Dr. Sudár Zsolt

Javaslatok a Dr. Bread termékcsalád fejlesztéséhez a cukorbetegek táplálkozási ajánlásainak, és a szóba jövő élelmiszer összetevők élettani hatásainak, potenciális előnyeinek ismeretében.

1. A táplálkozás és egészség kapcsolatának új aspektusai: a mikrobiom szerepe, jelentősége.  
   1.1. A mikrobiom kialakulása és fejlődése újszülött és csecsemőkorban.   
   1.2. A mikrobiom szerepe egészségben, betegségekben.  
   1.3. A mikrobiom károsítása táplálkozással, gyógyszerekkel, életmóddal.  
   1.4. A mikrobiom táplálása.
2. Az élelmi rostok és szerepük.  
   Vízben oldódó rostok. Vízben nem oldódó rostok. Rezisztens keményítő.
3. Gabonafélék (cereáliák) és jelentőségük a táplálkozásban.  
   A gabonaszem felépítése és kémiai összetétele.   
   Glikémiás index fogalma, jelentősége. Gabonák, lisztek glikémiás indexe.
4. Teljes kiőrlésű lisztek pro és kontra.
5. A kovásszal készült kenyér lehetséges előnyei.
6. A termék összetevők (Hajdina, köles, búzacsíra, zab, tönköly) élettani hatásai.
7. A cukorbetegség és megelőző állapotai, népegészségügyi jellemzőik.
8. Az érvényes táplálkozási ajánlások cukorbetegek számára.
9. Javaslatok a marketing anyag tartalmára vonatkozóan.
10. A táplálkozás és egészség kapcsolatának új aspektusai: a mikrobiom kialakulása, szerepe, jelentősége.

Az emberi szervezet egy komplex ökoszisztéma, melynek része a saját sejtjeinken, szerveinken túl a rajtunk, bennünk élő mikroszkopikus élőlények (mikrobák) összessége, a mikrobiom (mikrobiota). Az emberi szervezet és a környezet kapcsolatának kulcs fontosságú terepe a bélrendszerünk. A mikrobiomnak a bélrendszerben található részét enterobiomnak is nevezzük. Mai ismereteink szerint folyamatos párbeszéd zajlik a bélben található mikrobák, a bélben lévő idegrendszeri struktúrák és az agy között. A kommunikáció kétirányú. Ennek megfelelően mikrobiom-bél-agy tengelyről beszélünk.

* 1. A mikrobiom kialakulása és fejlődése újszülött és csecsemőkorban

Bélflóránk kialakulását befolyásolja megszületésünk módja (hüvelyi szülés vagy császármetszés), csecsemőkori táplálkozásunk (anyatej vagy tápszer), a gyerekkori antibiotikus kezelések, és a változatos, egészséges táplálkozás megléte, vagy hiánya. Optimális esetben (hüvelyi szülés, anyatejes táplálás, kevés antibiotikum, egészséges táplálkozás) a kialakuló mikrobiom rendkívül változatos lesz, akár több ezer törzsből áll, melyek egymással és a gazda szervezettel is folyamatos kommunikációt folytatnak. A mikrobiom génállománya közel százszorosa a teljes emberi génállománynak, a humán genomnak. Ezeket a rendkívül részletes információkat a Humán Genom Projekt után elvégzett Humán Mikrobiom Projekt vizsgálatnak, és az ezen alapuló kutatásoknak köszönhetjük. Így derült fény például arra is, hogy az anyatej egyáltalán nem egy steril folyadék, hanem több mint 300 baktérium törzs mutatható ki benne speciális genetikai módszerekkel, és hogy ezeket a baktériumokat a szülés kitolási szakában a bélfali immunrendszer speciális sejtjei veszik fel az anya beléből, és juttatják el az emlő tejmirigyeibe. Császármetszés,tápszeres táplálás esetén az újszülött bélrendszerét a bőr és a környezet mikrobái telepítik be.

* 1. A mikrobiom szerepe egészségben, betegségekben

Az egészséges bélflóra - amit közel 2 kg-nyi baktérium alkot körülbelül 400 m2-nyi felületen - egyik legismertebb feladata a bélbe kerülő, vagy ott eleve kis mennyiségben jelenlévő betegséget okozó mikróbák elleni védelem. Emellett bélflóránk jelenti az elsődleges védvonalat a tápcsatornába kerülő egyéb „támadásokkal” szemben, tápanyagokat termel a bélhám sejtek számára, része a bélnyák-bélhám-immunrendszer védelmi vonalnak. Az egészséges bélflóra kóros megváltozását diszbiózisnak nevezzük. Ez igazoltan számos betegség kialakulásában játszik szerepet. A különbözó bélrendszeri fertőzéseken túl számos vizsgálat támasztja alá a bélflóra szerepét gyulladásos bélbetegségekben (irritábilis bél szindroma, Crohn betegség, vékonybél bakteriális túlnövekedés), autoimmun kórképekben (pajzsmirigy gyulladás, izületi gyulladás, 1-es típusú cukorbetegség, sclerosis multiplex), szív- és érrendszeri betegségekben (érfali gyulladás, érelmeszesedés), anyagcsere betegségekben (elhízás, 2-es típusú cukorbetegség, inzulin rezisztencia), degeneratív idegrendszeri kórképekben (Parkinson kór, Alzheimer kór), de akár psychiátriai kórképekben is (depresszió, autismus). Az egészséges bélflóra egyik kulcsfontosságú jellemzője a nagyfokú változatosság, biodiverzitás, magyarul biológiai sokféleség. Ennek elvesztése előhírnöke fenti betegségek kialakulásának. Ugyanakkor szaporodnak a bizonyítékok konkrét baktérium törzsek gyógyító célú alkalmazásának eredményeiről, legyen szó például gyulladásos bélbetegségről, vagy sclerosis multiplexről. Lehetséges a teljes bélflóra cseréje is. Ezt a módszert széklet transzplantációnak nevezik. Jelenleg Magyarországon a Clostridium baktérium okozta súlyos hasmenés egyéb kezelésre nem reagáló eseteiben alkalmazzák jó eredménnyel.

* 1. A mikrobiom károsítása táplálkozással, gyógyszerekkel, életmóddal

A táplálkozás meghatározó a mikrobiom változatosságának fenntartásában. Az iparilag feldolgozott élelmiszerek, a „nyugati típusú” táplálkozás, az élelmiszerekben levő vegyszer, növényvédőszer, antibiotikum maradványok egyértelműen kedvezőtlenek a mikrobiom szempontjából, és biodiverzitásának csökkenését eredményezik. A kutatások szerint a forgalomban levő gyógyszerek negyede befolyásolja (általában kedvezőtlenül) a mikrobiomot. Ide tartoznak például az antibiotikumok, a savtermelés gátló protonpumpa gátlók mellett egyes pszichiátriai készítmények is. A diabétesz 2-es típusának alapgyógyszere, a metformin szintén módosítja a bélflórát, de ez a módosulás kedvező irányú.

Számos bizonyíték támasztja alá, hogy a bél és agy kölcsönhatás egyik lehetséges szabályozó szerepe a stressz válasz, érzelmi reakciók, memória, motoros funkciók és szociális interakciók terén nyilvánul meg. Egyrészről a stressz befolyásolja a bélflóránkat, másrészt a baktériumok nélküli élő, vagyis csíramentes állatmodellek alapján tudható, hogy a mikrobióm hatással van a stressz válaszra és az ingerküszöbre is. 2004-ben csíramentes állatokon kimutatták, hogy bélflóra hiányában fokozott a stressz-reakció, ami helyreállítható a bélflóra visszaállításával is.

* 1. A mikrobiom táplálása

A táplálkozás módosítja a bél-mikrobiomot. Az idősek mikrobiótája az egyének között nagyobb variációjú, mint a fiataloké. A különbségeket befolyásolja a lakás helye a közösségben, kórházi ápolás, rehabilitáció, hosszas otthoni gondozás és természetesen a táplálkozás. Fontosak a gyulladásos markerek, a széklet víztartalmában kimutatható metabolitok. A tartósan gondozottak mikrobiótája szignifikánsan kevésbé változatos, mint a közösségben mozgóké. A szeparáltan élő idősek gyengébbek, esendőbbek. A romló egészségi állapotot jelzi az étrend okozta változás a mikrobióta struktúrájában.

A rostbevitel felnőtt korban is befolyásolja a bél-mikrobióta összetételét. Rostok hatására nő a Bacteroidetes/ Firmicutes arány, az előbbiek számának emelkedése következtében, a testtömegindex azonban nincs ezzel összefüggésben. A rostfogyasztók bakteriális génjeinek összessége hasonló volt, a rostot mellőzők mikrobiomjától viszont eltérő. A mikrobióta manipulálja az ételválasztást, ám ugyanakkor maga a mikrobióta is manipulálható. A bél mikrobái az idegi összeköttetésen (nervus vagus) keresztül képesek jelzést küldeni az agyba és ezzel arra ösztökélni az embereket, hogy olyan táplálékot fogyasszanak, amelyre a mikrobáknak van szükségük optimális életfeltételeikhez, versengő társaik elnyomásához, függetlenül attól, hogy ez a „gazdának” kedvező-e vagy sem. A mikrobióta tagjai egyik részének megfelel a szokásos táplálkozás, másik részének esetleg nem, és ezek módosíthatják az élelem iránti kívánságokat. Például a Prevotella-nak a szaporodásához szénhidrátokra van szüksége, míg az élelmi rostok a Bifidobacteria számára jelentenek kompetitív előnyt, és éppen ez a versengés határozza meg, hogy melyik csoport marad meg, válik dominánssá. A mikrobák saját érdekük érvényesítésére mintegy foglyul ejtik a gazdaszervezet idegrendszerét a mikrobiom-bél-agy tengely kihasználásával. Az idegi út mellett a mikrobák a hangulatot és magatartást befolyásoló hormonok (dopamin, szerotonin), illetve egyes receptorok (pl. ízérzés) elválasztását, működését is módosíthatják és megváltoztatják a táplálék-preferenciákat. Prebiotikumok, probiotikumok, széklet transzplantátumok, étrendi változtatások képesek akár egy napon belül megváltozatni a mikrobiomot .

