

Eesti Toitumisteraapia Assotsiatsioon (ETTA)

Toitumisteraapia juhis 2023

Koostajad Annely Soots, arst, funktsionaalse toitumise terapeut; Mari-Liis Väli, toitumisterapeut

Retsensendid Marika Tomson, pereõde, toitumisterapeut; Pille Javed, arst, toitumisterapeut

JUHIS PREDIABEEDI JA DIABEEDI TOITUMISTERAAPIAKS

SISUKORD

1. DIABEET EHK SUHKRUHAIGUS	2
Diabeet on tõsine terviseprobleem	2
Diabeedi levinumateks vormideks on I ja II tüüpi diabeet ning rasedusaegne diabeet	2
Normaalne veresuhkrutase, eeldiabeet ja diabeet	3
Diabeedirisk ja toitumine	4
Liiga kõrge vere glükoositase on organismile ohtlik	6
Diabeedieelne seisund ja metaboolne sündroom	7
2. TOITUMISTERAAPIA DIABEEDI KORRAL	
<i>ADA 2019 a raporti alusel toitumisteraapia tõhususe kohta diabeedi korral</i>	
Toitumisteraapia eesmärgid	8
Toitumisteraapia efektiivsus ja kulutõhusus	9
3. KEHAKAALU LANGETAMINE	10
4. DIABEEDIRAVIMEID TARBIVATE ISIKUTE TOITUMISTERAAPIA	13
5. DIABEEDISPETSIIFILISED TOITUMISSOOVITUSED	14
Toitumismustrid	14
Makrotoitained	14
Alkoholi tarbimine	17
Toidulisandite soovitused diabeediga isikutele	18
6. DIABEEDI TÛSISTUSED	18
Südame-veresoonkonnahaigused	18
Diabeetiline neeruhaigus	18
Gastroparees	19
Kasutatud kirjandus	20
Lisa 1. Süsivesikud-insuliini mudel - vaadates kalorete taha. Viide artikli tõlkele	21
Lisa 2. Veresuhkrutaseme reguleerimine pankrease hormoonide abil	22

1. DIABEET EHK SUHKRUHAIGUS

Diabeeti põdevate inimeste hulk on kogu maailmas väga suur ja suureneb veelgi. WHO (Maailma Tervishoiuorganisatsioon) ja IDF (Maailma Diabeediföderatsioon) prognooside kohaselt on diabeetikute arv maailmas võrreldes aastaga 2000 kahekordistunud aastaks 2030.¹

Eestis on ligikaudu 7000 I tüüpi diabeeti põdevat inimest. II tüüpi diabeeti põeb teadaolevalt ligikaudu 60-65 000 inimest. Lisaks sellele arvatakse, et umbes sama palju inimesi põeb II astme diabeeti enese teadmata.² Aastail 2008–2009 Eestis tehtud uuringus oli diabeedieelseks seisundiks peetavate seisundite: paastuglühkoosi häire kaalutud levimus Eesti täiskasvanud rahvastikus 5,1% ja glükoositaluvuse häire kaalutud levimus 8,0%.³

DIABEET ON TÕSINE TERVISEPROBLEEM

Diabeeti põdevate inimeste risk haigestuda südame- ja veresoonekonna haigustesse on suurem kui elanikkonnal keskmiselt. Ateroskleroosi haigestumise risk on 3-5 ja aju verevarustuse häiretesse haigestumise risk on 2-4 suurem kui elanikkonnal keskmiselt.²

Diabeedi korral esinevad sageli järgmised rasked tüsistused:

- **Südame-veresoonekonna haigused**, sh kõrge kolesterooli- ja triglütseriididetas, kõrge vererõhk, infarkt ja insult, jäsemete verevarustuse häired.
- **Diabeetiline neuropaatia** - diabeedi tagajärjel tekkivad närvisüsteemi muutused. Diabeetilist neuropaatiat esineb 30-50 protsendil haigetest. Alajäsemete neuropaatia korral on suurenenud oht jalahaavandi tekkeks. Närvikahjustus võib kaasa tuua gastropaatia/**gastropareesi** ehk mao tühjenemise häirimise ja muid sümptomeid.
- **Diabeetiline nefropaatia**, mis võib põhjustada neerupuudulikkust.
- **Diabeetiline retinopaatia** - silmapõhja võrkkesta nähtavad muutused. Umbes 80-100 protsendil alla 30-aastasena I tüüpi diabeeti haigestunudel esineb retinopaatiat, kui diabeet on kestnud 20 aastat.
- **Seksuaalprobleemid ja soodumus kuseteede infektsioonidele**.
- Soodumus **suu piirkonna infektsioonidele** (näiteks igemepõletik, hammaste tugikudede põletik ehk parodontiit, kaaries või suu seeninfektsioon).
- **Stress ja depressioon**.^{2,4}

DIABEEDI LEVINUMATEKS VORMIDEKS ON I JA II TÜÜPI DIABEET NING RASEDUSAEGNE DIABEET

I tüüpi diabeedi puhul on organismis insuliinipuudus. Kõhunäärme β -rakud on autoimmuunse protsessi tõttu kahjustunud, mistõttu insuliini tootmine lakkab. Insuliinipuudusel jääb veresuhkru tase püsivalt kõrgeks ja inimene vajab insuliinisüste.⁵

II tüüpi diabeedi puhul insuliini küll toodetakse, kuid selle toime on blokeeritud, rakkude insuliinitundlikkus on vähenenud ning selle tõttu jääb veresuhkru tase liiga kõrgeks. Insuliini sekretsioon pankrease poolt järk-järgult väheneb.⁵

Diabeedi tüübi määramine ei ole alati haiguse alguses lihtne, see muutub selgemaks β -rakkude puudulikkuse arenedes. Mõlema tüübi korral põhjustavad mitmed geneetilised ja keskkondlikud faktorid β -rakkude hulga ja/või funktsiooni progressiivset vähenemist, mis avaldub kliiniliselt hüperglükeemias ehk veresuhkrutase tõus. Hüperglükeemia korral võivad mõlema tüübi haigetel tekkida samad kroonilised tüsistused, kuid nende progresseerumise kiirus võib olla erinev.⁵

Rasedusaegne diabeet (gestatsioonidiabeet) - last ootava ema erandlik glükoosi ainevahetuse häire, mis tuvastatakse esmakordselt raseduse ajal (teisel-kolmandal trimestril⁵). Rasedusaegset diabeeti põdeva isiku veresuhkrut jälgitakse regulaarselt ka pärast sünnitust, sest II tüüpi diabeeti haigestumise risk on suurenenud.² Gestatsioonidiabeet on glükoosi ainevahetuse häire, mille tõttu tekib raseduse ajal hüperglükeemia ja/või insuliini resistentsus. Gestatsioonidiabeedi esinemissagedus on 3-5% rasedatest. Loote üsasiseseks kasvuks ja arenguks on oluline hoida veresuhkur normilähedasel tasemel, mistõttu raseduse ajal on oluline kontrollida vere ja uriini glükoosisisaldust. Haigus esineb raseduse ajal ja tavaliselt taandub pärast sünnitust. Gestatsioonidiabeediga kaasnevad mitmesugused riskid emale ja lapsele. Nendeks on raseduse katkemine, enneaegne sünnitus, preeklampsia, perinataalne surm, sünnitrauma võimalus jm.⁶

Spetsiifilised diabeedivormid, mis on tekkinud muudel põhjustel: monogeensed diabeedi sündroomid (neonataalne diabeet ja MODY (*maturity-onset diabetes of the young*)), pankrease eksokriinse funktsiooni häire (tsüstiline fibroos ja pankreatiit), ravimitest või kemikaalidest indutseeritud diabeet (glükokortikoididest, HIV/AIDS ravist tingitud, organ-transplantatsiooni järgselt tekkinud).⁵

NORMAALNE VERESUHKRUTASE, EELDIABEET JA DIABEET

Toidust verre imenduv glükoos tõstab veresuhkrutaset. Veresuhkur on samuti glükoos.

Diabeedieelne seisund ehk „prediabeet“ – seisund, kus veresuhkru tase on normaalsest kõrgem, aga mitte nii kõrge, et diagnoosida diabeeti. Seda ei peeta omaette kliiniliseks vormiks, aga vaadeldakse kui diabeedi ja kardiovaskulaarse haiguse riski. Prediabeet on seotud rasvumisega (eriti abdominaalse ehk kõhupiirkonna ehk vistseraalse rasvumisega), düslipideemiaga (kõrge trigütseriidide- ja/või madala HDL (kõrge tihedusega lipoproteiin/*high density lipoproteine*) taseme ja kõrge vererõhuga.⁵

Siiani on **diabeedieelset seisundit defineeritud alates glükoosi näidust 6.1 mmol/L**.⁶

2022. aasta ADA diabeedijuhis käsitleb prediabeedina juba veresuhkru väärtusi 5,6 -6,9 mmol/l.⁵

Koos vere glükoositaseme hindamisega on oluline määrata ka **glükosüülitud hemoglobiini (A1C)**. Prediabeedile viitab A1C 5.7–6.4% (39–47 mmol/mol).⁵

Glükoosi taluvuse testiga (GTT testiga) on võimalik avastada eeldiabeetilisi seisundeid, milleks on paastuglükoosi häire ehk IFG (*impaired fasting glucose*) ja glükoositaluvuse häire ehk IGT (*impaired glucose tolerance*). Samuti on proov " kuldseks standardiks" gestatsioonidiabeedi diagnoosimiseks või selle välistamiseks.

