

# Diabeteksen ravitsemushoidon eroavaisuudet kansallisissa ravitsemussuosituksissa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Mikael Alaraappana

Opinnäytetyö  
Hyvinvointipalveluiden osaamisala  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoitaja

2016

Hyvinvointipalveluiden osaamisala  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoidaja

---

<b>Tekijä</b>	Mikael Alaraappana	Vuosi	2016
<b>Ohjaaja(t)</b>	Anja Mikkola & Annette Suopajarvi		
<b>Työn nimi</b>	Diabeteksen ravitsemushoidon eroavaisuudet kansallisissa ravitsemussuosituksissa		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	54 + 1		

---

Diabetesta sairastaa maapallolla yli 300 miljoonaa ihmistä ja luku kasvaa nopeasti. Diabetes on sairaus, joka kohottaa veressä olevan glukoosin määrää. Diabeteksen hoitoon kuuluu erilaiset elintapojen muutokset kuten ravitsemushoito, liikunta ja painon pudotus. Jos nämä eivät riitä, niin pitää aloittaa lääkitys. Eri yhteisöt julkaisevat suosituksia, kuinka diabeteksen ravitsemushoito pitäisi suorittaa. Näissä ravitsemussuosituksissa on paljon eroja.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta diabeteksen ravitsemushoidosta ja selvittää eri maiden ravitsemussuosistusten eroja. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata diabeteksen ravitsemussuosistusten eroavaisuuksia. Tutkimuskysymyksenä toimii ”millaisia eroja eri kansallisuuksien diabeteksen hoitosuosistusten ravitsemussuosituksissa on?” Opinnäytetyöhön otetaan mukaan tyyppin 1 ja 2 diabeteksen ravitsemussuositukset ja siitä on rajattu pois lasten, raskaana olevien naisten sekä vanhusten ravitsemussuositukset. Myös diabetekseen liittyvien komplikaatioiden aiheuttamat ruokavaliomuutokset jätetään rajauksen ulkopuolelle.

Opinnäytetyön viitekehyksenä toimii tyyppin 1 ja 2 diabetes sekä niiden hoito, Diabeetikon ohjaus, ravitsemushoito, ravitsemussuositukset sekä ravintoaineet.

Opinnäytetyössä tehtiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jossa vertailtiin Suomen, Ruotsin, Iso-Britannian, Yhdysvaltojen, Kanadan, Japanin, Australian sekä Intian ravitsemussuosituksia diabeteksen hoitoon. Ravitsemussuositukset arvioitiin vastaamalla tiettyihin kriteereihin, analysoitiin käyttämällä jatkuvaa vertailua ja teemoihin kategorisoimista ja lopuksi tuloksista tehtiin johtopäätökset.

Lapland University of Applied sciences  
Degree program of nursing

---

<b>Author</b>	Mikael Alaraappana	Year	2016
<b>Supervisor</b>	Anja Mikkola & Annette Suopajärvi		
<b>Subject of thesis</b>	The differences in national nutritional guidelines for diabetes		
<b>Number of pages</b>	54 + 1		

---

There is over 300 million diabetics in the world and the number is rapidly growing. Diabetes is a condition that elevates plasma glucose. Treatment for diabetes contains different lifestyle changes such as medical nutrition therapy, exercise and weight loss. Medication is needed if lifestyle changes aren't enough. Different organizations and nations publish dietary guidelines on how medical nutritional therapy should be conducted. There is a lot of variation between these guidelines.

Goal of the thesis is to add knowledge of nutrition therapy for diabetes and to assess the differences between national dietary guidelines for diabetes. Meaning of the thesis is to describe the differences in the dietary guidelines for diabetes between different nations. Research question was "What kind of differences there are in the national dietary guidelines for diabetes?" Thesis excludes nutritional guidelines for child with diabetes, gestational diabetes and elderly person with diabetes from the research.

Theory of the thesis contains type 1 and type 2 diabetes and treatment, guidance of diabetics, nutritional therapy, dietary guidelines and nutrients.

A descriptive literature review was conducted. It compared the nutritional guidelines for diabetes from Finland, Sweden, United Kingdom, USA, Canada, Japan, Australia and India. Nutritional guidelines were evaluated, analyzed and then from the results deductions were made.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 DIABETES .....	6
2.1 Tyypin 1 Diabetes .....	7
2.2 Tyypin 2 diabetes.....	9
2.3 Diabeetikon hoito .....	12
2.4 Tyypin 1 diabeetikon hoito .....	14
2.5 Tyypin 2 diabeetikon hoito .....	17
2.6 Diabeteksen lisäsairaudet.....	21
2.7 Diabeetikon hoitotyö .....	23
3 DIABEETIKON RAVITSEMUSHOITO KIRJALLISUUDESSA.....	25
3.1 Energiaravintoaineet ja suojaravintoaineet .....	27
3.2 Ravitsemussuositus ja ravitsemushoito käsitteenä.....	33
3.3 Diabeetikon ravitsemushoidon ohjaus .....	34
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA ONGELMAT .....	35
4.1 Tutkimusongelma, tarkoitus ja tavoite.....	35
4.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	35
4.3 Rajaus ja aineistonkeruu .....	36
4.4 Aineiston analysointi ja tulkinta .....	38
5 TUTKIMUSTULOKSET .....	39
5.1 Ravitsemussuositusten arviointi.....	40
5.2 Energiaravintoaineiden ja suojaravintoaineiden suositukset.....	42
5.3 Ruokavaliot suosituksissa.....	46
6 POHDINTA .....	50
LÄHTEET.....	52
LIITTEET .....	55

## 1 JOHDANTO

Diabetesta sairastaa maailmanlaajuisesti joka 11. henkilö ja vuoteen 2040 arvioidaan, että joka kymmenes sairastaa diabetesta (International diabetes federation). Suomessa tyypin 2 diabetesta arvioidaan sairastavan 500 000 ihmistä ja n. 50 000 sairastaa tyypin 1 diabetesta. Näistä lääkehoidolla hoidetaan n. 286 000 ihmistä. Diabetes aiheuttaa verensokerin nousun eli hyperglykemian ja suurin vaikuttaja verensokeriarvoihin on ravitsemuksen sisältämä hiilihydraatti sekä kehon sisäiset reaktiot. Ravitsemuksen hallinta onkin tärkeä osa diabeteksen hoitoa. Tämän vuoksi kansainväliset yhteisöt antavat hoitoa varten ravitsemussuosituksia. (Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos)

Ravitsemushoitoa käytetään hoitamaan sairauksien aiheuttamien ravitsemustarpeiden muutoksia (Sinisalo 2015,116) Ravitsemussuosituksilla kuvataan ravintoaineiden ja energian tarvetta tai suositeltavaa saantia ja tällä tavoin parannetaan ihmisten hyvää terveyttä. Suosituksia voivat tehdä erilaiset kansalliset järjestöt, viranomaiset ja tiedeyhteisöt. Suositusten väliset erot selittyvät tulkinnoilla, painotuksilla, kansallisilla ruokailutottumuksilla ja käytännön toteuttamismahdollisuuksilla. (Lahti-Koski & Rautavirta 2011, 236)

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta diabeteksen ravitsemushoidosta ja selvittää eri maiden ravitsemussuositusten eroja. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata diabeteksen ravitsemussuositusten eroavaisuuksia. Tutkimuskysymyksenä toimii ”millaisia eroja eri kansallisuuksien diabeteksen hoitosuositusten ravitsemussuosituksissa on?” Opinnäytetyöhön otetaan mukaan tyypin 1 ja 2 diabeteksen ravitsemussuosituksiset ja siitä on rajattu pois lasten, raskaana olevien naisten sekä vanhusten ravitsemussuosituksiset. Myös diabetekseen liittyvien komplikaatioiden aiheuttamat ruokavaliomuutokset jätetään rajauksen ulkopuolelle.

## 2 DIABETES

Diabetesta arvioidaan sairastavan n.500 000 ihmistä, joista n.10 %:a on tyyppin 1 diabeetikkoja ja loput tyyppin 2 diabeetikkoja. Näistä n. 200 000 on vielä diagnosoimattomia diabeetikkoja, joilla on jo kuitenkin diabeteksen muutokset. Tyyppin 1 diabeetikkojen määrä kasvaa Suomessa muita maita nopeammin, mutta syytä tähän ei vielä tiedetä. Tyyppin 2 diabeetikkojen määrä on voimakkaassa kasvussa maailmanlaajuisesti. (Vauhkonen 2012, 325)

Normaalin sokeriaineenvaihdunnan pohjana toimii glukoosi ja sitä varastoidaan glykogeeninä pääasiassa maksaan ja lihaskudokseen. Hermokudos on kehon ainoa kudokseksi, joka käyttää vain glukoosia energianlähteenään. Ainoa veren glukoosipitoisuutta laskeva hormoni on insuliini, joka tuotetaan haimassa Langerhansin saarekkeissa. Insuliinin tehtävänä on stimuloida solut vastaanottamaan sisäänsä verestä glukoosia sekä muuttaa solun sisällä glukoosi glykogeeniksi, hillitä paastotilanteessa maksan sokerintuotantoa ja rajoittaa rasvahappojen liiallista vapautumista verenkiertoon. Betasolut haimassa tunnistavat verestä insuliinin eritykseen vaikuttavia hormoneja kuten inkretiinihormonit, jotka lisäävät insuliinin eritystä. Glukagoni on insuliinin tärkein vastavaikuttajahormoni, joka tuotetaan haiman alfasolussa ja se stimuloi maksan sokerintuotantoa. (Vauhkonen 2012, 325-328)

Diabetes on hiilihydraattien, proteiinin ja rasvan metabolian häiriö, joka johtuu insuliinin tarpeen ja saatavuuden epätasapainosta. Se voi esiintyä täydellisenä insuliinin puutteena, heikentyneenä insuliinin vapautumisena, riittämättöminä tai huonosti toimivina insuliinireseptoreina tai insuliinin sääntelyn reseptoreina, epäaktiivisen insuliinin tuotantona tai insuliinin tuotantona, joka hajotetaan ennen kuin se ehtii vaikuttamaan kehossa. Diabetes ilmenee kohonneena verensokeripitoisuutena. Kohonnut verensokeri aiheuttaa kehon valkuaisaineissa sokeroitumista, jolloin ne suoriutuvat tehtävistään heikommin. (Saraheimo 2011, 9; Guven, Matfin & Kuenzi 2009,1054)

## 2.1 Tyypin 1 Diabetes

Diabetes mellitus on yleisnimitys monimuotoiselle joukolle sairauksia, joille kaikille on yhteistä veren suurentunut glukoosipitoisuus. Nämä jaetaan neljään eri päätyyppiin, tyypin 1 diabetekseen eli nuoruustyyppin diabetekseen, tyypin 2 diabetekseen eli aikuistyyppin diabetekseen, raskauden aikaiseen eli gestationaaliseen diabetekseen sekä muihin spesifisiin tyyppeihin. Tyypin 1 diabeteksessä tunnusomaista on haiman langerhansin saarekesolujen tuhoutuminen yleensä autoimmuunitulehduksen seurauksena. Tämän vuoksi tyypin 1 diabeetikko on täysin riippuvainen insuliinikorvaushoidosta. (Vauhkonen 2012, 334-335)

Tyypin 1 Diabetes jaetaan immunologiseen tyypin 1A diabetekseen sekä idiopaattiseen tyypin 1B diabetekseen. Tyypin 1B diabetes on harvinainen valkoihoisilla, jotka eivät ole hispaanista sukujuurta eikä siihen liity autoimmuunista reaktiota. Kummassakin tapauksessa diabetes liittyy haiman betasolujen tuhoon, mutta idiopaattisessa tyypin 1 diabeteksessä ei löydy todisteita autoimmuunireaktiosta. Insuliinivasteen puutteen vuoksi tyypin 1 diabeetikot tarvitsevat ulkoista insuliinia verensokerin tason kontrolloimiseksi, katabolisen tilan kääntämiseksi ja ketoasidoosin ehkäisemiseksi. Tarkkaa syytä, miten immuunijärjestelmä tuhoaa betasolut, ei vielä ole. Tyypin 1 diabetekseen voi sairastua missä iässä vain. Aikuisiällä alkavaa tyypin 1 diabetesta kutsutaan LADA:ksi eli Latent Autoimmune Diabetes of the Adults eli autoimmuunireaktion aiheuttama diabetes aikuisilla, joka etenee hitaasti diagnoosin jälkeenkin. Tyypillisesti tyypin 1 diabetes diagnosoidaan nuorena. (Güven ym. 2009,1056; Eisenbarth & Buse 2011, 1436-1438) Verestä pystytään tunnistamaan GAD-vasta-aineet, joista nähdään mahdolliset autoimmuunireaktion merkit. (Vauhkonen 2012, 339)

Taudin puhkeaminen edellyttää perinnöllisen alttiuden lisäksi ulkoisia tekijöitä. Näitä tekijöitä ei vielä tunneta varmuudella, mutta joitakin viruksia sekä lehmänmaidon proteiinien on osoitettu olevan mahdollisesti yhteydessä tyypin 1 diabeteksen puhkeamiseen. Kuitenkin tulokset ovat vielä hyvin epävarmoja eikä tutkimuksien tuloksia ole pystytty toistamaan. Ulkoisen tekijän vaikutuksesta kehon

omat HLA-molekyylit tunnistavat virheellisesti haiman insuliinia tuottavat beta-solut vieraiksi soluiksi ja immuunijärjestelmä alkaa tuhota niitä. Tämä tapahtuma saattaa kestää jopa viisi vuotta ennen kuin betasolut ovat täysin tuhoutuneet. Oireiden ilmenemisessä saattaa kestää päivistä vuosiin tuhoutumisen alkamisesta. Tällöin betasoluista on tuhoutunut n. 90 %. (Vauhkonen 2012 335-336; Saraheimo 2011, 13-14) Suomessa ja Sardiassa on maailman suurin todennäköisyys sairastua tyypin 1 diabetekseen. Suomessa tyypin 1 diabetekseen sairastuu vuosittain 50 / 100000 lasta, kun Yhdysvalloissa sama riski on 15 / 100000 lasta. Japanissa vain 1 / 100000 lasta sairastuu 1 tyypin diabetekseen. Suomen lapsien sairastuvuus on kasvanut kolminkertaiseksi sitten 1960-luvun. (Eisenbarth & Buse 2011, 1439, 1443)

Tyypin 1 diabetes voi kehittyä kaiken ikäisille, vastasyntyneestä ikääntyneeseen. Tietyillä geneeillä on kuitenkin vaikutus tyypin 1 diabeteksen puhkeamisikään. Alkuun heillä on esidiabeettinen tila, jossa kehon kyky erittää insuliinia on jo heikentynyt ja heikentyy koko ajan. Tässä vaiheessa heidän HbA1c eli glykoitunut hemoglobiini sekä sokerirasituskoe on heikentyneitä. Vähitellen heikentyvä kyky tuottaa insuliinia aiheuttaa lopulta hyperglykemian, jolloin diabeetikko diagnosoidaan. (Eisenbarth & Buse 2011, 1443-1444) Hyperglykemian oireet ovat lisääntynyt virtsaamisen tarve, jano, painon lasku ja väsymys. Veren glukoosipitoisuuden ollessa yli 12mmol/l, glukoosia alkaa erittyä virtsaan. Suurentuneet virtsamäärät aiheuttavat kehossa kuivumista. Jos tila jatkuu pitkään ja verensokeri jatkaa nousuaan, niin diabeetikolle kehittyy happomyrkytys eli ketoasidoosi. Ketoasidoosissa kehoon kertyy happamia ketoaineita, kun maksassa valmistetaan glukoosia muusta kuin hiilihydraateista kuten rasvoista glukoneogeneesissä. Ketoasidoosin kehittyessä yleistila heikkenee nopeasti ja se aiheuttaa tajunnanhäiriöitä, väsymystä, pahoinvointia, oksentelua, vatsakipua sekä asetonin hapanimelän hajun hengityksessä. Jatkuessaan se voi johtaa tajuttomuuteen ja se on pahimmillaan hengenvaarallinen tila. (Vauhkonen 2012, 337; Virkamäki 2011, 21-23)

Tällä hetkellä tyypin 1 diabetekseen ei ole löytynyt turvallista tai tehoavaa tapaa pysäyttää betasolujen tuhoutuminen. Tutkimuksissa on yritetty erilaisia immunosuppressiivisia lääkkeitä kuten prednisonia, siklosporiinia ja atsatiopriinia, mutta



niillä ei ollut tehoa sairauden etenemisen hidastamisessa. Uusia tutkimuksia tehdään kuitenkin koko ajan ja uutta tietoa kerätään lisää. Myös erilaisia tapoja luoda immuniteetti rokottamalla tutkitaan. Haiman siirroista on ollut hyötyä, mutta näitä leikkauksia tehdään vain diabeetikoille, jotka tarvitsevat myös munuaisen siirron. Uusimmissa leikkauksissa ollaan onnistuttu myös pelkästään langerhans-saarekkeiden siirtämisessä. Kuitenkin tässä pitkäaikaistulokset eivät ole niin hyviä kuin koko haiman siirrossa. Leikkauksen riskit ovat kuitenkin suuret, immunosuppressiivisten lääkkeiden tarve sekä muut ongelmat siirtoleikkauksissa nostavat leikkauksen suorittamisen riman korkealle. (Eisenbarth & Buse 2011, 1445-1446)

