

Hiilihydraattien määrän ja laadun vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon

Kirjallisuuskatsaus

Ilkka Huhtala
Jouni Simonaho

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2016
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Sairaanhoitaja (AMK), hoitotyön koulutusohjelma

Tekijä(t) Huhtala, Ilkka Simonaho, Jouni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Huhtikuu 2016
	Sivumäärä 67	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Hiilihydraattien määrän ja laadun vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon Kirjallisuuskatsaus		
Tutkinto-ohjelma Hoitotyö		
Työn ohjaaja(t) Outi Kähkönen ja Tiina Blek		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Tyypin 2 diabetesta sairastavien määrän on ennustettu jopa kaksinkertaistuvan seuraavan 10–15 vuoden aikana. Ajantasaiselle tiedolle näyttöön perustuvasta diabeteksen hoidosta on siis kasvavaa tarvetta. Oikeanlainen ravinto on tärkeä osa tyypin 2 diabeteksen hoitoa, ja syödyt hiilihydraatit vaikuttavat merkittävästi tyypin 2 diabeteksen hoitotasapainon saattamiseen.</p> <p>Tehtävänä oli selvittää hiilihydraattien määrän ja laadun vaikutusta tyypin 2 diabeteksen hoitoon ja hiilihydraattitietoisien ruokavalion mahdollisia hyötyjä tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Tavoite oli koota uusinta hiilihydraatteja ja tyypin 2 diabetesta käsittelevää tutkimusta ja rakentaa siitä kokonaiskuva, jonka avulla voi pohtia mahdollisia tyypin 2 diabeteksen ravitsemuksellisia hoitokeinoja.</p> <p>Toteutustapa oli kirjallisuuskatsaus, jossa aineisto rajattiin ajallisesti vuosina 2010–2015 julkaistuihin tutkimuksiin ja artikkeleihin. Sisällöllisesti mukaan otettiin ainoastaan sellaisia tutkimuksia, joissa käytetty interventio oli ruokavalion hiilihydraattien määrään tai laatuun vaikuttaminen ja joissa intervention kohderyhmänä oli käytetty ainoastaan tyypin 2 diabeetikoita. Aineistohaun 213 tuloksesta valikoitui lopuksi sisäänottokriteerit täyttäviä tutkimusartikkeleita 13. Aineiston sisältö tiivistettiin kuvailevaksi kirjallisuuskatsaukseksi.</p> <p>Hiilihydraattien määrään ja laatuun vaikuttamalla voitiin parantaa verensokerin hallintaa, veren rasvaprosenttia, pienentää tarvittavaa insuliiniannosta ja vaikuttaa elimistön matalasteiseen tulehdustilaan. Ravintokuidut ja matalan glykeemisen indeksin hiilihydraatit estivät tyypin 2 diabeetikon komplikaatioiden ja liitännäissairauksien syntyä. Niiden merkitystä tyypin 2 diabeetikon ruokavaliossa tulisi korostaa nykyistä enemmän.</p>		
Avainsanat (asiasanat) tyypin 2 diabetes, hiilihydraatit, ravinnon hiilihydraatit, glykeeminen indeksi, ravinnon kuidut, verensokeri, diabetesruokavalio, hiilihydraattirajoitteinen ruokavalio		
Muut tiedot		

Author(s) Huhtala, Ilkka Simonaho, Jouni	Type of publication Bachelor's thesis	Date April 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 67	Permission for web publication: x
Title of publication The effect of the quantity and quality of carbohydrates on treating type 2 diabetes A literature review		
Degree programme Nursing		
Supervisor(s) Blek, Tiina and Kähkönen, Outi		
Assigned by		
Abstract <p>The number of people with type 2 diabetes is predicted to even double in the next 10-15 years. Thus, there is an increasing need for current evidence-based information on treating diabetes. Correct nutrition is an important part of treating type 2 diabetes, and the consumed carbohydrates have a significant impact on reaching a therapeutic equilibrium in treating the disease.</p> <p>The task was to examine the impact of the quantity and quality of carbohydrates on the treatment of type 2 diabetes and the possible benefits of a carbohydrate conscious diet. The objective was to assemble the most current research information on carbohydrates and type 2 diabetes, and thus construct a general view of the research for considering possible nutritional treatments for type 2 diabetes.</p> <p>The method used was a literature review where the material was limited to studies and articles published between the years 2010-2015. The review included only research where the intervention consisted of affecting the quantity or quality of carbohydrates in the diet and where the focus group was type 2 diabetics. Out of 213 results of the material search, 13 research articles that met the inclusion criteria were finally selected. The content of the material was summarized into a descriptive literature review.</p> <p>By influencing the quantity and quality of the carbohydrates in a diet, the glycemic control and lipid profile in the serum improved. Furthermore, it was possible to reduce the necessary insulin dose and influence system's low-grade inflammation. Dietary fibre and carbohydrates with a low glycemic index prevented the incidence of complications and associated diseases. Therefore, their significance should be emphasized more in the diet of a type 2 diabetic.</p>		
Keywords/tags (subjects) type 2 diabetes mellitus, carbohydrates, dietary carbohydrates, glycemic index, dietary fiber, blood glucose, diabetic diet, diet, carbohydrate restricted		
Miscellaneous		

1 Sisältö

1 Johdanto	3
2 Tyypin 2 diabetes	4
2.1 Tyypin 2 diabetes sairautena	4
2.2 Tyypin 2 diabeteksen nykyiset hoitosuositukset	6
2.3 Tyypin 2 diabeetikon ruokavalio	7
2.3.1 Hiilihydraatit	10
2.3.2 Glykeeminen indeksi	12
2.3.3 Rasvat	13
2.3.4 Kolesterolit	16
3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	17
4 Aineiston keruu ja analyysi	17
4.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmetodina	17
4.2 Aineiston hakeminen	18
4.3 Aineiston rajaaminen ja esittely	19
4.4 Aineiston analyysi	23
5 Tulokset	25
5.1 Hiilihydraattien määrän vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon	25
5.2 Hiilihydraattien glykeemisen indeksin vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon	28
5.3 Ravintokuitujen vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon	31
5.4 Tyypin 2 diabetesta sairastavan ruokavalio diabeteksen hoidossa	32
6 Pohdinta	37
6.1 Matalan glykeemisen indeksin hiilihydraatit	37
6.2 Hiilihydraattitietoisuuden ruokavalion turvallisuus	38
6.3 Hiilihydraattien vaikutus tyypin 2 diabeteksen hoitoon	39

	2
6.4 Tyypin 2 diabeteksen ruokavalio-ohjauksen kehittäminen.....	40
6.5 Tutkimuksen eettisyys	41
6.6 Tutkimuksen onnistuminen ja jatkotutkimuksen tarve.....	42
Lähteet.....	45
Liitteet	49
Liite 1. Hakukaavio	49
Liite 2. Tutkimusaineiston esittely	57

Taulukot

Taulukko 1. Energiaravintoaineiden suositellut osuudet kokonaisenergiasta	9
Taulukko 2. Tutkimusaineiston keskeiset tulokset	33

Kaaviot

Kaavio 1. Tutkimusaineiston haku	22
--	----

1 Johdanto

“In diabetes, there is no bigger battlefield and no greater frustration than food.” Polonsky 1999, 69

Diabetes on terveydenhuollon kannalta ajankohtainen asia, sillä yli 500 000 suomalaista sairastaa diabetesta ja sen hoitokustannusten osuus on 15 % Suomen terveydenhuollon kokonaismenoista. Seuraavien 10–15 vuoden aikana sairastuneiden määrä voi ennusteen mukaan jopa kaksinkertaistua. Diabetesta sairastavista suomalaisista noin 75 % sairastaa tyypin 2 diabetesta. (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013.) Tiedolle tyypin 2 diabeteksestä on siis tarvetta. Jokaisella terveydenhuollon piirissä työskentelevällä henkilöllä tulisi olla ajantasaiset tiedot tyypin 2 diabeteksen hoidosta.

Mediassa on jatkuvasti esillä artikkeleita erilaisista ruokavalioista, ja valtion virallisia ravintosuosituksia kyseenalaistetaan niin tavallisen kadunmiehen kuin tutkijoidenkin toimesta. Monista varmasti tuntuu, että enää ei voi tietää, miten syödään terveellisesti. Viralliset ravintosuosituksen painottavat edelleen vähärasvaisuutta (tosin rasvan määrää suosituksissa lisättiin taannoin), vaikka viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut valtavasti keskustelua hiilihydraateista, leivästä, perunasta, pastasta ja riisistä sekä näiden negatiivisista vaikutuksista ihmisen elimistöön ja hyvinvointiin. Tilanne on siis maallikon kannalta hyvin sekava, eikä terveydenhuoltoalan henkilöstökään ole aina samaa mieltä aiheesta. Kirjoittaja löysi pari päivää sitten kirjakaupasta lasten terveellistä ravintoa käsittelevän ja terveydenhoitajan kirjoittaman kirjan, jossa kehoitettiin välttämään kasvisrasvoja ja lisäämään ravintoon tyydyttynyttä rasvaa.

Viralliset ravintosuositukset eivät ole enää monelle terveellisen ravinnon ohjenuora, vaan tieto oikeasta ja terveellisestä ravinnosta haetaan jostain muualta. Tämä on valitettava tilanne terveiden ihmisten kannalta, mutta todelliseksi ongelmaksi tilanne muodostuu, kun kyseessä on jotain perussairautta sairastava ihminen. Esimerkiksi diabeetikolle ravinto on osa hoitokokonaisuutta ja vääränlaisella ravinnolla voidaan estää sairauden hoitoa tai ainakin heikentää hoidon muiden osa-alueiden hoitovastetta.

Opinnäytetyön tekijät halusivat selvittää, mikä on hiilihydraattien rooli tyypin 2 diabetikon ruokavaliossa ja voiko niiden määrän tai laadun muuttamisella olla hoidon kannalta todellista haittaa tai hyötyä. Nykyiset viralliset tyypin 2 diabeteksen hoitosuositukset ottavat melko neutraalin kannan hiilihydraatteihin, eikä niitä eritellä ruokavaliosta, vaan painopiste on ravinnon terveellisyyden kokonaisvaltaisuuudessa. Tämän tutkimuksen tarkoitus ei ole yrittää kumota nykyisiä virallisia ravintosuosituksia tai tyypin 2 diabeteksen hoitosuosituksia, vaan selvittää sekä tekijöille että tämän tutkimuksen lukijoille ravinnon hiilihydraattien ja tyypin 2 diabeteksen suhdetta. Toiveena on, että tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää tyypin 2 diabeetikoiden hoidonohjauksessa ja hoitohenkilökunnan informoimisessa aiheeseen liittyen.

2 Tyypin 2 diabetes

2.1 Tyypin 2 diabetes sairautena

Tyypin 2 diabetes (T2D) on elimistön aineenvaihduntasairaus, joka ilmenee veren glukosipitoisuuden kasvuna eli kohonneena verensokerina. Sairaus on yleisempi vanhemmissa ikäluokissa, mutta viime vuosina sitä on todettu lisääntyvästi myös nuoremmilla, jopa murrosikäisillä nuorilla. Taudin esiintyvyyden lisääntyminen johtuu ylipainon, varsinkin keskivartalolihavuuden, lisääntymisestä, runsaasti rasvaa ja sokeria sisältävästä ruokavaliosta, arkiliikunnan vähenemisestä ja väestön ikääntymisestä. (Saraheimo 2015a, 10; Saraheimo 2015c, 19.)

T2D aiheutuu insuliiniresistenssistä ja haiman häiriintyneestä ja riittämättömästä insuliininerityksestä elimistön tarpeeseen nähden. Insuliiniresistenssi tarkoittaa häiriötä insuliinin säätelemän veren glukosin siirtymisessä verestä soluihin. Haima joutuu tuottamaan tavallista enemmän insuliinia, jotta glukooosi siirtyisi verestä soluihin, ja tästä johtuen haiman insuliinia tuottavat solut väsyvät, minkä seurauksena veren sokeripitoisuus kohoaa. Tämä verensokerin kohoaminen aiheuttaa diabeteksen puhkeamisen. Rasva- ja valkuaisaineiden aineenvaihdunnan häiriöt liittyvät sairauteen myös läheisesti. (Mustajoki 2015c; Saraheimo 2015a, 9.)

Saraheimon (2015c, 19) mukaan lapsen sairastumisriski T2D:een on 40 %, jos toisella vanhemmalla on T2D, ja jopa 70 %, jos molemmilla vanhemmilla on T2D. Peritty riski

sairastua T2D:een näyttää olevan hieman suurempi äidin puolelta tulevana kuin isän puolelta.

Vaikka taipumus sairastua tyypin 2 diabetekseen on perinnöllinen, sen tarkkaa geneettistä taustaa ei tunneta. Sairastuminen johtuu monen eri geenin ja ympäristötekijän yhteisvaikutuksesta. Perinnöllisyyden aiheuttamaa riskiä sairastua tautiin voidaan estää liikunnalla, painon pudotuksella ja terveellisellä ruokavaliolla. (Uusitupa 2009.)

Perinnöllisyyden lisäksi T2D:n vaaratekijöitä ovat vartalolihavuus, liikunnan puute, runsaasti rasvaa ja vähän kuitua sisältävä ruokavalio ja ikääntyminen. Myös vähäinen kalan määrä ruokavaliossa, C- ja E-vitamiinien vähäinen saanti, runsas alkoholin kulutus, raskausdiabetes, metabolinen oireyhtymä ja aikaisempi poikkeavuus glukoosiaineenvaihdunnassa kasvattavat riskiä sairastua T2D:een. (Uusitupa 2009.)

Verensokeri kohoaa hitaasti ja lähes ilman oireita tyypin 2 diabeteksessä useiden vuosien aikana, ja tämän takia sairaus huomataan usein sattumalta terveystarkastuksessa tai muun sairauden yhteydessä tehtyjen verikokeiden perusteella. Oireet kehittyvät asteittain, ja T2D:n tyypillisiä oireita ovat väsymys, vetämättömyys varsinkin ruokailun jälkeen, masennus ja ärtyneisyys, infektioherkkyys ja näön heikentyminen. Veren sokeripitoisuuden kohotessa sokeri alkaa erittyä virtsaan ja aiheuttaa tyypillisinä oireina lisääntyntä virtsaamisentarvetta, janoa ja laihtumista. Virtsateissä ja iholla voi esiintyä uusiutuvia infektioita, ja joskus ensioireina todetaan sepelvaltimotauti tai diabeteksen aiheuttamia elinmuutoksia silmänpohjassa tai hermostossa. Tällöin diabetes todetaan vasta näiden muutosten tutkimuksissa ja tauti on ollut tutkitavalla jo vuosien ajan piilevänä. (Mustajoki 2015c; Saraheimo 2015b, 13.)

Koska tyypin 2 diabeetikoilla on jäljellä omaa insuliinineritystä, heille ei yleensä kehity happomyrkytystä. Mutta veren sokeripitoisuuden noustessa voimakkaasti yli 20–30 mmol/l esimerkiksi vakavan tulehduksellisen sairauden takia, voi tyypin 2 diabeetikolle aiheutua vaikea nestetasapainon häiriö ja tajuttomuus. Tätä tilaa nimitetään hyperosmolaariseksi, ei-ketoottiseksi koomaksi. Tämä on harvinainen, mutta hoitamattomana hengenvaarallinen tila. (Saraheimo 2015b, 13.)

T2D:een liittyy vuosien tai vuosikymmenten aikana hiljalleen kehittyviä lisäsairauksia. Näistä sairauksista useimmat johtuvat veren sokeripitoisuuden kohoamisesta. Riski

lisäsairauksille on sitä suurempi, mitä korkeammalla verensokeri on. Yleisimpiä näistä lisäsairauksista ovat silmän verkkokalvosairaus eli retinopatia, munuaissairaus eli nefropatia ja ääreishermoston häiriö eli neuropatia. Myös ateroskleroosia eli valtimotautia ja siihen liittyviä tauteja esiintyy huomattavasti tavallista enemmän diabeetikoilla. (Mustajoki 2015c.)

T2D voidaan todeta paastoverensokerimittauksella, sokerirasituskokeella tai pitkäaikaista verensokeritasoa kuvaavan sokerihemoglobiinin (HbA1c) mittaamisella. Diagnoosi edellyttää vähintään kaksi erillistä diagnoosirajat ylittävää arvoa (verensokerin paastoarvo kokoverinäytteestä $\geq 7,0$ mmol/l). Diagnoosikriteerit perustuvat kansainväliseen konsensusukseen, ja raja-arvot ovat sellaiset, että diabetekseen liittyvien lisäsairauksien kehittyminen on epätodennäköistä niiden alapuolella. (Diabetes 2014.)

2.2 Tyypin 2 diabeteksen nykyiset hoitosuositukset

T2D:n hoidon päätavoitteet ovat verensokerin alentaminen ja hallinta sekä valtimotaudin ja retino-, nefro- ja neuropatian kehittymisen ehkäisy. Hyperglykemian hoidolla pystytään tehokkaasti estämään mikrovaskulaaristen komplikaatioiden kehittymistä ja vaikuttamaan näin tehokkaasti potilaan oireisiin. Verensokerin alentaminen ja hallinta parantaa siis potilaan vointia ja hidastaa sairauden kehittymistä. Riippuen potilaan verensokeritasoista tarvittava lääkehoito vaihtelee, mutta elämäntapaohjaus kuuluu osaksi hoitoa sairauden jokaisella tasolla. (Yki-Järvinen 2013a; Mustajoki 2015a.)

Elämäntapamuutokset ja niitä tukeva elämäntapaohjaus kuuluvat keskeisenä osana kaikkeen T2D:n hoitoon. Elämäntapamuutoksilla pyritään parantamaan sekä potilaan verensokeriarvoja että alentamaan potilaan verenpainetta ja näin estämään tai hidastamaan mikrovaskulaaristen komplikaatioiden kehittymistä (verenpaineen normintensio on 120–129/80–84 mmHg). Elämäntapamuutoksen keskeiset osa-alueet ovat painonhallinta, ruokavalio ja liikunta. Koska vatsaontelon liiallinen rasvamäärä on yksi T2D:n riskitekijöistä, on sen vähentäminen yksi tärkeimmistä hoitoon vaikuttavista tekijöistä. Laihdutettaessa rasva vähenee suhteellisesti eniten vatsaontelon sisältä, ja parin kilon laihduttaminen parantaa verensokeriarvoja merkittävästi. Laihtu-

minen alentaa myös tehokkaasti verenpainetta. Liikunta vaikuttaa verensokeriarvoihin ja verenpaineeseen kahdella eri mekanismilla. Ensinnäkin liikunta edesauttaa painonhallintaa ja laihtumista ja siten myös sokeriaineenvaihduntaa ja verenpainetta. Toiseksi liikunta lisää solujen insuliiniherkkyyttä, mikä alentaa verensokeria. Liikunnasta on siis hyötyä, vaikka laihtumista ei tapahtuisikaan. (Mustajoki 2015a; Mustajoki 2015b.)