Glükoosi taluvuse proovi ei tehta, kui tühja kõhu veresuhkru väärtused on selgelt patoloogilised ja tegemist on diagnoosimata jäänud diabeediga: glükoos paastuplasmas $\geq 7,0$ mmol/L või hüperglükeemia sümptomaatika ja juhuslik plasmaglükoos $\geq 11,0$ mmol/L. Sellisel juhul suunatakse patsient või rase koheselt endokrinoloogi või perearsti juurde diabeedi ravi alustamiseks.⁴

Glükoositaluvuse uuringu (GTT) näidustusi vaata Synlab Eesti OÜ kodulehelt:

<https://synlab.ee/arstile/laboriteatmik/tulemuste-interpretatsioonid/kliinilise-keemia-uuringud/glukoosi-taluvuse-proov-gtt/>⁶

Glükoositaluvuse (GGT) proovi tõlgendamine ⁵	Glükoos vereplasmas söömata	Glükoos vereplasmas 2 t pärast 75 g glükoosi manustamist
Normaalne	$\leq 6,0$ mmol/l ⁶ 4,0 - 5,5 mmol/l ⁵	< 7,8 mmol/l
Paastuglükoosi häire (IFG) ⁵	6,1 - 6,9 mmol/l ⁶ 5.6 - 6.9 mmol/l ⁵	< 7,8 mmol/l
Glükoositaluvuse häire ^{5,6}	< 7,0 mmol/l	7,8-11,0 mmol/l
Diabeet ^{5,6}	$\geq 7,0$ mmol/l	$\geq 11,1$ mmol/l

DIABEEDIRISK JA TOITUMINE

Ameerikas läbi viidud Kolmanda Riikliku Tervise ja Toitumise Hindamise Uuringu (*National Health and Nutrition Examination Survey - NHANES III*) tulemustest nähtub selgelt, et **diabeet on toitumise ja elustiiliga seotud haigus**. Teist tüüpi diabeediga inimestest 69% ei ole olnud kehaliselt piisavalt aktiivsed (38% ebapiisavalt aktiivsed, 31% aga täiesti mitteaktiivsed), 62% sõid vähem kui 5 portsjonit aed- ja puuvilja päevas, 75% vastanutest said rohkem kui 30% päevasest kaloraažist toidurasvadest, sh üle 10% küllastunud rasvhapetest, 82% olid kas ülekaalulised (36%) või rasvunud (46%).⁷

DIABEEDIRISKI TEST

KIRJUTA SIIA
OMA SKOOR

1. KUI VANA SA OLED?
Alla 40 eluaasta (0 punkti)
40-49 eluaastat (1 punkti)
50-59 eluaastat (2 punkti)
Üle 60 eluaasta (3 punkti)

2. KAS SA OLED MEES VÕI NAINE?
Naine (0 punkti) Mees (1 punkti)

3. NAISTELE.: KAS SUL ON KUNAGI
DIAGNOOSITUD RASEDUSEAEGSET
DIABEETI?
Ei (0 punkti) Jah (1 punkti)

4. KAS SU EMAL, ISAL, ÕEL VÕI
VENNAL ON DIABEET?
Ei (0 punkti) Jah (1 punkti)

5. KAS SUL ON KUNAGI
DIAGNOOSITUD
KÕRGVERERÖHKTÕBI?
Ei (0 punkti) Jah (1 punkti)

6. KAS SA OLED FÜÜSILISELT
AKTIIVNE?
Jah (0 punkti) Ei (1 punkti)

7. MISSUGUNE ON SINU KEHAKAAL
(VAATA PAREMALT)?

PIKKUS	KAAL		
147 cm	54-64 kg	65-86 kg	87+ kg
150 cm	56-67 kg	68-89 kg	90+ kg
152 cm	58-69 kg	70-92 kg	93+ kg
155 cm	60-71 kg	72-95 kg	96+ kg
157 cm	62-74 kg	75-98 kg	99+ kg
160 cm	64-76 kg	77-101 kg	102+ kg
162 cm	66-78 kg	79-105 kg	106+ kg
165 cm	68-81 kg	82-108 kg	109+ kg
167 cm	70-82 kg	83-112 kg	113+ kg
170 cm	72-84 kg	85-115 kg	116+ kg
172 cm	74-86 kg	87-118 kg	119+ kg
175 cm	76-89 kg	90-122 kg	123+ kg
177 cm	78-92 kg	93-126 kg	127+ kg
180 cm	80-94 kg	95-129 kg	130+ kg
182 cm	83-97 kg	98-133 kg	134+ kg
185 cm	86-100 kg	101-137 kg	138+ kg
187 cm	88-103 kg	104-141 kg	142+ kg
190 cm	90-105 kg	106-144 kg	145+ kg
193 cm	92-110 kg	111-148 kg	149+ kg
	(1 punkti)	(2 punkti)	(3 punkti)

LIIDA KÕIK
KOKKU

KUI SU SKOOR OLI 5 VÕI KÕRGEM:
Sul on kõrgem risk II tüüpi diabeedi
väljakujunemiseks. Räägi oma
arstiga, kas vajad lisatestimist, ainult arstid
saavad kinnitada diabeedi või eeldiabeedi
diagnoosi.

Kui kaalud vähem kui esimeses
tulbas on märgitud (0 punkti)

KUIDAS RISKI ALANDADA?
Hea uudis on see, et diabeediriski
saab vähendada väikeste muutuste
sisseviimisega elustiilis. Kui sul on
kõrge diabeedirisk, on esimeseks
sammuks arsti külastus, et teostada
vajalikud testid.

Kõrgem kehakaal tõstab diabeediriski.

Diabeediriski hindamise instrument. ⁶

Toitumuslik seisund on üks olulisemaid faktoreid, mis määrab rasvkoe tervise. **Insuliinresistentsuse ja selle järgselt tekkivate südame-veresoonkonnahäirete ennetamise oluline strateegia on kehakaalu langetamine.** Oluline on arvesse võtta individuaalset metaboolset tüüpi (integreerida geneetilise

eelsoodumus, kliiniline pilt ja metaboolsed muutused) ja nutrigenoomikat (toidu ja toitumise mõju geeniekspressioonile). Toitumuslik seisund on seotud geneetilise eelsoodumusega, mis viitab sellele, et personaliseeritud lähenemine võib olla kõige efektiivsem, et määrata toitumisega seotud riske ja vastust/reageerimist toitumuslikele sekkumistele.⁸

LIIGA KÕRGE VERE GLÜKOOSITASE ON ORGANISMILE OHTLIK

Vt Lisa1. Veresuhkrutase reguleerimine pankrease hormoonide insuliini ja glükagooni abil.

Kõrge veresuhkrutase kahjustab rakulisi struktuure

Kui veresuhkrutase on püsivalt kõrge, siis hakkab glükoos kahjustama valke, mis toob kaasa enamuse diabeedi tüsistustest.

ETTA peab oluliseks **toitumisteraapia eesmärgiks toetada toitumisega veresuhkrutase hoidmist nii normi piirides kui võimalik**. Kui klient kasutab ravimeid, on oluline koostöö arstide ja/või diabeediõdedega.

Kui veresuhkrutase on liiga kõrge, siis monosahhariidid (tavaliselt glükoos) seonduvad valkude aminogrupiga, moodustades **glükoproteiine**. Sellised ühinemised **muudavad valkude funktsioone**, sh nende eluiga ja koostoimet teiste valkudega. Glükeeritud/glükosüülitud hemoglobiin moodustub, kui glükoos liitub hemoglobiini (valgu) aminohappega (tavaliselt lüsiiniga), tekitades glükeeritud hemoglobiini (HbA1c). Seda näitajat kasutatakse diabeedi korral kõige sagedamini, aga kliinilistes uuringutes kasutatakse ka teisi glükeeritud valke nagu fruktoosamiini, glükeeritud albumiini ja glükatsiooni lõpp-produkte (*advanced glycation end products (AGEs)*).⁹

Rakulisel tasemel esineb diabeedi korral ka **tugevat oksüdatiivset kahjustust**. Üks võimalik tee selle tekkimiseks on läbi mitteensümaatiliste glükatsiooni lõpp-produktide tekkimise (*AGE*). *AGE* on aastatepikkuse glükeeritud kahjustuste akumulierumise tulemus – kahjustatud molekulid ei asendata regulaarselt (nt rakusisesed valgukompleksid ja kromosomaalne DNA) ja pöördumatu kahjustus võib viia nt geneetilistele mutatsioonidele. **Reaktiivsed hapniku ühendid** (*reactive oxygen species (ROS)*) arvatakse samuti mõjutavat diabeedi kulgu, nii nagu teistegi haiguste kulgu. Need on vabad radikaalid, millel on võime oksüdeerida ja kahjustada DNA-d, valke ja süsivesikuid kehas. Hüperglükeemia näib indutseerivat rakkudes oksüdatiivset stressi ja see suurendab vabade radikaalide tootmist. Uuringutes on näidatud, kuidas vabade radikaalide tootmine suureneb pärast söömist, kui veresuhkrutase tõuseb. Antioksidantsed ensüümid mobiliseeritakse hüperglükeemia korral, kuid nad ei suuda suurenenud oksüdatiivse stressiga toime tulla.¹¹

ETTA toitumisteraapia soovitus on muuta menüü antioksidantide rikkaks vastavalt ETTA haigusi ennetavatele toitumissoovitustele.

