

# A szukralóz – review tanulmány

## The sucralose – review study

DOI: 10.21486/recreation.2023.13.1.1



### ÖSSZEFOGLALÁS

Az energiát nem adó édesítőszer, ahova a szukralóz is tartozik, hatását mind a mai napig vizsgálják – hosszú és rövid távon is. Jelentőségét az emberek közti széles körű elterjedése és fogyasztása okozza, annak látszólagos ártalmatlanságának köszönhetően. Azonban még mindig sok az ellentmondásos eredmény a szervezetre történő hatásokat illetően. A vizsgálatok részét képezik többek között a mikrobiomra, inzulinérzékenységre, inzulinválaszra, vércukorgörbére történő hatásai, valamint az összefüggései a rák előfordulási kockázatával. 2000-ben 0-15 mg/ttkg/nap értékben határozták meg a szukralóz javasolt napi beviteli mennyiségét, 2003-ban pedig felkerült az Európai Unió engedélyezett adalékanyagok listájára is (Lugasi, 2016).

**Kulcsszavak:** szukralóz, energiát nem adó édesítőszer, mikrobiom, szénhidrát-anyagcsere, rák



### ABSTRACT:

Short- and long-term effects of non-nutritive sweeteners, where the sucralose belongs to as well, are being investigated nowadays too. Its importance is due its widespread distribution and consumption, because of its apparent harmlessness. However the effects on the body are still controversial. Effects of sucralose are investigated among other things on gut microbiome, on insulin sensitivity, on insulin response, on the blood sugar curve and association between artificial sweeteners intake and cancer risk. The acceptable daily intake (ADI) is 0-15 mg/kg/d from 2000 and it is an EU-allowed additive from 2003 (Lugasi, 2016).

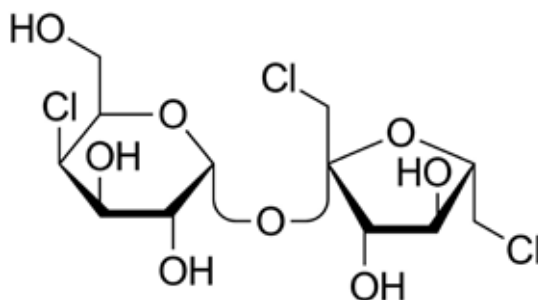
**Keywords:** sucralose, non-nutritive sweeteners, mikrobiom, carb metabolism, cancer

**A szukralóz alapja a szacharóz, amelyből mesterségesen, többlépcsős szintézissel (szelektív klorinálással 1,4,6-triklórl-galakto-szacharóz) állítják elő (Lugasi, 2016).** Az így kapott édesítőszer, a szukralóz körülbelül **600-szor édesebb** a szacharóznál, ugyanakkor ahhoz nagyon hasonló minőségi profillal rendelkezik (Risdon, 2021).

**Hőstabil** (hevítés hatására nem válik keserűvé, nem bomlik le), kellemetlen utóízzel nem rendelkezik (Nébih, 2019).

**Vízben jól oldódó**, alacsony és magas hőmérsékleten is stabil vegyület. Néhány üdítőben a savas közeg hatására alkotórészeire hidrolizál, melyeket a szervezet nem tud hasznosítani (Lugasi, 2016).

A szukralóz **nem metabolizálódik**, csak 15%-a szívódik fel a bélrendszerből, majd a vésén keresztül választódik ki a vizelettel (Lugasi, 2016).



A szukralóz szerkezete

Korábban a hiányos, nem teljesen tisztázott tudományos háttér miatt toxikológiailag nem elfogadhatónak ítélték.

Az 1990-es és 2000-es években mintegy 100 különböző vizsgálatban tanulmányozták és **igazolták a szukralóz ártalmatlanságát**. 2000-ben 0-15 mg/ttkg/nap értékben határozták meg az ajánlott napi beviteli mennyiséget, 2003-ban pedig felkerült az EU engedélyezett adalékanyagok listájára is (Lugasi, 2016).

Az FDA és az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (European Food Safety Authority) is jóváhagyta a szukralózt, akik 5-15 mg/ttkg/nap mennyiségben határozták meg az elfogadható napi beviteli értéket (ADI – acceptable daily intake) (Risdon, 2021).