1. Az élelmi rostok és szerepük

Élelmi (diétás) rostnak nevezzük a táplálékunkban lévő, nem emészthető anyagokat, amelyek az emésztő enzimek hatásával szemben ellenállóak, vagyis az emésztő enzimek nem képesek ezeket felszívódásra alkalmas kisebb egységekre bontani. Az élelmi rost összetételét tekintve tehát legnagyobb részben nem emészthető szénhidrát (poliszaharid), de ide soroljuk a növényi sejtfalban található lignint is. Rostok kizárólag növényi eredetű táplálékban találhatóak meg és mivel nem emésztődnek meg, nem tartalmaznak kalóriát.

Bár az élelmi rost nem egy tápanyag, mégis létfontosságú összetevője étrendünknek. Az élelmi rostok a vastagbél anaerob baktériumai által átalakulnak rövid szénláncú zsírsavakká, melyek prebiotikumként hatnak, vagyis a jóhatású (probiotikus) baktériumok számára jelentenek táplálékot, azok számát növelik meg. Ugyanígy, az anyatejben lévő prebiotikus oligoszacharidok hatására is a kórokozó baktériumok száma csökken, míg a jótékony hatású törzseké, mint például a Bifidobacteriumok száma emelkedik.

Az élelmi rostoknak két fajtáját különböztetjük meg attól függően, hogy a rost oldódik-e vízben.

Vízben oldódó rostok:

* Zselésítő tulajdonsággal rendelkeznek. A víz mellett egyéb táplálékokat is megkötnek, lassítják, és egyben hatékonyabbá teszik az emésztést.
* Jótékonyan hatnak a zsír- és szénhidrát-anyagcserére, csökkentik a vércukor-ingadozást.
* Felveszik a vízben oldott kóros anyagokat, ezáltal elősegítik a [detoxikációt](https://cleaneating.hu/taplalkozas/a-meregtelenitesrol/).
* Gyomorbetegségek esetén megkötik a baktériumokat és segítik a gyorsabb gyógyulást.
* Táplálékként szolgálnak a vastagbelünkben élő jótékony baktériumok számára. Ezért nevezzük a vízben oldódó rostokat tartalmazó élelmiszereket prebiotikumoknak is.

Vízben oldódó rostokat tartalmaz nagy mennyiségben: alma, a puha húsú gyümölcsök, a zab, a hüvelyesek, a csonthéjasok, sütőtök.

Vízben nem oldódó rostok:

* A vizet megkötik, így növelik a bevitt táplálék mennyiségét és elősegítik a jóllakottság érzését. Ilyen például a [rezisztens keményítő](https://cleaneating.hu/taplalkozas/rezisztens-kemenyito-minden-amit-tudnod-kell/) is.

A magas rezisztens keményítő tartalmú élelmiszerek kedvező hatással vannak a cukor és zsír anyagcserére, csökkentik a 2-es típusú cukorbetegség, az elhízás, illetve a vastagbél betegségek kialakulásának kockázatát.

A rezisztens keményítő megtalálható a szárított babban, az éretlen banánban, és az olyan, keményítőt tartalmazó ételekben, mint a burgonya, a rizs, és a megfőzött, majd lehűtött tésztafélék.

Érdekes módon a kovászos kenyér több rezisztens keményítőt tartalmaz, mint a hagyományos, élesztővel készülő kenyér. Azonban amint láthatjuk, a teljes őrlésű liszttel történő főzés még nagyobb változást eredményez – amellett, hogy a kettő vegyítése messze a legjobb megoldás tehát, ha teljes őrlésű lisztből kovászos kenyeret készítünk.

Fehér kenyér = 1.5% rezisztens keményítő  
Fehér kovászos kenyér = 1.8% rezisztens keményítő  
Teljes kiőrlésű kenyér = 3% rezisztens keményítő  
Teljes kiőrlésű kovászos kenyér = 4% rezisztens keményítő

Az egyik legfontosabb egészségügyi előny, amellyel a rezisztens keményítők fogyasztása jár, hogy javítják az inzulinérzékenységet, vagyis azt, mennyire jól reagál a szervezet az inzulinra. Ezzel közvetve hozzájárulnak ahhoz, hogy tovább érezzük magunkat „jóllakottnak”. Különböző emésztésjavító hatásai mellett kutatások bizonyítják, hogy az, aki több rezisztens keményítőt fogyaszt (vagy ad az ételekhez), kevesebb kalóriát fog fogyasztani. A rezisztens keményítők több alcsoportba sorolhatók. Ezek közül egy ételben többféle is lehet. Alapvetően három természetes fajtát különböztetünk meg. Az ételek elkészítésétől függően pedig a rezisztens-keményítő tartalom is jelentősen változhat. Az RS1 típusú keményítők bizonyos hüvelyesekben, magvakban és gabonákban találhatóak meg. Ezek esetében a sejtfalba van zárva a keményítőtartalom, ezért hozzáférhetetlen az emésztőenzimek számára. Kiáztatva, megfőzve érdemes őket fogyasztani.

* Gátolják a keményítőbontó amiláz aktivitását, amelynek eredménye a szénhidrátok lassúbb felszívódása.
* Megakadályozzák a székrekedés kialakulását, elősegítik a jó bélműködést és csökkentik a vastagbél betegségek kialakulásának kockázatát.

Vízben nem oldható rostokat tartalmaz nagy mennyiségben: a teljes kiőrlésű termékek, a korpa, a sárgarépa és az uborka.

Sajnos a magyar átlagember még mindig nagyon kevés rostot fogyaszt naponta. Az egészséges felnőttek számára ajánlott napi rostfogyasztás 30-40 gramm (fogyókúrázóknak kicsit több), amelyben a nem oldható rostok aránya 70% körüli. Ez nem azt jelenti, hogy egy újabb számot kell mérnünk ha egészségesen akarunk táplálkozni. Tökéletesen elég, ha minden nap eszünk teljes kiőrlésű gabonákat, vagy zabot. A hagyományos köreteket változatosabbá tehetjük barnarizzsel, kölessel, vagy pl. hajdinával. Emellett minden nap változatosan eszünk gyümölcsöket, és friss zöldségeket, dióféléket.  Hüvelyesek és káposztafélék is kedvezőek, ha nem okoznak emésztési panaszokat.

1. Gabonafélék (cereáliák) és jelentőségük a táplálkozásban

Gabonafélék (cereáliák) közé tartozó, élelmiszerként fogyasztott kultúrnövényeink: búzafélék, árpa, rozs, zab, köles, hajdina, kukorica. A keményítőtartalmú, lisztes szemtermésükből előállított termékek széles skálája a táplálkozásban változatosan felhasználható.

A gabonaszem felépítése és kémiai összetétele

1. héj: a termésfal és a maghéj összenövéséből származik, elsődleges szerepe a magbelső és a csíra védelme. Külső részében színanyagok halmozódnak fel, amely az adott gabonafélére jellemző. A héjréteg elsősorban élelmi rostot (cellulózt), B1-vitamint és ásványanyagokat (kálium, foszfor, magnézium) tartalmaz.

2. Aleulonréteg: ez a réteg nagyobb méretű sejtekből épül fel, jellemzője a viszonylag magas fehérjetartalom, ám ez a fehérje nem sikérképző. B-vitaminokat, ásványanyagokat és kevés zsiradékot tartalmaz.

3. Magbelső: A gabonaszem fő tömegét adja, és a tulajdonképpeni tápanyagraktár. A gabonamagvak fehérjéi közül jelentősek a két sikérképző fehérje, a gliadin és a glutenin. A sikér alapvető feltétele a gabona tésztaképző tulajdonságának. Ez adja a tészta rugalmasságát, nyújthatóságát, ez biztosítja a tészta térhálós, szivacsos szerkezetét. A sikért (glutént) a lisztérzékenyek nem fogyaszthatják, mert náluk súlyos bélnyálkahártyakárosodást, valamint felszívódási zavarokat okoz. Glutén a búzában, rozsban, árpában, zabban található. Létezik nem cöliákiás típusú glutén érzékenység, illetve a gabonaszmeke egyéb fehérje összetevőivel szembeni étel intolerancia is. Ez magyarázza a gluténmentes termékek növekvő népszerűségét nem lisztérzékeny emberek körében is.

4. Csíra: Fehérjéket, lipideket, ásványanyagokat, elsősorban foszfort, káliumot, kalciumot és vitaminokat tartalmaz. Vitaminok közül jellemző a zsírban oldódó E-vitamin, amely a csíraolajok értékét is adja.

Táplálkozás-élettani szempontból értékelve a gabonafélék magas keményítőtartal-muknál fogva jelentős mennyiségű energiát szolgáltatnak. Az élelmirost-komponensek – amennyiben a feldolgozás során nem távolítják el őket – hozzájárulnak a napi rost-bevitelhez. A fehérjéik biológiai értéke 50–60% közötti, vagyis nem nevezhetőek teljes értékűnek, mivel lizintartalmuk harmada a kívánatosnak. A B-vitamin-csoport tagjai közül a B12 kivételével valamennyi megtalálható a gabonákban.