2.3 Tyypin 2 diabeetikon ruokavalio

Ruokavalion rooli T2D:n hoidossa on tukea painonpudotusta ja pitää verensokeriarvot mahdollisimman normaaleina. Lisäksi ruokavaliolla pyritään myös verenpaineen suotuisiin muutoksiin esimerkiksi suolan käyttöä vähentämällä. Ruokavaliolla tuetaan siis verisuonisairauksien ehkäisyä ja hoitoa. Verensokeriarvoja pyritään pitämään tasan syömällä ravintoaineita, jotka nostavat verensokeria hitaasti ja vähän. Tällaisia ovat esimerkiksi runsaasti kuitua sisältävät ruuat kuten kasvikset, marjat, hedelmät ja kokojyväviljatuotteet, kuten leivät, puurot ja myslit. Sokerisia ruokia ei tarvitse kokonaan välttää, paitsi sokerisia juomia, sillä ne nostavat verensokeria nopeasti. T2D:ta sairastavan ruokavalio on normaalia ruokaa, johon tehdään kohtuullisia muutoksia tukien painonhallintaa ja verensokeriarvojen normaalina pitämistä (terveellä henkilöllä paaston jälkeinen plasman verensokeripitoisuus on alle 6 mmol/l). (Mustajoki 2015a.)

T2D:n hoitoon olennaisesti kuuluvalla elämäntapaohjauksella voidaan sen onnistuessa vaikuttaa edullisesti kaikkiin aineenvaihdintahäiriöihin. Ohjaus alkaa tilanneselvityksellä, johon kuuluu potilaan kliininen tutkiminen ja elämäntapaselvitys. On tärkeää selvittää esimerkiksi potilaan motivaatio ja kyky toteuttaa elämäntapamuutos sekä selvittää perusteellisesti hänen nykyiset ruokailutottumuksensa ja ateriarvot. Tilanneselvityksen jälkeen potilaan kanssa käydään tavoitekeskustelu. Tavoitteiden tulisi olla konkreettisia ja potilaan itsensä määrittelemiä sekä hänen omaan käyttäytymiseensä liittyviä. Kokonaistavoitteen tulisi kuitenkin aina olla ylipainoisella potilaalla painonpudotus ja normaalipainoisella painonhallinta ja ruokavalion laadun tarkkailu. Potilaan jatko-ohjauksessa tulisi ottaa huomioon hänen yksilölliset tavoitteensa. (Yki-Järvinen 2013b.)

Diabeteksen hoidossa suositellaan ruokavaliota, joka on käytännössä sama kuin koko väestölle suositeltava ruokavalio, jolla ehkäistään useita kansantauteja. Tämän takia diabeetikon ruokavalio sopii koko perheelle ja vaikuttaa kaikkien terveyteen edullisesti. Haasteita diabeetikolle asettaa ruokavalion, lääkityksen, liikunnan, muun hoidon ja usein erityisruokavalion yhteensovittaminen. (Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008, 4.)

Tyypin 2 diabetesta sairastava tarvitsee ruokavalio-ohjausta pikaisesti, kun sairaus on todettu. Tuki ruokavalion suhteen on tarpeen myös silloin, jos elämäntilanteessa tapahtuu muutoksia, vaihdetaan lääkitystä tai hoitomuotoa. Ravitsemusohjaukseen on tarpeellista ottaa mukaan ravitsemusterapeutti, kun todetaan ruokavalioon vaikuttava sairaus. (Aro 2007, 168.) Kaikelle ruokavalio-ohjaukselle on yhteistä asiakaslähettäisyys, ja tavoitteen tulee olla rohkaista asiakasta muuttamaan ruokailutottumuksiin pysyvästi. (Heinonen & Aro 2007, 32.) Hoitotavoitteiden saavuttaminen diabeteksen omahoidossa vaatii paljon panostusta ja edellyttää ajoittain kovaa motivaatiota, ja siksi motivointitaitoja pidetään hoidonohjauksen tärkeänä osa-alueena (Turku 2008, 54).

Oikeanlaisen ruokavalion noudattamisen onkin todettu olevan diabeteksen hoidon vaikeimpia asioita. Eräessä diabeetikoille suunnatussa tutkimuksessa 10–24% potilaista ei noudattanut heille laadittuja ruokavalioita ollenkaan (Polonsky 1999, 10, 47).

Diabeetikolle hyvä ateriarytmi on sellainen, että päivän ruokailut jakaantuvat vähintään kolmeen pääateriaan ja tarpeen mukaan 1–3 välipalaan. Säännöllinen ateriarytmi auttaa aterian jälkeisen verensokerin hallinnassa, painonhallinnassa ja ruoan ja lääkityksen yhteensovittamisessa. Tyypin 2 diabetesta sairastava ei välttämättä tarvitse välipaloja, mutta ne voivat auttaa hallitsemaan aterian jälkeistä verensokeria. Jos nauttii välipaloja pääaterioiden lisäksi, täytyy olla tarkkana, että ruokamäärä ei kasva tarvetta suuremmaksi. (Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008, 5.)

Terveellisen ruokavalion energiaravintoaineiden suositellut osuudet näkyvät taulukossa 1.

Taulukko 1. Energiaravintoaineiden suositellut osuudet kokonaisenergiasta

Ravintoaine	Osuus kokonaisenergiasta
Hiilihydraatit - lisättyä sokeria	45–60 % alle 10 %
Rasva - tyydyttyneet rasvahapot - kertatyydyttymättömät rasvahapot - monityyydyttymättömät rasvahapot	25–35 % alle 10 % 10–20 % 5-10 %
Proteiini	10–20 %

Lähde: Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008, 6.

T2D:ta sairastavan kannattaa hyödyntää lautasmallia monipuolisen, eri ravintoaineita sisältävän aterian rakentamisessa. Lautaselle kootaan siis puolet kasviksia, yksi neljäsosa perunaa, pastaa, riisiä tms. ja yksi neljäsosa lihaa, kalaa, munaruokaa tai proteiinipitoista kasvisruokaa. (Aro n.d.) Ruokavalion tavoitteena ei tarvitse olla täydellisesti suosituksen mukainen syöminen, vaan omaan elämään sopiva kompromissi omien tottumusten ja suosituksen välillä (Tyypin 2 diabetes 2007, 20).

Kasviksia tulisi syödä puoli kiloa päivässä, ja niihin lasketaan vihannekset, juurekset (pois lukien peruna), marjat ja hedelmät. Ruokavaliossa tulee suosia täysjyväviljoja, koska ne ovat hyvä kuidun lähde ja diabeetikolle suositellaan jopa runsaampaa kuidun saantia kuin muulle väestölle. Rasvan laatuun täytyy kiinnittää huomiota, ja tyydyttyneet rasvahapot tulisi korvata monityyydyttymättömällä rasvahapoilla. Tällä ehkäistään sepelvaltimotaudin vaaraa. Rasvattomia tai vähärasvaisia maitotuotteita nauttimalla turvataan kalsiumin saanti. Jos käyttää maitotuotteista pelkästään juustoa, täytyy varoa liiallisen rasvan saantia. Kalsiumvalmisteita on tarpeellista käyttää, jos ei käytä maitovalmisteita ollenkaan. Suolan ja sokerin määrää ruokavaliossa on syytä vähentää. (Aro n.d.)

Hiilihydraattien osalta diabeetikon tulee suosia kuitupitoisia lähteitä ja välttää huonolaatuisia hiilihydraatteja, kuten valkoista viljaa. Sokerin osuus ei saa ylittää 10 % osuutta energiansaannista, ja ylipainosta tai huonosta glukoositasapainosta kärsivien tulee käyttää sokeria tätäkin vähemmän. Valkoisen viljan ja sokerin välttämisestä on myös hyötyä, jos veren HDL-kolesterolipitoisuus on pieni tai triglyseridipitoisuus on suuri. (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013.)

Pienen glykeemisen indeksin (GI) ruokien suosimisesta voi olla lisähyötyä hoitotasapainon saavuttamisessa. Diabeetikoilla, joilla hoitotasapaino ei ole kunnossa, pienen GI:n ruokavalio verrattuna suuren GI:n ruokavalioon näyttää pienentävän glykoituneiden proteiinien määrää ja HbA1c-pitoisuutta. Pienen GI:n ruoat voivat auttaa myös painonhallinnassa laihutusvaiheen jälkeen. Ruokavalion glykeeminen indeksi on suositellulla tasolla, jos ruokavalinnoissa noudatetaan yleisiä suosituksia. (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013.)

Tutkimuksissa vähähiilihydraattisten ruokavalioiden hiilihydraattimäärä on vaihdellut, koska sille ei ole yksiselitteistä määritelmää. Tällaisen ruokavalion (alle 40 % kokonaisenergiasta hiilihydraatteja) pitkäaikaisista terveysvaikutuksista on vielä melko vähän tietoa, mutta laihutus tulokset eivät eroa vähähiilihydraattisen ja kohtuurasvaisen ruokavalion välillä lihavilla tyyppin 2 diabeetikoilla vuoden seurannassa. Ruokavalion laatua voidaan parantaa siten, että karsitaan huonolaatuisia hiilihydraatteja eikä lisätä tyydyttyneen rasvan määrää. Hiilihydraattien vähentämiseksi suositellaan sellaisten ruokien välttämistä, jotka sisältävät sokeria ja valkoista viljaa, mutta kasvien, hedelmien, marjojen tai täysjyväviljatuotteiden määrää ei yleensä tarvitse rajoittaa. Diabeetikolle ei myöskään suositella tiukkaa hiilihydraattirajoitusta eli ns. keto-geenistä ruokavaliota. (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013.)

2.3.1 Hiilihydraatit

Hiilihydraatit rakentuvat hiilestä, vedystä ja hapesta. Kasvit pystyvät muodostamaan hiilihydraatteja ilman hiilidioksidista (CO₂) ja maaperän vedestä (H₂O). Näin ihminen saa hiilihydraatteja ruokavaliionsa syömällä tuotteita, jotka ovat peräisin kasviku-
nasta. (Barker 1996, 7.)

Hiilihydraatit jaotellaan niiden rakenteen mukaan. Yksinkertaisin hiilihydraatti on monosakkaridi. Monosakkarideja ovat glukoosi (rypälesokeri), fruktoosi (hedelmäsokeri) ja galaktoosi. Pareittain esiintyviä monosakkarideja kutsutaan disakkarideiksi. Ravinnon kannalta oleellisia disakkarideja ovat esimerkiksi sakkaroosi (marjat, hedelmät, kasvikset), laktoosi (maidon sokeri) ja maltoosi (mallassokeri). (Haglund, Huupponen, Ventola & Hakala-Lahtinen 2011, 27–28.) Jos monosakkarideja on liittynyt yhteen

enemmän kuin kaksi, puhutaan polysakkarideista. Ihmisen ja ravinnon kannalta tärkein polysakkaridi on tärkkelys, joka jakaantuu vielä amyloosiin (suoraketjuinen, muodostuu 70–350 glukoosimolekyylistä) ja amylopektiiniin (haaraketjuinen, muodostuu jopa 100000 glukoosimolekyylistä). (Barker 1996, 7–8.) Yksi ihmisen kannalta tärkeä hiilihydraatti on vielä glykogeeni, joka on eläintärkkelystä. Glykogeeni on eläimen kudoksiin, nisäkkäillä yleensä lihaksiin ja maksaan, varastoitunutta glukoosia. Glykogeenin tehtävänä on vapauttaa lihaksille energiaa glukoosin muodossa ja vapautua maksasta verenkiertoon glukoosina ylläpitäen veren glukoosipitoisuutta. (Haglund ym. 2011, 29.)

Glukoosi ja muut monosakkaridit ovat ihmiselle elintärkeitä, sillä ihmisen elimistö pystyy käyttämään energiaksi ainoastaan niitä. Niinpä kaikki ihmisen nauttimat hiilihydraatit on pilkottava monosakkarideiksi ennen kuin niitä on mahdollista käyttää energiaksi kehossa. Tämä tapahtuu ruuansulatuselimistön entsyymien avulla. Esimerkiksi syljen ja haimanesteen sisältämä amylaasi pilkkoo tärkkelystä pienemmiksi hiilihydraattiyksiköiksi, yleensä maltoosiksi. Nämä ruuansulatuksen luvunvaiheessa disakkarideiksi pilkotut hiilihydraatit pilkotaan vielä monosakkarideiksi ruuansulatuksen solukalvovaiheessa solukalvon entsyymien avulla. Näin syntyneet monosakkaridit (glukoosi ja galaktoosi) siirtyvät epiteelisoluihin kuljettajaproteiinien avulla. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjälje & Toverud 2012, 412–413.)

Elimistö ja ruuansulatuksen entsyymit eivät pysty pilkkomaan kaikkien hiilihydraattien sisältämien monosakkaridien välisiä sidoksia. Tällaisia pilkkoutumattomia hiilihydraatteja kutsutaan ravintokuiduiksi. Ravintokuidut jaetaan veteen liukenevaan ja veteen liukenemattomaan ravintokuituun. Liukeneva ravintokuitu sitoo suolistossa tehokkaasti vettä ja muodostaa mahalaukuun turvotessaan geelimäisen seoksen. Tämä seos sekä lisää kylläisyyden tunnetta että hidastaa mahalaukun tyhjenemistä ohutsuoleen. Liukeneva ravintokuitu sitoo myös ohutsuolessa kolesterolia imeytymättömään muotoon. Veteen liukenematon ravintokuitu jää ruuansulatuksessa hajoamatta, jolloin se aktivoi suolen lihaksia ja parantaa suolen aktiivisuutta. Se myös lisää suolen sisältöä ja pienentää mahdollisten haitallisten aineiden pitoisuutta ruuansulatuskanavassa. (Voutilainen, Fogelholm, Mutanen 2015, 90, 98–100.)

Ihmisen energiaksi päätyvät siis sellaiset hiilihydraatit, jotka on mahdollista pilkkoa monosakkarideiksi asti. Vasta kun hiilihydraatit on pilkottu monosakkarideiksi, voidaan niitä käyttää elimistön energiaksi. Tämä tapahtuu pilkkomalla glukoosi- ja galaktosimolekyylejä glykolyysissä palorypälehapoksi ja siitä edelleen sitruunahappokierrossa ATP:ksi. Myös glykolyysissä vapautuu ATP:tä. Sekä glykolyysissä että sitruunahappokierrossa vapautuu koentsyymejä, jotka on mahdollista muuttaa hapen avulla ATP:ksi elektronisiirtoketjuprossin avulla. Glykolyysi ja sitruunahappokierto tuottavat molemmat kaksi ATP-molekyyliä, mutta elektronisiirtoprosessiketjun avulla koentsyymeistä on mahdollista tuottaa jopa 34 ATP-molekyyliä. (Sand ym. 2012, 40–43.)

2.3.2 Glykeeminen indeksi

Glykeeminen indeksi (GI) kuvaa hiilihydraattien aiheuttamaa verensokerin muutosta puhtaaseen glukoosiliuokseen verrattuna (Voutilainen ym. 2015, 97). Se on siis keino verrata erilaisia hiilihydraatteja toisiinsa sen perusteella, kuinka nopeasti ne imeytyvät verenkiertoon. Mitä korkeampi elintarvikkeen glykeeminen indeksi on, sitä nopeammin siitä vapautuu monosakkarideja elimistön käytettäväksi. Tämä hiilihydraattien imeytyvyyden erottelu on tärkeää, sillä korkean ja matalan GI:n elintarvikkeilla on todettu olevan suuria eroja ihmisen aineenvaihdunnan toimintaan (Marsh, Barclay, Colagiuri & Brand-Miller 2011, 121).

Glykeeminen indeksi lasketaan syömällä elintarviketta sen verran, että sen mukana saadaan 50 g hiilihydraatteja (jos ruuassa on vain vähän hiilihydraatteja, määränä käytetään 25 grammaa). Tästä aiheutuvaa verensokerin suurenemaa verrataan glukoosiliuoksen aiheuttamaan verensokerin suurenemaan. Näin saadaan suhdeluku, joka määrittää, millainen on kyseisen elintarvikkeen imeytyvyys (Voutilainen ym. 2015, 97.)

Ravinnon glykeemisen indeksin ja tautien esiintyvyyden välillä ei ole todettu kiistatonta yhteyttä. On kuitenkin pystytty osoittamaan mekanismeja korkean GI:n ruokavalioiden ja kroonisten tautien välillä. Esimerkiksi tyypin 2 diabetesriskin ja GI:n välillä on todettu kaksi mekanismia. Ensiksi x määrä korkean GI:n hiilihydraattia aiheuttaa suuremman veren glukoosipitoisuuden kuin sama määrä matalan GI:n hiilihydraattia,

mikä aiheuttaa suuremman insuliinin tarpeen elimistössä. Tämä voi pitkällä aikavälillä johtaa haiman beta-solujen toiminnan heikkenemiseen ja näin elimistön madaltuneeseen glukoosinsietoon. Toiseksi korkean GI:n ruokavalion on todettu vaikuttavan suoraan elimistön insuliiniresistanssiin ja veren rasva- ja tulehdusarvojen muutokseen hyperglykemian kautta. Korkeat insuliinipitoisuudet on myös yhdistetty kohonneeseen sydän- ja verisuonitautiriskiin. Veren korkealla insuliinipitoisuudella voi olla myös yhteys eri syöpien kehittymiseen, sillä insuliini stimuloi IGF-proteiinien kehitystä (insulin like growth factors). IGF-proteiinit vaikuttavat solujen kehitysprosessissa. IGF-proteiinien ja eri syöpien etiologialla voi olla mahdollinen yhteys. (Barclay, Petocz, McMillan-Price, Flood, Prvan, Mitchell & Brand-Miller 2008, 627, 633–634).

Matalan GI:n hiilihydraatteja sisältävän ruokavalion hyödyt on laajasti osoitettu niin kliinisissä kuin epidemiologisissa tutkimuksissa. Vaikka runsaiden hiilihydraattimäärien on todettu heikentävän insuliiniherkkyyttä, lisäävän hyperglykemiaa ja huonontavan veren rasva-arvoja, näitä heikentymisiä ei ole havaittu tapauksissa, joissa hiilihydraatit on saatu matalan GI:n lähteistä. Matalan ja korkean GI:n ruuat vaikuttavat siis hyvin eri tavoin kehon metabolismiin. (Marsh, Barclay, Colagiuri & Brand-Miller 2011, 121, 124.) Tämä tekee glykeemisestä indeksistä ravinnon hiilihydraateista ja DM2:sta puhuttaessa tärkeän työkalun, ja sitä voidaan käyttää apuna diabeetikon ruokavaliota suunniteltaessa.

2.3.3 Rasvat

Rasva toimii elimistössä energianlähteenä, energiavarastona, rasvaliukoisten vitamiinien lähteenä, välttämättömien rasvahappojen lähteenä, elimistön lämpöeristeenä ja sisäelinten suojakerroksena. Näiden tärkeiden tehtävien takia ei suositella rasvan määrän vähentämistä alle 25 %:iin kokonaisenergiasta. Tästä ei ole hyötyä terveydelle vaan sillä saattaa olla haitallisia vaikutuksia, sillä välttämättömien rasvahappojen saanti vaarantuu. (Haglund ym. 2011, 40–41.)

