämiseen asti. Muiden tutkijoiden tekemiin tutkimuksiin tulee viitata asianmukaisesti, rahoitus tai muut mahdolliset tutkimuksen intressiin vaikuttavat tekijät tulee raportoida avoimesti, sekä tarvittavat tutkimusluvut on hankittu ennen tutkimuksen aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Tietosuojauslupaa ei tarvittu, sillä emme pitäneet hallussa kenenkään henkilötietoja. Plagioiminen oli ehdottomasti kiellettyä, ja opinnäytetyö tarkistettiin ennen palautusta plagiointitunnistusjärjestelmässä. Kirjallisuuskatsauksessa käytimme paljon tutkimusartikkeleita lähteinä, joiden tuloksia ja aineistoja tuli viitata oikein. Työstä piti tulla ilmi tutkimusten tekijä ja tulosten alkuperä, ja ne täytyi erottaa omasta tekstistä. (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset, Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 7–12.)

Tutkimusartikkeleita etsiessä vastaan tuli samasta aiheesta tehtyjä meta-analyysejä, joissa tulokset olivat samansuuntaisia kuin meillä. Tämä lisäsi mielestämme tulostemme luotettavuutta, sillä vastaavat tulokset olimme saaneet omien tutkimusten kautta. Aineisto meta-analyyseissä oli usein samaa, joten tämä luonnollisesti edesauttaa samankaltaisiin tuloksiin. Tutkimuksemme luotettavuus on kuitenkin voinut kärsiä sen johdosta, että valitsemamme artikkelit olivat kaikki englanniksi, eli ne olivat meille vieraskielisiä, joten mahdolliset käännösvirheet ovat mahdollisia. Sisäänotto- ja poissulkukriteereistä huolimatta tutkimusten rajaaminen oli vaikeaa. Ei voida jättää myöskään huomiotta, että eri tutkijat olisivat voineet valita mukaan tutkimuksia, jotka me olimme rajanneet pois. Tämä olisi osaltaan voinut vaikuttaa lopputulokseen. On myös mahdollista, että hyviä tutkimuksia jäi löytämättä esimerkiksi käyttämiemme hakusanojen tai tietokantojen vuoksi.

9.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää omaa asiantuntijuutta, käyttää ja arvioida kriittisesti näyttöön perustuvaa tietoa, ja arvioida tutkimusten tuloksia (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023b). Ammatilliseen kasvuun kuuluu olennaisesti oman työn arvioiminen. Oma työtään täytyy tutkia kriittisesti, ja tehdä tarvittaessa parannuksia. Valitsemamme tutkimusmenetelmän luonteeseen kuului tutkimusartikkelien hakua ja lukemista, jolloin meidän piti tarkastella myös valittujen artikkeleiden luotettavuutta. Työtä tehdessä lähdekritiikin ymmärrys, ja kriittisyys omaan työhön syveni entisestään. Englanninkielisten tutkimusartikkeleiden sanasto oli arkikieltä huomattavasti haastavampaa, jolloin oma tieteellinen- sekä ammattisanasto kehittyi. Ammatillista kasvua arvioidaan myös kypsyysnäytteellä, jossa katsotaan, onko opiskelija tarpeeksi perehtynyt aiheeseensa, sekä tarkastellaan suomen tai ruotsin kielitaitoa (Savonia-ammattikorkeakoulu, kypsyysnäyte 2022, 1).

Ammatillista kasvua voidaan tarkastella myös koulun asettamien kompetenssien eli pätevyysvaatimusten kautta. Nämä on jaettu yleisiin sekä ammattikohtaisiin kompetensseihin. Yleisiin kompetensseihin kuuluvat oppimisen taidot, eettinen-, työyhteisö-, innovaatio- sekä kansainvälisyysosaaminen. Ammattikohtaisia kompetensseja röntgenhoitajaopiskelijoille ovat ohjaamis- ja hoitamisosaaminen, menetelmäosaaminen sekä turvallisuusosaaminen. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023c.)

