

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/305985539>

Inname van laagcalorische zoetstoffen bij diabetespatiënten

Article · January 2016

CITATIONS

0

READS

334

3 authors:



Joris Van Loco

Sciensano

138 PUBLICATIONS 2,877 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Kristina Casteels

Universitair Ziekenhuis Leuven

95 PUBLICATIONS 2,135 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Christophe Matthys

KU Leuven

179 PUBLICATIONS 3,303 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



How to influence the dietary pattern of adolescents? [View project](#)



COVID-19 related mental health issues [View project](#)

Inname van laagcalorische zoetstoffen bij diabetespatiënten

Ir. Joris Van Loco^{1,*}, prof. dr. Kristina Casteels², prof. dr. Christophe Matthys³

¹Operationele Directie Voeding, Geneesmiddelen en Consumentenveiligheid, Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid, ²Diabetes bij kinderen en adolescenten, UZ Leuven, Departement ontwikkeling en regeneratie, KU Leuven, ³Klinische en Experimentele Endocrinologie, Departement Klinische en Experimentele Geneeskunde, KU Leuven; Competentie Centrum Klinische Voeding, Departement Endocrinologie, UZ Leuven.

Correspondentie: Joris.VanLoco@wiv-isp.be

Referentie : Van Loco J, Casteels K, Matthys C. *Vlaams tijdschrift voor Diabetologie* 2016 nr. 1, 26-29.

INLEIDING

Gezoete levensmiddelen zijn niet meer weg te denken uit ons dagelijks voedingspatroon. Gelet op de obesitasepidemie vinden we meer en meer producten in de winkelrekken waarbij suiker geheel of gedeeltelijk werd vervangen door zoetstoffen. De zoetstoffen worden onderverdeeld in natuurlijke, intensieve (of laagcalorische) en extensieve zoetstoffen.

Natuurlijke zoetstoffen zijn sucrose, glucose, fructose, lactose, malto-dextrine, stropen, honing... In tegenstelling tot suikers dragen intensieve en extensieve zoetstoffen niet bij tot de glycemische respons en beïnvloeden ze dus niet of in zeer geringe mate de bloedsuikerwaarden. **Laagcalorische of intensieve zoetstoffen** zijn toegelaten onder de Europese additievenregelgeving.¹ De laagcalorische zoetstoffen hebben bovendien als voordeel dat zij geen of een slechts een minimale calorische waarde en een hoge zoetkracht bezitten. In tegenstelling tot de laag calorische zoetstoffen bezitten **extensieve zoetstoffen**, waaronder de polyolen, wel een bedeutende calorische aanbreng en is hun zoetkracht vergelijkbaar of lager dan sucrose. Deze worden vooral gebruikt om een product gewicht of bulk te geven en zijn belangrijk in de voedingsindustrie. Maltitol, sorbitol, xylitol, isomalt ... zijn de meest gebruikte extensieve zoetstoffen. Deze stoffen, ook wel suikeralcoholen genoemd, worden verkregen door chemische bewerking van gewone suikers. Bepaalde polyolen komen ook in kleine hoeveelheden voor in natuurproducten, bijvoorbeeld in appels of bessen. Ook deze zoetstoffen zijn toegelaten onder de additievenwetgeving, behalve tagatose dat toegelaten is als nieuw voedingsmiddel.

Voor personen met diabetes type 1 (T1D) kunnen deze zoetstoffen daarom een interessant alternatief vormen om toch gezoete producten te consumeren zonder dat dit een invloed heeft op hun bloedsuikerwaarden. Het is algemeen aanvaard dat zoetstoffen een aantal voordelen bieden aan T1D patiënten bij hun voedingstherapie.²

Vooraleer een zoetstof op de markt kan gebracht worden, ondergaat het een risicobeoordeling door de Europese Voedselautoriteit (EFSA). Om de risico's bij een eventuele te hoge inname te beperken werd door EFSA voor de verschillende zoetstoffen een aanvaardbare dagelijkse inname (ADI) gedefinieerd. De ADI is de maximale hoeveelheid die men levens-

lang kan innemen zonder gezondheidsrisico's.³ De ADI is een belangrijk maatstaf om eventuele risico's voor de bevolking te evalueren. Zoetstoffen mogen daarom als veilig worden beschouwd bij de voorgestelde consumptieaanbevelingen. Een (extreem) hoge inname aan laagcalorische zoetstoffen kan echter wel negatieve effecten hebben op de gezondheid. Daarom legt de wetgeving de lidstaten een verplichting op om de consumptie van zoetstoffen onder de ADI te houden. Levensmiddelen mogen de wettelijke maximale gehalten voor zoetstoffen niet overschrijden en de lidstaten zijn verplicht om zowel de maximale gehalten in de producten als de inname van zoetstoffen te verifiëren.

