

Ellen Lähteenmäki

**RASKAUDEN AJAN RAVINTOAINEIDEN
SAANNIN VAIKUTUS ÄIDIN
PAINONKEHITYKSEEN JA LAPSEN
SYNTYMÄPAINOON TYYPIN 1 DIABETESTA
SAIRASTAVILLA POTILAILLA**

TIIVISTELMÄ

Ellen Lähteenmäki: Raskauden ajan ravintoaineiden saannin vaikutus äidin painonkehitykseen ja lapsen syntymäpainoon tyypin 1 diabetesta sairastavilla potilailla

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Tampereen yliopisto

Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma

Tammikuu 2024

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko tyypin 1 diabeetikon raskaudenaikainen eri ravintoaineiden (hiilihydraatit, proteiini, rasvat, kuidut) määrällinen saanti, ravintoaineiden jakauma sekä raskaudenaikainen energiansaanti yhteydessä äidin raskaudenaikaiseen painonnousuun, lapsen syntymäpainoon ja synnytystapaan.

Tutkimukseen otettiin mukaan Taysissa hoidetut tyypin 1 diabeetikot, jotka olivat täyttäneet hoitoonsa ja tutkimukseen "Metformiinin käyttö raskausennusteen parantamiseksi tyypin 1 diabeteksessa" liittyen ruokapäiväkirjat vuosina 2019–2021. Tutkimuksen aineistona käytettiin näitä ruokapäiväkirjoja sekä potilastietojärjestelmistä kerättyjä tietoja raskauksiin ja äitien taustatietoihin liittyen. Tiedot kerättiin potilaskertomusteksteistä ja Ipana-järjestelmästä. Ruokapäiväkirjojen yksityiskohtaiset ruokamäärät muunnettiin ravintoaineiksi käyttäen Fineli-verkkosivustolta löytyvää ruokapäiväkirja-sovellusta.

Aineistossa oli yhteensä 25 potilasta, joista 21:llä oli ruokapäiväkirja alkuraskauden ajalta ja 17:llä loppuraskauden ajalta. Syntymäpaino korreloi positiivisesti alkuraskauden hiilihydraattien saannin ($p=0,043$), alkuraskauden rasvojen saannin ($p=0,025$) ja alkuraskauden energiansaannin ($p=0,023$) kanssa. Syntymäpainon persentiiliin ja loppuraskauden proteiinien saannin välillä havaittiin negatiivinen korrelaatio ($p=0,048$). Äidin lähtöpainon tai raskaudenaikaisen painonnousun ja ravintoaineiden saannin välillä ei todettu tilastollisesti merkittäviä korrelaatioita.

Kun verrattiin lapsen syntymäpainon persentiiliin (alle tai yli 90 %) mukaan muodostettujen ryhmien ravintoaineiden saanteja keskenään, isokokoisten vastasyntyneiden ryhmässä alkuraskauden rasvojen kokonaissaanti vuorokaudessa oli suurempaa (88,3 g vs. 68,0 g, $p=0,042$) ja loppuraskauden proteiinien saanti oli vähäisempää <90 % ryhmään verrattuna (80,8 g vs. 95,4 g, $p=0,048$). Synnytystapojen vertailussa ei todettu tilastollisesti merkitseviä eroja ravintoaineiden saanneissa tai energiankulutuksessa. Tässä tutkimuksessa raskaudenaikaisella kuidunsaannilla ei todettu olevan yhteyttä äidin painonkehitykseen, lapsen syntymäpainoon tai synnytystapaan.

Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että ruokavaliolla ja ravintoaineiden saannilla on merkitystä 1-tyypin diabeetikoiden raskaudessa. Korkea hiilihydraattien, rasvojen ja energian saanti saattavat tämän tutkimuksen perusteella yhdistyä lapsen korkeaan syntymäpainoon, kun taas korkea proteiinien saanti saattaisi ehkäistä korkeaa syntymäpainoa. Kuitenkin otettaessa huomioon tutkimuksen aineiston pieni koko voidaan todeta, että tutkimuksen tulosten merkitsevyys jää suhteellisen pieneksi, ja lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan.

Avainsanat: Raskaudenaikainen ravitsemus, tyypin 1 diabetes, syntymäpaino, raskaudenaikainen painonnousu

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	7
3 TULOKSET	8
4 POHDINTA	16
LÄHTEET	18

1 JOHDANTO

Suomessa synnyttää vuosittain noin 350 tyypin 1 diabetesta sairastavaa naista. Taudin ilmaantuvuus on Suomessa maailman suurin ja edelleen kasvussa. (1,2) Tämä näkyy myös siinä, että raskaana olevien diabeetikkojen määrä Suomessa on kolmessakymmenessä vuodessa kaksinkertaistunut (3). Lisäksi raskausdiabeteksen esiintyvyys on kasvanut ja vuonna 2020 Suomen synnyttäjistä 20,4 %:lla oli raskausdiabetes (4).

Tyypin 1 diabeteksen tiedetään lisäävän raskaus- ja perinataalikomplikaatioiden riskiä. Ainakin sikiön kasvuhäiriöiden, epämuodostumien, ennenaikaisen synnytyksen, kohdunsisäisen hapenpuutteen sekä perinataalikuoleman riskit ovat suurentuneet. (2,5)

Tyypin 1 diabetesta sairastavien äitien lapset ovat usein makrosomisia. Jopa 34–36 % vastasyntyneistä on makrosomisia (syntymäpaino > 90 persentiilin raskausviikkoihin suhteuteetuna tai syntymäpaino yli 4500 g). Hyperglykemia on tunnettu makrosomian riskitekijä ja 1-tyypin diabeetikoilla on todettu vahva yhteys HbA1c:n ja sikiön kasvun välillä (5). Odottajan hyperglykemialle altistuminen johtaa sikiön insuliinituotannon lisääntymiseen ja runsas insuliinituotanto toimii kasvutekijän lailla (6). Myös äidin ylipaino ja äidin raskaudenaikainen liiallinen painonnousu ovat itsenäinen riskitekijä makrosomialle (7,8,9). Makrosomia on tärkein riskitekijä hartiadystokialle, synnytysvaurioille, syntymäasfyksialle ja sektiosynnytykselle. Se altistaa myös perinataalikuolemalle. (4,7) Suurikokoisilla vastasyntyneillä on myöhemmin elämässä kohonnut riski lihavuuteen, diabetekseen ja kardiovaskulaarisiin sairauksiin (7).

