

Annelly Soots, arst, funktsionaalse toitumise terapeut, toitumishõustajate ja -terapeutide koolitaja
Tervisekoolis.

JUHIS PREDIABEEDI JA DIABEEDI TOITUMISTERAAPIAKS

SISUKORD

VERESUHKRUTASEME REGULEERIMINE PANKREASE HORMOONIDE ABIL	2
EELDIABEET JA DIABEEDIRISK	3
Normaalne veresuhkrutase, eeldiabeet ja diabeet	3
Diabeedirisk ja toitumine	5
Diabeedieelne seisund ja metaboolne sündroom	5
Diabeediriski test	7
DIABEET	
Diabeedi levimus	8
Diabeedi tüsistused	8
Diabeedi klassifikatsioon	9
1 tüüpi diabeedi tekkimine ja riskifaktorid	10
Liiga kõrge vere glükoositase on organismile ohtlik	10
Diabeedi sümptomid	11
TOITUMISTERAAPIA DIABEEDI KORRAL	12
Toitumisteraapia eesmärgid	12
Toitumisteraapia efektiivsus ja kulutõhusus	12
KEHAKAALU LANGETAMINE	14
DIABEEDIRAVIMEID TARBIVATE ISIKUTE TOITUMISTERAAPIA	17
DIABEEDISPETSIIFILISED TOITUMISSOOVITUSED	18
Toitumismustrid	18
Makrotoitained	20
Naatrium ja keedusool	22
Alkoholi tarbimine	22
Toidulisandite soovitused diabeediga isikutele	22
DIABEEDI TÜSISTUSED JA TOITUMISTERAAPIA	24
Hüpo- ja hüperglükeemia	24
Südame-veresoonkonnahaigused	24

Diabeetiline neeruhaigus	25
Gastroparees	25
DASH dieet diabeedi korral DASH4	27
KASUTATUD KIRJANDUS	28

VERESUHKRUTASEME REGULEERIMINE PANKREASE HORMOONIDE INSULIINI JA GLÜKAGOONI ABIL

Selleks, et hoida veresuhkrutase kehas normi piirides, on olemas mehhanismid, mis peaksid laitmatult töötama. Veresuhkrutase reguleerimisel on suur roll kahel pankrease ehk kõhunäärme hormoonil: insuliinil ja glükagoonil. Anatoomia ja füsioloogia kirjeldus pärineb Colorado Riikliku Ülikooli kodulehelt.¹

INSULIINI TOIME SÜSIVESIKUTE JA RASVADE AINEVAHETUSELE

Insuliin on oluline hormoon, mis langetab veresuhkrutaset sellega, et aitab glükoosil pääseda rakkudesse. Insuliin seondub rakkude insuliinireseptoritega 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 glükoosi ladustada varudesse glükogeenina

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

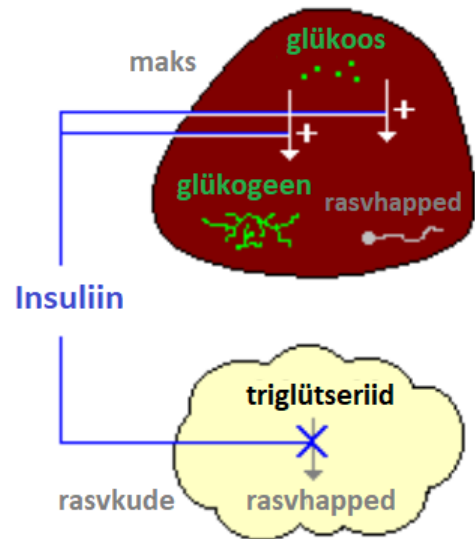
Insuliin on seotud ka rasvade ainevahetusega, rasva ladestamisega

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.



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.

EELDIABEET JA DIABEEDI RISK

Veresuhkur on glükoos. Normaalne nn paastuglükoos ehk glükoositase tervel inimesel on Ameerika Diabeedi Assotsiatsiooni (ADA) kriteeriumi alusel kuni 5,5 mmol/l.² Eestis peetakse normaalseks tasemeks kuni 6,0 mmol/l.³

Diabeedieelne seisund ehk „prediabeet“ on 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 triglütseriidide- ja/või madala HDL (kõrge tihedusega lipoproteiin/*high density lipoproteine*) taseme ja kõrge vererõhuga.²

Kehtivas ADA diabeedijuhises² antakse prediabeedi ja diabeedi defineerimise kriteeriumid mitterasedale:

PREDIABEET	DIABEET
Paastuglukoos seerumis: 5,6 -6,9 mmol/l või	Paastuglukoos seerumis: ≥ 7.0 mmol/l või
Glükosüülitud hemoglobiin A1C 5.7–6.4% (39–47 mmol/mol) või	Glükosüülitud hemoglobiin A1C on $\geq 6.5\%$ (≥ 48 mmol/mol) või
Glükoosi taluvuse testis 75 g glükoosi manustamise järgselt 2 tunni pärast glükoos vereplasmas 7.8 mmol/l (IFG) kuni 11.0 mmol/l (IGT).	Glükoosi taluvuse testis 75 g glükoosi manustamise järgselt 2 tunni pärast glükoos vereplasmas ≥ 11.1 mmol/l

Glükoosi taluvuse test meditsiinilaboris Synlab Eesti³

Glükoosi taluvuse testiga (GTT testiga) on võimalik avastada eeldiabeetilisi seisundeid, milleks on paastuglukoosi häire ehk IFG (*impaired fasting glucose*) ja glükoositaluvuse häire ehk IGT (*impaired glucose tolerance*). Mõlema vormi levimuseks on ligikaudu 10% täiskasvanud elanikkonnast. 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 plasmaglukoos $\geq 11,0$ mmol/l. Sellisel juhul suunatakse patsient või lapseootel naine koheselt endokrinoloogi või perearsti juurde diabeedi ravi alustamiseks.

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

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

Glükoositaluvuse (GTT) proovi tõlgendamine	Glükoos paastuplasmas	Glükoos vereplasmas 2 t pärast glükoosi manustamist
Normaalne	$\leq 6,0$ mmol/l	$< 7,8$ mmol/l
Paastuglukoosi häire (IFG <i>impaired fasting glucose</i>)	6,1 - 6,9 mmol/l	$< 7,8$ mmol/l
Glükoositaluvuse häire (IGT <i>impaired glucose tolerance</i>)	$< 7,0$ mmol/l	7,8-11,0 mmol/l
Diabeet	$\geq 7,0$ mmol/l	$\geq 11,1$ mmol/l

Glükoosi taluvuse proovi hindamiskriteeriumid ja tõlgendus (referentsväärtused, sh laste ja gestatsioonidiabeedi puhul [vt tabelist](#)):

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 **2. tüüpi diabeet on toitumise ja elustiiliga seotud haigus**. Uuritavatest 69% ei olnud kehaliselt piisavalt aktiivsed (38% olid ebapiisavalt aktiivsed ja 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%).⁴

Toitumuslik seisund on üks olulisemaid faktoreid, mis määrab rasvkoe tervise. **Insuliiniresistentsuse ja selle järgselt tekkivate südame-veresoonkonnahäirete ennetamise oluline strateegia on kehakaalu langetamine**. Oluline on arvesse võtta individuaalset metaboolset tüüpi (integreerida geneetiline 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.⁵

ADA 2026. aasta diabeedijuhises rõhutatakse toitumisteraapia olulisust, juba ammu ei keskenduta ainult makro- ja mikrotoitainetele, vaid pigem tervisele kasulikumatele toitumismustritele ning rõhutatakse seda, et ei ole olemas kõikidele ühesuguseid soovitusi, menüü planeerimine peab olema individualiseeritud.⁶

DIABEEDIEELNE SEISUND JA METABOOLNE SÜNDROOM

Diabeedieelse seisundiga kaasnevad sageli näitajad, mis vastavad **metaboolse sündroomi kriteeriumitele** ning ennustavad väga suure tõenäosusega südame-veresoonkonnahaigusi ja 2. tüüpi diabeeti. **Metaboolse sündroomi diagnoosimiseks** annab alust puusaümberrõõdu suurem vööümberrõõdu, millele lisaks peavad kehtima vähemalt kaks järgnevalt neljast kriteeriumist: normist kõrgem paastuglukoosi tase, normist kõrgem vere triglütseriidide tase, normist madalam HDL kolesterooli tase, vererõhk üle 130/85 mmHg (või vererõhuravimite tarvitamine).⁷

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

Rasvumine soodustab terviseprobleemide tekkimist

Eriti oluliseks peetakse kõhurasva rolli insuliiniresistentsuse tekkimises (insuliiniresistentsusele viitab just vööümberrõõdu suurenemine, selle korral on risk diabeedile suurem). 2. tüüpi diabeedi üheks oluliseks riskifaktoriks on rasvumine (kehamassiindeks KMI >30), rasvunud isikud haigestuvad diabeeti 80 korda suurema tõenäosusega kui need, kelle KMI on alla 22.⁸

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

Normaalsed, terved rasvarakud on insuliinitundlikud, mis on oluline selleks, et nendesse võetaks glükoosi ning säilitataks normaalne veresuhkrutase. **Insuliiniresistentsus viitab metaboolset mittetervele rasvumisele**, mille puhul on rasva ladestumine erinev sellest, mis toimub teise tüüpi ehk metaboolset terve rasvumise korral. Uuringud viitavad selle, et **veresoonte kahjustused jm düsfunktsioonid metaboolset mittetervetel rasvunudel arenevad just läbi kroonilise progresseeruva põletiku**.