Aangezien personen met T1D aangewezen zijn op zoetstoffen om een zoete smaak te geven aan hun voeding, wordt verondersteld dat zij een hoog consumptiepatroon vertonen voor deze zoetstoffen. Het is dus aangewezen dat de inname van zoetstoffen bij diabetespatiënten wordt geëvalueerd. In dit artikel zullen we dieper ingaan op de verschillende laagcalorische zoetstoffen die gebruikt mogen worden, alsook op de inname van zoetstoffen bij de algemene bevolking en bij personen met diabetes.

LAAGCALORISCHE ZOETSTOFFEN

Laagcalorische zoetstoffen zijn levensmiddelenadditieven en worden aangeduid door een internationaal gestandaardiseerd nummer E9xx.⁴ Deze zoetstoffen worden gekenmerkt door een hoge zoetkracht en een lage of onbestaande calorische waarde. De relatieve zoetkracht (t.o.v. sucrose) varieert van 30 à 50 voor cyclamaat tot 20000 voor advantaam. Zij worden bijgevolg vooral gebruikt ter vervanging van suiker of in producten met verlaagde calorische aanbreng. Daarnaast kunnen deze zoetstoffen ook gebruikt worden in niet-cariogene levensmiddelen of in producten voor een specifiek dieet.¹ De zoetstoffen mogen worden gebruikt in 37 verschillende klassen van levensmiddelen. In de praktijk vinden we deze zoetstoffen vooral terug in frisdranken, melkproducten, broodbeleg, ontbijtgranen, desserts, snoep, kauwgom, fruitbieren en tafelzoetstoffen. Met de uitzondering van thaumatine werd er door EFSA een ADI vastgelegd voor al deze zoetstoffen (Tabel 1).

Acesulfaam-K

Acesulfaam-K is een krachtige zoetstof met een zoetkracht van 200 (t.o.v. sucrose). Acesulfaam-K wordt niet gemeta-

TABEL 1: Laagcalorische zoetstoffen.

Zoetstof	ADI mg/kg lg/d [§]	E-nummer
Acesulfaam K	9	E 950
Aspartaam	40	E 951
Cyclamaat	7	E 952
Saccharine	5	E 954
Sucralose	15	E 955
Thaumatine	NS*	E 957
Neohesperidine dihydrochalcone	5	E 959
Steviol glycosiden	4	E 960
Neotaam	2	E 961
Zout van aspartaam-acesulfaam K	40/9	E 962
Advantame	5	E 969

[§] mg/kg lg/d : mg per kg lichaamsgewicht per dag; *NS: niet gespecificeerd;

boliseerd en wordt als dusdanig uitgescheiden via de nieren.⁵

Saccharine

Sacharine is de oudste gekende zoetstof en wordt net zoals acesulfaam-K, niet gemetaboliseerd in het menselijke maag-darmkanaal. Sacharine is 300 tot 700 keer zoeter dan sucrose.⁵ Typisch voor saccharine is de vrij bittere nasmaak en daarom wordt deze zoetstof meestal gecombineerd met andere zoetstoffen.

Cyclamaten

De term verwijst naar calcium- en natriumzouten van cyclaanzuur. Cyclamaat heeft, in vergelijking met met de andere intensieve zoetstoffen een beperkte zoetkracht van 30. Cyclamaat is toegelaten in de EU als additief E952, maar verboden in de Verenigde Staten.⁵ Cyclamaat wordt onveranderd uitgescheiden, maar eventuele niet-geabsorbeerde cyclamaat kan gemetaboliseerd worden door microflora in de menselijke darm.⁶