Alkuraskauden huono glukoositasapaino lisää sikiön epämuodostumien riskiä, ja epämuodostumia on diabetesta sairastavien naisten sikiöillä 3–4 kertaa niin paljon kuin taustaväestössä (10). Lievät nopeasti väistyvät hypoglykemat eivät ole sikiön kannalta haitallisia, mutta lyhyetkin hyperglykemat alkuraskaudessa voivat haitata organogeneesiä (5). Huono glykeeminen tasapaino lisää ennenaikaisten synnytysten määrää, ja noin 40 % tyypin 1 diabeetikoista synnyttää ennen raskausviikkoa 37. Perinataalikuolleisuus on tyypin 1 diabeetikoiden raskauksissa 2 %, ja sen yleisimpiä syitä ovat epämuodostumat, ennenaikaisuus ja kohdunsisäinen hapenpuute. (2) Tyypin

1 diabeetikoista yli 10 % sairastuu pre-eklampsiaan. Pre-eklampsian riskiä tyyppin 1 diabeetikolla lisää erityisesti huono glukoositasapaino. (10)

Tyyppin 1 diabeteksessa raskaudenaikaista hoitoa vaikeuttaa raskauteen liittyvä insuliiniresistenssi. Raskauden aikana hormonaaliset muutokset ja odottajan metaboliset ominaisuudet vaikuttavat insuliiniresistenssin kehittymiseen. (5) Hoidolla pyritään optimaaliseen glukoositasapainoon, joka parantaa ennustetta raskaus- ja perinataalikomplikaatioiden osalta. Optimaalinen glukoositasapaino toteutuu kuitenkin vain 15 %:lla alkuraskauden ja 40 %:lla keski- ja loppuraskauden aikana. (2) Tyyppin 1 diabeetikon raskauden aikaisen hoidon kulmakiviä ovat verensokeritason kontrollointi, ruokavaliohoito, liiallisen painonnousun ehkäisy ja hyvä verenpaineen hallinta. (11,12).

Ruokavaliohoito on tärkeä osa tyyppin 1 diabeteksen raskauden aikaista hoitoa. Ruokavaliohoidon tavoitteena on ehkäistä liian korkea ja liian matala verensokeri, sekä turvata riittävä ravintoaineiden saanti sekä äidille, että sikiölle. Raskauden aikana suositellaan samaa ravitsemussuositusten mukaista ruokavaliota kuin muillekin suomalaisille. (11) Hiilihydraattien osalta saanti tulisi pitää kohtuullisena ja tasaisena. Sopivaksi hiilihydraattipitoisuudeksi on esitetty noin 175 g vuorokaudessa, jota pienemmällä annoksella ketoasidoosin riski kasvaa, etenkin viimeisessä raskauskolmanneksessa. (5) Hiilihydraatit ovat tärkein verensokeriin vaikuttava ravintoaine 1-tyypin diabeetikoilla. Sekä hiilihydraattien määrä, että laatu vaikuttavat glykeemiseen vasteeseen. Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että suurilla hiilihydraattien saantimäärillä oli yhteys korkeampaan HbA1c-arvoon raskaana olevilla tyyppin 1 diabeetikoilla. (13)

Hiilihydraattien imeytymistä suositellaan hidastamaan kuidulla, proteiinilla ja rasvalla. (5) Insuliinihoitoisen diabeteksen käypä hoito -suosituksessa suositellaan proteiinin osuudeksi 10–20 %, rasvan osuudeksi noin kolmasosa ja hiilihydraattien osuudeksi noin 50 %:a kokonaisenergian saannista (1). Kuidun saantisuositus on naisille vähintään 25 g/vrk. Nordic nutritional recommendations (NNRC) 2023 määrittelee keskimääräiseksi energiantarpeeksi naiselle 2150 kcal/vrk. Tärkeimmät energiaraaka-aineet ovat hiilihydraatit (5 kcal/g), rasvat (9 kcal/g) ja proteiinit (5 kcal/g) (14). Raskauden aikana energiantarve kasvaa alkuraskaudessa keskimäärin 50–100 kcal/vrk ja loppuraskaudessa 200–400 kcal/vrk (15,16). Sopiva painonnousu normaalipainoiselle äidille on 8–12 kg ja lihavalle (BMI yli 30 kg/m²) enintään 7 kg. (11)

Puolalaisessa tutkimuksessa (Gutaj et al) vertailtiin raskaana olevien tyyppin 1 diabeetikoiden ja terveen kontrolliryhmän ruokavalioita keskenään. Tutkimuksessa ei todettu merkittävää eroa tyyppin 1 diabeetikoiden ja terveiden verrokkien ruokavalioiden välillä. Raskaana olevien ruokavalioiden todettiin olevan yleisesti puutteellisia perusravintoaineiden, vitamiinien, kivennäisaineiden ja energiansaannin suhteen verrattuna ravitsemussuosituksiin (17). Myös Neoh kumppaneineen totesivat tutkimuksessaan, että tyyppin 1 diabeetikkojen raskaudenaikainen ruokavalio oli ravitsemussuositusten vastaista ainakin liiallisen rasvankulutuksen, hiilihydraattien laadun ja liian vähäisen kuidunsaannin suhteen (18). Suomalaisessa tutkimuksessa (Arkkola et al) kuitenkin todettiin, että suomalaisten äitien ruokavalio raskaudenaikana koostui pääosin terveellisistä ja suositusten mukaisista valinnoista (19).

Amerikkalaisessa tutkimuksessa (Kalkwarf et al) tutkittiin kuidun saannin vaikutusta insuliinin tarpeeseen tyyppin 1 diabetesta sairastavilla raskaana olevilla naisilla. Tutkimuksessa havaittiin korkean kuidun saannin olevan yhteydessä matalampaan päivittäiseen insuliinin tarpeeseen raskauden toisen ja kolmannen kolmanneksen aikana. Yhteyttä kuidun saannin ja sokerihemoglobiinitasojen tai ateriaa edeltävien verensokerien välillä ei löydetty. (20) Myös toisessa tutkimuksessa (Hill et al) todettiin riittäväällä kuidunsaannilla olevan suotuisa vaikutus raskaana olevien tyyppin 1-diabeetikoiden glykeemiseen kuormaan. (13)

Raskaudenaikaisen ruokavalion vaikutuksesta raskausdiabeetikon sokeritasapainoon ja raskauden lopputulokseen on tehty jonkin verran tutkimusta, mutta tutkimusnäyttö parhaasta ruokavaliosta on edelleen puutteellista. Hiilihydraattien prosentuaalisella osuudella kokonaisenergiasta ei ole satunnaistetuissa tutkimuksissa todettu olevan vaikutusta raskausdiabeetikoiden keisarileikkausmääriin, lapsen syntymäpainoon, makrosomiaan tai perinataalikuolleisuuteen. (21) Hernandez kumppaneineen totesivat tutkimuksessaan 2016, että ruokavaliolla, jossa yhdistyivät korkean glykeemisen indeksin hiilihydraattien suosiminen ja vähäinen rasvojen käyttö, oli suotuisa vaikutus raskausdiabeetikoiden rasvakudoksen insuliiniresistenssiin, inflammaatioon, verensokeriin ja veren rasvahappoihin (22). Romanianlaisessa tutkimuksessa (Sarathi et al) sen sijaan todettiin, että runsaasti kasviperäisiä proteiineja sisältävä ruokavalio oli raskausdiabeetikoilla yhteydessä matalampaan insuliinin tarpeeseen (23). Meta-analyysissä (Yamamoto et al) vuodelta 2018 todettiin, että ruokavaliointerventioilla oli suotuisa vaikutus raskausdiabeetikoiden raskaudenaikaiseen sokeritasapainoon ja lapsen syntymäpainoon (24).