A gabonafélékből őrléssel, hántolással vagy pelyhesítéssel készülhetnek malomipari termékek. A feldolgozás során a gabonaszem egyes részeit (pl.: héj, csíra) teljesen vagy részben eltávolítják, ezért a kapott termék biológiai értéke jelentősen eltérhet az eredeti szem összetételétől. Az őrlemények közé tartoznak a lisztek, darák, valamint a melléktermékként keletkezik a csíra és a korpa. A lisztek a gabonaszem tisztításával, részleges vagy teljes hántolásával (héj/korpa eltávolítása), majd őrlésével készülnek. A boltban kapható finomlisztek, réteslisztek, kenyérlisztek korpatartalomban, szemcsenagyságban valamint vitamin- és ásványanyag-tartalomban térnek el egymástól. Minél több lisztet nyerünk ki az adott mennyiségű búzából, vagyis minél nagyobb a kiőrlési százalék, annál több héjrész kerül az őrleménybe.A lisztbe jutott héjrészekkel nő az esszenciális aminosavak, az ásványanyagok, a B1- vitamin és az élelmi rostok mennyisége, így a liszt értékesebb lesz táplálkozás-élettani szempontból. A korpa az őrlés melléktermékeként a hántolás során nyert héj, amelynek értékét a jelentős élelmirost-tartalma adja. A dara a búza lisztté őrlésének folyamatában egy közbenső termék, melyet már ételkészítéshez használhatunk. Szemcsenagyságában tér el a liszttől (nagyobb), értékes csíratöredékeket is tartalmaz, gyermektápszerek kiegészítésére is használják. Hántolt termékeknek nevezzük az emészthetetlen, cellulózban gazdag héjrészek eltávolítása után visszamaradt gabonafélék szemtermését.

A gabonapelyheket egész szemű, gondosan előkészített, kiváló minőségű gabonából gőzölés után, hengerek közötti lapítással állítják elő. A gabonapelyhek tartalmazzák a gabonaszem összetevőit, tápanyagtartalmát. Puffasztott termékek: extrudáláskor a magokat 120–150°C-on, 40 atmoszféráig terjedő nyomással dolgozzák fel, a gabonaszem térfogata 8–10-szeresére nő, így könnyebben emészthetővé válik.

Azokat az élelmiszer-ipari termékeket, amelyek lisztből, vízből – ritkábban tejből – valamint járulékos anyagok és segédanyagok felhasználásával lazított tésztából, sütéssel készülnek, sütőipari termékeknek nevezzük. Két nagy csoportba: a kenyérfélék és a sütőipari fehértermékek csoportjába sorolják őket. Összetételük eltér az alapanyag (liszt) összetételétől, sütés során új aroma, íz- és színanyagok keletkeznek, és csökken a vitamintartalmuk.

A kenyérkészítés alapanyagai a liszt és a víz. Segédanyagként sót és élesztőt használnak fel. A kenyér tésztájának minőségét a felhasznált liszt sikértartalma határozza meg. A sikér a víz hatására 2-3-szorosára duzzad, így a tésztában egy elasztikus térhálóként funkcionál, amely visszatartja az élesztőgombák tevékenységéből származó széndioxidot, valamint a bevitt levegőt, s így válhat a kenyér laza, lyukacsos szerkezetűvé. A búzakenyerek a liszt kiőrlési fokától függően: fehér, félbarna, és barna változatban készülnek. Vitamin-, ásványanyag- és rosttartalmuk az alapanyagként felhasznált liszt kiőrlési százalékától függ. A sötétebb, tömörebb kenyérfélék emészthetősége alacsonyabb a magas rosttartalom miatt, de egyéb táplálkozás-élettani hatásuk kedvezőbb. A sütőipar készít kukoricás, burgonyás, szójás, sajtos stb. kenyereket is. A rozskenyerek a rozs- és a búzaliszt meghatározott arányú keverékéből állnak, tömörebb állományúak, kevésbé rugalmasak, felületük sima, és nem cserepesednek.

A gabonafélék fogyasztása és a cukorbetegség étrendi kezelése kapcsán érdemes tisztázni az úgynvezett glikémiás index fogalmát és jelentőségét. A glikémiás index (rövidítve: GI) az egyes élelmiszerek vércukoremelő képessége a szénhidráttartalmukkal egyező mennyiségű szőlőcukorhoz (néha a fehér kenyérhez) képest, százalékban kifejezve. (Vércukorszinten a vér szőlőcukortartalmát értjük, bár más cukor, elsősorban gyümölcscukor is található benne.) Jelentősége fogyókúrázók és 1-es, 2-es típusú cukorbetegek esetén a legnagyobb.

A GI-táblázatok egészséges embereken mért GI-értékeket tartalmaznak. Bár a táblázat cukorbetegek esetén is irányadó, a százalékértékek jelentősen eltérhetnek, és ez a betegség súlyosságától is függ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **GI** | **Élelmiszer** |
| nagyon magas | 90-100% | [szőlőcukor](https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C5%91l%C5%91cukor), [malátacukor](https://hu.wikipedia.org/wiki/Mal%C3%A1tacukor), [méz](https://hu.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9z), cukros üdítőitalok, gabona-, kukorica-, rizspehely |
| magas | 70-90% | (répa- vagy nád)[cukor](https://hu.wikipedia.org/wiki/Cukor), fehérlisztből készült [pékáruk](https://hu.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9k) és [főtt tészták](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kateg%C3%B3ria:F%C5%91tt_t%C3%A9szt%C3%A1k), [szőlő](https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C5%91l%C5%91), tejberizs |
| közepes | 50-70% | [kukorica](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kukorica), főtt [rizs](https://hu.wikipedia.org/wiki/Rizs), [banán](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ban%C3%A1n), cukrozatlan gyümölcslé |
| alacsony | 30-50% | [tej](https://hu.wikipedia.org/wiki/Tej), [joghurt](https://hu.wikipedia.org/wiki/Joghurt), [kefir](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kefir), a legtöbb hazai [gyümölcs](https://hu.wikipedia.org/wiki/Gy%C3%BCm%C3%B6lcs), durumbúzából készült [spagetti](https://hu.wikipedia.org/wiki/Spagetti) és makaróni |
| 30% alatt | [bab](https://hu.wikipedia.org/wiki/Bab), [lencse](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C5%91zel%C3%A9klencse), [dió](https://hu.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3), [mogyoró](https://hu.wikipedia.org/wiki/Mogyor%C3%B3), [retek](https://hu.wikipedia.org/wiki/Retek), [paprika](https://hu.wikipedia.org/wiki/Paprika), [paradicsom](https://hu.wikipedia.org/wiki/Paradicsom_(n%C3%B6v%C3%A9nyfaj)), [fruktóz](https://hu.wikipedia.org/wiki/Frukt%C3%B3z) |

A fenti értékeket befolyásolja az étel elkészítésének a módja is.

Növeli a GI-értéket minden olyan konyhatechnika, ami megsérti a növények sejtfalát, pl.: intenzív főzés, turmixolás, aprítás, reszelés, és a vízben való oldás is (üdítőitalok, cukros tea).

Csökkenti a GI-értéket a kímélő elkészítés (pl. párolás), valamint az ételben levő vagy azzal együtt fogyasztott fehérje, zsír és [rost](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%89tkez%C3%A9si_rost&action=edit&redlink=1) (pl. saláta).

Gabonatermékek glikémiás indexe

|  |  |
| --- | --- |
| Megnevezés | Glikémiás index (GI) |
| Fehér rizs | 87 |
| Puffasztott rizs | 78 |
| Barna rizs | 76 |
| Köles | 71 |
| Fehér kenyér | 70 |
| Kuszkusz | 65 |
| Basmati rizs | 58 |
| Zabkorpa | 56 |
| Kukorica | 56 |
| Zabpehely | 55 |
| Hajdina | 54 |
| Bulgur | 48 |
| Rozskenyér | 41 |

forrás: https://dietless.hu/glikemias-index/#gabona

1. Teljes kiőrlésű lisztek pro és kontra

Fentiek alapján a teljes kiőrlésű lisztekből készült sütőipari termékek előnyt hordoznának a fehér lisztből készültekkel szemben. A magasabb kiőrlési százalék több héjrészt, ezzel több esszenciális aminosavat, ásványanyagoz, B1- vitamint és több élelmi rostok jelent. Ez növeli a liszt táplálkozás-élettani értékét. A korpa (az őrlés mellékter-mékeként a hántolás során nyert héj) értékét magas élelmirost-tartalma adja. A problémát a teljes kiőrlésű lisztekből készült, korpát tartalmazó sütőipari termékek kapcsán az adja, a gabonaszemek felületén levő penészgombák komoly veszélyeket hordoznak. Alapvető fontosságú olyan alapanyag beszerzése, mely ezt a veszélyt kiküszöböli, vagy minimalizálja.

A teljes kiőrlésű gabona fogyasztásának előnyös voltát egy több mint tizenháromezer doktor étkezési szokásait feldolgozó vizsgálat is alátámasztotta (Physicians Health Study). Azt találták, hogy azoknál, akik hetente legalább hét alkalommal fogyasztottak teljes kiőrlésű gabonát, 20%-kal csökkent a magas vérnyomás kialakulásának kockázata.   
A vizsgálók úgy vélik, ez a hatás részben a teljes kiőrlésű gabonák nagyobb rosttartal-mának köszönhető. A teljes kiőrlésű gabonák emellett jó forrásai a mikrotápanyagoknak (vitaminoknak, ásványi anyagoknak) is, valamint növeli a sejtek inzulin iránti érzékenységét és csökkentik a gyulladásos folyamatokat.