## 2.2 Tyypin 2 diabetes

Tyypin 2 diabetes on yleisin diabeteksen muodoista. Sitä sairastaa arviolta 300 miljoonaa ihmistä ja tämä luku kasvaa nopeasti. Ikä, sukupuoli ja etninen tausta ovat merkittäviä tekijöitä laskettaessa tyypin 2 diabetekseen sairastumisen riskiä. Tyypin 2 diabetes on yleisempi naisilla ja tietyillä kulttuuritaustoilla. Ikä on myös isossa osassa sairauden syntymiseen ja ennen sitä sanottiinkin aikuistyyppin diabetekseksi. Kuitenkin nykyisin myös lapsia diagnosoidaan tyypin 2 diabeetikoiksi lisääntyvässä määrin. Diagnosoimattomia diabeetikoita on myös paljon. (Buse, Polonsky & Burant 2011, 1372)

Sairauden kehittyminen on monimutkainen tapahtuma ja se sisältää geneettisiä sekä ympäristöllisiä tekijöitä. Suurimmat riskitekijät sairastumiselle on ylipainoon johtava ylimääräisten kalorien nauttiminen sekä vähäinen liikkuvuus. Suurimmat muutokset diabeetikon kehossa ovat lihasten, rasvan ja maksan lisääntynyt insuliinin vaikutusten vastustus eli insuliiniresistenssi, heikentynyt insuliinin erityis erityisesti glukoosin aiheuttamaan stimulukseen sekä maksan lisääntynyt glukoosin tuotanto. Diabeetikoilla on usein myös rasvasolujen kiihtynyt lipolyysi eli lipidien hajotusreaktio, inkretiinihormonien resistenssi ja heikentyminen, glukagonin lisääntynyt määrä, lisääntynyt munuaistiehyiden reabsorptio sekä muutokset keskushermoston metabolian rajoittamisessa. (Buse ym. 2011, 1373-1374)

Tyypin 2 diabetes jaetaan eri alaryhmiin, joista yleisin on insuliiniresistenttimuotoinen diabetes, jota sairastaa Suomessa n. 70%:a tyypin 2 diabeetikoista. Toisen vanhemman sairastama insuliiniresistentti tyypin 2 diabetes periytyy lapselle 40%:n todennäköisyydellä ja jos kummallakin on insuliiniresistentti tyypin 2 diabetes, niin riski kasvaa 60%:in. Noin 15%:lla tyypin 2 diabeetikoista on heikentynyt insuliinin erityskyky, mutta heillä ei näy autoimmuunireaktiota, joka taas on vaatimus LADA-tyyppisessä diabeteksessa ja perinteisessä tyypin 1 diabeteksessa. Vaikka nykyisin LADA eli aikuisiällä puhjennut tyypin 1 diabetes ei kuulu tyypin 2 diabetekseen, niin niitä arvioidaan olevan n. 10%:a tyypin 2 diabeetikoista virhediagnoosien vuoksi, koska tauti käyttäytyy kuten tyypin 2 diabetes diagnoosivaiheessa. MODY eli Matyrity-Onset Diabetes of the Young-diabeteksessa nuorille henkilöille tulee lievä hyperglykemia. MODY on geeniriipuvainen ja siinä on ainakin kuusi alamuotoa. Kansainvälisissä tutkimuksissa jopa 2-4%:a kaikista diabeetikoista sairastaa MODY:n jotain muotoa, mutta Suomessa vain pari sataa henkilöä on diagnosoitu MODY-diabeetikoksi. Myös erilaiset geenivirheet voivat aiheuttaa diabeteksen, mutta näitä on vain murtoosa tyypin 2 diabeetikoista. (Vauhkonen 2012, 338-341)

Geneettisesti tyypin 2 diabetes jaetaan monogeenisiin ja polygeenisiin muotoihin. Monogeeniset ovat harvinaisempia muotoja tyypin 2 diabeteksesta, mutta niihin liittyvät geenit ovat löydetty. Polygeenisiin muotoihin eli ympäristön sekä geenivirheiden aiheuttamiin muotoihin liittyvät geenit ovat hankala löytää. Monogeenisissä eli yhden tai kahden geenivirheen aiheuttamissa muodoissa tietty geeni on riittävä ja pakollinen aiheuttaakseen sairastumisen. Monogeeniset muodot voivat vaikuttaa insuliiniresistenssin muodostumiseen kuten insuliinireseptoreihin kohdistuneet mutaatiot, lipoatrofinen diabetes ja vastasyntyneen diabetes tai insuliinin muodostumisen heikentymiseen kuten mitokondrio diabetes, insuliinin mutaatiot ja MODY-diabetes. Polygeenisiin tyypin 2 diabeteksen muotoihin vaikuttaa sekä geenit että ympäristölliset tekijät. (Buse ym. 2011, 1374-1377)

Insuliiniresistenssillä tarkoitetaan heikentynyttä biologista reaktiota insuliiniin maksassa ja rasvakudoksessa. Insuliiniresistenssi on usein löydettävissä tyypin

2 diabeetikoilla jo ennen diagnosointia ja monet tutkimukset ovat näyttäneet, että se ennustaa diabeteksen puhkeamista. Insuliiniresistenssiin vaikuttaa henkilön ikä, paino, etninen tausta, kehon rasvapitoisuus varsinkin vatsanympäristössä, fyysinen aktiivisuus sekä lääkitys. Usein insuliiniresistenssin kanssa henkilöille on muodostunut betasolujen heikentymistä. Ylipainolla ja insuliiniresistenssillä on läheinen yhteys ja varsinkin vatsanalueen lihavuudella on selkeä vaikutus kehon insuliiniresistenssiin. Insuliiniresistenssi vaikuttaa tromboosien, verenpainetaudin sekä kihdin riskiin kasvattavasti. (Buse ym. 2011, 1379-1381; Virkamäki 2011, 34-35)

Kun keho saa ylimääräisiä ravintoaineita kuten hiilihydraatteja, proteiineja tai rasvoja, niin ne varastoidaan triglyserideinä rasvakudokseen. Jos kehon kyky ravintoaineiden varastoitumiseen rasvakudokseen ylitetään, niin ravintoaineet kulkeutuvat mm. lihassoluihin, maksan soluihin, verisuonien soluihin sekä betasoluihin ja aiheuttavat siellä erilaisia mukautuvia ja mukautumattomia solureaktioita, jotka johtavat insuliiniresistenssiin ja solujen toimintahäiriöihin. Rasvasolujen määrän kasvu ylipainon vuoksi aiheuttaa lisääntyneitä erilaisia hormonien ja sytokiinien eritystä kuten leptiiniä ja interleukiini 6:tta. Tämä vetää makrofageja puoleensa ja aiheuttaa paikallisia sekä systeemisiä tulehduksellisia vaikutuksia. (Buse yms., 2011, 1379-1381)

Metabolinen oireyhtymä on tyypin 2 diabeteksen insuliiniresistenssiin liittyvä aineenvaihduntahäiriö. 80%:a tyypin 2 diabeetikoista ja 30%:a tyypin 1 diabeetikoista sairastaa metabolista oireyhtymää. Tärkein kriteeri metabolisessa oireyhtymässä on vyötärölihavuus ja tämän lisäksi vaaditaan vähintään kaksi vaaratekijää seuraavista: korkea triglyseridipitoisuus tai kolesterolilääkitys, matala HDL-kolesterolipitoisuus, kohonnut verenpaine tai lääkitys siihen sekä kohonnut paastosokeri tai todettu diabetes. Metaboliseen oireyhtymään liittyy lisääntynyt valtimosairauksien riski. (Virkamäki, 2011, 35-36)

Glukoosi on tärkein fysiologinen aine, joka aktivoi insuliinin eritystä ja sitä erittynyt määrä riippuu glukoosin määrästä. Keho reagoi myös enemmän, jos glukoosi nautitaan suun kautta kuin suonensisäisesti ja tätä sanotaan "incretin effect":ksi. Insuliinia erittyy kolmessa osassa, joista ensimmäinen on hyvin nopea

ja lyhyt erityys. Toisessa osassa insuliinin erityksen annos on suoraan verrannollinen verensokerin nousuun ja se on pitkäkestoista eritystä. Kolmannessa osassa erityys laskee 15-25%:iin maksimierityksestä ja se alkaa 1,5-3 tunnin kohdalla glukoosin nauttimisesta. Tätä matalaa eritystä jatkuu jopa 48 tuntia. Pitkään korkealla olleet verensokerit aiheuttavat beta-solujen insuliinin erityksen heikentymisen. (Buse ym. 2011, 1393-1394) Tyypin 2 diabeetikolla tavataan epänormaalia insuliinin eritystä. Tämä korostuu varsinkin ensivaiheen insuliinin erityksessä ja insuliinin erityksen hitaana reagoitina muutoksiin verensokerissa. Tämä aiheuttaa sen, ettei ensivaiheen insuliini lopeta maksan sokerintuotantoa, kuten se tekee terveillä henkilöillä. Tämä nostaa aterianjälkeisiä verensokereita liian korkeiksi. (Saraheimo 2011, 31-32)

### 2.3 Diabeetikon hoito

Diabeteksen aiheuttamia lisäsairauksia pystytään hyvällä ja oikeanlaisella hoidolla vähentämään murto-osaan hoitamattomasta diabeteksestä. Ongelmia hoidossa on usein diabeetikoiden sairauden tunnottomuus ja oireettomuus. Kunkin diabeetikon hoitotavoite on yksilöllinen, mutta käypä hoito-suosituksissa on yleiset hoitotavoitteet, joihin pitäisi pyrkiä. Hoitoa pitäisi miettiä yhdessä diabeetikon kanssa keskustellen elintapojen, lääkehoidon ja sairauden luonteen mukaan. Jokainen hoitokontakti pitäisi pyrkiä viemään hoitoa eteenpäin ja kohti parempaa hoitotasapainoa. (Virkamäki & Niskanen 2015, Eisenbarth & Buse, 2011, 1447)

Diabeetikon hyperglykemian hoito voidaan jakaa kolmeen kategoriaan; elintapamuutoksilla hoidettavaan diabetekseen, tablettimuotoisilla lääkkeillä hoidettavaan diabetekseen sekä insuliinilla hoidettavaan diabetekseen. Tyypin 1 diabeetikolla hyperglykemia hoidetaan aina insuliinilla. Tyypin 2 diabeetikoilla hoidon kulmakivenä toimivat elintapamuutokset sekä metformiini. Muita yleisimpiä diabeteslääkkeitä ovat gliptiinit, sulfonyyliureat, meglinitidit, GLP-1-analogit glitasonit ja SLGT-2-estäjät. (Käypä hoito 2013)

Insuliinihoidossa lääkkeet jaetaan pikavaikutteisiin, keskipitkävaikutteisiin, pitkävaikutteisiin ja sekoiteinsuliineihin. Hoito voidaan toteuttaa perusinsuliinihoidolla antamalla pitkävaikutteista insuliinia 1-2 kertaa päivässä, ateriainsuliinihoidolla, jossa aterioiden yhteydessä pistetään pikavaikutteista insuliinia, näiden kahden yhdistelmänä eli monipistoshoitona tai pumppuhoitona, jossa käytetään pikainsuliinia, jota annostelee insuliinipumppu koko ajan. Sekoiteinsuliineja käytetään aterioiden yhteydessä. (Käypä hoito 2013) Arkikäytössä insuliini pistetään ihon alaiseen rasvakudokseen insuliinikynällä tai ruiskulla joko vatsaan, reiteen tai pakaraan. Nykyisin yleisimmin käytössä oleva insuliini on teollisesti valmistettua ihmisinsuliinia. (Virkamäki, 2011, 117)

Jos diabeetikko käyttää pika-insuliinia, niin hänen pitää osata arvioida ruuan sisältämä hiilihydraattimäärä. Tälle osuudelle ruuasta annostellaan riittävästi pika-insuliinia. Ruuan koostumus pitää ottaa huomioon, sillä ravinnon rasvoilla, kuiduilla ja valkuaisaineilla on hidastava vaikutus hiilihydraattien imeytymiseen. Ateriat arvioidaan kymmenen hiilihydraatin annoksina ja aluksi voi käyttää vaa-kaa, pakkausmerkintöjä sekä hiilihydraattitaulukoita laskemisen apuna. Hiilihydraattien määrä pyöristetään viiden gramman tarkkuudella. Insuliini annostellaan ennen ruuan syömistä ja sitä ennen mitataan verensokeri. Jos verensokeri on yli tavoitteiden, niin ateria-insuliinin määrään voidaan lisätä korjaavaa pikainsuliinia laskemaan verensokeriarvoa. Jos verensokeri nousee enintään 2mmol/l ateriaa edeltävästä mittauksesta, 2 tuntia ruuan jälkeen otettavaan verensokeriin, niin annostelu on ollut sopiva. Aluksi diabeetikon pitää myös löytää oma insuliiniin tarpeen suhde eli kuinka paljon insuliinia pitää pistää kymmentä grammaa hiilihydraattia kohden. Se saattaa vaihdella 0,5-3 yksikön välillä. Myös eri aikaan päivästä keholla on erilaiset insuliinin tarpeet. Aamunkoittoilmiössä kasvuhormoni ja kortisoli lisäävät sokerin eritystä aamuyöllä ja sen vuoksi diabeetikko voi tarvita aamulla suuremman määrän insuliinia. (Ilanne-Parikka 2011, 272-275)

## 2.4 Tyypin 1 diabeetikon hoito

Diabeetikon hoidossa moniammatillinen yhteistyö on tärkeää ja diabeetikon hoitoon olisi hyvä ottaa mukaan lääkärit, sairaanhoitajat, ravitsemusterapeutit ja muut terveydenhuoltoalan ammattilaiset sekä diabeetikko itse. Intensiivisellä hoidolla saadaan vähennettyä diabetekseen liittyviä lisäsairauksia. Intensiivisen hoidon haittapuolena vakavat hypoglykemiat lisääntyvät, paino saattaa nousta sekä voi kehittyä insuliiniallergia. Diabeetikolla pitää aina olla mukana keinoja hypoglykemian hoitamiseen kuten nopeasti sulavaa hiilihydraattia tai glukagonipistoksia, joka pistetään lihakseen vaikeassa hypoglykemiassa aktivoimaan maksan sokerin tuotantoa. Painon nousu voi aiheuttaa insuliiniresistenssiä. Intensiivistä hoitoa ei myöskään suositella lapsille, ikääntyneille tai diabeetikoille, joilla on pitkälle edenneitä komplikaatioita kuten vakava retinopatia, hankala sydän- ja verisuonitauti tai lopputilanteen munuaissairaus. Diabeetikon kyky huomata matalat verensokerit pitää ottaa huomioon hoidon intensiivisyyttä mietittäessä. Yhdysvalloissa American Diabetes association (ADA) suosittelee HbA1c:n olevan alle 7%:a ja American College of Endocrinology (ACE) suosittelee alle 6,5%:a..(Eisenbarth & Buse 2011, 1448, 1452.) Suomessa diabeetikon HbA1c pitäisi olla alle 53mmol/mol eli 7% (Käypä hoito 2013)

Tyypin 1 diabeetikko tarvitsee aina kehonulkopuolista insuliinia, mutta suurin merkitys hoitotasapainolle on diabeetikon omat päätökset insuliinin annostelussa riippuen henkilökohtaisten verensokerimittausten, syödyn ravinnon sekä fyysisen aktiivisuuden mukaan. Hoidossa yritetään simuloida kehon normaalia insuliinin eritystä ravintoon. (Eisenbarth & Buse, 2011, 1450-1451; Käypä hoito 2013)

Insuliinin annostelumalleja on muutamia erilaisia. Nykyisin harvoin käytössä oleva tapa on kolmepistohoito, missä pistetään sekoiteinsuliini pika-insuliinia ja keskinopeata insuliinia aamupalalla ja päivällisellä sekä illalla laitetaan pelkätään keskinopeata insuliinia. Toinen tapa annostella insuliinia on monipistohoito, jossa annetaan ruuan yhteydessä pikainsuliinia ja lisäksi pitkävaikutteisista insuliinia joko kerran tai kahdesti päivässä riippuen riittääkö pitkävaikutteisen in-

suliinin vaikutus riittävän pitkään. Tämä simuloi hyvin kehon insuliinin muodostumista ja on tällä hetkellä yleisin tapa toteuttaa tyyppin 1 diabeteksen insuliinihoito. Tällä tavalla saadaan hyvä glykeeminen kontrolli ja pienet riskit hypoglykemiaan. Nykyisin yleistymään päin on insuliinipumpun intrakutaanisen kanyylin kautta annosteltu pika-insuliini. Koska insuliinipumpussa käytetään vain pika-insuliinia, niin se antaa diabeetikon hoitoon enemmän joustoa ja pystytään paremmin reagoimaan insuliinin tarpeen vaihteluun päivän sisällä. Insuliinipumpulla pystytään myös tarkemmin annostelemaan insuliinia. Insuliinipumpun haittapuolena on hoidon aloittamisen ja ylläpitämisen kalleus, katetri saattaa aiheuttaa tulehduksen ja insuliinin jakelun vikatilanteissa kehossa loppuu nopeasti insuliini, joka aiheuttaa nopeasti verensokerin nousun ja ketoasidoosin, jonka vuoksi diabeetikon pitääkin aktiivisesti seurata omaa verensokeria ja olla valmistautunut hoitamaan vikatilanteet. Tämän vuoksi diabeetikon pitää olla hyvin motivoitunut hoitamaan itseään sekä heidän pitää pystyä ymmärtämään ja käyttämään pumpua oikein. Tulevaisuudessa hoitomuotona tulee todennäköisesti olemaan insuliinipumput, jotka pystyvät myös monitoroimaan verensokeria automaattisesti. (Eisenbarth & Buse 2011, 1450-1451; Käypä hoito 2013)