Kahdessa muussa systemaattisessa katsauksessa sen sijaan todettiin, että matala glykeeminen ruokavalio oli yhteydessä pienentyneeseen sikiön makrosomian riskiin (25, 26). Cochrane-katsauksessa vuodelta 2017 matalan glykeemisen indeksin ruokavaliolla ei kuitenkaan todettu olevan vaikutusta sikiön makrosomiaan tai muihin raskauden vastemuuttujiin (27).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko tyypin 1 diabeetikon raskaudenaikainen eri ravintoaineiden (hiilihydraatit, proteiini, rasvat, kuidut) määrällinen saanti, ravintoaineiden jakauma ja energiansaanti yhteydessä äidin raskaudenaikaiseen painonnousuun, lapsen syntymäpainoon, syntymäpainon persentiliin sekä synnytystapaan.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimukseen otettiin mukaan raskaana olevat Taysissa hoidetut tyypin 1 diabeetikot, jotka olivat täyttäneet hoitoonsa ja tutkimukseen ”Metformiinin käyttö raskausenneusteen parantamiseksi tyypin 1 diabateksessa” liittyen ruokapäiväkirjat vuosina 2019–2021. Äidit saivat ohjausta ruokapäiväkirjojen täyttöön ja täyttivät ruokapäiväkirjat kolmelta peräkkäiseltä päivältä kerran alkuraskauden aikana ja kerran loppuraskauden aikana. Tutkimuksen aineistona käytettiin näitä ruokapäiväkirjoja sekä potilastietojärjestelmistä kerättyjä tietoja raskauksiin ja äitien taustatietoihin liittyen.

Tiedot kerättiin potilaskertomusteksteistä ja Ipana-järjestelmästä. Ruokapäiväkirjojen tiedot muutettiin FINELI-sivustolta löytyvää ruokapäiväkirjasovellusta käyttäen ravintoaineiksi ja energiamääräksi. Ylös otettiin tiedot ravintoaineiden (hiilihydraatit, rasvat, proteiinit, kuidut) päivittäisten kokonaissaantien keskiarvoista sekä ravintoaineiden päivän kokonaisenergiamäärän suhteellisten osuuksien keskiarvoista. Lisäksi kerättiin tiedot päivittäisten energiansaantien keskiarvoista. Potilastietojärjestelmistä kerättiin tiedot diabetekseen sairastumisen ajankohdasta, pituus, lähtöpaino, BMI, äidin painonnousu raskauden aikana, lapsen syntymäpaino, raskaudenkesto synnytys hetkellä, tiedot mahdollisesta pre-eklampsian kehittymisestä, verenpaineen noususta ja muista raskauskomplikaatioista, Apgar-pisteet 1 ja 5 minuutin kohdalla, napaveren pH sekä synnytystapa. Lapsen syntymäpainon perusteella laskettiin syntymäpainon

persentiilit käyttäen perinatology.org -sivustolta löytyvää Fetal Biometry 3.0 -laskuria. Aineistosta rajattiin ulos potilaat, jotka olivat saaneet keskenmenon.

Ravintoaineiden (hiilihydraatit, rasvat, proteiinit, kuidut) kokonaissaanteja ja suhteellisia osuuksia vertailtiin lapsen syntymäpainon persentiiliin ja synnytystavan suhteen kahden eri ryhmän välillä.

Ryhmiksi valikoitiin syntymäpainon persentiili ≤ 90 % ja >90 %, sekä synnytystapana alatiesynnytys ja sektio. Lisäksi testattiin riippuvuutta ravintoaineiden saannin ja energiansaannin ja lapsen syntymäpainon, syntymäpainon persentiiliin, äidin lähtöpainon sekä raskauden aikaisen painonnousun välillä.

Tilastolliset analyysit toteutettiin IBM SPSS Statistics -ohjelmalla. Tilastollisena menetelmänä käytettiin t-testiä, Pearsonin korrelaatiota ja Spearmanin korrelaatiota. Tilastollisen merkittävyyden rajana käytettiin p-arvoa $< 0,05$.

3 TULOKSET

Aineistossa oli yhteensä 25 potilasta, joista 21:llä oli ruokapäiväkirja alkuraskauden ajalta ja 17:llä loppuraskauden ajalta.

Potilaisaineiston taustatiedot on esitetty taulukossa (TAULUKKO 1). Aineiston potilaat olivat sairastaneet diabetesta keskimäärin 16,5 vuotta, vaihtelu ryhmän sisällä oli suurta. Potilaat painoivat keskimäärin ennen raskautta 74,7 kg ja BMI oli keskimäärin 27,5 kg/m², eli potilaat olivat keskimäärin lievästi ylipainoisia. Vaihtelu tässäkin ryhmässä oli suurta ryhmän alimman BMI:n ollessa 19,0 kg/m² ja korkeimman 41,0 kg/m².

Aineiston raskauksien tiedot on esitetty taulukossa 2. Raskauden kesto aineistossa oli keskimäärin 262 päivää, joka vastaa raskausviikkoja 37 + 2. Ennenaikaisia synnytyksiä oli 32 % synnytyksistä ja yliaikaisia raskauksia ei ollut yhtäkään. Pre-eklampsiaan sairastui yhteensä 12 % potilaista. Synnytystapana 32 %:lla oli alatiesynnytys ja 68 %:lla sektio. Alatiesynnytyksistä 43 % oli imukuppisynnytyksiä.

TAULUKKO 1. Synnyttäjien taustatiedot.

	Ka (SD) tai n (%)	Min	Max
Kauanko sairastanut diabetesta (vuosia) ka (SD)	16,5 (7,7)	4	35
Diabeettinen retinopatia, n (%)	17 (68 %)		
Pituus (cm) ka (SD)	164,7 (5,9)	156,0	180,0
Paino ennen raskautta (kg) ka (SD)	74,7 (14,1)	50,0	108,0
BMI (kg/m ²) ka (SD)	27,5 (5,31)	19,0	41,0

TAULUKKO 2. Raskauksien tiedot.