Metaboolset tervetel rasvunud invidiididel on suurenenud nahaaluse rasvkoe mass, aga kõhupiirkonna rasvumine ja rasva kogunemine maksa ja lihasetesse on väiksem ning põletiku tase kehas on madalam ja nende rasvarakkude poolt eritatavate signaalmolekulide adipokiinide eritamise profiil on peaaegu normaalne võrreldes **metaboolset mitteterve rasvunuga**.⁹

Rasvarakud ehk adipotsüüdid – eriti just vistseraalse rasvkoe rakud – eritavad organismi mitmesuguseid signaalmolekule **adipokiine**, nii **põletikuvastaseid kui propõletikulisi** ning põletikulisi kemokiine. Pro-põletikulised adipokiinid (nt hormoonid resistiin ja leptiin), kemokiinid ja tsütokiinid (nt TNF-alfa)) suruvad maha insuliini toimet, häirivad glükoosi kasutamist skeletilihaste poolt, suurendavad glükoosi tootmist maksas ja vähendavad insuliini vabastamist kõhunäärme beeta-rakkude poolt. Põletikuvastased adipokiinid (adiponektiin, omentiin ja adipoliin) aga suurendavad insuliinitundlikkust. Metaboolset mitteterve rasvumise korral toodetakse rasvkoes rohkem põletiku mediaatoraineid kemokiine ja tsütokiine. Metaboolset mittetervetel rasvunudel on pro-põletikuliste ühendite tootmine suurenenud ja põletikuvastaste ühendite tase langenud. Rasvkoe põletik rasvumise korral erineb tüüpilisest immuunvastusest, see on krooniline, steriilne, madalatasemeline ja seda on nimetatud “meta-põletikuks”. See põletik **mõjutab toitainete voolu** - on head tõendid sellele, et rasvkoest alguse saav süsteemne põletik on seotud rasvumisega ja panustab insuliiniresistentsusesse ja südame-veresoonkonnahaiguste arenemisse.⁹

Diabeedieelne seisund muutub ühel hetkel väljendunud 2. tüüpi diabeediks

Päris pikka aega suudab organism metaboolsetest muutustest ja kujunevast insuliiniresistentsusest hoolimata hoida veresuhkru taseme normaalsena, sest pankrease beetarakud toodavad kompensatoorselt üha rohkem insuliini. Kui aga metaboolne stress kestab ja insuliiniresistentsus süveneb, siis ei suuda pankreas sellega enam toime tulla ning veresuhkru tase paratamatult tõuseb. Kui haigus progresseerub insuliiniresistentsusest täisdiabeediks, siis pankreas ei suuda ka enam piisavalt insuliini toota, selle tase hakkab langema ning veresuhkrutase tõuseb veelgi.

DIABEEDIRISKI TEST

KIRJUTA SIIA OMA SKOOR

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

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

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

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

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

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

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 punkt)	(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.

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

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

Kõrgem kehakaal tõstab diabeediriski.

Diabeediriski hindamise instrument.¹⁰

Prediabeedi riski hindamise instrument (ingl k)¹¹ <https://wvumedicine.org/potomac-valley-hospital/wp-content/uploads/sites/2/2019/08/New-2019-Prediabetes-Risk-Test-Final.pdf>

DIABEET

DIABEEDI LEVIMUS

Diabeeti põdevate inimeste hulk on kogu maailmas väga suur ja suureneb veelgi. WHO (Maailma Tervishoiuorganisatsioon) ja IDF (Maailma Diabeediföderatsioon) prognooside kohaselt on diabeediga isikute arv maailmas võrreldes aastaga 2000 kahekordistunud aastaks 2030.¹²

Eestis diagnoositakse igal aastal ligikaudu 5600 uut 2. tüüpi diabeedi juhtu ja diabeeti põeb iga kuueteistkümnes inimene.¹³

Suhkurtõve levimust uuriti Eestis 2008. aastal Väike-Maarja 368 isikust koosnevas valimis. Selgus, et diabeet oli varem diagnoositud 7,1%-l uuritud isikutest ning esmaselt oli diabeeti võimalik diagnoosida 1,6%-l isikutest. Glükoositaluvuse häire esines 1,9%-l uuritustest ja paastuglükoosi häire 2,4%-l WHO kriteeriumi alusel (vereplasma glükoos 6,1–6,9 mmol/l) või 5,7%-l ADA kriteeriumi alusel (vereplasma glükoos 5,6–6,9 mmol/l) uuritustest. Uuringu tulemused viitavad sellele, et Eesti täiskasvanud rahvastikus võib glükoosi ainevahetuse häirete levimus olla seni Eesti kohta avaldatud hinnangulistest näitajatest oluliselt suurem.¹⁴

DIABEEDI HILISTÜSISTUSED

Diabeet on tõsine terviseprobleem. Diabeeti põdevate inimeste risk haigestuda südame-veresoonkonna haigustesse, sh saada insulti on neli korda suurem kui ilma selle diagnoosita isikutel, suremuse risk pärast müokardi infarkti on neil kaks korda suurem.¹⁵

Diabeedi korral esinevad sageli järgmised rasked tüsistused:

- **Südame-veresoonkonna haigused, sh infarkt ja insult.**
- **Jäsemete verevarustuse häired**, põhjustatud nii perifeersete närvide kui veresoonte kahjustumisest.
- **Närvide kahjustus** - diabeedi tagajärjel võivad kahjustuda närvid. Esineb neli peamist närvikahjustuse tüüpi: perifeerne, autonoomne, proksimaalne ja fokaalne. Sümptomid sõltuvad sellest, missugused närvid on kahjustatud. Närvikahjustus võib viia kuulmise langusele või gastropareesile, mille puhul mao lihaste kokkutõmbumise võime häirub.
- **Krooniline neeruhaigus**, mis võib põhjustada neerupuudulikkust.
- **Diabeetiline retinopaatia** - silmapõhja võrkkesta muutused on seda rohkem väljendunud, mida kauem diabeet on kestnud. Retinopaatiat soodustavad kõrge veresuhkru- ja kolesteroolitase ning suitsetamine.
- **Vähenenud vastupanu infektsioonidele.**
- Esineb soodumus **suu piirkonna infektsioonidele**. Süljeeritus võib olla vähenenud, mis toob kaasa suukuivuse, igemed võivad olla põletikulised ja veritseda rohkem, suu infektsioonid paranevad aeglaselt.
- 70%-l 2. tüüpi diabeediga isikutest esineb **mittealkohoolne rasvmaks**.

- Aju on väga tundlik glükoosile, nii madal kui kõrge veresuhkrutase mõjutavad aju veresooni, samuti nagu teistes keha piirkondades, võivad saada kahjustatud närvid ajus.¹⁶

Väga hea ülevaade diabeedi lähi- ja hilistüsistustest on Tartu Ülikooli Diabeedikeskuse kodulehel: <https://www.kliinikum.ee/diabeet/diabeet/diabeedi-tusistused/>

DIABEEDI KLASSIFIKATSIOON

Diabeet klassifitseeritakse² tavapäraselt järgmistesse kategooriatesse:

- **1. 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.
- **2. tüüpi diabeet ei ole autoimmuunne haigus**, selle puhul insuliini küll toodetakse, kuid tema toime on blokeeritud, rakkude insuliinitundlikkus on vähenenud ning selle tõttu jääb veresuhkru tase kõrgeks.

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.