DIABEEDIEELNE SEISUND JA METABOOLNE SÜNDROOM

Diabeedieelse seisundiga kaasnevad sageli näitajad, mis vastavad **metaboolse sündroomi kriteeriumitele** ning ennustavad väga suure tõenäosusega südame-veresoonkonnahaigusi ja teist tüüpi diabeeti. **Metaboolse sündroomi diagnoosimiseks** annab alust puusaümberrõõdu suurem vööümberrõõdu, millele lisaks peavad kehtima vähemalt kaks järgnevat neljast kriteeriumist: normist kõrgem paastuglühkoosi tase, normist kõrgem vere triglütseriidide tase, normist madalam HDL kolesterooli tase, vererõhk üle 130/85 mmHg (või vererõhuravimite tarvitamine).¹²

Need sümptomid viitavad **insuliinresistentsusele**. See tähendab, et ainevahetus on häirunud ja insuliini toime rakkudele blokeeritud.

Rasvumine soodustab terviseprobleemide tekkimist

Eriti oluliseks peetakse kõhurasva rolli insuliinresistentsuse tekkimises (insuliinresistentsusele viitab just vööümberrõõdu suurenemine, selle korral on risk diabeedile on suurem). Teist tüüpi diabeedi üheks oluliseks riskifaktoriks on rasvumine (KMI >30), rasvunud haigestuvad diabeeti 80 korda suurema tõenäosusega kui need, kelle >KMI on alla 22.¹³

Samas ei ole igasugune rasvumine ohtlik. Eristatakse nn **tervet metaboolse rasvumise tüüpi ja mittetervet tüüpi**.

Normaalsed, terved rasvarakud on insuliintundlikud, mis on oluline selleks, et nendesse võetaks glühkoosi, et hoitaks ära maksas glükoneogenees ning säilitataks normaalne veresuhkrutase. **Insuliinresistentsus viitab metaboolselt mittetervele rasvumisele**, mille puhul on rasva ladestumine erinev sellest, mis toimub nn tervisliku rasvumise korral. **Metaboolselt tervetel** rasvunud indiviididel on suurenenud nahaaluse rasvkoe mass, aga kõhupiirkonna rasvumine ja rasva kogunemine maksa ja lihasetesse on väiksem ning põletiku tase kehas on madalam. Nendel on rasvarakkude poolt eritatavate signaalmolekulide adipokiinide eritamise profiil normaalne võrreldes **metaboolselt mitteterve rasvunuga**. Uuringud viitavad sellele, et **veresoonte kahjustused jm düsfunktsioonid metaboolselt mittetervetel rasvunutel arenevad just läbi kroonilise progresseeruva põletiku**.¹⁴

Rasvarakud ehk adipotsüüdid – eriti just kõhurasva rakud – eritavad organismi mitmesuguseid signaalmolekule **adipokiine**, nii **põletikuvastaseid kui propõletikulisi**. Pro-põletikulised adipokiinid (hormoonid (nt resistiin ja leptiin), kemokiinid ja tsütokiinid (nt TNF-alfa)) suruvad maha insuliini toimet, häirivad glühkoosi kasutamist skeletilihaste poolt, suurendavad glühkoosi tootmist maksas ja vähendavad insuliini vabastamist kõhunäärme beeta-rakkude poolt. Põletikuvastased adipokiinid (adiponektiin, omentiin ja adipoliin) aga suurendavad insuliintundlikkust. Metaboolselt mittetervetel rasvunutel on viimaste tase langenud.¹⁴

Diabeedieelne seisund muutub ühel hetkel väljendunud II tüüpi diabeediks

Päris pikka aega suudab organism metaboolsetest muutustest ja kujunevast insuliinresistentsusest hoolimata hoida veresuhkru taseme normaalsena, sest pankrease beetarakud toodavad

kompensatoorselt üha rohkem insuliini. Kui aga metaboolne stress kestab ja insuliinresistentsus süveneb, siis ei suuda pankreas sellega enam toime tulla ning veresuhkru tase paratamatult tõuseb. Kui haigus progresseerub insuliinresistentsusest täisdiabeediks, siis pankreas ei suuda ka enam piisavalt insuliini toota, selle tase hakkab langema ning veresuhkrutase tõuseb.

2. TOITUMISTERAAPIA DIABEEDI KORRAL

ETTA II tüüpi diabeedi toitumishüsed baseeruvad **Ameerika Diabeedi Assotsiatsiooni (ADA) 2019 aastal koostatud ja ajakirjas *Diabetes care* ilmunud konsensuslikul raportil toitumisteraapia kohta diabeedi ja eeldiabeedi korral** (*Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report*).¹⁵

ADA rõhutab seda, et meditsiiniline toitumisteraapia (*Medical Nutritional Therapy MNT*) on baasiline diabeediga toimetuleku plaani osa. Olulised toitumisteraapia osad on kliendi seisundi hindamine, toitumusliku diagnoosi püstitamine ja sekkumised (koolitamine ja nõustamine), kliendi jälgimine ja jätkuv toetamine pikaajaliste elustiilmuutuste sisseviimisel, tulemuste hindamine ja vajadusel sekkumiste muutmine. Vastav koolitus ja oskused ning kogemused teevad toitumisterapeudist eelistatud meeskonnaliikme töös diabeeti põdevate isikutega ning interprofessionaalse meeskonna liidri toitumise osas.

ADA Raportis on defineeritud ka toitumisteraapia **eesmärgid** ning antud tõenduspõhine ülevaade **toitumisteraapia efektiivsusest ja kulutõhususest** diabeedi korral.¹⁵

TOITUMISTERAAPIA EESMÄRGID

Toitumissoovitused erinevad nii mõneski aspektis üldistest toitumissoovitustest.

Rõhutatakse, et soovitused peaksid olema **individuaalsed ja praktilised, ega lähtuks** põhimõttest, et ühesugune toitumine sobib kõigile.

Eesmärgiks on soodustada tervislikku toitumismustrit, rõhutades toitainetehedate toitude tarbimist, kohaseid portsjonite suuruseid ja spetsiifiliselt edendada üleüldist tervist:

- o Parandada glükosüülitud hemoglobiini (HbA1C) näitu, vererõhku ja kolesteroolitaset (eesmärgid on idividuaalsed olenevalt kliendi soost, vanusest, diabeedi kestvusest, terviseseisundist ja olemasolevatest haigustest).

- o Saavutada ja säilitada kehakaaluga seotud eesmärgid.

- o Edasi lükata või vältida diabeedi tüsistusi.

Toitumissoovitused peavad lähtuma kliendi individuaalsetest, sh kultuurilistest eelistustest, tervisekohasest kirja- ja arvutusoskusest, tervislikele toiduvalikutele ligipääsu võimalustest, soovist ja võimekusest teha käitumuslikke muutusi, samuti ka individuaalsetest takistustest muutuste sisseviimisel.

Oluline on säilitada nauding söömisest, andes pigem toiduvalikute kohta positiivset infot ja mitte liigselt piirates, kuid soovitude andmisel toetutakse tõendus põhisele.

TOITUMISTERAAPIA EFEKTIIVSUS JA KULUTÕHUSUS

On olemas tugevad tõendused sellele, et toitumisteraapia on efektiivne ja kuluefektiivne diabeetilise hoolduse kvaliteedi kindlustamise komponent ja integreeritud meditsiinilise ravi osa. Kõik meeskonnaliikmed peaksid teadma ja hindama selle olulisust diabeedi ravis. Toitumisteraapia on soovitatav nii diabeedi kui eeldiabeedi korral.

EESMÄRGID seatakse individuaalselt ja need on glükeemiliste näitajate paranemine, kehakaalu vähenemine ja kardiovaskulaarsete riskide vähenemine (sh vererõhu, lipiidide jt näitajate paranemine).

Diabeediga toimetulekul ei ole ühte tõenduspõhist toitumuslikku lähenemist, mis sobiks kõigile.

Inimeste kultuuriline taust, nende eelistused, kaasuvad haigused ja sotsiaalmajanduslikud olukorrad, milles nad elavad, on erinevad. Toitumisteraapia on väga oluline üleüldises diabeediga toimetuleku plaanis ja selle vajadust on tervishoiutöötajatel vaja hinnata pidevalt (nii haiguse algul kui hilisemas perioodis) koostöös kliendiga, arvestades muutusi kliendi tervises seisundis ja elusituatsioonis (vanusegrupp nt).

