

## Süsivesikud

Urmas Soots, artikkel ajakirjast Toitumisteraapia nr. 9, 2013.

Nii nagu inimeste ja loomade kehad on üles ehitatud peamiselt valkudest, koosnevad taimede struktuurid peamiselt süsivesikutest. Süsivesikud koosnevad süsinikust (C), vesinikust (H) ja hapnikust (O). Taimed saavad süsivesikute tootmiseks vajalikud komponendid juurte kaudu ammutatavast veest (H<sub>2</sub>O) ja õhus sisalduvast süsihappegaasist (CO<sub>2</sub>).

Inimkeha on loodud töötama peamiselt süsivesikukütusel. Energiat saame ka valgust ja rasvadest, kuid kõige tähtsamaks energiaallikaks on siiski süsivesikud – need annavad umbes poole meile vajalikest kaloritest. Toiduga saadavad süsivesikud võib jagada kiiresti vabanevateks ehk kiireteks ja aeglaselt vabanevateks ehk aeglasteks süsivesikuteks – vastavalt sellele, kui kiiresti need organismis imenduvad. Esimete hulka kuuluvad näiteks suhkur ja enamasti rafineeritud toiduaineid (näiteks valgest jahust tooted), milles praktiliselt puuduvad seedimise ja ainevahetuse toimimiseks vajalikud muud toitained – kiudained, mitmesugused fütotoitained, vitamiinid, mineraalid. Kiirete süsivesikute tarbimisel tõuseb ka veresuhkru tase kiiresti. Teises grupis aga on „terviklikud“ toiduained nagu täisteraviljatooted, köögiviljad ja värsked kiudaineterikas puuvili. Nende tarbimisel tõuseb veresuhkru tase aeglasemalt ja vähem. Kiired süsivesikud annavad äkilise energiapuhangu, millele järgneb järsk energialangus, aeglased aga tagavad stabiilsema ja püsivama energiavoo.

Lähtudes süsivesikute molekulide struktuurist liigitatakse need liht- ja liitsüsivesikuteks.

**Liitsüsivesikud** ehk monosahhariidid ehk monoosid on süsivesikud, mis hüdrolyüsivad enam lihtsamateks ei lõhestu, nad on enamasti magusad, veelahustuvad kristallilised ühendid.

Tähtsaim monosahhariid on **glükoos**. Seda leidub looduslikes taimsetes toiduainetes kõige rohkem, enamasti küll disahhariidide ja liitsüsivesikute ehk polüsahhariidide komponendina. Mõiste „veresuhkur“ viitab samuti just glükoosile. Kuna inimese aju on selle stabiilsest tasemest äärmiselt sõltuv, siis on inimkehal evolutsiooni käigus kujunenud tõhusad füsioloogilised mehhanismid vere adekvaatse glükoositaseme säilitamiseks. **Fruktoos** (tuntud ka puuviljasuhkruna) on aga monosahhariididest kõige magusam. Enamasti puuvilju sisaldab 1-7% fruktoosi, mõned ka oluliselt rohkem. Puuviljade küpsedes lõhestuvad ensüümid neis leiduva sahharoosi glükoosiks ja fruktoosiks, mis põhjustabki magusama maitse. Mesi sisaldab fruktoosi umbes 40%. Kuigi fruktoos on lihtsuhkur, on selle toime veresuhkrule glükoosist aeglasem. Nimelt ei saa keha seda algsel kujul kasutada, sest rakud töötavad vaid glükoosikütusel - keha peab fruktoosi kõigepealt glükoosiks muutma. Mõned puuviljad – näiteks viinamarjad ja datlid – sisaldavad rohkesti glükoosi ja seetõttu on nende süsivesikud teistega võrreldes „kiiremini vabanevad“. Õunad aga, milles on peamiselt fruktoos, tõstavad veresuhkru taset aeglasemalt.

**Liitsüsivesikud** koosnevad molekulaartasandil paljudest liitsüsivesikutest, mis on omavahel seotud keemiliste sidemetega, moodustades erineva pikkuse ja kujuga ahelaid. Siia kuuluvad oligosahhariidid ja polüsahhariidid ehk tärklised (kreeka keelse eesliide *oligo-* tähendab mõningaid või väheseid – antud juhul siis 2 – 10 monoosijääki, mis on ühendatud glükosiidsidemega, *polü-* aga paljusid). Mida rohkem ahelaid ja mida rohkem need hargnevad, seda keerulisema struktuuriga on süsivesik ning seda raskem on organismil seda lõhestada ehk seedida. Keerulisemaid süsivesikuid lõhestab keha lihtsateks järk-järgult, mistõttu imenduvadki need süsivesikud aeglasemalt, see aga tähendab paremat veresuhkru kontrolli. Seetõttu peavadki toidus sisalduvatest süsivesikutest lõviosa moodustama

liitsüsivesikud, mida sisaldavad aedviljad, kaunviljad ja täisteratooted. See aitab vältida südamehaigusi, vähki ja muidugi diabeeti.