Az adalékanyagok azonosítására szolgáló, nemzetközileg elfogadott és használt rendszerben E955-ös számmal jelölik. Az édesítőszer (a csomagolóanyagok és fényezőanyagok mellett) az E900-as csoportba tartoznak (Lugasi, 2016).

**Kedvező tulajdonságai miatt számos területen használják az élelmiszeriparban** – asztali édesítőszeren túl felhasználják még többek között jégkrémekben, tejtermékekben, italokban, édességekben, desszertekben, konzervekben (Lugasi, 2016).



Szerző:  
**GÖLÖNCSÉR ADRIENN**  
Munkahely: Magyar Football Akadémia, Honvéd FC  
goloncseradrienn@gmail.com



Szerző, rovatszerkesztő:  
**DR. HABIL. FRITZ PÉTER**  
okleveles táplálkozástudományi szakember  
az egészségtudományok doktora  
egyetemi docens  
Ferencvárosi Torna Club,  
Miskolci Egyetem  
pfriz@hotmail.hu  
Tudományos tevékenysége:  
doktori iskolában témavezető  
Főbb kutatási terület:  
sporttáplálkozás, rekreáció



adatok még mindig ellentmondásosak (*Bueno-Hernandez et al., 2020*).

A vizsgálatban 137 fő, 18–35 év közöttiek vettek részt, akiknek nem volt inzulinrezisztenciája. Három csoportba osztották őket: a) önkéntesek, akik 48 mg szukralózt kaptak, b) önkéntesek, akik 96 mg szukralózt, és c) kontroll csoport, akik placeboként vizet kaptak. Minden résztvevő elfogyasztotta 15 perccel a glükózadagolást megelőzően a szukralózt vagy a placebót. Ezek után két alkalommal mindenki átesett egy 3 órás OGTT-vizsgálaton, amiket a nulladik és tizedik héten végeztek. Mindkét teszt esetén 15 percenként mérték a szérum inzulin- és glükózsinteteket (*Bueno-Hernandez et al., 2020*).

A nulladik héthez képest a 10 heti szukralózfogyasztás emelte az inzulinszinteket az a) csoportban (0., 30., 105. és 120. percekben), emelte a vércukorszinteket az a) csoportban (-15., 0. és 120. percekben), és növelte az inzulin görbét az a) és b) csoportokban egyaránt. A Matsuda index (teljes test-inzulinérzékenység) csökkent a 48 mg szukralózt fogyasztó a) csoport körében (*Bueno-Hernandez et al., 2020*).

**Ezek az eredmények alátámasztják, hogy a hosszú távú szukralózfogyasztás hatással lehet az inzulin- és vércukorválaszokra a nem-inzulinrezisztens, normál BMI-vel rendelkező, fiatal felnőttek körében is,** habár a hatások nem konzisztensek az adagolással, így további kutatások szükségesek (*Bueno-Hernandez et al., 2020*).

## RISDON ÉS TÁRSAI A SZUKRALÓZ KARDIOMETABOLIKUS HATÁSÁT VIZSGÁLTÁK.

**Egyértelmű, hogy a hozzáadott cukor rendszeres fogyasztása összefüggésben áll a súlygyarapodással, elhízással,** növeli a II-es típusú diabetes mellitus, szív koronária betegségek és a stroke kialakulásának kockázatát (*Dalenberg et al., 2020*).

**Riasztó azonban, hogy az újonnan megjelenő bizonyítékok arra utalnak, hogy a cukor kiváltására használt alacsony- vagy nullkalóriás édesítőszer fogyasztása (melyen belül a leggyakrabban használt szer a szukralóz) kardiovaszkuláris mortalitási kockázat növekedésével jár.** Sőt, a túlsúlyos, obese esetekben ez a hatás felerősödik (*Risdon et al., 2021*).

A megfigyeléses tanulmányok metaanalízise a testtömeg, a BMI és a 2-es típusú cukorbetegség előfordulásának növekedését jelzik az édesítőszeres italokat fogyasztó emberek körében. Sőt, három nagy kohorsz-tanulmány Európából és az Egyesült Államokból azt mutatja, hogy nőtt a bármilyen okból bekövetkező halálozás azoknál, akik naponta legalább 2 pohár édesítőszeres italt fogyasztanak (*Risdon, 2021*).

**A szukralóz legnyilvánvalóbb hatása az édes ízérzés keltése** az édességérzékelő receptorok, mechanizmusok stimulálásával (*Risdon, 2021*).