Röntgenhoitajina voimme työllistyä sädehoitoyksikköön, ja toteuttaa sädehoitoja annossuunnitelmien mukaisesti. Esimerkiksi Kuopion Yliopistollisessa sairaalassa röntgenhoitajat tekevät myös annossuunnitelmia yhdessä fyysikoiden ja lääkäreiden kanssa. Röntgenhoitajien työtä on myös tarkastella, ja kysellä sädehoitojen haittavaikutuksista. Olemme päivittäin kontaktissa sädehoitopotilaiseen, joka mahdollistaa meille potilaan olotilan tiheän seuraamisen. Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelmassa opiskelemme syöpään sairastuneiden ravitsemusta osana sädehoidon perusteet -opintojaksoa (Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a).

Opinnäytetyön teko alkoi toisen opiskeluvuoden keväällä. Aiheen valinnassa molempia kiinnostasi sädehoito osa-alueena eniten, ja erityisesti syöpähoitojen aikainen liikunta ja ravitsemus. Aluksi pohdimme yhdessä aineopettajan kanssa, että voisimme vertailla eri ruokavalioita keskenään, ja niiden vaikutusta sädehoidon tehokkuuteen. Huomasimme kuitenkin nopeasti, että ketogeenistä ruokavaliota oli tutkittu selkeästi eniten syöpähoitojen aikana. Myös ketogeenisen ruokavalion vaikutuksista esitetyt hypoteesit olivat kiinnostavia, jotka innostivat lukemaan aiheesta tehtyjä tutkimuksia. Myös

tieto siitä, että ketogeenistä ruokavaliota suositellaan hoitomuodoksi lasten vaikean epilepsian hoidossa, lisäsi luottoa aiheen valintaan. Tutkimme myös, että aiheesta ei ole tehty aikaisempia opinnäytetöitä, joten meillä oli mahdollisuus lisätä tietoutta aiheesta röntgenhoitajille ja muille kiinnostuneille sekä itsellemme työtä tehdessä. Kyseenalaistimme paljon valittua aiheitamme, mutta tutkimusartikkeleita lukiessa vahvistui mielikuva siitä, että aihe on tarpeellinen. Aiheen rajaus onnistui mielestämme hyvin, ja aiheesta oli riittävästi aineistoa työntekemiseen. Opinnäytetyötä tehdessä kommunikointi, yhteistyö ja ajankäyttö olivat tärkeässä asemassa. Työ tehtiin parityönä, jolloin meidän yhteistyömme tuli sujua ja asioista piti puhua avoimesti. Yhteistyö onnistui hyvin, johon varmasti vaikutti selkeä työnjako, joka mahdollisti itsenäisen työskentelyn, sekä yhteiset palaverit opinnäytetyön etenemisestä.

9.4 Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyöhömme valitsemamme aihe on uusi ja tämänkin takia monet eivät ole kuulleet ketogeenisen ruokavalion mahdollisista hyödyistä sädehoidon kanssa. Opinnäytetyön merkitys alalle on tuoda ilmi ketogeenisen ruokavalion mahdollista hyötyä syövän hoitamiseen ja sen sädehoitoa edistävää vaikutusta. Tuotimme infoposterin, jota työn tilaaja Savonia-ammattikorkeakoulu voi käyttää opetuksessaan uusille röntgenhoitajaopiskelijoille. Työ on löydettävissä myös Theseus -sivustolta, jossa on kaikki julkiset opinnäytetyöt. Sieltä muutkin aiheesta kiinnostuneet voivat lukea työmme.

Tutkimamme aihe on hyvin alkutekijöissä, joten on mielenkiintoista, mikäli jatkotutkimuksilla saadaan aiheesta lisätietoutta. Jos ja kun näin toivottavasti käy, voisi aihetta tarkastella uudelleen tarkemmilla tutkimuskysymyksillä. Näitä voisivat olla; Pidentääkö ketogeeninen ruokavalio sädehoidon yhteydessä potilaan elinikää? Vaikuttaako ketogeeninen ruokavalio sädehoidon yhteydessä kasvaimen uusiutumiseen? Tulevaisuudessa ketogeenistä ruokavaliota voitaisiin käyttää yhtenä syövän hoitomuodoista. Tämänhetkisten tutkimusten perusteella näihin kysymyksiin ei pystytä vastaamaan, mutta mikäli tästä saadaan tulevaisuudessa viitteitä, olisi tämä mielenkiintoista tietää.

LÄHTEET

Ahtola, Heikki, Pohju, Anne & Saarnio, Juha 2014. Enteraalisen ravitsemuksen aiheet ja toteuttaminen. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2014 130(21):2239–44. <https://www.duodecim-lehti.fi/duo11943>. Viitattu 27.3.2023.

