**Töötuba põhikooliõpilastele: suhkur**

*Töötoa on koostanud* ***Diana Lanevskaja*** *(11.ME klass; juhendaja õp. Ott Maidre),* ***Tartu Tamme Gümnaasium 2018/2019****.*

*Töötuba on koostatud ja läbi viidud Euroopa Liidu ERF toel, Tamme gümnaasiumi „Teeme+“ projekti (*[*https://tammegymnaasium.ee/teemeplus-projekt/*](https://tammegymnaasium.ee/teemeplus-projekt/)*) „Õpilastest ekspertrühmad töötubades õpetama“ raames.*



**Sissejuhatus**

Laste ülekaalulisus on muutunud üheks tõsisemaks ja globaalsemaks rahvatervise probleemiks 21. sajandil (WHO, 2016). Maailmas on diabeedihaigete alla 5. eluaastaste laste arv kasvanud alates 1999. aastast kuni 2017. aastani 0,6% võrra, mis on võrdne umbes 6 300 lapsega (WHO, 2017).

Euroopa Liidu liikmesriikides *World Health Ogranication*`i (edaspidi WHO) uuringute andmetel on keskmiselt üks kolmest 6–9-aastastest lastest ülemäärase kehakaaluga (Wijnhoven, van Raaij & Breda, 2014). Eestis on ülekaalulisi koolilapsi (vanuses 7-17) rahvusvahelise koolinoorte tervisekäitumise uuringu (WHO, 2014) põhjal umbes 11,2% (21 915 last) ja rasvunuid 2,4% (umbes 4 696 last). 11–15-aastaste seas on ülekaalulisi ja rasvunuid poisse kokku 16,6% (5 144 last) ning tüdrukuid kokku 10,6% (3 087 last) (Tekkel & Veidman, 2014). Seega uuringute tulemused näitavad, et Eesti laste seas esineb kehakaalu suurenemisega probleeme. Samuti uuringud näitavad, et 60% lastest, kes olid ülekaalulised enne puberteediiga, on ülekaalulised ka tulevikus (WHO, 2008).

Ülekaalulisuse teket soodustavad mitmed tegurid: vähene kehaline aktiivsus, söögikordade vahele jätmine, geneetiline eelsoodumus, unehäired ja muud põhjused (edaspidi: jmp.). Olulist rolli ülekaalulise tekkimises mängivad ka toitumisharjumused, mis kujunevad kogu elu jooksul. (Tekkel & Veidman, 2014; WHO, 2008) Üks väga oluline toitumisharjumis, mis võib põhjustada ülekaalu on toiduainetesse lisatud suhkrute liigne tarbimine (Bray, 2013).

Ülekaalulisega kaasnevad haigused ja terviseriskid: südame-veresoonkonnahaigused, teist tüüpi diabeeti tekkimine, kõrgenenud vererõhk, uneapnoe, depressioon ja psühholoogilised probleemid. Samuti võivad tekkida ortopeedilised haigused ja steatohepatiit, mis takistavad omakorda liikumist. (Einberg, 2013)

Rasvumise ravi, eelkõige kehakaalu kontroll, eeldab eluviisi ja toitumisharjumuste muutmist ja eesmärgiks peaks olema kehakaalu langus, mis tagab terviseriskide tuntava vähenemise. (Pitsi, et al., 2017)

Selleks, et ennetada laste ülekaalulisust ning hoiduda erinevatest haigustest, mis võivad sellega kaasneda, on laste teadlikkuse tõstmine kommidesse lisatud suhkrute kohta ning suunamine tervislikumate valikute tegemisele väga oluline. Mida varem suudetakse muuta toitumisharjumusi, seda parem võib olla tuleviku elukvaliteet.

**Sissejuhatus**

Töötuba on loodud põhikooli kolmanda astme (7.-9. klasside) õpilaste jaoks. See on kooskõlas riikliku õppekavaga ja sobib õpilastele, kes on läbinud või läbivad praegu teemasid “Seedimine ja eritamine” ning “Tervislik toitumine”. Töötoas saavad õpilased korrata tervisliku toitumise põhireegleid ning parema ülevaade süsivesikutest, sh nn suhkrutest igapäevaelus. Töötoas tutvustatakse selle teema teoreetilisi teadmisi läbi huvitavate praktiliste ülesannete (näiteks: õpilased arvutavad ise kommides suhkru hulga ja kalorsuse, võtavad toitumisnõustaja rolli jne). Lisaks on töötoa lõpus igal õpilasel võimalus teha iseseisvalt (roo-) )suhkruta maiustus - kui see on võimalik, siis köögis või kodunduse õppeklassis.