Pitkävaikutteiset insuliinijohdannaiset kuten Glargiini-insuliini lantus antavat pidemmän vaikutusajan, joka kestää n. 24-30 tuntia. Sitä pistetään kerran päivässä. Detemir-insuliini levemir on myös pitkävaikutteinen insuliini, mutta sen vaikutus kestää 20-24 tuntia, jonka vuoksi sitä useimmiten pistetään kahdesti päivässä. Pitkävaikutteisella insuliinilla pyritään turvaamaan kehon perus insuliinitarve elimistössä eli kun pitkävaikutteisen insuliinin annostus on kohdallaan, niin verensokeri ei nouse eikä laske aterioiden jäädessä väliin. NPH-insuliinit kuten protaphane, humulin ja insuman basal ovat keskipitkään vaikuttavia insuliineja ja niitä pistetään 2-4 pistosta päivässä. NPH-insuliinien vaikutus tekee selvän huipun n. 4-6 tunnin kuluttua pistoksesta, jonka vuoksi se altistaa matalille verensokereille silloin. Keskipitkien insuliinien ominaisuuksien vuoksi diabeetikolle suositellaan säännöllisiä välipaloja sekä tiheätä ja tasaista ruokailurytmiä. (Virkamäki 2011, 104-105)

Pika-insuliineja ovat aspart eli novorapid, glulis eli apidra sekä lispro eli humalog. Niiden rakenteen vuoksi ne imeytyvät nopeammin verenkiertoon kuin pitkävaikutteiset insuliinit. Pikainsuliinien vaikutus alkaa 10-20 minuutissa pistämisestä ja ne ovat voimakkaimmillaan 1-2 tunnin kuluttua pistämisestä sekä niiden kokonaisvaikutusaika on 2-5 tuntia. Pika-insuliinia käytetään ennen syömistä korjaamaan aterian verensokeria nostavaa vaikutusta sekä korjaamaan korkeita verensokereita. Lyhytvaikutteiset insuliinit kuten actrapid, humulin regural ja insuman rapid ovat hivenen hitaammin vaikutuksen aloittavia ja pidempään kestäviä insuliineja kuin pikainsuliinit. Niiden käyttö on vähentynyt selvästi pikainsuliinien tultua markkinoille. (Virkamäki, 2011, 107-108)

Tyypin 1 diabeetikolle voi kehittyä diabeettinen ketoasidoosi, joka on mahdollisesti henkeä uhkaava tila. Ketoasidoosi johtuu vakavasta insuliinin puutteesta ja johtaa hyperglykemiaan, liialliseen lipidien hajoamiseen sekä rajoittamattomaan rasvahappojen hapettumiseen, joka tuottaa ketoaineita. Tämä johtaa metaboliiseen asidoosiin, kuivumiseen sekä elektrolyyttien vajauksiin. Diabeetikon kokemuksia oireita voivat olla pahoinvointi ja oksentaminen, uupumus, kakeksia eli näivettyminen, hidas ja syvä hyperventilaatio eli kussmaulin hengitys tai nopea hyperventilaatio, vatsan alueen kivut, takykardia sekä erilaiset neurologiset oireet. Hoitona diabeettiseen ketoasidoosiin toimii riittävä iv-nesteytys, jatkuva insuliinin annostelu, elektrolyyttivajeiden hoitaminen, tehokas diabeetikon voinnin seuranta ja tilaan johtaneen syyn selvittäminen. Erotusdiagnoosissa pitää erottaa laktaattiasidoosi, alkoholiasidoosi, munuaisten vajaatoiminnasta johtuva asidoosi, nääntymyksestä johtuva ketoosi ja myrkyllisistä aineista johtuva tila. Ketoosissa henkilön keho tuottaa ketoaineita maksassa, koska se ei saa riittävästi hiilihydraatteja ravinnosta ja siinä tulee ketoaineita virtsaan, mutta vain vähän verenkiertoon ja diabeetikon verensokeri on normaalilla tasolla. (Eisenbarth & Buse 2011, 1453-1457)

Jos diabeetikolla on veressä liikaa insuliinia, niin hänelle tulee hypoglykemia, joka voi aiheuttaa insuliinishokin. Verensokerin pitäisi pysyä diabeetikolla yli 4 mmol/l:n. Kun diabeetikon verensokeri menee tuon alle, niin hänelle voi tulla mm. vapinaa, hikoilua, sydämentykytystä ja nälän tunnetta. Seuraavaksi hänelle voi tulla ärtyneisyyttä, uneliaisuutta, päänsärkyä ja/tai sekavuutta. Alle kahden



verensokerilla alkaa riski tajuttomuuteen ja kouristuksiin kasvamaan. Diabeetikon tuntiessa hypoglykemian oireita tai mitatessa matala verensokeriarvo, pitäisi hänen ottaa nopeasti imeytyvää hiilihydraattia 10-20g. Jos diabeetikko menee tajuttomaksi hypoglykemian vuoksi, niin hänelle ei saa yrittää juottaa mitään tukehtumisvaaran vuoksi. Ensiapuna tajuttomuuteen tilataan ambulanssi, joka pystyy antamaan joko glukagonia tai glukosiliuosta suoraan laskimoon. Diabeetikolla voi olla myös oma glukagoniruisku, jota voidaan käyttää ennen ambulanssin tilaamista pistämällä lihakseen. Jos se ei tehoa 10-15 minuutin kuluessa, niin diabeetikko tarvitsee suonensisäisesti glukosia. (Ilanne-Parikka 2011, 287-296)

## 2.5 Tyypin 2 diabeetikon hoito

Tyypin 2 diabeteksen hoidon lähtökohtana on elämäntapojen muuttaminen, johon kuuluu ravitsemusneuvonta, liikuntasuositukset ja laaja diabetes opetus. Koska diabeetikko toimii oman päivittäisen rytmensä kanssa eikä hoitohenkilökunta pysty paljoa siihen vaikuttamaan, niin tarkoituksena hoidossa on toimia diabeetikon valmentajana. Autoritäärinen tapa hoitaa diabeetikkoa ei usein toimi vaan omatoimisuutta pitää korostaa. Jotta hoito on toimivaa, niin diabeetikon ja hoitotiimin välillä pitää olla luotettava kommunikaatio ja molemmin suuntainen arvostus. On myös hyvä käyttää hyväksi eri hoitohenkilökunnan ammattitaitoa kuten fysioterapeutteja sekä ravitsemusterapeutteja. HbA1c tavoitteet ovat samat kuin tyypin 1 diabeteksessä, paastoverensokerit ADA:n mukaan 3,9 – 7,2 mmol/l ja ACE:n mukaan alle 6,1 mmol/l sekä verensokerin pitäisi kaksi tuntia ruokailun jälkeen olla alle 10 mmol/l ADA:n mukaan ja ACE:n mukaan alle 7,8mmol/l. (Buse yms., 2011, 1405) Suomessa käypä hoidon antamissa verensokerirajoissa paastoarvon pitäisi olla alle 7 mmol/l ja kaksi tuntia ruuan jälkeen alle 10 mmol/l. (Käypä hoito 2013)

Liikuntaa pidetään yksittäisistä elintapamuutoksista mahdollisesti tärkeimpänä, koska se yhdistetään parempaan glykeemiseen kontrolliin, insuliinisensitiivisyyteen, verisuonien kuntoon ja hänen uudistautumiseen. Liikunnan aloittamisessa pitää ottaa huomioon mahdolliset sydän- ja verisuonitaudit ja diabeetikolle pitää

kertoa mahdolliset verisuonitautien tyypillisimmät oireet. Liikuntaa suositellaan vähintään kolmesti viikossa, jotta kehon muutokset pysyvät. Liikunta pitää kuitenkin suhteuttaa diabeetikon aikaisempaan kuntoon ja aloittaa hitaasti, jos hän ei ole tottunut harrastamaan liikuntaa. (Buse ym. 2011, 1408-1409) Painonhallinta on toinen tärkeä osa-alue diabeetikon elintapamuutoksissa. Jo pienellä painon laskulla saadaan suuri vaikutus hänen hoitoonsa. Laihduttamisen on todettu laskevan verensokereita, parantavan veren lipidejä sekä parantavan verenpainetta. Diabeetikon pitäisi lisätä myös arkiliikuntaa ja liikunnan olisikin hyvä olla päivittäistä. (Ilanne-Parikka 2011, 220)

Diabeetikon omien verensokerin mittausten lukumäärä riippuu hoidon tilanteesta. Varsinkin diabeetikot, jotka käyttävät insuliinia tai sulfonyyliureoita, pitäisi tarkkailla verensokeriaan tarkemmin hypoglykemia-riskin vuoksi, vaikka tyyppin 2 diabeetikolla se onkin harvinaisempi tapahtuma. Insuliinia käyttävän verensokerinmittausrutiinit voivat olla samanlaisia kuin tyyppin 1 diabeetikoilla eli aina ennen ruokailuja ja ruokailujen jälkeen. Hyvässä hoitotasapainossa oleva diabetes, jossa ei ole isoja vaihteluja verensokerissa voidaan mitata vain pari kertaa viikossa. (Buse ym. 2011, 1409-1410)

Tyyppin 2 diabeetikon lääkehoidossa käytetään monia erilaisia lääkkeitä riippuen tilanteesta. Lääkkeet voidaan jaotella niiden vaikutusmekanismin mukaan seitsemään eri ryhmään: Maksan insuliiniherkkyyteen vaikuttavat, perifeerisen kudoksen insuliiniherkkyyteen vaikuttavat, insuliinin eritykseen vaikuttavat, hiilihydraattien imeytyvyyteen vaikuttavat, insuliineihin, inkretiini-järjestelmään vaikuttavat sekä muilla tavoin vaikuttaviin. (Buse ym. 2011, 1410; Ilanne-Parikka 2011, 222)

Metformiini on biguanidi, joka vaikuttaa maksan insuliiniherkkyyteen, vähentää glukoneogeneesiä ja maksan glukoosin valmistusta. Koska biguanidi ei nosta insuliinitasoa, niin siihen ei ole yhdistetty hypoglykemian riskiin, mutta vatsa-alueen oireet kuten ripuli ja vatsakivut ovat yleisiä hoidon aloituksessa. Nämä menevät yleensä ohitse aloittamisen jälkeen. Metformiini on yleensä ensimmäinen lääke, joka aloitetaan tyyppin 2 diabeetikon hoidossa. Glitatsonit ovat periferian insuliiniherkkyyteen vaikuttavia lääkkeitä. Glitatsoneilla on lieviä positiivisia

vaikutuksia myös sydän- ja verisuonitauteihin ja betasolujen toimintaan. Uusimmissa tutkimuksissa on kuitenkin tullut selviä viitteitä glitasonien käytön johtavan mahdollisesti luun tiheyden heikkenemiseen, painon nousuun ja turvotuksiin. (Buse ym. 2011, 1410-1413; Käypä hoito 2013)

Sulfonyyliureat salpaavat haiman betasolujen reseptorin ja aiheuttavat sillä insuliinin vapautumisen verenkiertoon. Sulfonyyliureoita on kahta sukupolvea, joista jälkimmäinen on potentimpi ja aiheuttaa vähemmän haittavaikutuksia sekä lääkkeiden yhteisvaikutuksia. Erilaisia sulfonyyliureoita on monia ja niissä on suuria eroja vaikutusajoissa. Jotkut kestävät lyhimmillään 6 tuntia ja toiset voivat kestää 60 tuntia. Sulfonyyliureoiden tehokas vaikutus alkaa jo  $\frac{1}{4}$  maksimiannoksesta ja vain harvassa tapauksessa teho lisääntyy annosta lisättäessä. Aikaisemmin lääkkeisiin oli yhdistetty mahdollinen sydän- ja verisuonitaudin riski, mutta uusimmissa tuloksissa sitä ei enää ole löytynyt. Toinen insuliinin erittämistä lisäävä lääke on glinidit. Suurin ero sulfonyyliureoihin on glinidin nopea ja lyhyt vaikutusaika. Tämän vuoksi glinidit otetaan yleensä aterioiden yhteydessä. Koska sitä käytetään vain ruokailujen yhteydessä, niin riski hypoglykemiaan on pieni. Samasta syystä glinidin vaikutus paastoverensokerin korjaimiseen on heikko. Glinidien käytössä pitää myös osata arvioida ruuan hiilihydraattien määrä. (Buse ym. 2011, 1413-1414; Käypä hoito 2013)

Alfaglukosidaasin tehostajat heikentävät loppuvaiheen hiilihydraattien imeytymistä suolistossa. Tästä vaikutuksesta hiilihydraattien imeytyminen siirtyy distalisempaan suolen osioon antaen aikaa tyypin 2 diabeetikon hitaan insuliinierityksen reagoida paremmin hiilihydraattien saapumiseen. Näitä AGI-lääkkeitä otetaan aina ennen ruokailua. AGI-lääkkeiden vaikutus verensokeriin on tutkimuksissa ollut vaatimatonta, jonka lisäksi lääkkeillä on ollut paljon sivuvaikutuksia kuten ilmavaivoja. Kuitenkin AGI-lääkkeillä on ollut selvästi positiivinen vaikutus sydän- ja verisuonitauteihin. (Buse yms., 2011, 1414-1415; Ilanne-Parikka, 2011, 226)

Inkretiinihormonien vaikuttama GLP1-reseptori vaikuttaa insuliinin tuottamisen aktivoitumiseen, hidastaa vatsan tyhjentymistä, vähentää ruokahalua, lisää kyl-

läisyydentunnetta sekä vähentää betasolujen apoptoosia eli solukuolemaa, eriytymistä ja lisää betasolujen lisääntymistä. GLP1-analogit kuten eksanitidi ja liraglutidi pistetään ihon alaiseen kudokseen ja ne aiheuttavat aikaisemmin kuvattuja tapahtumia. Tutkimuksissa GLP1-agonistit ovat yhdistetty parantuneeseen HbA1c-arvoon ja painon laskuun. Ensimmäisen sukupolven eksanitidi pistetään kahdesti päivässä ruuan yhteydessä ja liraglutidi kerran päivässä. Eksanitidistä on tullut myös uuden sukupolven lääke, joka pistetään kerran viikossa. GLP1-agonistien yleinen sivuvaikutus on pahoinvointi. DPP4-estäjät eli gliptiinit aiheuttavat korkeampia aterian jälkeisiä GLP1- ja GIP-hormonien pitoisuuksia. DPP4-estäjillä ei ole samanlaista vaikutusta painoon kuin GLP1-agonisteilla, mutta ne saavuttavat melkein yhtä hyvän HbA1c arvon laskun. Kummankin lääkkeen harvinainen sivuvaikutus on pankreatiitti. Myös yhteyttä haimasyöpään tutkitaan. (Buse ym. 2011, 1415-1416)

SGLT-2:n estäjät ovat natriumglukoosikuljettajaproteiinin vaikuttavia lääkkeitä. Ne lisäävät glukoosin erittymistä virtsaan sekä lisäävät glukoneogeneesia. Tutkimuksissa SGLT-2 estäjien on todettu laskevan painoa. Riskit saada virtsatieinfektio on suurempi lääkkeen käyttäjillä. (Käypä hoito 2013)

Insuliinihoitoa käytetään tyypin 2 diabeetikoilla, jos muilla lääkkeillä ei saada riittävä vastetta hyperglykemiaan. Diabeetikoille voidaan määrätä pelkästään 1-2 kertaa päivässä pitkävaikutteista insuliinia eli perusinsuliinihoito, ateriainsuliinihoito, monipistoshoido, sekoiteinsuliinihoito tai insuliinipumppuhoito. Perusinsuliinihoidossa tarkoituksena on saada tilanne, jossa yön jälkeen aamulla olisi sama verensokeri kuin illalla sekä yksi ateria voi jäädä väliin ilman hypoglykemiaa. Ateriainsuliinihoidossa pistetään ainoastaan pikainsuliinia ravinnon sisältämille hiilihydraateille. Kun ateriainsuliinihoito ei riitä siihen rinnalle voidaan lisätä pitkävaikutteinen insuliini, jolloin sitä kutsutaan monipistoshoidoksi. Sekoiteinsuliinihoidon käyttö tyypin 2 diabeetikoilla on yleisempää kuin tyypin 1 diabeetikoilla ja se onkin sopiva tasaisen elämänrytmin omaaville henkilöille. Insuliinipumpun käyttö on tyypin 2 diabeetikoilla selvästi harvinaisempaa kuin tyypin 1 diabeetikoilla. (Käypä hoito 2013)

Mahdollisia tulevia lääkkeitä ovat amyliinia simuloivat lääkkeet, joita käytetään insuliinin rinnalla pistäen ruokailun yhteydessä ihon alle, "Colesevelam"-lääkitys sekä bromokriptiini. Amyliinia simuloivat lääkkeet kuten pramlintide vähentävät ruokahalua sekä lisäävät kylläisyyttä, hidastavat mahan tyhjentyä sekä vähentävät glukagonin eritystä. Pramlintide on yhdistetty parempiin HbA1c-arvoihin ja painon laskuun. "Colesevelam"-lääke vaikuttaa elimistön sappihapon erityksen vähenemiseen ja sen on todettu laskevan plasman LDL-kolesterolia ja HbA1c-arvoa. Lääkkeen on todettu nostavan triglyseridi-arvoa plasmassa. Bromokriptiini vaikuttaa dopamiinin eritystä lisäävästi ja sitä kautta vaikuttaa insuliiniherkkyyteen. Lääkettä ei vielä käytetä diabeteksen hoitoon, mutta sillä on positiivisia vaikutuksia HbA1c-arvoihin. Lääke on Suomessa käytössä parkinsonismin hoitoon. (Buse ym. 2011, 1416)