- **Rasedusaegne diabeet** (gestatsioonidiabeet) - last ootava ema erandlik glükoosi ainevahetuse häire, mis tuvastatakse esmakordselt raseduse ajal (teisel-kolmandal trimestril), mis võib kaasa tuua raseduse katkemise või lootekahjustusi.
- **Spetsiifilised diabeedivormid, mis on tekkinud muudel põhjustel:** monogeensed diabeedi sündroomid (neonataalne diabeet ja MODY (*maturity-onset diabetes of the young*)), pankrease eksokriinse funktsiooni häired (tsüstiline fibroos ja pankreatiit), ravimitest või kemikaalidest indutseeritud diabeet (glükokortikoididest, HIV/AIDS ravist tingitud, organ-transplantatsiooni järgselt tekkinud).

Gestatsioonidiabeet taandub pärast sünnitust

Põetud gestatsioonidiabeet jätab eluaegse riski haigestuda diabeeti, mistõttu on oluline jätkata tervislikku toitumist ja aktiivset elustiili. 40%-l kujuneb 10 aasta vältel 2. tüüpi diabeet ja isikutel KMI-ga ≥ 30 tõuseb esinemissagedus 50%-ni. Oluline on 3 kuud pärast sünnitust pöörduda oma perearsti vastuvõtule ja teavitada teda raseduse ajal põetud gestatsioonidiabeedist. Edaspidi on soovitatav üks kord aastas veresuhkru väärtust perearsti juures kontrollida.¹⁷

I TÜÜPI DIABEEDI TEKKIMINE JA RISKIFAKTORID²

Autoimmuunne 1. tüüpi diabeet esineb 5–10% diabeedijuhtudest ja on põhjustatud pankrease beeta-rakkude autoimmuunsest kahjustusest. Autoimmuunse diabeedi esimeses staadiumis leitakse spetsiifilisi autoantikehasid, kusjuures vere glükoosisisaldus on normaalne. 5 aasta pärast areneb sümptomaatiliseks diabeediks ~44%, kuid esineb suuri variatsioone sõltuvalt antikehadest ja geneetilisest riskist. Teises staadiumis esineb düsglükeemia, aga ei saa veel diagnoosida diabeeti, selles staadiumis on diabeedi tekkimise risk 2 aasta jooksul ~60% ja 5 aasta jooksul ~75%.

Düsglükeemiale viitavad paastuglükoos 5.6–6.9 mmol/l või IGT (*impaired glucose tolerance*) - 2 t pärast glükoosi manustamist veresuhkur 7.8–11.0 mmol/l või A1C 5.7–6.4% (39–47 mmol/mol) või ≥10% A1C taseme suurenemine.

Autoimmuunne β-rakkude kahjustus võib tekkida **geneetiliste**, aga ka **keskkondlike faktorite** tõttu. Kuigi 1. tüüpi diabeediga isikud ei ole klassikaliselt rasvunud, on nende hulgas rasvunud järjest rohkem. Põhjuseks rasvunute osakaalu suurenemine rahvastikus. 1. tüüpi diabeedile võib lisanduda veel mõni teine autoimmuunne haigus: Hašimoto türeoidiit, Graves'i tõbi, tsöliaakia, Addison'i tõbi, vitiliigo, autoimmuunne hepatiit, müasteenia ja pernitsiosne aneemia.

1 tüüpi diabeedi tekkimist soodustavad ka **viirused**, nagu nt enteroviirused ja Coxsackie viirus B. Koroonapideemia ajal leiti osadel haigestunudel pankrease beeta-rakkude kahjustust.

Üksikutel juhtudel ei leita 1. tüüpi diabeedi korral põhjust ja seda tüüpi nimetatakse **idiopaatiliseks** diabeediks. Neil esineb insuliini vähesus, neil on kalduvus ketoatsidoosile, aga puuduvad tõendused β-rakkude autoimmuunsele kahjustusele.

Perekonnas 1 tüüpi diabeedi esinemine tõstab haigestumise riski, kuid enamus, ~90% indiviide, kellel areneb 1. tüüpi diabeet, ei oma selle haigusega sugulasi.

LIIGA KÕRGE VERE GLÜKOOSITASE ON ORGANISMILE OHTLIK

Kõrge versuhkrutase kahjustab rakulisi struktuure

Kui veresuhkrutase on püsivalt kõrge, siis hakkab glükoos kahjustama valke, mis toob kaasa enamuse diabeedi tüsistustest. Oluline on hoida **veresuhkrutaset nii normi piirides kui võimalik**.

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)*).¹⁸

Rakulisel tasemel esineb diabeedi korral ka **tugevat oksüdatiivset kahjustust**. Seda soodustab mitteensümaatiliste glükatsiooni lõpp-produktide tekkimine (*AGE*). AGE on aastatepikkuse glükeeritud kahjustuste akumulatsioon 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 mõjutavat diabeedi kulgu samuti nagu teistegi haiguste kulgu. Need on vabad radikaalid, millel on võime oksüdeerida ja kahjustada DNAd, 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.¹⁹

DIABEEDI SÜMPTOMID²⁰

Esmane diabeedi sümptom on veresuhkrutase tõus, kuid ilma vereanalüüsi tegemata sageli inimene ise sellest teadlik ei ole, sest reeglina tuntakse ennast haiguse alguses hästi.

Diabeedi esimesed tundemärgid, mida inimene võrreldes varasemaga hakkab tajuma on:

- suu kuivamine;
- suurenenud joogijanu;
- sage urineerimisvajadus;
- jõuetus, kiire väsimine;
- naha sügelemine;
- naha infektsioonid;
- iiveldus ja/või oksendamine;
- kehakaalu langus.

2. tüüpi diabeedi korral ei pruugi sümptomid olla selgelt väljendunud, mistõttu inimene võib mitte pöörata enda halvenenud enesetundele kõrgendatud tähelepanu. Tihti seostatakse tekkinud kaebusi nt ülekoormusega, pika reisiga, kuumade ilmadega, vahetustega tööga, närvipingega, nooremas eas eksami perioodiga jms. Sageli avastatakse diabeet juhuslikult nt perearsti rutiinse kontrolli käigus, teise haigusega seoses arsti vaatevälja sattumisel või ka juba tekkinud tüsistustega, mis panevad inimese arsti poole pöörduma.

TOITUMISTERAAPIA DIABEEDI KORRAL

Ameerika Diabeedi Assotsiatsioon (ADA) on 2019. aastal koostanud ja ajakirjas *Diabetes Care* avaldanud konsensusliku raporti toitumisteraapia kohta diabeedi ja eeldiabeedi korral (*Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report*).²¹

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 elustiilimuutuste 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.²¹

Oluline on kindlustada kliendile kvaliteete toitumisteraapia, mis tähendab, et teenust võivad pakkuda vaid vastava koolituse läbinud toitumisspetsialistid. Ravimeid saavat klienti võivad nõustada spetsiaalse jätkukoolituse ning kliendinõustamise kogemusega toitumisterapeudid.

Prediabeedi ja diabeediga isikute toitumisteraapia eesmärgiks on individuaalsed toitumiskavad, mis kindlustavad tarbitavate toiduainete kvaliteedi, vajaliku kaloraaži ja mille eesmärgiks on metaboolse seisundi parandamine.⁶

TOITUMISTERAAPIA EESMÄRGID

Toitumissoovitused erinevad nii mõneski aspektis üldistest toitumissoovitustest. ADA toitumisteraapia raportis rõhutatakse, et soovitused peaksid olema **individuaalsed ja praktilised, ega lähtuks** põhimõttest, et ühesugune toitumine sobib kõigile.

Järgnevalt eesmärgid selle raporti baasil:²¹

Eesmärgiks on soodustada tervislikku toitumismustrit, rõhutades toitainetihedate toitude tarbimist, kohaseid portsjonite suuruseid ja edendades 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 käitumislikke muutusi, samuti ka individuaalsetest takistustest muutuste sisseviimisel. Oluline on säilitada nauding söömisest, andes pigem toiduvalikute kohta positiivset infot ja mitte liigselt piirates, kuid soovituste andmisel toetutakse tõenduspõhisusele.

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 alanemine ja kardiovaskulaarsete riskide vähenemine** (sh vererõhu, lipiidide jt näitajate paranemine).²¹

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 terviseseisundis ja elusituatsioonis (vanusegrupp nt).²¹

Toitumisteraapia on efektiivne diabeediga seotud tulemuste saavutamisel

HbA1C vähenemine toitumisteraapia (MNT *Medical Nutritional Therapy*) tulemusena on sarnane või isegi suurem kui 2. tüüpi diabeedi ravimite tulemusena eeldatud. Tugevad tõendused on selle efektiivsusele HbA1C absoluutsel vähenemisel kuni 2.0% 2. tüüpi diabeedi ja kuni 1.9% 1. tüüpi diabeedi korral 3–6 kuu jooksul.