## Eesmärgid

* Selgitada välja õpilaste väärarusaamad, arutleda nende üle ning lükata need ümber
* Praktiliste tööde abil arusaama kujundamine, mida toidud tegelikult sisaldavad ja kuidas nad mõjutavad inimest
* Selgitada vahet kahjulike ja kasulike süsivesikute vahel
* Selgitada vahet töödeldud ja loodusliku suhkru vahel
* Uurida ja selgitada, millega võib suhkrut asendada - suhkruasendajad/muud toitained

## Seos õppekavaga

* Tervisliku toitumise ja üle- ning alakaalulisuse käsitlemisel vaadeldakse bioloogilisi aspekte, rõhutades organismi terviklikkust (pärilikkus, aktiivsus ja **toitumine**). **Tervisliku toitumise** ja kehalise aktiivsuse teemasid on põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassi inimeseõpetuses ja siinkohal tuleks meenutada seal õpitut.
* Aruteluks sobiv teema on **isikliku toitumisharjumuse analüüs**. Iga õpilane saab ennast analüüsida ja leida oma igapäevase tarbitud kalorite hulga ning toitainete vajaduse.

(Õpilane peaks oskama selgitada valkude, rasvade, **süsivesikute**, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende **üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme.**)

**Põhjalikum taustinfo, teooria**

**1. Süsivesikud**

**1.1. Süsivesikute olemus**

Nii nagu masinatele, on ka inimestel vaja saada kusagilt energiat, et püsida elus. Autod, lennukid, pesumasinad ja muud seadmed kasutavad töötamiseks kütust või elektrit. Looduslikud kütused ehk fossiilsed kütused (näiteks nafta, põlevkivi ja maagaas) on ained, mis sisaldavad orgaanilist süsinikku ehk põhinevad ka süsivesinikest ja süsivesikutest ning nende põletamisel eraldub palju soojust, mida kasutatakse energiaallikana (Altement, 2014). Inimene on oma loomu poolest heterotroof. Heterotroof on organism, kes saab vajaliku energiat lagundades valmis orgaanilist ainet (EKSS, n.d.). Toitu on vaja süüa püsiva sisekeskkonna hoidmiseks ja energia saamiseks. Energiat on võimalik saada valkudest ja rasvadest, kuid kõige tähtsamaks energiaallikaks on süsivesikud (Soots, 2013). Ligikaudu 50-60% päevas vajaminevast energiast saadakse süsivesikute lõhustumisel (TAI, n.d.a).

Süsivesikud on orgaanilised ühendid, mis koosnevad süsinikust (C, ladina keeles *carbo*n), vesinikust (H, ladina keeles *hydrogenium*) ja hapnikust (O, ladina keeles *oxygenium*). Eelnevalt nimetatud kolm keemilist elementi on olemas kõikide organismide koostises ja osalevad olulistes protsessides. Lisaks sellele, et süsivesikud on peamiseks energiaallikaks paljudele organismidele, kuuluvad süsivesikud ka rakkude ja kudede ning paljude hormoonide koostisesse. Kudedes ja rakkudes olevad süsivesikud täidavad rakukestades ja -membraanides tugifunktsioone (TAI, n.d.a). Süsivesikutel on tähtis ülesanne ka organismi immuunsüsteemis, kus nad kuuluvad ka antikehade ehitusmaterjalidesse. Samuti nad osalevad erütrotsüütides ehk punaverelibledes veregrupi määramises, kus süsivesikud määravad ära A, B ja reesus antigeeni. (TAI, 2015; TAI, n.d.a) Organismid ei vaja energiat ainult hetkeolukorraks ning selleks, et jääda ellu toiduaine puudumise korral, suudetakse talletada energiat ka varudesse, et tulevikus see energia ära kasutada (näiteks polülipiidid rasvkudedes). Inimorganismi varuaineks on süsivesikud, mis talletuvad glükogeenina maksas ja lihastes (Pitsi, et al., 2017). Glükogeen on polümeer, mis koosneb glükoosi monomeeridest moodustunud pikkadest ahelatest ja omab valmisolekut vastavalt vajadustele muutuda glükoosi monomeerideks, mida organism saab kasutada energiallikana (Berg, Tymoczko & Stryer, 2002). Maksas olevat glükogeeni kasutatakse vere glükoositaseme ehk veresuhkru normaalsena hoidmiseks söömise vaheaegadel ning kolesteroolitaseme normaliseerimiseks. Lihastes olevat glükogeeni kasutatakse peamiselt lihaste energiaallikaks. (Tervise Arengu Instituut, n.d.; Berg et al., 2002) Taimede varuaineks on tärklis. Tärklist leidub viljades, seemnetes, mugulates või juurtes, harva isegi tüvedes (Kokassaar, 2003). Nii tärklis kui ka glükogeen on polümeerid, mis koosnevad glükoosi molekulidest, mis on omavahel seotud glükosiidsidemetega (Soots, 2013).