Toitumisteraapia on efektiivne diabeediga seotud tulemuste saavutamisel

HbA1C vähenemine toitumisteraapia (MNT *Medical Nutritional Therapy*) tulemusena on sarnane või isegi suurem kui II tüüpi diabeedi ravimite tulemusena eeldatud. Tugevad tõendused on selle efektiivsusele HbA1C absoluutsel vähenemisel kuni 2.0% II tüüpi diabeedi ja kuni 1.9% I tüüpi diabeedi korral 3–6 kuu jooksul. Glükeemilise seisundi paranemisel on toitumisterapeutiline abi jätkuvalt toetav. Elustiilisekkumiste ja toitumisteraapia kulutõhusus diabeedi ennetamisel ja sellega toimetulekul on dokumenteeritud paljudes uurimustes. Rahvuslik Meditsiiniakadeemia (*The National Academy of Medicine*) Ameerikas soovib individualiseeritud toitumisteraapiat registreeritud dietoloogi poolt kohe pärast arsti poolt diagnoosimist multidistsiplinaarse lähenemise osana diabeedi tervisehooldusele. Diabeedi toitumisteraapia on Ameerikas kaetud *Medicare* kindlustusega ja peaks olema toetatud veel teistegi vahenditega, sest see resulteerub paranenud HbA1C näitajas ja kuluefektiivsuses.

Millised toitumisterapeutilised sekkumised on efektiivsed, et ennetada või edasi lükata prediabeedi arenemist 2 tüüpi diabeediks

Tugevaim tõendus II tüüpi diabeedi ennetamisele pärineb mitmetest uuringutest, sh DPP (*Diabetes Prevention Program*). DPP demonstreeris, kuidas intensiivne elustiilisekkumine, mille tulemusena kehakaal langes, vähendas ülekaaluliste/rasvunute hulgas II tüüpi diabeedi tekkimist ja häiritud glükoositaluvust 58% 3 aasta jooksul. Kolme suure diabeedi ennetamise elustiilisekkumise uurimuse jätkuuringud näitasid püsivat II tüüpi diabeedi tekkimise vähenemist: 43% vähenemist 20 aasta jooksul

uuringus: *Da Qing Diabetes Prevention Study*; 43% vähenemist 7 aasta jooksul uuringus: *Finnish Diabetes Prevention Study (DPS)*; ja 34% vähenemist 10 aasta jooksul ja 27% vähenemist 15 aasta jooksul laiendatud DPP jätku-uuringus Ameerika Ühendriikides: *U.S. Diabetes Prevention Program Outcomes Study (DPPOS)*. Da Qing uuringu jätku-uuring näitas samuti vähenemist südame-veresoonkonnahaigustesse ja kõikidel põhjustel suremusse.

Mahukas tõendus näitab, et **prediabeediga isikud peaksid saama kaasatud intensiivsesse käitumusliku elustiilisekkumise programmi** (mis on välja töötatud DPP uurimuse tulemusena) ja saama individualiseeritud toitumisteraapiat kompetentse ja riiklikult tunnustatud spetsialisti poolt, et saavutada järgmisi eesmärke: parandada söömisharjumusi, suurendada mõõduka intensiivsusega kehalist koormust vähemasti 150 minutini nädalas ja saavutada ja säilitada 7–10% algsest kehakaalust, kui seda on tarvis. Intensiivsemad sekkumisprogrammid on efektiivsemad diabeedi esinemissageduse ja kardiovaskulaarse haiguse riskifaktorite vähendamisel.

Mõlemad, nii DPP-modeleeritud intensiivsed elustiilisekkumised kui individualiseeritud toitumisteraapia on prediabeedi korral kulutõhusad ja seega võiksid olla tasustatud riiklike vm toetuste näol. Oluline on teha diabeedi ennetamise programmid ligipääsetavateks, sh digitaalseteks tervise parandamise vahenditeks igas sektoris. Esialgseid uuringuid näitavad selliste sekkumiste kasulikkust kehakaalu langetamisele, paranenud veresuhkutasemele ja vähenenud diabeedi- ja südame-veresoonkonnahaiguste riskile, kuid on vaja täiendavaid kinnitavaid uuringuid.

2023. aasta standardites tuuakse välja taimetoidupõhiste dieetide tervisekasu 2. tüüpi diabeedi ennetamisel. Paljud ülevaated ja meta-analüüsid ning RCT uuringud näitavad, et just taimsete valkude, pähklite, kiudainete, taimsete steroolide rikas ning punase liha ja töödeldud lihatoodete ja loomse rasva vaene toitumine on diabeediriski vähendav. Samas ei ole veel selge, missugune toitumismuster on parim, ka ei pea toitumine olema nii piirav nagu veganitoitumine.¹⁷

ETTA soovitab lähtuda ETTA haigusi ennetava toitumise juhistest, mis on kõiki neid soovitusi arvesse võtnud, kuid lisada süsivesikute valimine menüüsse vastavalt nende glükeemilisele koormusele.

3. KEHAKAALU LANGETAMINE

KEHAKAALU LANGETAMINE ON OLULINE PREDIABEEDI JA DIABEEDIGA ISIKUTELE

On olulisi tõendeid (vt ADA Raport¹⁵ ja 2023 a standardi pt 8¹⁸) selle kohta, et **kehakaalu langetamine** on tõhus viis ennetamiseks prediabeedi arenemist II tüüpi diabeediks, samuti kardiometaboolse tervise hoidmiseks II tüüpi diabeedi korral.

Look AHEADi uuring ja Diabeedi Remissiooni Kliiniline Uuring (DIRECT) näitavad kaalulangetuse kasu II tüüpi diabeedi korral. Remissioon on määratletud kui euglükeemia (normaalne veresuhkrutase ehk täielik remissioon) või glükeemia prediabeedi tase (osaline remissioon) kaalulangusravi saatvatel isikutel ilma diabeedi ravimiteta vähemalt ühe aasta jooksul.¹⁵

- Look AHEAD uuringus said 11,5% intensiivse elustiili programmis osalejatest **vähemalt osalise diabeedi remissiooni, kontrollgrupis aga ainult 2% osalejatest.**
- DiRECT uuring näitas, et ühe aasta jooksul põhjustas **elustiili sekkumisega seotud kaalulangus diabeedi remissiooni 46%-l osalejatest. Remissioonimäärad olid seotud kaalulanguse ulatusega, tõustes järk-järgult 7% -lt osalejatest 86% -le osalejatest, kui kaalukaotus 1 aasta jooksul suurenes <5% -lt ≥15% -ni. Vahemerestiilis madala süsivesikusisaldusega söömisharjumusi järgiv rühm koges vaatamata ainult 2-kilolisele kaalulangusele vähemalt osalise diabeedi remissiooni määra** - esimesel aastal oli see näitaja 14,7% ja 5% kuuendal aastal, madala rasvasisaldusega toitumiskava järginud rühmal olid tulemused vastavalt 4,7% ja 0%.

ADA diabeedi ravijuhis 2022 ütleb, et ülekaalus või rasvunud täiskasvanud, k. a eakad peaksid olema kaasatud elustiili käitumist muutvasse programmi, et ennetada diabeeti ja diabeedi tüsistusi. Nad peaksid saama tervisliku toidukordade planeerimise juhised, mis hõlmavad nii toidu hulka kui üldist toitumist.

2022 aasta juhised hõlmavad ka uute ravimite kasutamist, mis on FDA poolt rasvumise puhul kasutamiseks heaks kiidetud nagu suukaudne hüdrogeel ja semaglutiid.

ADA KONSENSUSLIKUD SOOVITUSED KAALULANGETAMISEKS DIABEEDI KORRAL¹⁵

Lisaks ainevahetusoperatsioonidele, kehakaalu langetavate ravimite kasutamisele ja kehakaalu langetamist soodustavatele glükoosisisaldust vähendavatele ainetele (ravimitele) peaks kasutama **ka elustiilisekkumist, mille tulemuseks on suurem ja pikemaajaliselt püsivam kehakaalu langus.**

ADA tõendus põhine ülevaade leiab, et ei ole tuvastatud tõendeid ühe kindla toitumiskava kohta, mis oleks selgelt teistest parem ja mida võiks diabeedi korral kaalulangetamiseks üldiselt soovitada. **Seega on diabeediga isiku toitumisteraapia individuaalne**, võttes arvesse toitumisharjumusi koos inimese tervisealase kirjaoskuse, ressursside, toidu kättesaadavuse, söögivalmistamise oskuste ja kehalise aktiivsusega. Individuaalsed toitumiskavad peaksid elustiili programmi raames toetama kalorite vähendamist (nt sobiva portsjoni suuruse kasutamine, söögikorra asendamine ja/või käitumisharjumuste muutmine) koos ravimiplaani asjakohaste muudatustega, et minimeerida seotud kahjulikke mõjusid, näiteks kaalutõus, hüpotensioon ja hüpotensioon.