Elustiilisekkumiste ja toitumisteraapia kulutõhusus diabeedi ennetamisel ja sellega toimetulekul on dokumenteeritud paljudes uurimustes. Rahvuslik Meditsiiniakadeemia (*The National Academy of Medicine*) Ameerikas soovitab 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.²¹

Millised toitumisterapeutilised sekkumised on efektiivsed, et ennetada või edasi lükata prediabeedi arenemist 2. tüüpi diabeediks?²¹

Tugevaim tõendus 2. tüüpi diabeedi ennetamisele pärineb mitmetest uuringutest, sh DPP (*Diabetes Prevention Program*). DPP demonstreeris, kuidas intensiivne elustiilisekkumine, mille tulemusena kehakaal langes, vähendas ülekaaluliste/rasvunute hulgas 2. tüüpi diabeedi tekkimist ja häiritud glükoositaluvust 58% 3 aasta jooksul. Kolme suure diabeedi ennetamise elustiilisekkumise uurimuse jätkuuringud näitasid püsivat 2. 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 jätkuuringus 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 ehk diabeedi ennetamise programmis) ja saama individualiseeritud toitumisteraapiat kompetentse spetsialisti poolt, et saavutada järgmisi eesmärke: parandada söömisharjumusi, suurendada mõõduka intensiivsusega kehalist koormust vähemasti 150 minutini nädalas ja saavutada ning säilitada 7–10% kaalulangust, kui seda on tarvis. Intensiivsed 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 inimestele ligipääsetavateks. Esiolulised uuringud näitavad selliste sekkumiste kasulikkust kehakaalu langetamisele, paranenud veresuhkrutasemele ja vähenenud diabeedi- ja südame-veresoonkonnahaiguste riskile, kuid on vaja täiendavaid kinnitavaid uuringuid.

TAIMETOIDUPÕHISTE DIEETIDE TERVISEKASU

2023. aastal ilmus ADA artikkel, milles tuuakse välja taimetoidupõhiste dieetide tervisekasu 2. tüüpi diabeedi ennetamisel. Paljud ülevaated ja meta-analüüsid ning juhuvalikuga kontrollitud 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.²²

KEHAKAALU LANGETAMINE

KEHAKAALU LANGETAMINE ON OLULINE PREDIABEEDI JA DIABEEDIGA ISIKUTELE

On olulisi tõendeid (vt ADA Raport²² ja ADA Diabeedi Standardi peatükk 8²³) selle kohta, et **kehakaalu langetamine** on tõhus viis ennetamiseks prediabeedi arenemist 2. tüüpi diabeediks, samuti kardiometaaboolse tervise hoidmiseks 2. tüüpi diabeedi korral.

Rasvumine ja diabeet on tihedasti seotud. Diabeet ägestab rasvumist, sh läbi ravimite, mis seda soodustavad ja rasvumine ägestab hüperglükeemiat ja diabeeti. See on nagu nõiarang, mis viib haiguse süvenemisele ja mikro- ning makrovaskulaarsetele tüsistuste tekkele.²³

2. tüüpi diabeediga isikutel parandab juba tagasihoidlik ehk 5-7% kehakaalu langus glükeemiat ehk veresuhkrutaset, vajadust ravimite järele ning kardiovaskulaarsete haiguste riski, suurem kehakaalu langus (10% või rohkem) annab paremad tulemused (vähendab A1C ja paastuglukoosi taset), sh ka diabeedi remissiooni.²³

Look AHEADi uuring ja Diabeedi Remissiooni Kliiniline Uuring (DiRECT) näitasid kaalulangetuse kasu 2.

tüüpi diabeedi korral. Remissioon määratleti kui euglükeemia (normaalne veresuhkrutase ehk täielik remissioon) või prediabeedi tasemel glükeemia (osaline remissioon) kaalulangetusprogrammis osalevatel isikutel ilma diabeedi ravimiteta vähemalt ühe aasta jooksul.²¹

- 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 tõi 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 $\geq 15\%$ -ni. **Vahemerestiilis madala süsivesikusisaldusega söömisharjumusi järgiv rühm koges vaatamata ainult 2-kilolisele kaalulangusele osalist diabeedi remissiooni ehk näitajate paranemist** - esimesel aastal oli remissiooni määr 14,7% ja kuuendal aastal 5%, madala rasvasisaldusega toitumiskava järginud rühmal olid tulemused vastavalt 4,7% ja 0%.

Viimasel ajal uuritakse ülitöödeldud toiduainete tarbimise tervisemõju ka kehakaaluga seoses. POUNDS (*The Preventing Overweight Using Novel Dietary Strategies*) uuring näitas väikest, kuid märkimisväärset paranemist kehatüve rasva ladestumises, kui ülitöödeldud toidud asendati samakaloriliste vähem töödeldud toiduainetega.²³

ADA diabeedi kehtiv ravijuhis ütleb, et ülekaalus või rasvunud täiskasvanud, sh eakad, peaksid olema kaasatud ELUSTIILI JA KÄITUMIST MUUTVASSE PROGRAMMI, et ennetada diabeeti ja diabeedi tüsistusi. Nad peaksid saama individuaalselt sobivaid toidukordade planeerimise juhised, mis hõlmavad nii toidu hulka kui üldist toitumist.

Oluline on seada 2. tüüpi diabeedi ja rasvumisega isikute ravi peamiseks eesmärgiks kehakaalu langus koos veresuhkrutase normaliseerimisega. Intensiivse elustiili muutmise programmis soovitatakse toitumise ja kehalise aktiivsuse nõustamist ning käitumisteraapiat läbi viia 16 või rohkem nõustamise korda poolaastas. Kui isik on saavutanud kaalueesmärgi, tuleb teda jätta jälgimise alla, et pakkuda jätkuvat toetust. Üle 1 aasta kestvad kaalu säilitamise programmid pakuvad igakuist kohtumist ja indiviidi endapoolset kehakaalu, toitumise ja liikumise jälgimist.

Soovitus on aktiivse kaalulangetamise programmi ajal jälgida isiku kehakaalu **iga kolme kuu järel, edaspidi vähemalt kord aastas.**

Strateegiad sisaldavad toitumismustri muutmist, kehalise aktiivsuse suurendamist, käitumislikku nõustamist, farmakoteraapiat jt meditsiinilisi sekkumisi. Toidulisandid kaalu langetamiseks ei ole olnud tõenduspõhiselt efektiivsed.²³

TOITUMISSOOVITUSED KEHAKAALU LANGETAMISEKS

Kehakaalu langetamisel on oluline järgida **toitaineterikka tasakaalustatud toitumise soovitusi** ning eriline tähelepanu pöörata **süsivesikute** valikule ja nende tasakaalustamisele menüüs. Kuna süsivesikute ainevahetus on tihedalt seotud **lipiidide** ainevahetusega, on oluline ka rasvhapete tasakaal toidus.

Põhjendus sellele, miks ainult kalorite lugemine ei ole tulutoov, on spetsialistide poolt selgitatud 2018. aastal avaldatud artiklis: **SÜSIVESIKUD-INSULIINI MUDEL - VAADATES KALORITE TAHA.**²⁴

ADA konsensuslikud soovitused kehakaalu langetamiseks diabeedi korral²¹

Lisaks operatsioonidele, kehakaalu langetavate ravimite kasutamisele ja kehakaalu langetamist soodustavatele glükoosisaldust 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, hüpoglükeemia ja hüpotensioon.