	Ka (SD) tai n (%)	Min	Max
Pre-eklampsia, n (%)	3 (12 %)		
Verenpaineen kohoaminen raskauden aikana n (%)	5 (20 %)		
Sektio n (%)	18 (72 %)		
Imukuppisynnytys n (%)	3 (12 %)		
Raskauden kesto synnytyshetkellä (päivää) ka (SD)	262 (11,8)	218	276
Ennenaikainen synnytys n (%)	8 (32 %)		
Apgar-pisteet 1 min iässä ka (SD)	7,2 (2,2)	2	9
Apgar pisteet 5 min iässä ka (SD)	8,3 (1,1)	5	9
Napaveren pH ka (SD)	7,3 (0,1)	7,1	7,6

Niillä äideillä, joilla oli ruokapäiväkirjat sekä alku- että loppuraskauden ajalta, alku- ja loppuraskauden ravintoaineiden saanti ja energiansaanti korreloivat positiivisesti keskenään.

Erityisen vahva korrelaatio oli alku- ja loppuraskauden kuitujen saannin välillä. Alku- ja loppuraskauden väliset korrelaatiot on esitetty taulukossa (TAULUKKO 3).

TAULUKKO 3. Alku- ja loppuraskauden ravintoaineiden saantien ja energiansaannin korrelaatiot.

	Korrelaatiokerroin*	p-arvo
Hiilihydraatit	0,578	0,031
Hiilihydraatit %	0,656	0,011
Rasvat	0,471	0,089
Rasvat %	0,436	0,120
Proteiinit	0,448	0,108
Proteiinit %	0,581	0,029
Kuidut	0,842	< 0,001
Energia	0,491	0,088

*Pearsonin korrelaatio

Äitien hiilihydraattien osuus kokonaisenergiankulutuksesta oli alkuraskaudessa keskimäärin 42,5 %, loppuraskaudessa 42,2 % ja yhteensä niillä, joilla oli ruokapäiväkirjat sekä alku- että loppuraskauden ajalta 42,4 %. Rasvojen osuus alkuraskaudessa oli keskimäärin 35,5 %, loppuraskaudessa 35,4 % ja yhteensä 35,4 %. Proteiinien osuus oli alkuraskaudessa 18,6 %, loppuraskaudessa 19,8 % ja yhteensä 19,1 %. Kuituja aineiston potilaat saivat vuorokaudessa keskimäärin alkuraskaudessa 22,1 g, loppuraskaudessa 25,7 g ja yhteensä 22,8 g. Hajonta kuitujensaannin suhteen oli suurta etenkin loppuraskaudessa keskihajonnan ollessa 11,6 g. Päivittäinen kokonaisenergiensaanti oli keskimäärin alkuraskaudessa 1893 kcal, loppuraskaudessa 1876 kcal ja yhteensä 1886 kcal. Tässä aineistossa alkuraskauden ja loppuraskauden keskimääräiset energiansaannit eivät siis juurikaan eronneet toisistaan. Aineiston keskimääräiset ravintoaineiden kokonaissaannit, ravintoaineiden prosentuaaliset osuudet kokonaisenergiensaannista ja kokonaisenergiensaannit on esitetty taulukossa (TAULUKKO 4).

TAULUKKO 4. Ravintoaineiden kokonaissaannit, ravintoaineiden prosentuaaliset osuudet kokonaisenergiansaannista ja kokonaisenergiansaanti.

	Alkuraskaus ka (SD) n=21	Loppuraskaus ka (SD) n=17	Yhteensä ka (SD) n=14
Hiilihydraatit g	193,3 (40,8)	189,5 (56,0)	191,7 (45,5)
Hiilihydraattien osuus energiansaannista %	42,5 (6,3)	42,2 (6,0)	42,4 (5,6)
Rasvat g	78,1 (24,3)	73,2 (21,5)	75,6 (21,0)
Rasvojen osuus energiansaannista %	35,5 (6,4)	35,4 (5,7)	35,4 (5,1)
Proteiinit g	82,5 (18,2)	84,3 (18,1)	84,3 (13,8)
Proteiinien osuus energiansaannista %	18,6 (3,6)	19,8 (4,5)	19,1 (3,7)
Kuidut g	22,1 (6,4)	25,7 (11,6)	22,8 (7,7)
Energia kcal	1892,9 (361,4)	1876,3 (403,3)	1885,8 (361,5)

Vertailtaessa ryhmien syntymäpainon persenttiili ≤ 90 % ja >90 % ravintoaineiden kokonaissaanteja keskenään >90 % -ryhmässä alkuraskauden rasvojen kokonaissaanti/ vuorokausi oli suurempaa ≤ 90 % -ryhmään verrattuna (88,3 g vs. 68,0 g, p-arvo 0,042). >90 % -ryhmässä loppuraskauden proteiinien saanti oli vähäisempää ≤ 90 % -ryhmään verrattuna (80,8 g vs. 95,4 g, p-arvo 0,048). Muiden ravintoaineiden suhteen tai ravintoaineiden suhteellisten osuuksien suhteen ei havaittu tilastollisesti merkittävää eroa näiden ryhmien välillä. Vertailun tulokset on esitetty taulukossa (TAULUKKO 5).

Vertailimme ravintoaineiden saanteja ja energiansaantia myös alatiesynnyttäneiden ja sektiolla synnyttäneiden välillä. Näiden ryhmien välillä ei todettu tilastollisesti merkittäviä eroja. Kuitenkin mainitsemisen arvoista on, että kuitujen saanti vaikutti olevan suurempaa alatiesynnyttäneillä sekä alkuraskaudessa (26,6 g vs. 20,4 g, p= 0,086), että loppuraskaudessa (30,1 g vs. 23,9 g, p= 0,351). Kuitenkaan erot eivät olleet tilastollisesti merkitsevät.

TAULUKKO 5. Syntymäpainon persenttiili ≤90 % vs. >90 %

	SP-persenttiili ≤90 ka (SD)	SP-persenttiili >90 ka (SD)	p-arvo*
Hiilihydraatit alkuraskaus(g)	195,2 (50,9)	205,0 (35,9)	0,600
Hiilihydraatit alkuraskaus %	44,3 (7,7)	41,8 (5,2)	0,359
Hiilihydraatit loppuraskaus (g)	201,1 (73,1)	179,7 (32,2)	0,429
Hiilihydraatit loppuraskaus %	40,4 (5,9)	42,8 (5,4)	0,352
Rasvat alkuraskaus (g)	68,0 (21,0)	88,3 (23,6)	0,042
Rasvat alkuraskaus %	33,0 (6,6)	37,1 (6,2)	0,148
Rasvat loppuraskaus (g)	81,4 (20,7)	67,3 (22,0)	0,171
Rasvat loppuraskaus %	35,6 (5,3)	34,7 (6,6)	0,746
Proteiinit alkuraskaus (g)	82,1 (13,3)	85,9 (20,7)	0,609
Proteiinit alkuraskaus %	19,5 (4,8)	17,4 (2,0)	0,609
Proteiinit loppuraskaus (g)	95,4 (14,1)	80,8 (15,7)	0,048
Proteiinit loppuraskaus %	20,4 (5,0)	20,3 (4,1)	0,959
Kuidut alkuraskaus (g)	22,9 (8,0)	23,2 (5,8)	0,908
Kuidut loppuraskaus (g)	29,9 (13,1)	22,3 (5,3)	0,141
Energia alkuraskaus (kcal)	1823,8 (350,5)	2053,1 (367,0)	0,141
Energia loppuraskaus (kcal)	2018,8 (474,8)	1772,6 (281,7)	0,215

