



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

ARONEN VEERA, ISOVIITA OONA

Vähähiilihydraattinen ruokavalio epilepsian hoidon tukena

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

HOITOTYÖN TUTKINTO-OHJELMA
2023

Tekijät Aronen, Veera Isoviita, Oona	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä joulukuu 2023
	Sivumäärä 38	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Vähähiilihydraattinen ruokavalio epilepsian hoidon tukena		
Tutkinto-ohjelma Hoitotyön koulutusohjelma		
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöä epilepsian hoidon tukena. Tavoitteena oli tuottaa tietoa vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta epilepsian hoidon apuna. Tutkimuskysymyksiä olivat 1. Miten vähähiilihydraattinen ruokavalio on yhteydessä epilepsiaan? 2. Mitä hyötyä vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta on epilepsian hoidossa? 3. Minkälaisia haittavaikutuksia vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla epilepsiaa sairastavan hoidossa ja miten niitä voidaan ennaltaehkäistä?</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuushaku toteutettiin kotimaisten ja kansainvälisten tietokantojen avulla. Aineiston analysointi suoritettiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä, ja aineiston laatua arvioitiin CASP-laadunarviointimenetelmällä.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen tuloksien kautta viiden tutkimuksen perusteella vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) osoittautui tehokkaaksi lääkeresistentissä epilepsiassa, erityisesti lapsilla. Ruokavalio vähensi merkittävästi kohtausten määrää niillä, joilla perinteinen lääkehoito ei toiminut. VHH perustuu hiilihydraattien rajoittamiseen alle 60 grammaan päivässä, käynnistäen elimistön siirtymisen kataboliseen tilaan ja rasvahappojen käyttöön energianlähteenä. Vaikka VHH voi parantaa elämänlaatua, sen vaikutusmekanismeja ei tunneta täysin. Käytännön ohjeistus on tärkeää, mutta lisätutkimuksia tarvitaan ymmärtämään VHH:n vaikutuksia paremmin ja tunnistamaan sopivat potilasryhmät, ottaen huomioon haittavaikutukset.</p> <p>Jatkotutkimusideoiksi ehdotettiin tutkimuksia tehokkuuden vertailusta eri muodoissa, ikäryhmien vaikutuksista, ruokavalion siedettävyydestä, pitkäaikaisseurannasta sekä yleisesti suomalaista tutkimusta aiheesta olisi hyvä olla enemmän.</p>		
Avainsanat epilepsia, ketogeeninen, vähähiilihydraattinen ruokavalio		

<p>Authors Aronen, Veera Isoviita, Oona</p>	<p>Type of Publication Bachelor's thesis AMK</p>	<p>Date December 2023</p>
	<p>Number of pages 38</p>	<p>Language of publication: Finnish</p>
<p>Title of publication Low-carbohydrate diet in support of epilepsy treatment</p>		
<p>Degree programme Nursing</p>		
<p>The purpose of the thesis was to describe the use of a low-carbohydrate diet as a support in the treatment of epilepsy. The goal was to provide information about the low-carbohydrate diet as an adjunctive therapy for epilepsy. The research questions were: 1. How is the low-carbohydrate diet related to epilepsy? 2. What are the benefits of the low-carbohydrate diet in the treatment of epilepsy? 3. What kind of side effects can a low-carbohydrate diet have in the treatment of epilepsy, and how can they be prevented?</p> <p>The thesis was conducted as a descriptive literature review. Literature search was carried out using domestic and international databases. The data were analyzed through a content analysis approach, and the quality was assessed using the CASP quality assessment method.</p> <p>Based on the results of the literature review, comprising five studies, the low-carbohydrate diet (LCD) proved to be effective in drug-resistant epilepsy, especially in children. The diet significantly reduced the frequency of seizures in those unresponsive to traditional medication. The LCD involves restricting carbohydrates to below 60 grams per day, inducing the body to transition into a catabolic state and use fatty acids as an energy source. Although the LCD can improve quality of life, its mechanisms are not fully understood. Practical guidance is crucial, but further research is needed to better understand the effects of the LCD and identify suitable patient groups, taking into account potential side effects and precautions.</p> <p>Suggestions for further research included comparative studies on effectiveness in different forms, the impact on different age groups, tolerability of the diet, long-term monitoring, and the need for more Finnish studies.</p>		
<p>Keywords epilepsy, ketogenic, low carbohydrate, carbohydrate-restricted</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 VÄHÄHIILIHYDRAATTINEN RUOKAVALIO EPILEPSIAN HOIDON TUKENA.....	6
2.1 Epilepsia.....	6
2.2 Vähähiilihydraattinen ruokavalio.....	6
2.3 Ketoosi	7
3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	7
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	8
4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus menetelmänä	8
4.2 Sisällönanalyysi.....	8
4.3 Aineiston haku	8
4.4 Aineiston valinta	9
4.5 Aineiston kuvailu	10
4.6 Aineiston laadun arviointi.....	11
4.7 Aineiston analyysi.....	11
5 TUTKIMUKSEN TULOKSET	12
5.1 Miten vähähiilihydraattinen ruokavalio on yhteydessä epilepsiaan?.....	13
5.2 Mitä hyötyä vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta on epilepsian hoidossa?	16
5.3 Minkälaisia haittavaikutuksia vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla epilepsiaa sairastavan hoidossa ja miten niitä voidaan ennaltaehkäistä?	20
6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	22
6.1 Pohdinta.....	22
6.2 Kirjallisuuskatsauksen eettisyys ja luotettavuus	23
6.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset.....	24
6.4 Oman osaamisen kehittäminen	26

LÄHTEET

LIITTEET

1 JOHDANTO

Ruokavaliohoito ei ole epilepsian ensisijainen hoitokeino, mutta jos lääkehoidolla ei saada riittävä vastetta, voidaan lisänä käyttää myös ruokavaliohoitoa. Ruokavaliohoidolla tarkoitetaan ketogeenistä – eli vähähiilihydraattista (vhh) ruokavaliota. Tämän tarkoituksena on tuottaa ketoaineita ja saattaa elimistö ketoosiin. Tällöin ruokavaliossa rajoitetaan hiilihydraattien määrää voimakkaasti. (Järvisoutu-Hulkkonen, Keränen, Kälviäinen & Rantala 2016, 74–76). Hiilihydraattien saantia rajoitetaan ketogeenisessä ruokavaliossa ja rasvoista saadaan pääasiassa energia, jolloin aivot käyttävät energialähteenä glukoosin sijasta ketoaineita. Ruokavaliohoidon toteuttaminen vaatii kärsivällisyyttä ja se toteutetaan aina yhdessä asiaan perehtyneen ammattilaisen kanssa. Ketogeenisen ruokavalion vaikutuksista epilepsian hoidossa on tehty vain muutamia lyhytaikaisia tutkimuksia. Hyötyä saaneet potilaat ovat yksittäistapauksia. (Schwab 2020.)

Opinnäytetyön aihe on vähähiilihydraattinen ruokavalio epilepsian hoidon tukena. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöä epilepsian hoidon tukena. Tavoitteena on tuottaa tietoa vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta epilepsian hoidon apuna.

Aiheeksi valittiin tämä, koska se oli mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Vähähiilihydraattinen ruokavalio on viime vuosina noussut enemmän ihmisten tietoisuuteen ja siitä on alettu tekemään tieteellistä tutkimusta. Kehitysvammaisten ruokavalioista on saatavilla melko vähän tietoa ja erityisesti opinnäytetöitä ei juurikaan ole kirjoitettu aiheesta suomeksi. Tämänkaltaiselle opinnäytetyölle on varmasti kysyntää, sillä aiheesta ei ole ennestään paljoa tietoa ja koska terveelliset elämäntavat ja kiinnostus erilaisia ruokavalioita kohtaan kasvaa koko ajan. Työn tilaaja oli eräässä keskikokoisessa kaupungissa toimiva kehitysvammaisten asumisyksikkö.

2 VÄHÄHIILIHIDRAATTINEN RUOKAVALIO EPILEPSIAN HOIDON TUKENA

2.1 Epilepsia

Epilepsia on sairaus, jossa aivot synnyttävät pitkäaikaisia epileptisiä kohtauksia. Epilepsia-kohtaus on aivojen sähköisen toiminnan ohimenevä, purkauksellinen häiriö, joka voi levitä aivoissa laajemmallekin alueelle, tai näkyä vain paikallisesti alkamiskohdassaan. Oireet ovat erilaisia riippuen sähköpurkauksen sijainnista ja leviämisalueesta aivoissa. Tavallisimpia oireita kohtauksen aikana ovat joko osittainen tai täydellinen hämärtyminen pieneksi hetkeksi tai pidemmäksi ajaksi, tahdosta riippumattomat liikkeet (lihasvelttous tai lihasnykäykset, rytmisen nykiminen, jäykistyminen), automatismit (epätarkoituksenmukainen liike, kuten asioiden hypistely tai nieleskely), itsestään syntyvät aistielämykset (maku-, haju-, tunto-, kuulo- ja näköaistimukset), erilaiset tunnekokemukset kuten pelko, sekä toimintaa estävät oireet. (Järviseutu-Hulkkonen ym. 2016, 12–15.)

Epilepsiadiagnoosin saa useimmiten silloin, kun henkilöllä on ollut vähintään kaksi kohtausta. Nykyisin diagnoosin voi saada jo yhden kohtauksen jälkeen ja, kun aivoissa on todettu pitkäaikainen altistava tekijä. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi aivojen kuvauksessa näkyvä vaurio tai EEG-nauhoituksella nähtävä aivosähkötoiminnan muutos. Epilepsiaa sairastavalla ihmisellä voi olla myös muita kognitiivisia, neurologisia, sosiaalisia ja psyykkisiä ongelmia toimintakyvyssä. (Järviseutu-Hulkkonen ym. 2016, 12–15.)

2.2 Vähähiilihydraattinen ruokavalio

Vähähiilihydraattinen ruokavalio lyhennetään yleisesti VHH ja sitä kutsutaan myös karppausdieetiksi tai voidaan tuntea nimellä Atkinsin ruokavalio tai ketogeeninen ruokavalio, tutummin keto. Sillä tarkoitetaan ruokavaliota, jonka yleispiirteitä ovat hiilihydraattien vähäinen määrä sekä rasvojen ja proteiinien suuri määrä. (Schwab 2020.) Näistä ruokavalioista puhutaan sekaisin monissa lähteissä ja ne yhdistetään ja ne

viitataan tarkoittamaan samaa. Ero on häilyvä, jos sitä edes on. Yhteistä kuitenkin on matalat hiilihydraattipitoisuudet.