Aspartaam

Aspartaam (L-aspartyl-L-fenylalaninemethylester) is een synthetische zoetstof die veel wordt gebruikt in voedingsmiddelen en dranken. Aspartaam werd ontdekt in 1965 en is 200 keer zoeter dan sucrose.⁷ Bij de vertering wordt aspartaam gehydrolyseerd tot methanol en de aminozuren L-asparaginezuur en L-fenylalanine.⁸ Deze hydrolyseproducten vormen voor gezonde individuen geen gezondheidsrisico's maar voor mensen met de fenylketonurie (PKU) kan de inname leiden tot een ophoping van fenylalanine, met mogelijke neurologische klachten.⁹ Daarom dienen levensmiddelen met aspartaam een verplichte vermelding "bron van fenylalanine" te bevatten op het etiket.¹ De veiligheid van aspartaam en zijn afbraakproducten werd in 2013 geherevalueerd door EFSA. EFSA concludeerde echter dat er geen bewijs is voor de vermeende genotoxiciteit en kankerverwekkendheid van aspartaam en zag daarom geen reden tot herziening van de ADI van 40mg/kg lg/d.¹⁰ In tegenstelling tot acesulfaam-K, saccharine en sucralose is aspartaam hittelabel. Het is daarom niet geschikt voor bereidingen van producten die verwarmd moeten worden.

Sucralose

Sucralose of trichlorosucrose is een derivaat van sucrose. Het is 600 keer zoeter dan sucrose en wordt gebruikt in een breed scala van voedingsmiddelen en dranken.⁷ Het wordt niet gemetaboliseerd of opgeslagen in het menselijk lichaam. Het is hittestabiel en kan bijgevolg ook gebruikt worden in producten die verwarmd moeten worden.

Thaumatine

Thaumatine is een proteïne met een hoge intense zoetkracht afkomstig van de tropische plant *Thaumatococcus danielli*.¹¹ Het is ongeveer 10 000 keer zoeter dan suiker. Thaumatine is niet toxisch en er werd geen ADI voor vastgelegd.

Steviolglycosiden

Steviolglycosiden (E960) zijn natuurlijke zoetstoffen afkomstig van de *Stevia rebaudiana* plant. Steviolglycosiden worden gebruikt als een mengsel waarbij stevioside en rebauside A de meeste gebruikte stoffen zijn. Steviolglycosiden zijn sinds 2010 toegelaten als zoetstof in de EU.¹² De zoetkracht is ongeveer 140 tot 240 keer zoeter dan sucrose, maar onwille van de lage ADI van 4 mg/kg lg/d en de bittere nasmaak worden steviolglycosiden meestal in combinatie met suiker of andere zoetstoffen gebruikt. Steviolglycosiden zijn stabiel bij verwarming en kunnen dan ook gebruikt worden in levensmiddelen die verwarmd moeten worden.

Neohesperidine dihydrochalcone (NHCD)

NHCD is een semi-synthetisch zoetmiddel dat meer dan 600 keer zoeter is dan sucrose. Deze zoetstof, net zoals neotaam en advantaam, wordt weinig gebruikt voor het zoeten van levensmiddelen.

Neotaam

Neotaam (E 961) is een krachtige (synthetische) intensieve zoetstof die verwant is aan aspartaam. Naast een hogere stabiliteit in vergelijking met aspartaam is het ook 30 tot 60 maal zoeter dan aspartaam. In tegenstelling tot aspartaam worden er geen gezondheidsrisico's verwacht als gevolg van de extra inname van fenylalanine voor PKU-patienten. Een vermelding op het etiket is dan ook niet vereist.

Advantaam

Advantaam is een relatief recente zoetstof verwant aan aspartaam, die verkregen wordt door een chemische synthese van aspartaam en isovanilline. Advantaam wordt maar beperkt geabsorbeerd door de darm. Het heeft een extreem hoge zoetkracht van 37 000 maal de zoetkracht van sucrose. Het is onstabiel in zure levensmiddelen en net zoals aspartaam is advantaam niet stabiel bij verhitting.

INNAME VAN LAAGCALORISCHE ZOETSTOFFEN BIJ DE ALGEMENE BEVOLKING

Internationaal

Het meten van de inname van zoetstoffen wordt verplicht gesteld door art. 27 van de additievenwetgeving.¹ In de literatuur zijn meerdere studies te vinden omtrent de inname van zoetstoffen.