- **Kaloraaži normaliseerimine**, vajadusel energiadefitsiidi tekitamine;
- 2. tüüpi diabeediga täiskasvanutel, kes ei manusta insuliini ja kellel on piiratud tervisealane kirjaoskus ja arvutusvõime või kes on vanemaealised ja kalduvad hüpoglükeemiale, võib kaaluda lihtsat ja tõhusat glükeemia ning kehakaalu reguleerimise taktikat, **rõhutada vaid sobivat portsjoni suurust ja tervislikku tasakaalus toitumist.**
- 2. tüüpi diabeedi korral on kliinilise kasu saavutamiseks soovitatav kaalukaotus vähemalt 5%. Mitmed meta-analüüsid kinnitavad, et elustiili sekkumistel, mis põhjustasid kehakaalu langust alla 5%, oli HbA1C-le, lipiididele või vererõhule väiksem mõju kui sekkumistel, mis tõid kaasa **kaalukaotuse \geq 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 2. 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 2. tüüpi diabeediks 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% diabeedi diagnoosiga isikuid.** Oluline on märgata söömishäire sümptomeid, hinnata ebakorrapärasest söömisest, pöörduda vajadusel vaimse tervise spetsialisti poole ja vastavalt sellele individualiseerida toitumist.²¹

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

Kaalulangetamine I tüüpi diabeedi korral

ADA Raporti andmetel²¹ on ülekaalulisuse levimus I tüüpi diabeediga inimeste seas märkimisväärselt suurenenud. Praegu on **üle 50% 1. tüüpi diabeediga inimestest ülekaalulised või rasvunud.** Hiljutine uuring näitas, et **ülekaalulisus võib riskirühma kuuluvate isikute puhul soodustada 1. tüüpi diabeedi progresseerumist,** kuid on vaja täiendavaid kinnitavaid uuringuid. Lisaks võib rasvumine 1. tüüpi diabeediga inimestel halvendada insuliiniresistentsust, glükeemilist ebastabiilsust, mikrovaskulaarsete haiguste tüsistusi ja kardiovaskulaarseid riskifaktoreid. Seetõttu on ülekaaluliste või rasvunud 1. tüüpi diabeediga isikute puhul oluline kehakaalu reguleerimine. 1. tüüpi diabeedi ja rasvumise korral võib olla kasu toitumiskavadest, mille tulemuseks on energiadefitsiit ning mille süsivesikute sisaldus ja mõju veresuhkrutasemele (GI ja GK väärtused) on väiksem ning kiudainete ja väherasvaste valgurikaste toiduainete sisaldus suurem.

DIABEEDIRAVIMEID TARBIVATE ISIKUTE TOITUMISTERAAPIA

Toitumisterapeudi pädevus ei ole anda nõu ravimite osas, selles osas konsulteerib klient endokrinoloogiga või diabeediõega. Diabeediõed on saanud vastava väljaõppe ja omavad kliinilist kogemust diabeediga seotud ravimite osas. Soovitav on saada tuge diabeedi kogemusnõustajalt.

ADA konsensuslikud toitumisteraapia soovitused

Intensiivse insuliinravi programmid, mis sisaldavad ka toitumisteraapiat, on näidanud HbA1C näitade ja elukvaliteedi paranemist. **Inimesed, kellel on päevased insuliini doosid fikseeritud, peaksid tarbima ka fikseeritud 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.²¹

1. tüüpi diabeeti põdejate jaoks, kes kasutavad basaal-boolus skeemiga insuliinravi, peaks toitumisteraapia peamine fookus olema insuliini kohandamisel eeldatavate 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 tulenevalt **on soovitatav arvestada seda, et kõrge rasva- ja/või valgusisaldusega toidud soodustavad hilinenud hüperglükeemiat** (mis võib tekkida 3 t pärast

söömist), **sest suurendavad insuliini vajadust. Insuliinipumba kasutamine** võib olla sellisel juhul hea variant. 3 tundi pärast söömist glükoositaseme mõõtmine aitab määratleda lisainsuliini vajadust. Seega, kuna insuliini doseerimise algoritmid baseeruvad süsivesikutesisaldusel, on oluline võtta arvesse ka toiduvalgu ja -rasva mõju, mis vajab eraldi kalkuleerimist ja oskust ning võimekust seda teha.²¹

Seega, kui toit on ka kõrge rasva- või/ja valgusisaldusega, siis ei tohiks insuliini doseerimine põhineda vaid süsivesikute loendamisel. Pidev glükoosimonitooring või ise vere glükoosisisalduse mõõtmine peaks olema see, mille põhjal otsustada täiendava insuliini manustamise vajadus.²¹

Väike, kuid positiivne 12-kuuline uuring näitas HbA1C vähenemist 1,8% ja haiglaravi vajaduse vähenemist insuliinipumba kasutamisel. Insuliinipumpa kasutatakse pideva baasinsuliini infusiooniks, mis võimaldab muuta insuliini annust söömise ajal vastavalt vajadusele. See võib aidata vähendada nii söögijärgse hüperglükeemia kui ka hüpopglükeemia riski.²¹

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

ADA raporti²¹ 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).

B12 vitamiini lisamanustamise vajaduse määrab arst analüüsi alusel.

DIABEEDISPETSIIFILISED TOITUMISSOOVITUSED

TOITUMISMUSTRID

Palju on uuritud diabeedi seoseid erinevate toitumismustritega: vegetaarne või veganitoitumine, 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. Veganitoitumise osaks võivad olla suhkrurikkad joogid ja toiduained, madala süsivesikutesisaldusega toitumise korral ei ole välistatud töödeldud lihatooted jne.²⁰

ADA ÜLDISED TOITUMISSOOVITUSED

Õpetada kliendile toitumise planeerimist, sh taldrikureeglit, süsivesikute valimist, süsivesikute lugemist/arvutamist ja kasutada individualiseeritud käitumuslikke lähenemisi.⁶

ADA konsensuslik soovitus on tarbida erinevaid toiduainegruppide kombinatsioone, mitte ühtegi välistades, rakendada taimetoidurikast toitumist eelistades terviktoiduaineid ning vähenda töödeldud ja ülitöödeldud toiduainete tarbimist. Rõhutatakse järgmisi aspekte:^{6,21,22}

Üldise süsivesikutesisalduse vähendamine, mis on näidanud kõige tugevamat tõenduspõhisust glükeemia ehk veresuhkrutaseme parandamisele. Efektiivne viis on töödeldud toiduainete vähendamine menüüs.

- Suurendada **kiudainerikaste** toitute (vähemalt 3 g portsjoni kohta) tarbimist, 14 g kiudaineid 1000 kcal kohta peetakse miinimumiks:
 - Suurendada köögiviljade osakaalu, eriti mittetärkliseliste roheliste, punaste ja oranži värvi viljade söömist; nii värskena, külmutatuna kui madala soolasisaldusega konservidest; kasutada maitsetaimi (nt basiilik, fenkol, münt, petersell, rosmariin ja tüümian) ja maitseaineid (nt kaneel, garam masala, ingver, pipar ja kurkum) toidu maitsestamiseks soola asemel; kasutada toidu valmistamisel sibulat, küüslauku, sellerit, porgandeid jt köögivilju;
 - Süüa igapäevaselt pähkleid ja seemneid;
 - Lisada menüüsse kaunviljad – oad, herned ja läätsed;
 - Puuviljadest süüa tervikvilju, värskena, külmutatuna või ilma lisatud suhkruta konserveerituna;
 - Täisteravili peaks olema vähemalt 50% päevasest teravilja kogusest;
 - Vähendada lisatud suhkrute tarbimist.
 - Vähendada töödeldud ja ülitöödeldud toiduainete tarbimist.

Valku ja toidurasva tarbida normi piires:

- Eelistada lahjat liha ja linnuliha kas värskena (vähetöödeldud) või külmutatuna või madala soolasisaldusega konservidena;
- Vähendada punase liha ja töödeldud lihatoodete tarbimist;
- Eelistada madalama rasvasisaldusega piimatooteid ja taimseid piima asendajaid;
- Eelistada lahjat valku, sh taimse valgu allikaid, süüa taimse valgu rikkaid toiduaineid nagu kaunviljad, seemned ja pähklid;
- Süüa metsikult kasvanud rasvast kala - värskena, külmutatud või vähese soolasisaldusega konservid on soovitatavad valikud;
- Kasutada küpsetamiseks või, kookosrasva ja loomse rasva asemel taimseid õlisid, mis taluvad hästi kuumutamist (kvaliteetsene oliiviõli või rapsi- või avokaadoõli).

Vesi peaks olema peamine jook. Kui vett ei soovita juua, võib soovitada näiteks sidruni, laimi- või kurgiviiludega vett ja kalorivaeseid jooke.

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 peats energiatarbimine olema kooskõlas kaalueesmärkide saavutamiseiga. Lisaks sõltub makrotoitainete individualiseerimine inimese personaalsusest, sealhulgas metaboolsetest eesmärkidest (glükeemia, lipiidide profiil jne), füüsilisest aktiivsusest, toidueelistustest ja toidu kättesaadavusest.²⁰

Kehakaalu alandamisel on oluline toitaineterikkus, et vältida alatoitumist.⁵

SÜSIVESIKUD

Süsivesikute tarbimisele ei saa tõendus põhjal normi kehtestada, aga 1. ja 2. tüüpi diabeediga isikute puhul on veresuhkrutasemega seotud eesmärgi saavutamiseks oluline süsivesikute tarbimise jälgimine.

Väga madala süsivesikute sisaldusega dieetid ei ole vajalikud ega pikaajaliselt efektiivsed

Juhuvalikuga kontrollitud uuringute süstemaatilistes ülevaadetes ning meta-analüüsidest on leitud, et madalama süsivesikute sisaldusega toitumine, eriti **väga madala süsivesikute osakaaluga** (<26% kogueenergiast) dieet vähendas efektiivselt HbA1C-d 2. tüüpi diabeedi korral lühiajaliselt, 1 aasta pärast efekti enam ei esinenud.