Dr. David L. Katz, a Yale University School of Medicine keretein belül működő Prevention Research Center igazgatója azzal kommentálta a kutatást, hogy szerinte „már hosszú ideje bizonyított, hogy a teljes kiőrlésű gabonák fogyasztása lényegében azonnal képes csökkenteni a vérnyomást és hosszú távon ez alacsonyabb vérnyomással függ össze. Lényeges tényező a vízben oldható élelmi rost, amely képes csökkenteni a vércukor-, vérzsír- és inzulinszintet, és ezáltal csökkenteni a vérnyomást”.

Gabonák és lisztek rost tartalma:

|  |  |
| --- | --- |
| Gabonák és lisztek  (100g) | Rost  (g) |
| Árpagyöngy | 1,5 |
| Bulgur | 10,3 |
| Búza (búzamag) | 1,7 |
| Búzakorpa | 50,1 |
| Búzaliszt (finomított) | 0,2 |
| Búza – Puffasztott | 2,5 |
| Hajdina | 25,7 |
| Köles | 1,1 |
| Kukoricadara | 9,2 |
| Kukoricakeményítő | 1,1 |
| Kukoricaliszt | 6,0 |
| Kuszkusz | 5 |
| Liszt – Graham liszt | 19,0 |
| Liszt – Kókuszliszt | 39,0 |
| Liszt – Konjacliszt | 82,8 |
| Liszt – Lenmagliszt | 27,9 |
| Liszt – Mandulaliszt | 14,0 |
| Liszt – Rizsliszt | 2,3 |
| Liszt- Zabpehelyliszt | 10,0 |
| Quinoa | 5,9 |
| Rizs | 0,5 |
| Rizs – Barna rizs | 3,4 |
| Rozsliszt | 1,0 |
| Tönkölybúza | 8,0 |
| Zab | 10,8 |
| Zabkorpa | 27,8 |
| Zabliszt | 6,5 |
| Zabpehely | 1,0 |

1. A kovásszal készült kenyér lehetséges előnyei.

A kovászt az emberiség több ezer év óta ismeri és használja kenyérsütéshez. Nincs két egyforma kovász. A férjhez menő lányok magukkal vitték az új házba. A kovászt vagy frissen hűvös helyen-, vagy leszárított formában tárolták lenvászon zsákokban, majd amikor kellett, vízzel feloldva használták.

A kovász víz és liszt keveréke, melyben erjedés indul el. A buborékosodással járó folyamat során a mikroorganizmusok összessége egymással kölcsönhatásba lép, miközben tejsav és ecetsav képződik. Emiatt van a kovásznak kellemesen savanykás illata. A kovász egy olyan élő dolog, amely a közvetlen környezetéből veszi fel a különböző baktériumokat és gombákat (pl. élesztőgomba), ezért nincs két egyforma ízű kovász.

A kovász a kenyér vagy kalács tésztáját lazítja, buborékossá és kellemesen savanykás ízűvé teszi. A kovász tartósítja is a kenyeret a benne természetesen keletkező ecetsavnak köszönhetően, így az több nap után is rugalmas és ízletes marad.

A kovászos kenyér fogyasztása kedvezőbb az emberi test számára, mint az élesztős kenyér fogyasztása. A kovászos kenyerek a hosszú érési idő alatt lebontják a szénhidrátokat, így az ilyen kenyér vagy pékáru nem emeli meg hirtelen a vércukor szintet. A kovász és a „jó” baktériumok elő emésztik a keményítőt (glutént) a kenyérben.

2011-ben egy klinikai kutatás is megerősítette azt a tapasztalatot, mely szerint a kovásszal készült kenyérben a glutén olyan mértékig képes lebomlani, hogy a lisztérzékeny betegek számára is akár panaszmentesen fogyaszthatóvá válik. (Bár 2 betegnél a panaszmentesség ellenére a glutén okozta bélboholy atrófia kimutatható volt.) A klinikai panaszmentesség természetesen nem jelenti azt hogy a ténylegesen lisztérzékeny betegek számára akár kovászolással, de glutén tartalmú gabonából készült sütőipari termékek ajánlhatók lennének. A nem cöliákiás típusú glutén érzékenység esetén, ami ma már egy elfogadott új klinikai entitás, ez az eljárás azonban megoldást jelenthet. (Ez még további vizsgálatokat igényel.)

1. A termék összetevők (hajdina, köles, búzacsíra, zab, tönköly) élettani hatásai

6.1. A hajdina

A hajdina (Fagopyrum esculentum Moench), másnéven pohánka a Polygonaceae (Keserűfűfélék) családjába tartozó kétszikű növény. Görög nevét a bükkéhez hasonló, barnás-feketés terméshéjjal borított, háromélű, legömbölyített gúla (vagy piramis) alakú szemterméséről és nyílhegyet formázó leveleiről kapta.

Hazánkban a XV. század óta termesztik, főként a nagy magvú, fekete héjú Fagopyrum esculentum fajt, míg Japánban és Kínában a kis magvú, kesernyés ízű, több antioxidánst tartalmazó Fagopyrum tataricumfaj termesztése és fogyasztása elterjedtebb. Termesztése és fogyasztása a kenyérgabonák, a burgonya megjelenésekor visszaszorult, az 1980-as évektől kezdve azonban az egészséges táplálkozás hívei, kedvező beltartalmi értékei miatt - az amaránthoz hasonlóan - újra felfedezték.

A hajdina számos tekintetben – elsősorban tápanyagtartalma révén - előnyösebbnek tekinthető a fényezett rizsnél (a barna rizs esetében természetesen már más lenne a helyzet, mivel annak élelmirost-tartalma kedvezőbb a finomított változatnál). A hajdina lizin-, metionin- és arginintartalma meghaladja a búzáét, így a vegetáriánus étrendben is jól alkalmazható egyéb gabonákkal, magvakkal dúsítva. A hajdina termése és levele nagy mennyiségben tartalmaz rutint (P-vitamint vagy antipermeabilitási faktor, amely a polifenolokhoz tartozó bioflavonoid), amely a C-vitaminnal együtt a kötőszöveti kollagén anyagcseréjéhez szükséges.

Mivel erősíti a hajszálerek falát, csökkenti azok áteresztő képességét, ezáltal érbetegségek, magas vérnyomás megelőzésében is szerepe lehet. Gliadinmentes, ezért a lisztérzékenységben szenvedők is fogyaszthatják. Flavonoidtartalma révénis javasolható a szív- és érrendszeri betegségek, élelmirost-tartalma révén pedig a székrekedés és bélrendszeri daganatok megelőzésére. Előnyös tulajdonságai kihasználhatók a cukorbetegek étrendjében, magas vérzsír szint esetén is. A hántolt hajdina 100 grammjában 341 kcal, 9,77 gramm fehérje, 71,3 gramm szénhidrát, 1,73 gramm zsír és 3,7 gramm élelmi rost (a hántolatlanban közel 25 gramm) található. Ásványi anyagok tekintetében kálium-, foszfor-, magnézium- és nikkeltartalma emelhető ki. Vitaminok közül pedig a valódi gabonákra jellemzően a B1- és B2-, E-vitamin forrásának tekinthető.

Sütési tulajdonságai javításra szorulnak, ezért leginkább nagy sikértartalmú liszttel keverve használható kenyérsütéshez 10-30%-os arányban.

A hajdina héja több olyan fényérzékenyítő vegyületet tartalmaz (fagopyrin, filloerytrin), amelyek bizonyos embereknél mérgezést, fagopirizmust okozhatnak. Ezért a friss hajtásokat és a termést fogyasztás előtt le kell forrázni, csak azután használható fel, a mag külső héját pedig célszerű - hántolással vagy gőzöléssel – eltávolítani.

*Fagopirizmus*

A napsugárzás iránt a bőr érzékenységét fokozó és a táplálékkal felvett növényi anyagok (pohánkafélék, svéd vagy korcs here, lyukaslevelű orbáncfű, borsos keserűfű) következtében már mérsékelt napsugárzás hatására kialakuló bőrgyulladás a nem pigmentált bőrterületeken.

6.2. A köles

A *Poaceae* (Pázsitfűfélék) családjába tartozó köles (*Panicum miliaceum*) egyike a legrégebb óta termesztett gabonaféléknek. Ázsiában és Afrikában több mint 4000 éve ismerik. Különböző fajtái szerte a világban elterjedtek voltak, így például a *gyöngyköles*Afrikából származik, a *kanári köles* a Földközi-tenger vidékéről, az *afrikai köles* pedig Indiából. A napjainkban reneszánszát élő *egyszerű köles* (Panicum miliaceum L.), valamint az *olasz*és *japán köles*őshazája Kína volt, de lényegében egész Kelet-Ázsiában termesztették. A magyarok táplálkozásában központi helyét a kukorica elterjedése és a kenyér megjelenése is háttérbe szorította. Pedig már a honfoglalás idején is a magasabb társadalmi osztályok, és jóval később, a XVII-XIX. században is, a parasztság legfőbb ételei közé tartozott. Az 1980-as évekig nagymértékben csökkent a gabonafélék, a burgonya és a zöldség fogyasztása, így a köles szinte teljesen eltűnt az asztalainkról. Szerencsére a díszmadártartás, az egészségmegőrző, reform étrend térhódításával együtt a köles ismét elterjedtté, népszerűvé vált, így ez a sokoldalú gabona újra gazdagítja a receptúránkat.