- Menüü **kaloraaži normaliseerimine**, vajadusel energiadefitsiidi tekitamine;
- II tüüpi diabeediga täiskasvanutel, kes ei manusta insuliini ja kellel on piiratud tervisealane kirjaoskus ja arvutusvõime või kes on vanemaealised ja kalduvad hüpotensioonile, võib kaaluda lihtsat ja tõhusat glükeemia ning kehakaalu reguleerimise taktikat, **rõhutades sobivat portsjoni suurust ja tervislikku toitumist.**
- II tüüpi diabeedi korral on kliinilise kasu saavutamiseks soovitatav kaalukaotus 5%. Mitmed meta-analüüsid kinnitavad, et elustiili sekkumistel, mis põhjustasid kehakaalu langust alla 5%, oli HbA1C-le, lipiididele või vererõhule vähem mõju kui sekkumisel, mis tõid kaasa **kaalukaotuse ≥5%.**

- Kombineeritud andmed ei viita diabeediga inimeste maksimaalsele kaalulanguse künnisele - pigem on nii, **et mida suurem kaalulangus, seda suurem kasu**. Optimaalse tulemuse saavutamiseks on **vajalik kaalulangus 15%** või vajadusel rohkem ning seda on võimalik teostada ohutult. **Prediabeedi puhul on vajalik kaalulangus 7–10%**, et ennetada II tüüpi diabeedi väljakujunemist.
- Tervisliku kehakaaluga prediabeediga isikute puhul on **vajalik elustiilisekkumine, mis hõlmab nii aeroobset kui ka vastupidavustreeningut ning tervislikku toitumiskava**. Regulaarne füüsiline koormus iseseisvana või tervikliku elustiili kava osana võib kõrge riskiga isikutel takistada II tüüpi diabeedi progresseerumist. Uuringud on näidanud **nii aeroobse kui ka vastupidavustreeningu kasulikke mõjusid ja lisakasu mõlema treeninguvormi kombineerimisel**.

Diabeediga isikute toitumisnõustamisel tuleb hinnata söömishäire esinemise võimalust

Diabeedi ja prediabeediga isikute kehakaalu-alasel nõustamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata ka söömishäirete ennetamisele, diagnoosimisele ja ravile. Söömishäire võib muuta toitumiskava järgimise keeruliseks. **Söömishäirete levimus varieerub, mõjutades 18–40% diabeetikutest**.

Oluline on märgata söömishäire sümptomeid, skriinida ebakorrapärasest söömisest, pöörduda vajadusel vaimse tervise spetsialisti poole ja vastavalt sellele individualiseerida toitumist.

Kui toitumisnõustaja või -terapeut märkab söömishäirele viitavaid sümptomeid, suunab kliendi perearsti vastuvõtule.

ETTA KAALULANGETAVA TOITUMISE SOOVITUSED

ETTA kaalulangetava toitumise soovitused baseeruvad Vahemeretüüpi toitumismustril, millele on lisatud GK ehk glükeemilise koormuse arvessevõtmise nõue.

ETTA kaalulangetamise soovitus on kokkuvõtlikult (vt ETTA Kehakaalu tervisliku langetamise juhised 2020 ja ETTA haigusi ennetava toitumise juhised 2020):

- Koostada **tasakaalus** (toidukordade vahel ühtlaselt ära jaotatud) **väikese GK-ga, madala süsivesikutesisaldusega menüü** - Eesti ja Põhjamaade Toitumissoovituste normi alumine piir ehk 45-50%. Diabeediga isikutel on parimad tulemused saadud madala ja väga madala süsivesikutesisaldusega toitumismustreid kasutades (vt ADA raportis toitumismustrite pt). Diabeedi puhul on ETTA soovitus planeerida süsivesikutesisalduseks 40-45% päevasest energiast ja kiudainetesisalduseks 35 g päevas.
- Koostada tervislik **normkaloraažiga** toitainete mõttes tasakaalus (sh **tasakaalus toidurasvad**) **taimetoidurohke** (antioksidantiderohke) **normaalse valgusisaldusega** (soovitav 15-20% päevasest energiast) **mineraalainete ja vitamiinide ning fütotoitaineterikas menüü**.

Kõik toitumisspetsialistid, kes pakuvad toitumisteraapiat diabeedi diagnoosiga klientidele, peaksid arvestama nende ravimite tarbimist toitumiskava koostamisel. Ravimeid tarbiva kliendi toitumisteraapia peab toimuma koostöös diabeediõe või endokrinoloogiga.

Kaalulangetamine I tüüpi diabeedi korral

ADA Raporti andmetel¹⁵ on ülekaalulisuse levimus I tüüpi diabeediga inimeste seas märkimisväärselt suurenenud. Praegu on **üle 50% I tüüpi diabeediga inimestest ülekaalulised või rasvunud**. Hiljutine uuring näitas, et **ülekaalulisus võib riskirühma kuuluvate isikute puhul soodustada I tüüpi diabeedi progresseerumist**, kuid on vaja täiendavaid kinnitavaid uuringuid. Lisaks võib rasvumine I tüüpi diabeediga inimestel halvendada insuliiniresistentsust, glükeemilist ebastabiilsust, mikrovaskulaarsete haiguste tüsistusi ja kardiovaskulaarseid riskifaktoreid. Seetõttu on ülekaaluliste või rasvunud I tüüpi diabeediga isikute puhul oluline kehakaalu reguleerimine. I tüüpi diabeedi ja rasvumise korral võib olla kasu toitumiskavadest, mille tulemuseks on energiadefitsiit ning mille süsivesikute ja GI üldsisaldus on madalam ning kiudainete ja väherasvaste valgurikaste toiduainete sisaldus on suurem.

4. DIABEEDIRAVIMEID TARBIVATE ISIKUTE TOITUMISTERAAPIA

Toitumisspetsialistid peavad tegema koostööd tervishoiutöötajatega. Diabeediõed on saanud vastava väljaõppe ja omavad kliinilist kogemust diabeediga seotud ravimite osas.

ADA konsensuslikud soovitused¹⁵

Intensiivse insuliinravi programmid, mis sisaldavad ka toitumisteraapiat, on näidanud HbA1C ja elukvaliteedi paranemist. **Inimesed, kellel on päevased insuliini doosid fikseeritud, peaksid tarbima ka fikseeritult süsivesikuid erinevate päevade ja toidukordade lõikes**. Oluline on püsiv süsivesikute koguseline ja ajaline tarbimine, mis arvestab insuliini toimeaega – see on hea glükeemia parandaja ning võib vähendada hüperglükeemia riski.

- I tüüpi diabeeti põdejate jaoks, kes kasutavad basaal-boolus skeemiga insuliinravi, peaks toitumisteraapia peamine fookus olema insuliini kohandamisel eeldatava toidukoguste, eriti süsivesikute tarbimisega, olemasoleva või eeldatava füüsilise aktiivsusega ja veresuhkru näitajatega.
- Hiljutised uuringud kõrge rasva ja/või kõrge valgusisaldusega segatoidu kohta toetavad jätkuvalt varasemaid leide, et glükoosi vastus (veresuhkru tase) kõrge rasva- ja/või valgusisaldusega segatoidule koos süsivesikutega on individuaalne, millest tulnevalt **on soovitatav ettevaatlik lähenemine insuliini dooside tõstmisel kõrge rasva- või/ja valgusisaldusega segatoitudele, mis soodustab hilinevad hüperglükeemiat** (mis võib tekkida 3 t pärast söömist). **Insuliinipumba kasutamine** võib olla sellisel juhul parem variant. 3 tundi pärast söömist glükoositaseme mõõtmine aitab määratleda lisainsuliini vajadust. Kuna need insuliini doseerimise algoritmid vajavad eeldatavate toitainete tarbimise määratlemist, et kalkuleerida toidukorra doosi, on

oluline arvesse võtta kliendi kirjaoskust ja arvutusvõimet. **Seega, kui toit on ka kõrge rasva- või/ ja valgusisaldusega, siis ei tohiks insuliini doseerimine põhineda vaid süsivesikute loendamisel.**

- Ettevaatlik tuleb olla söögiaegsete insuliiniannuste suurendamisega, pidev glükoosimonitooring või ise vere glükoosisisalduse mõõtmine peaks olema see, mille põhjal otsustada täiendava insuliini manustamise vajadus.

Metformiin mõjutab vitamiin B12 taset (võib kaasa tuua B12-vitamiini puuduse)

ADA raporti¹⁵ kohaselt on **soovitatav teha iga-aastast vereanalüüsi B12 taseme kontrolliks** neil, keda ravitakse/raviti metformiiniga, eriti aneemia esinemise või perifeerse neuropaatia korral. On andmeid selle kohta, et isegi aneemia puudumisel oli B12 vitamiini defitsiit laialt levinud. Täpset põhjust B12 vitamiini defitsiidi tekkimisele metformiini tarvitamise puhul ei teata, aga mõned uuringud viitavad metformiinist põhjustatud malabsorptsioonile (imendumise häirele).

ETTA soovitus: B12 vitamiini lisamanustamiseks soovitude andmisel lähtuda vereanalüüsi vastusest, tehes koostöös arstiga.

5. DIABEEDISPETSIIFILISED TOITUMISSOOVITUSED

TOITUMISMUSTRID

Palju on uuritud diabeedi seoseid erinevate toitumismustritega: vegetaarne või vegantoitumine, madala rasvasisaldusega toitumine, väga madala rasvasisaldusega Ornish või Pritikin toitumismustrid, madala süsivesikutesisalduse ja väga madala süsivesikutesisaldusega toitumismustrid, DASH toitumine, paleotoitumine, vahelduv paastumine.