Viimeisten vuosikymmenien aikana rasvojen määrä on vähentynyt ja laatu parantunut suomalaisessa ruokavaliossa, mutta hyvä kehitys näyttää nyt pysähtyneen. Kaksi kolmasosa rasvoista saadaan piilorasvoina, jotka ovat usein tyydyttyneen rasvan

lähteitä. Suomalaiset saavat nykyään tyydyttyntä rasvaa eniten juustoista, jääte- löistä, jogurteista, liharuoista ja ravintorasvoista. Rungas tyydyttyneiden rasvojen saanti lisää tyyppiin 2 diabetekseen, sydän- ja verisuonitauteihin ja joihinkin syöpiin sairastumisen riskiä. Rasvojen saantisuositus kokonaisenergiasta on 25–30 %, ja tästä tyydyttyntä rasvaa saisi olla 10 %. Liiallinen rasvan saanti altistaa aina lihomiselle ja tätä kautta erilaisille sairauksille. Suurin osa (noin 95 %) ravinnon ja elimistön rasvoista on triglyseridejä. Nämä rakentuvat hiilestä, vedystä ja hapesta. Rasvahappoja on kolme yhdessä triglyseridimolekyylissä. Muita rasva-aineita ovat fosfolipidit, glykolipidit ja sterolit. (Haglund ym. 2011, 33.)

Rasvahapot ovat hiilivetyketjuja, ja ne ovat triglyseridien tärkein rakenneosa. Kolme rasvahappoa liittyy glyserolirunko-osaan muodostaen näin triglyseridimolekyylin. Öljyn ja voin rasvat ovat molemmat triglyseridejä, mutta glyseridiosaan sitoutuneet rasvahapot ovat erilaisia. Yleisimmät rasvahapot sisältävät 12–18 hiiliatomin muodostamia hiiliketjuja, mutta niissä voi olla 4–26 hiiliatomia. Ravinnossa olevat rasvahapot voidaan jakaa tyydyttyneisiin ja tyydyttymättömiin rasvahappoihin. Tyydyttymättömät rasvahapot jakaantuvat vielä kertatyydyttymättömiin ja monityydyttymättömiin rasvahappoihin. (Haglund ym. 2011, 35; Voutilainen ym. 2015, 104.)

Tyydyttyneen rasvahapon hiiliatomeihin on kiinnittynyt suurin mahdollinen määrä vetyatomeja, ja hiiliatomit sisältävät vain yksinkertaisia sidoksia toistensa välillä. Yksinkertainen sidos on jäykkä ja tekee rasvahaposta suoran ja olomuodoltaan kovan, ja tyydyttyneitä rasvahappoja sisältävät rasvat ovat kiinteitä huoneenlämmössä. Esimerkiksi maitovalmisteet, lihan rasva ja kookosrasva ovat rasvoja, jotka sisältävät pääasiassa tyydyttyneitä rasvahappoja. Tyydyttyneiden rasvahappojen tavoin elimistössä toimivat myös transrasvahapot. Tällaisilla rasvahapoilla tarkoitetaan kertatyydyttymättömiä rasvahappoja, joiden hiiliatomien välinen kaksoissidos on transasemassa. Transrasvahappoja muodostuu kasviöljyjen teollisen kovettamisen aikana. Luontaisesti transrasvoja esiintyy rasvaisissa maitovalmisteissa, voissa ja naudan rasvassa. (Haglund ym. 2011, 35; Voutilainen ym. 2015, 104.)

Tyydyttymättömissä rasvahapoissa on yksi tai useampi kaksoissidos hiilten välillä ja vähän vetyatomeja. Hiiliketjun kaksoissidosten määrä vastaa vetyatomien määrää. Kaksoissidos vääntää rasvahappoketjua mutkalle, joka pehmentää rasvan olomuotoa.

Rasva on sitä pehmeämpää, mitä enemmän kaksoissidoksia rasvahappo sisältää. Kertatyydyttymättömän rasvahapon hiiliketjussa on vain yksi kaksoissidos. Kun rasvahapon hiiliketjussa on vähintään kaksi kaksoissidosta, on kyseessä monityydyttymätön rasvahappo. Rasvat, jotka sisältävät runsaasti tyydyttymättömiä rasvahappoja, ovat öljymäisiä myös jääkaappilämpötilassa. Monityydyttymättömiä rasvahappoja elimistö tarvitsee solukalvojen rakentamiseen ja solusignaalien välittymiseen. Tyydyttyneitä ja kertatyydyttymättömiä rasvahappoja elimistö taas käyttää ensisijaisesti energianlähteenä. (Haglund ym. 2011, 35–37; Voutilainen ym. 2015, 104.)

Linolihappo eli LA ja alfa-linoleenihappo eli ALA ovat monityydyttymättömistä rasvahapoista tärkeimmät, koska ne ovat välttämättömiä rasvahappoja ihmiselle eikä ihmisen elimistö kykene tuottamaan niitä. Tämän takia ne on saatava ravinnosta. LA:sta muodostuu elimistössä arakidonihappoa, jota keho käyttää kasvuun ja hermoston ja verisuoniston kehittymiseen. Tämän takia linolihappo on erityisen tärkeää lapsille. Linolihapon ja arakidonihapon puute voi aiheuttaa myös ihon kuivumista ja hilseilyä, koska ne ovat ihon tärkeimmät rasvahapot. Keskushermoston, silmän verkkokalvon ja solukalvojen rakennusaineena taas tarvitaan EPA:a eli eikosapentaeenihappoa ja DHA:a eli dokosaheksaeenihappoa, joita muodostuu alfa-linoleenihaposta. Kasvi- ja kalaöljyt ovat hyviä linoli- ja linoleenihapon lähteitä. (Haglund ym. 2011, 38–39.)

Rasvojen rasvahappokoostumus määrittää niiden terveysvaikutuksen. Rasvat, jotka sisältävät runsaasti tyydyttyneitä rasvahappoja nostavat kolesterolipitoisuutta seerumissa. Eläinrasva on koostumukseltaan tällaista rasvaa, ja se sisältää aina myös kolesterolia. Sellaiset rasvat, joiden rasvahappokoostumus rakentuu suurilta osin kertaja monityydyttymättömistä rasvahapoista, taas auttavat pienentämään kolesterolipitoisuutta seerumissa. Kasviöljyt, kuten oliivi-, rypsi-, auringonkukka- ja maissiöljy, sisältävät erityisesti tällaisia rasvahappoja. Myös kalan rasva sisältää runsaasti monityydyttymättömiä rasvahappoja poiketen näin eläinrasvoista. (Haglund ym. 2011, 37–38.)

2.3.4 Kolesterolia

Kolesterolia löytyy ainoastaan eläinkunnan soluista. Sitä tuottaa eläinten ja ihmisten maksa, eikä sitä olisi välttämätöntä saada ravinnosta. Kolesterolia erittyy sapen mukana ohutsuoleen, jossa sitä voidaan sitoa, mutta elimistö ei pysty sitä hajottamaan. Ainoa reitti kolesterolin poistumiselle elimistöstä on maksan kautta sappien ja sieltä suolen kautta ulosteisiin. Kaikki kasviöljyt ja kasvikset ovat kolesterolittomia, mutta ne sisältävät kasviteroleja ja kasvistanoleja, jotka muistuttavat kolesterolia. Kasviterolit eivät myöskään hajoa elimistössä, mutta ne sitovat kolesterolia ja sappihappoja ohutsuolessa. Tämän takia kasviteroleilla on hyödyllinen terveysvaikutus. (Haglund ym. 2011, 33–34)

Triglyseridejä ja kolesterolia kuljettavat verenkierrossa lipoproteiinit, jotka ovat valkuaisaineita. LDL- (low density lipoproteins) ja HDL- (high density lipoproteins) nimiset lipoproteiinit kuljettavat kolesterolia verenkierrossa. Kolesterolia, joka on kiinnittynyt LDL:ään, on pahalaatuista kolesterolia. LDL kuljettaa kolesterolia enimmäkseen maksan ulkopuolisiin kudoksiin. Se kertyy verisuonten seinämiin ja jää kuormittamaan elimistöä. Kolesterolia täytyy saada jotenkin poistumaan kudoksista, koska solut eivät pysty hajottamaan eivätkä varastoimaan sitä. Tällaisena poistajana toimii HDL-lipoproteiini. Se kuljettaa kolesterolia maksaan eritettäväksi ja pystyy poistamaan kolesterolikertymän jopa valtimon seinästä, ja tämän takia HDL-kolesterolia kutsutaan hyväksi kolesteroliksi. (Haglund ym. 2011, 34–35; Voutilainen ym. 2015, 110.) Tavoiteltavat rasva-arvot tyypin 2 diabetesta sairastavalle ovat (Diabetestietoa. Veren rasvat n.d.):

- Kokonaiskolesterolia alle 4,5 mmol/l
- LDL-kolesterolia alle 2.5 mmol/l (alle 1,8 mmol/l, jos todettu valtimotauti)
- Triglyseridiarvo alle 1,7 mmol/l
- HDL-kolesterolia yli 1,1 mmol/l

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on koota yhteen vuosien 2010–2015 aikana tehtyjen tutkimusten tuloksia tyypin 2 diabeteksen hiilihydraatteihin liittyvistä ruokasuosituksista ja tarkastella niiden merkitystä tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Tämän perusteella pyritään saamaan kokonaiskuva hiilihydraattien ja tyypin 2 diabeteksen suhteesta ja siitä, minkälainen rooli hiilihydraattien määrällä ja laadulla on tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Opinnäytetyön varsinaiset tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millaisia vaikutuksia ravinnon hiilihydraattien määrällä on tyypin 2 diabeteksen hoitoon?
2. Millaisia vaikutuksia ravinnon hiilihydraattien glykeemisellä indeksillä on tyypin 2 diabeteksen hoitoon?
3. Miten ravintokuidut vaikuttavat tyypin 2 diabeteksen hoitoon?
4. Millaisia vaikutuksia ruokavalion hiilihydraattimuutoksilla on tyypin 2 diabetesta sairastavan kokonaishoitoon?

4 Aineiston keruu ja analyysi

4.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmetodina

Tutkimuksen tutkimusmetodiksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus sopii hyvin tutkimuksen aiheeseen ja tutkimuskysymyksiin, sillä tarkoituksena on kerätä yhteen uusin mahdollinen tutkimusaihetta koskeva tutkimus, tarkastella sitä kriittisesti ja koota yhteen tuoreimman tutkimuksen keskeinen anti. Kirjallisuuskatsaus yleisesti palveleekin hyvin tekijänsä tieteenalan tuntemusta, sillä se pakottaa tekijän perehtymään oman alan keskusteluun ja löytämään omalle alalle perustellun sisällön (Salminen 2011, 22).

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on ilmiölähtöinen ja ymmärtämiseen tähtäävä menetelmä (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013, 299). Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa haetaan tutkimusaineistosta tutkittavan ilmiön

kannalta merkittäviä seikkoja, jotka ryhmitellään sitten mielekkäiksi asiakokonaisuuksiksi (Kangasniemi ym. 2013, 297). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on siis tutkimusmenetelmänä aikaisemman tiedon kokoamista, josta rakennetaan jäsentynyt kokonaisuus aiheen tarkastelua varten (Kangasniemi ym. 2013, 298).

Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta tarkemmin rajattu ja aineistonkeruunprosessin tarkemmin dokumentoitu kirjallisuuskatsaus on systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Se on sekundaaritutkimus jo olemassa olevista tutkimuksista, jotka valikoidaan ja rajataan tarkkoja tutkimuskriteerejä noudattaen, ja se eroaakin muista kirjallisuuskatsaustyypeistä juuri erityisen tarkan tutkimusten valinta-, analysointi- ja syntetisointiprosessien takia (Johansson 2007, 4). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus prosessina sisältää satoja pieniä valintoja, jotka olisi hyvä kirjata ylös ja tuoda esiin tutkimuksessa (Thomas & French 2007, 28). Läpinäkyvyys ja asioiden ylös kirjaaminen mahdollistaa tutkimuksen arvioinnin ja mahdollisen uudelleen toteutuksen. On siis tärkeää, että systemaattista kirjallisuuskatsausta tehdessä tutkija kirjaa ylös kaikki aineiston suhteen tekemänsä päätökset lukijan nähtäväksi (Thomas & French 2007, 27). Tällöin lukijan on mahdollista nähdä tutkimusaineiston valikoituminen ja analysointiprosessi ja koko tutkimusprosessi säilyttää avoimuutensa. Systemaattinen tiedonhaku on siis järjestelmällinen, tarkasti määritelty ja tarvittaessa uudelleen toteutettavissa oleva prosessi (Tähtinen 2007, 10).

Vaikka tämä tutkimus onkin kuvaileva kirjallisuuskatsaus, niin tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston hakeminen ja karsimisprosessi on tehty systemaattisen tiedonhaun periaatteita noudattaen. Aineiston hankkimisprosessi pyritään siis tuomaan esiin mahdollisimman selkeästi ja avaamaan siihen liittyvää päätöksentekoa mahdollisimman hyvin. Aineiston analyysissä ei ole kuitenkaan käytetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodeita, vaan on pitäydytty kuvailevan kirjallisuuskatsauksen metodeissa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaativuudesta ja opinnäytetyöhön käytettävissä olevasta ajasta johtuen.

4.2 Aineiston hakeminen

Aineiston hakeminen aloitettiin määrittelemällä hakusanat, joilla diabetestutkimuksia haettaisiin artikkelitietokannoista. Aineiston hakeminen on kirjallisuuskatsauksen

onnistumisen kannalta kriittisin vaihe, ja hakusanat pitää miettiä harkiten. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodologiassa hakusanojen ja mukaanottokriteerien tulisi nousta suoraan tutkimuksen tutkimuskysymyksistä (Clarke 2007, 4). Tutkimuksemme tarkoitus on selvittää tyypin 2 diabeteksen ja ravinnon hiilihydraattien suhdetta. Aiheet, joita käsitteleviä tutkimuksia halusimme analysoida, olivat siis sekä tyypin 2 diabetes että hiilihydraatit. Apuna hakusanojen määrittelyssä käytettiin MeSH ja FinMeSH sanahakuja. Lopullisiksi hakusanoiksi hioutuivat:

- diabetes mellitus type 2 / tyypin 2 diabetes
- nutrition/ravitsemus
- diet/ruokavalio
- nutrition therapy / ravitsemushoito
- carbohydrates/hiilihydraatit
- dietary carbohydrates / ravinnon hiilihydraatit

Koehakujen perusteella pois jätettiin alun perin mukana olleet MeSH termit *Maturity-Onset Diabetes of the Young Type 2* ja *Nutritional and Metabolic Diseases*. Ensin mainittu termi jätettiin pois, koska tutkimusaineistoa haluttiin ainoastaan aikuisväestöstä, ja jälkimmäinen termi hylättiin, koska tutkimuksessa keskitytään ainoastaan hiilihydraattien ja tyypin 2 diabeteksen suhteeseen. Termi *diet* otettiin mukaan testihakujen perusteella, koska sillä huomattiin löytyvän hieman eri tutkimuksia kuin termillä *nutrition*. Samasta syystä termin *diabetes mellitus type 2* rinnalle otettiin *type 2 diabetes*, sillä Medic-tietokannan koehakujen perusteella sillä löytyi hieman laajemmin tutkimuksia kuin hakusanalla *diabetes mellitus type 2*. Aineistohaku tehtiin käyttämällä Medic, PubMed ja Cinahl tietokantoja.

4.3 Aineiston rajaaminen ja esittely

Koko hakuprosessi tehtiin sillä periaatteella, että systemaattisen tiedonhaun tarkoitus on koota kaikki tutkimusaiheen kannalta relevantit tutkimukset ilman, että niiden tulokset vaikuttavat niiden mukaanottoon (Clarke 2007, 4). Aineiston rajaaminen

tehtiin kolmessa eri vaiheessa: ensin aineistoa tarkasteltiin pelkkien otsikoiden perusteella, tämän jälkeen lukemalla abstraktit ja lopuksi lukemalla artikkelit kokonaan. Hakutuloksia rajattiin pois jokaisessa työvaiheessa.

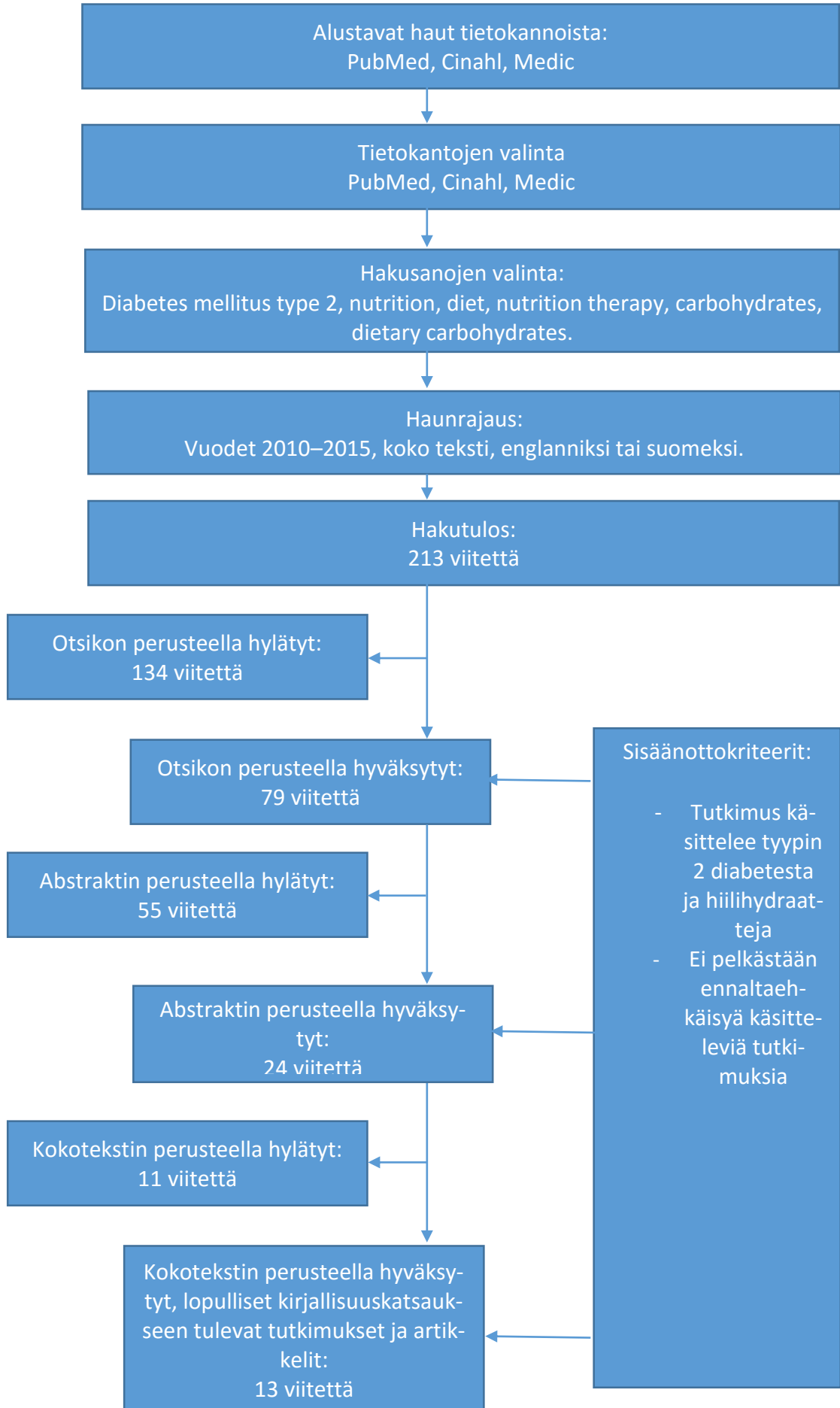
Hakutulosten seulonta aloitettiin jättämällä pois tutkimukset, jotka eivät otsikkotasolla täyttäneet tutkimuksen sisäänottokriteereitä. Pois jäi tutkimuksia ja artikkeleita, jotka eivät käsitelleen yhtä aikaa tyyppin 2 diabetesta ja hiilihydraatteja tai jotka käsitelivät hiilihydraatteja ainoastaan välillisesti (esimerkiksi kahvin vaikutus hiilihydraattien imeytymiseen). Näin sen takia, että tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ainoastaan tyyppin 2 diabeteksen ja hiilihydraattien välistä suhdetta. Hakutuloksia tuli hauilla yhteensä 213. Näistä tutkimuksista valikoitui otsikon sisällön perusteella abstraktitasolle 79 artikkelia (katso kaavio 1).