*T-testi

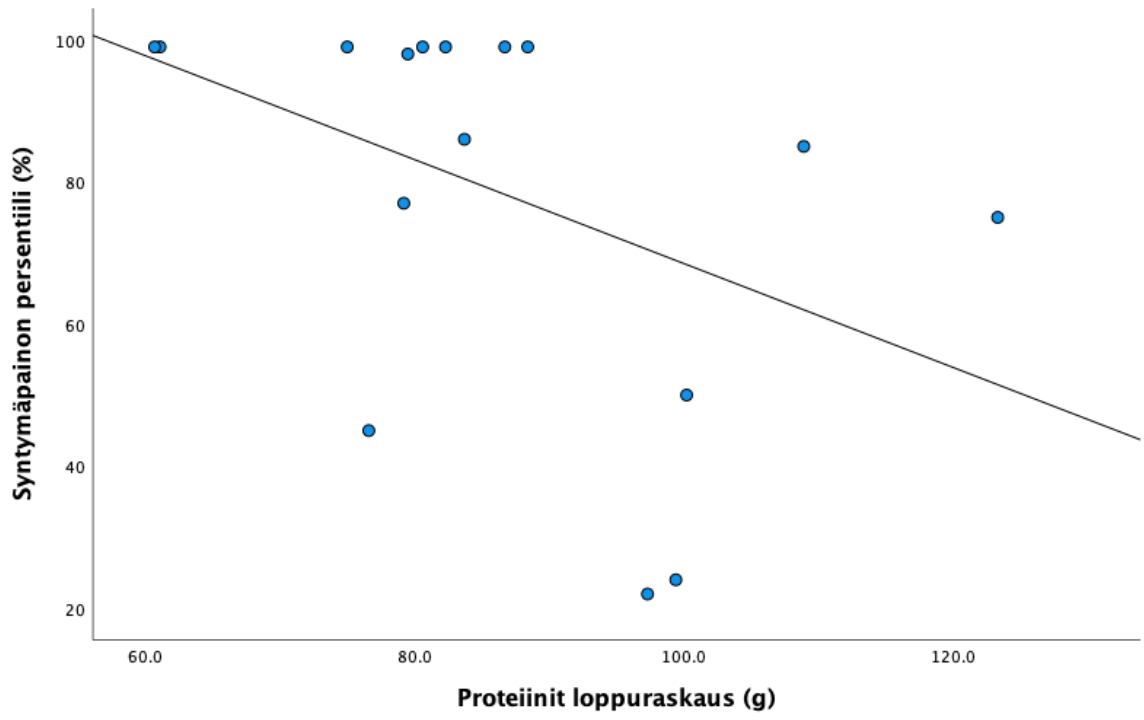
Eri ravintoaineiden kokonaissaannin yhteyttä syntymäpainon persenttiiliin, syntymäpainoon, äidin painonlisäykseen ja äidin lähtöpainoon arvioitiin korrelaatioilla. Syntymäpainon persenttiiliin ja loppuraskauden proteiinien saannin välillä havaittiin negatiivinen korrelaatio ja korrelaatiokerroin oli -0,500 ($r=-0.50$, $p=0,048$) (KUVAAJA 1). Syntymäpainon ja alkuraskauden hiilihydraattien saannin välillä havaittiin positiivinen korrelaatio ($r=0,457$, $p=0,043$) (KUVAAJA 2). Samoin havaittiin positiivinen korrelaatio syntymäpainon ja alkuraskauden rasvojen saannin välillä ja

korrelaatiokerroin oli 0,498 (p-arvo 0,025) (KUVAAJA 3). Myös alkuraskauden energiansaannin todettiin korreloivan positiivisesti syntymäpainon kanssa (r=0,552, p-arvo 0,023) (KUVAAJA 4). Äidin raskaudenaikaisen painonnousun ja lähtöpainon ja ravintoaineiden saannin välillä ei todettu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota. Kuitenkin lähes merkitsevä positiivinen korrelaatio todettiin lähtöpainon ja alkuraskauden energiansaannin välillä (r=0,442, p-arvo 0,051). Tulokset on esitetty taulukossa (TAULUKKO 6).

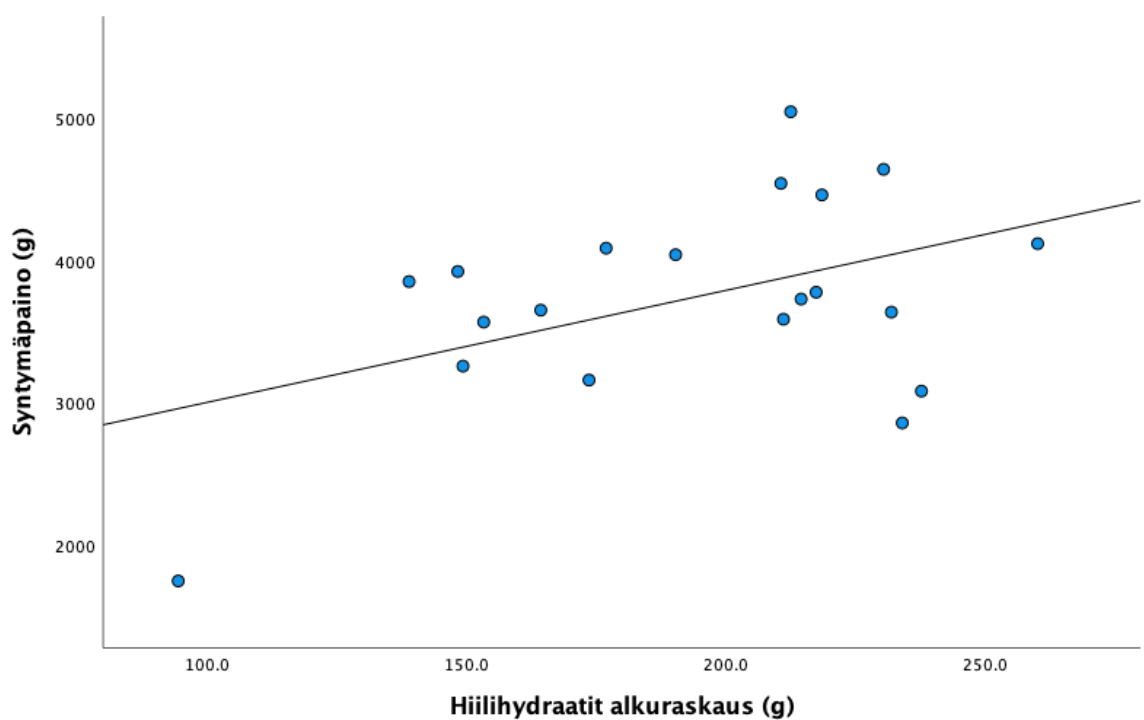
TAULUKKO 6. Korrelaatiot.