Veel üheks süsivesikute ülesandeks on seedesüsteemi korrashoid. Süsivesikuid sisaldavad kiudained, mis tekitavad ja hoiavad täiskõhutunde, kontrollivad jämesoole mikrofloora normaalset toimimist ja tagavad soole motoorika tööd. (Pitsi, et al., 2017)

**1.2. Süsivesikute klassifikatsioon**

**1.2.1. Süsivesikute ehituslik klassifikatsioon**

Süsivesikuid klassifitseeritakse nende molekuli suuruse ja monomeerilise ülesehituse järgi (Pitsi, et al., 2017).

Allpool on kirjeldatud erinevate süsivesikute liikide omadusi, kasutusala ning mis toiduainetest neid leidub.

On olemas kolm peamist süsivesikute gruppi (TAI, n.d.a; TAI, n.d.b; Soots, 2013; EUFIC, 2012; Pitsi, et al., 2017; USDA, n.d.; TNBUBI, n.d.; BeMiller, 2003):

**1. Monosahhariidid ehk monoosid ehk lihtsüsivesikud** on kristallilised vees lahustuvad ühendid, mis koosnevad ainult ühest monomeerist.

Monosahhariidid on näiteks glükoos, fruktoos ja galaktoos, samuti nukleotiidide koostises olevad riboos (RNAs) ja desoksüriboos (DNAs).

* **Glükoos** - rahvakeeles viinamarjasuhkur, tähtsaim monosahhariid. Seda on looduslikes taimsetes toiduainetes kõige rohkem. Enamasti esineb glükoos disahhariidide ja liitsüsivesikute ehk polüsahhariidide komponendina. Glükoosi leidub puuviljades, mees, marjades, erinevates mahlades ning samuti ka lilleõites. Kõikide organismide peamine ja kiire energiaallikas.
* **Fruktoos** - rahvakeeles puuviljasuhkur. Monosahhariididest kõige magusam süsivesik. Fruktoosi leidub palju puuviljades ja mees. Küpsemad puuviljad on magusamad, sest küpsemisel lõhustavad ensüümid puuviljades leiduva sahharoosi glükoosiks ja fruktoosiks. Puuviljad võivad sisaldada 1-7% fruktoosi. Fruktoosi toime veresuhkru tasemele on glükoosist aeglasem.
* **Galaktoos** - monosahhariid, mis esineb laktoosi koostises. Galaktoosi leidub piimas ja kõikides piimatoodetes. Keha võib glükoosi muuta galaktoosiks, et piimanäärmed saaksid laktoosi toota.

**2. Oligosahhariidid liitsüsivesikud,** mis koosnevad molekulaartasandil 2-10 monosahhariidist.

Oligosahhariidid jaotakse kahte suurde gruppi - disahhariidid koosnevad 2 monomeerist, ülejäänud oligosahhariidid 3-10 monomeerist, mis on omavahel ühendatud glükosiidsidemega.

Disahhariidide gruppi kuuluvad laktoos, maltoos ja sahharoos.

Oligosahhariidideks veel peetakse rafinoosi ja mõningaid dekstriine, mis koosnevad 2-10 monosahhariidide jääkidest (dekstriin, tsüklodekstriin).