## 2.6 Diabeteksen lisäsairaudet

Diabeteksen komplikaatiot liittyvät pienten verisuonien ongelmiin silmässä, munaiskeräessä sekä ääreishermostossa. Diabetes lisää myös riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin sekä saada erittäin vaikeasti hoidettavia jalkahaavoja, jotka voivat johtaa amputaatioihin. Komplikaatioilta on hankala välttyä ja sen vuoksi diabeetikon elinikä on 7-10 vuotta lyhyempi kuin ihmisillä, joilla ei ole diabetesta. Veren sokeripitoisuudella on vahva korrelaatio komplikaatioiden syntyyn. Myös insuliiniresistenssillä vaikuttaa olevan merkitys ongelmien syntymiseen. Vaikka kaikki solut altistuvat hyperglykemialle, niin ongelmia syntyy ainoastaan niissä soluissa, joihin tulee solunsisäinen hyperglykemia. (Brownlee, Aiello, Cooper, Vinik, Nesto & Boulton 2011, 1462-1463)

Retinopatia on krooninen silmän hiusverisuonien komplikaatio. Diabeettinen retinopatia aiheuttaa silmässä erilaisia ongelmia kuten verenkierron perfuusio-ongelmia, lisääntynyttä verisuonien läpäisyä sekä uudissuonien muodostumista. Retinopatiaan ei ole tällä hetkellä parantavaa hoitoa vaan hoito keskittyy ennaltaehkäisyyn, hyvään hoitotasapainoon, aikaiseen tunnistamiseen ja oikea-aikaisiin hoitoihin. Joitakin uusia lääkkeitä on tällä hetkellä kokeilussa retinopatian hoitamiseen. Tyypin 1 diabeetikolla on suurempi riski sairastua retinopatiaan

kuin tyypin 2 diabeetikolla. Jopa 80% tyypin 1 diabeetikoista sairastavat jonkinasteista retinopatiaa 15 vuotta sairauden puhkeamisen jälkeen. Korkean riskin vuoksi diabeetikon silmiin pitää tehdä silmänpohjakuvauksia säännöllisesti. (Brownlee ym. 2011, 1479)

Diabeettinen nefropatia on yleisin syy loppuvaiheen munuaissairauteen. Diabeettinen nefropatia on myös yhdistetty selvästi suurentuneeseen riskiin kuolla ennen 50-vuoden ikää. 25-40% tyypin 1 diabeetikoista sairastuu nefropatiaan, kun tyypin 2 diabeetikolla riski sairastua on 5-40%. Nefropatiaan liittyy kohonnut verenpaine, proteinuria ja lopulta munuaisten pettäminen. Nefropatia jaetaan viiteen osaan, joista ensimmäinen on hyperfiltraatio, joka näkyy GFR-arvon nousuna sekä hiussuonikerästen paineen nousuna. Seuraava vaihe on ns. hiljainen tilanne, jossa tapahtuu selviä fysiologisia muutoksia, mutta nämä eivät näy vielä mittauksissa. Kolmas vaihe on mikroalbuminuria, jossa virtsaan pääsee enemmän proteiineja kuin normaalisti. Tässä kohtaa tilanne voidaan saada regressioon. Seuraavassa tilanteessa proteiinin erittyminen on lisääntynyt ja tilannetta sanotaan makroalbuminuriaksi. Aikaisemmin tätä tilannetta sanottiin diabeettiseksi nefropatiaksi. Viides vaihe on uremia ja siinä diabeetikko tarvitsee munuaisten korvaushoitoa. Hoitona nefropatian ehkäisemiseen on verenpaineen aggressiivinen hoito ja verensokerin intensiivinen hoito. (Brownlee ym. 2011, 1492-1493)

Neuropatia on heterogeeninen ryhmä, joka aiheuttaa erilaisia ongelmia. Diabeetikon ongelmat voivat olla hyvin epämääräisiä ja vaikeasti diagnosoitavia. Neuropatiaa sairastavan elämänlaatu saattaa olla paljon heikompi, koska se vaikuttaa päivittäisiin aktiviteetteihin, heikentää fyysistä toimintakykyä ja se on yhdistetty masennukseen. Neuropatian aiheuttamat amputaatiot ovat yleisin muoto nontraumaattisissa amputaatioissa. Hoitona neuropatiaan toimii verensokerin hyvä hoitotasapaino, lääkehoito, leikkaushoito ja neurostimulaatio. (Brownlee ym. 2011, 1501)

Makroangiopaattiset eli suurien verisuonten muutokset ovat yleisiä diabeetikoille ja ne aiheuttavat suuremman riskin sairastua ja kuolla mm. sepelvaltimo-

tautiin, aivoinfarktiin sekä perifeerisiin valtimosairauksiin. Koholla olevat verensokeriarvot yhdistetään valtimoiden ateroskleroottisiin muutoksiin sekä verisuonitukoksiin. Ehkäisynä toimii riskitekijöiden korjaaminen, poikkeavien rasva-arvojen hoitaminen ruokavaliolla ja tarvittaessa lääkkeillä sekä hyvällä veren-sokeritasapainolla. (Holmia, Murtonen, Myllymäki & Valtonen 2009, 562-563)

## 2.7 Diabeetikon hoitotyö

Sekä tyypin 1 diabeteksen että tyypin 2 diabeteksen hoidon tavoitteena on laadultaan hyvä ja pituudeltaan normaali elämä. Kummankin sairauden hoidon tavoitteena on myös saavuttaa tilanne, missä elämä ei rajoitu sairauden vuoksi sekä vähentää diabeteksen komplikaatioita. Tavoitteena on myös hoitaa verenpainetta, rasva-aineenvaihduntaa ja sokeritasapainoa mahdollisimman hyvälle hoitotasolle. Tyypin 2 diabeetikoilla korostuu tavoitteissa onnistuneet elämäntapamuutokset sekä komplikaatioiden riskin vähentäminen lääkehoidolla. (Holmia ym. 2009, 541-542 & 582)

Diabeetikolla on säännöllisiä käyntejä lääkärin sekä diabeteshoitajan luona, jolloin seurataan hoidon tilannetta ja tarpeita. Seurantakäyntien tarve mietitään yksilöllisesti. Käynnit voidaan pitää perusterveydenhuollossa tai poliklinikoilla sairaalassa 2-6 kuukauden välein ja niissä seurataan hoitotasapainoa sekä lisäsairauksien etenemistä. Tärkeimpiä asioita käynneillä ovat hoidon sopivuuden arviointi, ongelmien ratkaiseminen, tietojen lisääminen, vointi, painon seuraaminen, verenpaineen seuraaminen, pitkäaikaisen verensokerin seuraaminen, jalkojen kunnon seuranta ja veren sekä virtsan laboratoriokokeet. Diabeetikoille tehdään myös vuositarkastuksia, joissa selvitetään elinmuutokset tarkemmin ja tehdään monipuolinen tilannekatsaus. (Holmia ym. 2009, 563-565)

Diabetes vaikuttaa koko diabeetikon elämään sekä hänen läheisiinsä. Sen vuoksi diabeteksen hoidossa pitää ottaa huomioon sekä diabeetikon omahoito, että elämäntilanne. Hoitamisen taitoa ei opita kerralla vaan tietoa lisätään vähitellen. Myös hoitoon sitoutuminen vaihtelee läpi elämän. Vaikeimpina aikoina

diabeetikkoa pitää tukea omahoidon toteuttamisessa. Diabeetikon hoidolle tehdään suunnitelma ja niissä voi olla mukana myös omaisia tai hoitoa toteuttavia ihmisiä. Ohjaustilanteessa keskustellaan yhdessä hänen kanssaan elämäntilanteesta, tavoitteista, voimavaroista ja tarpeista. Hoitaja tutkii diabeetikon kanssa tilannetta, reflektoi ja auttaa tarkastelemaan vaihtoehtoisia tapoja. Pitkäaikaisessa hoitosuhteessa korostuu vastavuoroisuus, luottamus, avoimuus sekä elämänläheisyys. (Holmia ym. 2009, 567-569)

Transteoreettisen muutosvaihemallin mukaan elintapojen muutosprosesseja tukeva ohjaus pitää olla potilaslähtöistä ja huomioida hänen lähtökohtansa. Muutoksessa saattaa tulla huonompia kausia, mutta näistä kausista otetaan vauhtia parempiin kausiin ja opitaan lisää hoitamisesta. Parhaiten muutokset onnistuvat yksi kerrallaan pienin askelin edeten. Diabeetikon pitää itse pohtia omia elintapojaan ja saada muutos tulemaan hänen sisältä. Tällä tavoin autetaan ristiriitojen ratkaisuun. Muutosta tehtäessä ohjauksessa pitäisi keskittyä positiivisiin muutoksiin eikä jumiutua tehtyihin virheisiin. (Poskiparta 2008, 87-92)



### 3 DIABEETIKON RAVITSEMUSHOITO KIRJALLISUUDESSA

Tyyppin 1 diabeetikolle tehdään henkilökohtainen ravitsemussuunnitelma. Diabeettiseen ruokavalioon on tehty merkittäviä muutoksia, erityisesti kalorien jakautumisessa hiilihydraattien, rasvojen ja proteiinien välillä. Tavoitteet ja tavat hoitaa 1 ja 2 tyyppin diabeetikoita ruokavaliolla ovat erilaisia laihoille tai ylipainoisille henkilöille. Ruokavalion tavoitteena ovat kuitenkin lähes normaalit verensokeritasot, optimaaliset veren lipidit, sopiva kalorimäärä normaalipainon ylläpitämiseen tai saavuttamiseen, kroonisten komplikaatioiden ennaltaehkäisy ja hoito sekä yleisen kunnon parantaminen sopivalla ruokavaliolla. (Guven ym. 2009, 1063) Diabeetikon ruokailussa pitää ottaa huomioon hänen omat mieltymykset eikä tiukoille rajoituksille ole tarvetta. Huomio ruokavaliossa kiinnitetään ruokarytmiin, ruoan kokonaismäärään ja ruoan laatuun. (Heinonen 2011, 121)

Itämeren ruokakolmio toimii perustana suomalaisen diabeetikon hoidossa. Makroravinteiden pitäisi olla 45-60 E%:a hiilihydraattia, joista alle 10 E%:a sokeria, rasvoja 25- 35 E%:a, joista alle 10%:a tyydyttyneitä rasvoja, 10-20 E%:a kertydyttymättömiä rasvoja ja 5-10 E%:a monitydyttymättömiä rasvoja sekä saatujen proteiinien määrä pitäisi pysyä 10-20 E%:ssa. (Heinonen 2011, 122)

Makroravinteiden osalta hiilihydraatit pitäisi olla välillä 45-60%:a, 20%-35% rasvoja ja 10-35%:a proteiinia. Koska diabetes on sydän- ja verisuonitautien riskitekijä, niin alle 7%:a päivän kaloreista saisi tulla tyydyttyneistä rasvoista, transrasvoja pitää vältellä sekä kolesterolin määrä ruuassa pitäisi olla alle 200mg. Jos veren lipidiarvoissa huomataan häiriöitä, niin pitäisi ruokavaliossa alkaa noudattaa erikoisruokavaliota. Nefropatiaa sairastavien proteiinin käyttö pitäisi olla 0.8-1.0 g/kg kehon painosta päivässä. Suolan käyttöä pitäisi vähentää alle 5:n gramman, jos diabeetikolla on kohonnut verenpaine, sydän- ja verisuonitauti tai nefropatiaa. (Guven ym. 2009, 1064)

Suosittelut ruokavaliot ovat kokeneet paljon muutoksia diabetesta hoidettaessa. Ennen insuliinia diabetesta hoidettiin välttelemällä hiilihydraatteja sekä kaloreita,

mutta tämä ei kuitenkaan toiminut. Insuliinin jälkeen ruokavalio vapautettiin kokonaan, mutta pian huomattiin, että jonkinmoisesta säännöstelystä on hyötyä hoidossa. Silloin alettiin vältellä hiilihydraatteja kuten sokeria, viljoja ja hedelmiä, joka johti rasvan ja valkuaisainepitoisen ruuan syömiseen. Tämän jälkeen todettiin, että diabeetikot sairastuivat tiheämmin sydän- ja verisuonitauteihin ja sen syyksi pääteltiin runsas rasva ja valkuaisainepitoinen ruoka. Runsaalla valkuaisainepitoisella ruualla voi olla haitallinen vaikutus alkavassa munuaistaudissa. Vähitellen tämän jälkeen ollaan siirrytty vähärasvaiseen ruokavalioon. (Heinonen 2011, 125)

Vaikka erilaisilla ruokavaliosuosituksilla on omat kannattajansa, niin niistä on vain heikosti pitkäaikaista tutkimustulosta. Mahdollisesti parhaiten sopivassa ruokavaliossa olisi 10-20E% proteiinia, maksimissaan 10E% tyydyttyneitä rasvoja ja loput suurimmaksi osaksi kertatyydyttyneistä rasvoista sekä hiilihydraateista, jotka tulisivat pääasiallisesti täysviljoista, hedelmistä ja rasvattomasta maidosta. Tällaisella ravitsemuksella on todettu olevan sydän- ja verisuonitautia helpottavia vaikutuksia. Kuitenkin paljon tutkimuksia on näyttänyt, että ruokavaliot joissa on vähemmän hiilihydraatteja ja enemmän proteiineja sekä rasvoja, että ne aiheuttavat vähentynyttä kalorien saantia, parantunutta insuliiniresistenssiä, verensokereita ja sydän- ja verisuonitautien riskimerkkiaineita. (Eisenbarth & Buse 2011, 1408)

Diabeetikon ruokavalioon pitäisi tehdä vain pieniä muutoksia aluksi ja vähitellen muuttaa tottumuksia. Verensokereita nostavia sokeripitoisia virvoitusjuomia ja mehuja pitäisi vaihtaa sokerittomiin tuotteisiin. Laihdutusmielessä low-fat tuotteisiin siirtyessä pitää huomioida, että ne pitävät sisällään yleensä enemmän hiilihydraatteja kuin rasvapitoisemmat tuotteet. Diabeetikon pitäisi syödä 4 tunnin välein ja välttää välipaloja, jotka voivat olla hankalia ylipainoisille diabeetikolle. (Eisenbarth & Buse, 2011, 1408)

Glykemiaindeksi kuvaa sitä, kuinka nopeasti jokin hiilihydraatti nostaa verensokeria. Kuitenkin kaikki hiilihydraatit alkavat imeytyä noin 10-20 minuutin kuluessa syömisessä eli suuria eroja ei ole. Tutkimuksissa on kuitenkin saatu parempia sokeritasapainoja valitsemalla matalan glykemiaindeksin ruokia. Matala

glykeemisiä ruoka-aineita ovat palkokasvit, pasta, tietyt hedelmät, puhtaat maitotuotteet ja rukiiset leivät. Keskinäisen glykemiaindeksin omaavia aineita ovat hiutalepuurot, näkkileipä, moniviljaleivät, peruna (lyhyellä keittämällä), tavallinen sokeri, makeat hedelmät ja jäätelö. Korkean glykemiaindeksin omaavat aamiaismurot, perunasose ja peruna, jauhopuurot, vaalea leipä, glukoosi ja kuivatut hedelmät. (Heinonen 2011, 143-144)

Alkoholin käytön suositukset ovat samanlaiset kuin muulla väestöllä. Kohtuullisella alkoholilla käytöllä on todettu positiivisia vaikutuksia sydän- ja verisuonitautteihin. Käytön pitäisi pysyä miehillä alle 14:ssä annoksessa viikossa ja naisilla alle yhdeksän annoksen. Annokset pitää jakautua tasaisesti viikolle eli enintään kaksi annosta päivässä ja aina ruuan kanssa. Tämän annostuksen ylittyessä alkaa tulla enemmän sydän- ja verisuonitautteja. Alkoholia nauttiessa pitää huomioida alkoholien hypoglykemiaa aiheuttava vaikutus. (Katsilambros & Dimosthenopoulos 2010, 67-68) Suomalaisessa käypä hoidossa korostetaan alkoholien sisältämiä ylimääräisiä kaloreita sekä negatiivisia vaikutuksia verenpaineeseen. Kohtuukäytöllä ei ole todettu haittoja (naisilla yksi annos päivässä, miehillä kaksi). (Käypä hoito 2013)

### 3.1 Energiaravintoaineet ja suojaravintoaineet

Energiaravintoaineet ovat ne ravinnon osat, jotka elimistön aineenvaihdunta voi käyttää tuottaakseen energiaa. Hiilihydraatit, rasvat, proteiinit ja alkoholit ovat näitä. Rasvat ja proteiinit ovat keholle välttämättömien osiensa vuoksi myös suojaravintoaineita. Muita suojaravintoaineita ovat vitamiinit ja kivennäisaineet, mutta niitä keho ei voi käyttää energianlähteenä. Riittämätön suojaravintoaineiden saanti voi johtaa puutostilaan, joka aiheuttaa biokemiallisia reaktioita ja solujen toiminnan häiriintymistä. (Mutanen & Voutilainen 2011, 42) Energiasta yleensä puhuttaessa puhutaan kaloreista ja jouleista, jotka ovat mittayksiköitä energiapitoisuudelle. Eri ravintoaineet sisältävät eri määrän energiaa. Gramma rasvaa sisältää 38 kilojoulea (kJ) eli 9 kaloria (kcal), alkoholi 29 kJ (7 kcal) ja hiilihydraatit sekä proteiinit 17 kJ (4 kcal). (Sinisalo 2015, 12)