Systemaattisen tiedonhaun onnistumisen kannalta on tärkeää, että sisäänotto- ja hylkäysprosessissa on mukana useampi kuin yksi tutkija (Roe 2007, 9, 12). Tällöin tutkimuksen validiteetti säilyy ja tutkimustulokset pysyvät puolueettomana. Abstraktitason sisäänottoprosessi toteutettiin siten, että molemmat tutkijat valitsivat abstraktien perusteella mielestään työlle relevantit tutkimukset, ja kokonaan luettavaksi otettiin ainoastaan ne tutkimukset, jotka molemmat tutkijat olivat valinneet. Sisäänottokriteerinä pysyivät myös tässä vaiheessa tiukasti tyyppin 2 diabetes ja hiilihydraatit. Abstrakteja luettiin kaiken kaikkiaan 79 kappaletta, joiden perusteella koko tekstin lukuun valikoitui 24 artikkelia (katso kaavio 1). Abstraktitason valinnassa neljän artikkelin kohdalla tutkijat olivat aluksi erimielisiä sisäänotosta, mutta kunkin artikkelin kohdalla käydyn keskustelun perusteella päätettiin ne kaikki ottaa lopulta mukaan kokotekstivaiheeseen.

Luettavaksi asti valikoitui tutkimuksia, jotka abstraktien perusteella käsitelivät sekä tyyppin 2 diabetesta että jollain tavalla ruokavalion hiilihydraattien määrää tai laatua. Nämä teemat tulivat suoraan tutkimuksen tutkimuskysymyksistä. Yksi sisäänottokriteeri oli myös kieli: luettavaksi valikoituivat vain tekstit, jotka oli kirjoitettu joko englanniksi tai suomeksi. Tämän rajauksen aiheutti tutkijoiden kielitaito ja käytettävissä olevat resurssit käännöspalveluihin. Kokonaan luettujen tekstien perusteella hylättiin 11 artikkelia, koska ne eivät käsitelleet tutkittavaa aihetta tai olivat liian pintapuoleisia raapaisuja aiheeseen. Yksi artikkeli jätettiin pois sen takia, että se käsiteli ainoastaan kyseisen tutkimuksen alkuasetelmia ja valmistelua. Koko artikkelien perusteella

lopulliseksi tutkimusmateriaaliksi valikoitui 13 artikkelia. Opinnäytetyössä käsitelty aineisto koostuu englanninkielisistä kansainvälisistä tutkimuksista ja kirjallisuuskat-
sauksista aikaväliltä 2010–2015. Aineistossa on 11 tutkimusta ja kaksi kirjallisuuskat-
sausta, jotka ovat koottuna liitteessä 1.

Kaavio 1. Tutkimusaineiston haku



4.4 Aineiston analyysi

Vaikka kirjallisuuskatsaus onkin luonteeltaan teoreettinen tutkimus, sen toteuttamisessa voidaan kuitenkin käyttää aineistolähtöisiä tutkimusmetodeja. Suuren tutkimusmassan kokoamisessa ja tiivistämisessä esimerkiksi sisällönanalyysi on hyvä apuväline luokitteluun ja aineiston tiivistämiseen. Nämä luokat eivät kuitenkaan itsessään ole kirjallisuuskatsauksen tulos, vaan ainoastaan apukeino. Kirjallisuuskatsauksen tulos on näiden luokkien sisältämän tiedon kuvailevaa tarkastelua lähteisiin viitaten. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 123–124.) Kirjallisuuskatsauksessa aineistoa analysoidaan siis samoilla metodeilla kuin yleensä laadullisessa tutkimuksessa, jossa tutkimusaineisto on usein esimerkiksi haastatteluja, havainnointia tai kirjallisia aineistoja.

Laadullisen aineiston analyysissä aineistoa pyritään tiivistämään, selkeyttämään ja samalla kasvattamaan sen informaatioarvoa. Raakamateriaalista (data) erotellaan analyysissä tutkimusongelman kannalta oleellinen aines (informaatio), josta sitten voidaan vasta tehdä tulkintoja. (Eskola & Suoranta 2000, 137, 150.) Ensimmäinen tehtävä laadullisessa analyysissä on siis aineiston järjestäminen sen jälkeen, kun se on kerätty. Aineiston järjestämisessä on tärkeä pitää mielessä se seikka, että ensimmäinen järjestelytapa ei ole välttämättä viimeinen. (Eskola & Suoranta 2000, 150–151.) Tutkija ei siis saa tässä vaiheessa rakastua ensimmäiseen ideaansa aineiston suhteen, vaan aineistoa on hyvä miettiä ja jäsenellä tässä vaiheessa mahdollisimman monipuolisesti. Tärkeintä on kuitenkin tuntea oma aineistonsa perinpohjaisesti, jotta se avautuu tutkijalla mahdollisimman selkeästi (Eskola & Suoranta 2000, 151). Aineiston jäsentämistä kutsutaan usein myös aineiston koodaamiseksi. Siinä aineistosta merkitään ja nostetaan esille ne asiat, jotka ovat oleellisia tutkimuksen kannalta. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 92.)

Kun aineisto on saatu jäsenneiltyä tai koodattua tutkijaa miellyttävällä ja parhaiten palvelevalla tavalla, voidaan sitä alkaa luokittelemaan tai teemoittelemaan. Vasta tässä vaiheessa aineiston käsittelyä voidaan kutsua varsinaisesti analysoimiseksi. Teemoittelussa tutkija pilkkoo ja ryhmittelee aineistoa erilaisten aihepiirien mukaan. Näin on mahdollista vertailla tiettyjen teemojen esiintymistä aineistossa. Tässä vaiheessa tutkijan on myös hyvä tehdä itselleen selväksi, hakeeko aineistosta samankaltaisuuksia vai eriäviä näkemyksiä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 93.) Tuomi & Sarajärven

(2009, 100) mukaan on aina hieman mystistä todeta, että ”aineistosta nousee teemoja”. Tämä kuitenkin tarkoittaa vain sitä, että tutkija löytää oman päättelykykynsä avulla yhtenäisiä teemoja aineistosta. Tämä ei myöskään tarkoita sitä, että tutkija voisi nostaa aineistosta esiin mitä hyvänsä, vaan tutkijan on saatava lukija uskomaan, että hänen tutkimuksensa on uskottava (Tuomi & Sarajärvi 2009, 100). Laadullisen tutkimuksen onnistumisen arviointi tapahtuu siis joka kerta, kun sitä ryhdytään lukemaan.

On myös hyvä tehdä ero sisällön erittelyn ja sisällönanalyysin välille. Yksinkertaisimmillaan sisällön erittelystä puhuttaessa puhutaan usein sisällön kvantitatiivisesta kuvailusta, ja sisällönanalyysissä on kyse pyrkimyksestä kuvata dokumenttien sisältöä sanallisesti (Tuomi & Sarajärvi 2009, 106). Usein näitä termejä käytetään synonyymeinä toisistaan, mutta Tuomen ja Sarajärven (2009, 105) mukaan ne olisi hyvä pyrkiä erottamaan toisistaan. Tämän tutkimuksen aineiston analyysiprosessia voidaan kutsua enemmän aineiston erittelyksi kuin varsinaiseksi sisällön analyysiksi. Tämä siksi, että aineiston käsittely on enemmän järjestelyä ja luokittelua, kuin sen sisällön analysoimista ja arviointia. Puhuttaessa siis tämän työn aineiston analysoinnista puhutaankin siis Tuomen ja Sarajärven (2009, 106) tavoin sisällön erittelystä. Tämän tutkimuksen aineistoa on siis jaoteltu kategorioihin aineistosta nousevien teemojen pohjalta. Tämän erittelyn pohjalta on sitten pyritty tekemään selkeitä ja luotettavia johtopäätöksiä tutkittavasta aiheesta.

Tämän tutkimuksen aineistoa lähdettiin erittelemään aineistolähtöisesti siten, että aluksi tunnistettiin aineiston artikkeleiden tutkimuskohteet ja interventiot, joilla näitä tutkimuskohteita lähestyttiin. Artikkelit olivat aihepiiriltään ja interventioiltaan melko homogeenisiä johtuen aineiston hakuvaiheessa tapahtuneesta aineiston karsiutumisprosessista. Melko nopeasti aineistosta nousi esiin teemoja, jotka toistuivat aineiston useassa tutkimuksessa.

Aineistosta nousevat teemat muodostivat rungon, jonka avulla pyrittiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Teemoja ei lähdetty analysoimaan sen tarkemmin, vaan aineiston käsittelyssä pitäydettiin erittelyn tasolla, sillä tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoitus oli koota yhteen tutkimusmateriaalin keskeinen sisältö eikä analysoida sitä tarkemmin esimerkiksi validiteetin tai käsitteiden suhteiden näkökulmasta. Aineiston käsittelyssä pitäydettiin siis puhtaasti kuvailevalla tasolla.

5 Tulokset

5.1 Hiilihydraattien määrän vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon

Aineiston perusteella ruokavalion hiilihydraattien määrällä on vaikutusta tyypin 2 diabeteksen hoitoon. 13:sta mukana olleesta tutkimuksesta kuudessa käsiteltiin vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksia tyypin 2 diabetekseen (Fernemark, Jaredsson, Bunjaku, Rosenqvist, Nystrom & Guldbbrand H 2013; Guldbbrand, Dizdar, Bunjaku, Lindström, Bachrach-Lindström, Fredrikson, Ostgren & Nystrom 2012; Jenkins, Kendall, Banach, Srichaikul, Vidgen, Mitchell, Parker, Nishi, Bashyam, de Souza, Ireland & Josse 2011; Jonasson, Guldbbrand, Lundberg & Nystrom 2014; Krebs, Bell, Hall, Parry-Strong, Docherty, Clarke & Chase 2013; Wolever, Gibbs, Chiasson, Connelly, Josse, Leiter, Maheux, Rabasa-Lhoret, Rodger & Ryan 2013). Tutkimusaineiston keskeiset tulokset on koottu taulukkoon 2. Useassa tutkimuksessa kävi ilmi, että ruokavalion hiilihydraattien määrän vähentäminen parantaa verensokerin hallintaa tyypin 2 diabetesta sairastavilla henkilöillä ja vähentää insuliiniannoksen tarvetta (Fernemark ym. 2013, 5; Guldbbrand ym. 2012, 2122; Jenkins ym. 2011, 1710; Jonasson ym. 2014, 2; Krebs ym. 2013, 15). Muita asioita, joita oli käsitelty useammassa tutkimuksessa, olivat rasva-arvojen muutokset ja aterian jälkeiset vaikutukset verensokeriin erilaisilla ruokavaliolla (Jenkins ym. 2011; Krebs ym. 2013; Wolever ym. 2013). Guldbbrand ja muut (2012, 2120) seurasivat myös koehenkilöiden painon putoamista vähähiilihydraattisella ruokavaliolla verrattuna vähärasvaiseen ruokavalioon, mutta painon putoamisessa ei ollut merkittäviä eroja. Jonasson ja muut (2014, 3) totesivat, että hiilihydraattien määrän rajoituksella oli hyödyllinen vaikutus elimistön tulehdustilaan.

Vaikutukset verensokeriarvoihin ja insuliinin eritykseen

Ruokavalion hiilihydraattien määrän pienentämisen vaikutuksista pitkäaikaiseen verensokeriin (HbA1c-arvo) ja tätä kautta verensokerin hallintaan saatiin tuloksia neljässä tutkimuksessa, jotka käsitelivät hiilihydraattien määrää ruokavaliossa (Guldbbrand ym. 2012; Jenkins ym. 2011; Jonasson ym. 2014; Krebs ym. 2013).

Guldbbrandin ja muiden kaksi vuotta kestäneessä tutkimuksessa verrattiin vähähiilihydraattisen (hiilihydraatteja 20 % kokonaisenergiasta) ja perinteisen vähärasvaisen

(hiilihydraatteja 55–60 % kokonaisenergiasta) ruokavalion vaikutuksia tyyppin 2 diabetesta sairastaviin henkilöihin. Tutkimuksessa huomattiin, että HbA1c-arvo aleni vain vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa. (Guldbrand ym. 2012, 2122.) Tästä tutkimuksesta poikkeavia tuloksia saatiin Jonassonin ja muiden tutkimuksessa, jossa seurattiin vähähiilihydraattisen (20 % kokonaisenergiasta hiilihydraateista) ja vähärasvaisen ruokavalion vaikutusta elimistön matala-asteiseen tulehdukselliseen tilaan. Tutkimuksessa molemmista ruokavalioista aiheutui hyviä muutoksia HbA1c-arvoon eikä muutoksissa ollut merkittäviä eroja ruokavalioiden välillä. (Jonasson ym. 2014, 2.)

Krebsin ja muiden Atkins-tyyppistä dieettiä tarkastelevassa tutkimuksessa saatiin selkeitä tuloksia HbA1c-arvon alenemisesta. Tässä tutkimuksessa hiilihydraatit vähennettiin alussa alle 20 %:iin, viikolla 3 hiilihydraattien osuutta lisättiin 20–25 %:iin ja viikosta 12 eteenpäin ruokavalioon lisättiin viisi grammaa hiilihydraattia viikoittain niin kauan, että paino saatiin vakiintumaan. (Krebs ym. 2013, 12, 15.) HbA1c-arvon laskemisesta saatiin selkeitä tuloksia myös Jenkinsin ja muiden tutkimuksessa, jossa korvattiin 2000 kcal:n ruokavaliosta 475 kcal:n määrä hiilihydraatteja pähkinöillä, muffineilla tai pähkinöiden ja muffineiden yhdistelmällä. Arvot kuitenkin pienenevät vain ruokavaliossa, jossa käytettiin täyttä annosta pähkinöitä (keskimäärin 73 g/vrk) korvaamaan hiilihydraateista saatavaa energiaa. Muffineita tai muffineita ja pähkinöitä syöneillä HbA1c-arvot eivät laskeneet, eikä näiden ruokavalioiden välillä ollut eroja HbA1c-arvossa. (Jenkins ym. 2011, 1706.)

Fernemarkin ja muiden tutkimuksessa, jossa tutkittiin vähähiilihydraattisen (16–24 % kokonaisenergiasta hiilihydraateista), vähärasvaisen (45–56 % kokonaisenergiasta hiilihydraateista) ja välimerellisen (32–35 % kokonaisenergiasta hiilihydraateista) aterian jälkeisiä vaikutuksia tyyppin 2 diabetesta sairastavilla henkilöillä, saatiin ruokavalioiden välillä merkittäviä eroja aterianjälkeisen verensokeritason nousussa ja insuliinin erityksessä. Välimeren ruokavalio erosi hiilihydraattien määrässä muihin ruokavaliioihin verrattuna mutta myös siinä, että ruokavaliossa aamupalaksi juotiin vain kahvia ja lounaaksi syötiin saman verran kaloreja kuin muissa ruokavaliossa aamupalalla ja lounaalla yhteensä. Vähähiilihydraattinen ruokavalio aiheutti matalamman aterian jälkeisen insuliinin erityksen ja verensokerin nousun kuin vähärasvainen ruokavalio. Tutkimuksen mukaan tämä osoittaa, että vähähiilihydraattinen ruokavalio on parempi verensokerin tason hallintaan kuin vähärasvainen ruokavalio. Välimerellinen

ruokavalio aiheutti samanlaisen verensokeritason nousun kuin vähärasvainen ruokavalio, vaikka aterialla sisälsi melkein tuplaten kaloreita verrattuna vähärasvaisen ruokavalion lounaaseen. Tämä johtui suuremmasta insuliinin erityksestä, jonka välimerellisen ruokavalion lounas aiheutti elimistössä. (Fernemark ym. 2013, 1, 5-6.)

Woleverin ja muiden tutkimuksessa, jossa tutkittiin kolmen erilaisen ruokavalion (korkeahiilihydraattinen-korkea-GI, korkeahiilihydraattinen-matala-GI ja vähähiilihydraattinen) vaikutuksia aterian jälkeiseen verensokeritasoon ja triglyseridiarvoihin, ei löydetty merkittäviä eroja verensokeritasossa eri ruokavalioiden välillä. Tutkimuksessa tämän epäiltiin johtuvan elimistön aineenvaihdunnan tottumisesta erilaiseen ruokavalioon, koska tutkittavat noudattivat heille määrättyä ruokavaliota vuoden ajan. Tutkimuksessa oli myös tehty pienempiä muutoksia ruokavalioiden sisältöön kuin muissa tutkimuksissa, joten pienemmät muutokset verensokerin tasossa olivat odotettuja. (Wolever ym. 2013, 230.)

Vaikutukset verensokeria alentavaan lääkkitykseen

Verensokeria alentavien lääkkeiden käytön muutoksia seurattiin kolmessa tutkimuksessa, joissa tutkittiin vähähiilihydraattista ruokavaliota. Kaikissa näissä tutkimuksissa saatiin tuloksia tarvittavan insuliiniannoksen pienenemisestä vähähiilihydraattisella ruokavaliolla. (Guldbrand ym. 2012, 2122; Krebs ym. 2013, 14–15; Jonasson ym. 2014, 2.) Guldbrand ja muut (2012, 2122) huomasivat, että insuliiniannokset pienenevät huomattavasti enemmän vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa kuin vähärasvaisessa ruokavaliossa. Atkins-tyyppisellä ruokavaliolla saatiin samankaltaisia tuloksia insuliiniannoksen pienenemisestä. Tutkimuksen kaikki insuliinia käyttäneet koehenkilöt pystyivät alentamaan päivittäistä insuliiniannostaan. Myös osa oraalisia verensokeria alentavia lääkkeitä käyttäneistä pystyivät alentamaan lääkkityksen määrää. (Krebs ym. 2013, 14.) Tästä tutkimuksessa hieman eroavia tuloksia saatiin Jonassonin ja muiden (2014, 2) tutkimuksessa, jossa insuliiniannosten määrä oli pienentynyt merkittävästi vähähiilihydraattista ruokavaliota noudattaneilla, mutta oraalisten verensokeria alentavien lääkkeiden käytössä ei havaittu kuitenkaan muutosta.