Enamlevinud disahhariidid:

* **Laktoos** ehk piimasuhkur on disahhariid, mis koosneb ühest glükoosi molekulist ja ühest galaktoosi molekulist. Seda toodetakse imetajate piimanäärmetes. Inimese rinnapiimas leidub laktoosi 7,5%, lehmapiimas aga 4,5%.
* **Maltoos** ehk linnasesuhkur koosneb kahest glükoosi molekulist. Maltoosi leidub rohkelt teraviljatoodetes idandatud odraterades (linnastes), mida kasutatakse toorainena linnasesiirupi tootmisel. Samuti maltoosi abil tehakse õlut ja viskit.
* **Sahharoos** ehk lauasuhkur on disahhariid, mis koosneb ühest glükoosi molekulist ja ühest fruktoosi molekulist, mis on omavahel seotud glükosiidsidemega. Seda leidub peaaegu kõikides taimedes, aga seda on rohkelt suhkruroos ja suhkrupeedis, kuid leidub ka puuviljades, marjades ja mahlades.

Mõned oligosahhariidid:

* **Rafinoos** - trisahhariid, mis sisaldab kolm heksoosi. Rafinoos on valge kristalne suhkur, mis on saadud puuvillaseemnetest, suhkrupeetidest ja melassist. Samuti seda leidub kaunviljades.
* **Dekstriinid** (2-10 monosahariidi) - vaheprodukt, mis on moodustunud tärklise hüdrolüüsi käigus suhkruks. Dekstriini kasutatakse tablettide ja kapslite lahjendusainetena, aga ka kreemides ja vahu stabilisaatorina õlles.

**3. Polüsahhariidid** - liitsüsivesikud ehk polümeerid, mille monomeerideks on monosahhariidide jäägid. Polüsahhariitideks peetakse suurimaid dekstriine, mis sisaldavad rohkem, kui 10 monosahhariidi jääke (näiteks maltodekstriin, amülodekstriin, erütrodekstriin, arhodekstriin jt), tärklist, kiudaineid (tselluloos, pektiin) ning kitiini.

Polüsahhariide on omakorda veel kaks gruppi:

* **Tärkliselised**: taimedes leiduv tärklis ja loomne tärklis ehk glükogeen
  + **Tärklis** - taimne polüsahhariid, mis koosneb kahest komponendist - amüloosist ja amülopektiinist. Amülopektiin moodustab suurema osa tera- ja mugulviljade tärklisest. Seda leidub palju kartulis, teraviljatoodetes, riisis ning pastas.
  + **Glükogeen** - polüsahhariid, mis on inimeste jaoks tagavarasuhkruks, mis talletatakse lihastes ja maksas. Glükogeen on ajutine glükoosi tagavara, mida organism saab vastavalt vajadusele kiiresti ja efektiivselt kasutada.
* **Mitte-tärkliselised**: tselluloos, hemitselluloos, pektiinid, hüdrokolloidid
  + **Tselluloos (+hemitselluloos)** - tselluloos on vees lahustumatu polüsahhariid, mis on teraviljades koos hemitselluloosiga. Kõige levinum kiudaine, mis moodustab vähemalt 50% taimedes leiduvatest süsivesikutest. Tselluloosi leidub enamasti aedviljades nagu näiteks porgand ja kapsas.
  + **Pektiin** - taimne polüsahhariid ja kiudaine, mida leidub taimede rakukestades. Pektiini on rohkelt õuntes, hapukapsas, viinamarjades, karusmarjades ja jõhvikates.
  + **Hüdrokolloidid** - polümeersed viskoossed ühendid, mis on paksendavate toimeainetega. Hüdrokolloidide omadus on vee sidumine väga suurtes kogustes. Tänu sellele kasutatakse neid toiduainetööstuses, paberi valmistamisel, naftapuurimises, ehitustööstuses ning farmaatsiatööstuses (Eestis kehtiva Euroopa patendi patendikirjelduse tõlge, 2006).

Polüsahhariidideks veel peetakse deksriine, mis sisaldavad rohkem kui 10 monosahhariidi jääki. Dekstriine toodetakse vaheproduktidena tärklise hüdrolüüsil kuumuse, hapete ja ensüümide abil. Keerukama ehitusega dekstriine kasutatakse tööstuses postmarkide, ümbrikute, paberi ning tekstiili ja tapeetide liimides.