Az édes ízérzékelő receptor egy heterodimer C osztályú, G-proteinhez kapcsolt receptor, amely TAS1R2 (taste receptor type 1, member 2, azaz 1. típusú ízreceptor, 2. tag) és TAS1R3 (1. típusú ízreceptor, 3. tag) alegységekből áll

az ízlelőbimbókban. Míg a glükóz magas koncentrációban képes aktiválni ezeket a receptorokat, addig az édesítőszer sokkal kisebb mennyiségben fejti ki hatását (*Risdon, 2021*) (*Lee – Owyang, 2019*).

A közelmúltban felfedeztek több, édes ízt érzékelő receptort is, többek között a béltraktusban, de agyban, a hipotalamuszban is (*Lee – Owyang, 2019*).

Vita tárgyát képezi, hogy az alacsony kalóriatartalmú vagy kalóriamentes édesítőszerknél is fennáll-e az összefüggés ezek fogyasztása és a szervezetre történő hatása, **súlygyarapodás és anyagcsere-problémák felépése között** (*Dalenberg, 2020*).

Dalenberg és társai kutatása bemutatta, hogy 10 napon át történő szukralózos ital fogyasztása (szénhidrát-fogyasztással együtt) csökkentette az inzulinérzékenységet egészséges embereknél, valamint korrelált a közepagi reakciók csökkenésével is (*Dalenberg et al., 2020*).

Az ízérzékelés nem változott és a kizárólagos szénhidrát-fogyasztás nem volt hatással, de az eredmények rávilágítanak, hogy **a szénhidrát jelenlétében történő szukralózfogyasztás romló szénhidrát-anyagcserét okoz,** ami a bél-agy tengely szénhidrátanyagcseré-szabályozási zavarára utal (*Dalenberg et al. 2020*).

Az édesítőszerrel összefüggésbe hozzák az édes íz iránti sóvárgás és étvágy növekedésével is, melyek közvetten hozzájárulhatnak a túlsúly, elhízás és metabolikus zavarok (pl. diabetes) emelkedett kockázatához, azonban ez korábban még cáfoltnak tűnt (*Szűcs et al., 2016*).

**Több kísérleti tanulmány is rákkeltő hatást feltételez, de hiányoznak a megfelelő epidemiológiai bizonyítékok.** Debras és társai kutatásának a célja az volt, hogy megvizsgálják az összefüggéseket a mesterséges édesítőszer-bevitel (leggyakrabban fogyasztottak: aszpartám [E951], aceszulfám-K [E950] és szukralóz [E955]) és a rákkockázat között. **Az élelmiszeripar által használt mesterséges édesítőszernek számos krónikus betegségre gyakorolt káros hatása mára már jól ismert.**

Vitatják ezeknek az élelmiszer-adalékanyagoknak a biztonságosságát, és ellentmondó eredmények születnek a betegségek etiológiájában betöltött szerepükről. Ezen kutatás keretén belül összességében több mint 102 000 francia felnőtt populáción alapuló kohorsz vizsgálatot végeztek (*Nutri-Net Santé, 2009–2021*), medián követési idő 7,8 évvel. Az édesítőszer fogyasztását ismételt 24 órás étrendi naplóval állapították meg.

Az édesítőszer és a rák előfordulása közötti összefüggéseket Cox-féle arányos kockázati modellekkel értékelték. A kockázati modell igazodik korhoz, nemhez, iskolai végzettséghez, fizikai aktivitáshoz, dohányzáshoz, testtömeg-indexhez, magassághoz, súlygyarapodáshoz, cukorbetegséghez, családban előfordult rákhoz és a 24 órás étkezési naplók számához. Alapul vették az energia, alkohol, nátrium, telített zsírsavak, rost, cukor, gyümölcs és zöldség, teljes kiőrlésű élelmiszerek és a tejtermékek bevitelét. A tanulmánynak voltak korlátai (szelekciós torzítás, fordított ok-okozati összefüggés), de igyekeztek különböző elemzésekkel kiküszöbölni ezeket (*Debras et al., 2022*).





## ÉDESÍTŐSZEREK ÉS RÁK KAPCSOLATA

**Következtetésképp a mesterséges édesítőszereket nagyobb mennyiségben fogyasztók körében magasabb volt minden rákkialakulásnak kockázata az ezeket nem fogyasztókhoz képest.** Minden édesítőszer esetén magasabb volt az elhízásfüggő rákok kialakulásának kockázata, de az aszpartám és az acelszulfám-K esetén különösen fokozott volt a rákmanifesztáció rizikója más testrészekben is (*Debras et al., 2022*).