A hántolt köles 100 grammja 350 kcal-t, 9,5 gramm fehérjét, 68,76 gramm szénhidrátot, 3,9 gramm zsírt és 3,8 gramm élelmi rostot tartalmaz. Számos ásványi anyag (pl. vas, fluor, foszfor, kén, cink, magnézium, kalcium, szilícium stb.) és vitamin (B1-, B2-, B6-vitamin, niacin) található benne. Emberi fogyasztásra a *hántolt*kölest használjuk, így vitamintartalma ugyan alacsonyabb, de niacintartalmának jelentős része a hántolást követően is megmarad.

A köles fogyasztása elsősorban májbetegség esetén javasolható rendszeresen, mivel metionin-, cisztin-, ciszteintartalma gyorsítja a máj regenerációját. Egyéb gyulladásos állapotok (például a hörgő-, vese-, hólyaggyulladás) vagy akár tüdőbetegség esetén is érdemes gyakran kölest az étrendbe tervezni. Gluténmentes, ezáltal a lisztérzékenyek is fogyaszthatják. Élelmi rostjai és vízmegkötő tulajdonsága révén a bélrendszeri daganatok elleni védelemben, a székrekedés és divertikulózis megelőzésében, valamint a cukorbetegség és zsíranyagcsere zavar esetén előnyös a fogyasztása.

6.3. A búzacsíra

Táplálkozási szempontból a búzacsíra gazdag forrása rostoknak, fehérjének és összetett szénhidrátoknak is. Olyan fontos vitaminokat tartalmaz, mint a folsav, az E-vitamin, a több féle B-vitamin. Az ásványi anyagok közül jelentős mértékben tartalmaz vasat, káliumot, cinket, kalciumot, magnéziumot, foszfort és szelént. Ezen kívül bővelkedik omega-3 zsírsavakban is. Egyes kutatások kimutatták, hogy a csíra fehérje hidrolizátumok növelték az antioxidánsok hatását a szervezetben. A búzacsírában természetesen előfordul egy oktakozanol nevű zsíralkohol, amely növeli az állóképességet és a teljesítményt, úgy hogy szabályozza a biokémiai energia előállító folyamatokat.

6.4. A zab

Az egyik legnépszerűbb teljes kiőrlésű gabona. A legismertebb zabfaj az Avena sativa. A zab egyik legfontosabb jellemzője, hogy tápanyag-összetétele meglepően kiegyensúlyozott. Gazdag szénhidrátokban és rostokban ( béta-glükán nevű poliszacharoid), más gabonákhoz képest több növényi zsiradékot és fehérjét tartalmaz. Emellett fontos forrása ásványi anyagoknak ( mangán, foszfor, magnézium,réz, cink, vas), vitaminoknak (folsav, B1- és B5, stb.). 100 gramm szárított zab 66 gramm szénhidrátot, 17 gramm fehérjét, 7 gramm zsiradékot, 10 gramm rostot és mindössze 389 kalóriát tartalmaz. A zab gazdag antioxidánsokban, köztük különféle polifenolok, illetve a sehol másutt nem fellelhető avenantramidok. Ezek növelik a nitrogén-monoxid gáz termelődését szervezetünkben, melynek értágító hatása van, de gyulladás- és viszketéscsökkentő hatásuk is ismert. Szintén nagy mennyiségben fordul elő a zabban a ferulasav nevű antioxidáns vegyület, mely többek közt csökkenti a vércukorszintet, valamint egyes rákfajták növekedését is gátolhatja.

A zabban található rostok közül érdemes kiemelni a béta-glükánt, mely vízben oldódik, illetve vastag, zselészerű védőanyagot képez a gyomor nyálkahártyáján. A béta-glükán többek közt csökkenti a vér LDL- és teljes koleszterinszintjét. A béta-glükán a C-vitaminnal közösen gátolja az LDL-koleszterin oxidációját, ezzel visszaszorítja az abból eredő káros következményeket.

Az említett zselészerű réteg késlelteti a gyomor kiürülését, ennek következtében lassabban szívódnak fel szervezetünkben a cukrok. A zab segít a vérnyomásunkat megfelelő szinten tartani, ezért rendszeres fogyasztása különösen ajánlott a túlsúlyos, illetve 2-es típusú diabétesszel küzdő emberek számára. Ezenfelül a késleltetett gyomor kiürülésnek köszönhetően tovább érezzük eltelve magunkat. Ez a jóllakottság érzés csökkenti az elhízás kockázatát. A béta-glükán továbbá serkenti egyes, az éhségérzetet gátló hormonok termelődését a bélben. Végezetül a béta-glükán a bélrendszerünkben található egészséges baktériumok növekedésére is jó hatással van.

A zab önmagában gluténmentes, de ha más gabonákat is feldolgozó üzemben őrlik, már sajnos glutént tartalmazhat.

6.5. A tönkölybúza

Fehér tönkölybúzaliszt (TBL 70), teljes kiőrlésű tönkölybúzaliszt (TBL 300). Magas a fehérjetartalma, ezért nagyon jól keleszthető. A búzához viszonyítva magasabb vitamin- és ásványianyag-tartalma van, a B12-vitamin kivételével az egész B-vitamin-csoport megtalálható benne. Bármelyik receptben (kenyérnél is), ahol búzalisztet említenek, felcserélhető tönkölyliszttel.

1. A cukorbetegség és megelőző állapotai, népegészségügyi jellemzőik.

Jelenlegi ismereteink szerint Magyarországon egy millió ember szenved cukrobetegségben. A betegek 95 %-a úgynevezett 2-es típusú cukorbeteg. Ezeknek a betegeknek 90 %-a túlsúlyos vagy elhízott. A cukorbetegség megelőző állapotai a kóros éhgyomri vércukor érték és a csökkent cukor tolerncia. A 2-es típusú cukorbetegség a civilizációs betegségek körébe tartozik, kialakulásában mozgásszegény életmódunk, egészségtelen táplálkozásunk egyeránt szerepet játszik. A túlsúlyos, a diabetest megelőző állapotban levő (prediabéteszes), vagy a már diabéteszes betegek étrendjében egyaránt hangsúlyt kapnak a teljese kiőrlésű gabonából készült sütőipari termékek.

1. Táplálkozási ajánlások cukorbetegek számára

A Magyar Diabétesz Társaság szakmai ajánlása 2017.

Az ajánlás értelmében a cukorbetegek étrendje alig különbözik az egészséges étkezéstől: kerülendők a finomított cukrok, a cukrozott üdítőitalok, az édes sütemények, a telített zsírsavakat nagyobb arányban tartalmazó élelmiszerek, ugyanakkor előnyben részesítendők a szénhidrátokat természetes formában tartalmazó élelmiszerek, a rostban gazdag zöldségek, gyümölcsök. Kívánatos továbbá, hogy igazodjon az érintett személy kezeléséhez, kezelési céljaihoz, egyéni igényeihez és a társadalmi-kulturális szokásokhoz.

Az étrendi előírások célja: elősegíteni és támogatni egészséges étkezési minták elsajátítását, a hasznos tápanyagban gazdag élelmiszerek, ételek és ajánlott mennyiségeik megismerését az egészség lehető legteljesebb megőrzése céljából, különös tekintettel a tápláltsági állapottal kapcsolatos egyéni célok elérésére és fenntartására az egyéni glykaemiás, vérnyomás- és vérzsírcélértékek biztosítására fentiek elérésével és hosszú távú fenntartásával a szövődmények megelőzésére vagy késleltetésére az egyéni táplálkozási szükségletek meghatározása, a fenti célok megvalósítását segítő betegegyüttműködés biztosítása választási lehetőségek felkínálásával, étrendi minták kidolgozásával annak erősítése, hogy az érintett személynek a kialakult állapot ellenére sem kell lemondania az étkezés öröméről a megszokott, makro- és mikronutriensekre fókuszáló információnyújtással szemben az egyéni igényekhez igazodó étrend gyakorlati ismeretekkel történő segítése.

Az adekvát táplálkozásterápia a diabetes-prevenció, a kezelés és az önmenedzselés eszköztárának integráns része. Gyakorlott dietetikus irányításával történő elsajátítása 1-es típusú diabetesben 0,3–1,0%-os, 2-es típusú diabetesben 0,5–2,0%-os HbA1c-csökkenést eredményezhet.

Az étrendtervezés szempontjai a diabetes különböző formáiban részben azonosak (az étrend összetétele), részben eltérőek (energiatartalom, az étkezések gyakorisága). Ez utóbbiakat befolyásolja az érintett személy tápláltsági állapota, energiaszükséglete, fizikai aktivitása, az alkalmazott vércukorcsökkentő gyógyszeres kezelés formája (nem-inzulintermészetű szerek, inzulin), valamint az egyes készítmények farmakokinetikája-farmakodinamikája is (hatáskezdet és -tartam, humán vagy analóg inzulinkészítmények).