Vaikutukset rasva-arvoihin

Rasva-arvojen muutoksia seurattiin viidessä tutkimuksessa (Guldbrand ym. 2012; Jenkins ym. 2011; Jonasson ym. 2014; Krebs ym. 2013; Wolever ym. 2013). Kahdessa

tutkimuksessa saatiin tuloksia hyödyllisestä HDL-kolesteroliarvon muuttumisesta (Guldbrand ym. 2012, 2122; Jonasson ym. 2014, 2). Guldbrandin ja muiden tutkimuksessa hyödyllinen HDL-kolesteroliarvon kasvaminen huomattiin vain vähähiilihydraattisella ruokavaliolla. Tutkimuksessa huomattiin myös, että vähärasvaisen ja vähähiilihydraattisen ruokavalion välillä ei ollut eroa LDL-kolesteroliarvon muutoksissa. (Guldbrand ym. 2012, 2122.) Jonassonin ja muiden (2014, 2) mukaan niin vähähiilihydraattisella kuin vähärasvaisella ruokavaliolla oli hyödyllisiä vaikutuksia HDL-kolesteroliin, eikä ruokavalioiden välillä ollut eroja. Pähkinöillä hiilihydraatteja korvaavassa tutkimuksessa huomattiin, että täydellä pähkinäannoksella LDL-kolesterolin määrä pieneni merkittävästi verrattuna muffiniannokseen. Puolikkaalla pähkinäannoksella LDL-kolesteroli pieneni vain kohtalaisesti. (Jenkins ym. 2011, 1709.) Krebsin ja muiden (2013, 15) tutkimuksessa Atkins-tyyppinen dieetti aiheutti nousua kokonaiskolesterolissa, LDL- ja HDL-kolesterolissa ja tilastollisesti ei-merkittävän laskun triglyseridiarvoissa. Woleverin ja muiden mukaan aterian jälkeisissä tai paastotriglyseridiarvoissa ei tapahtunut muutoksia alkutilanteeseen verrattuna korkeahiilihydraattien-korkea-GI-ruokavalion ja vähähiilihydraattisen ruokavalion välillä. Tutkimuksen mukaan tämä osoittaa, että triglyseridien aineenvaihdunta sopeutuu erilaisiin hiilihydraattien ja rasvojen määriin. (Wolever ym. 2013, 233.)

5.2 Hiilihydraattien glykeemisen indeksin vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon

Tutkimusten perusteella nautittujen hiilihydraattien glykeemisellä indeksillä on merkitystä sokeriaineenvaihduntaan riippumatta nautitusta hiilihydraattimäärästä. Kaiken kaikkiaan ravinnon glykeemistä indeksiä tarkasteltiin aineiston kolmestatoista tutkimuksesta seitsemässä. (Barakatun Nisak, Ruzita, Norimah, Gilbertson & Nor Azmi 2010; Bozzetto, Natale, Capua, Corte, Patti, Maione, Riccardi, Rivellesse & Annuzzi 2011; Gonçalves, Reis & Dullius 2011; Juanola-Falgarona, Salas-Salvadó, Ibarrola-Jurado, Rabassa-Soler, Díaz-López, Guasch-Ferré, Hernández-Alonso, Balanza, & Bulló 2014; Ley, Hamdy, Mohan & Hu 2014; Marsh, Barclay, Colagiuri & Brand-Miller 2011; Wolever ym. 2013.) Useassa tutkimuksessa todettiin matalan GI:n hiilihydraattien positiiviset vaikutukset kehon sokeriaineenvaihduntaan.

Vaikutukset verensokeriarvoihin, insuliinin eritykseen ja painoon

Kahdessa tutkimuksessa pitkäaikaisverensokeritasoa kuvaava sokerihemoglobiini (HbA1c) laski matalan GI:n ruokavaliossa enemmän kuin kontrolliryhminä olleissa korkean GI:n tai vähärasvaisen ruuan ruokavalioidissa (Barakatun Nisak, Ruzita, Norimah, Gilbertson & Nor Azmi 2010; Ley, Hamdy, Mohan & Hu 2014, 2003). Kolmessa tutkimuksessa tarkasteltiin veren glukoosipitoisuutta, joka laski tai pysyi tasaisempana matalan GI:n ruokavalioidilla kuin kontrolliryhmänä olleilla korkean GI:n tai vähärasvaisella ruokavaliolla (Gonçalves Reis & Dullius 2011, 549–550; Marsh, Barclay, Colagiuri & Brand-Miller 2011, 121–122; Wolever ym. 2013, 229). Gonçalvesin ja muiden (2011, 550) tutkimuksessa muutos huomattiin kuitenkin vain testin ensimmäisenä päivänä. Barakatun Nisak ja muut (2010, 169) huomasivat tutkimuksessaan matalan GI:n ryhmän HbA1c-arvojen kehittyvän suotuisammin kuin kontrolliryhmän, vaikka ryhmien eri kokonaishiilihydraattimäärien ja verensokerinmuutosten välillä ei ollut merkittävää yhteyttä.

Juanola-Falgarona, Salas-Salvadó, Ibarrola-Jurado, Rabassa-Soler, Díaz-López, Guasch-Ferré, Hernández-Alonso, Balanza ja Bulló huomasivat paastoinsuliiniarvojen (HOMA-IR ja HOMA-BCF) parantuvan suotuisammin matalan GI:n ruokavaliossa kuin kontrolliruokavaliolla toimineessa matalan rasvan ruokavaliossa. Matalan ja korkean GI:n ruokavalioryhmien paastoinsuliiniarvojen kehitymisessä ei kuitenkaan ollut merkittäviä eroja. (Juanola-Falgarona ym. 2014, 4.)

Matalan glykeemisen indeksin todettiin alentavan myös painoa tehokkaammin kuin kontrolliryhmissä (Juanola-Falgarona ym. 2014, 3-4; Marsh ym. 2011, 123–124). Juanola-Falgarona ja muut (2014, 3) vertasivat matalan GI:n ruokavaliota vähärasvaiseen ruokavaliioon. Marsh ja muut totesivat kirjallisuuskatsauksessaan matalan GI:n ruokavalioiden voivan auttaa painonhallinnassa verrattuna korkean GI:n ruokavaliioon. Samassa kirjallisuuskatsauksessa todettiin myös painonpudotukseen liittyvä verenpaineen lasku matalan GI:n ruokavalioidissa. Tutkimuksessa ei kuitenkaan osattu sanoa liittyikö verenpaineen lasku matalaan glykeemiseen indeksiin vai matalan GI:n ryhmien painonpudotukseen. (Marsh ym. 2011, 122–124.)

Vaikutukset tulehdusarvoihin

Tulehdusarvojen (CRP ja IL-6) paranemista matalan GI:n ryhmillä kontrolliryhmiin verrattuna todettiin myös (Juanola-Falgarona ym. 2014, 8; Marsh ym. 2011, 122). Toisaalta tulehdusarvojen paranemista todettiin myös tutkimuksissa, joissa tutkittiin vähärasvaisen ja vähähiilihydraattisen ruokavalion eroja (Jonasson ym. 2014, 2). Näissä tutkimuksissa tulehdusarvot paranivat enemmän vähähiilihydraattisissa ruokavali-
 oissa, joten parantuneet tulehdusarvot voivat liittyä tämän perusteella enemmän rasvan määrään ja laatuun ruokavaliossa kuin hiilihydraattien glykeemiseen indeksiin. Toisaalta runsas monosakkaridien nauttiminen ruokavaliossa on todettu nostavan tulehdusarvoja (Jonasson ym. 2014, 5), joten ravinnosta saatavien hiilihydraattien glykeemisellä indeksillä on ainakin teoreettisesti mahdollisuus vaikuttaa myös tulehdusarvoihin. Bozzetton, Natalen, Capuan, Corten, Pattin, Maionen, Riccardin, Rivellesen ja Annuzzin tutkimuksessa saavutettiin alentuneita tulehdusarvoja sekä matalan GI:n runsashiilihydraattisella ruokavaliolla että runsaasti kertatydyttymättömiä rasvahappoja sisältävällä ruokavaliolla. Runsaarasvaisessa ruokavaliossa muutokset tulehdusarvoihin olivat kuitenkin akuutteja, kun taas matalan GI:n ruokavaliossa ne tulivat viiveellä. Tämä viittaisi tutkimuksen mukaan siihen, että sekä alhaisen GI:n hiilihydraatit että ravinnon kertatydyttymättömät rasvat laskevat molemmat tulehdusarvoja, mutta niiden vaikutusmekanismit kehossa ovat erilaisia. (Bozzetto ym. 2011, 276.)

Vaikutukset rasva-arvoihin, kalorimäärään ja kuitujen määrään

Matalan GI:n ruokavalioiden todettiin olevan yhteys parantuneisiin veren lipidiarvoihin. Näissä tutkimuksissa veren triglyseridiarvot paranivat verrattuna kontrolliryhmiin. (Marsh ym. 2011, 122; Wolever ym. 2013, 229–230.) Marsh ja muut (2011, 122) totesivat kirjallisuuskatsauksessaan matalan GI:n ruokavalioiden madaltavan myös tehokkaammin sekä kokonaiskolesterolia sekä LDL-kolesterolia kuin verrokki-interventiot. Yhdessä aineiston tutkimuksessa veren rasva-arvojen muutoksessa ei havaittu eroa matalan GI:n, korkean GI:n ja vähärasvaisen ruokavalion välillä (Juanola-Falgarona ym. 2014, 4).

Barakatun Nisak ja muut toteavat, että matalan GI:n ryhmä sai ruokavaliionsa hiilihydraateista suhteessa vähemmän kaloreita kuin normaalisti syövä kontrolliryhmä,

mutta enemmän ravintokuituja kuin kontrolliryhmä. Tämä siitä huolimatta, että tutkimuksen tavoite oli turvata molempien ryhmien samanlainen ravintokuitujen saanti. Tämän perusteella matalan GI:n hiilihydraatteja runsaasti sisältävästä ruokavalioista saa helposti paljon myös ravintokuituja. Osa matalan GI:n hiilihydraattien terveyshyödyistä johtuukin oletettavasti suuremmasta ravintokuitupitoisuudesta, eikä suoranaisesti ravintoaineen matalasta GI:stä. (Barakatun Nisak ym. 2010, 166, 168).

5.3 Ravintokuitujen vaikutukset tyypin 2 diabeteksen hoitoon

Ravintokuitujen vaikutuksia tyypin 2 diabetekseen tarkasteltiin kolmessa tutkimuksessa (Barakatun Nisak ym. 2010; Gajda, Sulich, Hamulka & Bialkowska 2014; Ley ym. 2014.). Ravintokuitujen määrä liittyy vahvasti hiilihydraattien glykeemiseen indeksiin, koska yleensä matalan GI:n hiilihydraatit sisältävät myös paljon ravintokuituja (Barakatun Nisak ym. 2010, 168).

Ravintokuidut, varsinkin veteen liukenevat, vaikuttavat alentavasti aterian jälkeiseen verensokeriarvoon ja veren kolesteroliin mukaan lukien LDL-kolesteroliin (Pegklidou, Nicolaou & Demopoulos ym. 2010, 3). Gajdan ja muiden (2014, 137) tutkimuksessa, jossa verrattiin tyypin 2 diabetesta sairastavien ylipainoisten ja terveiden ylipainoisten ruokavalioita, raportoitiin ravintokuitujen hyödyllisistä vaikutuksista verensokeritasoon ja veren rasvaprosenttiin. Samanlaisesta vaikutuksesta verensokeriin mainitaan myös Leyn ja muiden (2014, 2003) tutkimuksessa. Gajda ja muut (2014, 137) huomasivat, että tyypin 2 diabetesta sairastavien ruokavalio sisälsi enemmän ravintokuitua ja muutenkin ruokavalio oli terveellisempi kuin ei-diabeetikoilla, ja tämä saattoi selittää tyypin 2 diabetesta sairastavien normaaleja arvoja lähellä olevat veren rasvaprosentit. Barakatun Nisakin ja muiden matalan GI:n ruokavalion vaikutuksia aasialaisissa potilaissa tutkineessa tutkimuksessa mainittiin myös ravintokuitujen hyödyllisyydestä verensokerin hallinnassa, koska ne hidastavat hiilihydraattien imeytymistä (Barakatun Nisak ym. 2010, 168).

Barakatun Nisak ja muut huomasivat, että matalan GI:n ruokavaliota noudattavat kasvattivat ravintokuidun saantia verrattuna tavanomaiseen hiilihydraatteja sisältävään ruokavalioon ja ero ravintokuidun saannissa oli huomattava ruokavalioiden vä-

lillä. Tutkimuksen mukaan tärkein viesti on se, että yhdistelmä matalan GI:n hiilihydraatteja, jotka sisältävät yleensä paljon veteen liukenevia ravintokuituja, tuo etuja diabetesta sairastaville. (Barakatun Nisak ym. 2010, 168.)

5.4 Tyypin 2 diabetesta sairastavan ruokavalio diabeteksen hoidossa

Gajda ja muut (2014, 137) nostavat tutkimuksessaan esiin ravitsemusohjauksen tarpeen, jotta ylipainon aiheuttamia komplikaatioita potilailla voidaan alentaa. Gonçalves ja muut toteavat tutkimuksessaan, että ravitsemusohjaukselle on tarvetta, koska hallitukseen verensokeritasoaan potilaan täytyy osata hallita myös ruokavaliotaan. Ravitsemusohjausta korostetaan niissä tutkimuksissa, joissa tulokset osoittavat korrelaatiota ruokailutapojen ja sairauden välillä. Tutkimuksessa mukana olleet henkilöt omaksuivat terveellisiä vaihtoehtoja ruokavaliossaan paremmin silloin, kun verensokeritasossa tapahtui hyödyllisiä muutoksia. Tämä osoittaa, että he omaksuivat tietoa ja pystyivät soveltamaan sitä omaan ruokavaliionsa, mikä on tärkeää ravitsemusohjauksen onnistumisen kannalta. (Gonçalves ym. 2011, 550–551.) Ley ja muut (2014, 2005) pitävät tärkeänä, että henkilökohtaista ravitsemusterapiaa, joka on räätälöity potilaan metaboliseen profiiliin tai geneettiseen taustaan, tutkitaan diabeteksen hoidon näkökulmasta.

Ley ja muut mainitsevat tutkimuksessaan, että diabeetikon terveellinen ruokavalio on monipuolinen ja sitä voidaan räätälöidä yksilöllisesti. Yksilöllisen räätälöinnin kautta on mahdollista saavuttaa pitkäaikainen muutos diabeetikon ruokavaliossa. (Ley ym. 2014, 2005.) Barakatun Nisak ja muut (2010, 167) huomasivat, että matalan GI:n ruokavaliota noudattavilla potilailla energian ja makroravinteiden saanti tai vaihtoehtojen määrä ruoissa eivät eronneet merkittävästi niistä potilaista, jotka noudattivat tavanomaista ruokavaliota.

Jonassonin ja muiden tutkimuksessa mainitaan, että hiilihydraattien määrän rajoituksella on hyödyllisiä vaikutuksia elimistön tulehduksille ja tulehduksien alentaminen voi olla nykytietämyksen mukaan erittäin tärkeä tekijä tyypin 2 diabeteksen komplikaatioiden, kuten veri- ja sydänsairauksien ja nefropatian estämisessä tyypin 2 diabetesta sairastavalla. Tutkimuksen mukaan vielä ei ole kuitenkaan tarpeeksi tutkimustietoa, jolla voitaisiin määrittellä tarkat hiilihydraattien ja rasvojen määrät tyypin 2

diabeetikon ruokavaliossa. Tutkimuksen tulosten mukaan vähähiilihydraattisella ruokavaliolla (20 % hiilihydraatteja kokonaisenergiasta) voidaan kuitenkin tehokkaasti alentaa elimistön vähäasteista tulehdustilaa tyyppin 2 diabeetikolla. (Jonasson ym. 2014, 5.) Fernemark ja muut sanovat, että vähähiilihydraattisen ruokavalion vaarana voi olla suuri rasvan määrä, joka voi vaikuttaa aterian jälkeiseen triglyseridien lisääntymiseen, sillä tutkimuksessa löydettiin tilastollisesti ei-merkittävä trendi tähän suuntaan verrattuna vähärasvaiseen ruokavalioon. Tämä voi merkitä kasvanutta sydän- ja verisuonitautien riskiä. (Fernemark ym. 2013, 5-6.)

Juanola-Falgaronan ja muiden (2014, 8) tutkimuksen mukaan matalan GI:n dieetit ovat hyviä keinoja hoitaa ylipainoa ja siihen liittyviä oheissairastuvuuksia. Gonçalves ja muut (2014, 551) huomasivat tutkimuksessaan, että matalan GI:n dieetin omaksuminen pienensi hiilihydraattien kokonaiskulutusta, mistä on hyötyä diabeetikoille. Marsh ja muut toteavat tutkimuksessaan, että matalan GI:n dieetit voivat vähentää diabeteksen oheissairauksien, varsinkin sydän- ja verisuonitautien riskiä. Heidän mukaansa ei ole myöskään mitään todisteita matalan GI:n ruokavalion noudattamisen haitallisista vaikutuksista. Ruokavalio on myös yhdenmukainen yleisten ruokasuositusten kanssa. Lisäksi se täyttää helposti kaikki tavoitteet diabetesta sairastavan ravitsemusterapiassa. (Marsh ym. 2014, 122.)

Taulukko 2. Tutkimusaineiston keskeiset tulokset

Tutkimus	Aineiston keskeisten tulosten kuvaus
Gajda, K., Sulich, A., Hamulka J. & Bialkowska A. 2014. Rocz Panstw Zakl Hig, 65, 2, 133–138.	Tutkimuksessa huomattiin, että diabeetikoilla oli huomattavasti korkeammat seerumin glukoosiarvot ja CRP-arvot kuin kontrolliryhmällä, kun taas rasvaproteiinit olivat kontrolliryhmällä huomattavan epänormaalit. Tutkimuksessa raportoitiin ravintokuitujen hyödyllisistä vaikutuksista verensokeritasoon ja veren rasvaproteiiniin. T2D:ta sairastavien ruokavalio sisälsi enemmän ravintokuitua ja muutenkin ruokavalio oli terveellisempi kuin ei-diabeetikoilla, ja tämä saattoi selittää tyyppin 2 diabetesta sairastavien normaaleja arvoja lähellä olevat veren rasvaproteiinit. Seerumin kohonneet CRP-arvot voi olla merkinä ylipainoisille T2D:ta

	sairastaville hyperglykemian aiheuttamasta tulehdustilasta. Tutkimuksen löydökset osoittavat tarvetta ravitsemusopastukselle.
Ley, SH., Hamdy, O., Mohan, V. & Hu, FB. 2014. The Lancet, 383, 9933, 1999–2007.	Todisteet kahden viimeisen vuosikymmenen ajalta osoittaa yksittäisten ravintoaineiden, ruokien ja ruokavaliomallien tärkeyden diabeteksen torjumisessa ja hoidossa. Terveelliset ruokavaliot diabeteksen ehkäisemiseen ja hoitamiseen sisältävät paljon kokojyvää, hedelmiä, kasviksia, pähkinöitä ja palkokasveja. Niissä käytetään alkoholia kohtuullisesti ja vähemmän käsiteltyä viljaa, punaista ja jalostettua lihaa ja sokeroituja virvoitusjuomia. Kirjallisuuskatsauksessa mukana olleissa tutkimuksissa huomattiin HbA1c-arvon laskevan matalan GI:n ruokavaliossa enemmän kuin kontrolliryhminä olleessa korkean GI:n ruokavaliossa. Kirjallisuuskatsauksessa raportoitiin myös ravintokuitujen hyödyllisistä vaikutuksista verensokeritasoon. Ihmisillä on paljon vaihtoehtoja ruokavalioidensa, jotka eivät vaaranna ruokavaliion kokonaisuutta ja tämä auttaa pitämään terveellisessä ruokavaliiossa.
Juanola-Falgarona, M., Salas-Salvadó, J., Ibarrola-Jurado, N., Rabassa-Soler, A., Díaz-López, A., Guasch-Ferré, M., Hernández-Alonso, P., Balanza, R. & Bulló, M. 2014. The American Journal of Clinical Nutrition, 100, 1, 27–35.	Matalan GI:n ja energiarajoitettu ruokavalio, joka sisältää kohtuullisen määrän hiilihydraatteja voi olla tehokkaampi kuin korkean GI:n ja vähärasvainen ruokavalio painon pudotuksessa, verensokerin hallinnassa ja insuliinin aineenvaihdunnassa.
Jonasson, L., Guldbbrand, H., Lundberg, AK. & Nystrom, FH. 2014. Annals of Medicine, 46, 3, 182–187.	Vähärasvainen ja vähähiilihydraattinen ruokavaliot johtivat samanlaiseen painonpudotukseen mutta verensokerin hallinnan edut huomattiin vain vähähiilihydraattisessa ruokavaliiossa. Vähähiilihydraattisella ruokavaliolla oli hyödyllinen vaikutus elimistön vähäiseen tulehdustilaan T2D:ssa.