2.3 Ketoosi

Ketogeenisessä ruokavaliossa, kuten vhh:ssakin pyritään saamaan elimistö ketoosiin. Se on elimistön selviytymismekanismi mikä aktivoituu, jos elimistö ei saa hiilihydraatteja eli glukoosia. Jotta ketoosiin pääsee, on syötävä 30–100 grammaa hiilihydraattia päivässä. (Diabetesliiton www-sivut 2020.) Kun hiilihydraattien saanti vähenee voimakkaasti, joutuu elimistö käyttämään pääsääntöisesti rasvoja energianlähteenään. Rasvojen hajotessa niiden aineenvaihdunnan välituotteita ketoaineita kertyy elimistöön. Ketoaineet vähentävät ruokahalua ja näläntunnetta. (Schwab 2020.) Kun elimistö menee ketoosiin ei tunne nälkää juuri ollenkaan varsinkaan alussa. Ketohapot vähentävät näläntunnetta ja saattavat aiheuttaa jopa pahoinvointia. (Diabetesliiton www-sivut 2020.)

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöä epilepsian hoidon tukena. Tavoitteena on tuottaa tietoa vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta epilepsian hoidon apuna.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Miten vähähiilihydraattinen ruokavalio on yhteydessä epilepsiaan?
2. Mitä hyötyä vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta on epilepsian hoidossa?
3. Minkälaisia haittavaikutuksia vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla epilepsiaa sairastavan hoidossa ja miten niitä voidaan ennaltaehkäistä?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Kirjallisuuskatsauksen tyyppejä on kolme: kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja määrällinen meta-analyysi. Kuvailevassa katsauksessa tarkastellaan aiempien tutkimusten laajuutta, syvyyttä ja määrää aiheen yhteydessä. Systemaattinen katsaus on tunnetuin näistä katsauksista ja pyrkii löytämään, tarkastelemaan, syntetisoimaan ja analysoimaan olemassa olevaa tutkimuskirjallisuutta järjestelmällisesti. Sen keskeinen piirre on vastauksen löytäminen tarkasti asetettuun kysymykseen yhdistelemällä useiden tutkimusten tuloksia. Meta-analyysi taas jaetaan kahden perustyyppiin: määrälliseen ja laadulliseen meta-analyysiin. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 8.) Tämän kirjallisuuskatsauksen tyyppi on kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

4.2 Sisällönanalyysi

Sisällönanalyysin päämääränä on tuoda esiin tekstin sisältämät merkitykset, tarjoten yleistävän ja tiivistetyn kuvauksen tutkittavasta aiheesta ilman, että menetetään aineiston informatiivista arvoa. Analyysissä pyritään havainnollistamaan tekstin eroja ja yhtäläisyyksiä sanallisesti. Tämä analyysimenetelmä on tarkoituksenmukainen, kun halutaan kuvailla keskeisiä näkökohtia sanallisessa muodossa. Sisällönanalyysin lähtökohtana voi olla aineistolähtöisyys, teorialähtöisyys tai teoriaohjaavuus. Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä analyysi perustuu aineiston ominaisuuksiin, nostamalla esiin keskeiset asiat riippumatta niiden luonteesta tai suhteesta aiempaan tutkimukseen. Tässä lähestymistavassa tutkijan haasteena on säilyttää avoimuus aineistolle ja analysoida sitä ilman, että teorian tiedot vaikuttavat liikaa analyysin suuntaan. (Tuomi & Sarajärvi 2009.) Opinnäytetyön aineisto analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysiä.

4.3 Aineiston haku

Systemaattisessa kirjallisuushaussa pyritään löytämään ja tunnistamaan kaikki tutkimuskysymykseen liittyvä kirjallinen aineisto. Kirjallisuuskatsauksen pohjana

käytettiin pääasiassa alkuperäisiä tutkimuksia. Sähköisissä tietokannoissa tehtävät haut ovat helppoja, mutta eivät välttämättä löydä kaikkia katsaukseen soveltuvia tutkimuksia. Sen vuoksi olisi myös syytä käyttää sähköisen haun lisäksi manuaalista hakua. Tietokantahakua varten tulee laatia hakusanat ja niistä muodostetut hakulausekkeet. Hakustrategiaan kuuluu myös sisäänotto- ja poissulkukriteerien muodostaminen. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 25–26.)

Aineistonhakua toteuttaessa tehtiin hakuja monista eri tietokannoista. Haku tehtiin käyttäen seuraavia hakukoneita: Medic, Terveysportti, Oppiportit, CINAHL ja PubMed. Hakusanoina käytettiin: epilepsia, vähähiilihydraattinen ja ketogeeninen. Sanoja käytettiin suomeksi ja englanniksi. Opinnäytetyön systemaattisen tiedonhaun tekemisessä hyödynnettiin Samkin InfoTelakan informaattikkoa. Aineiston haku esitetään liitteessä 1 (Liite 1).

4.4 Aineiston valinta

Aineistot käytiin läpi yksitellen, otsikon perusteella päätettiin, luetaanko tiettyä tutkimusta tarkemmin. Mikäli tutkimuksessa oli relevanttia ja ajankohtaista tietoa tutkittavaan aiheeseen liittyen, valittiin tutkimus mukaan kirjallisuuskatsaukseen.

Pätevät ja kattavat kriteerit helpottavat ajantasaisen kirjallisuuden tunnistamista ja vähentävät virheellisen tai puutteellisen katsauksen muodostumista. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit varmistavat sen, että katsaus pysyy suunnitellussa määränpäässä. Aineiston kokoa pystytään hallitsemaan hyvin julkaisuvuotta rajaamalla tai ottamalla mukaan vain julkaistut tai tietyllä kielellä kirjoitetut aineistot. Kaikki soveltuvat tutkimusartikkelit eivät aina ole suoraan saatavilla sähköisessä tietokannassa. Koko tekstin saatavuus tai maksuttomuus ei periaatteessa voi toimia kirjallisuuskatsauksen sisäänotto- tai poissulkukriteerinä, koska se saattaisi vaarantaa katsauksen luotettavuuden. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 26.) Tarkkaan suunnitelluista hakulausekkeista huolimatta tietokanta hakujen tuloksena on usein suuri joukko tutkimuksia, jotka eivät sovellu katsaukseen. Sisällyttämiseen ja poissulkemiseen liittyvät kriteerit ohjaavat tutkimusten valintaa ensin otsikkotasolla, sitten abstraktitasolla ja lopuksi koko tekstejä arvioitaessa. Kirjallisuushaku on katsauksen aikaa vievä vaihe,

koska hakuja saattaa olla tarpeen muokata ja tarkentaa useita kertoja. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 27.)

Aineistoksi valikoitui teoksia, jotka keskittyvät epilepsian hoitoon vähähiilihydraattisen ruokavalion avulla. Aineiston oli oltava enintään viisi vuotta vanhaa sekä suomeksi tai englanniksi kirjoitettua. Poissulkukriteereinä oli yli viisi vuotta vanhat julkaisut, opinnäytetyöt tai julkaisut, joissa käsitellään muuta sairautta kuin epilepsiaa. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

4.5 Aineiston kuvailu

Kaikissa tutkimuksissa tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion käytön hyötyjä ja haittoja epilepsian hoidossa. Tutkimusten kohderyhmänä olivat sekä lapset että aikuiset. Opinnäytetyöhön valittiin mukaan viisi tutkimusta. Tutkimukset taulukoituna liitteessä 3 (Liite 3).

D'Andrea Meiran ym. tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion mahdollisia toimintamekanismeja, sivuvaikutuksia sekä ruokavalion maistuvuutta. Kohderyhmänä olivat sekä aikuiset että lapset. Tutkimus tehtiin Yhdysvalloissa.

Kossoffin ym. tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöaiheita epilepsian hoidossa, sivuvaikutuksia ja lisäravinteiden käyttöä VHH:n aikana. Kohderyhmänä olivat sekä aikuiset että lapset. Tutkimus tehtiin Yhdysvalloissa.

Martin McGillin ym. tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksia lääkeresistentin epilepsian hoidossa. Kohderyhmänä olivat sekä aikuiset että lapset. Tutkimus tehtiin Englannissa.

Ulkamek-Koziolin ym. tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kattava yleiskuva vähähiilihydraattisen ruokavalion eduista epilepsian hoidossa. Kohderyhmänä olivat sekä aikuiset että lapset. Tutkimus tehtiin Puolassa.

Zarnowskan ym. tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöä epilepsian hoidossa. Kohderyhmänä olivat sekä aikuiset että lapset. Tutkimus tehtiin Puolassa.

4.6 Aineiston laadun arviointi

Arvioinnin päämääränä oli arvioida alkuperäistutkimuksista hankitun tiedon luotettavuutta ja tulosten soveltuvuutta. Samalla tavoitteena oli selvittää, kuinka merkityksellistä alkuperäinen tutkimustieto oli oman tutkimusongelman ja kysymysten näkökulmasta. Arviointia tehtiin myös siksi, että voitaisiin välttää katsauksen tulosten vääristymä tai virheellinen tieto. Tämä merkitsee, että jokaisen valitun tutkimuksen suunnitelmaa ja luotettavuutta arvioidaan erikseen katsauksen yhteydessä. (Axelin, Stolt & Suhonen 2016, 28.) Opinnäytetyössä käytettävien tutkimusten laatua arvioitiin CASP-menetelmällä, joka on toteutettu liitteessä 4 (Liite 4).

4.7 Aineiston analyysi

Ensimmäinen vaihe varsinaisessa sisällönanalyysissä oli alkuperäisen aineiston pelkistäminen eli redusointi (Kuvio 1.). Tässä vaiheessa tarkoituksena oli poistaa aineistosta kaikki epäolennainen, mikä johti aineiston tiivistymiseen ja sen jakamiseen erillaisiin osiin. Redusoinnin aikana etsittiin kaikki tutkimuskysymyksiä kuvaavat alkuperäisilmaukset, jotka sitten lyhennettiin tai tiivistettiin. (Tuomi & Sarajärvi 2009.)