Ajánlás 7. pontja:

A cukorbetegség minden formájában szükséges az egyénre adaptált és az érintett személlyel egyeztetett orvosi táplálkozásterápia alkalmazása a betegség felismerésétől kezdve, ennek érdekében kívánatos testre szabott dietetikai tanácsadás nyújtása, lehetőség szerint szakképzett dietetikus közreműködésével. („A” értékű evidencia)

1-es típusú diabetesben a kívülről bejuttatott inzulin biztosítja mind a nyugalmi, mind az étkezési inzulinszükségletet. 2-es típusú diabetesben késik az étkezési inzulin elválasztás korai fázisa, késik és elhúzódó a második, késői fázisa, továbbá, a keringésbe jutó inzulin az inzulinrezisztenciából adódóan nem képes hatását teljes értékűen kifejteni. Az inzulinválasz késéséből adódóan elégtelen vagy elmarad a májból történő cukor kibocsátás gátlása is, ami tovább emeli az étkezést követő vércukorszintet. Hosszú időn keresztül fennálló 2-es típusú diabetesben is kialakulhat az endogén (saját) inzulintermelés teljes megszűnése. A naponta több részre elosztott, szénhidráttartalmában meghatározott étrend segít az étkezések vércukoremelő hatásának korlátozásában. Ennek elsajátítása érdekében kívánatos, hogy minden cukorbeteg esetében meghatározásra kerüljenek a kezelési célértékek, és megismerjék az elérésüket és fenntartásukat biztosító, egyénre adaptált étrendi elveket.

Ajánlás 8. pontja

A 2-es típusú diabetes minden szakaszában alapvetően fontos a táplálék energiatartalmának tervezése, a szénhidrátfelvétel követése, számolása. („A”)

Normális testtömegű cukorbeteg számára naponta annyi energia felvétele szükséges, amennyit az – életkor, testmagasság, az anyagcsere jellemzői, a végzett napi tevékenység jellege, tartama, intenzitása függvényében – megkíván. Felnőtt, átlagos testalkatú és fizikai aktivitású cukorbetegek napi energiaszükséglete általában 7600–10 500 kJ, azaz 1800–2500 kcal (ami 25–30 kcal/kg energiabevitelt jelent). A napi energiaigény betegségeket követő lábadozás, terhesség, szoptatás idején nő, idősek esetében csökken.

A 2-es típusú diabetesben szenvedők többsége túlsúlyos. Az étrendi összetevők arányának és az egészséges táplálkozás szempontjainak biztosítása mellett szükséges az energiabevitel korlátozása. A folyamatos, nem erőltetett mértékű súlycsökkenés a glykaemiás kontroll (vércukor értékek, három havi vércukor átlagot reprezentáló HbA1c nevű labor érték) javulása mellett hozzájárulhat a vérnyomás- és a vérzsír-értékek rendeződéséhez is. Az energiaszükséglet napi 500–750 kcal-val történő csökkentése révén (férfiak esetében napi 1500–1800, nők esetében napi 1200–1500 kcal előirányzása, legalább 30 percnyi fizikai aktivitással és magatartásterápiával kiegészítve) fél év alatt ≥5% testsúlycsökkenés biztosítható.

Hangsúlyozni szükséges, hogy az energiatartalom megszorítása a kívánt súlyleadás és/vagy a glykaemia eléréséhez önmagában rendszerint nem eredményes, kellő eredmény csak a napi rendszerességű fizikai tevékenység növelésével együtt várható.

Ajánlás 9. pontja

A cukorbetegek táplálkozása során célszerű a napi szénhidrát- és energiafelvétel több alkalomra történő elosztása. („E” szintű evidencia)

Évtizedek során kikristályosodott klinikai tapasztalat, hogy a napi szénhidrát-mennyiséget inzulin nélkül kezelteken – az esetlegesen alkalmazott antidiabetikus kezelés függvényében – három-ötszöri, inzulinnal kezelteken a készítmény típusától függően három-hatszori alkalomra javasolt elosztani. Az alkalmanként kisebb szénhidrátterhelés mérsékli az étkezést követő vércukor-emelkedést, az étkezések gyakoriságának növelése pedig megelőzheti a nem kívánt vércukoresést. Napi háromnál többszöri étkezés esetén az egyes étkezések szénhidráttartalmát fő (hazai viszonyaink között reggeli, ebéd, vacsora) és köztes étkezésekre (szokásosan tízórai és uzsonna) javasolt elosztani.28 Indokolt esetben – pl. ha vércukoresés bekövetkezése a gyógyszeres terápia módosításával nem előzhető meg –, az étkezések száma a mért értékekhez vagy az érintett személy kívánságához igazítva növelhető. Ugyanígy, egyenletes vércukor-értékek esetén az érintett személy kívánságára az étkezések száma csökkenthető is.

Az étkezést követő vércukorszint-emelkedés maximuma általában egy óra múlva alakul ki, s három órán belül rendszerint lecseng. Az inzulinszekréciót nem befolyásoló tablettás vércukorcsökkentők (metformin, pioglitazon, SGLT-2-gátlók, akarbóz) önmagukban alkalmazva általában nem okoznak vércukoresést, s ennek kockázata alacsony a vércukorfüggő inzulinelválasztást okozó készítmények (DPP-4-gátlók, GLP-1-mimetikumok) esetében is. A hagyományos szekréciófokozó szerek (elsősorban a szulfanilureák, de a glinidek is) azonban „mindent vagy semmit” típusú, vércukor-szinttől független inzulinelválasztást eredményeznek, ami vércukoresés fokozott kockázatával jár. Ezt mérsékli az étkezések több részletre történő elosztása.

A különböző inzulinok hatásgörbéje ettől eltérő, s a vércukorszint alakulását az étkezési (prandialis) és bázisinzulinként alkalmazott készítmények esetleges interferenciája is befolyásol(hat) ja. Humán inzulinnal (gyors hatású reguláris és közepes hatású NPH-inzulinnal) történő kezelés mellett általában 6-7-szeri étkezés javasolt a táplálékfelszívódás és az inzulinok hatásdinamikájának eltéréséből adódó vércukoresések kiküszöbölésére. Még az ún. intenzív inzulinkezelés keretei között sem védhető ki a vércukor túlzott megemelkedése nagyobb mennyiségű – 80–90 grammot meghaladó – szénhidrát egyszerre történő bevitelét követően, mert a szubkután beadott reguláris, gyors hatású inzulin nem képes olyan gyors ütemben felszívódni és olyan magas vérszintet létrehozni, mint az az egészséges szervezet esetében megfigyelhető. Bár gyors hatású inzulinanalóggal folytatott intenzív konzervatív inzulinkezelés során az alkalmanként nagyobb mennyiségű szénhidrát vércukoremelkedést okozó hatása is jobban ellensúlyozható, a nagy egyszeri szénhidrátbevitel inkább kerülendő. A fentiekből adódóan gyors hatású inzulinanalóggal (lizpro-, aszpart-inzulinnal vagy glulizinnel) történő kezelés során – étkezési vércukorszint-szabályozó típusú (prandialis glukózregulátor, korábban „glinideknek” nevezett) orális készítményekkel (nateglinid, repaglinid) kezeltekhez hasonlóan – elégséges lehet az étkezés három alkalomra történő meghatározása. Háromszori étkezés általában elegendő napi 2-3 alkalommal bifázisos analóg készítményeket kapók esetében is (ún. prandialis premix [PPT], más elnevezéssel intenzív keverék terápia [IMT]), ritkábban azonban kis köztes étkezés beiktatása, elsősorban délelőtt, ilyenkor is szükséges lehet.

Ajánlás 10. pontja

A cukorbetegek étrendi összetevőinek arányát és szénhidráttartalmát minden esetben egyénre szabottan kell meghatározni. („B” értékű evidencia)

Korábban az 50–55% szénhidrát – benne >30 gramm élelmi rost –, 20–25% zsír, 15–20% fehérje összetételű étrend volt az általánosan ajánlott. Ezzel szemben, felmérések szerint nem terhes, középkorú felnőttek körében a napi energiaszükséglet ≈45%-ának szénhidrátokból, ≈36–40%-ának zsírból és ≈16–18%-ának fehérjéből történő fedezése a leggyakoribb. Különböző étrendek (mediterrán, DASH [Dietary Approaches for Stop Hypertension], vegán, low carb low fat) között nem találtak érdemi különbséget a glykaemiás hatékonyság tekintetében. Bár az étrend döntő hányadát a szénhidrátok alkotják, s mind mennyiségük, mind összetételük jelentősen befolyásolja a postprandialis vércukor-emelkedés mértékét, nincs egyértelmű bizonyíték ideális napi bevitelük tekintetében. Kívánatos, hogy – különösen az inzulinnal kezelt – cukorbetegek elsajátítsák a szénhidrát-számolás alapjait. A szénhidrátforrás tekintetében előnyben részesítendők a zöldségfélék, a teljes kiőrlésű gabonából készült ételek, a gyümölcsök és a tejtermékek, míg kerülni kell a hozzáadott zsírt, cukrot vagy sót tartalmazó ételeket és italokat. Az élelmi rostok étrendi aránya cukorbetegek esetében legalább azonosnak kell lennie a nem-cukorbetegeknek ajánlott mennyiséggel. A rosttartalom növelése előnyös a szénhidrátok felszívódásának lassítása tekintetében, emel-lett telítő értékénél fogva csökkentheti az étvágyat és javítja a bélműködést.

A szukróz (nádcukor, szaharóz) fogyasztása helyett más szénhidrátok izokalóriás mennyiségét ajánlott választani. Az elemi cukrot tartalmazó ételek gyors és jelentős vércukor-emelkedést okozhatnak. Azonos szénhidrátmennyiség más formában, pl. összetett szénhidrátként vagy élelmi rostokkal kiegészítve történő bevitelével a vércukorszint egyenletesebb, elhúzódóbb emelkedése érhető el.