Az Európai Unióban minden gyártó köteles bizonyos információkat megadni a termékéről, hogy a vásárlók tájékozott döntést hozhassanak. Kötelesek megadni az előrecsomagolt termékek nevét, összetevők listáját adalékanyagokkal együtt, allergén információkat, bizonyos összetevők mennyiségét, minőségmegőrzési vagy fogyaszthatósági időt, származási országot, az Unióban bejegyzett élelmiszer-vállalkozó vagy az importőr nevét és címét, nettó mennyiségét, különleges tárolási és/vagy felhasználási feltételeket, szükség esetén felhasználási útmutatót, alkoholtartalmat, tápértékjelölést, valamint figyelmeztetést, ha gyerekek nem fogyaszthatják az adott terméket (*EP, 2011*).

**Az élelmiszer-adalékanyagoknak szigorú uniós előírásoknak kell megfelelniük. Ide tartoznak az édesítőszerek, tartósítószer, anti-oxidánsok és színezékek.**



Sugarfree (cukormentes)

Olyan összetevők mennyiségét kötelező megadni százalékban, melyek neve szerepel a termék megnevezésében vagy amely a jelölésen szóval, képpel, ábrával hangsúlyozva van, vagy amely alapvetően jellemez egy élelmiszert, és megkülönbözteti azt más élelmiszerektől (*EP, 2011*).

A mennyiségi jelölés nem kötelező többek között, ha az

összetevőre, melyre „édesítőszerrel” vagy „cukorral és édesítőszerrel” jelölés vonatkozik, vagy ha az élelmiszer nevét ez a jelölés követi (*EP, 2011*).

**Minden termékre igaznak kell lennie, hogy az édesítőszerek mennyisége nem haladhatja meg a napi beviteli limitet, de nézzük meg, mi a helyzet, amikor több ilyen terméket is fogyaszt az egyén egy nap folyamán.** Összehasonlítottunk ehhez két esetet, az egyik esetben egy egészségtudatosnak vélt normál étrendet veszünk alapul, másikban pedig egy étrend-kiegészítőket használt sportoló étrendjét. Nehezíti a számításokat, hogy nincs mennyiségi jelölés az egyes termékek címkéin.

### Egészségtudatos egynapos mintaétrend

Egészséges, ülőmunkát végző, alacsony aktivitású, 70 kg-os felnőtt férfi étrendje

Napi szukralózbaviteli limit: 350–1050 mg/nap.

**Reggeli:** otthon készített almás-fahéjas zabkása, eritrittel édesítve

**Délelőtt folyamán:** 0,5 l zero zöldtea, 0,5 l zero kóla, korpovit keksz

**Ebéd:** Húsleves, Bolognai spagetti, kevert saláta olívaolajjal, zero túró desszert

**Délután folyamán:** mandarin, mandula, sonkás szendvics

**Vacsora:** Tonhalsaláta, főtt tojás, piritós, vörösbor

**Folyadék a nap folyamán:** 1,5 l vizet, 2 csésze kávétej, édesítés nélkül.

**Étrend-kiegészítők:** D-vitamin (*kapszula*), C-vitamin (*tabletta*)

Ebben a napban az egészségtudatosság miatt választott „zero” termékek közül a zero zöldtea (*aceszulfám-K, szukralóz*), a zero kóla (*aszpartám, aceszulfám-K*), valamint a zero túró desszert (*maltit, eritrit, szteviol-glikozid*) tartalmaznak édesítőszereket, valamint otthoni ételkészítéskor használtak eritritet édesítésre.

Mennyiségi jelölést egyik sem tartalmaz, de szukralózbavitel szempontjából valószínűsíthető a határértéken belüli bevétel.