Alkuperäisilmaus

”
Epilepsy is a disorder where recurrent seizures are caused by abnormal electrical discharges from the brain. In most people, seizures can be controlled by one or more antiepileptic medicines. For people who continue to have seizures (drug-resistant epilepsy) a special diet, a ketogenic diet, may be considered. Ketogenic diets are high in fat and low in car-

Pelkistetty ilmaus

” Epilepsia on aivosairaus, joka aiheuttaa toistuvia kohtauksia epänormaalien aivosähköpurkausten takia. Potilaille, joilla lääkkeet eivät toimi, voi kokeilla ketogeenista ruokavaliota, joka sisältää runsaasti rasvaa ja on hiilihydraatteja vähentävä ruokavalio.”

Kuvio 1. Esimerkki alkuperäisilmaisujen pelkistämisestä eli redusoinnista.

Tutkimuksessa käytettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysimenetelmää, kun analysoitiin opinnäytetyöhön hyväksytyjä tutkimuksia. Tutkimukset arvioitiin huolellisesti, ja englanninkieliset tutkimukset käännettiin suomeksi. Valikoidusta aineistosta etsittiin aluksi kaikki alkuperäisilmaisut, ja ne eroteltiin muusta aineistosta. Tutkimuskysymykset, jotka ohjasivat aineiston analysointia, olivat ” Miten vähähiilihydraattinen ruokavalio on yhteydessä epilepsiaan?”, ”Mitä hyötyä vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta on epilepsian hoidossa?” ja ” Minkälaisia haittavaikutuksia vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla epilepsiaa sairastavan hoidossa ja miten niitä voidaan ennaltaehkäistä?”. Pelkistettyjen ilmaisujen listaaminen auttoi myöhemmin klusteroinnissa, jossa samankaltaisia ilmaisuja ryhmiteltiin yhteen.

Tuomi & Sarajärven (2009) menetelmää käytettiin pelkistettyjen ilmaisujen klusterointiin ja aineiston abstrahointiin. Klusteroinnin avulla samankaltaiset ilmaisut ryhmiteltiin ja luokiteltiin eri luokkiin ja alaluokkiin. Abstrahoinnissa alkuperäisestä aineistosta eroteltiin merkityksellinen tieto, muodostettiin teoreettisia käsitteitä ja vastattiin tutkimuskysymyksiin. Prosessin aikana varmistettiin, että polku alkuperäiseen tietoon säilyi, ja abstrahoinnissa käytettiin käsitteitä kuvauksen rakentamiseen tutkimuskohteesta ja johtopäätösten vertaamiseen alkuperäiseen aineistoon. Sisällönanalyysin aikana korostettiin aineistolähtöisyyttä, mikä tarkoittaa, että luokkia ja käsitteitä muodostettiin tulkinnan ja päättelyn avulla, eikä etukäteen voitu määrittää, mitä ja millaisia luokkia aineistosta muodostuisi. Liitteessä 5 esitetään miten aineisto klusteroitiin eli ryhmiteltiin ja abstranoitiin eli käsitteellistettiin (Liite 5).

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä muodostuivat kolme pääluokkaa ja niiden alle yläluokat. Pääluokiksi muodostuivat vähähiilihydraattisen ruokavalion yhteys epilepsiaan, vähähiilihydraattisen ruokavalion hyödyt epilepsian hoidossa ja

vähähiilihydraattisen ruokavalion haittavaikutukset epilepsian hoidossa ja niiden ennaltaehkäisy. Vähähiilihydraattisen ruokavalion yhteys epilepsiaan yläluokiksi muodostui vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) epilepsian hoidossa, VHH:n koostumus ja vaikutusmekanismit, VHH:n historia ja kehitys, VHH:n vaikutus aineenvaihduntaan ja hermostoon, suoliston mikrobisto ja epilepsia, tutkimustulokset ja haasteet, VHH:n mahdolliset vaikutusmekanismit epilepsian hoidossa, epilepsian hoidon tulevaisuudennäkymät. Vähähiilihydraattisen ruokavalion hyödyt epilepsian hoidossa yläluokiksi muodostui VHH epilepsian vaihtoehtohoitona, VHH käytännön näkökulma, ketoosidieetin tehokkuus, VHH ja lapsuusiän epilepsiat, VHH:n tehokkuus eri ikäryhmissä, tutkimustulokset ja haasteet, VHH soveltuvuus erilaisiin tapauksiin, VHH aloitus ja seuranta. Vähähiilihydraattisen ruokavalion haittavaikutukset epilepsian hoidossa ja niiden ennaltaehkäisy yläluokiksi muodostui VHH:n tehokkuus ja soveltuvuus, VHH:n haittavaikutukset, lisäravinteet VHH:n aikana, seuranta ja hoidon jatkuminen.

5.1 Miten vähähiilihydraattinen ruokavalio on yhteydessä epilepsiaan?

Vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) on tehokas hoitokeino erityisesti potilailla, joilla on lääkeresistentti epilepsia. Tutkimukset aiheesta aikuisilla melko vähäisiä, mutta lapsilla VHH:n on todettu olevan tehokas hoitomuoto. Tutkimusten mukaan VHH voi vähentää epilepsiakohtausten määrää merkittävästi niillä lapsipotilailla, joilla perinteinen lääkehoito ei ole tehonnut. On myös havaittu, että VHH voi vaikuttaa suoliston mikrobiflooraan, mikä saattaa osaltaan selittää sen tehokkuutta epilepsiakohtausten hallinnassa, mutta tästä aiheesta tarvitaan vielä lisää tutkimuksia. (Ułamek-Kozioł, M. ym., 2019.)

Vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) on korkearasvainen, vähähiilihydraattinen ja riittävän proteiinipitoinen ruokavalio, joka matkii metabolisia muutoksia, jotka tapahtuvat paastoamisen aikana. Tutkimukset osoittavat, että VHH auttaa vaikeahoitoisen epilepsian hoidossa ja parantaa pitkäaikaista taudin ennustetta. Se myös tarjoaa oireita lievittävää ja taudin kulkua hidastavaa vaikutusta laajalle kirjolle neurologisia sairauksia. Vaikka sen tarkka toimintamekanismi ei ole vielä täysin selvitetty, sen menestyksen avain on se, että energiansaanti tulee pääosin rasvoista eikä hiilihydraateista. Tämä

muuttaa energiantuotannon tapaa ja aiheuttaa muutoksia useissa biokemiallisissa reaktioissa, palauttaen näin aivojen energian ja metabolisen tasapainon. (Zarnowska, 2020, kohta Abstract.)

Epilepsian hoidossa on käytetty VHH:ta jo antiikin ajoista lähtien. Vuonna 1921 klasinen vähähiilihydraattinen ruokavalio kehitettiin epilepsian hoitoon, joka johti 95%:n parannukseen lasten epilepsian hoidossa. VHH:n käyttö väheni kuitenkin uusien lääkkeiden keksimisen jälkeen. 1990-luvulla VHH:n käyttö lisääntyi uudelleen. VHH:sta on myöhemmin kehitetty myös muita vähähiilihydraattisia ruokavalioita, kuten muunneltu Atkinsin dieetti ja matalan glykeemisen indeksin hoito, jotka ovat helpottaneet ruokavalion noudattamista. (Zarnowska, 2020, kohta 1. Introduction.)

VHH perustuu hiilihydraattien rajoittamiseen alle 60 grammaan päivässä. Tällainen ruokavalio johtaa kehon siirtymiseen kataboliseen tilaan, kun insuliinin erityks pienenee ja endogeeninen glukoosintuotanto kasvaa. Glukoosivarastot vähenevät, ja keho pakotetaan tuottamaan glukoosia maksassa glukoneogeenin avulla. Kun insuliini / glukagonisuhde pienenee edelleen, keho käyttää rasvahappoja glukoosin korvaamiseen pääasiallisena energianlähteenä. Kun glukoosi ei ole helposti saatavilla, aivot käyttävät maksassa rasvahappojen hapettumisen tuottamia ketoaineita vaihtoehtoisena pääasiallisena energianlähteenä. Tämä tila tunnetaan "ravitsemuksellisenä ketoosina". Tutkimukset ovat osoittaneet, että VHH voi olla tehokas hoitomuoto epilepsiaan, erityisesti lapsilla, joilla on vaikea epilepsia. VHH:n vaikutusmekanismia epilepsian hoitoon ei kuitenkaan tunneta täysin, mutta ketoaineiden käyttö aivojen pääasiallisena energianlähteenä saattaa vaikuttaa positiivisesti aivojen toimintaan. (Zarnowska, 2020, kohta 2. Biochemistry of KD.)

Vähähiilihydraattinen ruokavalio saa kehon siirtymään glukoosin aineenvaihdunnasta rasvan aineenvaihduntaan ja ketoaineiden käyttöön energianlähteenä. Vähähiilihydraattinen ruokavalio saa kehon käyttämään ketoneita, kuten asetonaattia ja β -hydroksibutyraattia energianlähteenä, sen sijaan että käyttäisi glukoosia. Tämän uskotaan vähentävän epileptisten kohtausten esiintyvyyttä, koska ketonit vähentävät aivojen sähköistä aktiivisuutta ja lisäävät aivojen vastustuskykyä metaboliselle stressille. (Czuczwar ym., 2019, kohta Possible Anti-Seizure Mechanisms of the Ketogenic Diet.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että ruokavaliot voivat vaikuttaa moniin biokemiallisiin ja fysiologisiin muutoksiin, joilla voi olla potentiaalisesti terapeuttisia vaikutuksia epilepsiaan. Muutokset, jotka vaikuttavat hermosolujen toimintaan ja niiden rakenteeseen ja homeostasiin, voivat vähentää kouristuskohtauksia. Vähähiilihydraattisella ruokavaliolla pyritään muuttamaan energiantuotantoa hiilihydraateista lipideihin, mikä stabiloi hermosolujen lepovaran, joten ne voivat hyperpolarisoida tai aktivoida KATP-kanavia adeniinin vapautumisen kautta. Tämä saattaa rajoittaa kouristusaktiivisuutta ja parantaa hermosolujen kotostasiala ja kestävyyttä kouristuskohtauksen aikana. (Zarnowska, 2020, kohta 4. Putative Mechanisms of Action.)