**1.2.2. Süsivesikute toiteväärtuslik klassifikatsioon**

Toiteväärtuselt, ehk kui kiiresti süsivesikud imenduvad organismi (Soots, 2013), jaotatakse süsivesikud kahte suurde rühma: kiiresti vabanevateks ehk kiireteks ja aeglaselt vabanevateks ehk aeglasteks süsivesikuteks (Cray Diabetes Self-Management Center, n.d.; Pitsi, et al., 2017; EUFIC, n.d.):

**Kiired süsivesikud:** kiired süsivesikud on saanud sellise nimetuse tänu sellele, et nende süsivesikute tarbimisel tõuseb veresuhkru tase palju kiiremini. Seetõttu annavad kiired süsivesikud äkilise energiapuhangu, millele järgneb järsk energialangus. Kiiresti imenduvad süsivesikud sisalduvad suhkrus, maiustustes, kondiitritoodetes, valgetes jahutoodetes ja magusates jookides. Mõned puuviljad, näiteks viinamarjad ja datlid, sisaldavad rohkesti glükoosi ja seetõttu on nende süsivesikud teistega võrreldes „kiiremini vabanevad“.

**Aeglased süsivesikud:** aeglaste süsivesikute tarbimisel tõuseb veresuhkru tase aeglaselt, ühtlases tempos ning see tagab stabiilsema ja püsivama energiavoo. Toiduained, mis sisaldavad rohkelt aeglaseid süsivesikuid, täidavad kõhtu pikemaks ajaks, sisaldades hulgaliselt vajalikke kiudaineid, vitamiine ja mineraalaineid. Aeglaselt imenduvad süsivesikud sisalduvad täisteratoodetes (täisteraleib, täisterapasta, jämedad kaerahelbed, pruun riis), puu- ja köögiviljades ning kaunviljades.

**1.3. Lisatud suhkur**

Suhkur on kokkuleppeline mõiste, mida kasutatakse peamiselt sahharoosi (rahvakeeles lauasuhkur), aga ka teiste magusamaitseliste vees lahustuvate disahhariidide (glükoos, fruktoos, laktoos, maltoos) kohta (TAI, n.d.b).

Mõned toidud sisaldavad suhkruid looduslikult. Näiteks sahharoosi, glükoosi, fruktoosi, laktoosi ja maltoosi leidub ka looduses, nad tekivad keemilisel teel toiduainete küpsemise käigus. Sellistes toiduainetes pole lisatuid suhkruid. (Pitsi, et al., 2017)

Lisatud suhkruteks nimetatakse suhkruid, mida kasutatakse kodus või toiduainetööstuses toidu valmistamisel. Suhkruid lisatakse näiteks kondiitritoodetesse, maiustustesse, karastusjookidesse, magustatud piimatoodetesse ning sageli ka soolastesse toitudesse. (TAI, n.d.c)

Enamik maailma inimestest tarbib suhkrut liiga palju, sest süüakse väga palju maiustusi, kooke, küpsiseid ja teisi suhkrurikkaid toite ja juurde juuakse karastus- ja mahlajooke (TAI, n.d.a; TAI, n.d.c). Näiteks aastal 2013 tarbiti Eestis 31,6 kilogrammi suhkrut inimese kohta, mis on soovituslikust kogusest umbes kaks korda suurem (Pitsi, et al., 2017; OECD, 2013.).

Kodus toidu valmistamisel kasutatakse peamiselt tavalist rafineeritud suhkrut nagu sahharoos, aga toiduainetööstuses kasutatakse ka fruktoosi, glükoosi, mõningaid tärklise hüdrolüsaate (näiteks glükoosisiirup ja kõrge fruktoosisisaldusega siirup) ning ka teisi suhkruliike.

Lisatud suhkruid on erinevaid liike (TAI, n.d.d). Sahharoosi toodetakse suhkruroost ja suhkrupeedist kasutades erinevaid tehnikaid ning viies läbi keemilisi reaktsioone nagu suhkru loodusliku värvi eemaldamine süsinikdioksiiniga või suhkrulahuse kontsentreerimine ja kristalliseerimine.

**1.4. Suhkruasendajad ehk magusained**

Suhkruasendajad kuuluvad toidu lisaainete hulka. Suhkruasendajaid kasutatakse sellepärast, et enamik neist ei anna nii palju energiat, kui lisatud suhkrud või on nad on ülimagusad, mis võimaldab väikeste koguste kasutamist. (TAI, n.d.c)

Kõik Euroopa Liidus toiduainetes kasutatavad magusained läbivad rangelt ohutuse hindamise Euroopa Toiduohutusameti poolt (EFSA, 2018) enne, kui magusaineid hakatakse kasutama toidus ja joogis. Kuid vajalikke uuringuid on siiski küllaltki vähe ning katsete tulemusi eri maades tõlgendatakse erinevalt ning mõni magusaine võib olla ühel maal kasutusel, teisel aga täiesti keelatud. Sellepärast ei saa teadlased olla kindlad kõikide magusainete ohutuses ning võtta neid vabalt kasutusse. Tervise Arengu Instituut soovitab piirata magusaineid sisaldavate toitude söömist või nendest täielikult loobuda lastel, lapseootel naistel ning rinnaga toitvatel emadel. (TAI, n.d.a; TAI, n.d.c)