### Sportolói egynapos mintaétrend

Egészséges, ülőmunkát végző (*tanuló*), magas aktivitású (*napi 1,5-2,5 óra edzés*), 72 kg-os fiatal felnőtt férfi étrendje

Napi szukralózbaviteli limit: 360–1080 mg/nap

**Reggeli:** tojásrántotta, zsemle, paradicsom

**Délelőtt folyamán:** Almalé, zero fehérjeszelet, banán

**Ebéd:** Sajtkrémleves, paradicsomos-mozzarellás csirkemell, petrezselymes rizs, kevert saláta joghurtos öntettel, aranygaluska vaníliásodóval

**Délután folyamán:** müzliszelet, zero fehérjeszelet

**Vacsora:** Spenótos-csirkés tarhonyarizzottó, kevert saláta

**Utóvacsora:** zero túró desszert

**Folyadék a nap folyamán:** 2 l víz, 0,5 l 100%-os gyümölcslé, 0,5 l „menza” tea (*gyümölcs tea*)

**Étrend-kiegészítők (általános és sportspecifikus):** D-vitamin (*kapszula*), C-vitamin (*tabletta*), Calcium (*tabletta*), kollagén (*folyadék*), BCAA (*kapszula*), zero fehérjepor (*szukralóz*), magnézium (*tabletta*), aminosav komplex (*tabletta*), gyógynövénykivonat.

Ennek az étrendnek a célja az izommegtartás, izomregeneráció, illetve izomépítés. Ezért a magasabb kalória- és fehérjetartalmú étrendet a sportoló gyakran egészíti ki fehérjetartalmú, de „főleg energiát nem adó” élelmiszerekkel, mint amilyenek a zero fehérjeszeletek is. Edzések után nem indokolt a szénhidrát étrend-kiegészítő formájú pótlása, mert 30-40 perc elteltével étkezés követi a napirendben, ezért a zero fehérjeporra esett a választás. A zero fehérjeszelet és zero fehérjeporok is tartalmaznak szukralózt. Mennyiségi jelölést nem találni a címkéken, de az összetevők felsorolásában utolsó helyen szerepelnek. Ezekből látszik, hogy a gyártók igyekeznek a határértékeket betartani, de erősen egyénfüggő, hogy mennyit fogyaszt ezekből a termékekből, és így mennyi szukralóz kumulálódik szervezetükben.

Azt is figyelembe kell venni a két mintanap összehasonlításakor, hogy egy aktív sportoló sokkal többet ehett, több szénhidrátot és ezen belül is több finomított cukrot fogyaszthat – kihasználva azok előnyös tulajdonságait (*gyorsan mobilizálható energiaforrás*), mint a hasonló fizikai adottságú, de inaktív, nem sportoló társa, aki adott esetben az alacsonyabb összkalória-bevitel érdekében fogyaszt „zero” termékeket.

## KONKLÚZIÓ

**Összességében mondhatjuk, hogy az energiát nem adó édesítőszernek komolyan kell venni a hatását, főleg hosszú távon.** Ennek is köszönhető, hogy mind a mai napig kutatott terület. Az eredmények továbbra sem teljesen egyértelműek, de az biztos, hogy a mértéktartó fogyasztás kulcsfontosságú. Befolyásolja egészségünket, mindemellett a mindennapi fizikai aktivitásunk is. Átgondolandó és mérlegelendő minden esetben a „zero” (*alacsony cukortartalmú vagy cukormentes*) termékek használata a mindennapokban egy fogyókúra vagy éppen egészségtudatos táplálkozás esetén is.

**A szukralóz mennyiségének követése egyelőre nehézségekbe ütközik felhasználói és szakember szinten is a hiányos mennyiségi jelölések miatt.**

Fontos lenne a kutatásokat kiterjeszteni a klinikumra is, továbbá érdemes lenne az egészséget biztosító alternatívák vizsgálata, például az egyre szélesebb körben elterjedő, természetes édesítőszer (cukoralkoholok, *eritrit, xilit, stevia stb.*), valamint az új édesítőszer (advantám *E969, sweet yummy stb.*) szervezetre történő rövid és hosszú távú hatásainak górcső alá vételével.