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset 2020. Ammattikorkeakoulujen rehtori-neuvosto Arene ry. Pdf-tiedosto. Julkaistu 9.1.2020. https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTI-SET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382. Viitattu 10.10.2022.

Axelin, Anna, Stolt, Minna & Suhonen, Riitta 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print. Viitattu 22.02.2023.

Elomaa, Leena & Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljillä: Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. Pdf-tiedosto. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161352.pdf>. Viitattu 10.2.2023.

Hagihara, Keisuke, Kajimoto, Katsufumi, Osaga, Satoshi, Nagai, Naoko, Shimosegawa, Eku, Nakata, Hideyuki, Saito, Hitomi, Nakano, Mai, Takeuchi, Mariko, Kanki, Hideaki, Kagitani-Shimono, Kuriko & Kijima, Takashi 2020. Promising Effect of a New Ketogenic Diet Regimen in Patients with Advanced Cancer. *Nutrients* 12(5), 1473. <https://doi.org/10.3390/nu12051473>. Viitattu 17.10.2023.

Hoitotyön tutkimussäätiö julkaisuaika tuntematon. Tutkimustiedon laadun arvioiminen. Verkkojulkaisu. <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-laadun-arvioiminen/>. Viitattu 6.4.2023.

Isola, Jorma 2013a. Apoptoosi syövän kehitymisessä. Teoksessa Aalberg, Veikko, Roberts, Peter J, Kellokumpu-Lehtinen, Pirkko-Liisa, Jyrkkiö, Sirkku, Kouri, Mauri, Teppo, Lyly, Joensuu, Heikki (toim.) *Syöpätaudit*. Verkkokirja. Kustannus Oy Duodecim. https://www.oppiportti.fi/op/syt00017/do?p_haku=apoptoosi#q=apoptoosi. Viitattu 26.4.2023.

Isola, Jorma 2013b. Syöpäsolujen jakautuminen ja sen säätely. Teoksessa Aalberg, Veikko, Roberts, Peter J, Kellokumpu-Lehtinen, Pirkko-Liisa, Jyrkkiö, Sirkku, Kouri, Mauri, Teppo, Lyly, Joensuu, Heikki (toim.) *Syöpätaudit*. Verkkokirja. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.oppiportti.fi/op/syt00016/do>. Viitattu 26.4.2023.

Isola, Jorma & Kallioniemi, Anne 2013. DNA-vaurioiden kasautuminen syövän kehitymisessä. Teoksessa Aalberg, Veikko, Roberts, Peter J, Kellokumpu-Lehtinen, Pirkko-Liisa, Jyrkkiö, Sirkku, Kouri, Mauri, Teppo, Lyly, Joensuu, Heikki (toim.) *Syöpätaudit*. Verkkokirja. Kustannus Oy Duodecim. https://www.oppiportti.fi/op/syt00015/do?p_haku=dna-vaurio#q=dna-vaurio. Viitattu 26.4.2023.

Kaikki syövästä julkaisuaika tuntematon. Solunsalpaajat eli sytostaatit. Verkkojulkaisu. <https://www.kaikkisyovasta.fi/hoito-ja-kuntoutus/solunsalpaajat-eli-sytostaatit/>. Viitattu 12.1.2023.

Ketogeenisen ruokavalion toteutus lapsen epilepsian hoidossa. Käypä hoito -suositus. Käypä hoito -työryhmä epilepsia ja kuumekeuhkokuumeet (lapset ja nuoret). Suomalainen lääkärisseura Duodecim, 2020 (viitattu 13.4.2023). <https://www.kaypahoito.fi/nix02764>.

Khodabakhshi, Adeleh, Akbari, Mohammad, Mirzaei, Hamid, Mehrad-Majd, Hassan, Kalamian, Mirian & Davoodi, Sayed 2020. Feasibility, Safety, and Beneficial Effects of MCT-Based Ketogenic Diet for Breast Cancer Treatment: A Randomized Controlled Trial Study. *Nutrition and Cancer* 72(4), 627-634. <https://doi.org/10.1080/01635581.2019.1650942>. Viitattu 29.10.2023.