Ravitsemuksen sisältämät rasvat muodostuvat glyseroliin liittyneistä kolmesta rasvahaposta, joita ovat esim. steariini-, palmitiini-, öljy-, elaidiini-, linoli- ja alfalinoleenihappo. Näistä steariini- ja palmitiinihappo ovat ns. tyydyttyneitä rasvahappoja, jossa kaikki kemialliset sidokset ovat yksinkertaisia. Kertatyydyttymättömissä rasvahapoissa (öljy- ja elaidiinihappo) on hiilten välillä yksi kaksoissidos ja monitydyttymättömissä rasvahapoissa (linoli- ja alfalinoleenihappo) useampi kaksoissidos. Tyydyttymättömissä rasvahapoissa voidaan lajitella n-sarjoihin, riippuen kaksoissidoksen kohdasta kemiallisessa kaavassa. N-3 sarjassa olevista rasvahapoista, käytetään yleisesti myös muotoa omega-3 sarjan rasvahappo. Vaikka transrasvahapoissa on kaksoissidos, niin se eroaa muista tyydyttymättömistä rasvahapoista siten, että kaksoissidoksen muoto on trans eikä cis kuten esimerkiksi öljyhapolla. Elimistössä ne käyttäytyvät tyydyttyneiden rasvahappojen tapaan. Keho pystyy valmistamaan tiettyjä rasvahappoja, mutta on myös sellaisia rasvahappoja, joita keho ei pysty valmistamaan kuten linolihappo ja alfalinoleenihappo. Keho käyttää rasvaa energianlähteeksi, solukalvojen rakennusaineiksi, solunulkoisten ja solunsisäisten signaalien välittymiseen sekä geenien toiminnan säätelyyn. (Arffman, Partanen, Peltonen & Sinisalo 2009. 16-17. Mutanen & Voutilainen 2011, 49-52 & 61)

Rasvojen hajoaminen alkaa mahalaukussa matalamman pH:n vuoksi. Mahalaukussa erittyy lipaasia, jota tulee myös ruuan mukana sylkirauhasista, joiden vuoksi triglyseridit hajoavat diglyserideiksi tai vapaiksi rasvahapoiksi. Mahassa käynnistyy myös rasvahappojen emulgoiminen. Ruuan kulkeutuessa pohjukais-suoleen haiman lipolyttiset entsyymit toimivat emulgoitujen rasvapisaroiden pinnalla ja lisäävät hajottamista ohutsuolessa. Rasvojen hajotuksen loppuvaiheessa muodostuu erilaisia seosmisellejä. Rasvojen imeytyminen tapahtuu koko ohutsuolen pituudella, mutta suurin osa imeytyy jejunumissa. Elimistössä lipidien kuljetuksesta vastaavat lipoproteeinihiukkaset kylomikronit, VLDL-, IDL-, LDL- sekä HDL-lipoproteiinit. (Mutanen & Voutilainen 2011, 51-53; Sinisalo 2015, 45-46)

Proteiinit muodostuvat erilaisista aminohapoista, joita aikuisille välttämättömiä on kahdeksan ja lapsille kymmenen. Aminohappoja käytetään kehon omien pro-

teiniin kuten hormonien, välittäjäaineiden ja solun rakennusaineiden valmistamiseen. (Arffman ym. 2009. 18; Sinisalo 2015, 14) Kaikki proteiinit muodostuvat 20 aminohaposta, joista 10 ei syntetisoidu elimistössä. Jokaista välttämätöntä aminohappoa tarvitaan 0,5g-1,5g/ vrk. Lapset tarvitsevat enemmän välttämättömiä aminohappoja ravinnossaan kuin aikuiset. Proteiineja tarvitaan tuottamaan uusia proteiineja, tyypeä sisältävien johdannaisien synteesiin sekä energian ja glukoosin tuottamiseen. (Mutanen & Voutilainen 2011, 67-68)

Proteiinien synteessissä keho käyttää ravinnon mukana tulevia aminohappoja tai sitten kehoon varastoituneesta aminohappopoolista, jonka aminohapot ovat peräisin proteiinien hajotuksessa syntyneistä aminohapoista, aikaisemmista synteeseistä sekä aminohapoista, jotka ovat muuttuneet. Proteiinien synteesi ja hajotus tarvitsevat energiaa tapahtuakseen, joka olisi optimaalista saada hiilihydraateista ja rasvoista. Proteaasissa plasman proteiineja hajotetaan paastotessa aminohapoiksi. (Mutanen & Voutilainen 2011, 68)

Pepsiini aloittaa proteiinin hydrolyysin mahassa aiheuttaen eripituisia polypeptidejä, oligopeptidejä ja vapaita aminohappoja. Kuitenkin mahalaukussa hajotetaan n. 15% proteiineista ja loput hajotetaan ohutsuolessa. Sappineste stimuloi ohutsuoleen enteropeptidaasilla trypsiiniä, joka sitoutuu hajoamattomiin proteiineihin. Tämä aktivoi muita aineita jatkamaan hydrolyysiä. Oligopeptidien lopullinen hydrolyysi tapahtuu epiteelisolun solukalvolla. Di- sekä tripeptidien hajoaminen tapahtuu limakalvon solussa. (Mutanen & Voutilainen 2011, 64-65; Sinisalo 2015, 44-45)

Hiilihydraatit jaetaan mono-, di-, oligo- ja polysakkarideihin. Ruuassa yleisimpiä hiilihydraatteja ovat sakkaroosi, glukoosi, fruktoosi, laktoosi ja tärkkelys. Myös ravintokuidut ovat hiilihydraatteja, mutta ihmisen ruuansulatus ei pysty pilkkomaan niitä. Hiilihydraattien pääasiallinen tehtävä on toimia solujen energian lähteenä sekä turvata verenkierron tasainen sokeritaso. (Arffman ym. 2009. 18-19) Monosakkaridit (glukoosi, fruktoosi sekä galaktoosi) ja disakkaridit (sakkaroosi ja laktoosi) ovat sokereita. Oligosakkaridit (imeytyvä maltodekstriini ja imeytymättömät raffinoosi, stakyoosi ja verbaskoosi) sisältävät kolmesta yhdeksään

monosakkaridiketjua ja polysakkaridit (imeytyvät amylaasi, amylopektiini ja glykogeeni sekä imeytymätön selluloosa, hemiselluloosa, pektiini, kumit ja inuliini) sisältävät yli kymmenen monosakkaridin ketjua. Imeytyvillä hiilihydraateilla tarkoitetaan niitä hiilihydraatteja, joita aineenvaihdunnassa voidaan hyödyntää. Ravintokuiduksi kutsutaan sitä osaa polysakkarideista, jota ruuansulatuskanavan entsyymit eivät pysty hajottamaan. (Mutanen & Voutilainen 2011, 42-44)

Hiilihydraattien hajoaminen alkaa syljestä erittyvän amylaasin hydroloidessa tärkkelystä maltoosiksi. Mahalaukussa ei erity hiilihydraatteja hajottavia entsyymejä vaan hiilihydraattien hajoaminen jatkuu ohutsuolen yläosassa haiman erittämän bikarbonaatin aiheuttaman pH:n nousun vuoksi. Ohutsuolessa oligosakkaridaasit hajottavat oligosakkarideja pienemmiksi yksiköiksi. Villuksen pinnalla disakkaridaasit pilkkovat disakkarideja, jotta monosakkaridit pääsevät täydellisesti imeytymään. Nopeimmin epiteelisolun läpi imeytyvistä monosakkarideista imeytyy galaktoosi, sitten glukoosi, fruktoosi, mannoosi, ksyloosi ja viimeisenä arabinoosi. Verenkierrrossa hiilihydraatit kulkeutuvat vapaina monosakkarideina ja kuljetusproteiinien avulla ne siirtyvät kohde kudoksiinsa. Hiilihydraatit varastoituvat glykogeeneinä lihaksiin ja maksaan, joissa lihaksisto käyttää niitä energiana ja maksa taas turvaa veren glukoosipitoisuuden niiden avulla. (Mutanen & Voutilainen 2011, 44-46)

Hiilihydraattien pääasiallinen tehtävä on toimia energianlähteenä soluille. Verenkierrrossa on aina glukoosia ja se vaihtelee ravinnon saamisen mukaan. Maksa vastaa suurimmaksi osaksi verensokerin säätelystä. Aivot käyttävät n. 140 g glukoosia päivässä ja jos kehossa ei ole glukoosia käytettävissä, niin se pystyy käyttämään maksan valmistamia ketoaineita energianlähteenä. Hiilihydraatteja käytetään myös rakennusaineina tietyissä soluissa ja yhdisteissä. (Mutanen & Voutilainen 2011, 46-47)

Ravintokuidut voidaan jakaa kahteen osioon riippuen siitä, että sisältääkö ne viskoosin massan muodostamaa kuitua. Viskoosista kuitua löytyy marjoista, hedelmistä ja palkokasveista. Ne muodostavat geelimäisen rakenteen vesiliuoksessa. Viljojen kuitu on ei-viskoosista. Viskoosit kuidut ovat helposti fermentoituvia ja ei-viskoosit eivät helposti fermentoidu. Viskoosiset kuidut myös pystyvät

sitomaan enemmän vettä ja sappihappoja sekä laskemaan plasman kolesterolipitoisuutta. Ei-viskoosisilla kuiduilla ei ole löydetty plasman kolesterolipitoisuutta laskevaa ominaisuutta. Resistentti tärkkelys ja selluloosatyyppiset kuidut lisäävät eniten ulosteen massaa sulamattomuuden vuoksi. Myös fermentoitumisella on vaikutus ulostemassaan, koska ne lisäävät mikrobeja. Vaikka kuidut hidastavat mahan tyhjentymistä, viskositeetti lisääntyy ja ne aiheuttavat muutoksia liimakalvon paksuuteen. Tämän vuoksi ravintoaineet saadaan käytettyä yhtä hyvin kuin vähemmän kuitua käyttävillä. (Mutanen & Voutilainen 2011, 47-49)

Etanoli syrjäyttää ravitsemuksessa muita ravintoaineita, tuottamalla energiaa sekä vaikuttamalla ravintoaineiden varastointiin, mobilisaatioon ja aineenvaihduntaan. Etanoli ei kuitenkaan ole varsinainen ravintoaine. Etanoli on luokiteltu ihmiselle karsinogeeniseksi aineeksi ja se on yhteydessä nielun, suunontelon, kurkunpään, ruokatorven, maksan ja rintarauhasen syöpään. Etanoli imeytyy suurimmaksi osaksi pohjukaissuolessa ja ruoka hidastaa sen imeytymistä. Etanolin hapettuminen asetaldehydiksi alkaa mahalaukussa alkoholiyhdyregenaasin ja sytokromaalisen CYT 2E1 avulla. Asetaldehydi metabolisoituu asetaatiksi, joka poistuu maksasta metabolisoituen lihaksissa ja sydämessä vedeksi ja hiilidioksidiksi. Alkoholin metabolia kuluttaa paljon energiaa, jonka vuoksi alkoholisteilla lasketun energian ja ruumiin painon välillä on epäsuhta. Alkoholi vaikuttaa hiilihydraatin ja rasvojen aineenvaihduntaan maksassa sekä heikentää A-vitamiinin, folaatin, tiamiinin, B6-vitamiinin, magnesiumin ja sinkin aineenvaihduntaa. (Mutanen & Voutilainen 2011, 72-73)

Suojaravintoaineita ovat vitamiinit, kivennäisaineet sekä välttämättömät rasvahapot ja aminohapot. Keho tarvitsee näitä hyvin vähäisiä määriä, mutta ne ovat välttämättömiä eikä keho pysty muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta valmistamaan niitä. Vähäinen suojaravintoaineen saanti aiheuttaa elimistöön kyseisen ravintoaineen puutostilan. Yleisesti suojaravintoaineita ei saa suositusten mukaisesta ruokavaliosta liikaa, mutta A-vitamiinia voi tulla pienille lapsille ja raskaana oleville naisille liikaa. (Arffman ym. 2009, 19-20) Suojaravintoaineiden tehtävät liittyvät elimistön toimintojen ylläpitoon ja säätelyyn. Puutostila voi olla primaarista puutosta, joka johtuu liian vähäisestä ravintoaineen saannista tai se-

kundaarista puutosta, joka johtuu ravintoaineen hyväksikäytön ongelmista tai liisääntyneestä tarpeesta. Liiallinen saanti voi aiheuttaa myrkytyksen. (Freese & Voutilainen 2011, 88)

Vitamiinit jaetaan kahteen ryhmään vesi- ja rasvaliukoisuuden mukaan. Vesiliukoisia vitamiineja ovat C-Vitamiini ja B-vitamiinit, johon kuuluu tiamiini, riboflaviini, niasiini, biotiini, pantoteenihappo, B6- ja B12-vitamiini sekä folaatti. Rasvaliukoisia ovat A-, D-, E- ja K-vitamiini. Liukoisuudella on merkitys vitamiinin imeytymiseen, kuljetukseen ja varastointiin. E- ja C-vitamiini toimivat suoraan ravinnosta, mutta muut vitamiinit aktivoituvat elimistössä eri mekanismein. Eri vitamiinien tehtäviä on toimia mm. katalysoimassa aineenvaihduntaa, hormonien sääntelyssä ja antioksidanteina. Rasvaliukoisia vitamiineja ei tarvitse saada ruuasta päivittäin, koska ne varastoituvat elimistöön. (Freese & Voutilainen 2011, 90; Sinisalo 2015, 16)

Kivennäisaineet jaetaan makrokivennäisaineisiin, joita ovat kalsium, fosfori, magnesium, natrium, kloridi, rikki ja kalium sekä hivenaineisiin eli mikrokivennäisaineisiin, joita ovat mm. rauta, jodi, sinkki, kupari, seleeni, mangaani ja molybdeeni. Makrokivennäisaineita tarvitaan yli 100 mg päivässä ja mikrokivennäisaineita alle 100 mg. Keho ei pysty hajottamaan kivennäisaineita vaan niiden määrää säädellään imeytymistä ja eritystä muuttamalla. Kivennäisaineilla on erilaisia tehtäviä kuten osmoottisen tasapainon mahdollistavina elektrolyytteinä toimiminen, proteiinin rakenteen osina, katalyytteinä tai aineiden sitoijina. Elimistössä pitäisi olla sopiva määrä kivenaineita tai muuten voi aiheutua puutos- tai myrkytystila. (Freese & Voutilainen 2011, 132; Sinisalo 2015, 21)

Eri kasveissa on erilaisia kasviperäisiä yhdisteitä, joilla voi olla hyödyllisiä vaikutuksia elimistöön kuten flavonoideja, glukosinolaatteja, karotenoideja, kasvisteroleita sekä kasvistanoleita ja näitä kutsutaan fytokeemikaaleiksi. Nämä eivät ole suojaravintoaineita, koska niillä ei ole elimistön toiminnan kannalta välttämättömiä tehtäviä. Kuitenkin niillä on mahdollisia positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia eri sairauksiin ja niiden hoitamiseen. (Freese & Voutilainen 2011, 165)



### 3.2 Ravitsemussuositus ja ravitsemushoito käsitteenä

Ravitsemussuositusten keskeinen tavoite on parantaa suomalaisten väestön terveyttä ravitsemuksen avulla. Perustana toimiva ravitsemussuositus on tarkoitettu terveelle, kohtuullisesti liikkuvalla ihmiselle, mutta ne käyvät myös sellaisenaan diabeetikolle tai sepelvaltimotautia sairastavalle. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014) Ravitsemussuosituksilla kuvataan ravintoaineiden ja energian tarvetta tai suositeltavaa saantia ja tällä tavoin parannetaan ihmisten hyvää terveyttä. (Lahti-Koski & Rautavirta 2011, 236)

Ravintoaineiden suosituksia tehtäessä niitä voidaan tarkastella kolmen viitearvon mukaan eli pienimmän tarpeen mukaan, ravintoaineen keskimääräisen tarpeen mukaan koko väestössä ja suositeltavan saannin mukaan, jolla suurin osa (97,5%) ylläpitää hyvää ravitsemustilaa. Pienimmän tarpeen arvo on vähimmäismäärä estämään puutostauteja sekä ylläpitämään varastoja. Se ei kuitenkaan riitä ylläpitämään hyvää ravitsemustilaa. Pohjoismaisissa suosituksissa käytetään kaikkia kolmea arvoa, mutta suomalaisissa vain suositeltavaa saannin arvoa. (Lahti-Koski & Rautavirta 2011, 237)

Ravitsemushoidolla tarkoitetaan ihmisen ravitsemustarpeen muutoksia sairastuessa ja sitä, miten niitä hoidetaan ravitsemuksella. Joissakin sairauksissa ravintoaineiden imeytyminen voi heikentyä, energian tarve lisääntyä tai jotkut ravintoaineet pahentavat sairauden tilannetta. Näitä asioita parannetaan tarkalla ravitsemuksen suunnittelulla ja toteutuksella eli ravitsemushoidolla. Ruokavalion monipuolisuus ja vaihtelevuus pitää huomioida sitä suunnitellessa. Joissakin sairauksissa ravitsemushoidoksi riittää yleisen ravitsemussuosituksen mukainen ruokavalio. Ravitsemushoidon toteutus on usein hankalaa, koska isot muutokset ovat vaikeita. Tämän vuoksi potilaat tarvitsevat paljon ohjausta ja tukea. Hoitajan tehtävänä ravitsemushoidon suorittamisessa on antaa tietoa, kannustaa potilasta ja antaa välineitä muutosten suorittamiseen. (Haglund, Huupponen, Ventola & Lahtinen 2007, 180-181; Sinisalo 2015, 116)

### 3.3 Diabeetikon ravitsemushoidon ohjaus

Diabeetikolle suositellaan terveellistä perusruokaa eikä hän tarvitse mitään erityisruokavaliota. Diabeetikon ravitsemuksessa ohjauksen lähtökohtana on diabeteksen huomioonottaminen jokapäiväisissä rutiineissa. Ruuasta pitää saada nauttia ja diabeetikon omat lähtökohdat pitää huomioida. Hoidon tavoitteena on pitää verensokeri mahdollisimman tasapainoisena ja normaalina. Säännöllisestä rytmistä on hyötyä hoidossa. Insuliinihoitoiselle diabeetikolle on tärkeää osata hiilihydraattien arviointi ja tätä pitää korostaa ohjaustilanteissa. Hiilihydraattien laskentataidon ylläpitäminen on ruokavali- ja omaseurantaohjauksen haasteellisimpia asioita. Diabeetikon ohjauksessa pitää myös kertoa hiilihydraattien laadun merkitys verensokeriin. (Ruuskanen 2008, 67-69)

## 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA ONGELMAT

### 4.1 Tutkimusongelma, tarkoitus ja tavoite

Tieteellisen tiedon tavoitteena on saada erehdysten mahdollisuus niin pieneksi kuin mahdollista. Tieto hankitaan objektiivisesti eikä siinä voi olla subjektiivisia kannanottoja. Tulokset pitää olla toistettavissa. Aihepiirin rajausta on tärkeässä osassa tutkimusongelmia tutkittaessa. Tutkimuksen tarkoitusta voidaan kuvata kuvailevana, kysymyksenä tai hypoteesina ja sillä kerrotaan mitä tutkimuksessa halutaan saada selville. (Metsämuuronen 2002 12,16 & 35)

Laadullinen tutkimus alkaa aiheen valinnalla, tutkimusongelman muotoilulla, tutkimusmenetelmän päättämällä ja sitten teoriaan perehtymällä. Tämän jälkeen valitaan tarkempi tutkimuskohde, aloitetaan aineistonkeruu ja analysoidaan aineistoa. Lopuksi tehdään johtopäätökset aineistosta. (Kananen 2015, 128) Tutkimusprosessin käytäntö ei kuitenkaan ole lineaarinen vaan asioiden käsitteilyssä voidaan palata aikaisempiin aiheisiin. (Moule & Goodman 2009, 28)

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata diabeteksen ravitsemussuosittelujen eroavaisuuksia. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta diabeteksen ravitsemushoidosta ja selvittää eri maiden ravitsemussuosittelujen eroja. Tutkimuskysymyksenä toimii ”millaisia eroja eri kansallisuuksien diabeteksen hoitosuosittelujen ravitsemussuosituksissa on?”. Opinnäytetyössä käydään läpi kirjallisuutta ja tutkimuksia diabeetikoiden ravitsemuksesta, jotka liitetään teoriaosaan. Opinnäytetyössä rajataan pois lasten ravitsemussuosittelut, gestationaalisen diabeteksen sekä ikääntyneiden diabeetikoiden ravitsemus ja keskitytään aikuisten diabeetikkojen ravitsemussuosituksiin.