	SP-persentiili korrelaatiokerroin (p-arvo)*	Syntymäpaino korrelaatiokerroin (p-arvo)**	Painonlisäys korrelaatiokerroin (p-arvo)**	Lähtöpaino korrelaatiokerroin (p-arvo)**
Hiilihydraatit alkuraskaus(g)	0,121 (0,611)	0,457 (0,043)	-0,290 (0,216)	0,204 (0,388)
Hiilihydraatit loppuraskaus (g)	0,111 (0,835)	0,039 (0,885)	-0,397 (0,127)	0,077 (0,776)
Rasvat alkuraskaus (g)	0,422 (0,064)	0,498 (0,025)	-0,160 (0,501)	0,437 (0,054)
Rasvat loppuraskaus (g)	-0,298 (0,263)	-0,134 (0,622)	-0,017 (0,951)	0,181 (0,502)
Proteiinit alkuraskaus (g)	-0,006 (0,979)	0,239 (0,311)	-0,123 (0,605)	0,432 (0,057)
Proteiinit loppuraskaus (g)	-0,500 (0,048)	-0,352 (0,181)	0,094 (0,730)	-0,124 (0,647)
Kuidut alkuraskaus (g)	-0,061 (0,800)	0,045 (0,852)	-0,193 (0,416)	-0,263 (0,262)
Kuidut loppuraskaus (g)	-0,087 (0,759)	0,048 (0,864)	-0,019 (0,946)	-0,086 (0,760)
Energia alkuraskaus (kcal)	0,200 (0,399)	0,552 (0,023)	-0,308 (0,186)	0,442 (0,051)
Energia loppuraskaus (kcal)	-0,128 (0,649)	0,491 (0,088)	-0,226 (0,419)	0,048 (0,864)

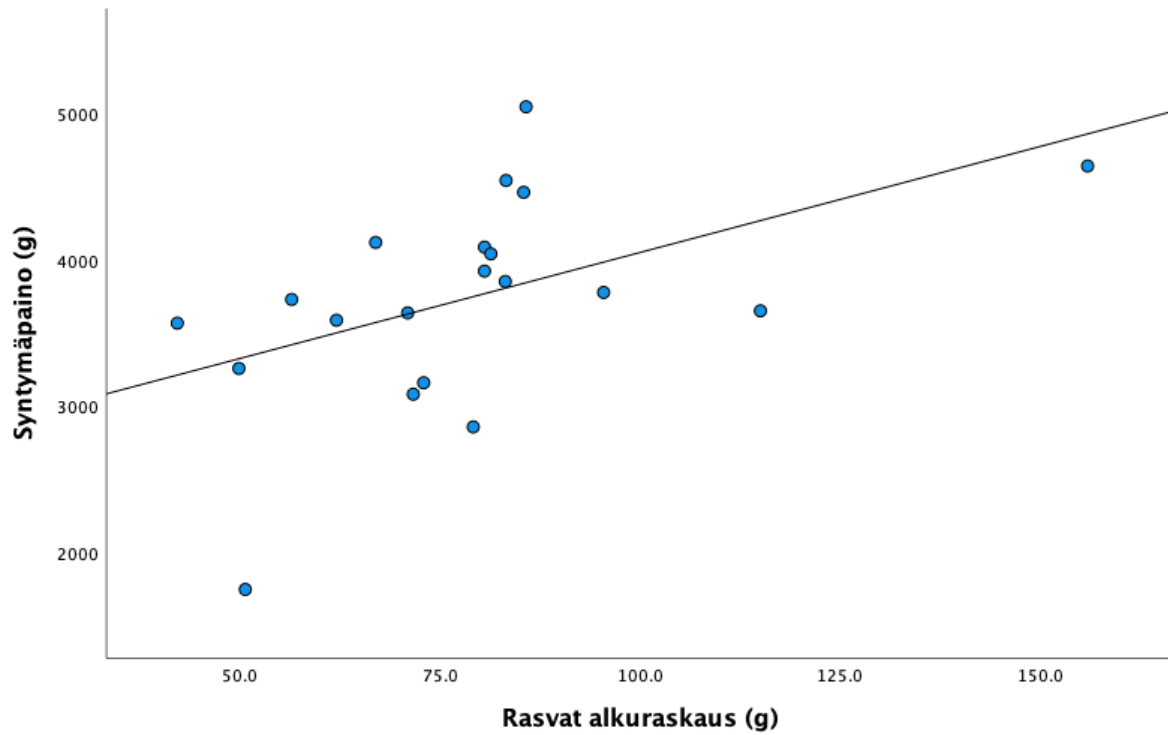
*Spearmanin rho, **Pearsonin korrelaatio



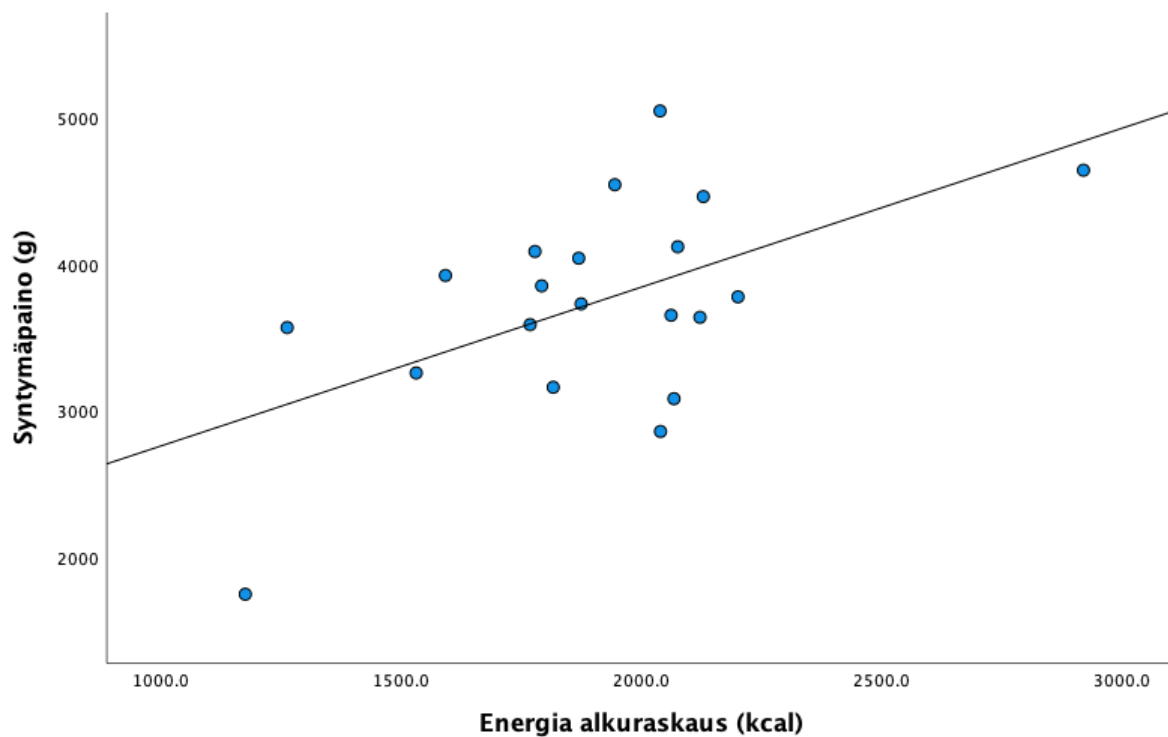
KUVAAJA 1. Loppuraskauden proteiinien saannin ja syntymäpainopersenttiin yhteisjakauma sekä regressiosuora