Ketogeeninen ruokavalio voi muuttaa suoliston mikrobistoa, mikä luo potentiaalia tulevaisuuden ruokavalioidoille. Ketogeeninen ruokavalio vaikuttaa positiivisesti useiden mekanismien kautta, mukaan lukien neuronien kiihtyvyyden vähentäminen ja suoliston mikrobiston muutokset. (Czuczwar ym., 2019, kohta Conclusions.) Epilepsia ja suoliston mikrobisto ovat yhteydessä toisiinsa ja vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla positiivisia vaikutuksia epilepsiaan sairastaviin. Tutkimuksia on kuitenkin vielä tehtävä paljon lisää, jotta saadaan vastauksia muun muassa siihen, miten suoliston mikrobisto vaikuttaa epilepsian kehittymiseen ja miten vähähiilihydraattinen ruokavalio vaikuttaa epilepsian hoitoon. Vähähiilihydraattinen ruokavalio on osoittanut lupaavia tuloksia epilepsian hoidossa erityisesti lääkeresistenteissä tapauksissa. Vähähiilihydraattisen ruokavaliion haasteena on kuitenkin löytää sponsoreita klinisiin tutkimuksiin, sillä ruokavalio ei tuota taloudellista hyötyä. Tulevaisuudessa tutkimuksessa tulisi keskittyä VHH:n mekanismien tarkempaan selvittämiseen ja täsmällisen selityksen löytämiseen vähähiilihydraattisen ruokavaliion terapeuttisesta vaikutuksesta epilepsiaan. Lisäksi tutkimukset voivat johtaa suoliston mikrobiston suojatoiminnan edistämiseen neuroprotektiivisena hoitona epilepsiaan. (Czuczwar ym., 2019, kohta Outlook.)

Vähähiilihydraattisen ruokavaliion mekanismit epilepsian hoidossa eivät ole täysin tiedossa. VHH:n tehosta epilepsian hoitomuotona on esitetty useita teorioita. Yksi mahdollinen mekanismi liittyy aineenvaihduntamuutoksiin veressä ja aivo-selkäydinesteessä, jotka voivat vähentää kohtausten määrää. Toisaalta mitokondrioiden toiminta ja energiavaranto voivat myös vaikuttaa VHH:n tehoon. VHH:n aineenvaihdunnalliset

vaikutukset tuottavat ketonirunkoja, jotka ovat rasvahappojen hapettumistuotteita. Ketonirunkojen roolista on esitetty erilaisia teorioita, mutta niiden antikonvulsanttivaikutuksesta on keskusteltu. (Conceição ym., 2019, kohta Mechanism of Action ja Ketone Bodies: Anticonvulsant Effects.) VHH voi myös lisätä aivojen energiavarastoja ja vähentää synapsien herkkyyttä. Tämä tapahtuu muun muassa mitokondrioiden lisääntyneen biogeneesin ja ATP-tuotannon kautta. VHH:n antiepileptinen vaikutus voi olla hyödyllinen erityisesti silloin, kun muut hoitomuodot eivät ole tehokkaita. (Conceição ym., 2019, kohta Neuronal Metabolism and Synaptic Function.) VHH stabiloii synapseja, lisää GABA:n pitoisuuksia ja vähentää tulehdusta. Tämän lisäksi VHH:lla on vaikutus suoliston mikrobiomiin ja epigeneettisiin muutoksiin, jotka edistävät anti-seizure-vaikutusta. Näitä vaikutuksia aiheuttavat muun muassa ketonit, aspartaatti, suoliston bakteerit ja pro-inflammatoristen sytokiinien väheneminen. VHH voi olla tehokas myös ilman ketonien muodostumista ja sillä voi olla laaja-alaisia vaikutuksia eri epilepsian tyypeihin ja niihin liittyviin komorbiditeetteihin. (Conceição ym., 2019, kohta Neurotransmitter Function ja Gut Microbiota, Inflammation, and Genetic.)

5.2 Mitä hyötyä vähähiilihydraattisesta ruokavaliosta on epilepsian hoidossa?

Vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) voi olla hyödyllinen epilepsian hoidossa niillä potilailla, joilla ei ole saavutettu riittävää vastetta perinteisillä hoitomuodoilla. Se voi olla hyvä vaihtoehto erityisesti niille potilaille, jotka eivät ole sopivia kirurgiseen hoitoon tai niille, joilla on vaikeasti hoidettava epilepsian muoto. Käytännön ohjeistus potilaalle ja mahdollisesti hänen läheisilleen on tärkeää. Lisää tutkimuksia kuitenkin tarvitaan, jotta ymmärretään VHH:n vaikutusmekanismeja paremmin ja saadaan selville, millaisissa tapauksissa sen käyttö on hyödyllistä. (D'Andrea Meira, I. ym., 2019.)

Vähähiilihydraattista ruokavaliota (VHH) ja sen erilaisia variaatioita tulisi harkita vaihtoehtona kaikille potilaille, joilla on lääkeresistentti epilepsia, heidän iästään riippumatta. Lääkäriin tulee suunnitella kaikille potilaille yksilöllinen ruokavalio, mutta aikuispotilailla voi olla haasteita VHH:n noudattamisessa. Tämän takia on erittäin tärkeää kertoa potilaalle ja hänen läheisilleen VHH:n tehokkuudesta ja siihen liittyvistä

haittavaikutuksista. Erilaisten internetsivujen ja videoiden käyttö voi auttaa tässä. (D'Andrea Meira, I. ym., 2019.)

Epilepsian hoidossa käytetty vähähiilihydraattinen ruokavalio, ketoosidieetti, on tehokas hoitokeino osalle epileptikoista, joille lääkitys ei tehoa. VHH vaatii tiukkaa hiilihydraattirajoitusta, runsasta rasvan käyttöä ja riittävästi proteiinia. VHH:n tarkka noudattaminen on avain sen tehokkuuteen. VHH:n käyttö onnistuu vain, jos epilepsiahoitoon erikoistunut tiimi tukee potilasta ja hänen läheisiään ja nämä ovat motivoituneita sitoutumaan hoitoon. VHH:ta voidaan harkita epilepsian hoitoon vaikeasti hoidettavissa tapauksissa, ja se voi auttaa eri ikäisiä potilaita erilaisissa epilepsian muodoissa. Ennen VHH:n aloittamista on tärkeää selvittää, onko potilaalla muita sairauksia, jotka voivat vaikuttaa ruokavalion turvallisuuteen. Erityisen tärkeää on varmistaa, että lapset, joilla on metabolisia sairauksia, eivät joudu vaarallisiin aineenvaihduntakomplikaatioihin ruokavalion aloittamisen jälkeen. VHH:n liittyy tiettyjä riskejä ja haittavaikutuksia, ja sen käyttö vaatii aina säännöllistä seuranta ja arviointia. VHH:n käytön soveltuvuutta tulee aina arvioida tapauskohtaisesti yhdessä lääkärin kanssa. (Zarnowska, 2020, kohta 3. Available Ketogenic Diets.)

Vähähiilihydraattista ruokavaliohoitoa voidaan kokeilla epilepsian kaikissa muodoissa, mutta se voi olla erityisen hyödyllinen hoidettaessa tiettyjä lapsuusiän epilepsioita, kuten Dravetin ja Lennox-Gastautin oireyhtymiä. Jos potilas kärsii kohtauksista, jotka eivät vastaa lääkehoitoon, ruokavaliohoito voi olla vaihtoehto. (Zarnowska, 2020, kohta 4. Putative Mechanisms of Action.)

Epilepsian hoitoon käytettävä vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) on tehokas hoitokeino kaikenikäisillä epilepsiaa sairastavilla. VHH on erityisen hyödyllinen tapauksissa, joissa epilepsia on refraktaari eli kahta antiepileptistä lääkettä käytettäessä epilepsia ei saada hallintaan. VHH:n teho on myös havaittu olevan korkeampi kuin keskimäärin (> 70%) esimerkiksi Dravetin oireyhtymässä, infantiilispasmioireyhtymässä, tuberoosiskleroosissa ja glukosikuljettajavajasyndroomassa sekä pyruvaattidehydrogenaasikompleksin puutoksessa, joihin VHH:ta tulisi käyttää varhaisessa vaiheessa. VHH on myös osoittautunut tehokkaaksi kontrolloimaan hankalasti hoidettavia kohtauksia ja vähentämään lääkityksen tarvetta. (Zarnowska, 2020, kohta 5. Efficacy of the KD.)

VHH:ta voidaan käyttää yksinomaan hoidossa tai osana hoitoa. VHH:n käyttö vähentää epileptisten kohtausten esiintymistiheyttä noin 50 %:lla potilaista, ja 10-20 %:lla potilaista - erityisesti lapsilla - kohtaukset saadaan pysymään poissa lääkityksen lopettamisen jälkeen. Lisäksi VHH:n käyttö mahdollistaa antiepileptisten lääkkeiden annoksen laskemisen tai jopa lopettamisen. (Zarnowska, 2020, kohta 5. Efficacy of the KD.)

Martin-McGillin ym. tutkimus löysi 13 kliinistä tutkimusta, joissa oli yhteensä 932 osallistujaa (Martin-McGill ym., 2020, kohta Study characteristics). Lasten kohdalla havaittiin, että vähähiilihydraattisella ruokavaliolla oli kolminkertainen todennäköisyys kohtausten loppumiseen ja jopa kuusinkertainen todennäköisyys vähintään 50%:n vähennykseen kohtausiheydessä verrattuna tavanomaiseen hoitoon. Aikuisilla VHH saattaa vähentää kohtausiheyttä 50% tai enemmän. Vaikka tulokset vaikuttavat lupaavilta, tutkimusten määrä on pieni ja niiden menetelmät ovat epäselvät, joten tutkimusten luotettavuus on heikko tai erittäin heikko. Ihmiset voivat keskeyttää ruokavaliion puutteellisen vaikutuksen ja huonon sietokyvyn vuoksi. Lasten keskeyttämisaste saattaa olla samanlainen kuin tavanomaisessa hoidossa, mutta aikuisten keskeyttämisaste on korkeampi kuin tavanomaisessa hoidossa. VHH:n vaikutuksista elämäntilaan, oppimiseen, muistiin ja käyttäytymiseen lapsilla ei ole varmuutta, ja lisää tutkimuksia tarvitaan. VHH:ta ei tulisi aloittaa ilman lääkärin valvontaa, ja sen tehokkuutta ja turvallisuutta tulee seurata tarkasti. (Martin-McGill ym., 2020, kohta Key results.)