Ketogeense dieedi kohta teostati 2022. aastal 12-nädalane hästi korraldatud uuring. 2. tüüpi diabeediga isikud said 20-50 g süsivesikuid päevas, valgud hoiti tasemel 1,5 g ideaalase kehakaalu kg kohta ning ülejäänud energia saadi toidurasvadest. Dieet ei mõjutanud märkimisväärselt A1C taset, aga tõstis LDL kolesteroolitaset võrreldes madala süsivesikutesisaldusega Vahemere dieediga. Kokkuvõttes näitavad uuringud, et madala süsivesikutesisaldusega toitumisplaanid ei ole pika-ajaliselt tulemuslikud.⁶

NB! Väga madala süsivesikute osakaaluga toitumine ei ole soovitatav lapseootel naisele või imetavale emale, söömishäirega või selle riskiga isikule, neeruhaigusi põdevale inimesele. Madala süsivesikutesisaldusega ja ketogeenset dieeti tuleks kasutada ettevaatusega nende puhul, kes kasutavad **SGLT2 inhibiitoreid** (*sodium-glycose cotransporter 2* ehk naatrium-glükoosi kotransporter 2) potentsiaalse ketoatsidoosi tekkeriski tõttu. Kui tarbitakse neid ravimeid, tuleb vältida ka liigse alkoholi tarbimist.⁶

Menüüs süsivesikute osakaalu alandades on oluline arstipoolne jälgimine, kuna insuliin jt diabeediravimid võivad vajada kohandamist, et vältida hüpoglükeemia teket ning jälgida vererõhku. Insuliinraviga isikuid nõustavad meditsiinitöötajad insuliini manustamise osas vastavalt süsivesikute tarbimisele.⁶

Soovitused süsivesikute tarbimiseks:⁶

- **Oluline on üldine süsivesikutesisalduse vähendamine toidus. Süsivesikute allikad peaks olema toitainetihedad, kiudaineterikkad ning minimaalselt töödeldud toiduained.** Toitumisplaan peaks eelistama rafineeritud süsivesikutele täisväärtuslikke süsivesikuid: madala tärklisesisaldusega köögivilju, vähemagusaid puuvilju, marju, täisteravilju ja kaunvilju.
- **Suhkrustatud joogid, sh ka naturaalsed puuviljamahlad asendada veega.**
- **Suure kiudainesisaldusega dieetid on soovitatavad, kiudainerikas toitumine mõjutab soolestiku mikrobioota koostist ja mitmekesisust. Diabeediriskiga või diabeedi diagnoosiga peaks tarbima vähemalt minimaalse kiudainete soovitusliku koguse päevas (14 g 1000 kcal kohta) ning vähemalt pool teraviljast peaks olema täisteravili.** Kiudainete tarbimine on vastupidises seoses 2. tüüpi diabeedi riskiga. Meta-analüüsid näitavad, et suurte koguste kõrge GI-ga (glükeemiline indeks) toidu tarbijatel on suurem 2. tüüpi diabeeti haigestumise risk, südame-veresoonkonna haigustesse ja diabeediga seotud vähi haigestumise ja üldine suremuse risk. Mõisted glükeemiline indeks ja glükeemiline koormus on suure kiudainesisaldusega söömise mustrite sünonüümid.

Eesti toitumissoovitustes on minimaalseks soovitatavaks süsivesikute sisalduseks 45% päevasest toiduga tarbitavast energiast ja kiudainete tarbimiseks naistel minimaalselt 25 ja meestel minimaalselt 35 grammi päevas, sõltuvalt päevasest energiavajadusest (12,5 g kiudaineid 1000 kcal kohta), lastel alates 2. eluaastast on kiudainevajadus 8–12,5 g 1000 kcal kohta. Laste ligikaudse päevase vajaduse grammides saab arvutada valemiga „vanus + 7“.²⁵

GI ja GK kasutamine praktikas on keeruline, kuna uuringud on kasutanud erinevaid GI (glükeemiline indeks) ja GK (glükeemiline koormus) väärtuseid toiduainetele ja puuduvad kindlad soovitused.⁶

ETTA soovitab kasutada tõenduspõhist glükeemilise indeksi ja koormuse väärtuste tabelit (tabel 2), millest leiab häiritud glükoosi taluvusega isikute GI ja GK.³⁰

TOIDUVALGUD JA -RASVAD

Soovitused toiduvalkude tarbimiseks:

- **Päevane toiduvalgu tarbimine võiks olla 15-20% päevasest energiast**, üldiselt sama, mis on toitumissoovitus elanikkonnale. Mõned uuringud on näidanud, et natuke kõrgem valgu sisaldus toidus suurendab küllastustunnet ka diabeedi korral.
- **Valgukogus ei tohiks olla alla 0.8 g/kg kohta päevas**, sh ka neeruhaigusega isikutel, sest see võib suurendada alatoitumuse riski.
- Järjest rohkem tuleb tõendus sellele, et **taimse valgu osakaalu tuleks suurendada**. Loomse valgu asendamine taimsega vähendab üldist suremust ja südame-veresoonkonna haiguste riski. Mõned uuringud on näidanud ka mõju veresuhkrutasele ning diabeediriski vähenemisele. Taimse

valgu rikkad toiduained on väiksema küllastunud rasvhapete ja suurema kiudainesisaldusega ning väiksema mõjuga keskkonnale.⁶

Missugune aga võiks olla loomse ja taimse valgu vahekord? 2024. aastal avaldatud uuring näitab kasulikkust südame-veresoonkonna tervisele, kui valku tarbitakse normi ülemise piiri juures (20,8%), aga kasulik on see vaid siis, kui taimse ja loomse valgu vahekord on 1:2 ja veel parem 1:1,3. Seega soovitatakse valgurikast toidu, aga mitte kogu valgu saamist loomsest allikast.³¹

Soovitused toidurasvade tarbimiseks:

Ideaalset diabeedispetsiifilist toidurasvade tarbimise kogust ei ole teada. Rasvade tarbimise juures on oluline tarbitavate rasvhapete tüüp, mitte niivõrd üldkogus. Paljud juhuvalikuga kontrollitud uuringud on näidanud, et Vahemere toitumismuster parandab 2. tüüpi diabeediga isikutel nii veresuhkru vastust kui lipiidide taset.⁶

- Küllastunud rasvhapete tarbimist tuleks vähendada (sh taimsetest allikatest pärinevad) ja need asendada monoküllastumata rasvhapete rikaste toiduainetega, aga mitte rafineeritud süsivesikurikaste toiduainetega.
- Transrasvhapped tuleks välistada.⁶

Toidurasvade tarbimissoovitusi ja rasvhapete tasakaalustamise soovitusi vaata Eesti²⁵ ja Põhjamaade toitumissoovitustest.²⁶

Soovitav on toiduplaani lisada oomega-3 rasvhapeterikkaid toiduaineid, nt rasvane kala (sisaldavad oomega-3 rasvhappeid EPA ja DHA), Kreeka päiklid ja/või oomega-3 rasvhapeterikkad seemned või õlid (sisaldavad oomega-3 rasvhapet alfa-linoleenhapet).

NAATRIUM JA KEEDUSOOL

Soola tarbimist piirata alla 2300 mg/päevas⁶, mis on ka Põhjamaade toitumissoovitus:²⁶ Krooniliste haiguste riski vähendab 2,3 g/Na päevas (5,75 g/soola päevas).

Naatriumi tarbimine on seotud glükoosi metabolismiga ning mõjutab eGFR, mistõttu soovitatakse naatriumi sisaldust piirata nii lisandunud neeruhaiguse kui ilma selleta diabeedi korral.