Khodabakhshi, Adeleh, Akbari, Mohammad, Mirzaei, Hamid, Seyfried, Thomas, Kalamian, Miriam & Davoodi, Sayed 2021. Effects of ketogenic metabolic therapy on patients with breast cancer: A randomized controlled clinical trial. *Clinical Nutrition* 40(3), 751-758. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.06.028>. Viitattu 13.10.2023.

Klement, Rainer, Champ, Colin, Kämmerer, Ulrike, Koebrunner, Petra, Krage, Kelley, Schäfer, Gabriele, Weigel, Sweeney, Reinhart 2020. Impact of a ketogenic diet intervention during radiotherapy on body composition: III-final results of the KETOCOMP study for breast cancer patients. *Breast Cancer Research* 22(1). <https://doi.org/10.1186/s13058-020-01331-5h>. Viitattu 29.10.2023.

Klement, Rainer, Meyer, Detlef, Kanzler, Stefan & Sweeney, Reinhart 2022. Ketogenic diets consumed during radio-chemotherapy have beneficial effects on quality of life and metabolic health in patients with rectal cancer. *European Journal of Nutrition* 61(1), 69-84. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02615-y>. Viitattu 16.10.2023.

Klement, Rainer & Sweeney, Reinhart 2016. Impact of a ketogenic diet intervention during radiotherapy on body composition: II. Protocol of a randomized phase 1 study (KETOCOMP). *Clinical Nutrition Espen* April 12, 1-6. <https://doi.org/10.1007/s00066-022-01941-2>. Viitattu 6.2.2023.

Klement, Rainer & Sweeney, Reinhart 2022. Impact of a ketogenic diet intervention during radiotherapy on body composition: V. Final results of the KETOCOMP study for head and neck cancer patients. *Current clinical oncology* 198, 981-993. *Current clinical oncology* 198, 981-993. <https://doi.org/10.1007/s00066-022-01941-2>. Viitattu 5.3.2023.

Klement, Rainer, Weigel, Michael & Sweeney, Reinhart 2021. A ketogenic diet consumed during radiotherapy improves several aspects of quality of life and metabolic health in women with breast cancer. *Clinical nutrition* 40 (6), 4267-4274. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.023>. Viitattu 6.3.2023.

Kottschade, Lisa, Novotny, Paul, Lyss, Alan, Mazurczak, Mirosław, Loprinzi, Charles & Barton, Debra 2016. Chemotherapy-induced nausea and vomiting: incidence and characteristics of persistent symptoms and future directions NCCTG N08C3 (Alliance). *Support care cancer* 24 (6), 2661-2667. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3080-y>. Viitattu 16.1.2023.

Lääkeinfo.fi 2021. Capecitabine Orion tabletti, kalvopäällysteinen 500 mg. Verkojulkaisu. Päivitetty 22.2.2021. <https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=18349>. Viitattu 4.1.2023.

Lääkeinfo.fi 2023. Temodal infuusiokuiva-aine, liuosta varten 2,5 mg/ml. Verkojulkaisu. Päivitetty 6.2023. https://laakeinfo.fi/Medicine.aspx?m=3840&i=MSD_TEMODAL. Viitattu 3.10.2023.

Ma, Daniel, Anderson, Carryn, Rodman, Samuel, Buranasudja, Visarut, McCormick, Michael, Davis, Andrew, Loth, Elizabeth, Bodeker, Kellie, Ahmann, Logan, Parkhurst, Jessica, Sun, Wenqing,