VHH on osoittautunut hyväksi hoitomuodoksi epilepsian hoidossa, eikä sen käyttöä pitäisi rajoittaa vain erittäin vakaviin tapauksiin, joiden hoitaminen muilla lääkkeillä on epäonnistunut. Tutkimukset ovat osoittaneet, että ruokavalio on tehokas myös lapsilla, mukaan lukien vastasyntyneet ja alle kaksivuotiaat. Aikaisemmin uskottiin, että ruokavalio ei sovi lapsille, jotka eivät pysty ylläpitämään ketonitasoja kasvunsa vaatimalla tasolla, mutta uudemmat tutkimukset ovat osoittaneet tämän oletuksen vääräksi. VHH on myös tehokas aikuisilla ja nuorilla, mutta näistä ei ole tehty yhtä paljon tutkimuksia. Siksi potilaiden siirtyessä nuoruudesta aikuisuuteen, on tärkeää, että he voivat jatkaa hoitoa aikuispuolella, joten aikuisten hoitoa varten on syytä olla oma keskuksensa. (Kossoff ym., 2018, kohta Patient selection.)

Vähähiilihydraattinen ruokavaliohoito on osoittanut hyödyllisyytensä epilepsian hoitamisessa erityisesti lapsilla, joilla on vaikeahoitoinen epilepsia. Lääkehoidon lisäksi vähähiilihydraattinen ruokavalio on osoittautunut hyödylliseksi myös joillakin aikuispotilailla. Vähähiilihydraattinen ruokavaliohoito näyttää olevan toimiva vaihtoehto epilepsian hoitoon, mutta sen käyttöä ei tulisi harkita kevyin perustein. Potilaan tila tulisi arvioida huolellisesti ennen hoidon aloittamista, ja se tulisi toteuttaa tarkasti lääkärin valvonnassa. (Czuczwar ym., 2019, kohta Possible Anti-Seizure Mechanisms of the Ketogenic Diet.)

Vähähiilihydraattinen ruokavalio on tärkeä vaihtoehto henkilöille, joilla on hankalasti hoidettava epilepsia tai joille kirurginen toimenpide ei sovi. Kuitenkin lisää tutkimusta tarvitaan erityisesti aikuisten osalta. Tutkimuksia VHH on vielä verrattain vähän ja tutkimuksiin on osallistunut vain pieni määrä potilaita, joten kokonaisuudessaan tutkimusaineisto on laadultaan heikkoa tai erittäin heikkoa. (Czuczwar ym., 2019, kohta Conclusions.)

Kossoff ym. tutkimuksen mukaan ennen VHH:n aloittamista potilaalle suositellaan tarkkaa ennakoarviointia ja neuvontaa. Tavoitteena on tunnistaa kohtauksen tyyppi(t), poissulkea metaboliset häiriöt, jotka ovat vasta-aiheita VHH:lle, ja arvioida mahdollisia sairauksia, jotka voivat vaikeuttaa hoitoa. Ennen VHH:n aloittamista on myös tärkeää keskustella psykososiaalisista kysymyksistä, kuten hoitajan roolista VHH:n antamisessa, kustannuksista, mahdollisista sivuvaikutuksista ja muista ruokavaliioon liittyvistä asioista. Potilaan ja perheen odotukset on myös hyvä käydä läpi. On suositeltavaa tehdä laboratorioarvio ennen VHH:n aloittamista, ja on olemassa myös muunneltuja ruokavalioita, joista voidaan valita, mikä sopii parhaiten potilaalle. Potilaan ja perheen tuen tukeminen on myös tärkeää, ja erilaisia resursseja on saatavilla. (Kossoff ym., 2018, kohta Pre-diet evaluation and counseling.)

Vähähiilihydraattinen ruokavalio voi olla hyödyllinen epilepsian hoidossa, mutta sen ylläpitäminen voi olla haasteellista. Perheen ja potilaan koulutus ja tietoisuus on tärkeää, jotta ruokavalio onnistuu. Verkkomateriaalit, videot ja julkaisut aiheesta voivat auttaa ja kannustaa potilasta ja perhettä. Lääkityksen tarkistaminen ja siirtyminen tablettimuotoiseen lääkkitykseen auttaa välttämään lääkkeitä tulevia hiilihydraatteja.

Vähähiilihydraattisen ruokavalion toteutuksessa on tärkeää tehdä tarkka arvio potilaan terveydentilasta, johon kuuluvat laboratoriotutkimukset, EEG- ja MRI-skannaus, sydämen ultraääni, sekä karnitiini- ja seleenitasojen arviointi. Tällaisen ruokavalion toteuttamisessa on tärkeää tehdä yhteistyötä moniammatillisen tiimin kanssa, johon kuuluvat vähintään lastenneurologi tai neurologi ja ravitsemusterapeutti. (Conceição ym., 2019, kohta Pre-KD Counseling and Evaluation.)

80% tutkimuskeskuksista aloittaa vähähiilihydraattisen ruokavalion sairaalassa, jotta lapsen tilaa voidaan seurata tarkasti ja tarvittaessa voidaan aloittaa lääketieteelliset toimenpiteet. Potilaan sairaalahoito tarjoaa myös enemmän aikaa opettaa huoltajia laskemaan ja punnitsemaan ruokia, seuraamaan ketonitasoja ja hallitsemaan ruokavaliota potilaan poistuessa sairaalasta. 23/25 tutkimuskeskuksista uskoo, että joissain tapauksissa VHH voidaan aloittaa myös avohoidossa. Ruokavalio voidaan aloittaa myös ilman paastoa, jolloin potilaan perheen stressi, poissaolo kodista ja sairaalakustannukset ovat vähäisempiä. Aloituspaasto voi kuitenkin johtaa nopeampaan kohtausten väheneemiseen, joten sitä voidaan harkita, kun halutaan nopeampi vaste, kuten refraktaarisessa tilassa. (Kossoff ym., 2018, kohta Initiation of dietary therapies.)

5.3 Minkälaisia haittavaikutuksia vähähiilihydraattisella ruokavaliolla voi olla epilepsiaa sairastavan hoidossa ja miten niitä voidaan ennaltaehkäistä?

VHH:n teho ei ole yhtä hyvä ja vaikutus voi olla vain kohtalainen joissakin epilepsian muodoissa, kuten lapsuusiän poissaolokohtauksissa, kortikaalisissa malformaatioissa, juveniilissa myoklonisessa epilepsiassa, Rettin oireyhtymässä, Landau-Kleffnerin oireyhtymässä ja Lennox-Gastautin oireyhtymässä. VHH:n käyttö on vasta-aiheinen lapsilla, joilla on fokaalinen leesio, joka vaatii kirurgista poistoa. (Zarnowska, 2020, kohta 5. Efficacy of the KD.)

Vähähiilihydraattinen ruokavalio voi kuitenkin aiheuttaa haittavaikutuksia, kuten hypoglykemiaa, metabolista asidoosia, oksentelua, nestehukkaa ja ummetusta. Tällaiset haittavaikutukset voivat olla hoidettavissa ja ne voivat vähentyä, jos ruokavalion aloittamisessa käytetään hitaampaa ja varovaisempaa menetelmää. (Zarnowska, 2020, kohta 6. Tolerability and Adverse Effects.) Vähähiilihydraattiseen ruokavalihoitoon on liitetty myös muita mahdollisia sivuvaikutuksia, kuten lihasheikkoutta ja kivuliaita

kuukautisia. Siksi hoito on suositeltavaa suorittaa vain lääkärin valvonnassa. (Czuczwar ym., 2019, kohta Possible Anti-Seizure Mechanisms of the Ketogenic Diet.) Yleisiä sivuvaikutuksia ovat myös muun muassa painonlasku, koholla olevat kolesterolitasot ja ruoansulatuskanavan oireet. Potilaan ja perheen on tärkeää olla säännöllisesti yhteydessä ruokavaliohoitotiimiin, jotta mahdollisiin ongelmiin voidaan puuttua ajoissa. (Conceição ym., 2019, kohta Follow Up ja Adverse Effects.) Ruokavalion noudattaminen voi aiheuttaa myös kasvun ja kehityksen hidastumista (Zarnowska, 2020, kohta 8. What We Still Need to Learn). Yleisimmät haittavaikutukset liittyvät Koffoss ym. mukaan ruoansulatuskanavan ongelmiin, kuten ummetukseen, oksenteluun ja vatsakipuihin. Suurentuneet veren rasva-arvot ovat myös yleisiä. Lisäksi sydän- ja verisuoniongelmistä on raportoitu. Haittavaikutukset voivat olla korjattavissa pienin toimenpitein, eikä ruokavalio tarvitse yleensä keskeyttää niiden vuoksi. (2018, kohta Adverse effects.) Joillakin potilailla ruokavalio voi aiheuttaa vakavia sivuvaikutuksia, kuten munuaiskiviä tai nestevajetta, joten heille ruokavalio ei sovellu. (Kossoff ym., 2018, kohta Indications and contraindications.)

Suosittelavia lisäravinteita VHH:n aikana ovat monivitamiini, hivenaineet, etenkin seleeni, kalsium ja D-vitamiini. Lisäksi muita lisäravinteita voidaan antaa tarvittaessa, kuten magnesiumia, sinkkiä, rautaa ja karnitiinia. Suolaa voidaan käyttää RCF-kaavassa lapsille, jotka ovat yli 1-vuotiaita. Kaikki lisäravinteet olisi annettava hiilihydraatittomana, kun se on mahdollista. (Kossoff ym., 2018, kohta Supplementation.)

Aiemmissä ohjeissa ei ollut paljon tietoa lisäravinteista, mutta uudemmat tutkimukset ovat osoittaneet seleenin ja magnesiumin tärkeyden. On myös olemassa näyttöä siitä, että oraalinen sitraatti voi auttaa ehkäisemään munuaiskiviä, ja karnitiinin lisäravinteen käyttöä tulee harkita erityisesti niillä lapsilla, jotka käyttävät pitkään VHH:ta. Muut lisäravinteet, kuten probiootit, omega-3-rasvahapot ja antasideja, ei ole suositeltavaa käyttää yhdessä VHH:n kanssa. (Kossoff ym., 2018, kohta Supplementation.)

Koska haittavaikutukset ovat mahdollisia, potilaan tulee seurata niitä tiiviisti, jotta niitä voidaan hoitaa. Ruokavalion lopettamista ei suositella, kun potilas saa kohtauksia, koska VHH:n tehokkuus voi kestää jopa 18 kuukautta. Haittavaikutukset ovat yleensä lieviä, eivätkä vaadi VHH:n keskeyttämistä, mutta vakavien komplikaatioiden

riski kasvaa, kun ruokavaliota käytetään yli 2 vuoden ajan. (Kossoff ym., 2018, kohta Adverse effects.)