Naatriumisisaldust toidus piirab töödeldud ja ülitöödeldud toiduainete tarbimise vähendamine ning soovitatakse vähendada toidu valmistamisel soola lisamist.⁶

ALKOHOLI TARBIMINE

Alkoholi tarbimise pikaajalist mõju diabeedile ei teata. WHO deklareerib, et alkoholi tarbimisele ei ole ohutut kogust. Alkoholi tarbimisega seotud riskideks on hüpoglükeemia ja/või hilinenud hüpoglükeemia

(eriti nendel, kes kasutavad insuliini vt diabeedi ravimeid), kaalutõus ja hüperglükeemia (nendel, kes tarbivad suuri koguseid).⁶

Oluline on diabeediga isikuid nõustada alkoholi tarvitamise osas ning neil, kes alkoholi tarbivad, soovitada tarbida mõõdukalt ja mõistlikult. Mõõdukalt alkoholi tarvitamisel on vaid minimaalne kahjulik mõju glükeemiale nii 1. kui 2. 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.²¹

Soovitused alkoholi tarbimisel:⁶

- Alkoholi on diabeedi või prediabeedi korral soovitatav tarbida mõõdukalt;
- Oluline on isikuid informeerida sellest, et alkoholi tarbimise järgselt võib tekkida hilinevad hüperglükeemia, eriti kui kasutatakse insuliini. Glükoositaseme jälgimine enne ja pärast alkoholsete jookide tarbimist on oluline, et vähendada hüperglükeemia tekkimise riski;
- Alkoholi on soovitatav tarbida koos toiduga, et vähendada hilinevad hüperglükeemia teket.

TOIDULISANDITE SOOVITUSED DIABEEDIGA ISIKUTELE

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

Oluline on soovitada tasakaalus toitaineterikast toitumist. Diabeediga isikutel, kes ei saavuta häid veresuhkrutasemega seotud tulemusi või kelle prediabeet areneb täisdiabeediks, võib esineda toitainetepuudus.²¹

Rutiinne multivitamiinide ja mineraalainete lisatarbimine ilma kindla toitaine(te) 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.

Süsteemaatiline 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.²¹

DIABEEDI TÛSISTUSED JA TOITUMISTERAAPIA

Diabeediga seotud tÛsistusi saab ennetada vÕi edasi lÛkata veresuhkrut vÕimalikult normi lãhedal hoides. Diabeeti pÕdevatel inimestel on risk diabeediga seotud tÛsistuste tekkeks. Pidev hÛperglÛkeemia ehk normist kÕrgem veresuhkur vÕib pÕhjustada kahjustusi sÛdames, veresoontes, silmades, neerudes ning nãrvides. Suureneb erinevate infektsioonide ehk nakkuste tekke risk. TÛhja kÕhu veresuhkru vããrtused peaksid olema vahemikus 4,4-7,2 mmol/l, kuid iga inimese individuaalne normvããrtus sõltub diabeedi kestvusest, vanusest ja kaasuvatest haigustest.²⁷

HÛPO- JA HÛPERGLÛKEEMIA

MADAL VERESUHKRUTASE EHK HÛPOGLÛKEEMIA

Madal veresuhkur ehk hÛpoglÛkeemia on seisund, kus veres on suhkrutase lubatust madalam ja jããb **alla 3,9 mmol/l**. HÛpoglÛkeemia teket ennetab regulaarne veresuhkru taseme kontrollimine. Juhul, kui enesetundes tekivad muutused, siis kontrollida koheselt veresuhkru taset ning vããltida auto juhtimist. Mida sagedamini hÛpoglÛkeemiat esineb, seda nÕrgemaks lãhevad alarmeerivad sÛmptomid.²⁸

Oluline on alati kanda kaasas magusat puuvilja nagu banaani (100 g kohta imenduvaid sÛsivesikuid 20,3 g) vÕi suure imenduvate sÛsivesikute sisaldusega beebipÛreesid: 10 g imenduvaid sÛsivesikuid saab 54 grammist banaanipÛreest (tÛÛp „Gerber“), 53 grammist õunapÛreest vaarikatega (tÛÛp „Bebivita“), 63 grammist „Bebivita“ õunapÛreest banaaniga ning 76 grammist BIO „Hipp“ õunapÛreest banaaniga.²⁹

KÕRGE VERESUHKRUTASE EHK HÛPERGLÛKEEMIA

SÛstida koheselt kiiretoimelist insuliini vastavalt raviskeemile, mis hakkab veresuhkrut alandavat toimet avaldama juba 10-15 minutit peale sÛstimist. Jãrgnevate tundide jooksul peab korduvalt mÕõtma veresuhkrut, kindlustamaks, et veresuhkrutase normaliseerub. PÛsivalt kÕrge veresuhkrutaseme korral tuleks insuliini juurde manustada.²⁸

DIABEETILINE KETOATSIDOOS

Ketoatsidoos on ainevahetushãire, mida iseloomustab ketokehade suurenenud sisaldus veres ja metaboolne atsidoos. Normaalses olukorras kasutab organism insuliini abil glÛkoosi ehk veresuhkrut energia allikana. Kuna diabeedi korral tekib olukord, kus keha ei tooda piisavalt vÕi mitte ùldse insuliini ja kui organism ei saa glÛkoosi kasutada energiaallikana, hakatakse energiaks kasutama rasvavarusid. Sel juhul toodetakse rohkesti ketokehi, mille kuhjumisel muutub veri liiga happeliseks ehk vÕib kujuneda ketoatsidoos. Seisund vÕib kujuneda nii 1. tÛÛpi kui ka 2. tÛÛpi diabeedi puhul, kuid mÕõjutab sagedamini 1. tÛÛpi diabeeti pÕdevaid inimesi.²⁷

Põhjused:

- diabeedi ravi puudumine (inimene on haigestunud diabeeti, kuid pole sellest veel teadlik ning seetõttu on vere glükoosisisaldus pidevalt tõusnud/ kõrge);
- lisandunud haigestumine, infektsioon või mõni muu terviseprobleem;
- insuliini süstimata jätmine;
- insuliinipumba või insuliinipliatsi ehk pensüstli rike;
- liigne alkoholi tarbimine või vale toitumine.²⁷

Sümptomid:

- janutunne;
- kuiv nahk;
- tihe urineerimine (k.a öösel);
- iiveldus ja/või oksendamine;
- kõhuvalu;
- väsimus;
- magus hingeõhk;
- kiire kaalulangus.²⁷

SÜDAME-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 kardiovaskulaarsete ja hüpertensiooniriski markerite vähendamisel.²¹

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.⁶

GASTROPAREES

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

Toitumisteraapia juhised gastropareesiga toimetulekuks pärinevad ADA Toitumisteraapia Raportist 2019.²¹

Diabeediga seotud gastropareesi sümptomeid saab vähendada toidu eelneva peenestamise ja vähem lagundamist 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 väikseid koguseid ühel 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“;
- kiudainerikka toidu nagu terved terad ja seemnete kestad tuleks vältida - 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.

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. Toitumisriski parameetrid hõlmavad: kaal <80% ideaalsest kaalust, KMI <20 kg/m² või 5 kg või 2,5% langus algkaalust 1 kuu jooksul.

DASH DIEET DIABEEDI KORRAL – THE DIETARY APPROACHES TO STOP HYPERTENSION

DASH dieedi ajalugu ulatub 30 aasta taha (alates 1997). Jätkuvalt soovitatakse seda dieeti südame-veresoonkonna haiguste ja eriti kõrgvererõhktõve korral. Vahepealsetel aastatel on teostatud hulganisti uuringuid, mis kinnitavad selle toitumisviisi efektiivsust.³²

2025. aastal avaldatud uuring aga näitab, et DASH4D ehk *Dietary Approaches to Stop Hypertension for Diabetes* dieet on lubav lähenemine ka 2. tüüpi diabeedi korral glükeemilise kontrolli parandamise eesmärgil.³³

DASH4D (*Dietary Approaches to Stop Hypertension for Diabetes*) on Johns Hopkinsi teadlaste poolt välja töötatud kohandatud DASH-dieet, mis aitab II tüüpi diabeediga inimestel alandada vererõhku ja parandada veresuhkru kontrolli. See on süsivesikutevaesem versioon algsest DASH-dieedist, keskendudes kiudainerikastele toitudele, lahjale valgule ja tervislikele toidurasvadele.³⁴

MIDA KUJUTAB ENDAST DASH4 DIEET?

Erinevalt originaalsest DASH dieedist sisaldab DASH4D vähem süsivesikuid, rohkem küllastumata rasvhappeid ja kaaliumit, aga säilitab kasuliku kiudainete, kaltsiumi ja magneesiumi taseme.³⁴

DASH4D dieet on puu- ja köögiviljade ja kiudainerikas. Kiudained aeglustavad seedimist ning veresuhkru tõusu. Kiudainerikkad on täisteravili, päHKlid, seemned, oad, läätsed ja köögiviljad (sh brokoli, lillkapsas, rohelised oad). Kui süüa puu- ja köögivilju koos koorega, on kiudainetesisaldus suurem.