<p>Fernemark, H., Jaredsson, C., Bunjaku, B., Rosenqvist, U., Nystrom, FH. & Guldbbrand H. 2013. PLoS One, 8, 11, 1-8.</p>	<p>Vähähiilihydraattinen ruokavalio aiheutti vähäisemmän insuliinin ja glukoosin nousut kuin vähärasvainen dieetti. Välimerellinen ruokavalio aiheutti suuremman insuliinin erityksen kuin vähärasvainen ruokavalio ja aterian jälkeiset glukoosiarvot olivat samankaltaisia. Tämä voisi olla hyödyllistä tyyppin 2 diabeteksessa aineenvaihdunnan kannalta, koska välimerellinen ruokavalio aiheutti suuremman insuliinin erityksen verrattuna muihin ruokavalioihin.</p>
<p>Krebs, JD., Bell, D., Hall, R., Parry-Strong, A., Docherty, PD., Clarke, K. & Chase JG. 2013. Journal of the American College of Nutrition, 32, 1, 11–17.</p>	<p>Vähähiilihydraattista ruokavaliota noudatettiin hyvin ja painonpudotusta saavutettiin 24 viikon aikana. Verensokerin hallinta parani myös. HDL-, LDL- ja kokonaiskolesteroliarvot nousivat kaikki.</p>
<p>Guldbbrand, H., Dizdar, B., Bunjaku, B., Lindström, T., Bachrach-Lindström, M., Fredrikson, M., Ostgren, CJ. & Nystrom FH. 2012. Diabetologia, 55, 8, 2118–2127</p>	<p>Painon muutokset olivat samanlaisia vähärasvaista ja vähähiilihydraattista ruokavaliota noudattavissa ryhmissä mutta insuliiniannokset pienenevät huomattavasti enemmän vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa 6 kuukauden kohdalla, kun tutkittavat noudattivat ruokavaliota hyvin. Tähtääminen 20 % kokonaisenergiansaantiin hiilihydraateista voisi olla hoitovaihtoehto.</p>
<p>Wolever, TM., Gibbs, AL., Chiasson, JL., Connelly, PW., Josse, RG., Leiter, LA., Mameux, P., Rabasa-Lhoret, R., Rodger, NW. & Ryan EA. 2013. Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases, 23, 3, 227-234</p>	<p>Matalan GI:n ja vähähiilihydraattisella ruokavaliolla on akuutteja ja kroonisia vaikutuksia aterian jälkeiseen verensokeriin ja triglyserideihin T2D:ta sairastavilla. Glukoosipitoisuus (B-Gluk/P-Gluk) laski tai pysyi tasaisempana matalan GI:n ruokavaliolla kuin kontrolliryhmänä olleilla korkean GI:n tai vähärasvaisella ruokavaliolla. Myös veren triglyseridiarvot paranivat verrattuna kontrolliryhmiin.</p>
<p>Gonçalves Reis, CE. & Dullius, J. 2011. Nutrición Hospitalaria, 26, 3, 546–552.</p>	<p>Alhaisen glykeemisen indeksin ruokavaliota käyttävien hiilihydraattien kokonaiskulutus väheni, joka on hyödyllistä diabeetikolle. Tässä tutkimuksessa huomattiin huomattava ero akuutteihin verensokeriarvoihin vain testin ensimmäisenä päivänä.</p>

<p>Bozzetto, L., De Natale, C., Di Capua, L., Della Corte, G., Patti, L., Maione, S., Riccardi, G., Rivellese, AA. & Annuzzi G. 2011. <i>Acta Diabetol</i>, (2013), 50, 273–276.</p>	<p>Ruokavalio, jossa oli paljon monityydyttymättömiä rasvahappoja ja ruokavalio, jossa oli paljon matalan GI:n hiilihydraatteja/kuituja, aiheuttivat samanlaisia vaikutuksia plasman CRP-pitoisuuksiin. Mutta ruokavaliot vaikuttavat näihin arvoihin eri tavoin. Monityydyttymättömiä rasvahappoja sisältävä ruokavalio aiheutti akuutin aterian jälkeisen reaktion, kun taas toinen ruokavalio aiheutti hitaampia muutoksia triglyseridirikkaiden lipoproteiinien kautta.</p>
<p>Jenkins, DJ., Kendall, CW., Banach, MS., Srichaikul, K., Vidgen, E., Mitchell, S., Parker, T., Nishi, S., Bashyam, B., de Souza, R., Ireland, C. & Josse RG. 2011. <i>Diabetes Care</i>, 34, 8, 1706–1711</p>	<p>Tutkimuksessa huomattiin, että korvaamalla hiilihydraattiruokia pähkinäannoksella (75 g/ päivässä), parantuivat verensokerin hallinta ja seerumin rasva-arvot tyyppin 2 diabeteksessa. Myös HbA1c:n määrä väheni kokonaisen pähkinäannoksen syöneillä enemmän kuin muilla ruokavalioidilla.</p>
<p>Marsh, K., Barclay, A., Colagiuri, S. & Brand-Miller, J. 2011. <i>Current Diabetes reports</i>, 11, 2, 120–127.</p>	<p>Ruokavaliot, joissa on hitaammin sulavia ja imeytyviä hiilihydraatteja ovat yhteydessä tyyppin 2 diabetekseen sairastumisen riskin alentumisessa ja matalan GI:n ruokavalioiden huomattu vaikuttavan hyödyllisesti insuliiniherkkyyteen ja verensokerin pitoisuuteen diabetesta sairastavilla. Tutkimukset osoittavat myös, että matalan GI:n ruokavaliot voivat auttaa painonhallinnassa. Näiden hyötyjen takia matalan GI:n ruokavalio pitäisi ottaa mukaan harkintaan hoidettaessa ja estettäessä diabetesta ruokavaliolla.</p>
<p>Barakatun Nisak, MY., Ruzita, AT., Norimah, AK., Gilbertson, H. & Nor Azmi, K. 2010. <i>Journal of the American College of Nutrition</i>, 29, 3, 161–170.</p>	<p>Matalan GI:n ruokavalioneuvontaa saaneilla kuidun ja kalsiumin saanti kasvoi, samalla kun ruokavalioiden GI laski. HbA1c:n lasku oli huomattavaa viikolla 12 niillä, joilla oli alin GI/GL ruokavaliossaan.</p>

6 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli hankkia tietoa hiilihydraattien määrän ja laadun vaikutuksista tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Tässä luvussa pohditaan tutkimuksen tuloksia suhteessa yleisiin ravintosuosituksiin, hiilihydraattitietoisien ruokavalion turvallisuutta, nykyisiä tyypin 2 diabeteksen hoitosuosituksia ja mahdollisuuksia kehittää tyypin 2 diabeteksen ruokavaliohoitoa tutkimuksen tulosten pohjalta. Luvun loppupuolella pohditaan työn eettisyyttä ja luotettavuutta sekä työn hyödynnettävyyttä.

6.1 Matalan glykeemisen indeksin hiilihydraatit

Tutkimuksen aineistosta kävi ilmi, että korkean GI:n hiilihydraatteja voidaan korvata monilla eri tuotteilla, ei pelkästään lisäämällä rasvaa ruokavalioon tai syömällä pelkästään lihaa. Osassa aineiston tutkimuksissa todettiin ravintovaihtoehtojen kaventuvan hyvin vähän siirryttäessä suosimaan matalan GI:n hiilihydraatteja (Ley ym. 2014, 2005; Barakatun Nisak ym. 2010, 167). Matalan GI:n hiilihydraatteja sisältäviä raaka-aineita on hyvin paljon erilaisia, ja niistä voidaan löytää sopivia varmasti jokaiselle. Tällä tavalla saadaan korvattua korkean GI:n hiilihydraatit ruokavaliosta sen muuttumatta yksipuoleiseksi tai epäterveelliseksi.

Matalan GI:n hiilihydraatteja suosimalla varmistetaan myös riittävä ravintokuidun saanti (Barakatun Nisak ym. 2010, 168). Aineiston tutkimuksissa kävi ilmi juuri kuitujen merkittävyys tyypin 2 diabeteksen oheissairauksien riskien pienemisessä (Barakatun Nisak ym. 2010, 168; Gajda ym. 2014, 137.). Vaikka matalan GI:n hiilihydraatit ja kuidut kulkevatkin käsi kädessä, niin juuri kuitujen merkitystä ja hyötyjä tyypin 2 diabeetikon ruokavaliossa tulisi korostaa vielä nykyistä enemmän. Suosimalla matalan GI:n hiilihydraatteja diabeetikon ruokavaliossa suosittaisiin samalla myös runsaasti kuitua sisältäviä raaka-aineita ja ruokia, jotka ovat myös osa kansallisia ravitsemussuosituksia.

Tämänhetkiset suomalaiset ravitsemussuositukset ovatkin hyvin lähellä matalan GI:n ruokavaliota. Kasvikset, marjat, hedelmät, täysjyväviljat, leipä, puuro, mysli, kasviöljyt, pähkinät ja siemenet vuoden 2014 ravintopyramidista (Terveyttä ruoasta 2014)

sopivat hyvin myös matalan GI:n ruokavalioon. Ravintopyramidista ainoastaan vähärasvaiset maitovalmisteet ja peruna eivät sovi matalan GI:n ruokavaliota noudattavalle. Tämän tutkimuksen pohjalta voidaankin sanoa, että juuri hiilihydraattien GI tarjoaa hyvän työkalun muuttaa tyypin 2 diabetesta sairastavan ruokavaliota terveelliseen ja sairauksia ehkäisevään suuntaan.

6.2 Hiilihydraattitietoisien ruokavalion turvallisuus

Tutkimusaineiston mukaan siis sekä hiilihydraattien määrää rajoittamalla että matalan GI:n hiilihydraatteja suosimalla saadaan hyödyllisiä vaikutuksia tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Aineistossa oli kuitenkin mukana tutkimuksia, joissa hiilihydraattien määrää rajoittavat ruokavaliot huononsivat veren rasvaprosenttia, joka voi pitkällä aikavälillä aiheuttaa sydän- ja verisuonitautteja. Huonontuminen johtui ravinnon hiilihydraattien korvaamisesta rasvoilla. Huonontuminen oli tosin aineiston tutkimuksen mukaan tilastollisesti merkityksetöntä. (Krebs, JD. & ym. 2013, 15; Fernemark, H. & ym. 2013, 5-6.) Toisaalta matalan GI:n hiilihydraattien suosimisesta ei kuitenkaan aineiston tutkimuksista löytynyt haitallisia vaikutuksia, pelkästään hyötyjä. Tämän tutkimuksen aineistosta ei siis löytynyt mitään turvallisuuteen liittyvää estettä matalan GI:n ruokavalion noudattamiseen.

Hiilihydraattien määrän rajoittamisessa täytyy taas olla tarkkana siinä, millä hiilihydraattien energia korvataan. Aineiston tulokset vastaavat tältä osin nykyisiä diabeteksen Käypä hoito -suosituksia, joissa mainitaan, että vähähiilihydraattisen ruokavalion pitkäaikaisista vaikutuksista on vielä liian vähän tietoa, jotta sitä voitaisiin suositella. Hoitosuosituksissa suositeltava tapa rajoittaa hiilihydraatteja on välttää ravitsemuksellisesti vähäarvoisia hiilihydraatteja mutta kasvisten, hedelmien, marjojen tai täysjyväviljatuotteiden rajoittamiselle ei ole tarvetta. (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013.) Käytännössä tämä tarkoittaa myös matalan GI:n hiilihydraattien suosimista korkean GI:n ravintoaineiden kustannuksella. Näin ollen myös hiilihydraattien määrän rajoittamisessa päästään matalan GI:n hiilihydraatteihin. Turvallisin tapa rajoittaa hiilihydraattien määrää ravinnosta on korvata nopeasti imeytyviä hiilihydraattirikkaita ruokia hitaasti imeytyvillä kuitupitoisilla hiilihydraateilla, joka yleensä tarkoittaa myös matalan GI:n hiilihydraatteja.

6.3 Hiilihydraattien vaikutus tyyppin 2 diabeteksen hoitoon

Tutkimusaineiston mukaan ruokavalion hiilihydraattien määrän rajoittamisella ja matalan GI:n hiilihydraateilla on siis hyödyllisiä vaikutuksia tyyppin 2 diabeteksen hoidossa. Ravinnon hiilihydraattimäärällä ja hiilihydraattien glykeemisellä indeksillä on aineiston mukaan suora vaikutus veren glukoosi- ja insuliinipitoisuuteen. Myös ravintokuitujen terveyshyödyt nousivat aineistosta esiin. Varsinkin matalan GI:n hiilihydraatteja voidaan suositella tyyppin 2 diabetesta sairastaville, sillä matalan GI:n hiilihydraatit ovat usein runsaskuituisia ja ravintokuidut kuuluvat osaksi hyvää tyyppin 2 diabeteksen ruokavaliohoitoa (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013). Sekä ravintokuidut että hitaasti verensokeria nostavat matalan GI:n hiilihydraatit soveltuvat tämän tutkimuksen mukaan erityisen hyvin DM2:sen komplikaatioiden ja liitännäissairauksien ehkäisyyn johtuen ravintokuitujen terveyshyödyistä.

Hiilihydraattien määrään ja laatuun vaikuttamalla voidaan tämän tutkimuksen aineiston perusteella parantaa verensokerin hallintaa, veren rasvaprofiilia, pienentää tarvittavaa insuliiniannosta ja vaikuttaa elimistön matala-asteiseen tulehdustilaan. Varsinkin matalan GI:n hiilihydraattien suosimisella oli tutkimusaineiston mukaan selvästi terveyshyötyjä. Tämä vaatii kuitenkin potilaalta sitoutumista ruokavalion muuttamiseen ja tiedonhankintaa ravintoasioista, joten osalle DM2 potilaista hiilihydraattien määrän tai laadun tarkkailu ei sovi. Ruokavalion muuttamisessa täytyy ottaa huomioon myös potilaan kokonaistilanne, jotta ruokavalio olisi turvallinen osa potilaan kokonaishoitoa. Potilaan ruokavalion muuttamisessa tärkeimpien asioiden tulisi olla nopeasti sairauden toteamisen jälkeen toteutettava hyvä asiakaslähtöinen ruokavalio-ohjaus, motivointi ja uuden ruokavalion omaksumisen onnistumisen seuranta (Aro 2007, 168; Heinonen & Aro 2007, 32; Turku 2008, 54).

Nautittu ravinto ei siis sinällään ole koskaan sairauden hoitoa, mutta pitkällä aikavälillä toteutuva ruokavalio sen sijaan on. Hoitokeinona ruokavalio on kuitenkin haastava, sillä se perustuu potilaan pitkällä aikavälillä tekemiin lukuisiin pieniin elämäntapavaihtoihin. Tyyppin 2 diabetesta sairastavaa ihmistä hoitavan tulisi olla tietoinen terveellisestä ruokavaliosta, jotta hän voi informoida potilasta tekemään tarvittavia muutoksia ruokavalioonsa. Hoitajalla tulisi olla myös syvempää teoreettista tietoa ravinnosta, jotta hän voisi suositella potilaalle sopivia ja mieleisiä vaihtoehtoja esimerkiksi

matalan GI:n hiilihydraateista. Muokkaamalla ja löytämällä potilaalle yksilöllisesti mieluisat ja terveelliset ravintoaineet voidaan terveellisen ruokavalion toteutumisen todennäköisyyttä parantaa.

6.4 Tyypin 2 diabeteksen ruokavalio-ohjauksen kehittäminen

Gajdan ja muiden tutkimuksessa nousi esiin, että suurin osa diabeetikoista, erityisesti ylipainoiset henkilöt, eivät omaksu uutta terveellistä ruokavaliota. Näissä tapauksissa ruokavalion noudattaminen epäonnistui usein välipalojen, epäsäännöllisen ruokarytmin, makeisten ja vääränlaisten ruoanvalmistustekniikoiden takia. (Gajda ym. 2014, 136–137.) Ruokavalion muutoksen onnistumisessa oikeanlainen ohjaus on avainasemassa. Sen lisäksi että informoidaan uudesta terveellisestä ruokavaliosta, pitää muistaa informoida ruokavaliosta myös kokonaisuutena. Terveellinen kuitupitoinen ateria ei muodosta terveellistä ruokavaliota, jos sen syö kerran päivässä, tai jos terveellisten aterioiden välillä juo vaikkapa sokeripitoisia virvoitusjuomia.

Nykyisin tyypin 2 diabetesta sairastavalle annettava ruokavalio-ohjaus pohjautuu pitkälti koko väestölle annettaviin ravitsemussuosituksiin (Aro n.d.). Tällaisesta ruokavaliosta kuulee usein käytettävän termiä ”normaali kotiruoka”. Tämän takia siinä, miten hoitoa edistävää ruokavaliosta puhutaan asiakkaalle, täytyisi olla erittäin tarkka. Jos neuvotaan terveellisen ruokavalion olevan normaalia kotiruokaa, täytyy muistaa, että jokaisella on oma käsitys ”normaalista” kotiruokasta: jollekin se voi tarkoittaa lautasmallin mukaista annosta, mutta jollekin toiselle se voi tarkoittaa einesspizzaa. Diabeetikolle ruokavaliosta ei pitäisi puhua vain termillä ”normaali kotiruoka”, vaan ruokavalion sisältämät ainesosat täytyy eritellä siten, että asiakas pystyy sisäistämään, minkälaisia muutoksia hänen tulee tehdä entiseen ruokavalioon verrattuna. Koska ruokavalio on tärkeä osa tyypin 2 diabeteksen hoitoa (Diabetes: Käypä hoito -suositus, 2013), sen sivuuttaminen toteamalla yleisten ravintosuositusten pätemisestä ruokavaliossa ei alleviivaa riittävästi ruokavalion merkitystä. Tyypin 2 diabetesta sairastavan potilaan ruokavalio-ohjauksessa tulisi painottaa vahvasti ruokavalion sisällön ja sairauden hoidon merkitystä. Tulisi myös painottaa, että oikeasta ruokavaliosta lipsumisella on suurempia terveydellisiä vaikutuksia tyypin 2 diabeetikolle kuin ihmiselle, jolla ei kyseistä sairautta ole.