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla, vähähiilihydraattisen ruokavalion yhteyksiä epilepsian hoitoon. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa näyttöön perustuvaa tietoa vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksista epilepsian hoidossa lasten ja aikuisten osalta.

Opinnäytetyön teko alkoi marraskuussa 2020 alustavilla tehtävillä ja aiheen valinnalla. Opinnäytetyön tilaajan kanssa oltiin yhteydessä sähköpostitse ja puhelimitse ja pohdittiin sopivaa näkökulmaa aiheeseen. Aiheena oli ensin vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutus autismin hoidossa, mutta koska tästä ei löytynyt riittävästi luotettavaa, vertaisarvioitua tutkimustietoa, päädyttiin vaihtamaan aiheeksi vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutukset epilepsian hoidossa. Epilepsia on myös yleinen liitännäissairaus kehitysvammaisilla, joten opinnäytetyö antaa hyödyllistä tietoa mahdollisimman monen potilaan hoidosta. Opinnäytetyötä tehtiin vuosien 2021–2023 aikana, mutta se edistyi hitaasti englanninkielisen aineiston ja ajankäyttöisten haasteiden vuoksi. Opinnäytetyö kuitenkin valmistui viimein marras- joulukuun vaihteessa 2023.

Vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksista ei löytynyt suomessa tehtyjä tuoreita ja luotettavia tutkimuksia lainkaan. Tämän vuoksi opinnäytetyössä päädyttiin käyttämään vain englanninkielisiä lähteitä. Tämä aiheutti haasteita opinnäytetyön teossa, koska tutkimuksissa on paljon haastavaa tieteellistä sanastoa ja tekstien kääntämiseen ja sisäistämiseen meni runsaasti aikaa.

6.2 Kirjallisuuskatsauksen eettisyys ja luotettavuus

Kirjallisuuskatsaus pitää tarkistaa plagiointitunnistusjärjestelmässä, jotta voidaan olla varmoja, ettei työ sisällä muiden lähteiden plagiointia. Aina kun otetaan tekstiä jostakin lähteestä, pitää tämä lähde merkitä asianmukaisesti opinnäytetyöhön. Kirjallisuuskatsauksen lähteinä tulee käyttää vain luotettavia, mielellään vertaisarvioituja lähteitä. (Arene 2020.) Satakunnan ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt käytetään Turnit-plagiointitunnistusohjelman läpi ja niin tehtiin myös tälle työlle.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan antamien ohjeiden mukaan hyvän tieteellisen käytännön perusteina ovat tarkkuus, rehellisyys ja huolellisuus tulosten esittämisessä ja tallentamisessa sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. Muiden tutkijoiden työtä kunnioitetaan merkitsemällä asianmukaiset lähdeviitteet. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.) Kirjallisuuskatsausta tehdessä pohdittiin, millaista kieltä käytetään epilepsiasta puhuttaessa, jotta ei tulla vahingossa käyttäneeksi vääriä tai vanhentuneita termejä, tai halventavia ilmauksia. Lähteet merkittiin SAMKin lähdeviittausohjeen mukaisesti ja tutkimuksia analysoitiin tarkasti ja asianmukaisesti.

Kirjallisuuskatsaus on luotettava tapa koota aiempaa tutkittua tietoa yhteen (Kääriäinen & Lahtinen 2006, 44). Opinnäytetyön luotettavuuteen voi vaikuttaa myös niin kutsuttu kieliharha. Mikäli systemaattisessa kirjallisuushaussa käytetään vain yhdellä kielellä tehtyjä tutkimuksia, voi syntyä kieliharha. (Axelin ym. 2007, 53.) Opinnäytetyössä käytettiin vain englanninkielisiä tutkimuksia, jotka kaikki käännettiin huolellisesti. Tällä voi olla myös negatiivisia vaikutuksia opinnäytetyön luotettavuuteen.

Luotettavuutta lisää se, että opinnäytetyötä on tekemässä kaksi henkilöä ja aineiston haussa on hyödynnetty Satakunnan Ammattikorkeakoulun informaattikkoa. Työn luotettavuuteen vaikuttaa myös käytettyjen tutkimusten luotettavuus. Tutkimusten luotettavuutta arvioitiin CASP-menetelmällä, josta jokainen tutkimus sai hyvät pisteet (Taulukko 4). On hyvä, jos tutkimukset ovat riippumattoman tahon tekemiä, vertaisarvioituja tutkimuksia. Aineiston haussa käytettiin useita tietokantoja, mikä lisää luotettavuutta. Tässä opinnäytetyössä käytettiin sekä suomen- että englanninkielisiä tietokantoja ja niiden tuloksia. Lopulta vain englanninkielisiä lähteitä käytettiin.

6.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyöhön valikoitui 5 kansainvälistä tutkimusta, joiden kaikkien mukaan vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) oli tehokas hoitokeino lääkeresistentissä epilepsiassa, erityisesti lapsilla. Se voi vähentää merkittävästi kohtausten määrää niillä lapsilla, joilla perinteinen lääkehoito ei ole tehonnut. VHH:n vaikutusmekanismeja epilepsian hoidossa ei kuitenkaan tunneta täysin. Ruokavalio perustuu hiilihydraattien rajoittamiseen alle 60 grammaan päivässä, mikä johtaa elimistön siirtymiseen kataboliseen tilaan ja käyttämään rasvahappoja energianlähteenä. Tutkimukset viittaavat siihen, että VHH voi vähentää merkittävästi epilepsia kohtausten määrää lapsilla ja aikuisilla. Käytännön ohjeistus potilaille ja heidän läheisilleen on keskeistä, mutta lisätutkimuksia tarvitaan ymmärtämään VHH:n vaikutusmekanismeja paremmin ja tunnistamaan potilasryhmät, joille se on erityisen hyödyllinen. Vaikka ruokavalio voi auttaa vähentämään kohtauksia ja parantamaan elämänlaatua, siihen liittyy useita haittavaikutuksia ja toimet niiden ennaltaehkäisemiseksi tulee huomioida.

Epilepsian hoidossa vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) on noussut esiin potentiaalisena hoitomuotona, erityisesti niillä potilailla, joilla perinteiset hoidot eivät ole riittävän tehokkaita. Kuitenkin tämän aiheen syvällisempi ymmärtäminen ja hoidon optimointi edellyttävät lisätutkimusta. Ensimmäinen keskeinen jatkotutkimusalue olisi VHH:n tehokkuuden vertailu eri epilepsiamuodoissa. Kattavat tutkimukset voisivat tarjota arvokasta tietoa siitä, miten eri epilepsian muodot reagoivat VHH:hen. Esimerkiksi lapsuusiän poissaolokohtauksissa, kortikaalisissa malformaatioissa ja Lennox-Gastautin oireyhtymässä VHH:n teho voi vaihdella, ja tämän ymmärtäminen auttaisi räätälöimään hoitosuunnitelmia potilaskohtaisesti. Toiseksi tutkimus eri ikäryhmissä voisi tuoda esiin mahdollisia eroja VHH:n tehokkuudessa. Lapsilla, nuorilla ja aikuisilla voi olla erilaiset metaboliset vaatimukset ja ruokavalion vaikutukset. Selvittämällä näitä eroja voimme parantaa VHH:n soveltamista eri ikäryhmissä. Kolmanneksi on tärkeää tutkia tarkemmin VHH:n siedettävyyttä potilailla. On kiinnitettävä erityistä huomiota haittavaikutuksiin ja selvittää, miten nämä voivat vaikuttaa potilaiden elämänlaatuun. Siedettävyyden parantaminen voisi edistää ruokavalion laajempaa hyväksymistä potilaiden keskuudessa. Neljänneksi tutkimus voisi keskittyä käytännön ohjeisiin VHH:n noudattamiseksi, erityisesti aikuispotilaille. Kehittämällä selkeitä ohjeita ja tarjoamalla resursseja, kuten verkkoyhteisöjä, voimme parantaa potilaiden ja heidän läheistensä kykyä noudattaa ruokavaliota. Pitkäaikaiseurantojen suorittaminen on viides avaintutkimusalue. Ymmärtämällä, säilyykö VHH:n vaikutus epilepsian hallinnassa pitkällä aikavälillä, voimme määrittää, onko ruokavalio turvallinen ja tehokas pitkäaikaisessa käytössä. Näiden lisäksi aiheesta olisi syytä tehdä myös kotimaassamme tutkimuksia.

Näiden jatkotutkimusehdotusten avulla voidaan parantaa tietämystä ja käytännön sovelluksia vähähiilihydraattisen ruokavalion roolista epilepsian hoidossa. Kehittyvä tutkimus auttaa luomaan vahvempia ja yksilöllisempiä hoitosuosituksia.

6.4 Oman osaamisen kehittäminen

Opinnäytetyön kirjoittajien, jotka ovat syventyneet aiheeseen "Vähähiilihydraattinen ruokavalio epilepsian hoidon tukena", oma osaaminen on merkittävästi kehittynyt työn edetessä. Työprosessi on avannut uusia näkökulmia ruokavalion vaikutuksista epilepsian hoidossa, ja samalla kirjoittajat ovat saaneet tilaisuuden syventää osaamistaan useilla eri aloilla.

Kirjoittajat ovat vahvistaneet ymmärrystään epilepsian monimuotoisuudesta ja siitä, miten vähähiilihydraattinen ruokavalio voi toimia tukena perinteisten hoitomuotojen rinnalla. He ovat perehtyneet laajaan tutkimuskirjallisuuteen, mikä on laajentanut heidän tietämystään epilepsian hoidosta ja ravitsemuksen roolista siinä. Kirjoittajat ovat kehittäneet kykyään arvioida tutkimuksen laatua ja soveltaa aineistolähtöistä sisälönanalyysiä. Opinnäytetyön tekeminen on vaatinut taitoa erottaa olennainen informaatio suuresta tietomäärästä sekä arvioida tutkimusten metodologiaa ja luotettavuutta. Tämä osaaminen ei vain rikasta heidän ammatillista profiiliaan vaan myös antaa heille valmiudet kriittiseen ajatteluun. Kirjoittajat ovat myös vahvistaneet kykyään viestiä monimutkaista tietoa selkeästi ja ymmärrettävästi. Opinnäytetyön kirjoittaminen vaati taitoa kiteyttää tutkimustulokset ja teoreettiset käsitteet niin, että ne ovat saatavissa myös niille, joilla ei ole syvällistä taustaa aiheesta. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön tekeminen on ollut merkittävä kasvuprosessi kirjoittajille, tuoden mukanaan uutta tietoa, taitoja ja näkökulmia.