In een recente studie door Vin en collega's in verschillende Europese landen (Italië, Frankrijk, Ierland en het Verenigd Koninkrijk (VK)) werden met een verfijnde berekeningswijze voor kinderen en voor volwassenen geen overschrijdingen van de ADI

voor aspartaam en acesulfaam-K gevonden.¹³ In een Franse studie werden geen overschrijdingen van de ADI vastgesteld voor cyclamaat bij kinderen en volwassenen.¹⁴

Studies in Italië toonden geen overschrijdingen van de ADI aan voor aspartaam, acesulfaam-K, saccharine en cyclamaat bij kinderen en volwassenen.^{15,16} Niet-alcoholische dranken en tafelzoetstoffen droegen het meest bij voor de inname van cyclamaat en acesulfaam-K. De inname van aspartaam werd vooral veroorzaakt door de consumptie van kauwgom, yoghurt en snoep, terwijl de tafelzoetstoffen dan weer vooral bijdroegen aan de inname van saccharine.

In het Verenigd Koninkrijk werd een gedetailleerde studie bij kinderen uitgevoerd.¹⁷ In deze studie werd de inname van saccharine, aspartaam, acesulfaam-K en cyclamaat via frisdranken bestudeerd. Enkel voor veelverbruikers (P97.5) werd voor cyclamaat een overschrijding van de ADI genoteerd. In een recente studie bij Ierse kleuters (1-4 jaar) werden geen overschrijdingen van de ADI vastgesteld voor aspartaam, acesulfaam-K, sucralose en saccharine.¹⁸ De inname werd geschat op 23% van de ADI voor acesulfaam-K, 15%, 13% en 7% van de ADI respectievelijk voor saccharine, sucralose en aspartaam.

België

In een Belgische studie van 2012 werd de blootstelling aan aspartaam, acesulfaam-K, saccharine, cyclamaat en sucralose bij de volwassen bevolking gemeten.¹⁹ Uit de resultaten (Tabel 2) bleek dat de inname, zelfs voor grootverbruikers (P95 en P97.5) significant onder de ADI werd geschat.

INNAME VAN LAAGCALORISCHE ZOETSTOFFEN BIJ PERSONEN MET DIABETES

Internationaal

Er zijn nog maar een beperkt aantal studies die de inname van zoetstoffen bij diabetes hebben bestudeerd. De studie van Garnier-Sagne heeft de inname van acesulfaam-K, aspartaam en saccharine bij kinderen en tieners en jong volwassenen (2-20 jaar) met T1D.²⁰ Hier werd geen overschrijding van de ADI geconstateerd.

In een Zweedse studie bij kinderen met diabetes werd enkel voor cyclamaat een overschrijding van de ADI vastgesteld.²¹ Hierbij moet opgemerkt worden dat de studie een conservatieve aanpak volgde, waardoor de resultaten vermoedelijk een overschatting zijn van de reële inname. Dezelfde resultaten werden gevonden door Renwick, waarbij vastgesteld dat er geen overschrijding van de ADI mogelijk was, behalve bij kinderen met diabetes met een hoog consumptiepatroon.²²

In studies in Australië en Nieuw-Zeeland werden voor grootverbruikers in de algemene populatie en in een populatie met patiënten met diabetes of met glucose-intolerantie een overschrijding vastgesteld van de ADI van 7 mg/kg lg/d.²³ Er was geen overschrijding voor aspartaam, acesulfaam-K, sucralose en saccharine.

In een Canadese studie van 2004 werd er geen overschrijding van de ADI gevonden voor de consumptie aspartaam, acesulfaam-K, sucralose en cyclamaat bij T1D kinderen tussen 2 en 6 jaar.²⁴

In een Ierse studie bij jonge patiënten (1-4 jaar) met fenylnketonurie en met koemelkallergie werd aangetoond dat PKU patiënten de ADI overschrijden voor acesulfaam-K en sucralose en dat koemelkallergie patiënten een te hoge inname hebben voor sucralose.²⁵ De inname van cyclamaat, saccharine, evenals steviolglycosiden, werd niet bestudeerd. Bovendien moet op-

Tabel 2: Inname van laag calorische zoetstoffen bij de volwassen Belgische bevolking.¹⁹