### 4.2 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen erilaiseen menetelmään; metatutkimuksiin, systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin sekä kuvaileviin kirjallisuuskatsauksiin. Kuvaileva kirjallisuus on tieteellisiä periaatteita noudattava itsenäinen

tutkimusmenetelmä, jonka tarkoituksena on kuvata ilmiö teoreettisesta tai kontekstuaalisesta näkökulmasta rajatusti, jäsennetysti ja perustellusti tarkoitukseen valitun kirjallisuuden avulla. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on usein saada tietoa ilmiön aikaisemmasta tietoudesta. Tällöin voi tutkia ilmiön ympärillä olevaa keskustelua, tiedon konsensuksen tilannetta sekä mitä kehityssuuntia ilmiöstä on. Sillä voidaan myös pyrkiä tunnistamaan, vahvistamaan tai kyseenalaistamaan aikaisemman tutkimuksen nostamia kysymyksiä, mutta myös tunnistamaan aikaisemman tiedon ristiriitoja tai tiedonaukkoja. (Salminen 2011)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on varsinkin laajojen aineistojen tulkintaan sopiva työkalu. Aineiston valintaa ei rajata metodisesti ja sitä kautta aineistoa voidaan kuvailla laaja-alaisesti. Se sopii mainiosti tutkimaan uusia mahdollisia tutkimuskohteita ja selvittämään kokonaiskuvaa. Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta on kaksi eri mallia; integroiva ja narratiivinen. Integroivaa käytetään silloin kun halutaan kuvata tutkittavaa asiaa mahdollisimman monipuolisesti. (Salminen 2011)

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa voidaan koota eri metodein tehtyjä tutkimuksia aiheen mukaan yhteen narratiiviseen muotoon kirjoitetuksi. Integroitu katsaus sallii eri metodein tehtyjä tutkimuksia samaan katsaukseen. Teoreettisessa katsauksessa tekijä tuo yhteen ilmiötä selittäviä teorioita ja vertailee niitä toisiinsa. Tarkoituksena voi olla tehdä yhteenveto tutkimuksista, joissa on ollut samanlainen tutkimuskysymys. (Flinkman & Salanterä 2007, 84-85)

#### 4.3 Rajaus ja aineistonkeruu

Integroidussa katsauksessa aineiston laatua voidaan arvioida kuvaten tutkimusten vahvuuksia ja heikkouksia. Suositusten ja toimintatapojen pohjana toimii paras mahdollinen tutkittu tieto ja niiden arviointi pitää aloittaa näytön arvioinnilla. Tämän jälkeen teokset voidaan arvioida yleisillä kriittisen arvioinnin kysymyslistoilla. Näissä kysytään seuraavia: Minkä tyyppistä kirjallisuutta tämä on? Kuinka

hyvin teos vastaa tutkimuskysymykseen? Kuinka paljon annetaan näyttöä kirjoituksille? Kuinka hyvin teoreettinen tausta sopii kirjoitukseen? Onko teos kirjoitettu objektiivisesti? Kuinka paljon teoksen väitöksiä tuetaan tai haastetaan muiden töissä? Kuinka hyvin teokset ovat oman kokemuksen kanssa yhteydessä? Kuinka paljon teoksessa on lähteitä ja onko omien väittämien näytön astetta mietitty? (Aveyard 2014, 132)

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aloitetaan kysymyksen tarkalla miettimisellä, jolla määritetään tutkimuksen suunta ja rajat. Parhaassa tilanteessa kaikki asiaan liittyvä tutkimus saadaan katsaukseen mukaan, mutta käytännössä tähän ei aina päästä. Aineiston etsimisessä pitää käyttää laaja-alaisesti eri hakumenetelmiä. Kaikki rajaukset pitää perustella ja kirjata. Aineisto kannattaa kerätä taulukon muotoon ja tuoda siihen niiden keskeiset tiedot. (Flinkman & Salanterä 2007, 91-92)

Tutkimukseen otetaan mukaan tyyppin 1 ja 2 diabeteksen ravitsemussuositukset ja siitä on rajattu pois lasten, raskaana olevien naisten sekä vanhusten ravitsemussuositukset. Myös diabetekseen liittyvien komplikaatioiden aiheuttamat ruokavaliomuutokset jätetään rajauksen ulkopuolelle.

Suosituksia valittiin etsimällä eri maiden terveysministeriön tai vastaavan toimijan internet-sivuilta tietoa diabeteksen hoitolinjauksista ja ravitsemussuosituksista. Jos valtion ministeriöillä ei ollut ohjeistusta, niin tietoa on etsitty maassa toimivalta diabetesliitolta tai vastaavalta yksityiseltä toimijalta. Tutkimuksen kohteeksi valittiin kahdeksan maata, jotka olivat Suomi, Ruotsi, Iso-Britannia, USA, Kanada, Japani, Australia sekä Intia. Suositukset piti löytyä joko suomen, ruotsin tai englannin kielisinä. Suomen ja Ruotsin suositukset olivat valtion suorittamia ja muiden maiden olivat diabetesliittojen tai vastaavien yhdistysten tuottamia omia suosituksia. Muilta mailta ei löytynyt omaa valtion suositusta.

#### 4.4 Aineiston analysointi ja tulkinta

Kuvailevassa katsauksessa tutkimukset pitää arvioida, jotta pystytään tekemään katsauksesta laadun arviointia. Narratiivisessa muodossa kirjoitettuun tutkimukseen voidaan kirjoittaa arviointi kuvaten tutkimusten vahvuuksia ja heikkouksia. Metodeja aineiston analysoimiseen ja tulkintaan on monia erilaisia. Tarkoituksena on saada huolellinen ja tasapuolinen katsaus sekä innovatiivinen synteesi ja tuottaa laajasta aineistosta tiivistelmä. Integroidussa katsauksessa strategiat aineiston analysointiin ovat vähiten kehittynein osa-alue, jonka vuoksi se on herkkä virheille. Yhtenä metodina voidaan käyttää jatkuvan aineiston vertailun metodia, jossa aineistoa pyritään koodaamaan ja tiivistämään systemaattisiksi kategorioiksi. Kategorioiden avulla aineistosta pyritään erottamaan asioiden välisiä suhteita. (Flinkman & Salanterä 2007. 91-96)

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

Suosituksissa on muutamia erilaisia ruokavalioita. Suomen, Australian ja Kanadan suositukset suosittelevat pääasiallisesti syömään samalla tavalla kuin heidän omat kansalliset suosituksensa. Suomen ja Kanadan suosituksissa kasvisruokavalio kerrotaan vaihtoehtoisena tapana toteuttaa ravitsemusta, mutta pääasiallinen suositus on vähärasvaisella ruokavaliolla. Kanadassa myös Välimeren ruokavalio kerrotaan vaihtoehtoiseksi ruokavalioksi. Ruotsissa ravitsemussuosituksessa suositellaan valitsemaan neljästä erilaisesta ruokavaliosta, joista jokaisella on omat hyvät ja huonot puolensa. Myös Yhdysvalloissa suositukset suosittelevat miettimään jokaisen diabeetikon tarpeen henkilökohtaisesti ja valitsemaan viidestä erilaisesta ruokavaliosta. Iso-Britannian ravitsemussuosituksiset kertovat laajemmin eri vaihtoehtoista, joista diabeetikon kanssa valitaan tilanteeseen sopiva ruokavalio. Japanin ja Intian suosituksissa ei ole tarkkaa ja konkreettista ruokavaliosuositusta. Tutkimukset ja niiden keskeisimmät sisällöt on kirjattuna liitteeseen 1 ja osiossa 5.1 tutkimukset ovat kerrottu tarkemmin.

Suositusten rakenne oli hyvin vaihtelevaa ja käytännöt erilaisia. Tutkimuksessa vertailtiin Suomen virallisia ravitsemussuosituksia vuodelta 2014 sekä diabeetikon ruokavaliosuositusta vuodelta 2008. Käytännössä näiden erot olivat kuitenkin hyvin pienet ja uudemmat viralliset ravitsemussuosituksiset ovatkin tarkoitettu myös diabeetikoille. Ruotsin diabeetikon ravitsemussuosituksiset vuodelta 2011 perustuivat vuonna 2010 SBU:n (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering) teettämään analyysiin. Näistä kumpaakin käytettiin vertailussa lähteenä. Iso-Britannian suositukset ovat Diabetes UK-yhdistyksen kustantama suositus, jonka tarkoituksena on tuottaa näyttöön perustuvia suosituksia Iso-Britannian käytäntöön. Yhdysvaltojen suositukset ovat tuottaneet American Diabetes Association-yhdistys ja sen tarkoitus on olla näyttöön-perustuva suositus diabeetikon ravitsemukseen. Kanadan suositukset on tuottanut Canadian Diabetes Association-yhdistys ja se on kliiniseen työhön tarkoitettu suositus, jossa on käsitelty koko diabeteksen hoito. Australiassa suosituksen on koontanut Diabetes Australia-yhdistys ja sen tarkoitus on olla näyttöön-perustuva suositus diabeetikon ravitsemukseen. Japanin suositukset on tuottanut The Japan Diabetes Society-yhdistys ja suositukset ovat näyttöön perustuvia sekä tarkoitettu

diabetekseen hoitoon kokonaisuudessa. Intian suositukset on tuottanut Diabetes India-yhdistys ja se on tarkoitettu diabeetikoille ruokavalion kokoamiseen.

### 5.1 Ravitsemussuosituksien arviointi

Suomen ravitsemussuosituksien ovat valtiolliset ravitsemussuosituksien koko väestölle vuodelta 2014 sekä diabetesliiton tekemä diabeetikon ruokavaliosuositus. Käypä hoidossa käytetään vanhempia diabeetikoille suunnattuja ruokavaliosuosituksia, mutta valtiolliset ravitsemussuosituksien on kohdistettu myös diabeetikoille. Käytännössä niissä on hyvin vähän eroa. Erona diabeetikon suosituksissa virallisiin ravitsemussuosituksiin on makroravintoaineissa rasvojen osalla 5E%:a suurempi minimimäärä sekä suolan saannissa suositus on alle 6g päivässä. Diabeetikoille suositeltiin myös matalan glykeemisen indeksin omaavia ruokia. Suomalaisissa vuoden 2014 ravitsemussuosituksissa lähteeksi kerrotaan pohjoismaiset ravitsemussuosituksien vuodelta 2012 ja siellä olevat tutkimukset. Virallisissa ravitsemussuosituksissa on 56 sivua. Diabeetikon ruokavaliosuosituksissa on 9 lähdeä, joista 3 on ravitsemussuosituksia ja näistä yksi on diabeetikon ravitsemussuosituksien Yhdysvalloista. Yhdessä lähteistä on tutkittu diabeetikon ravitsemusta. Diabeetikon ruokavaliosuositus sisältää 24 sivua. Diabeetikon ruokavaliosuositus kertoo hyvin diabeteksen ravitsemushoidosta. Diabetekseen liittyvän näkökulman puutteen vuoksi, Suomen ravitsemussuosituksien vastaavat vain kohtalaisesti diabeteksen ravitsemushoitoon liittyviin kysymyksiin. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksissa ei ole arvioitu omien väitteiden näytön astetta.

Ruotsin ravitsemussuosituksien diabeetikoille ovat vuodelta 2011 "kost vid diabetes", joka on tarkoitettu diabeetikon ravitsemushoitoon. Suositukset perustuvat vuonna 2010 SBU:n suorittamaan diabeetikon ravitsemukseen perehtyneeseen tutkimukseen "mat vid diabetes – en systematisk litteraturöversikt". Socialstyrelsensin tekemä "Kost vid diabetes" sisältää 16 lähdeä, joista 5 sisältää diabeteksen lähteen nimessä. "Kost vid diabetes" sisältää 36 sivua. "Mat vid diabetes" sisältää 218 lähdeä ja 380 sivua. Kummatkin vastaavat hyvin kysymyksiin dia-



beteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. ”Mat vid diabetes” teoksessa on omien väitteiden näytön aste arvioitu, mutta ”Kost vid diabetes” teoksessa väitteiden näytön astetta ei ole arvioitu.

Iso-Britannian ravitsemussuositus diabeetikoille on tehnyt Diabetes UK ja sen nimi on ”evidence based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes” vuodelta 2011. Suositus keskittyy diabeetikon ravitsemushoitoon. Suositukset ovat tehty näyttöön perustuviksi suosituksiksi. Suositus sisältää 218 lähdettä ja 56 sivua. Teos vastaa hyvin kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksessa on arvioitu omien väitteiden näytön aste.

Yhdysvaltojen ravitsemussuositusdiabeetikoille on tehnyt American Diabetes Assosiation ja sen nimi on ”Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes” vuodelta 2014. Suositus keskittyy diabeetikon ravitsemushoitoon. Suositukset ovat tehty näyttöön perustuviksi suosituksiksi. Suositus sisältää 246 lähdettä ja 24 sivua. Teos vastaa hyvin kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksessa on arvioitu omien väitteiden näytön aste.

Kanadan ravitsemussuositus diabeetikolle sisältyy Canadian diabetes associationin tekemään teokseen ”Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada” vuodelta 2013. Suositus keskittyy diabeetikon kokonaisvaltaiseen hoitoon ja sisältää osion diabeetikon ravitsemushoidosta. Suositus on tehty näyttöön perustuviksi suosituksiksi. Ravitsemusta käsittelevä osio suosituksesta sisältää 173 lähdettä ja 11 sivua. Teos vastaa hyvin kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksessa on arvioitu omien väitteiden näytön aste.

Japanin ravitsemussuositus sisältyy teokseen ” Evidence-based Practice Guideline for the Treatment for Diabetes in Japan 2013”, jonka on tehnyt The japan diabetes society. Suositus keskittyy diabeetikon kokonaisvaltaiseen hoitoon ja

sisältää osion diabeetikon ravitsemushoidosta. Suositukset ovat tehty näyttöön perustuviksi suosituksiksi. Ravitsemusta käsittelevä osio suosituksesta sisältää 9 lähdetä ja 2 sivua. Kaikki lähteet tutkivat diabeetikkoja. Teoksen lyhyden vuoksi teos vastaa kohtalaisesti kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksessa on arvioitu omien väitteiden näytön aste.

Australian ravitsemussuositus sisältyy Australian diabetes association tekemään teokseen "National Evidence-Based Clinical Care Guidelines for Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Adults" vuodelta 2011. Suositus keskittyy diabeetikon kokonaisvaltaiseen hoitoon ja sisältää osion diabeetikon ravitsemushoidosta. Suositukset ovat tehty näyttöön perustuviksi suosituksiksi. Ravitsemusta käsittelevä osio suosituksesta sisältää n. 30 lähdetä ja 7 sivua. Teoksen lyhyden vuoksi teos vastaa kohtalaisesti kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Muissa teoksissa annetaan sekä tukea että kritiikkiä teoksen väitteille. Teoksessa on arvioitu omien väitteiden näytön aste.

Intian ravitsemussuosituksukset sisältyvät Diabetes indian tekemään teokseen "THE DIET IN DIABETES". Teos on paikallisen diabetesliiton internet-sivuilla oleva ruokailusuositus diabeetikoille. Työlle ei ole annettu valmistumisvuotta. Lähteitä ei ole merkitty ja tekstiä on niukasti. Teoksen lähteiden heikkouden ja lyhyden vuoksi teos vastaa heikosti kysymyksiin diabeteksen ravitsemushoidosta. Teoksessa ei ole arvioitu omien väitteiden näytön astetta. Teoksessa on jonkin verran samaa muiden teoksien kanssa, mutta myös paljon omia teorioita. Teoksen luotettavuus on heikko.