LÄHTEET

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. (2020). Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Asiakirja. <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>

Axelin, A., Flinkman, M., Johansson, K., Kontio, E., Leino-Kilpi, H., Pudas-Tähkä, S-M., Routasalo, P., Salanterä, S., Stolt, M., Tähtinen, H., Virtanen, H. & Ääri, R-L. (2007). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto.

Axelin, A., Stolt, M. & Suhonen, R. (2016). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. (2. korjaus painos). Turku: Juvenes Print.

CASP - Critical Appraisals Skills Program. (2021). Haettu 18.3.2022 osoitteesta <https://casp-uk.net/>

D'Andrea Meira, I., Romão, T. T., Pires do Prado, H. J., Krüger, L. T., Pires, M. E. P., & da Conceição, P. O. (2019). Ketogenic Diet and Epilepsy: What We Know So Far. *Frontiers in neuroscience*, 13, 5. <https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.3389/fnins.2019.00005>

Diabetesliitto. (2020). Diabeteksen hoitaminen, ruoka. Haettu 10.12.2020 osoitteesta https://www.diabetes.fi/inspis/diabeteksen_hoitaminen_ruoka/ketogeeninen_ruoka-valio_ei_ole_riskiton#9722b550

Järviseuutu-Hulkkonen, M., Keränen, T., Kälviäinen, R. & Rantala, H. (2016). Epilepsia. Epilepsialiitto: Duodecim.

Kossoff, E. H., Zupec-Kania, B. A., Auvin, S., Ballaban-Gil, K. R., Christina Bergqvist, A. G., Blackford, R., Buchhalter, J. R., Caraballo, R. H., Cross, J. H., Dahlin, M. G., Donner, E. J., Guzel, O., Jehle, R. S., Klepper, J., Kang, H. C., Lambrechts, D. A., Liu, Y. M. C., Nathan, J. K., Nordli, D. R., Jr, Pfeifer, H. H., ... Practice Committee

of the Child Neurology Society (2018). Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group. *Epilepsia open*, 3(2), 175–192. <https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.1002/epi4.12225>

[Martin-McGill, K. J., Bresnahan, R., Levy, R. G., & Cooper, P. N. \(2020\). Ketogenic diets for drug-resistant epilepsy. The Cochrane database of systematic reviews, 6\(6\). https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.1002/14651858.CD001903.pub5](https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.1002/14651858.CD001903.pub5)

Schwab, U. (2020). Vähähiilihydraattinen ruokavalio ("karppaus"). Kustannus Oy Duodecim. Haettu 9.12.2020 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01043>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2009). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. (5. uudistettu painos). Jyväskylä: Tammi.

Tutkimuseettisen neuvottelukunta (2021). Hyvä tieteellinen käytäntö. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Ułamek-Kozioł, M., Czuczwar, S. J., Januszewski, S., & Pluta, R. (2019). Ketogenic Diet and Epilepsy. *Nutrients*, 11(10), 2510. <https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.3390/nu11102510>

Zarnowska I. M. (2020). Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned. *Nutrients*, 12(9), 2616. <https://doi-org.lil-lukka.samk.fi/10.3390/nu12092616>

LIITE 1. SYSTEMAATTINEN TIEDONHAKU

Tietokannat	Hakusanat	Rajaukset	Osumat	Hyväksytyt
Medic	epilepsia AND vähähiilihydraattinen OR ketogeeninen		6	0
Oppiportti	epilepsia AND vähähiilihydraattinen OR ketogeeninen		7	0
Terveysportti	epilepsia AND vähähiilihydraattinen OR ketogeeninen		18	0
CINAHL	epilepsy AND low carbohydrate OR carbohydrate-restricted OR ketogenic	Free full text, language: english.	720	0
PUBMED	("Diet, Carbohydrate-Restricted"[mesh] OR "low carb"[tiab] OR ketogenic[tiab] OR "low carbohydrate"[tiab] OR Carbohydrate-Restricted[tiab]) AND (epilepsy[tiab] OR epilepsy[mesh])	Free full text, in the last 5 years.	434	5

LIITE 2. TUTKIMUSTEN SISÄÄNOTTO- JA POISSULKUKRITEERIT

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Alle 5 vuotta vanhat tutkimukset	Yli 5 vuotta vanhat tutkimukset
Suomen- tai englanninkieliset tutkimukset	Muut kuin suomen- tai englanninkieliset tutkimukset
Tutkimukset, jotka käsittelevät epilepsiaa	Tutkimukset, jotka käsittelevät muita sairauksia kuin epilepsiaa
Tutkimukset	Opinnäytetyöt

LIITE 3. OPINNÄYTETYÖHÄN HYVÄKSYTYT TUTKIMUKSET

Tekijä(t), ot-sikko, vuosi	Tutkimuksen tarkoitus	Kohderyhmä	Käytetyt mit-tarit / aineis-ton keruu	Keskeiset tulokset	CASP laadun-arviointipis-teet
D'Andrea Meira, I., Romão, T. T., Pires do Prado, H. J., Krüger, L. T., Pires, M. E. P., & da Conceição, P. O. (2019). Ketogenic Diet and Epilepsy: What We Know So Far.	tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion mahdollisia toimintamekanismeja, sivuvaikutuksia sekä ruokavalion maistuvuutta	Aikuiset ja lapset	kohtauspäiväkirja ennen VHH:n aloittamista ja seuranta 3kk välein VHH:n noudattamisen aikana	vähähiilihydraattista ruokavaliota tulisi harkita vaihtoehtona potilaille, joilla on lääke-resistentti epilepsia, heidän iästään riippumatta	16
Kossoff, E. H., Zupec-Kania, B. A., Auvin, S., Ballaban-Gil, K. R., Christina Bergqvist, A. G., Blackford, R., Buchhalter, J. R., Caraballo, R. H., Cross, J. H., Dahlin, M. G., Donner, E. J., Guzel, O., Jehle, R. S., Klepper, J., Kang, H. C., Lambrechts, D. A., Liu, Y. M. C., Nathan, J. K., Nordli, D. R., Jr, Pfeifer, H. H., ... Practice Committee of the Child Neurology Society (2018). Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group	tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion käyttöaiheita epilepsian hoidossa, sivuvaikutuksia ja lisäravinteiden käyttöä VHH:n aikana	Aikuiset ja lapset	12-24 tunnin paasto ennen VHH:n aloittamista ja potilaiden seuranta VHH:n noudattamisen aikana	vähähiilihydraattinen ruokavalio on tehokas ei-lääkkeellinen hoito erityisesti lapsuusiän vaikean epilepsian hoidossa	15
Martin-McGill, K. J., Bresnahan, R., Levy, R. G., & Cooper, P. N. (2020). Ketogenic diets for drug-resistant epilepsy.	tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksia lääkeresistentin	Aikuiset ja lapset	toteutettiin jakamalla potilaat ryhmiin: VHH:a noudattavat, lumeruokavaliota noudattavat, tavalista	vähähiilihydraattisen ruokavalion noudattaminen vähensi epilepsia-kohtauksia 50 % tai enemmän tutkimuksessa mukana olleilla potilailla	15

	epilepsian hoidossa		ruokavaliota noudattavat. verrattiin, kuinka paljon epilepsiahoitokset vähensivät kullakin ryhmällä		
Ułamek-Koziol, M., Czuczwar, S. J., Januszewski, S., & Pluta, R. (2019). Ketogenic Diet and Epilepsy	tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kattava yleiskuva vähähiilihydraattisen ruokavaliion eduista epilepsian hoidossa	Aikuiset ja lapset	satunnaistetut kliiniset tutkimukset	vähähiilihydraattinen ruokavaliio osoittautui tehokkaaksi hoitokeinoksi lääkeresistettiin epilepsiaan, mutta tutkimuksissa esiintyi kuitenkin myös sivuvaikutuksia, kuten korkeaa kolesterolia ja ruoansulatuskanavan häiriöitä	16
Zarnowska I. M. (2020). Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned.	tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vähähiilihydraattisen ruokavaliion käyttöä epilepsian hoidossa	Aikuiset ja lapset	vähähiilihydraattisen ruokavaliion biokemian tarkastelu sen tehokkuuden kannalta	vähähiilihydraattisen ruokavaliion tarkka vaikutusmekanismi on edelleen suurelta osin tuntematon, mutta VHH on kuitenkin todettu olevan tehokas hoitokeino erityisesti lapsipotilaiden epilepsian hoidossa	15

LIITE 4. CASP-ARVIOINTI

Kriteerit	Tutkimus 1 Ketogenic Diet and Epilepsy: What We Know So Far	Tutkimus 2 Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group	Tutkimus 3 Ketogenic diets for drug-resistant epilepsy	Tutkimus 4 Ketogenic Diet and Epilepsy	Tutkimus 5 Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned
Oliko tutkimuksen tavoitteet selkeästi määritelty?	2	2	1	2	1
Oliko laadullinen/määrällinen tutkimusmenetelmä sopiva?	2	2	2	2	2
Oliko tutkimusasetelma perusteltu ja sopiko se vastaamaan tutkimuskysymyksiin?	2	1	1	2	2
Sopiiko tutkittavien rekrytointistrategia tutkimuksen tavoitteisiin?	2	2	2	2	2
Kerättiinkö tutkimusaineisto siten, että saatiin tutkimusilmiön kannalta tarkoituksenmukaista tietoa?	1	2	2	1	2
Oliko mahdollinen tutkijan vaikutus huomioitu tarkoituksenmukaisella tavalla?	1	0	0	1	0
Oliko tutkimuksen eettiset seikat	1	1	2	1	1

otettu huomioon?					
Oliko tutkimuksen analyysi riittävän tarkkaa ja perusteellista?	1	1	1	1	1
Oliko tutkimuksen tulokset selkeästi ilmaistu?	2	2	2	2	2
Kuinka hyödyllinen tutkimus oli?	2	2	2	2	2
Tutkimusten yhteispisteet	16	15	15	16	15

Kyllä (2 pistettä), Osittain (1 piste), Ei (0 pistettä)