Ajánlott, hogy a gyümölcscukor bevitele természetes formában (gyümölcsökkel, zöldségfélékkel) történjék. Bár újabb adatok szerint a fruktóz-fogyasztás nem emeli a trigliceridszintet, ha napi mennyisége csekély (kisebb, mint az összes energiabevitel 12%-a), a fruktózzal készült italok és édességek fogyasztása kerülendő, mert a fenti határ átlépésével járó többletkalóriák súlynövelő, valamint vérzsír-szintet befolyásoló hatása a keringési kockázatot fokozza.

A zsírok étrendi arányát és a zsiradékokat tartalmazó táplálékok összetételét minden esetben egyénre szabottan, a keringési kockázat figyelembevételével célszerű meghatározni. Korábbi ajánlások előirányozták az étrend optimális telített (saturated fatty acid: SFA, <10%, de LDL >2,5 mmol/l esetén <7%), többszörösen (polyunsaturated fatty acid: PUFA, ≈10%), illetve egyszeresen telítetlen zsírsav (monounsaturated fatty acid: MUFA, ≈10–12%) tartalmát, hozzátéve, hogy a szénhidrátok és a MUFA együttes aránya 60–70% legyen.28 Újabb tanulmányok nem szolgáltattak evidenciát ezen étrendi előírások egyértelmű előnyeire, bár több vizsgálat megerősítette, hogy a MUFA-gazdag mediterrán étrend csökkenti a 2-es típusú diabetest kísérő keringési kockázatot.

Nincs egyértelmű bizonyíték eicosa (eicosa penthenic acid: EPA)-, illetve docosapenténsav (docosa penthenic acid: DPA) étrendi pótlásának a 2-es típusú cukorbetegek keringési eseményeit megelőző hatására. Bár az EPA, DPA, valamint az α-lino-lénsav étrendi pótlása nem szolgáltatott meggyőző adatokat a 2-es típusú diabetes keringési eseményeinek csökkentésére, arányuk étrendi növelése diabeteses és nem-cukorbeteg személyeknek egyaránt tanácsolható, mivel előnyösen befolyásolják a vér lipoprotein összetételét és csökkenthetik az állapotot kísérő keringési kockázatot. Ajánlott hetente két alkalommal hal, főleg zsírban gazdag tengeri hal étrendbe illesztése.

Dyslipidaemiával szövődött diabetesben előnyös lehet napi 1,6–3,0 gramm növényi sztanol vagy szterol fogyasztása. A növényekben található szterinek a szervezetbe jutva, receptoraikhoz történő kapcsolódásuk révén mérséklik a táplálékkal fölvett koleszterin felszívódását. A fitoszterinekkel dúsított élelmiszerek fogyasztása ezért kedvező, mert csökkenthetik a szérum össz- és LDL-koleszterintartalmát.

Célszerű a transz-zsírsavak étrendi bevitelének csökkentése, mert mérsékelheti a szérum LDL-és növelheti HDL-koleszterintartalmát. A 2-es típusú diabetest az esetek túlnyomó többségében atherogen dyslipidaemia kíséri, amelyet a szérum triglicerid, valamint kis, nagysűrűségű LDL-koleszterin tartalmának emelkedése, s a HDL-koleszterinszint csökkenése jellemez.70 Hasonló eltérések figyelhetők meg metabolikus szindrómával társult 1-es típusú diabetesben is („double diabetes”), míg a kívánttól elmaradó glykaemiás kontroll a diabetes mindkét típusában emeli a triglicerid (és csökkenti a HDL-koleszterin) szintet. A dyslipidaemia felgyorsítja az atherogenesist, az emelkedett vércukorértékekkel együtt fokozza az oxidatív stresszt, lipidperoxidáció bekövetkeztét. A transz-zsírsavak e folyamatok további károsodását okozhatják, étrendi bejutásukat ezért a lehető legkisebb mértékűre kell szorítani cukorbeteg és nem-diabeteses személyeken egyaránt.

Az étrend fehérjetartalmának egyénre szabott meghatározása célszerű. Ellentétes megfigyelések ismeretesek arról, hogy vesebetegségtől mentes cukorbetegeken az étrend fehérjetartalmának növelése (az össz-energia 20–40%-ára) hogyan befolyásolja – javítja-e – a glykaemiás kontrollt, a vér koleszterin , LDL-koleszterin , illetve trigli-ceridtartalmát. A vizsgálatok nagyobb része nem támasztja alá a nagyobb bevitel előnyeit.67 Az új nemzetközi ajánlások az étrend fehérjetartalmának 0,8 gramm/testsúlykg/napra történő megálla-pítását javasolják, a vesefunkció-beszűkülés súlyosságától függetlenül. Az ennél nagyobb mértékű fehérjemegszorítás nem tanácsolható, mert érdemben nem javítja a glykaemiás kontrollt, nem mérsékli a keringési kockázatot és nem lassítja a glomerularis filtráció további romlását. Fontos annak ismerete, hogy 2-es típusú diabetesben a fehérjefogyasztás a vércukorszint emelkedése nélkül növeli az inzulinszekréciót, ezért magas fehérjetartalmú szénhidrátforrások használata kerülendő.

A cukorbeteg az étrendjét a szokásosan ajánlott – azaz egészséges és értékes tápanyagforrásokban gazdag – élelmiszerekből állítsa össze és ne „diétás” termékeket fogyasszon. A köztudatban keringő „diétás élelmiszer” fogalom sok félreértéshez vezetett. Ilyen jelölésű ételek választásakor gyakran feledésbe ment, hogy – a napi szénhidrát-mennyiségbe beszámítható cukorhelyettesítőkkel (pl. fruktóz, xilit, szorbit) együtt – szénhidráttartalmuk egyező, sőt, akár nagyobb is lehet a „nem-diétás” azonos termékhez viszonyítva (pl. a „diétás” sörök egy része, „diétás” méz). A finomított szénhidrátokat (pl. az elemi állapotú cukrot), hozzáadott cukrot tartalmazó élelmiszerekkel és italokkal szemben a természetes alap-anyagok előnyben részesítése ajánlott. Az ilyen és hasonló tévedések megelőzése céljából született az Európai Parlament és Tanács határozata nyomán 2016. július 20-án hazánkban is hatályba lépett rendelet, amely a diétás/diabetikus élelmiszerek jelzést megszüntette.

Cukorbetegek számára csak mérsékelt alkoholfogyasztás tanácsolható, mert az alkoholfogyasztás fokozhatja a nem kívánt vércukoresés kockázatát, különösen inzulinelválasztást fokozó szereket vagy inzulin(oka)t kapó személyek esetében. A szervezetben jelen lévő alkohol – lebomlásáig – gátolja a májban történő glikogénbontást és kö-vetkezményesen, a vércukoresés ellensúlyozását szolgáló hepatikus glukózkibocsátást. Tanácsolható ezért, hogy a cukorbeteg – ha kívánja – elsősorban a főétkezésekhez kapcsolódóan fogyasszon alkoholt. Cukorbeteg nők számára naponta legfeljebb 1, férfiak részére 2 egység fogyasztása tanácsolható. A WHO korábban meghatározta a különféle szeszes italok egy egységnyi mennyiségét, ami 1–1,5 dl bornak, 3 dl sörnek, 3 cent töményitalnak, azaz ≈15 gramm tiszta alkoholnak felel meg.

Napi 1–3 – babkávéból készült – eszpresszókávé, illetve 2–4 csésze tea fogyasztható. A koffein, tein nem emeli a vércukor szintjét.

Vitamin-, ill. ásványisó-készítmények kedvező hatása nem igazolt. Antioxidánsok rutinszerű adása nem ajánlott – szövődmények megelőzésére/késleltetésére gyakorolt hatásuk eddig nem igazolódott –, megadózisok tartós adása ártalmas.

Ajánlás 11. pontja

A glykaemiás index fogalmának elsajátíttatása célszerű, mert az segítheti az anyagcserekontroll javulását. („C” típusú evidencia)

A magas glykaemiás indexszel rendelkező ételek gyorsabb felszívódásuk révén korai vércukor-emelkedést okoznak. Azonos tápértékű élelmiszerek, élelmi anyagok alacsony glykaemiás indexű változatainak fogyasztása vagy alacsony glykaemiás indexű étel választása mérsékelheti az étkezés utáni vércukorszintet.

Ajánlás 12. pontja

Energiamentes és alacsony energiatartalmú édesítőszerek használata ajánlott, mert ezek csökkenthetik a napi szénhidrát- és energiafelvételt. („B” típusú evidencia)

A korábbi – nevezéktanilag is összekeverhető – cukorhelyettesítő és cukorpótszer, illetve természetes és mesterséges édesítőszer csoportok helyett ma energiamentes (étrendi beszámítás nélkül fogyasztható) és étrendbe beszámítandó csoportokat különböztetünk meg. Az előbbiek egy része szintetikusan előállított (szacharin, ciklamát, aceszulfám-K, aszpartám, szukralóz), más része ter-mészetben előforduló (sztívia, édes fehérjék: taumatin, neoheszperidin, monellin, mabinlin stb., többségük nincs kereskedelmi forgalomban). A beszámítást nem igénylő változatok fehérjetartalmuk révén – csekély – energiát tartalmaz(hat)nak. Az étrendbe beszámítandó származékok a fruktóz és a tagatóz kivételével – amelyek elemi cukrok – cukoralkoholok (xilit/ol/, laktit/ol/, szorbit/ol/, mannit/ol/, maltit/ol/, isomaltit/ol/). Valamennyi esetében meghatározták tanácsolható napi adagjukat (adviseable daily intake: ADI), amely dózis alatti mennyiségben történő használatuk egészségkockázat nélkül folytatható.