## 5.2 Energiaravintoaineiden ja suojaravintoaineiden suositukset

Suosituin hiilihydraattien jakautuminen kokonaisravinnosta on 45-60E%:a, jota suosittelee Suomen, Kanadan ja Australian suositukset. Ruotsin perinteisessä diabetesruokavaliassa jakauma on 50-60E%:a, Ruotsin Välimeren ruokavaliassa 45-50E%:a sekä Japanissa jakauma on 50-60E%:a kokonaisenergiasta, jotka kaikki pysyvät tuon suosituimman jakauman sisällä. Intiassa suositellaan

suurempaa määrää hiilihydraattia eli 60-70E%:a kokonaisenergiasta ja Ruotsin vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa pienintä eli 30-40E%:a kokonaisenergiasta. Iso-Britanniassa sekä Yhdysvalloissa ei suositella tiettyä makrojakaumaa, koska tutkimuksia on tehty liian vähän diabeetikoille.

Sokerien määrälle rajoituksen antoivat Yhdysvaltojen, Suomen sekä Kanadan suositukset. Suomen ja Kanadan suositus antoi maksimimääräksi 10E%:a kokonaisenergiasta. Yhdysvaltojen suosituksissa suositellaan alle 12E%:n määrää. Intian suosituksissa kehoitetaan välttämään yksinkertaisimpia hiilihydraatteja eli sokereita. Suomen, Iso-Britannian ja Yhdysvaltojen suosituksissa kerrottiin keinotekoisien makeutusaineiden sopivan diabeetikoille, mutta tarkkoja tutkimustuloksia niistä ei ole. Suomen ja Yhdysvaltojen suosituksissa suositellaan välttämään sokerilla makeutettuja juomia. Japanin suosituksissa sokeripitoisia hedelmiä saisi syödä enintään yksi (80g) päivässä. Kanadan suosituksissa kasvikset ja hedelmät ovat samassa kategoriassa ja niitä pitäisi nauttia 7-10 annosta päivässä sekä suosituksessa todetaan 60g:n annoksen sokeripitoisia hedelmiä olevan hyväksi diabeetikolle.

Jokaisessa suosituksessa korostettiin riittävän kuitujen saannin puolesta. Australian, Intian ja Iso-Britannian suosituksissa suositeltiin kuiturikasta ruokavaliota ja sanottiin sen olevan hyödyllinen diabeteksen hoidossa. Näissä ei kuitenkaan annettu tarkkaa määrää kuidulle. Japanin suositus on pienin määrällinen suositus, sillä heidän vähimmäismääränsä oli 20-25g vuorokaudessa ilman ylärajaa. Suomessa ja Ruotsissa on sama 25-35 g/vrk suositus. Yhdysvalloissa ja Kanadassa on sama suositus keskenään; 25g naisille ja 38g:a miehille.

Suosittelujen rasvojen jakautuminen on melko tasaista pois lukien Ruotsin Väli-meren ruokavalion ja vähähiilihydraattisen ruokavalion. Yleisimmin toistuva suositus on 20-35E%:a kokonaisenergiasta, jota suositteli Kanadan ja Australian suositukset sekä Suomen uudemmat ravitsemussuosituksiset. Tiukimman suosituksen antaa Intian suositus, jossa rasvoja suositellaan 20-25E%:a kokonaisenergiasta. Japanin suositus ei erittele rasvojen kokonaismäärää, mutta se suosittelee alle 7E%:a tyydyttyneitä rasvoja ja alle 10E%:a kertatyydyttyneitä rasvoja. Kokonaismäärä osuisi siis Suomen, Kanadan ja Australian suositusten

alempaan osaan. Iso-Britannia ja Yhdysvallat eivät suosittele mitään tiettyä makrojakaumaa rasvoille tieteellisen näytön puutteen vuoksi. Kummassakin suosituksessa suositellaan välttämään liiallista rasvan saantia ja pohditaan yleisten suositusten sopivuutta diabeetikoille (20-35E%). Ruotsin vähähiilihydraattinen ja Välimerellinen ruokavalio suosittelee isompaa rasvan kokonaismäärää; Vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa rasvojen kokonaismäärä pitäisi olla yli 40E%:a ja Välimerellisessä 35-40E %:a kokonaismäärästä. Myös Ruotsin perinteisen diabetesruokavalion alaraja on muita korkeampi, koska siinä suositellaan 25-35E%:a kokonaismäärästä. Suomen diabeetikon ruokavaliosuositus suosittelee samaa 25-35E% jakaumaa rasvoille.

Tyydyttyneiden rasvojen saanti pitäisi Suomen ja Yhdysvaltojen suositusten mukaan olla alle 10E%:a sisältäen transrasvat. Kanadan sekä Japanin suositusten mukaan tyydyttyneiden rasvojen pitäisi jäädä alle 7 E%:a kokonaismäärästä. Muissa suosituksissa ei ole eritelty tyydyttyneiden rasvojen saantia. Ruotsin suosituksissa kerrotaan syyksi tieteellisten tutkimusten vähyys. Iso-Britannian ja Yhdysvaltojen suositukset suosittelevat tyydyttyneiden rasvojen korvaamista kertatyydyttymättömillä rasvoilla.

Kertatyydyttymättömien rasvojen määrää suositellaan vain Suomen ja Kanadan suosituksissa, jossa Suomen suositus on 10-20E%:a ja Kanadan alle 20E%:a kokonaismäärästä. Ruotsin suosituksessa ei pystytty suosittelemaan tiettyä määrää, koska tieteellisiä tutkimuksia on niin vähän. Australian suosituksissa korostetaan, ettei runsaasti kertatyydyttymättömiä rasvoja sisältäviä ruokavaliota suositella tyypin 1 diabeetikoille. Monityydyttymättömien rasvojen määräksi suositellaan Kanadassa ja Japanissa alle 10E%:a sekä Suomessa 5-10E%:a kokonaismäärästä. N-3 tyyppisten monityydyttymättömien rasvojen käyttämistä suositeltiin jokaisessa suosituksessa.

Proteiinien kokonaismäärä annetaan suosituksissa sekä grammoina että energiaprosentteina. Suomessa suositellaan 10-20E%:a kokonaismäärästä ja 0.8-1.0g/kg/vrk:ssa. Japanissa sekä Kanadassa suositeltiin hivenen isompaa saantia eli Japanissa 1.0-1.2g/kg/vrk:ssa ja Kanadassa 1.0-1.5g/kg/vrk:ssa. Intiassa suositeltiin 12-18E%:a ja n. 0.8g/kg/vrk:ssa. Ruotsissa proteiinien suositukset

ovat hieman isommat; Perinteisessä diabetesruokavaliossa 15-20E%:a, vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa yli 20E%:a sekä Välimerellisessä ruokavaliossa 15-20E%:a kokonaismäärästä. Iso-Britannian, Kanadan ja Yhdysvaltojen suosituksissa ei annettu tarkkaa suositusta, koska tieteellisiä tutkimuksia on liian vähän.

Suomen ravitsemussuosituksissa nostettiin huomioksi albumiinien mahdollinen erittyminen virtsaan, jos verenpaine tai verensokeritasapaino on huono. Yhdysvaltojen suosituksissa otettiin vastakkainen näkemys ja siinä sanotaan, ettei ravinnon proteiineilla ole vaikutusta suositelluissa määrissä, vaikka diabeetikolla olisi mikro- tai makroalbumiiniuriaa. Japanilaisissa suosituksissa suositeltiin kasvipohjaisten proteiinien käyttöä.

Suomessa ja Yhdysvalloissa on sama suositus alkoholinkäytölle eli päivässä yksi annos naisille ja kaksi miehille. Kanadassa on melkein sama, mutta siellä suositellaan päivässä maksimissaan kahta annosta naisille ja kolmea miehille. Iso-Britanniassa kummallekin sukupuolelle on sama kahden annoksen rajoitus. Suomi on näistä ainoa, joka ei kertonut mahdollisista positiivisista vaikutuksista vähäisellä alkoholien käytöllä. Ruotsin suosituksissa kerrotaan alkoholien kohtuukäyttäjien kuolevaisuuden sydän- ja verisuonitauteihin olevan pienempi kuin absoluuttisten, mutta ei annettu suositusta alkoholien käytölle. Intiassa suositeltiin kohtuukäyttöä. Japanissa ja Australiassa ei otettu kantaa alkoholien käyttöön.

Suolan rajoittaminen oli yleistä suosituksissa. Suomen virallisissa ravitsemussuosituksissa suolarajoitus oli tiukin eli 1,5-5g/vrk:ssa, mutta diabeetikon ravitsemussuosituksissa on suolarajoitus alle 6g/vrk. Iso-Britanniassa (alle 5-6g/vrk), Japanissa (Alle 6g /vrk), Yhdysvalloissa (alle 5.84g /vrk) ja Ruotsissa (alle 6-7g /vrk) oli hivenen korkeampi yläraja. Muissa maissa ei otettu kantaa suolan saamiseen.

Ainoastaan Suomessa ja Kanadassa suositeltiin vitamiinilisää D-vitamiinin muodossa. Yhdysvaltojen suosituksessa kerrotaan, ettei ole riittäviä todisteita D-vitamiinin, kromin tai magnesiumin hyödyistä verensokeritasapainon huolehtimi-

sessä. C- ja E-vitamiineilla sekä karoteenilla saattaa olla jopa haitallisia vaikutuksia pitkäaikaisessa käytössä Yhdysvaltojen suosituksen mukaan. Iso-Britannian ja Intian suosituksissa kirjoitetaan, ettei lisäravinteille ole tarvetta. Japanin, Ruotsin ja Australian suosituksissa ei oteta kantaa lisäravinteisiin.

### 5.3 Ruokavaliot suosituksissa

Suosituksissa suositelluista ruokavalioista vähärasvainen ruokavalio oli näistä suosituin. Sitä suositeltiin ensisijaisena vaihtoehtona Suomen, Kanadan, Japanin, Intian ja Australian suosituksissa. Suomen suosituksissa vähärasvainen ruokavalio sisältää kasviksia, marjoja ja hedelmiä yli puoli kiloa päivässä. Aterioiden yhteydessä suositellaan perunaa tai täysjyväriisiä/pastaa sekä täysjyvävalmisteita jokaisella ruualla. Rasvattomia maitotuotteita suositellaan käytettäväksi. Lihan pitäisi olla vähärasvaista ja kalaa vähintään kahdesti viikossa. Pehmeiden rasvojen käyttöä pitäisi korostaa. Sokeria pitäisi käyttää harkiten. Kanadan suosituksissa korostetaan vähäkaloristen ja täyttävien ruokien käyttöä. Suomen, Kanadan ja Australian suosituksissa ruokavalioon yhdistetään myös matalaglykeemiset hiilihydraatit.

Ruotsissa ruokavaliiovaihtoehdoista kaksi oli vähärasvaisia; perinteinen diabetesruokavalio sekä matalaglykeeminen perinteinen diabetesruokavalio. Ruotsin suositusten tutkimuksissa löydettiin positiivinen yhteys parempaan verensokeritasapainoon ja painoon vähärasvaisissa ruokavalioissa verrattuna vähemmän tiukkoihin vähärasvaisiin ruokavalioihin. Suosituksessa kerrotaan, että ruokavaliosta saadut tutkimukset olivat ristiriidassa toisten tutkimusten kanssa. Yhdysvaltojen suosituksissa on mukana yksi vähärasvainen ruokavalio, jossa ravitsemuksesta pitäisi saada alle 30E%:a kokonaisravinnosta rasvoista ja se korostaa sisällössään kasviksia, hedelmiä, tärkkelystä, vähärasvaista lihaa ja vähärasvaisia maitotuotteita. Yhdysvaltojen suosituksessa vähärasvaisen ruokavalion hyödyt yhdistettiin painon laskuun ja kaloreiden saannin vähenemiseen, mutta hyötyä ei löytynyt verensokeritasapainoon tai sydän- ja verisuonitauteihin. Iso-Britannian suosituksessa vähärasvaisella ruokavaliolla on tutkimuksien mukaan

löytynyt positiivisia vaikutuksia painoon, HbA1c:hen ja sydän- ja verisuonitautien riskeihin.

Seuraavaksi yleisin ruokavalio on Välimeren ruokavalio, jota suositellaan monessa suosituksessa vaihtoehtoiseksi tavaksi toteuttaa diabeteksen ravitsemushoito. Ruokavaliota suositeltiin Ruotsin, Yhdysvaltojen ja Kanadan suosituksissa. Ruotsin suosituksessa kerrotaan Välimeren ruokavalion olevan yhteydessä parempaan verensokerintasapainoon, parempaan HDL-arvoon ja matalampaan triglyseridi-arvoon kuin vähärasvaista kuitupitoista ruokavaliota noudattavilla. Yhdysvaltojen suosituksissa Välimeren ruokavalion kerrotaan sisältävän runsaasti tuoreita kasvisruokia kuten vihanneksia, hedelmiä, pähkinöitä, papuja, siemeniä ja leipää. Lisäksi ruokavaliossa vältetään prosessoitujen ruokien saantia, punaista lihaa, kananmunia sekä käytetään paljon oliiviöljyä, juustoja, jogurttia ja jonkin verran viiniä. Myös Yhdysvaltojen ja Kanadan suosituksissa oltiin löydetty samat positiiviset vaikutukset tutkimuksissa kuin Ruotsin suosituksissa. Yhdysvalloissa myös korostetaan Välimeren ruokavalion vähentävän sydän- ja verisuonitautteja, mutta samalla todetaan, että tarvitaan lisää tutkimuksia tästä ruokavaliosta diabeetikoilla.

Vähähiilihydraattista ruokavaliota suositeltiin yhtenä diabeetikon ruokavaliona Ruotsin suosituksissa ja Yhdysvaltojen suosituksissa se kerrotaan yhtenä vaihtoehtona hoidossa. Ruotsin suositusten vähähiilihydraattinen ruokavalio sisältää vähän prosessoituja ruokia kuten lihaa, kalaa, mereneläviä, kananmunia, vihanneksia, palkokasveja, kasvisproteiineja ja rasvoja oliiviöljystä sekä voista. Ruotsin suositukset eivät suosittele erittäin tiukkaa vähähiilihydraattista ruokavaliota, koska siitä ei ole riittävästi kokemuksia. Kuitenkin suosituksessa on ohjeet ruokavalion kokoamiseen, niille jotka sitä haluavat käyttää. Ruotsin suosituksissa kerrotaan vähähiilihydraattisen vaikuttavan positiivisesti veren lipideihin ja HbA1c-arvoon. Yhdysvaltojen suosituksissa kerrotaan vähähiilihydraattisen ruokavalion keskittyvän ruokiin, jotka sisältävät enemmän rasvaa, proteiinia ja vähähiilihydraattisia kasviksia. Riippuen hiilihydraattirajoituksen tiukkuudesta marjat ja muut korkeahiilihydraattiset kasvikset voidaan laskea mukaan ruokavaliioon. Hiilihydraattien määrä tiukoissa vähähiilihydraattisessa ruokavaliossa on

21-70g päivässä ja lievästi rajoitetuissa 30-40E%:a päivän kokonaisenergiämäärästä. Tutkimuksia hiilihydraattien rajoituksesta on tehty, mutta tulokset ovat ristiriitaisia. Iso-Britannian suosituksissa vähähiilihydraattisen ruokavalion kerrotaan vaikuttavan positiivisesti painoon ja verensokeritasapainoon, mutta kerrotaan ettei ole pitkäaikaisia tuloksia vaikutuksista sydän- ja verensuonitauteihin. Todisteita tästä ei kuitenkaan ole löytynyt lyhytaikaisessa käytössä. Kanadan suosituksessa kerrotaan vähähiilihydraattista ruokavaliota tutkivien tutkimusten potevan tutkittavien henkilöiden huonosta hoitoon sitoutumisesta.

Kasvisruokavalioita suositellaan Kanadan ja Yhdysvaltojen suosituksissa vaihtoehtoiseksi tavaksi suorittaa diabeteksen ravitsemushoitoa. Myös Suomen uudemmissa ravitsemussuosituksissa käsitellään kasvisruokavalio. Yhdysvaltojen suosituksissa jaotellaan kasvisruokavaliot vegaaniseen ruokavalioon, jossa vältetään kaikkea liharuokaa sekä muita eläinkunnan tuotteita ja vegetaariseen ruokavalioon, jossa voidaan käyttää aikaisemmin lisäksi kananmunaa ja/tai maitotuotteita. Ruokavalio yhdistettiin painon laskuun, mutta ei parempaan verensokeritasapainoon tai sydän- ja verisuonitautien riskeihin Yhdysvaltojen suosituksissa. Kanadan suosituksissa kirjoitetaan kasvisruokavalion positiivisesta vaikutuksesta sydän- ja verisuonitauteihin.

DASH-ruokavaliota suositeltiin Kanadan ja Yhdysvaltojen suosituksessa vaihtoehtoiseksi tavaksi suorittaa diabeteksen ravitsemushoitoa. Yhdysvaltojen suosituksessa kerrotaan DASH-ruokavalion sisältävän enimmäkseen hedelmiä, kasviksia, vähärasvaisia maitotuotteita, täysjyvää, siipikarjaa, kalaa ja pähkinöitä. Ruokavaliossa vältetään tyydyttyynyttä rasvaa, punaista lihaa, makeisia ja sokeita sisältäviä virvoitusjuomia. Ruokavalioon kuuluu myös suolarajoitus. DASH:sta on vähän kokemusta diabeteksen hoidossa, mutta pienissä tutkimuksissa siitä ollaan saatu positiivisia kokemuksia.