LIITE 5. ESIMERKKI AINEISTON KLUSTEROINNISTA ELI RYHMITTELYSTÄ JA ABSTRANOINNISTA ELI KÄSITTEELLISTÄMISESTÄ

PELKISTETTY ILMAUS	ALALUOKKA	YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
<p>Tehokas hoitokeino lääkeresistentissä epilepsiassa. Tutkimukset aikuisilla vähäisiä, mutta lapsilla tehokas.</p> <p>VHH voi vähentää merkittävästi epilepsia-kohtauksia, erityisesti lapsipotilailla.</p>	<p>Tehokas hoitokeino</p> <p>Lääkeresistentti epilepsia</p> <p>Tutkimukset</p> <p>Lapsipotilaat</p>	<p>Vähähiilihydraattinen ruokavalio (VHH) epilepsian hoidossa</p>	<p>Vähähiilihydraattisen ruokavalion yhteys epilepsiaan</p>
<p>Korkearasvainen, vähähiilihydraattinen, riittävän proteiinipitoinen.</p> <p>Matkii paastoamisen metabolisia muutoksia.</p> <p>Energiansaanti pääosin rasvoista, ei hiilihydraateista.</p> <p>Vaikutusmekanismiin liittyy biokemiallisia reaktioita.</p>	<p>Korkearasvainen</p> <p>Vähähiilihydraattinen</p> <p>Proteiinipitoinen</p> <p>Metaboliset Muutokset</p> <p>Paastoaminen</p> <p>Energiansaanti Rasvoista</p> <p>Biokemialliset Reaktiot</p>	<p>VHH:n koostumus ja vaikutusmekanismit</p>	
<p>Epilepsian hoidossa antiikin ajoista lähtien.</p> <p>Klassinen vähähiilihydraattinen ruokavalio vuonna 1921.</p> <p>Käyttö väheni uusien lääkkeiden myötä, mutta lisääntyi 1990-luvulla.</p>	<p>Antiikin ajoista</p> <p>Klassinen vähähiilihydraattinen ruokavalio 1921</p> <p>Uudelleen lisääntymisen 1990-luvulla</p>	<p>Historia ja kehitys</p>	
<p>Rajoittaa hiilihydraatteja alle 60 grammaan päivässä.</p> <p>Katabolinen tila, glukoosin tuotto maksassa.</p> <p>Ketoaineet pääasiallisena energianlähteenä aivoille.</p> <p>Positiivinen vaikutus hermoston toimintaan.</p>	<p>Hiilihydraattien rajoitus</p> <p>Katabolinen tila</p> <p>Glukoosin tuotto maksassa</p> <p>Ketoaineet</p> <p>Hermoston positiivinen vaikutus</p>	<p>VHH:n vaikutus aineenvaihduntaan ja hermostoon</p>	
<p>VHH vaikuttaa suoliston mikrobistoon.</p> <p>Suoliston mikrobiston ja epilepsian yhteys.</p> <p>Positiiviset vaikutukset epilepsiaa sairastaviin.</p>	<p>Suoliston mikrobisto vaikutus</p> <p>Yhteys epilepsiaan</p> <p>Positiiviset vaikutukset</p>	<p>Suoliston mikrobisto ja epilepsia</p>	
<p>VHH osoittanut lupaavia tuloksia, erityisesti lääkeresistentissä epilepsiassa.</p> <p>Haasteena sponsoreiden löytäminen klinisiin tutkimuksiin.</p> <p>Tulevaisuuden tutkimus: VHH:n mekanismien ja</p>	<p>Lupaavat tulokset</p> <p>Lääkeresistentti epilepsia</p> <p>Sponsoreiden haasteet</p> <p>Tulevaisuuden tutkimus</p>	<p>Tutkimustulokset ja haasteet</p>	

suoliston mikrobiston syväli- sempi ymmärtäminen.			
Aineenvaihduntamuutokset veressä ja aivo-selkäydinnes- teessä. Mitokondrioiden toiminta ja energiavaranto. Ketoneiden antikonvulsantti- vaikutus. Vaikutus synapsien toimintaan ja hermoston stabilointiin. Epigeneettiset muutokset ja suoliston mikrobiomi.	Aineenvaihduntamuu- tokset Mitokondrioiden Toi- minta Ketonit Synapsien Toiminta Epigeneettiset Muutok- set	VHH:n mahdoli- set vaikutusmeka- nismit epilepsian hoidossa	
Tarve lisätutkimuksille, erityi- sesti mekanismien selvittä- miseksi. Suoliston mikrobiston suoja- toiminnan edistäminen neuro- protektiivisena hoitona. VHH:n laaja-alaiset vaikutuk- set eri epilepsian tyyppeihin ja niihin liittyviin komorbiditeet- teihin.	Lisätutkimukset Mekanismien Selvittä- minen Suoliston Mikrobiston Neuroprotektiivinen Rooli Laaja-Alaiset Vaiku- tukset	Epilepsian hoidon tulevaisuudennä- kymät	

PELKISTETTY ILMAUS	ALALUOKKA	YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
Hyödyllinen perinteisten hoi- tomuotojen tehottomuudessa. Soveltuu potilaille kirurgian epäsopivuuden tai vaikean epilepsiamuodon vuoksi. Tarvitaan lisää tutkimuksia vaikutusmekanismien ymmär- tämiseksi.	Hyödyllinen Perinteiset hoitomu- dot Tutkimukset Vaikutusmekanismit	VHH epilepsian vaihtoehtohoitona	Vähähiilihydraat- tisen ruokavalion hyödyt epilepsian hoidossa
Suosittelava kaikille lääke- resistentin epilepsian poti- laille, iästä riippumatta. Yksilöllinen ruokavalio, haas- teet aikuispotilaiden noudatta- misessa. Potilaan ja läheisten ohjeistus tärkeää.	Lääkeresistentti epilep- sia Yksilöllinen ruokavalio Aikuispotilaat Ohjeistus	VHH käytännön näkökulma	
Vaatii tiukan hiilihydraattira- joituksen, runsaan rasvan, riit- tävän proteiinin. Menestys edellyttää tiimin tu- kea, potilaan ja läheisten moti- vaatiota. Soveltuu vaikeasti hoidetta- viin tapauksiin eri ikäryh- missä.	Hiilihydraattirajoitus Rasvan käyttö Proteiini Tiimin tuki Motivaatio	Ketoosidieetin te- hokkuus	
Kokeiltavissa kaikissa muo- doissa, erityisen hyödyllinen	Kaikki muodot Dravetin oireyhtymä	VHH ja lapsuus- iän epilepsiat	

Dravetin ja Lennox-Gastautin oireyhtymissä. Vaihtoehto lääkehoidolle, erityisesti lääkkeisiin reagoimattomissa kohtauksissa.	Lääkehoidon vaihtoehto		
Tehokas epilepsian hoidossa kaikenikäisillä. Korkea teho refraktäärisissä tapauksissa ja eri epilepsiamuodoissa. Kohtauksien väheneminen ja lääkitystarpeen lasku.	Refraktääriset tapaukset Eri epilepsiamuodot Kohtausten väheneminen Lääkitystarpeen lasku	VHH:n tehokkuus eri ikäryhmissä	
Tutkimuksia rajoitettu määrä, menetelmät epäselvät, luotettavuus heikko. Vähähiilihydraattisen ruokavalioiden vaikutus elämänlaatuun ja oppimiseen epävarma. VHH:n aloitus ja käyttö vaativat tarkkaa lääkärin valvontaa.	Tutkimusten määrä Menetelmät Luotettavuus Elämänlaatu Oppiminen	Tutkimustulokset ja haasteet	
Hyödyllinen vaikeasti hoidettavissa olevissa tapauksissa. Soveltuu myös lapsille ja aikuisille, vaatii kuitenkin yksilöllisen arvioinnin. Jatkuminen aikuisuudessa on tärkeää, tarvitaan omat keskuksat aikuispotilaille.	Vaikeasti hoidettavat tapaukset Lapset ja aikuiset Yksilöllinen arviointi Aikuispotilaat	VHH soveltuvuus erilaisiin tapauksiin	
Tarkka ennakoarviointi ennen aloitusta. Laboratorioarvio, EEG- ja MRI-skannaus, sydämen ultraääni. Potilaan ja perheen koulutus, tuki ja seuranta ovat avainasemassa.	Ennakoarviointi Laboratorioarvio EEG ja MRI Koulutus ja tuki Seuranta	VHH aloitus ja seuranta	

PELKISTETTY ILMAUS	ALALUOKKA	YLÄLUOKKA	PÄÄLUOKKA
Kohtalainen vaikutus joissakin epilepsian muodoissa. Vasta-aiheet lapsilla fokaalisen leesioita kanssa.	Kohtalainen vaikutus Vasta-aiheet Epilepsian muodot	VHH:n tehokkuus ja soveltuvuus	Vähähiilihydraattisen ruokavalioiden haittavaikutukset epilepsian hoidossa ja niiden ennaltaehkäisy
Positiivinen vaikutus kohtauksiin ja elämänlaatuun. Haittavaikutuksia kuten hypoglykemia, metabolinen asidoosi, oksentelu, nestehukka, ummetus. Lihashyökkäykset, kivuliaat kourautukset, painonlasku, kolesterolitasojen muutokset, ruoansulatusongelmat.	Positiivinen vaikutus Hypoglykemia Metabolinen asidoosi Oksentelu Nestehukka Ummetus Lihashyökkäykset Kourautukset Painonlasku, kolesterolitasot Ruoansulatusongelmat Kasvun hidastuminen	VHH:n haittavaikutukset	

<p>Kasvun ja kehityksen hidastuminen.</p> <p>Vakavammat sivuvaikutukset kuten munuaiskivet ja nestevaje</p>	<p>Vakavat sivuvaikutukset</p>		
<p>Suositteluvia lisäravinteita ovat monivitaamiini, seleeni, kalsium, D-vitamiini. Tarvittaessa magnesium, sinkki, rauta, karnitiini.</p> <p>Suolankäyttö yli 1-vuotiaille lapsille.</p>	<p>Monivitaamiini Seleeni Kalsium D-vitamiini Magnesium Sinkki Rauta Karnitiini Suola</p>	<p>Lisäravinteet VHH:n aikana</p>	
<p>Tiivis seuranta haittavaikutuksille.</p> <p>Ruokavalion jatkuminen kohtausten huolimatta.</p> <p>Tehokkuus voi kestää jopa 18 kuukautta.</p> <p>Haittavaikutukset yleensä lieviä, vakavat komplikaatiot riski yli 2 vuoden käytössä.</p>	<p>Tiivis seuranta Ruokavalion jatkaminen Tehokkuuden viive Lievät ja vakavat haittavaikutukset Riski yli 2 vuoden käytössä</p>	<p>Seuranta ja hoidon jatkuminen</p>	