Oluline on ka toidus vähendada naatriumisaldust, diabeedi korral on kasulik 1,500 mg päevas. Naatriumirikad on pakendatud toidud, mistõttu on oluline lugeda toiduainete silte.³⁴

Tabelis on tüüpilised portsjonite arvud ja suurused DASH4D dieedi jaoks (2,000-kcal toitumise korral).³⁴

Toidugrupp	Portsjonite arv päevas 2000 kcal	Grammidesse teisendatult
		Pool tassi on 112 g (tassitais on 224 g)
Teravili, eelistatult täistera	3–4	1 portsjon on 1 viil leiba, u 30 g söögivalmis teravilja, ½ tassi keedetud riisi, pastat, otra vt
Lahja liha, linnuliha ja kala, päHKlid ja seemned	8-9	1 portsjon on u 30 g lahjat liha, nahata kala, 1 muna 1 spl maapähkli võid 2 spl päHKleid või seemneid (14,2 g)
Piimatooted või alternatiivid	2	1 portsjon on 1 tass (u 230 g) piima või jogurtit, u 40 g juustu

Toidugrupp	Portsjonite arv päevas 2000 kcal	Grammidesse teisendatult
		Pool tassi on 112 g (tassitais on 224 g)
Toidurasvad ja õlid, siia gruppi kuuluvad ka avokaadod, oliivid	5-6	Monoküllastumata rasvhapeterikkad õlid: 1 portsjon on 1 tl taimset õli või pehmet margariini, 1 spl majoneesi 1 spl tavalist salatikastet, 2 spl madala rasvasisaldusega salatikastet
Maiustused ja lisatud suhkur	3 või vähem	Soovitus on igapäevaselt mitte tarbida, soovitus on harva ja korraga 1 portsjon 1 portsjon on 1 tl suhkrut, 1 spl mett, moosi või melassi
Puuviljad	5-6	1 portsjon on väike kuni keskmise suurusega puuvili, ½ tassi värsket, külmutatud või konserveeritud puuvilja, ½ tassi (112 g) 100% puuviljamahla ¼ tassi kuivatatud puuvilja
Köögiviljad	5-6	Portsjoni suurus on 1 tass värsket või ½ keedetut Portsjon on 1 tass rohelist lehköögivilja, pool tassi keedetud või tükeldatud köögivilja või mahla (112 g mahla umbes)

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Functional Anatomy of Endocrine Pankreas. Colorado State University koduleht. Kasutatud 18.04.2025. <https://vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/anatomy.html> ja Physiologic Effects of Insulin. Colorado State University koduleht. Kasutatud 18.04.2025, https://vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/insulin_phys.html
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Standards of Care in Diabetes—2026. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes. *Diabetes Care* 2026;49(Supplement_1):S27–S49
https://diabetesjournals.org/care/article/49/Supplement_1/S27/163926/2-Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes

3. Glükoosi taluvuse proov. Meditsiinilabor Synlab Eesti. Kasutatud 16.01.2026, <https://synlab.ee/arstile/laboriteatmik/tulemuste-interpretatsioonid/kliinilise-keemia-uuringud/glukoosi-taluvuse-proov-gtt/>
4. 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.
5. 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.
6. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Standards of Care in Diabetes—2026. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes. *Diabetes care*, 2026;49(Supplement_1):S89–S131
https://diabetesjournals.org/care/article/49/Supplement_1/S89/163932/5-Facilitating-Positive-Health-Behaviors-and-Well-Being-to-Improve-Health-Outcomes
7. Metaboolse sündroomiga patsiendi käsitlus. Eksperdi hinnang. (2008). *Eesti Arst*, 87(7–8), 566–568.
8. Diabetes and obesity (2019) <https://www.diabetes.co.uk/diabetes-and-obesity.html>
9. Chait, A., den Hartigh, L. J. ((2020). Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 7: 22
10. American Diabetes Association (ADA). Are you at risk of type 2 diabetes? Diabetes risk test. Kasutatud 16.01.2026, <https://www.lanermc.org/community/lane-health-blog/american-diabetes-association-alert-day>
11. ADA, US Centers for Disease Control and Prevention. Prediabetes Risk Test: <https://wvumedicine.org/potomac-valley-hospital/wp-content/uploads/sites/2/2019/08/New-2019-Prediabetes-Risk-Test-Final.pdf>
12. 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>
13. 2. tüüpi diabeet – kasvav terviseprobleem Eestis. (2024). Tervisekassa blogi. <https://tervisekassa.ee/blogi/2-tuupi-diabeet-kasvav-terviseprobleem-eestis>
14. Rajasalu, T., Kull, M., Lepiksoo, M., et al. (2008). Suhkrutõve levimus Eesti täiskasvanud rahvastikus. *Eesti Arst*, 87:337–341.
15. Diabetic cardiovascular disease. Summary. (2025). *BMJ Best Practice*. <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/533>
16. Diabetes complications. *Diabetes*. (2024). US Centers for Disease Control and Prevention. [Diabetes Complications | Diabetes | CDC](https://www.cdc.gov/diabetes/about/diabetes-complications/index.html)
17. Gestatsioonidiabeet. (2023). Ida-Tallinna Keskhaigla patsiendi infomaterjal. <https://www.itk.ee/patsiendile/patsiendi-infomaterjalid/haigused/gestatsioonidiabeet>
18. 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

19. Jakes, B. P. (2004). Glycosylation: What is it, how it affects patients with diabetes. *Diabetes in control* kodulehel: News and information for medical professionals. Kasutatud 03.10.2020. <http://www.diabetesincontrol.com/glycosylation/>
20. Diabeet. Tartu Ülikooli Kliinikum - Diabeedikeskus. Kasutatud 17.04.2025, <https://www.kliinikum.ee/diabeet/diabeet/>
21. 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. <https://diabetesjournals.org/care/article/42/5/731/40480/Nutrition-Therapy-for-Adults-With-Diabetes-or>
22. Schlesinger, S. (2023). Diet and diabetes prevention: is a plant based diet the solution? *Diabetes Care*, 46(1) <https://diabetesjournals.org/care/article/46/1/6/148190/Diet-and-Diabetes-Prevention-Is-a-Plant-Based-Diet>
23. Standards of Care in Diabetes—2026. 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: *Diabetes Care* 2026, 49(Supplement_1):S166–S182.
24. 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).
25. Eesti riiklikud toitumise, liikumise ja uneaja soovitused. (2025). Tervise Arengu Instituut. Lk 26 https://www.tai.ee/sites/default/files/2025-01/tabelraamat_13.1.25.pdf
26. Blomhoff, R., Andersen, R., Arnesen, E. K., et al. (2023). Nordic Nutrition Recommendations, integrating environmental aspects, Copenhagen: Nordic Council of Ministers. <https://pub.norden.org/nord2023-003/nord2023-003.pdf>
27. Diabeedi tuisistused. Tartu Ülikooli Kliinikum - Diabeedikeskus. Kasutatud 17.01.2026, <https://www.kliinikum.ee/diabeet/diabeet/diabeedi-tuisistused/>
28. Kõrge ja madal veresuhkur. Tartu Ülikooli Kliinikum - Diabeedikeskus. Kasutatud 17.01.2026, <https://www.kliinikum.ee/diabeet/diabeet/korge-ja-madal-veresuhkur/>
29. NuriData toidu koostise andmebaas. Kasutatud 18.04.2025, märksõnaga „beebitoid“.
30. Atkinson, F. S., Brand-Miller, J. C., Foster-Powell, K., Buyken, A. E., Goletzke, J. (2021). International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 114(5):1625-1632. [Tabel 1](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522004944?via%3Dihub) (normaalse glükoosi taluvusega isikute GI ja GK), [tabel 2](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522004944?via%3Dihub) (häiritud glükoosi taluvusega isikute GI ja GK). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522004944?via%3Dihub>
31. Glenn, A. J., Wang, F., Tessier, A. J., Manson, J. E., Rimm, E. B., Mukamal, K. J., Sun, Q., Willett, W. C., Rexrode, K. M., Jenkins, D. J., Hu, F. B. (2024). Dietary plant-to-animal protein ratio and risk of cardiovascular disease in 3 prospective cohorts. *American Journal of Clinical Nutrition*, 120(6):1373-1386. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39631999/>
32. Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., et al. (1997). DASH Collaborative Research Group. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *New England Journal of Medicine*, 336(16):1117–1124.
33. Fang, M., Wang, D., Rebholz, C. M., et al. (2025). DASH4D diet for glycemic control and glucose variability in type 2 diabetes: a randomized crossover trial. *Nature Medicine*, 31:3309–3316. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40764427/>

34. Modifitseeritud DASH dieet diabeediga isikutele. Johns Hopkins Ülikooli koduleht. Kasutatud 13.04.2026, <https://publichealth.jhu.edu/welch-center-for-prevention-epidemiology-and-clinical-research/dash4d-a-modified-dash-diet-for-people-with-diabetes>