Kanadan ja Iso-Britannian suositukset ottavat huomioon myös laihduttamisen tarpeen ja siihen liittyvät erikoisruokavaliot. Kanadan suosituksessa otettiin negatiivinen kanta Atkinssonin dieettiin, Zone dieettiin sekä painonvartijoiden dieettiin ja sanotaan, että niillä saavutetaan samanlaisia tuloksia kuin perinteisemmällä ruokavaliolla. Iso-Britannian suosituksessa käsitellään VLCD-ruokavalio



eli Very Low Calorie Diet, joka toteutetaan ateriankorvikkeilla. Tätä saa käyttää 12 viikkoa maksimissaan. Näiden kaikkien dieettien käytöstä diabeetikoilla on hyvin vähän tietoutta.

## 6 POHDINTA

Tutkimuksen tuloksena haettiin vastauksia kysymykseen ”millaisia eroja eri kansallisuuksien diabeteksen hoitosuosittelusten ravitsemussuosituksissa on?”. Tutkimuksessa löytyi paljon eroavaisuuksia eri kansallisuuksien välillä. Lahti-Koski ja Rautavirta kirjoittavat, että suositusten väliset erot selittyvät tulkinnoilla, painotuksilla, kansallisilla ruokailutottumuksilla ja käytännön toteuttamismahdollisuuksilla. Eroavaisuuksia löytyi suositeltavista ruokavalioista, makroravintoaineiden jakaumissa, löydettyissä tutkimustuloksissa, suositusten perustelemisessa, rakenteissa, kulttuureissa sekä asenteissa suosituksia kohtaan.

Erilaisia suositeltuja ruokavalioita oli kokonaisuudessaan viisi erilaista, joista vähärasvaista ruokavaliota painotettiin viidessä suosituksessa. Kolmessa muussa suosituksessa korostettiin valinnan tärkeyttä eikä eritelty vain yhtä selvästi korostettua ruokavaliota. Hiilihydraattien suositeltu määrä vaihteli välillä 30-70E%:a kokonaismäärästä, rasvojen välillä 20-40E%:a kokonaismäärästä ja proteiinien 10-20E%:n välillä. Suosituksissa kerrotuissa tutkimustuloksissa oli paljon vaihtelua. Tämän vuoksi eroja eri ruokavalioiden hyötyjen ja haittojen välillä tuli paljonkin riippuen lähteestä.

Suosittelujen rakenne vaihteli paljon. Monessa suosituksessa rakenne oli näyttöön perustuva suositus, mutta myös muita rakenteita oli. Kulttuurien vuoksi syntyviä eroja oli melko vähän. Asenteissa oli huomattavaa erilaisuutta tutkimustulosten sopivuudessa diabeetikoille, jos kyseistä tutkimusta ei ole tehty diabeetikolle. Toiset suositukset vaativat, että kaikki tutkimukset piti olla tehty juurikin diabeetikoille ja toiset taas hyväksyivät sen, että tutkimuksia oli tehty muille potilasryhmille.

Tuloksista pystyy päättämään, että diabeteksen ravitsemushoidosta ei ole yksimielisyyttä vaan paljon on vielä tutkimatta. Tutkimuksissa on paljon ristiriitaisuutta ja vertailevat hyvälaatuiset tutkimukset puuttuvat. Kuitenkin monissa maissa suositukset korostavat vähärasvaisen ruokavalion paremmuutta diabe-

tikoille. Monilla erilaisilla ruokavaliolla pystytään toteuttamaan diabeetikon ruokavalion. Riippuen potilaan henkilökohtaisista mielipiteistä ja tavoitteista voidaan valita monesta erilaisesta ruokavaihtoehdosta.

Aihe oli mielenkiintoinen ja sain syvennettyä tietouttani diabeteksestä sekä sen ravitsemushoidosta. Rajaus oli mielestäni riittävä ja se oli sopiva suhteessa ravitsemussuosituksiin. Opinnäytetyön työstäminen on ollut minulle hankalaa ja sen saattaminen tekstiksi on ollut pitkä prosessi. Suurimmat vaikeudet tuottivat tutkimustavan valinta ja oman vision tuominen kirjalliseksi tuotokseksi. Mielestäni onnistuin hyvin olemaan puolueeton ja katsomaan asioita mahdollisimman objektiivisesta näkökulmasta.

Tavoitteena oli lisätä tietoutta diabeteksen ravitsemushoidosta ja selvittää eri maiden ravitsemussuosituksista eroja. Mielestäni pääsin hyvin tavoitteeseeni ja sain tuotettua paljon tietoutta diabeteksen ravitsemushoidosta. Käsittelin mielestäni eri maiden ravitsemussuosituksia hyvin ja löysin paljon eroavaisuuksia. Suosituksia käsiteltiin riittävän laajasti. Tarkoitukseni oli kuvata diabeteksen ravitsemussuosistusten eroja, jossa onnistuin mielestäni kohtuullisen hyvin. Tarkkaa analyysia oli hankala suorittaa, koska suositukset olivat rakenteeltaan hyvin erilaisia ja niiden sisältö yllättävän vaihtelevaa riippuen lähdemasta.

Teoksen luotettavuuteen olen panostanut koko työstämisen ajan. Kaikista teorioista on merkitty lähteet ja olen yrittänyt saada synteesiä teoriaan. Kuitenkin koska aktiivisin opinnäytetyön työstäminen on tapahtunut tämän vuoden aikana, niin kiire on voinut aiheuttaa virheitä. Jos minulla olisi ollut enemmän aikaa, niin minun olisi kannattanut käyttää tämä luettavana joko diabeteslääkärillä tai -hoitajalla. Olen käyttänyt paljon englanninkielisiä lähteitä, jonka vuoksi niiden käännöksissä on saattanut tulla virheitä. Olen yrittänyt löytää teorian myös suomenkielisistä teoksista, jolla saisin vähennettyä virheiden mahdollisuuksia.

Jatkotutkimusaiheena voisi vertailla käytännön vaikutuksia diabeteksen ruokavalioiden suosituksilla diabeetikkojen hoidossa. Tutkimuksessa voitaisiin esim. vertailla potilaiden saaman ravitsemusohjauksen tehokkuutta ja vaikutusta, kun potilaalle annetaan yksi tai useampi ruokavalio joista valita.

## LÄHTEET

American Diabetes Association 2014. "Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes". Viitattu 25.3.2016 <http://care.diabetesjournals.org/content/36/11/3821.full>

Arffman, S., Partanen, R., Peltonen, H. & Sinisalo, L. 2009. Ravitseminen hoitotyössä. Helsinki: Edita.

Australian diabetes association, 2011. National Evidence-Based Clinical Care Guidelines for Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Adults. Viitattu 25.3.2016 [https://www.nhmrc.gov.au/\\_files\\_nhmrc/publications/attachments/ext004\\_type1\\_diabetes\\_children\\_adolescents\\_adults.pdf](https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/ext004_type1_diabetes_children_adolescents_adults.pdf)

Aveyard, H. 2014. Doing a literature review in health and social care: A practical guide. Open university press: Glasgow.

Brownlee, M., Aiello, L., Cooper, M., Vinik, A., Nesto, R. & Boulton, A. 2011. Complications of diabetes mellitus. Teoksessa S. Melmed, K. Polonsky, P. Larsen & H. Kronenberg (toim.) Williams textbook of endocrinology. 12. painos. USA: Elsevier saunders.

Buse, J., Polonsky, K. & Burant, C. 2011. Type 2 diabetes mellitus. Teoksessa S. Melmed, K. Polonsky, P. Larsen & H. Kronenberg (toim.) Williams textbook of endocrinology. 12. painos. USA: Elsevier saunders.

Canadian diabetes association, 2013. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. Viitattu 25.3.2016. [http://guidelines.diabetes.ca/app\\_themes/cdacpg/resources/cpg\\_2013\\_full\\_en.pdf](http://guidelines.diabetes.ca/app_themes/cdacpg/resources/cpg_2013_full_en.pdf)

Diabetes India. The diet in diabetes. Viitattu 25.3.2016. [www.diabetesindia.com/diabetes/diet.htm](http://www.diabetesindia.com/diabetes/diet.htm)

Diabetesliitto, 2008. Diabeetikon ruokavaliosuositus. Viitattu 25.3.2016. [http://www.diabetes.fi/files/104/Diabeetikon\\_ruokavaliosuositus.pdf](http://www.diabetes.fi/files/104/Diabeetikon_ruokavaliosuositus.pdf)

Diabetes UK. 2011. Evidence based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. Viitattu 25.3.2016. <https://www.diabetes.org.uk/Documents/Reports/nutritional-guidelines-2013-amendment-0413.pdf>

Eisenbarth, G. & Buse, J. 2011. Type 1 diabetes mellitus. Teoksessa S. Melmed, K. Polonsky, P. Larsen & H. Kronenberg (toim.) Williams textbook of endocrinology. 12. painos. USA: Elsevier saunders.

Flinkman, M. & Salanterä, S. 2007. Integroitu katsaus – eri metodeilla tehdyn tutkimuksen yhdistäminen katsauksessa. Teoksessa K. Johansson, A. Axelin, M. Stolt, & M-L. Ääri, Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun Yliopisto

Freese, R. & Voutilainen, E. 2011. Vitamiinit ja kivennäisaineet sekä muut ravinnon yhdisteet. Teoksessa M. Aro, M. Mutanen, & M. Uusitupa. (toim.) Ravitsemustiede. 4. uudistettu painos. Keuruu: Duodecim

Guven, S., Matfin, G. & Kuenzi, J. 2009. Diabetes Mellitus and the metabolic syndrome, chapter 42. Teoksessa C. Porth & G. Matfin (toim.) Pathophysiology, concepts of altered health states. 8. edition. China: Wolters Kluwer health / Lippincott Williams & Wilkins.

Haglund, B., Huupponen, T., Ventola, A-L. & Lahtinen, P. 2007. Ihmisen ravitsemus. 9. uudistettu painos. Porvoo: WSOY

Heinonen, L. 2011. Terveyttä edistävä syöminen. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa & M-T. Saha, Diabetes. 7.painos. Helsinki: Duodecim.

Holmia, S., Murtonen, I., Myllymäki, H. & Valtonen, K. 2009. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. 4.-7. painos. Porvoo: WSOY

Ilanne-Parikka, P. 2011, Tyypin 2 diabeteksen hoito. Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa & M-T. Saha, Diabetes. 7.painos. Helsinki: Duodecim.

International diabetes federation. Diabetesatlas. Viitattu 23.3.2016. <http://www.diabetesatlas.org/>.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas – näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro-gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Juvenes print

Katsilambros, N. & Dimosthenopoulos, C. 2010. Diabetes. Teoksessa N. Katsilambros, C. Dimosthenopoulos, M. Kontogianni, E. Manglora, & K-P. Poulia (toim.) Clinical nutrition in practice. Malaysia: Wiley - Blackwell

Käypä hoito 2013. Diabetes. Viitattu 21.1.2016. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50056>

Lahti-Koski, M. & Rautavirta, K. 2011. Suomalainen ravitsemus ja sen kehitys. Teoksessa M. Aro, M. Mutanen, & M. Uusitupa. (toim.) Ravitsemustiede. 4. uudistettu painos. Keuruu: Duodecim

Metsämuuronen, J. 2002. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Sri Lanka: International methelp ky

Mutanen, M. & Voutilainen, E. 2011. Energiaravintoaineet, ravintokuitu ja alkoholi. Teoksessa M. Aro, M. Mutanen, & M. Uusitupa. (toim.) Ravitsemustiede. 4. uudistettu painos. Keuruu: Duodecim

Poskiparta, M. 2008. Elintapaohjaus osana diabeetikon hoitoa. Teoksessa T-M. Rintala, S. Kotisaari, S. Olli & R. Simonen (toim.) Diabeetikon hoidonohjaus. Keuruu: Otavan kirjapaino oy

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus, johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu 21.1.2016 [http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)

Saraheimo, M. 2011. Mitä diabetes on? Teoksessa P. Ilanne-Parikka, T. Rönnemaa & M-T. Saha, Diabetes. 7.painos. Helsinki: Duodecim.

SBU, 2010. Mat vid diabetes – en systematiskt litteratuöversikt. Viitattu 26.3.2016 [http://www.sbu.se/contentassets/923855c431bc4f668746920cfb49d590/mat\\_vid\\_diabetes\\_fulltext.pdf](http://www.sbu.se/contentassets/923855c431bc4f668746920cfb49d590/mat_vid_diabetes_fulltext.pdf)

Sinisalo, L. 2015. Ravitsemus hoitotyössä. 2. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino oy

Socialstyrelsen, 2011. Kost vid diabetes – en vägledning till hälso- och sjukvården. Viitattu 26.3.2016 <http://www.socialstyrelsen.se/lists/artikelkatalog/attachments/18471/2011-11-7.pdf>

Ruuskanen, S. 2008. Hoidonohjauksen sisältö. Teoksessa T-M. Rintala, S. Kotisaari, S. Olli & R. Simonen (toim.) Diabeetikon hoidonohjaus. Keuruu: Otavan kirjapaino oy

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos. Diabetes. Viitattu 23.3.2016. <https://www.thl.fi/fi/web/kansantaudit/diabetes>

The Japan diabetes society. 2013. Evidence-based guidelines for the diagnosis and treatment of diabetes mellitus. Viitattu 25.3.2016. [http://www.jds.or.jp/common/fckeditor/editor/filemanager/connectors/php/transfer.php?file=/uid000025\\_474C323031335F656E2D30332E706466](http://www.jds.or.jp/common/fckeditor/editor/filemanager/connectors/php/transfer.php?file=/uid000025_474C323031335F656E2D30332E706466)

Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014. Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Viitattu 21.1.2016. [http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuositukset\\_2014\\_fi\\_web.3.pdf](http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuositukset_2014_fi_web.3.pdf)

Vauhkonen, Ilkka, 2012. Umpirauhasten sairaudet. Teoksessa I. Vauhkonen & P. Holmström (toim.) Sisätaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: SanomaPro.

Virkamäki, Antti, 2011. Insuliiniresistenssi ja metabolinen oireyhtymä. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. Diabetes. 7.painos. Helsinki: Duodecim.

Virkamäki, A. & Niskanen, L. 2015. Diabetes. Teoksessa M. Välimäki, T. Sane & L. Dunkel (toim.) Endokrinologia. 2.painos. E-Kirja. Viitattu 21.1.2016 <http://www.oppiportti.fi/op/koti> , Duodecim oppiportti

## LIITTEET

## Liite 1:

Kansallisuus	Suomi	Ruotsi	Iso-Britannia	USA	Japani	Kanada	Australia	Intia
Julkaisu	2008/2014	2010/2011	2011	2013	2013	2013	2011?	
Julkaisija	Diabetesliitto/ Ravitsemusneuvottelukun	SBU/ Socialstyrelsen	Diabetes UK	American diabetes association	The Japan diabetes society	Canadian diabetes association	Australian diabetes society	Diabetes India
	Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008/ Suomalaiset ravitsemussuositukset	Mat vid diabetes – en systematisk litteraturoversikt 2010/ kost vid diabetes 2011	Evidence based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes	Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes	Evidence-based Practice Guideline for the Treatment for Diabetes in Japan 2013	Clinical practice guideline for the Prevention and Management of Diabetes in Canada	National Evidence-Based Clinical Care Guidelines for Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Adults	THE DIET IN DIABETES
Julkaisun nimi	2014	50-60%/ 30-40%/ 45- 50%	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	50-60%	45-60%	45-60%	60-70%
Hiihydraatit	45-60%	50%	Luotettavaan suositukseen	Luotettavaan suositukseen	Luotettavaan suositukseen	45-60%	45-60%	60-70%
Sokerit	Alle 10E%	-	-	Alle 12E%	-	Alle 10E%	-	
Kuitu	25-35g/vrk	25-35g/vrk	Korkea saanti saattaa olla hyödyllinen	25g naisilla ja 38g miehillä /vrk	Väh. 20-25g/vrk	25g naisilla ja 38g miehillä /vrk	Kuitukasruokavalio hyödyllinen	Riittävästi kuitua
Rasvat kokonaisudessaan	25-40E%	25-35E%/11 40E%/35- 40E%	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	-	20-35E%	20-35E%	20-25E%
Tydytyneet rasvat	Alle 10E%	Luotettavaan suositukseen	Luotettavaan suositukseen	Luotettavaan suositukseen	Alle 7E%	Alle 7E%	-	
Kerättyödytymättömät rasvat	10-20E%	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	Alle 20E%	Alle 20E%	-	
Monitydytymättömät rasvat	5-10E%	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	Ei riittävästi tutkimuksia	Alle 10E%	Alle 10E%	-	
Proteiinit	10-20E%	15-20E%/11 20E%/15- 20E%	Luotettavaan suositukseen	Luotettavaan suositukseen	1,0-1,2g/kg/vrk	1,0g-1,5g/kg/vrk	Ei riittävästi tutkimuksia	12-18E%
Suola	1,5g-5g/vrk	alle 6-7g/vrk	alle 5-6g/vrk	Alle 2,3g natriumia lalle 5,7g/vrk)	Alle 6g/vrk	-	-	-
Alkoholi	Naisilla 1 annos ja miehillä 2 annosta päivässä	-	Alle 2 annosta päivässä	Naisilla 1 annos ja miehillä 2 annosta päivässä	-	Naisilla 2 annosta ja miehillä 3 annosta	-	Alle 5E%
Lisäaineet	D-Vitamiini 10mikrogr.	-	-	-	-	Yli 50v. 10mikrogr vitamiini D-lisä	-	-