**Disahhariidid** kuuluvad ehituslikult oligasahhariidide hulka - nende molekulid koosnevad kahest monosahhariidist. Samas vaadeldakse neid mõnikord koos liitsüsivesikutega, sest magusaid mono- ja disahhariide nimetatakse suhkruteks. Olulisemad disahhariidid on sahharoos (koosneb ühest glükoosi- ja ühest fruktoosimolekulist), maltoos (kaks glükoosimolekuli) ja laktoos (üks glükoosi- ja üks galaktoosimolekul).

**Sahharoos** (tüüpiliseks esindajaks tavaline lauasuhkur) moodustub glükoosi ja fruktoosi molekulidest, mis on seotud spetsiifilisel viisil - glükosiidsidemega. Sahharoosi esineb looduslikult paljudes toiduainetes. Mesi aga on näiteks nn invertisuhkur – see koosneb samuti glükoosist ja fruktoosist, kuid nende molekulid ei ole seotud. Niisugune liitsuhkrute segu tekib õienektaris sisalduvast sahharoosist mesilaste ensüümide toimel, ning see on magusam kui sama kogus sahharoosi. **Laktoos** ehk piimasuhkur moodustub glükoosist ja galaktoosist (veel üks liitsüsivesik) ning seda toodetakse peaaegu eranditult imetajate piimanäärmetes – inimese rinnapiimas leidub seda 7,5%, lehmapiimas aga 4,5%. **Maltoos** ehk linnasesuhkur moodustub kahest glükoosimolekulist. Looduslikes toiduainetes on maltoosi vähe, üsna rohkesti aga leidub seda näiteks idandatud odraterades (linnastes), mida kasutatakse toorainena linnasesiirupi, aga ka õlle ja viski tootmisel, samuti moodustub maltoos tärklise seedimisel.

**Polüsahhariidid** ehk polüoosid täidavad organismis **varuaine** funktsiooni ja **ehituslikke ülesandeid**. Nad jagunevad homo- ja heteropolüoosideks. Homopolüoosid koosnevad ühtainsat tüüpi monosahhariidi- ehk monoosijääkidest, heteropolüoosid aga erinevatest monoosijääkidest. Homopolüoosideks on taimedes leiduv tärklis ja loomne tärklis ehk glükogeen – viimane on veresuhkru lühiajaliseks varuks inimorganismis, peamiselt maksas ja skeletilihastes. Tärklis omakorda koosneb kahest komponendist - amüloosist ja amülopektiinist. **Amüloosi** molekul on väiksem ja struktuurilt vähem hargnenud, **amülopektiin** aga keerulise struktuuriga ja suure molekulmassiga. Viimast leidub toiduainetes rohkem ja see moodustabki suurema osa tera- ja mugulviljade tärklisest. Toores tärklis on halvasti seeditav, keetmine-küpsetamine aga muudab selle paremini seeditavaks (olles sisuliselt justkui tärklise eelseedimine).

Mõnedes süsivesikutes aga on monooside vahel sidemed, mida inimkeha seedeensüümid ei suuda lagundada – need on **toidukiudained**, mis läbivad organismi imendumata. Esmapilgul võib tunduda, et tegemist on inimorganismile täiesti tarbetute süsivesikutega, kuid see pole kaugeltki nii. Kiudained aitavad seedesüsteemil tõrgeteta töötada, vähendades ühtlasi mitmete haiguste riske. Kõige levinum kiudaine on **tselluloos**, mis moodustab 50% või rohkemgi taimedes leiduvatest süsivesikutest – seda leidub eeskätt aedviljades nagu näiteks porgand ja kapsas. Kiudainete mõju seedekulgale sõltub paljuski sellest, kuivõrd nad vees lahustuvad. Peaaegu üldse ei lahustu tselluloos ja ka näiteks ligniin (viimast leidub eeskätt taimede vartes ja seemnete kestades), paremini lahustuvad aga vaigud ja pektiinid. Kuigi mittelahustuvad kiudained vees ei lahustu, on nad võimelised endasse vett imama ja paisuma, soodustades seeditava materjali liikumist läbi seedekulgla ja defekatsioonide sagedust. Paremini lahustuvad kiudained aga võivad näiteks moodustada geele, mis kiirendavad samuti soolesisaldise liikumist, vähendades sel viisil kahjulike ainete imendumist. Samuti seovad nad näiteks kolesterooli, mineraale ja ka lihtsamaid suhkruid, pärssides nende imendumist. Mõningad mitteseeditavad süsivesikud aga on toiduks seedekulglat asustavatele kasulikele bakteritele ning soodustavad toitainete imendumist. Kiudainete mõjude mehhanismid

sooletraktile ja tervisele võivad olla üsna keerulised, uuringutes selgub selles vallas üha rohkem.

Kuigi süsivesikud on hädavajalikud, ollakse tänapäeval veendunud, et nende liigne tarbimine - eriti rafineeritud süsivesikutega liialdamine - on paljude haiguste, samuti enneaegse vananemise üheks tähtsamaks soodustavaks teguriks.

Kasutatud allikaid:

L.K Mahan, S. Escott-Stump. Krause`s Food & Nutrition Therapy 2008.

Michael Murray and Joseph Pizzorno with Lara Pizzorno The Encyclopedia of Healing Foods. Atria Books 2005.

Patrick Holford. New Optimum Nutrition Bible. Piatkus Books, Great Britain 2007.