Paljud uurimused ja meta-analüüsid näitavad erinevate toitumismustrite mõju diabeedi ennetamisele ja prediabeediga toimetulekule. Kokkuvõttes ei ole ükski nendest teistest selgelt parem. Põhjuseks on igas toitumismustris mingid komponendid, mis ei sobi diabeedi olemasolul. Vegantoitumise osaks võivad olla suhkrurikkad joogid ja toiduained, madala süsivesikutesisaldusega toitumise korral ei ole välistatud töödeldud lihatooted jne.

ADA konsensuslik soovitus on tarbida erinevaid toiduainegruppide kombinatsioone, mitte ühtegi välistades ja rõhudes

- mittetärkliseliste köögiviljade hulga suurendamisele;
- lisatud suhkrute ja rafineeritud teravilja vähendamisele;
- terviktoitude valimisele töödeldud toitude asemel;
- üldise süsivesikutesisalduse vähendamisele, mis on näidanud kõige tugevamat tõendus põhisust glükeemia ehk veresuhkrutaseme parandamisele.¹⁵

2023. a standardite alusel võib lisada soovitusel rakendada taimetoidurikast toitumist, punase liha ja töödeldud lihatoodete ning loomsete rasvade vähendmaist menüüs.¹⁷

MAKROTOITAINED

Mitmete uuringutega on proovitud leida ideaalset makrotoitainete vahekorda diabeediga isikutele, kuid süstemaatiline ülevaade näitab, et pole olemas ideaalset vahekorda, mis laias laastus sobiks kõigile, vahekorrad peaksid olema individualiseeritud. On täheldatud, et diabeediga isikud söövad keskmiselt samades vahekordades makrotoitained kui rahvastik üldiselt: ~45% kaloritest tuleb süsivesikutest, ~36-40% kaloritest tuleb toidurasvadest ja ülejäänud energia (~16-18%) tuleb valkudest. Sõltumata makrotoitainete vahekorra peaaegu energiatarbimine olema kooskõlas kaalueesmärkide saavutamiseks. Lisaks sõltub makrotoitainete individualiseerimine inimese personaalsusest, sealhulgas metaboolsetest eesmärkidest (glükeemia, lipiidide profiil jne), füüsilisest aktiivsusest, toidueelistustest ja toidu kättesaadavusest.¹⁵

SÜSIVESIKUD

Süsivesikute tarbimise osakaalu vähendamine menüüs on näidanud häid tulemusi glükeemia parandamisel. Vähendatud süsivesikute tarbimist võib rakendada erinevate toitumismustrite korral, mis vastavad inimeste vajadustele ja eelistustele. Teatud hulga II tüüpi diabeediga täiskasvanute jaoks, kes ei saavuta glükeemilisi eesmärke või kelle jaoks on prioriteediks anti-glükeemiliste ravimite vähendamine, on süsivesikute tarbimise vähendamine madala või väga madala süsivesikusisaldusega toitumiskavade abil mõistlik lähenemisviis.

Juhuvalikuga kontrollitud uuringute süstemaatilistes ülevaadetes ning meta-analüüsidest leiti, et madalama süsivesikute sisaldusega toitumine, eriti väga madala süsivesikute osakaaluga (<26% koguenegiast) dieet vähendas efektiivselt HbA1C-d esimese kuu jooksul.

Uuringud madalama süsivesikutesisaldusega toitumisplaani kohta viitavad, et pikaajaline järgimine võib olla keeruline ning toitumisplaan vajab pidevat nõustamist, uuesti hindamist ning kohandamist vastavalt vajadustele.⁵

Süsivesikute osakaalu menüüs alandades on oluline teha koostööd arsti või diabeediõega, kuna insuliin jt diabeediravimid võivad vajada kohandamist, et vältida hüpoglükeemia teket ning jälgida vererõhku. Inimesi, kes on insuliinravis, on oluline nõustada insuliini manustamise osas vastavalt süsivesikute tarbimisele⁵ - see on diabeediõe pädevus. Toitumisterapeut peab sellest klienti teavitama.

NB! Väga madala süsivesikute osakaaluga toitumine ei ole soovitatav rasedale või imetavale emale, söömishäirega või selle riskiga isikule, neeruhaigusi põdevale inimesele. Ettevaatlikkusega tuleb selliseid soovitusi anda nendele, kes kasutavad SGLT2 inhibiitoreid (*sodium-glycose cotransporter* ehk naatrium-glükoosi kotransporter) potentsiaalse ketoatsidoosi tekkeriski tõttu.⁵

Soovitused süsivesikute tarbimiseks:⁵

- **Süsivesikute allikad peaks olema toitainetihedad, kiudaineterikkad ning minimaalselt töödeldud toiduained.** Toitumisplaan peaks eelistama rafineeritud süsivesikutele täisväärtuslikke süsivesikuid: madala tärkliisesisaldusega köögivilju, vähemagusaid puuvilju, marju, täisteravilju ja kaunvilju.
- **Suhkrustatud joogid, sh ka naturaalsed puuviljamahlad asendada veega.**
- **Oluline madalama osakaaluga süsivesikute tarbimine (<45% koguenegiast).** Koostöös tervishoiutöötajatega võib ka lühiajaliselt (kuni 6 kuud) rakendada väga madala süsivesikutesisaldusega (<26% koguenegiast) toitumisplaani, mis võib anda HbA1C näitu parandavaid tulemusi.
- **Diabeediriskiga või diabeedihaige peaks tarbima vähemalt minimaalse kiudainetearbimise soovitusliku koguse päevas (14 g 1000 kcal kohta) ning vähemalt pool teraviljast peaks olema täisteravili.** Oluline on saada kiudained toiduga, mitte kiudainepreparaatidega, et saada lisaks veel mineraalained ning antioksüdantseid ühendeid.

Eesti toitumissoovitustes on minimaalseks soovitatavaks kiudainete tarbimiseks naistel minimaalselt 25 ja meestel minimaalselt 35 grammi päevas, sõltuvalt päevasest energiavajadusest (ca 13 g kiudaineid 1000 kcal kohta).

GI ja GK kasutamine praktikas on ebatäpne, kuna uuringud on kasutanud erinevaid GI (glükeemiline indeks) ja GK (glükeemiline koormus) väärtuseid toiduainetele. Uuringud on leidnud erinevaid tulemusi GI ja GK mõju kohta tühja kõhu glükoosisisaldusele ja HbA1C-le. Ühes süstemaatilises ülevaates ei leitud A1C-le olulist mõju, kahel teisel näidati HbA1C-d langenud 0,15% kuni 0,5%.⁵

ETTA soovitus on prediabeedi ja diabeedi korral arvestada menüüs süsivesikute osakaaluks 40-45% ning valida kiudaineterikkad ja madala GK-ga toiduained, süüa päeva jooksul 5-6 toidukorda, milles on päeva jooksul tarbitavad süsivesikud jaotunud ühtlaselt toidukordade vahel.

VALGUD

Konkreetset valgusoovitust diabeedi korral või selle riskiga inimesele pole välja toodud. Valkude tarbimine peaks olema individuaalne ning lähtuma indiviidi söömisharjumustest. Suurenenud valgu osakaal (25-32%) on näidanud positiivset mõju HbA1C näidu paranemisele, kuid mitte paastuglükoosi, lipiidide profiili ega vererõhu näitajatele.⁵

Valkude tarbimissoovitused:

- Päevane valgutarbimine võiks olla 1–1,5 g/kg kehakaalu kohta päevas ehk 15–20% kogukaloraažist.¹⁵
- Valgukogus ei tohiks olla alla 0.8 g/kg kohta päevas, sh ka neeruhaigusega diabeedihaigetel. Neeruhaigusega diabeedihaige normi alumisest piirist madalama valgutarbimise vajadusele puuduvad tõendid.⁵

Arvestama peab, et II tüüpi diabeediga inimestel võib valgu tarbimine suurendada või võimendada insuliini vastust toiduga saadavatele süsivesikutele, ilma et suureneks vereplasma glükoosi kontsentratsioon. Sellisel juhul on soovitus mitte eelistada hüpotlükeemia ennetamiseks või selle parandamiseks valgurikkaid süsivesikute allikaid (nt magustatud piimatooted).⁵

TOIDURASVAD

Ideaalset toidurasvade tarbimise üldkogust ei ole teada. Rasvade tarbimise juures on oluline tarbitavate rasvhapete tüüp, mitte niivõrd üldkogus.⁵

Soovitused toidurasvade tarbimiseks:⁵

- Toidurasvade osakaal võiks olla kogu päevasest energiast 20-35%. Rasvade osakaalu suurendamine madala süsivesikute osakaaluga toitumisplaanis on näidanud häid tulemusi glükeemia paranemisel võrreldes madala rasvasisaldusega toitumisplaanidega.
- Vahemeremaade toitumispõhimõtete järgi toitumisplaani, mis sisaldab rikkalikult mono- ja polüküllastumata rasvhappeid, võib parandada glükoosi metabolismi.
- Toiduplaani lisada oomega-3 rasvhapeterikkaid toiduaineid, nt rasvane kala (sisaldavad oomega-3 rasvhappeid EPA ja DHA), Kreeka pähklid ja/või oomega-3 rasvhapeterikkad seemned (sisaldavad oomega-3 rasvhapet alfa-linoleenhapet).
- Küllastunud rasvhapete tarbimine peaks jääma alla 10% koguenergiast.
- Minimaliseerida sünteetiliste transrasvhapeterikkaste toiduainete tarbimine, ideaalis täielikult menüüst eemaldada.