Zoetstof (ADI)	Percentiel	Inname (mg/kg lg/d)	(% ADI)
Acesulfaam-K (9 mg kg ⁻¹ dag ⁻¹)	p50	0.46	5
	p95	1.21	13
	p97.5	1.42	16
Aspartaam (40 mg kg ⁻¹ dag ⁻¹)	p50	0.51	1
	p95	1.40	4
	p97.5	1.68	4
Cyclamaat (7 mg kg ⁻¹ dag ⁻¹)	p50	0.10	1
	p95	0.89	13
	p97.5	1.19	17
Saccharine (5 mg kg ⁻¹ dag ⁻¹)	p50	0.12	2
	p95	0.37	7
	p97.5	0.43	9
Sucralose (15 mg kg ⁻¹ dag ⁻¹)	p50	0.39	3
	p95	0.82	5
	p97.5	0.93	6

gemerkt worden dat de innameberekeningen gebaseerd waren op een zeer conservatief model en dat deze berekeningen hoogstwaarschijnlijk een overschatting zijn van de werkelijke inname. Toch geeft dit aan dat de inname van zoetstoffen bij jonge kinderen met specifiek dieet, een aandachtspunt is voor verder onderzoek.

België

In de studie van Huvaere bij de Belgische volwassen bevolking werd er geen noemenswaardig verschil genoteerd tussen de inname van de algemene volwassen bevolking en een diabetespopulatie (Tabel 3). De inname van aspartaam, acesulfaam-K, saccharine, cyclamaat en sucralose waren voor beide populaties ruimschoots beneden de ADI.¹⁹

Recent werd in een Belgische studie aangetoond dat er een overschrijding is van de ADI bij kinderen tussen 4 en 6 jaar voor acesulfaam-K, cyclamaat en steviolglycosiden.²⁶ Ook voor de oudere kinderen (7-18 jaar) die veel producten met zoetstoffen consumeren was de inname van cyclamaat (71-74% ADI), acesulfaam-K (58-84% ADI) en steviolglycosiden (64-72% ADI) niet verwaarloosbaar. Dewinter en collega's suggereerden dan ook dat kinderen met T1D het aantal producten met dezelfde zoetstof moeten beperken. Zij kwamen tot de volgende dagelijkse voedingsaanbevelingen:

- Kinderen 4 – 6 jaar: maximaal één glas frisdrank (150 ml), één glas melkproduct (150 ml) en drie sneden met broodbeleg met dezelfde zoetstof;
- Kinderen 7 – 12 jaar: maximaal twee glazen frisdrank (300 ml) en melkproducten (300 ml) met dezelfde zoetstof;
- Kinderen 13 – 18 jaar: maximaal 3 glazen frisdrank (450 ml) met dezelfde zoetstof.

BESLUIT

Voor de volwassen algemene bevolking is er geen risico op een overschrijding van de ADI van zoetstoffen. Bij een hoge consumptie van producten met cyclamaat, en vooral bij kinderen, kan er eventueel wel een overschrijding zijn van de ADI. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de aanpak in de meeste stu-

Tabel 3: Vergelijking tussen de inname van zoetstoffen door de algemene volwassen Belgische bevolking en de diabetespopulatie.¹⁹
 Ace-K: acesulfaam K; Asp: aspartaam; Cyc: cyclamaat; Sac: saccharose; Suc: sucralose.

Groep	Inname (mg/kg lg/d)						
			Ace-K	Asp	Cyc	Sac	Suc
ADI			9	40	7	5	15
Algemene bevolking	percentiel	p50	0.24	0.21	0	0.02	0.23
(N = 6 166)		p95	1.96	2.46	1.18	0.60	1.53
Diabetici	percentiel	p50	0.06	0.03	0.00	0.03	0.07
(N = 428)		p95	1.48	1.36	1.20	0.57	1.13

dies mogelijk tot een overschatting heeft geleid. Daarnaast is het belangrijk te noteren dat een tijdelijke overschrijding van de ADI niet noodzakelijk aanleiding zal geven tot gezondheidsklachten. De ADI is namelijk de hoeveelheid die levenslang geconsumeerd mag worden zonder een gezondheidsrisico. Toch is het aangewezen om bewust om te springen met het consumeren van producten met zoetstoffen en vooral met producten die cyclamaat bevatten, aangezien een overschrijding van de ADI niet uitgesloten kan worden bij excessieve consumptie door kinderen.

Producten met zoetstoffen worden meer en meer gepromoot en recent werden er nieuwe zoetstoffen op de markt gebracht. Bovendien wijzigen de consumptiegewoontes. Daarom blijft het belangrijk om regelmatig de inname van zoetstoffen op te volgen, in de eerste plaats bij kinderen.