E szerek különböznek egymástól édesítőerejükben, esetleges mellékízt okozó hatásukban, valamint hőstabil (ízhatását melegítést követően is megtartó: ciklamát, aceszulfám-K), illetve hőlabilis természetükben (szacharin, aszpartám, szukralóz). Az aszpartám fényérzékeny is, s a lejárati időn túl elbomlik (a felhasználásával készült termékek édes ízüket elveszítik). Ez utóbbi vegyület fenilalanin-származék, fenilketonuriában szenvedők ezért nem használhatják. A forgalomban lévő mesterséges édesítőszerek (újabb elnevezéssel: intenzív édesítőszerek) kisebb része egykomponensű, többségük azonban kombináció, amelyek élvezeti, hasznosíthatósági sajátosságai az összetevők függvényében változnak.

Az Amerikai és Európai közös ajánlás. („Medical nutrition therapy”)

A közös amerikai – európai ajánlás alapelveiben a mgyarhoz hasonló, 1 évvel későbbi megjelenése ellenére érdemi új elemet nem tartalmaz, így részletes ismertetésétől eltekintek. Az egyénnel egyeztetett, a kezelési rendszerhez adaptált étkezési minták elsajátítása nagy hangsúlyt kap. A mediterrán típusú étrend alkalmazásával végzett vizsgálatok kedvező eredményei kiemelésre kerültek.

1. Javaslatok a marketing anyag tartalmára vonatkozóan.

A túlsúlyos, a diabetest megelőző állapotban levő (prediabéteszes), vagy a már diabéteszes betegek étrendjében egyaránt hangsúlyt kapnak a teljese kiőrlésű gabonából készült sütőipari termékek.

A tervezett sütőipari fejlesztések esetén érdemes hangsúlyozni:

1. A teljes kiőrlésű lisztek előnyös voltát általában.
2. A teljes kiőrlésű lisztek magas beltartalmi értékét.
3. A kiegészítő alapanyagok egyedi előnyeit, magas beltartalmi értékét. Közülük is kiemelném a zabot, mely számos előnye miatt a fejlesztési sor első megvalósuló kenyerének összetevője lehetne.
4. A magas rosttartalom és a mikrobiom kapcsolatát.
5. Az egészséges mikrobiom betegségmegelőző szerepét.
6. A magas rosttartalom és az elnyújtott felszívódás, mérsékeltebb vércukor emelő hatás jelentőségét.
7. A Dr. Bread kenyércsaládhoz használt teljes kiőrlésű liszt garantált toxinmentességét.
8. A kovászolás potenciális előnyét.
9. A teljes kiőrlésű lisztből készült kenyerek fogyasztásának előnyét túlsúly, elhízás, diabétesz esetében, amikor is az új kenyércsalád a testsúlycsökkentő, majd az elért súlycsökkenés után az alacsonyabb testsúlyt megtartó étkezéseknek fontos részét képezheti.

Irodalomjegyzék:

Henter Izabella, Dr. Mramurácz Éva, Szabó Zsuzsanna: Táplálkozástani és élelmezéstani ismeretek.  
Líceum Kiadó Eger, 2013.

Biró György: A bél-mikrobióta, a humán mikrokozmosz egészséget befolyásoló eleme - szakirodalmi áttekintés. Élelmiszervizsgálati közlemények – 2015. LXI. évf. 2. szám.

Claesson MJ, Jeffery IB, Conde S et al. (2012): Gut microbiota composition correlates with diet and health in the elderly. Nature 488:178-184

Harrison P. (2014): Is Your Gut Ruling Your Brain on Food Choices? Medscape www.medscape.com/ viewarticle/831069

Alcock J, Maley CC, Aktipis CA. (2014): Is eating behavior manipulated by the gastrointestinal microbiota? Evolutionary pressures and potential mechanisms. Bioassays DOI 10.1002/bies.201400071

Holscher HD, Caporaso JG, Hooda S et al. (2015): Fiber supplementation influences phylogenetic structure and functional capacity of the human intestinal microbiome: follow-up of a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 101:55-64.

Jinesh Kochar et al.: Breakfast cereals and risk of hypertension in the Physicians' Health Study I.  
Clinical nutrition 31(1):89-92 · DOI: 10.1016/j.clnu.2011.08.001

Di Cagno R., De Angelis M., Auricchio S., et al: Sourdough bread made from wheat and nontoxic flours and started with selected lactobacilli is tolerated in celiac spue patients. Appl Environ Microbiol 2004; 70: pp. 1088-1096.

Rizzello C.G., De Angelis M., Di Cagno R., et al: Highly efficient gluten degradation by lactobacilli and fungal proteases during food processing: new perspectives for celiac disease. Appl Environ Microbiol 2007; 73: pp. 4499-4507.

Catassi C., Fabiani E., Iacono G., et al: A prospective, double-blind, placebo-controlled trial to establish a safe gluten threshold for patients with celiac disease. Am J Clin Nutr 2007; 85: pp. 160-166.

Greco L1, Gobbetti M, Auricchio R, Di Mase R, Landolfo F, Paparo F, Di Cagno R, De Angelis M, Rizzello CG, Cassone A, Terrone G, Timpone L, D'Aniello M, Maglio M, Troncone R, Auricchio S.  
Safety for patients with celiac disease of baked goods made of wheat flour hydrolyzed during food processing. Clin Gastroenterol Hepatol. 2011 Jan;9(1):24-9. doi: 10.1016/j.cgh.2010.09.025. Epub 2010 Oct 15.

Friedrichné Irmai Tünde: Lisztek. Táplálkozási Akadémia Hírlevél 9. évf. 12. szám 2016. december

Buzás Gizella: Szakáruismeret :Gabona, malom-, tészta- és sütőipari áruk. http://docplayer.hu/14396270-Gabona-malomteszta-es-sutoipari-aruk.html

Rodler Imre: Tápanyagtáblázat. Medicina, Budapest, 2005

Rodler Imre: Élelmezés és táplálkozásegészségtan,.Medicina, Budapest,, 2005

Codex Alimentarius Hungaricus 2-201 számú irányelv Malomipari termékek

Gasztonyi Kálmán: A kenyérkészítés folyamatai I. Sütőiparosok, pékek: 49. évf.

Gasztonyi Kálmán: Amit a búzalisztek sütőipari értékéről tudni illik…Sütőiparosok, pékek LI. évfolyam 6. szám

Csíki Sándo: A legjobb lisztek. Magyar Konyha magazin, 2014.04.15

Liszt kisokos - Melyiket válasszam? 2009.09.23. http://tudatosvasarlo.hu/cikk/liszt-kisokos-melyiket-valasszam

Szűcs Zsuzsanna: A gabonafélékről. Új Diéta, 2002-04

2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015. <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/> U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture

Orvosi táplálkozásterápia MDT 2017-es ajánlás DIABETOLOGIA HUNGARICA XXV. évfolyam 1. szám

Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, et al.: Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: A patient-centered approach: Update to a position statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. Diabetes Care 2015; 38: 140-149. doi:10.2337/dc14-2441

A diabetes mellitus kórismézése, a cukorbetegek kezelése és gondozása felnőttkorban. A Magyar Diabe­tes Társaság szakmai irányelve, 2011 (szerk: Jermendy Gy, írta: Gaál Zs, Gerő L, Hidvégi T, Jermendy Gy, Kempler P, Winkler G). Diabetologia Hungarica 2011; 19(Suppl 1): 5-72.

A diabetes mellitus kórismézése, a cukorbetegek kezelése és gondozása felnőttkorban. A Magyar Diabe­tes Társaság szakmai irányelve, 2014 (szerk: Jermendy Gy, írta: Gaál Zs, Gerő L, Hidvégi T, Jermendy Gy, Kempler P, Winkler G, Wittmann I). Diabetologia Hungarica 2014; 22(Suppl 1): 2-84.

American Diabetes Association: Foundations of care and comprehensive medical evaluation. Diabetes Care 2016; 39(Suppl 1): S23-S35. doi:10.2337/dc16-S006

Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al.: Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. Diabetes Care 2013; 36: 3821-3842. doi:10.2337/dc13-2042

American Diabetes Association: Obesity management for the treatment of type 2 diabetes. Diabetes Care 2016; 39(Suppl. 1): S47-S51. doi:10.2337/dc16-S009

Kelly T, Dyson P (eds): Evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of dia­betes. Diabetes UK 2011 May

https://www.diabetes.org.uk/ Documents/ Reports/ nutritional-guidelines-2013-amendment-0413.pdf

Manjunath CN, Rawal JR, Irani PM, Madhu K: Atherogenic dyslipidemia. Ind J Endocrinol Metab 2013; 17: 969-976. doi:10.4103%2F2230-8210.122600

American Diabetes Association: Nutrition recommendations and interventions for diabe­tes. A position statement of the American Dia­betes Association 2008; 31(Suppl. 1): S61-S78. doi:10.2337/dc08-S061

Gerő L, Hidvégi T, Winkler G: Édesítőszerek a cukorbetegek diétájában – mit és mennyit fogyaszthat a beteg? Diabetologia Hungarica 2016; 24: 7-14.

Horváth M: Fizikai aktivitás (in: Winkler G, Baranyi É /szerk./: Gyakorlati diabetológia 2010., Melánia Kiadó, Budapest, 2010.) pp. 73-85.

Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)  
Diabetologia https://doi.org/10.1007/s00125-018-4729-5