KUVAAJA 2. Alkuraskauden hiilihydraattien saannin ja syntymäpainon yhteisjakauma sekä regressiosuora



KUVAAJA 3. Alkuraskauden rasvojen saannin ja syntymäpainon yhteisjakauma sekä regressiosuora



KUVAAJA 4. Alkuraskauden energiansaannin ja syntymäpainon energijakauma sekä regressiosuora

4 POHDINTA

Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että ruokavaliolla ja ravintoaineiden saannilla on merkitystä tyyppin 1 diabeetikoiden raskaudessa. Korkea hiilihydraattien, rasvojen ja energian saanti alkuraskaudessa yhdistyivät tässä tutkimuksessa korkeampaan lapsen syntymäpainoon, kun taas korkea proteiinien saanti loppuraskaudessa yhdistyi matalampaan syntymäpainoon. Ravintoaineiden saannin tai energiansaannin ja äidin lähtöpainon tai raskaudenaikaisen painonnousun välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä.

Tässä aineistossa potilaiden keskimääräiset ruokavalioiden ravintoaineiden suhteelliset osuudet vastasivat ravitsemussuosituksia. Kuitujen saanti oli kuitenkin keskimäärin suosituksia vähäisempää, vaikkakin nousi loppuraskaudessa. Tämän perusteella riittävään kuitujen saantiin olisi hyvä kiinnittää huomiota näiden potilaiden ravitsemusneuvonnassa. Energiansaanti oli keskimäärin ravitsemussuosituksia vähäisempää, eikä noussut raskauden edetessä, mikä oli odotusten vastaista.

Vastaavanlaista tutkimusta ei ole aiemmin tehty tyyppin 1 diabeetikoilla. Hill kumppaneineen totesivat tutkimuksessaan korkeamman hiilihydraattien saannin olevan yhteydessä huonompaan glykeemiseen kontrolliin raskauden aikana tyyppin 1 diabeetikoilla, mikä sopii yhteen meidän tutkimuksemme havaitseman hiilihydraattien saannin ja korkeamman syntymäpainon yhteyden kanssa (13). Raskausdiabeetikoita koskevassa tutkimuksessa (Sarathi et al) todettiin, että runsaasti kasvipiperäisiä proteiineja sisältävä ruokavalio oli raskausdiabeetikoilla yhteydessä matalampaan insuliinin tarpeeseen, mikä myös sopii yhteen tämän tutkimuksen havaitseman korkeamman proteiinien saannin ja matalamman syntymäpainon yhteyden kanssa (23). Kuidun saannilla on aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan suotuisa vaikutus tyyppin 1 diabeetikoiden raskauden aikaiseen insuliinintarpeeseen (20,13). Tässä tutkimuksessa kuidun saannilla ei todettu olevan yhteyttä mihinkään tutkittuun vastemuuttajaan. Rasvojen saannin tai energian saannin vaikutusta syntymäpainoon diabeetikoilla ei ole aiemmin näin tarkasti tutkittu, mutta aiemmissa tutkimuksissa on havaittu yleisellä ravitsemusterapialla ja ruokavaliointerventioilla olevan suotuisa vaikutus syntymäpainoon (26,28).

Tämän tutkimuksen vahvuutena oli ruokapäiväkirjojen antamat suhteellisen tarkat tiedot potilaiden ruokavalioista kolmen päivän ajalta kahtena eri ajankohtana, joista toisen tuli olla viikonloppuna. Tämä antaa todennäköisesti kohtalaisen luotettavan kuvauksen potilaiden ruokavaliosta. Toisaalta potilaat olivat täyttäneet ruokapäiväkirjoja erilaisilla tarkkuuksilla, ja joidenkin ruokapäiväkirjojen kohdalla jouduttiin arvioimaan esimerkiksi annoskokoja ilman tarkempia määrällisiä arvoja. Ruokapäiväkirjojen tiedot muunnettiin ravintoaineiksi yhden henkilön toimesta, joten niiden tietojen muuntamisen prosessi oli yhdenmukainen potilaiden välillä, mikä lisää luotettavuutta. Finelin ruokapäiväkirjasovelluksen taulukot olivat pääosin hyvät, joskin esimerkiksi ravintola-annosten kohdalla ei tietoja löytynyt suoraan taulukosta.

Tutkimuksessa todettiin, että aineistossa energiansaanti ei juurikaan eronnut potilailla alkuraskauden ja loppuraskauden välillä, mikä on jonkin verran odottamatonta huomioiden energiankulutuksen lisääntymisen. Toinen odottamaton tulos oli se, että energiansaanti ei yhdistynyt potilailla painonnousuun. Nämä tulokset johtavat pohtimaan ruokapäiväkirjojen tietojen luotettavuutta, ja sitä, olisivatko potilaat mahdollisesti aliarvioineet syömiänsä määriä ruokapäiväkirjoissa tai huomaamattaan syöneet eri tavalla ruokapäiväkirjojen täyttämisen aikana.

Tutkimuksen suurimpana heikkoutena oli aineiston pieni koko, jonka vuoksi tutkimuksen tulosten merkitsevyys jää pieneksi. Aineistossa oli lopulta 25 potilasta, joista vain 13:lla oli ruokapäiväkirjat sekä alku- että loppuraskauden ajalta.

Tämän tutkimuksen perusteella voisi olla perusteltua suositella tyyppin 1 diabeetikoille raskauden aikana runsaasti proteiineja sisältävää ruokavaliota, sillä se näyttää yhdistyvän pienempään lapsen syntymäpainoon. Hiilihydraattien ja rasvojen saantiin olisi hyvä kiinnittää myös erityistä huomiota, sillä liiallinen saanti näyttäisi yhdistyvän korkeampaan syntymäpainoon. Lisää tutkimusta aiheesta kuitenkin tarvitaan tarkempien suositusten laatimiseksi.