Jokaisen tyyppin 2 diabetesta sairastavan tulisi löytää ruokavalio-ohjauksessa tarvittaessa uusia vaihtoehtoja omille lempiruokailleen ja keinoja tehdä niistä terveellisempiä, esimerkiksi totuttelemalla täysjyväpastaan valkoisen pastan sijaan. Ruokavalion toteuttaminen tulisi olla myös kohtuullisen vaivatonta, eikä valmistamiseen saisi kulua hirveästi enempää aikaa kuin aikaisemmassa ruokavaliossa. Ruokavalio-ohjauksessa tulisi käydä läpi asiakaslähtöisesti ruoat, joista asiakas pitää, ja katsoa, miten ne sopivat uuteen ruokavalioon ja minkälaisilla muutoksilla ne saadaan edelleen pidettyä mukana ruokavaliossa. Myös valmiit reseptit ja lista matalan GI:n hiilihydraattilähteistä voisi helpottaa ruokavalion noudattamista. Tällöin potilaan ei tarvitse miettiä jokaisen tuotteen kohdalla, voiko hän syödä tätä ja mitä kaupasta voi ostaa.

Tavoite olisi, että potilaalla olisi ohjaustilanteesta lähtiessään mielessään enemmän mahdollisuuksia kuin rajoituksia. Sen sijaan, että hoitaja olisi kehottanut lisäämään lisää kuitua ravintoon ja lopettamaan valkoisen leivän syömisen, potilaalla voisi olla mielessään liuta hänelle yhdessä valittuja mieleisiä kuitupitoisia, ruokia joilla korvata valkoista leipää ruokavaliossa.

6.5 Tutkimuksen eettisyys

Hyvin tehty tutkimus kestää sen eettisen tarkastelun. Sen tulosten on täytettävä tietty luotettavuus- ja arviointikriteerit, jotka tiedeyhteisö sille asettaa. Hyvä, eettisesti tehty tutkimus on muutakin kuin lista kriteerejä, jotka sen on täytettävä. Hyvää eettistä tutkimusta on ohjannut koko sen tekoprosessin ajan sitoutuneisuus eettisyyteen ja sen pohdintaan prosessin eri vaiheissa. Tutkimussuunnitelman on oltava laadukas ja valitun tutkimusasetelman on oltava aiheeseen sopiva, ja raportoinnin on oltava hyvin tehty. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 127.) Tutkimuksen eettisyys syntyy siis sekä ulkoapäin asetettujen kriteerien että tutkijan itselleen asettamien vaatimusten kautta.

Tämä tutkimus on pyritty tekemään mahdollisimman tarkasti eettisiä periaatteita noudattaen. Tutkijoiden ennakoasenne tutkimuskohteena olevia hiilihydraatteja kohtaan oli melko hämmäntynyt. Mediassa viikoittain toistuvat ristiriitaiset tiedot hiilihydraattien terveellisyydestä, vähähiilihydraattisen ruokavalion suosion nousu viimeisen vuosikymmen aikana ja valtion viralliset ravintosuositukset olivat muodostaneet sekavan kuvan hiilihydraateista ravintoaineena. Tutkijoiden ennakoasenteessa

ei siis ollut arvolatausta hiilihydraatteja kohtaan, vaan pikemminkin tervettä uteliaisuutta ja halua tutustua paremmin niitä koskevaan tutkimukseen ja saada selvyyttä hiilihydraattien sekavaan julkisuuskuvaan.

Tutkimuksen aineistonkeruuprosessi on varsin kattavasti ja tarkkaan kuvattu, ja se täyttää kirjallisuuskatsauksen aineistonkeruun tieteellisyyden kriteerit. Prosessi on kuvattu kattavasti luvussa 5, ja tutkimuksen lukijalla on mahdollisuus toteuttaa aineistohaku samanlaisena kuin tässä tutkimuksessa. Aineiston erittelyprosessi on tehty lähinnä aineiston tutkimuskohteiden ja käytettyjen interventioiden pohjalta, ja sekä aineiston jäsentelyyn käytetyt teemat että itse aineisto on lukijan nähtävissä/saatavissa.

Tutkimuksen tulokset on raportoitu selkeästi ja tutkimuskysymyslähteisesti. Tulokset on koottu suoraan lähteiden tuloksista, ja ne on pyritty kokoamaan yhteen mahdollisimman tarkasti alkuperäistä kontekstia kunnioittaen. Pohdintaluvussa tuloksista tehdyt johtopäätökset ja esille nousseet teemat on valittu tiedostaen tieteen tekemisen eettiset vaatimukset ja vaatimukset sen tuottamaa tietoa kohtaan. Tutkimuksessa ei sanota mitään sellaista, jota ei voitaisi perustella tutkimuksen tuloksilla ja aineistolla, tai sitten asian on selkeästi ilmaistu olevan tutkijoiden omaa mielipidettä ja pohdintaa.

6.6 Tutkimuksen onnistuminen ja jatkotutkimuksen tarve

Tutkimuksen tulokset yllättivät jossain määrin tutkijat. Vaikka aihetta käsitteleviä tutkimuksia löytyikin kohtuullisen hyvin, olivat ne aihepiiriltään, valitun intervention tai otannan suhteen hyvin erilaisia. Osa tarkasteli verensokerin muutoksia sokerihemoglobiinin (HbA1c) muutoksia seuraamalla, osa veren glukoosipitoisuutta (B-Gluk/P-Gluk). Osassa tutkimuksissa tarkkailtiin veren rasva-arvojen muutoksia, osassa taas ei. Veren insuliinipitoisuuden muutoksia tarkasteltiin vain neljässä tutkimuksessa, kolmessa sitä tarkkailtiin vähähiilihydraattiseen ruokavalioon verraten ja yhdessä verrattuna glykeemiseen indeksiin. Tämä tutkimusten hajanaisuus teki tutkimusten tulosten vertailusta vaikeaa, eivätkä ne muodostaneet yhtenäistä aineistomassaa, josta olisi voinut tehdä vedenpitäviä johtopäätöksiä. Niinpä tämän tutkimuksen anti jäi varsin kuvailevalle tasolle. Tämä ei sinällään haittaa, sillä vaikka tutkimuksen aineisto

ei ole aina tarpeeksi laaja hoitosuositusten tekemiseen, tällöinkin kirjallisuuskatsaus voi kartoittaa potentiaalisia jatkotutkimus- ja kehityskohteita (Thomas & French 2007, 25, 29). Tämän tutkimuksen tapauksessa aineiston tutkimukset olivat informaatioarvoiltaan hyviä, ja niistä sai hyvän ja kattavan yleiskuvan tutkimuksen aiheesta. Vaikka aineiston tutkimuksista ei saanut selkeää yhtenäistä ja vertailukelpoista aineistoa, pystyi niistä kuitenkin rakentamaan hyvän yleiskuvauksen ravinnon hiilihydraattien ja tyyppin 2 diabeteksen suhteesta viime vuosien tutkimuksen valossa. Tässä suhteessa tämä työ onnistui tutkijoiden mielestä hyvin, ja tutkimusprosessi antoi tutkijoille paljon lisää tietoa aiheesta. Tutkimuksen tekeminen sujui molempien tutkijoiden mielestä yllättävän hyvin, eikä ongelmia tutkimusprosessin aikana ilmennyt. Tähän varmasti vaikutti se seikka, että molemmat tekijät olivat tehneet jo aikaisemmin opinnäytetyön, joten kirjoitus- ja tutkimusprosessi ei ollut uusia asioita.

Tämä tutkimus tarjoaa hyvän pohjan jatkaa tyyppin 2 diabeteksen ravintotutkimusta. Aineistona toimineissa tutkimuksissa ei esimerkiksi sivuttu matalahiilihydraattisten ruokavalioiden pitkäaikaisvaikutuksia kovinkaan kattavasti. Tähän liittyy myös seikka hiilihydraattien korvaamisesta ruokavaliossa. Ei ole yhdentekevää, millä makroravinteella hiilihydraatit korvataan, ja eri vaihtoehtoja ei aineiston tutkimuksissa käyty läpi. Hiilihydraatit oli korvattu joko tyydyttymättömillä rasvoilla, tai korkean GI:n hiilihydraatteja oli korvattu matalan GI:n hiilihydraateilla. Olisikin mielenkiintoista selvittää, mikä olisi terveyden kannalta paras vaihtoehto diabeetikon halutessa vähentää nauttimaansa päivittäistä hiilihydraattimäärää. Tyydyttymättömät rasvat ovat varmasti terveellinen vaihtoehto, mutta entäpä proteiinit tai tyydyttyneet rasvat? Olisiko esimerkiksi parantunut verensokeri ja insuliiniherkkyys kokonaisterveyden kannalta parempi vaihtoehto korvattaessa hiilihydraatteja tyydyttyneellä rasvalla? Hyvä diabeetikon ruokavaliohoito ottaa aina huomioon myös potilaan ravintomieltymykset, jolloin hoidon toteuttaminen on todennäköisempää. Niinpä olisikin hyvä saada enemmän tietoa ”vaihtoehtoisista” ruokavaliosta ja niiden soveltuvuudesta diabeetikon hoidossa.

Vain syöty ruoka ratkaisee, ja tämä pitäisi muistaa diabeetikoidenkin hoidossa. Tyyppin 2 diabeetikon ruokavaliota tulisi olla kokonaisuus, jossa otetaan huomioon kokonaisterveellisyys sekä potilaan halukkuus toteuttaa kyseistä ruokavaliota. Tämä vaatii hoitohenkilökunnalta perehtyneisyyttä ravintotieteeseen ja aikaa selvittää potilaan

halukkuus toteuttaa ruokavaliomuutoksia elämässään. Aikaa ja resursseja vie myös seuranta ja muutosten tekeminen ruokavalioon. Vaihtoehto on kuitenkin parempi kuin viitata potilaalle vain virallisia ravintosuosituksia ja siirtyä seuraavaan potilaaseen.

Lähteet

Aro, E. 2007. Diabeetikoiden ravitsemusohjauksen ja –hoidon järjestäminen. Teoksessa Diabetes ja ruoka. Toim. Eliina Aro. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 164–172.

Aro, E. N.d. Ruoka on tärkeä osa hoitoa. Diabetestietoa artikkeli. Viitattu 18.6.2015. http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_2/tyypin_2_hoidon_abc/ruoka_on_tarkea_osa_hoitoa

Barakatun Nisak, MY., Ruzita, AT., Norimah, AK., Gilbertson, H. & Nor Azmi, K. 2010. Improvement of dietary quality with the aid of a low glycemic index diet in Asian patients with type 2 diabetes mellitus. Journal of the American College of Nutrition, 29, 3, 161–170. Viitattu 18.8.2015. Pubmed.

Barker, H. 1996. Nutrition and Dietetics for Health Care. New York: Churchill Livingstone.

Barclay, A., Petocz, P., McMillan-Price, J., Flood, V., Prvan, T., Mitchell, P. and Brand-Miller, J. 2008. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk—a meta-analysis of observational studies. American Journal of Clinical Nutrition, 2008, 87, 627–637. Viitattu 18.8.2015. PubMed.

Bozzetto, L., De Natale, C., Di Capua, L., Della Corte, G., Patti, L., Maione, S., Riccardi, G., Rivellese, AA. & Annuzzi G. 2011. The association hs-CRP with fastin and postprandial plasma lipids in patients with type 2 diabetes is disrupted by dietary monounsaturated fatty acids. Acta Diabetol, 2013, 50, 273-276. Viitattu 20.8.2015. Pubmed.

Clarke, M. 2007. Overview of Methods. Teoksessa Reviewing Research Evidence for Nursing Practice: Systematic Reviews. Toim. Christine Webb ja Brenda Roe. Oxford: Blackwell Publishing, 3-7.

Diabetes. 2014. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen artikkeli. 3.10.2014. Viitattu 16.6.2015. <https://www.thl.fi/fi/web/kansantaudit/diabetes>

Diabetes (online). Käypä hoito–suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkärisseura Duodecim, 2013 (viitattu 15.6.2015). Saatavilla Internetissä: www.kaypahoito.fi

[Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008. 2008. Suomen Diabetesliitto ry. Viitattu 18.6.2015. http://www.diabetes.fi/files/104/Diabeetikon_ruokavaliosuositus.pdf](http://www.diabetes.fi/files/104/Diabeetikon_ruokavaliosuositus.pdf)

[Diabetestietoa. Veren rasvat. N.d. Suomen Diabetesliitto ry. Viitattu 10.2.2016. http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_2/hoidon_tavoitteet_ja_keinot/veren_rasvat](http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_2/hoidon_tavoitteet_ja_keinot/veren_rasvat)

Eskola, J. ja Suoranta, J. 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 4. uud. p. Tampere: Vastapaino.

Fernemark, H., Jaredsson, C., Bunjaku, B., Rosenqvist, U., Nystrom, FH. & Guldbbrand H. 2013. A Randomized Cross-Over Trial of the Postprandial Effects of Three Different

Diets in Patients with Type 2 Diabetes. PLoS One, 8, 11, 1-8. Viitattu 20.8.2015. Pubmed.

Gajda, K., Sulich, A., Hamulka J. & Bialkowska A. 2014. Comparing diabetic with non-diabetic overweight subjects through assessing dietary intakes and key parameters of blood biochemistry and haematology. Rocz Panstw Zakl Hig, 65, 2, 133–138. Pubmed.

Gonçalves Reis, CE. & Dullius, J. 2011. Glycemic acute changes in type 2 diabetics caused by low and high glycemic index diets. Nutrición Hospitalaria, 26, 3, 546–552. Pubmed.

Guldbrand, H., Dizdar, B., Bunjaku, B., Lindström, T., Bachrach-Lindström, M., Fredrikson, M., Ostgren, CJ. & Nystrom FH. 2012. [In type 2 diabetes, randomisation to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice to follow a low-fat diet producing a similar weight loss.](#) Diabetologia, 55, 8, 2118–2127. Viitattu 19.8.2015. Pubmed.

Haglund, B., Huupponen, T., Ventola, A-L. & Hakala-Lahtinen, P. 2011. Ihmisen ravitsemus. Helsinki: WSOYpro Oy. [In type 2 diabetes, randomisation to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice to follow a low-fat diet producing a similar weight loss.](#) Diabetologia, 55, 8, 2118–2127. Pubmed.

Heinonen, L. ja Aro, E. 2007. Tukea ruokavalion muuttamiseen. Teoksessa Diabetes ja ruoka. Toim. Eliina Aro. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 32–38.

Jenkins, DJ., Kendall, CW., Banach, MS., Srichaikul, K., Vidgen, E., Mitchell, S., Parker, T., Nishi, S., Bashyam, B., de Souza, R., Ireland, C. & Josse RG. 2011. [Nuts as a replacement for carbohydrates in the diabetic diet.](#) Diabetes Care, 34, 8, 1706–1711. Viitattu 19.8.2015. Pubmed.

Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Toim. Kirsi Johansson, Anna Axelin, Minna Stolt ja Riitta-Liisa Ääri. Turun yliopiston hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja sarja A51. Turku: Turun yliopisto.

Jonasson, L., Guldbrand, H., Lundberg, AK. & Nystrom, FH. 2014. Advice to follow a low-carbohydrate diet has a favourable impact on low-grade inflammation in type 2 diabetes compared with advice to follow a low-fat diet. Annals of Medicine, 46, 3, 182–187. Viitattu 20.8.2015. Pubmed.

Juanola-Falgarona, M., Salas-Salvadó, J., Ibarrola-Jurado, N., Rabassa-Soler, A., Díaz-López, A., Guasch-Ferré, M., Hernández-Alonso, P., Balanza, R. & Bulló, M. 2014. Effect of the glycemic index of the diet on weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition, 100, 1, 27–35. Pubmed.

Kangasniemi, M. Utriainen, K. Ahonen, S-M. Pietilä, A-M. Jääskeläinen, P. ja Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenetettyyn tietoon. Hoitotiede, 25, 4, 291–301.

- Krebs, JD., Bell, D., Hall, R., Parry-Strong, A., Docherty, PD., Clarke, K. & Chase JG. 2013. Improvements in Glucose Metabolism and Insulin Sensitivity with a Low-Carbohydrate Diet in Obese Patients with Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*, 32, 1, 11–17. Viitattu 20.8.2015. Pubmed.
- Ley, SH., Hamdy, O., Mohan, V. & Hu, FB. 2014. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *The Lancet*, 383, 9933, 1999–2007. Pubmed.
- Marsh, K., Barclay, A., Colagiuri, S. & Brand-Miller, J. 2011. Glycemic Index and Glycemic Load of Carbohydrates in the Diabetes Diet. *Current Diabetes reports*, 11, 2, 120–127. Pubmed.
- Mustajoki, P. 2015a. Tyypin 2 diabeteksen hoito. 2.3.2015. Terveyskirjaston artikkeli. Viitattu 15.6.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00775&p_haku=tyypin%20%20diabetes
- Mustajoki, P. 2015b. Kohonnut verenpaine. 5.5.2015. Terveyskirjaston artikkeli. Viitattu 15.6.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00034
- Mustajoki, P. 2015c. Diabetes (sokeritauti). 13.5.2015. Terveyskirjaston artikkeli. Viitattu 15.6.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011
- Pegklidou, K., Nicolaou, I. & Demopoulos, VJ. 2010. Nutritional Overview on the Management of Type 2 Diabetes and the Prevention of its Complications. *Current Diabetes Reviews*, 6, 6, 400–409. Pubmed.
- Polonsky, W. 1999. *Diabetes Burnout*. Alexandria: American Diabetes Association.
- Roe, B. 2007. Key Stages and Considerations when Undertaking a Systematic Review: Bladder Training for the Management of Urinary Incontinence. *Teoksessa Reviewing Research Evidence for Nursing Practice: Systematic Reviews*. Toim. Christine Webb ja Brenda Roe. Oxford: Blackwell Publishing, 9-21.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus: johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. Julkisojohtaminen 4. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Sand, O. Sjaastad, OV. Haug, E. Bjålie J. & Toverud, K. 2012. *Ihminen – Fysiologia ja anatomia*. 8.-9. p. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Saraheimo, M. 2015a. Diabeteksen oireet. *Teoksessa Diabetes*. Toim. Pirjo Ilanne-Parikka, Tapani Rönnemaa, Marja-Terttu Saha ja Timo Sane. Tampere: Tammerprint Oy, 11–13.
- Saraheimo, M. 2015b. Mitä diabetes on? *Teoksessa Diabetes*. Toim. Pirjo Ilanne-Parikka, Tapani Rönnemaa, Marja-Terttu Saha ja Timo Sane. Tampere: Tammerprint Oy, 9-10.
- Saraheimo, M. 2015c. Tyypin 2 diabetes. *Teoksessa Diabetes*. Toim. Pirjo Ilanne-Parikka, Tapani Rönnemaa, Marja-Terttu Saha ja Timo Sane. Tampere: Tammerprint Oy, 18–20.

Terveyttä ruoasta. 2014. Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Tampere: Juvenes Print – Suomen yliopistopaino Oy.

Thomas, L & French, B. 2007. Prevention and Treatment of Urinary Incontinence after Stroke in Adults: Experiences from a Systematic Review for the Cochrane Collaboration. Teoksessa Reviewing Research Evidence for Nursing Practice: Systematic Reviews. Toim. Christine Webb ja Brenda Roe. Oxford: Blackwell Publishing, 23-30.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. 9. p. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Turku, R. 2008. Omahoidon motivaation tukeminen. Teoksessa Diabeetikon hoidonohjaus. Toim. Rintala T-M., Kotisaari S., Olli S. ja Simonen R. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 54.

Tyyppin 2 diabetes. Opas aikuistyyppin diabeetikolle. 2007. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Tähtinen, H. 2007. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Toim. Kirsi Johansson, Anna Axelin, Minna Stolt ja Riitta-Liisa Ääri. Turun yliopiston hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja sarja A51. Turku: Turun yliopisto.