Magusained jagunevad kaheks grupiks: energiat andvateks magusamaitselisteks lisaaineteks (polüalkoholideks ehk polüoolideks) ning energiat mitte andvateks ülimagusateks ehk kõrge intensiivsusega magusaineteks, millest enamik on mitte-looduslikud (TAI, n.d.e).

Kõige tuntumad magusamaitselised lisaained on polüalkoholide hulka kuuluvad sorbitoolid (E 420), mannitoolid (E 421), isomaltid (E 953), maltitioolid (E 965), laktitoolid (E 966), ksülitoolid (E 967), mida kasutatakse nätsudes, ja erütritoolid (E 968). Organism omastab magusamaitselisi lisaaineid suhteliselt aeglaselt ning neid on tõhus kasutada magusainetena diabeetikutele mõeldud toodetes. Polüalkoholid annavad umbes kaks korda vähem energiat kui suhkrud. Keskmiselt nad sisaldavad 2,4 kcal/g kohta, süsivesikutel on keskmiselt energiasisaldus 4 kcal/g. (TAI, n.d.e)

Ülimagusaid magusaineid lisatakse toitudesse, kus pole üldse lisatuid suhkruid või toitudesse, mis on vähendatud energiasisaldusega. Enam kasutatavamad on kaaliumatsesulfaam (E 950), aspartaam (E 951), tsüklamaadid (E 952), sahhariin (E 954), sukraloos (E 955), taumatiin (E 957), neohesperediin (E 959), stevioolglükosiidid (E 960), neotaam (E 961), aspartaam-atsesulfamasool (E 962), polüglütsitoolsiirup (E 964) ja advantaam (E 969). (TAI, n.d.e)

Suhkrute asemel kasutatakse veel erinevaid siirupeid, näiteks fruktoosi-, vahtra-, agaavi-, datlisiirupeid. Arvatakse, et osad neist siirupitest ja vähem töödeldud suhkrud (sh kookospalmisuhkur) sisaldavad palju vitamiine ja mineraalaineid. Tegelikult enamik siirupid ei sisalda vitamiine üldse. Vaid mõnes üksikus siirupis võib leiduda vähesel määral näiteks kaaliumi, aga üldiselt mineraalide sisaldus on inimese organismile tühine. (TAI, n.d.d.)

Tihti asendatakse kodus suhkruid ka meega. Mesi sisaldab invertsuhkrut, koosnedes glükoosi ja fruktoosi segust. Niisugune lihtsuhkrute segu tekib õienektaris sisalduvast sahharoosist mesilaste ensüümide toime abil, ning see on magusam, kui sama kogus sahharoosi. Mesi sisaldab umbes 80% suhkruid, millest omakorda umbes 85–90% moodustavad fruktoos ja glükoos. Glükoosi ja fruktoosi suhtest sõltub mee kristalliseerumine. Kui mesi sisaldab palju fruktoosi, siis see püsib kaua vedelana, glükoosirikas mesi kristalliseerub aga väga kiiresti. (TAI, n.d.d; TAI, n.d.f)