LÄHTEET

1. Duodecim Käypä hoito. 2020. Insuliinipuutosdiabetes. Verkkosivu. Viitattu 03.02.2022 <https://www.kaypahoito.fi/hoi50116>
2. Klemetti M, Gordin D, Tikkanen M, Nuutila M, Teramo K. Tyypin 1 diabeetikon raskauden erityispiirteet. Lääkärilehti 2018; 73: 1351–1356.
3. Duodecim Terveyskirjasto. 2020. Diabetesta sairastavan raskaus. Verkkosivu. Viitattu 02.02.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/odk00045>
4. Rasilainen AK, Varakas L, Rissanen T, Laitinen K, Pellonperä O. Lihavuuden lisääntyminen selittää raskausdiabeteksen yleistymistä. Lääkärilehti 2023; 78.
5. Tuomaala A, Huvinen E, Kallio M, Cederberg-Tamminen H. Äidin tyypin 1 diabeteksen vaikutus sikiön ja vastasyntyneen terveyteen. Duodecim 2020; 136: 1165–1172
6. Juuma E, Tihtonen K, Hannula P, Uotila J. Insuliiniresistenssi haastaa tyypin 1 diabeteksen raskauden aikaisen hoidon. Duodecim 2020; 137: 2519–2524
7. Ringholm L, Nørgaard SK, Rytter A, Damm P, Mathiesen ER. Dietary Advice to Support Glycaemic Control and Weight Management in Women with Type 1 Diabetes during Pregnancy and Breastfeeding. *Nutrients*. 2022; 14: 4867.
8. Secher AL, Parellada CB, Ringholm L, Asbjörnsdóttir B, Damm P, Mathiesen ER. Higher gestational weight gain is associated with increasing offspring birth weight independent of maternal glycemic control in women with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2014; 37(10): 2677–84.
9. Scifres CM, Feghali MN, Althouse AD, Caritis SN, Catov JM. Effect of excess gestational weight gain on pregnancy outcomes in women with type 1 diabetes. *Obstet Gynecol*. 2014; 123(6): 1295–302.
10. Gordin D, Groop PH, Teramo K, Kaaja R. Diabeetikon raskaudenaikainen verenpaineen nousu – riskit ja vaikutus naisen myöhempään terveyteen. Duodecim. 2013; 129: 932–938
11. Vääräsmäki M, Kaaja R, Kröger J, Peränen N, Soukka H, Timonen S. 2012. Diabeetikon hoito raskauden aikana, Diabetesliiton lääkarineuvoston suositus. Pdf-dokumentti. Viitattu 02.012.2023. https://www.diabetes.fi/files/2169/Diabeetikon_hoito_raskauden_aikana.pdf
12. Ringholm L, Damm P, Mathiesen ER. Improving pregnancy outcomes in women with diabetes mellitus: Modern management. *Nat. Rev. Endocrinol*. 2019; 15: 406–416.
13. Hill AJ, Patterson CC, Young IS, Holmes VA, McCance DR. Carbohydrate quantity is more closely associated with glycaemic control than weight in pregnant women with type 1 diabetes: Insights from the Diabetes and Pre-eclampsia Intervention Trial (DAPIT) *J. Hum. Nutr. Diet*. 2022; 35(6): 1115-1123.
14. Nordic nutritional recommendations 2023. Verkkosivu. Viitattu 27.12.2023. <https://pub.norden.org/nord2023-003/index.html>
15. Kominiarek, MA, & Rajan, P. Nutrition recommendations in pregnancy and lactation. *Medical Clinics of North America*, 2016; 100(6), 1199–1215.
16. Most J, Dervis S, Haman F, Adamo KB, Redman LM. Energy intake requirements in pregnancy. *Nutrients*. 2019; 11: 1812.
17. Gutaj P, Morawska A, Kosewski G, Kamińska D, Jaśkiewicz K, Przysławski J (2020) Dietary habits of pregnant women with type 1 diabetes: do they differ from healthy controls? *Pol Arch Intern Med* 2020; 130(12): 1107–1110.

18. Neoh SL, Grisoni JA, Feig DS, Murphy HR. Dietary intakes of women with Type 1 diabetes before and during pregnancy: A pre-specified secondary subgroup analysis among CONCEPTT participants. *Diabet. Med.* 2020; 37: 1841–1848.
19. Arkkola T, Uusitalo U, Pietikäinen M, Metsälä J, Kronberg-Kippilä C, Erkkola M, et al. Dietary intake and use of dietary supplements in relation to demographic variables among pregnant Finnish women. *Br. J. Nutr.* 2006; 96 (5), 913–920.
20. Kalkwarf H, Bell R, Khoury J, Gouge A, Miodovnik M. Dietary fiber intakes and insulin requirements in pregnant women with type 1 diabetes. *J Am Diet Assoc* 2001; 101: 305.
21. Similä M, Kivelä J, Flinkman J, Kinnunen T, Koivusalo S, Meinilä J. Raskausdiabetes ja ravitsemus - teemmekö oikeita asioita? *Duodecim.* 2023; 139(23): 1927–34
22. Hernandez TL, Pelt RE, Anderson MA, et al. Women with gestational diabetes mellitus randomized to a higher-complex carbohydrate/low-fat diet manifest lower adipose tissue insulin resistance, inflammation, glucose, and free fatty acids: a pilot study. *Diabetes Care* 2016; 39: 39–42
23. Sarathi V, Kolly A, Chaithanya Hulivana B, Dwarakanath Chinthamani S. Effect of soya based protein rich diet on glycaemic parameters and thyroid function tests in women with gestational diabetes mellitus. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases* 2016; 23: 201–208
24. Yamamoto JM, Kellett JE, Balsells M, García-Patterson A, Hadar E, Solá I, Gich I, van der Beek EM, Castaneda-Gutierrez E, Heinonen S, et al. Gestational diabetes mellitus and diet: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials examining the impact of modified dietary interventions on maternal glucose control and neonatal birth weight. *Diabetes Care.* 2018; 41: 1346–1361.
25. Wei J, Heng W, Gao J. Effects of low glycemic index diets on gestational diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95: e3792
26. Viana LV, Gross JL, Azevedo MJ. Dietary intervention in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on maternal and newborn outcomes. *Diabetes Care* 2014; 37: 3345–3355
27. Han S, Middleton P, Shepherd E, Van Ryswyk E, Crowther CA. Different types of dietary advice for women with gestational diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2017 ;2
28. Vestgaard M., Christensen A.S., Viggers L., Lauszus F.F. Birth weight and its relation with medical nutrition therapy in gestational diabetes. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2017; 296: 35–41.