Uusitupa, M. 2009. Diabetes. 19.1.2009. Terveysportin artikkeli. Viitattu 16.6.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=seh00045

Voutilainen, E. Fogelholm, M. Mutanen, M. 2015. Ravitsemustaito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Wolever, TM., Gibbs, AL., Chiasson, JL., Connelly, PW., Josse, RG., Leiter, LA., Maheux, P., Rabasa-Lhoret, R., Rodger, NW. & Ryan EA. 2013. [Altering source or amount of dietary carbohydrate has acute and chronic effects on postprandial glucose and triglycerides in type 2 diabetes: Canadian trial of Carbohydrates in Diabetes \(CCD\)](#). Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases, 23, 3, 227–234. Viitattu 20.8.2015. Pubmed.

Yki-Järvinen, H. 2013a. Tyyppin 2 diabeteksen hoito ja seuranta. 27.5.2013. Terveysportin artikkeli. Viitattu 15.6.2015. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ykt00561&p_haku=tyypin%20%20diabetes

Yki-Järvinen, H. 2013b. Elämäntapaohjaus tyyppin 2 diabeteksen hoidossa. 27.5.2013. Terveysportin artikkeli. Viitattu 16.6.2015. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ykt00562

Liitteet

Liite 1. Hakukaavio

Tietokanta / tiedon lähde	Hakusanat	Rajaukset	Osumien määrä	Otsikon perusteella valitut viitteet	Abstraktin perusteella valitut viitteet	Kokotekstin perusteella valitut viitteet
PubMed	Type 2 diabetes AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	186	71	20	13
PubMed	Type 2 diabetes AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	75 (75 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	47 (47 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	16 (16 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Type 2 diabetes AND nutrition AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	28 (28 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Type 2 diabetes AND nutrition AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	22 (22 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Type 2 diabetes AND nutrition therapy AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	4 (22 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Type 2 diabetes AND nutrition therapy AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	3 (3 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Type 2 diabetes AND diet AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	80 (80 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uusi hakutulos)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

PubMed	Type 2 diabetes AND diet AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	48 (48 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uusi hakutulos)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	6 (6 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	4 (4 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition therapy AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	2 (2 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition therapy AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	1 (1 sama tulos kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND diet AND carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	15 (15 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

PubMed	Diabetes mellitus type 2 AND diet AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015, humans, field: title / abstract	8 (8 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	23	7	4	0
Cinahl	Type 2 diabetes AND dietary carbohydrates	Full text, 2010-2015	16 (16 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	22 (22 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	15 (15 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND nutrition AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	7 (7 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND nutrition AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	4 (4 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

Cinahl	Type 2 diabetes AND nutrition therapy AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND nutrition therapy AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND diet AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	13 (13 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Type 2 diabetes AND diet AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	10 (10 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	7 (7 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	4 (4 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition therapy AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND nutrition therapy AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND diet AND carbohydrates	Full text, 2010–2015	13 (13 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Cinahl	Diabetes mellitus type 2 AND diet AND dietary carbohydrates	Full text, 2010–2015	10 (10 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND hiilihydraatit	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	4	1	0	0

Medic	Tyypin 2 diabetes AND "ravinnon hiilihydraatit"	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	3 (3 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND ravitseminen AND hiilihydraatit	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND ravitseminen AND "ravinnon hiilihydraatit"	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND ravitsemushoito AND hiilihydraatit	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND ravitsemushoito AND "ravinnon hiilihydraatit"	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	0	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

Medic	Tyypin 2 diabetes AND ruokavalio AND hiilihydraatit	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	2 (2 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä
Medic	Tyypin 2 diabetes AND ruokavalio AND ”ravinnon hiilihydraatit”	Vain kokotekstit, 2010–2015, asiasanojen synonyymit käytössä	2 (2 samaa tulosta kuin edellisissä hauissa, 0 uutta hakutulosta)	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä	Ei uusia viitteitä

Liite 2. Tutkimusaineiston esittely

	Tutkimuksen tekijät ja julkaisu- vuosi	Tarkoitus / tavoite	Otanta, tutkimusme- netelmä	Keskeiset tulokset
1	Gajda, K., Sulich, A., Hamulka J. & Bialkowska A. 2014. Comparing diabetic with non-diabetic overweight subjects through assessing dietary intakes and key parameters of blood biochemistry and haematology. <i>Rocz Panstw Zakl Hig</i> , 65, 2, 133–138.	Tutkimuksessa arviointiin tutkittavien arvioitujen ruokavalioiden vaikutuksia biokemiallisiin ja hematologisiin tunto-merkkeihin.	N = 86, ravinnon saantia verrattiin ei-diabeetikoiden ja diabeetikoiden välillä 3 päivän ajalta. Samalla hankittiin asiaan liittyvät veren biokemialliset ja hematologiset tulokset potilasrekistereistä.	Tutkimuksessa huomattiin, että diabeetikoilla oli huomattavasti korkeammat seerumin glukoosiarvot ja CRP-arvot kuin kontrolliryhmällä, kun taas rasvaprofiilit olivat kontrolliryhmällä huomattavan epänormaalit. Tutkimuksessa raportoitiin ravintokuitujen hyödyllisistä vaikutuksista verensokeritasoon ja veren rasvaprofiiliin. T2D:ta sairastavien ruokavalio sisälsi enemmän ravintokuitua ja muutenkin ruokavalio oli terveellisempi kuin ei-diabeetikoilla, ja tämä saattoi selittää tyypin 2 diabetesta sairastavien normaaleja arvoja lähellä olevat veren rasvaprofiilit. Seerumin kohonneet CRP-arvot voi olla merkinä ylipainoisille T2D:ta sairastaville hyperglykemian aiheuttamasta tulehdustilasta. Tutkimuksen löydökset osoittavat tarvetta ravitsemusopastukselle.
2	Ley, SH., Hamdy, O., Mohan, V. & Hu, FB. 2014. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and	Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia ruokavalion roolia	Kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen tutkimus.	Todisteet kahden viimeisen vuosikymmenen ajalta osoittaa yksittäisten ravintoaineiden, ruokien ja ruokavaliomallien tärkeyden diabeteksen torjumisessa ja hoidossa. Terveelliset ruokavaliot diabeteksen ehkäisemiseen ja hoitamiseen sisältävät paljon kokojyvää, hedelmiä, kasviksia, pähkinöitä ja palkokasveja. Niissä käytetään alkoholia kohtuullisesti ja

	nutritional strategies. The Lancet, 383, 9933, 1999–2007.	diabeteksen ehkäisyssä ja hoidossa.		vähemmän käsiteltyä viljaa, punaista ja jalostettua lihaa ja sokeroituja virvoitusjuomia. Kirjallisuuskatsauksessa mukana olleissa tutkimuksissa huomattiin HbA1c-arvon laskevan matalan GI:n ruokavaliossa enemmän kuin kontrolliryhminä olleessa korkean GI:n ruokavaliossa. Kirjallisuuskatsauksessa raportoitiin myös ravintokuitujen hyödyllisistä vaikutuksista verensokeritasoon. Ihmisillä on paljon vaihtoehtoja ruokavalioissaan, jotka eivät vaaranna ruokavalion kokonaisuutta ja tämä auttaa pitäytymään terveellisessä ruokavaliossa.
3	Juanola-Falgarona, M., Salas-Salvadó, J., Ibarrola-Jurado, N., Rabassa-Soler, A., Díaz-López, A., Guasch-Ferré, M., Hernández-Alonso, P., Balanza, R. & Bulló, M. 2014. Effect of the glycemic index of the diet on weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. The	Tutkimuksessa arvioitiin 3:en erilaisen ruokavalion tehokkuutta painon pudotukseen, kylläisyydentunteeseen, tulehdukseen ja muihin aineenvaihduntamarkkereihin.	N = 112, osallistujat jaettiin satunnaisesti noudattamaan kolmea eri ruokavaliota 6 kuukauden ajaksi.	Matalan GI:n ja energiarajoitettu ruokavalio, joka sisältää kohtuullisen määrän hiilihydraatteja voi olla tehokkaampi kuin korkean GI:n ja vähärasvainen ruokavalio painon pudotuksessa, verensokerin hallinnassa ja insuliinin aineenvaihdunnassa.

	American Journal of Clinical Nutrition, 100, 1, 27–35.			
4	Jonasson, L., Guldbrand, H., Lundberg, AK. & Nystrom, FH. 2014. Advice to follow a low-carbohydrate diet has a favourable impact on low-grade inflammation in type 2 diabetes compared with advice to follow a low-fat diet. Annals of Medicine, 46, 3, 182–187.	Tutkimuksessa vertailtiin kahden ruokavalion (vähärasvainen ja vähähiilihydraattinen) vaikutusta tulehdukselliseen tyyppiin 2 diabetekseen.	N = 59, potilaat jaettiin satunnaisesti kahta eri ruokavaliota noudattavaan ryhmään.	Molemmat ruokavaliot johtivat samanlaiseen painonpudotukseen mutta verensokerin hallinnan edut huomattiin vain vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa. Vähähiilihydraattisella ruokavaliolla oli hyödyllinen vaikutus elimistön vähäiseen tulehdustilaan T2D:ssa.
5	Fernemark, H., Jaredsson, C., Bunjaku, B., Rosenqvist, U., Nystrom, FH. & Guldbrand H. 2013. A Randomized Cross-Over Trial of the Postprandial Effects of Three Different Diets in Patients with Type 2 Diabetes. PLoS One, 8, 11, 1-8.	Tutkimuksessa tutkittiin kolmen erilaisen ruokavalion (vähärasvainen, vähähiilihydraattinen ja välimerellinen) ruokailun jälkeisiä vaikutuksia tyyppiin 2 diabetekseen.	N = 21, tutkimuksen lopussa N= 19. Potilaat noudattivat kaikkia kolmea eri dieettiä satunnaisessa järjestyksessä.	Vähähiilihydraattinen ruokavalio aiheutti vähäisemmän insuliinin ja glukosin nousun kuin vähärasvainen dieetti. Välimerellinen ruokavalio aiheutti suuremman insuliinin erityksen kuin vähärasvainen ruokavalio ja aterian jälkeiset glukosiarvot olivat samankaltaisia. Tämä voisi olla hyödyllistä tyyppiin 2 diabetekseen aineenvaihdunnan kannalta, koska välimerellinen ruokavalio aiheutti suuremman insuliinin erityksen verrattuna muihin ruokavalioiden.

6	<p>Krebs, JD., Bell, D., Hall, R., Parry-Strong, A., Docherty, PD., Clarke, K. & Chase JG. 2013. Improvements in Glucose Metabolism and Insulin Sensitivity with a Low-Carbohydrate Diet in Obese Patients with Type 2 Diabetes. <i>Journal of the American College of Nutrition</i>, 32, 1, 11–17.</p>	<p>Tutkimus tutki vähähiilihydraattisen runsasrasvaisen ruokavalion vaikutusta insuliiniherkyyteen, verensokerin hallintaan ja sepelvaltimotaudin riskiin.</p>	<p>N = 14, tutkimuksen lopussa N= 12, Potilaat noudattivat ”Atkins”-tyyppistä vähähiilihydraattista dieettiä ja mittaukset tehtiin 0, 12 ja 24 viikon kohdalla.</p>	<p>Vähähiilihydraattinen ruokavaliota noudatettiin hyvin ja painonpudotusta saavutettiin 24 viikon aikana. Verensokerin hallinta parani myös. HDL-, LDL- ja kokonaiskolesterolit nousivat kaikki.</p>
7	<p>Guldbrand, H., Dizdar, B., Bunjaku, B., Lindström, T., Bachrach-Lindström, M., Fredrikson, M., Ostgren, CJ. & Nystrom FH. 2012. In type 2 diabetes, randomisation to advice to follow a low-carbohydrate diet transiently improves glycaemic control compared with advice</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli vertailla vähärasvaisen ja vähähiilihydraattisen ruokavalion vaikutuksia.</p>	<p>N = 61, osallistujat jaettiin satunnaisesti noudattamaan kahta eri dieettiä. Tutkimus kesti 2 vuotta.</p>	<p>Painon muutokset olivat samanlaisia molemmissa ryhmissä mutta insuliiniannokset pienenevät huomattavasti enemmän vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa 6 kuukauden kohdalla, kun tutkittavat noudattivat ruokavaliota hyvin. Tähtääminen 20 % kokonaisenergiansaantiin hiilihydraateista voisi olla hoitovaihtoehto.</p>

	to follow a low-fat diet producing a similar weight loss. <i>Diabetologia</i> , 55, 8, 2118–2127.			
8	Wolever, TM., Gibbs, AL., Chiasson, JL., Connelly, PW., Josse, RG., Leiter, LA., Maheux, P., Rabasa-Lhoret, R., Rodger, NW. & Ryan EA. 2013. Altering source or amount of dietary carbohydrate has acute and chronic effects on postprandial glucose and triglycerides in type 2 diabetes: Canadian trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD). <i>Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases</i> , 23, 3, 227–234.	Tutkimuksessa tutkittiin ovatko aterian jälkeiset reaktiot verensokerissa T2D:ta sairastavilla, jotka noudattivat joko matalan GI:n tai vähähiilihydraattista ruokavaliota, kroonisia vai akuutteja ruokavalion vaikutuksia.	N = 104, Osallistujat jaettiin satunnaisesti noudattamaan kolmea erilaista ruokavaliota 12 kuukaudeksi.	Matalan GI:n ja vähähiilihydraattisella ruokavaliolla on akuutteja ja kroonisia vaikutuksia aterian jälkeiseen verensokeriin ja triglyserideihin T2D:ta sairastavilla. Glukoosipitoisuus (B-Gluk/P-Gluk) laski tai pysyi tasaisempana matalan GI:n ruokavaliolla kuin kontrolliryhmänä olleilla korkean GI:n tai vähärasvaisella ruokavaliolla. Myös veren triglyseridiarvot paranivat verrattuna kontrolliryhmiin.

9	Gonçalves Reis, CE. & Dullius, J. 2011. Glycemic acute changes in type 2 diabetics caused by low and high glycemic index diets. <i>Nutrición Hospitalaria</i> , 26, 3, 546–552.	Tutkimuksen tarkoitus oli tutkia alhaisen glykeemisen indeksin ruokavalion vaikutusta akuutteihin verensokeriarvoihin.	N = 12, osallistujat jaettiin 2 ryhmään, jotka noudattivat erilaista ruokavaliota (HGI,LGI) 2 päivänä peräkkäisinä viikkoina.	Alhaisen glykeemisen indeksin ruokavaliota käyttävien hiilihydraattien kokonaiskulutus väheni, joka on hyödyllistä diabeetikolle. Tässä tutkimuksessa huomattiin huomattava ero akuutteihin verensokeriarvoihin vain testin ensimmäisenä päivänä.
10	Bozzetto, L., De Natale, C., Di Capua, L., Della Corte, G., Patti, L., Maione, S., Riccardi, G., Rivellese, AA. & Annuzzi G. 2013. The association hs-CRP with fastin and postprandial plasma lipids in patients with type 2 diabetes is disrupted by dietary monounsaturated fatty acids. <i>Acta Diabetol</i> , 2013, 50, 273–276.	Tutkimuksessa arviointiin vaikuttavatko kaksi erilaista ruokavaliota eri tavalla kehon tulehdustilaan.	N = 12, osallistujat jaettiin satunnaisesti noudattamaan kahta erilaista ruokavaliota neljän viikon ajaksi.	Ruokavalio, jossa oli paljon monitydyttymättömiä rasvahappoja ja ruokavalio, jossa oli paljon hiilihydraatteja/kuituja, aiheuttivat samanlaisia vaikutuksia plasman CRP-pitoisuuksiin. Mutta ruokavaliot vaikuttavat näihin arvoihin eri tavoin. Monitydyttymättömiä rasvahappoja sisältävä ruokavalio aiheutti akuutin aterian jälkeisen reaktion, kun taas toinen ruokavalio aiheutti hitaampia muutoksia triglyseridirikkaiden lipoproteiinien kautta.

11	<p>Jenkins, DJ., Kendall, CW., Banach, MS., Srichaikul, K., Vidgen, E., Mitchell, S., Parker, T., Nishi, S., Bashyam, B., de Souza, R., Ireland, C. & Josse RG. 2011. Nuts as a replacement for carbohydrates in the diabetic diet. <i>Diabetes Care</i>, 34, 8, 1706–1711.</p>	<p>Tutkimuksessa arvioitiin pähkinöiden vaikutusta kasvirasvan lähteenä seerumin rasvoihin ja HbA1c:hen tyypin 2 diabeteksessa</p>	<p>N = 117, osallistujat jaettiin satunnaisesti noudattamaan kolmea eri dieettiä, jotka sisälsivät eri määrän pähkinöitä hiilihydraattien korvikkeena.</p>	<p>Tutkimuksessa huomattiin, että korvaamalla hiilihydraattiruokia pähkinäannoksella (75 g/ päivässä), parantuivat verensokerin hallinta ja seerumin rasva-arvot tyypin 2 diabeteksessa. Myös HbA1c:n määrä väheni kokonaisen pähkinäannoksen syöneillä enemmän kuin muilla ruokavaliolla.</p>
12	<p>Marsh, K., Barclay, A., Colagiuri, S. & Brand-Miller, J. 2011. Glycemic Index and Glycemic Load of Carbohydrates in the Diabetes Diet. <i>Current Diabetes reports</i>, 11, 2, 120–127.</p>	<p>Ravitsemusterapia on ensimmäinen tapa estää ja hoitaa tyypin 2 diabetesta. Nykyään on selvää, että niin hiilihydraattien määrä kuin laatu on tärkeä asia ennustaessa yksilön glykeemistä reaktiota ateriaan.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus. Kvalitatiivinen tutkimus.</p>	<p>Ruokavaliot, joissa on hitaammin sulavia ja imeytyviä hiilihydraatteja ovat yhteydessä tyypin 2 diabetekseen sairastumisen riskin alentumisessa ja matalan GI:n ruokavaliota on huomattu vaikuttavan hyödyllisesti insuliiniherkkyyteen ja verensokerin pitoisuuteen diabetesta sairastavilla. Tutkimukset osoittavat myös, että matalan GI:n ruokavaliot voivat auttaa painonhallinnassa. Näiden hyötyjen takia matalan GI:n ruokavalio pitäisi ottaa mukaan harkintaan hoidettaessa ja estettäessä diabetesta ruokavaliolla.</p>

13	Barakatun Nisak, MY., Ruzita, AT., Norimah, AK., Gilbertson, H. & Nor Azmi, K. 2010. Improvement of dietary quality with the aid of a low glycemic index diet in Asian patients with type 2 diabetes mellitus. Journal of the American College of Nutrition, 29, 3, 161–170.	Tutkimuksen tarkoituksena oli määrittellä matalan GI:n ruokavalion neuvonnan vaikutuksia syömistottumuksiin ja ruokavalion laatuun T2D:ta sairastavilla aasialaisilla.	N = 104, osallistujat jaettiin satunnaisesti saamaan kahta erilaista ravintoneuvontaa 12 viikon ajaksi.	Matalan GI:n ruokavalioneuvontaa saaneilla kuidun ja kalsiumin saanti kasvoi, samalla kun ruokavalion GI laski. HbA1c:n lasku oli huomattavaa viikolla 12 niillä, joilla oli alin GI/GL ruokavaliiossaan.
----	--	--	---	---