**Kasutatud kirjandus:**

* Altement M. (2014). Energeetika ja keskkond. Energiatalgud. Külastatud aadressil: https://energiatalgud.ee/index.php/Pilt:Energeetika\_ja\_keskkond.\_%C3%95ppematerjal.pdf
* BeMiller. J.N. (2003). Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition): Dextrines. USA, IN, West Lafayette, Purdue University
* Berg, Tymoczko & Stryer (2002). Glycogen Metabolism. New York: WHFreeman
* Bioloogia õppekava gümnaasiumis. (n.d.) Külastatud 18.01.19, aadressil: https://oppekava.innove.ee/pohiharidus/loodusained/bioloogia/ Tallinn: SA Innove
* Bray G.A. (2013) Energy and fructose from beverages sweetened with sugar or high-fructose corn syrup pose a health risk for some people. Advances in Nutrition, 4, 220–225.
* Cray Diabetes Self-Management Center (n.d.). Carbohydrates and the Glycemic Index: “Slow” Carbs vs. “Fast” Carbs. Külastatud 03.01.19, aadressil: http://www.kumc.edu/Documents/cray/Glycemic%20Index.pdf
* Eesti keele seletav sõnaraamat. (n.d.). Külastatud 05.03.2019, aadressil: http://eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=heterotroof
* Einberg, Ü. (2013). Laste ülekaalu käsitlus. Esitlus pdf formaadis. Tallinna Lastehaigla.
* Kokassaar, U. (2003). Tärklis – taime turvaline tagavara. Külastatud 03.01.19, aadressil: http://vana.loodusajakiri.ee/eesti\_loodus/artikkel331\_322.html
* OECD. (2013). Non-Medical Determinants of Health: Food supply and consumption. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://stats.oecd.org/?fbclid=IwAR1U65\_uBFJPlBUPZ5nLvnXSu8VD9wQwKfsLLcTw2ji\_0MtdLl8cWuArypk
* Pescatello, L. S., Arena, R., Riebe, D., Thompson, P. D. (2014). ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 58(3), 328.
* Pitsi, et al. (2017) Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015. Tervise Arengu Instituut. Tallinn.
* Riordan Clinic. (n.d.). Therapeutic Nutrition Based Upon Biochemical Individuality (TNBUBI). Carbohydrates. Külastatud 03.01.19, aadressil: http://orthomolecular.org/nutrients/carb.shtml
* Soots, U. (2013). Süsivesikud. Magus elu, 7, 4-5.
* Tekkel, M & Veidman. T. (2014). Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring. Tallinn: Tervise Arengu Instituut
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Kas kõik süsivesikud on suhkrud. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://toitumine.ee/kuidas-tervislikult-toituda/toidusoovitused/magusad-ja-soolased-naksid/suhkur-ja-magusained/kas-koik-susivesikud-on-suhkrud (b)
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Lisatud suhkrud. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://toitumine.ee/kuidas-tervislikult-toituda/toidusoovitused/magusad-ja-soolased-naksid/suhkur-ja-magusained/kas-koik-susivesikud-on-suhkrud/lisatud-suhkrud (d)
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Magusained. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://toitumine.ee/kuidas-tervislikult-toituda/toidusoovitused/magusad-ja-soolased-naksid/suhkur-ja-magusained/kas-koik-susivesikud-on-suhkrud/lisatud-suhkrud/magusained (e)
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Mesi. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://toitumine.ee/kuidas-tervislikult-toituda/toidusoovitused/magusad-ja-soolased-naksid/suhkur-ja-magusained/kas-koik-susivesikud-on-suhkrud/lisatud-suhkrud/mesi (f)
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Suhkur. Külastatud aadressil: https://toitumine.ee/wp-content/uploads/2015/08/Suhkur\_est.pdf (c)
* Tervise Arengu Instituut. (n.d.). Süsivesikud sh kiudained. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://toitumine.ee/energia-ja-toitainete-vajadused/pohitoitained/susivesikud-sh-kiudained (a)
* The European Food Information Council (EUFIC) (2012). Carbohydrates. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/the-basics-carbohydrates
* United Nations University, World Health Organisation. (2004). Food And Agriculture Organisation Of The United Nations. Human energy requirements. Rome, Italy: FAO
* United States Department of Agriculture (USDA). (n.d.). Food Composition Databases: Nutrient Lists, galactose. Külastatud 03.01.19, aadressil: https://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/report/nutrientsfrm?max=25&offset=0&totCount=0&nutrient1=287&nutrient2=&nutrient3=&subset=0&fg=&sort=c&measureby=g
* Wijnhoven T., van Raaij & Breda J. (2014). European Childhood Obesity Surveillance Initiative. Denmark, Copenhagen: UN City (World Health Organisation, Regional Office for Europe)
* World Health Organisation (2008). Data and statistics: The challenge of obesity - quick statistics. Külastatud aadressil: http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics
* World Health Organisation (2014). Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. Health behaviour in school-aged children (HBSC) study:international report from the 2013/2014 survey. Denmark, Copenhagen: UN City
* World Health Organisation (2016). Obesity and overweight. Külastatud aadressil: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
* World Health Organisation (2017). http://apps.who.int/gho/tableau-public/tpc-frame.jsp?id=402
* World Health Organisation. (2010). Global recommendations on physical activity for health. Switzerland: WHO Press