ETTA toitumissoovitus on küllastunud rasvhapete osakaal mitte üle 8%. Enamus rasvhappeid peaks olema monoküllastumata rasvhapetena, mille osakaal võib olla kuni 20%.

ALKOHOLI TARBIMINE

Oluline on diabeediga isikuid nõustada alkoholi tarvitamise osas ning neid, kes alkoholi tarbivad, õhutada tarbima mõõdukalt ja mõistlikult. Mõõdukalt alkoholi tarvitamisel on vaid minimaalne kahjulik mõju glükeemiale nii I kui II tüüpi diabeedi korral. Mõõdukalt tarbimisel näitavad mõned epidemioloogilised andmed isegi paranenud glükeemiat ja insuliinitundlikkust. Üks alkoholi sisaldav jook on määratletud kui ~350 ml õlut, ~150 ml veini või ~45 ml kanget alkoholset jooki, mis sisaldavad ~15 g puhast alkoholi. Järjepidev suures koguses liigne alkoholi tarvitamine (meestel kolm või rohkem jooki päevas või 21 jooki nädalas, naistel 2 või rohkem jooki päevas või 14 jooki nädalas) võib põhjustada hüperglükeemiat.¹⁵

Vaatamata mõõduka alkoholitarbimise potentsiaalsetele glükeemilistele ja kardiovaskulaarsetele kasudele võib alkoholi tarbimine suurendada diabeediga isikutel riski hilinenud hüpotlükeemiale.⁵

Soovitused alkoholi tarbimisel:⁵

- Alkoholi on diabeedi või prediabeedi korral soovitatav tarbida mõõdukalt (naised üks või vähem jooki päevas ning mehed kaks või vähem jooki päevas);
- Oluline on isikuid informeerida sellest, et alkoholi tarbimise järgselt võib tekkida hilinevad hüpoglükeemia, eriti kui kasutatakse insuliini. Glükoositaseme jälgimine pärast alkoholsete jookide tarbimist on oluline, et vähendada hüpoglükeemia tekkimise riski;
- Alkoholi on soovitatav tarbida koos toiduga, et vähendada hilisemat hüpoglükeemia teket.

TOIDULISANDITE SOOVITUSED DIABEEDIGA ISIKUTELE

ADA Raport leiab, et ilma kindla defitsiidita lisandite tarvitamise vajadusele puuduvad kindlad tõendid. Nende tarbimine ei oma positiivset mõju diabeedi/prediabeediga isikute veresuhkrutasemele.

Rutiinne multivitamiinide ja mineraalainete lisatarbimine ilma kindla toitainete defitsiidita ei ole soovitatav. Vitamiin-D toidulisandit või taimset toidulisandi preparaati, sh kaneeli, kurkumiini või *Aloe vera* preparaati ei ole soovitatav veresuhkru taseme parandamiseks kasutada, kuna nende väidetav toime veresuhkrule ei ole leidnud tõendust. Süstemaatiline ülevaade **kroomilisanditest** glükoosi ja lipiidide ainevahetusele jõudis järeldusele, et tõendid selle mõjule on piiratud halbade uuringute kvaliteedi ja meetodikate ning tulemuste heterogeensuse tõttu. Kliinilised uuringud, mis hindasid **magneesiumilisandite** mõju veresuhkrutaseme parandamiseks diabeediga isikutel on samuti vastuolulised. Kuigi saabub aina rohkem tõendeid selle kohta, et magneesiumitase kehas on seotud suurenenud riskiga prediabeedist diabeedi välja kujunemisel.¹⁵

ETTA soovitus on uurida TOITAINETEPUUDUST ning soovitada tasakaalus toitaineterikast toitumist.

Diabeediga isikutel, kes ei saavuta häid veresuhkrutasemega seotud tulemusi või kelle prediabeet areneb täisdiabeediks, võib esineda toitainetepuudus.¹⁵ Toitumisterapeut korrigeerib menüü toitainetesisaldust (pöörates erilist tähelepanu D-vitamiinile, magneesiumile ja kroomile) ning soovib puuduse korral põhjendatult toidulisandeid.

6. DIABEEDI TÛSISTUSED JA TOITUMISTERAAPIA

SÛDAME-VERESONKONNAHAIGUSED

Toitumisteraapia, mis hõlmab toitumiskava väljatöötamist, mis on mõeldud vere glükoositaseme, vererõhu ja lipiidide profiili optimeerimiseks, on oluline diabeedi ravimisel ja võib vähendada südame-

veresoonhaiguste ja insuldi riski. Kliiniliste uuringute tulemused toetavad toitumisteraapia rolli glükeemiliste eesmärkide saavutamisel ning erinevate kardiovaskulaarse ja hüpertensiooniriski markerite vähendamisel.¹⁵

Toitumisterapeut lähtub ETTA haigusi ennetava toitumise ja südame-veresoonkonna haiguste ennetamise juhiseist 2021.

DIABEETILINE NEERUHAIGUS

Diabeedi ja dialüüsist sõltumatu diabeetilise neeruhaigusega inimestel ei muuda toiduvalgu koguse vähendamine alla soovitatud päevase normi (0,8 g/kg kehakaalu kohta päevas) glükeemilisi ja kardiovaskulaarseid riske ega glomerulaarfiltratsiooni kiirust, aga võib suurendada alatoitumise riski. Ajalooliselt soovitati madala valgusisaldusega toitumiskava, mis tõi kaasa albuminuuria paranemise, kuid ei omanud mõju glomerulaarfiltratsioonile. Lisaks on viiteid selle kohta, et madala valgusisaldusega toitumiskava võib põhjustada alatoitumust.¹⁵

Toitumisterapeut lähtub ETTA haigusi ennetava toitumise juhiseist ja Haigekassa juhiseist Kroonilise neeruhaiguse ennetus ja käsitus 2017.

GASTROPAREES

Gastroparees on seisund, mille puhul mao motoorika on vähenenud ja toit peetub maos.

Toitumisteraapia juhised gastropareesiga toimetulekuks pärinevad ADA Raportist 2019.¹⁵

Diabeediga seotud gastropareesi sümptomeid saab vähendada toidu eelneva peenestamise ja vähem langundamist vajavate toiduainete tarbimise suurendamisega ning hüperglükeemia korrigeerimisega, kuna äge hüperglükeemia takistab mao tühjenemist.

Gastropareesi ravi eesmärgid hõlmavad sümptomite juhtimist ja vähendamist, vedeliku ja toitainetepuuduse likvideerimist, hüperglükeemia korrigeerimist.

Toitude ja jookide tarbimise muutmine on peamiseks ravistrateegiaks, eriti kergete sümptomitega inimeste jaoks. Enamik gastropareesi toitumisteraapia sekkumistest põhinevad pigem teadmistel patofüsioloogiast ja kliinilisel hinnangul kui empiirilistel uuringutel. Oluline on:

- süüa väikesi koguseid toidukorral,
- eelistada peenestatud toitu,
- asendada tahke toit vedelamaga, kuna tahke toidu tarbimine suures koguses on seotud pikema mao tühjenemisajaga - juhuvalikuga kontrollitud uuringu tulemused näitasid, et toitumiskavad, mis keskenduvad väikeste osakestega (<2 mm) toitudele, võivad vähendada seedetrakti

sümptomite raskust, väikeste osakestega toit määratletakse kui „kahvliga kergelt purustatav toit, mille osakeste suurus on väike“,

- kiudainerikkad toidud, nagu terved terad ja seemned, kestad jne tuleks välistada - paljud toidud, mida tavaliselt soovitatakse diabeeti põdevatele inimestele, nagu lehtköögiviljad, toored köögiviljad, oad ja värsked puuviljad ning muud toidud, näiteks rasvane või sitke liha, võivad olla gastropareetilise mao jaoks kõige raskemateks toiduaineteks,
- insuliinipumba kasutamine on oluline I tüüpi diabeedi ning gastropareesiga ja insuliiniresistentsusega II tüüpi diabeediga inimeste puhul.

Väike, kuid positiivne 12-kuuline uuring näitas HbA1C vähenemist 1,8% ja haiglaravi vajaduse vähenemist insuliinipumba kasutamisel. Insuliinipumpa kasutatakse pideva basaalsuliini infusiooniks, mis võimaldab muuta insuliini annust söömise ajal vastavalt vajadusele. See võib aidata vähendada nii söögijärgse hüperglükeemia kui ka hüpoglükeemia riski.