REFERENTIES

- European Commission. 2008. Regulation (EC) No 1333/2008 of The European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives, *Official Journal of the European Union*, L 354/16-33.
- Franz MJ, Powers MA, Leontos C, et al. The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc* 2010;110:1852-89.
- European Commission. Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union, 2001. Online document: [http://ec.europa.eu/food/fs/sfp/addit_flavor/flav15_en.pdf].
- Codex Alimentarius. Class names and the International Numbering System for food additives, 1989. CAC/GL 36.
- Renwick AG. The metabolism of intense sweeteners. *Xenobiotica* 1989;16:1057-71.
- Renwick AG & Williams RT. The fate of cyclamate in man and other species. *Biochem J* 1972;129:869-79.
- Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union, Safety aspects. *Scand J Nutr* 2006;50:104-16.
- Ranney RE, Mares SE, Schroeder RE, Hutsell TC, Radzialowski FM. The phenylalanine and tyrosine content of maternal and fetal body fluids from rabbits fed aspartame. *Toxicol Appl Pharmacol* 1975;32:339-46.
- Williams RA, Mamotte CD, Burnett JR. Phenylketonuria: An Inborn Error of Phenylalanine Metabolism. *Clin Biochem Rev* 2008;29:31-41.
- EFSA. Scientific Opinion on the re-evaluation of aspartame (E 951) as a food additive. *EFSA Journal* 2013;11:3496.
- Kant R. 2005. Sweet proteins - Potential replacement for artificial low calorie sweeteners. *Nutr J* 2005;4:5.
- EFSA. Scientific Opinion on safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal* 2010;8:1537.
- Vin K, Connolly A, McCaffrey T, McKeivitt A, et al. Estimation of the dietary intake of 13 priority additives in France, Italy, the UK and Ireland as part of the FACET project. *Food Additives and Contaminants* 2013;30:2050-80.
- Bemrah N, Leblanc JC, Volatier JL. Assessment of dietary exposure in the French population to 13 selected food colours, preservatives, antioxidants, stabilizers, emulsifiers and sweeteners. *Food Addit Contam Part B Surveill* 2008;1:2-14.
- Leclercq C, Berardi D, Sorbillo MR, Lambe J. Intake of saccharin, aspartame, acesulfame K and cyclamate in Italian teenagers: Present levels and projections. *Food Addit Contam* 1999;16:99-109.
- Arcella D, Le Donne C, Piccinelli R, Leclercq C. Dietary estimated intake of intense sweeteners by Italian teenagers. Present levels and projections derived from the INRAN-RM-2001 food survey. *Food Chem Toxicol* 2004;42:677-85.
- Food Standard Agency. Diary survey of the intake of intense sweeteners by young children from soft drinks, 2013. Food Standard Agency: London, pp. 1-24.
- Martyn DM, Nugent AP, McNulty BA, et al. Dietary intake of four artificial sweeteners by Irish pre-school children. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2016;33:592-602.
- Huvaere K, Vandevijvere S, Hasni M, Vinkx C, van Loco J. Dietary intake of artificial sweeteners by the Belgian population. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2012;29:54-65.
- Garnier-Sagne I, Leblanc JC, Verger P. 2001. Calculation of the intake of three intense sweeteners in young insulin dependent diabetics. *Food Chem Toxicol* 2001;39:745-9.
- Ilbäck, NG, Alzin M, Jahrl S, Enghardt-Barbieri H, Busk L. Estimated intake of the artificial sweeteners acesulfame-K, aspartame, cyclamate and saccharin in a group of Swedish diabetics. *Food Addit Contam* 2003;20:99-114.
- Renwick AG. 2006. The intake of intense sweeteners – an update review. *Food Addit Contam* 2003;23:327-38.
- Food Standards Australia New-Zealand, Consumption of intense sweeteners in Australia and New-Zealand: Benchmark Survey 2003, Evaluation Report Series N° 8, 2004.
- Devitt L, Daneman D, Buccino J. Assessment of intakes of artificial sweeteners in children with type 1 diabetes mellitus. *Can J Diabetes* 2004;28:142-6.
- O'Sullivan AJ, Gibney, MJ, McKeivitt AI. Use of dietary exposure modelling to estimate the intake of artificial sweeteners by young children with medical conditions. *Proc Nutr Soc* 2014;73(OCE2):E47.
- Dewinter L, Casteels K, Corthouts K, et al. Dietary intake of non-nutritive sweeteners in type 1 diabetes mellitus children. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 2016;33:19-26.