- Follmer, Kayla, Simons, Andrean, Buatti, John, Spitz, Douglas, Fath, Melissa & Allen, Bryan 2021. Ketogenic Diet with Concurrent Chemoradiation in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: Pre-clinical and Phase 1 Trial Results. *Radiation Research* 196(2), 213–224. <https://doi.org/10.1667/RADE-20-00150.1>. Viitattu 16.11.2022.
- Milliron, Brandy-Joe, Packel, Lora, Dychtwald, Dan, Klobodu, Cynthia, Pontiggia, Laura, Ogbogu, Ochi, Barksdale, Byron, & Deutsch Jonathan 2022. When Eating Becomes Torturous: Understanding Nutrition-Related Cancer Treatment Side Effects among Individuals with Cancer and Their Caregivers. *Nutrients* 2022, 14 (2), 356. <https://doi.org/10.3390/nu14020356>. Viitattu 21.4.2023.
- Mäenpää, Hanna, Aula, Hanna, Skyttä, Tanja 2022. Kemosädehoito. Lääketieteellinen aikakauskirja *Duodecim*. 138(1):59-66. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2022/1/duo16629>. Viitattu 4.9.2023.
- Nakamura, Kentaro, Tonouchi, Hidekazu, Sasayama, Akina & Ashida, Kinya 2018. A Ketogenic Formula Prevents Tumor Progression and Cancer Cachexia by Attenuating Systemic Inflammation in Colon 26 Tumor-Bearing Mice. *Nutrients* 2018, 10(2), 206. <https://doi.org/10.3390/nu10020206>. Viitattu 28.10.2023.
- Pasanen, Annika 2022. Solunsalpaajat eli sytostaatit. Teoksessa lääkirikirja *Duodecim*. Verkkokirja. *Duodecim terveyskirjasto*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01077>. Viitattu 27.3.2023.
- Pitkäniemi, Janne, Malila, Nea, Tanskanen, Tomas, Degerlund, Henna, Heikkinen Sanna & Seppä, Karri 2020. Tilastoraportti Suomen syöpätilanteesta. Suomen syöpärekisteri. Raportit ja selvitykset 2020:1. 21-22. https://syoparekisteri.fi/assets/files/2022/06/Syopa-2020-raportti_fin.pdf. Viitattu 21.3.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu, kypsyysnäyte 2022,1. Pdf-tiedosto. Julkaistu 10.5.2022. https://amksavonia.sharepoint.com/sites/reppu-opinnaytetyo/Jaetut%20asiakirjat/Suojatut%20tiedostot/AMK/ONT_kypsyysn%C3%A4yteohje.pdf. Viitattu 12.11.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023a. TR20SP Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma: Sädehoidon perusteet opintojaksokuvaus. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1325&tab=6&krtid2=93082>. Viitattu 3.5.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023b. TR20SP Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma: Opinnäytetyö opintojaksokuvaus. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1325&tab=6&krtid2=92585>. Viitattu 3.5.2023.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2023c. TR20SP Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Osaamistavoitteet. Verkkojulkaisu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1325&tab=2>. Viitattu 8.11.2023.
- Solunetti 2006. Solun aineenvaihdunta. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2006. https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/solun_aineenvaihdunta/. Viitattu 9.11.2022.
- Syöpätalo 2022. Sädehoidonhaittavaikutukset. Verkkojulkaisu. Terveyskylä.fi. Päivitetty 11.7.2022. <https://www.terveyskyla.fi/syopatalo/syopataudit/lymfooma-eli-imukudossyopa/lymfoomien-hoito/lymfooman-sadehoito>. Viitattu 21.4.2023.