Gastropareesi tüsistus on alakaalulisus ja toitainetepuudus

Soovitus on rakendada enteraalset või parenteraalset toitumist, kui gastropareesiga isikul langeb kaal alla sihtkaalu ehk esineb tahtmatu 5%-line kehakaalu langus tavalisest kehakaalust 3 kuu jooksul või 10%-line langus 6 kuu jooksul. See viitab raskele alatoitumusele: muud toitumisriski parameetrid hõlmavad: kaal <80% ideaalsest kaalust, KMI <20 kg/m² või 5 kg või 2,5% langus algkaalust 1 kuu jooksul.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. WHO: Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia. (2006). Kasutatud 03.10.2020, <https://www.who.int/publications/i/item/definition-and-diagnosis-of-diabetes-mellitus-and-intermediate-hyperglycaemia>
2. Eesti Diabeediliidu koduleht. Kasutatud 03.10.2020, <http://www.diabetes.ee/Mis-on-diabeet>
3. Ambos, A., Raie, E., Kiudma, T., Reppo, I., Rätsep, A., Tammiksaar, K., Toomsoo, T., Volke, V. (2016). 2. tüüpi diabeedi Eesti ravijuhend 2016. Eesti Arst, 95(7), 465–47.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Prevent complications. Kasutatud 03.10.2020. <https://www.cdc.gov/diabetes/managing/problems.html>
5. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes 2022. Diabetes care, 45, Supplement 1.* https://diabetesjournals.org/care/issue/45/Supplement_1
6. <https://synlab.ee/arstile/laboriteatmik/tulemuste-interpretatsioonid/kliinilise-keemia-uuringud/glukoosi-taluvuse-proov-gtt/>
7. Nelson, K. M., Reiber, G., Boyko, E. J. (2002). Diet and exercise among adults with type 2 diabetes: findings from the Third National health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Diabetes Care*, 25, 1722-1728.

8. [McGillicuddy, F. C., Roche, H. M.](#) (2012). Nutritional status, genetic susceptibility, and insulin resistance--important precedents to atherosclerosis. *Molecular Nutrition and Food Research*, 56(7), 1173-84.
9. Welsh, K. J., Kirkman, M. S., Sacks, D. B. (2016). Role of Glycated Proteins in the Diagnosis and Management of Diabetes: Research Gaps and Future Directions. *Diabetes Care*, 39(8), 1299-1306.
10. Stanaway, S., Gill, G. (2000). Protein glycosylation in diabetes mellitus: biochemical and clinical considerations. *Practical Diabetes International*, 17(1).
11. Jakes, B. P. (2004). Glycosylation: What is it, how it affects patients with diabetes. Diabetes in control. News and information for medical professionals. Kasutatud 03.10.2020.
<http://www.diabetesincontrol.com/glycosylation/>
12. Metaboolse sündroomiga patsiendi käsitlus. Eksperdi hinnang. (2008). *Eesti Arst*, 87(7-8), 566-568.
13. Diabetes and obesity (2019) <https://www.diabetes.co.uk/diabetes-and-obesity.html>
14. Nicolle, L., Woodruff, B. A. (2010). Biochemical imbalances in disease. 141-146.
15. Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Garvey, W. T., Lau, K. H. K., MacLeod, J., Mitri, J., Pereira, R. F. Rawlings, K., Robinson, S., Saslow, L., Uelmen, S., Urbanski, P. B., Yancy Jr, W. S. (2019). Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*, 42(5), 731-754.
16. Colorado State University koduleht. Kasutatud 23.04.2021,
http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/insulin_phys.html
17. Schlesinger, S. (2023). Diet and diabetes prevention: is a plant based diet the solution? *Diabetes Care*, 46(1) Jan. <https://diabetesjournals.org/care/article/46/1/6/148190/Diet-and-Diabetes-Prevention-Is-a-Plant-Based-Diet>
18. ElSayed, N. A., Aleppo, G., Vanita Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., Gabbay, R. A.; on behalf of the American Diabetes Association, 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: *Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care* 1 January 2023; 46 (Supplement_1): S128–S139.

LISA 1.

SÜSIVESIKUD-INSULIINI MUDEL - VAADATES KALORITE TAHA. Ludwig, D. S. & Ebbeling, C. B. (2018). The Carbohydrate-Insulin Model of Obesity: Beyond “Calories In, Calories Out”. *JAMA Internal Medicine*, 178(8):1098-1103), artikkel eesti keeles www.toitumisterapeudid.ee

LISA 2

VERESUHKRUTASEME REGULEERIMINE PANKREASE HORMOONIDE INSULIINI JA GLÜKAGOONI ABIL¹⁶

Selleks, et hoida veresuhkrutase kehas normi piires, on olemas mehhanismid, mis peaksid laitmatult töötama.

Veresuhkrutase reguleerimisel on suur roll kahel pankrease ehk kõhunäärme hormoonil: insuliinil ja glükagoonil.

Insulini toime süsivesikute ja rasvade ainevahetusele

Insuliin on oluline hormoon, mis langetab veresuhkrutaset sellega, et aitab glükoosil pääseda rakkudesse.

Insuliin seondub rakkude insuliinretseptoritega ja aktiveerib rakusisesed valgud. Selle tagajärjel viiakse glükoosi transporterid ehk glükoosi transportivad valgulised ühendid raku sisemusest raku membraani, kus need aitavad glükoosil raku pääseda.

Insuliin kontrollib glükoosi transporti lihaskoe ja rasvkoe rakkudesse, aga mitte ajurakkudesse, sinna pääseb glükoos valguliste transporterite abil kergendatud difusiooni teel.

Insuliin aitab ka glükoosi ladustada varudesse glükogeenina

Suur osa peensooles imenduvast glükoosist suunatakse maksarakkudesse ning muundatakse insuliini abil glükogeeniks. Glükogeenist saab vajadusel kiiresti ja kergesti taas glükoosi.

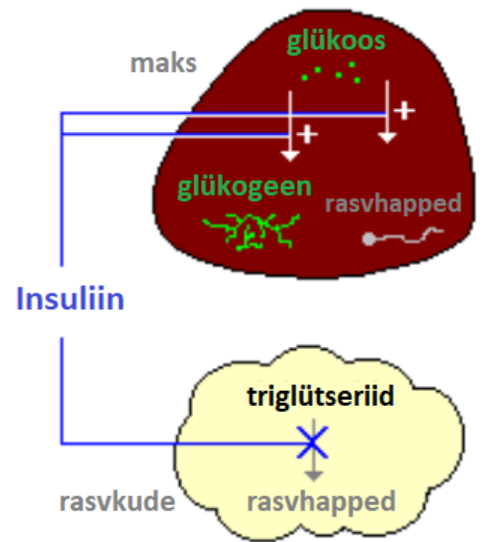
Insuliin on seotud ka rasvade ainevahetusega, rasva ladestamisega

Insuliin soodustab rasvhapete sünteesi maksas. Kui glükoosist toodetud glükogeeni koguneb maksa juba piisavalt (umbes 5% maksa massist), siis tema edasine süntees peatub. Ning **maksarakkudesse võetavast glükoosist hakatakse tootma rasvhappeid. Need viiakse maksast välja lipoproteiinide koostises, mida kasutatakse teistes kudedes, sh rasvarakkudes, kus neist sünteesitakse triglütseriidid.** Rasv on rasvarakkudes ladestatud triglütseriididena (TG). TG koosneb glütseroolist ja maksast rasvkoesse suunatud kolmest rasvhapest.

Lisaks rasvhapete sünteesi soodustamisele takistab insuliin rasva lagundamist, inhibeerides rakusisest rasva lagundavat ensüümi lipaasi ning soodustades glükoosi sisenemist rasvarakkudesse, kus seda kasutatakse ka glütserooli moodustamiseks, mis ühinedes kolme rasvhappega moodustab triglütseriidi.

Insuliinipuudusel kasutatakse alternatiivseid energia allikaid

Kui insuliini ei ole, ei saa rakud glükoosi energia tootmiseks kasutada ning energiat hakatakse tootma alternatiivsetest allikatest – rasvhapetest ja aminohapetest. Neuronid ajus vajavad pidevat varustamist glükoosiga, mis vere madala glükoositaseme puhul võetakse varudest - glükogeenist. Seni, kuni seda jätkub. Kui aga vere insuliinitase langeb, siis väheneb ka glükogeeni süntees maksas. Ja siis võetakse kasutusse teised allikad.



Glükagooni toime on tõsta veresuhkrutaset

Glükogeeni lagundamist tagasi glükoosiks soodustab teine pankrease poolt sünteesitav hormoon glükagoon, mida eritatakse siis, kui vere glükoositase langeb. Kui insuliin alandab veresuhkru taset ning soodustab selle töötlemist glükogeeniks, siis glükagoon tõstab veresuhkru taset, stimuleerides **glükogeeni lõhustumist glükoosiks**.

Nendel hormoonidel on ka **rasvade ainevahetusele vastandlik mõju** - insuliin soodustab rasvade talletamist kudedesse, glükagoon aga rasvade põletamist.

Glükagoon soodustab **glükoosi tootmist ka glükoneogeneesi kaudu** – see on glükoosi süntees laktaadist, püruvaadist, valkude hüdrolüüsil saadud glükogeensetest aminohapetest ja rasvade hüdrolüüsil saadud glütseroolist.