## IRODALOMJEGYZÉK

Bueno-Hernandez, N. – Esquivel-Velázquez, M. – Alcantara-Suárez, R. – Gómez-Arauz, A. – Espinosa-Flores, A.J. – León-Barrera, K.L. – Mendoza-Martínez, V.M. – Sánchez-Medina, G.A. – León-Hernández, M. – Ruiz-Barranco, A. – Escobedo, G. – Meléndez, G. (2020): Chronic sucralose consumption induces elevation of serum insulin in young healthy adults: a randomized, double blind, controlled trial. *Nutrition Journal*. 2020;19:32. DOI: 10.1186/s12937-020-00549-5

Dalenberg, J.R. – Patel, B.P. – Denis, R. – Veldhuizen, M.G. – Nakamura, Y. – Vinke, P.C. – Luquet, S. – Small, D.M. (2020): Short-Term Consumption of Sucralose with, but Not without, Carbohydrate

Impairs Neural and Metabolic Sensitivity to Sugar in Humans. *Cell Metabolism*. 31, 493–502. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.01.014>

Debas, Ch. – Chazelas, E. – Srouf, B. – Druésne-Pecollo, N. – Es-sedik, Y. – Szabo de Edelenyi, F. – Agaësse, C. – De Sa, A. – Lutchia, R. – Gigandet, S. – Huybrechts, I. – Chantal, J. – Kesse-Guyot, E. – Allès, B. – Andreeva, V.A. – Galan, P. – Hercberg, S. – Deschasaux-Tanguy, M. – Touvier, M. (2022): Artificial sweeteners and cancer risk: Results from the NutriNet-Santé population-based cohort study. *Plos Medicine*. From: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003950&fbclid=IwAR-3spOf5820d3PeW0i1wBgRmXp4Vq1cduEc0RjUjohzJWgl2A0eWR-MevZEM> 2023.01.05. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003950>

Európai Parlament és a Tanács 1169/2011/EU rendelete (2011). From: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:02011R1169-20180101#tocId91> 2023.01.16.

Lee, A.A. – Owyang, C. (2019): Chapter 16 – Sugars, sweet taste receptors, and brain responses. *Molecular Nutrition: Carbohydrates*. 265–283. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-849886-6.00020-3>

Leurrit, A. – Srimachai, S. – Saetung, S. – Chanprasertyothin, S. – Chailurkit, L. – Areevut, C. – Katekao, P. – Ongphiphadhana-kul, B. – Sriphrapradang C. (2018): Effects of sucralose on insulin and glucagon-like peptide-1 secretion in healthy subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. From: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30005329/> 2023.01.05. DOI: 10.1016/j.nut.2018.04.001

Lugasi, A. (2016): Az intenzív édesítőszer biztonságossága. *Orvosi Hetilap*. 2016. 157 (Szuppl.1.), 14–28. o. DOI: 10.1556/OH.2016.30468

Markus, V. – Share, O. – Shagan, M. – Halpern, B. – Bar, T. – Kramarsky-Winter, E. – Terali, K. – Özer, N. – Marks, R.S. – Kushmaro, A. – Goldberg, K. (2021): Inhibitory Effects of Artificial Sweeteners on Bacterial Quorum Sensing. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021, 22, 9863. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22189863>

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (2023): Amit az édesítőszeréről tudni kell. Nébih. From: <https://portal.nebih.gov.hu/-/amit-az-edesitoszerekrol-tudni-kell>

Risdon, S. – Battault, S. – Romo-Romo, A. – Roustit, M. – Briand, L. – Meyer, G. – Almeda-Valdes, P. – Walther, G. (2021): Sucralose and Cardiometabolic Health: Current Understanding from Receptors to Clinical Investigations. *Advances in Nutrition*. Vol. 12(4):1500–1513. DOI: <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa185>

Samar, Y.A. – James, K.F. – Dylan, S.M. (2020): Effect of sucralose and aspartame on glucose metabolism and gut hormones. *Nutrition Reviews*. Vol. 78(9):725–746. DOI: 10.1093/nutrit/nuz099

Samar, Y.A. – James, K.F. – Dylan, S.M. (2019): The effect of the artificial sweeteners on glucose metabolism in healthy adults: a randomized, double-blinded, crossover clinical trial. From: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31697573/> 2023.01.05. DOI: 10.1139/apnm-2019-0359

Szűcs, Zs. – Ábel, T. – Lengyel, G. (2016): Az energiamentes édesítőszer alkalmazásának hatása klinikai vizsgálatok, in vitro és állatkísérletek eredményei alapján. *Orvosi Hetilap*. 157(Szuppl. 1), 3–7. DOI: 10.1556/OH.2016.30466

Thomson, P., – Santibañez, R. – Aguirre, C. – Galgani, J.E. – Garrido, D. (2019): Short-term impact of sucralose consumption on the metabolic response and gut microbiome of healthy adults. *British Journal of Nutrition*. Vol.122(8). 856–862. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114519001570>