- Syöpäjärjestöt julkaisuaika tuntematon. Muut syövän hoitomuodot. Verkkojulkaisu. <https://www.kaikkisyovasta.fi/hoito-ja-kuntoutus/muut-hoitomuodot/>. Viitattu 13.9.2023.
- TAYS 2022. Syöpälääkehoitoa saavan potilaan ravitsemus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 12.9.2022. [https://www.tays.fi/fiFI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Syopalaakehoitoa_saavan_potilaan_ravitse\(12050\)](https://www.tays.fi/fiFI/Ohjeet/Potilasohjeet/Syopataudit/Syopalaakehoitoa_saavan_potilaan_ravitse(12050)). Viitattu 20.12.2022.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021. Syövän yleisyys. Verkkojulkaisu. Päivitetty 16.9.2021. <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/syopa/syovan-yleisyys>. Viitattu 21.3.2023.
- Terveystalo 2021. Ketogeeninen ruokavalio – reseptejä ja tietoa. Verkkojulkaisu. Terveystalo.com. Päivitetty 12.10.2021. <https://www.terveystalo.com/fi/tietopakettit/ketogeeninen-ruokavalio#Mik%c3%a4%20on%20ketogeeninen%20ruokavalio>. Viitattu 24.3.2023.
- Tutkimusartikkelin lukeminen, tiedon laadun arviointi ja tutkimusetiikka 2022. Tutkin, oivallan, kehittäen (verkkokurssi). Savonia yleinen. Moodle-oppimisympäristö. Savonia-ammattikorkeakoulu. https://moodle.savonia.fi/pluginfile.php/1682492/mod_resource/content/0/Hawker%20vaapaasti%20suomennettu%20-H%C3%A4nnik%C3%A4inen%20ja%20Jaakonaho2019.pdf. Viitattu 11.9.2023.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Verkkojulkaisu. Tenk.fi. Päivitetty 9.10.2023. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>. Viitattu 13.10.2023.
- Vaalavirta, Leila 2021. Sädehoito. Teoksessa lääkärikirja Duodecim. Verkkokirja. Duodecim terveyskirjasto. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01078>. Viitattu 23.8.2023.
- Viitala, Hanna & Bingham, Clarissa 2016. Syöpäpotilaan ravitsemusopas. E-kirja. 4. uusittu painos. Origos Oy. Viitattu 3.5.2023.
- Vilka, Hanna 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House Oy.
- Voss, Martin, Wenger, Katharina, von Mettenheim, Nina, Bojunga Jörg, Vetter, Manuela, Diehl, Bianca, Frabz, Kea, Gerlach, Ruediger, Ronellenfitsch, Michael, Harter, Patrick, Hattingen, Elke, Steinbach, Joachim, Rödel, Claus & Rieger, Johannes 2022. Short-term fasting in glioma patients: analysis of diet diaries and metabolic parameters of the ERGO2 trial. *European journal of nutrition* 61(1), 477-487. <https://doi.org/10.1007%2Fs00394-021-02666-1>. Viitattu 17.10.2023.
- Väyrynen, Juha & Böhm, Jan 2016. Tulehdus ja syöpä – esimerkkinä kolorektaalisyöpä. *Duodecimlehti* 132(2), 137-144. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12946>. Viitattu 11.10.2023.
- Yliopiston apteekki, Cisplatin Accord 1mg/ml infuusiokonsentraatti 2019. Liuosta varten 2019. Pdf-tiedosto. Julkaistu 1.3.2019. <https://www.yliopistonapteekki.fi/media/catalog/product/leaf-let/194283.pdf>. Viitattu 5.1.2023.
- Zahra, Amir, Fath, Melissa, Fath, Opat, Emyleigh, Mapuskar, Kranti, Bhatia, Sudershan, Ma, Daniel, Rodman, Samuel, Snyders, Travis, Chenard, Catherine, Eichenberger-Gilmore, Julie, Bodeker, Kellie, Ahmann, Logan, Smith, Brian, Vollstedt, Sandy, Brown, Heather, Hejleh, Taher, Clamon, Gerald,

Berg, Daniel, Szweda, Luke, Spitz, Douglas, Buatti, John & Allen Bryan 2017. Consuming a ketogenic diet while receiving radiation and chemotherapy for locally advanced lung and pancreatic cancer: the university of Iowa experience of two phase 1 clinical trials. *Radiation Research* 187(6), 743-754. <https://doi.org/10.1667/rr14668.1>. Viitattu 16.10.2023.

LIITE 1. TIEDONHAKU

| Tietokanta | Rajaukset | Hakusanat+yhdistelmät | Tulokset | Valinta, hyväksytyt otsikko | Valinta, hyväksytyt tiivistelmä | Lopullinen valinta, tutkimuksen laadun ja näytön arvioinnin jälkeen |
|------------------------|--|--|----------|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Cinahl Ultimate | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "tumor or cancer or neoplasm or carcinoma" AND "ketosis" AND "effects or impact or consequences" | 6 | 4 | 1 | 0 |
| Cinahl Ultimate | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "cancer" AND "diet" AND "radiation therapy" | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Cinahl Ultimate | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "tumor or cancer or neoplasm or carcinoma" AND "ketogenic" AND "effects or impact or consequences" | 36 | 19 | 9 | 6 |
| Cinahl Ultimate | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "tumor or cancer or neoplasm or carcinoma" AND "ketogenic" AND "chemotherapy or chemo or cancer treatment" | 10 | 5 | 2 | 2 |
| Pubmed | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "cancer" AND "radiation therapy" AND "diet" clinical trial | 20 | 3 | 2 | 2 |
| Pubmed | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "cancer" AND "chemotherapy" AND "diet" | 117 | 16 | 8 | 4 |
| Pubmed | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "cancer" AND "chemotherapy" AND "ketogenic diet" | 11 | 8 | 5 | 5 |
| Pubmed | 2015-2023, engl, kokoteksti, tutkimusartikkeli | "cancer" AND "tumor" AND "ketogenic diet" | 8 | 8 | 7 | 5 samoja |

