Umělá sladidla a jejich bezpečnost

Mgr. Zuzana Bobrovová, ***EDUKAFARM, Praha***

	Sladivost oproti sacharóze	ADI*	Registrace v EU	Výrobky v ČR
Acesulfam K	200x	15 mg/kg	Ano	Assugrin, Fan, Sular, Suprasweet
Alitam	2 000x	–	Ne	–
Aspartam	200x	40 mg/kg	(28 tbl.)	Ano Aspofrut, Assugrin, Clara, Clio, Diachrom, Diamant, Equal, Fan, Irbis, Suprasweet, VitarSweet
Cyklamát	30x	0,5 g (11 mg/kg)	Ano	Clio, Kandisin
D-glukóza (dextróza)	0,5x	100 g	Ano	Glukopur
Dulcin	250x	–	Ne	–
Fruktóza	1,3x	cca 45 g	Ano	Aspofrut, Fruktopur, Fruktóza
Neohesperidin	1 500 – 1 800x	5 mg/kg	Ano	–
Neotam	až 13 000x	2 mg/kg	Ne	–
Polyoly	0,5–1x	–	Ano	–
Sacharin	200–300x	84 mg (12 tbl.)	Ano	Clio, Diamant, Dianer, Dias, Huxol, Kandisin, Sacharin, Sualin, Assugrin
Shugr	1x	–	Ne	–
Sukralóza	500–600x	15 mg/kg	Ano	Cukren, Cukrit
Tagatóza	1x	15 g	Ano	–
Thaumatin	2000x	–	Ano	–

**ADI = acceptable daily intake, maximální denní příjem*

Umělá sladidla určená jako náhrada za sacharózu můžeme rozdělit podle původu do dvou skupin. Tou první jsou **sladidla chemická** (sacharin, aspartam, acesulfam a další), důvěrně známá v lékárnách ve formě tablet, sypkých směsí nebo tekutiny. Do druhé skupiny se řadí **náhradní přírodní cukry** (fruktóza), jejichž zvláštní podskupinu tvoří polyoly (sorbitol, xylitol).

Základní rozdíl mezi oběma skupinami spočívá v kalorické hodnotě. Chemická sladidla totiž sama o sobě neobsahují téměř žádnou energii, nezvyšují hladinu krevního cukru a jejich jediným cílem je zpříjemnit chuť požívané potraviny. Na rozdíl od nich přírodní cukry a jejich deriváty mají podobnou energetickou hodnotu jako sacharóza. Jejich výhodou je ovšem pozvolnější vstřebávání, čímž oproti sacharóze lépe upravují postprandiální glykemii.

Chemická sladidla

První chemická látka sladké chuti byla objevena před více než sty lety. Poté následovaly další, přičemž největší rozmach ve vývoji náhradních sladidel nastal v první polovině minulého století. Zároveň se ovšem objevily i první pochybnosti o jejich zdravotní nezávadnosti. V odborné literatuře i na internetu můžeme nalézt velké množství článků a studií, jejichž závěry se velmi různí.

❒ Sacharin

Sacharin jako první umělé sladidlo byl vyroben na konci 19. století. Jeho používání se velmi rozšířilo i přes mírnou kovovou pachuť, kterou zanechával v ústech. V sedmdesátých letech minulého století však Úřad pro potraviny a léčiva USA (Food and Drug Aadministration – FDA) vydal prohlášení, v němž sacharin ve větším množství nedoporučil z důvodu výskytu nádoru žlučníku u laboratorních krys. Později se však ukázalo, že nádory u krys vznikají způsobem, který není u člověka možný.

Někteří odborníci nicméně proti sacharinu nadále bojují, naproti tomu mnoho výzkumů jeho škodlivý vliv na organismus odmítá. Přes všechny kauzy je sacharin stále hojně používán, ale jako všude platí doporučení nepřekračovat doporučenou denní dávku.

❒ Acesulfam

Acesulfam draselný (Acesulfam K) je 180–200krát sladší než sacharóza a působí v ústech mírnou pachuť, která se často maskuje jinými sladidly. Nevstřebává se sliznicí gastrointestinálního traktu, a tudíž je zcela nekalorický. Z těla odchází nezměněn. Studie, které byly zaměřeny na prokázání bezpečnosti acesulfamu, byly zpochybněny řadou jedinců a organizací, proto byly provedeny znovu. Žádný škodlivý účinek nebyl shledán.

❐ Aspartam

Aspartam je dnes nejrozšířenějším umělým sladidlem. Chuťově je podobný sacharóze. Je to dipeptid složený z kyseliny aspartové a fenylalaninu, proto není vhodný pro osoby s fenylketonurií. Co se týká bezpečnosti aspartamu, diskuse se vedly o studii uskutečněné Evropskou nadací pro onkologii a ekologické vědy. Tvrdí se v ní, že aspartam je kancerogenní. Zpráva agentury AFP říká: „Sladidlo je schopno vyvolat lymfomy a leukemie u potkaních samic, a to i tehdy, je-li podáváno v dávkách velmi podobných denní dávce schválené pro člověka." Toto riziko se ovšem v dalších studiích nepotvrdilo a sladidlo se u nás stále hojně používá. O vyjasnění zdravotních dopadů aspartamu se tedy vědci snaží už čtyři desetiletí a dosavadní závěr zní: umírněný příjem aspartamu není pro většinu lidí nebezpečný.

❐ Alitam

Stejně jako aspartam, je i alitam dipeptid, jenž obsahuje kyselinu L-asparagovou a D-alanin, a společně s neotamem je to dipeptidové sladidlo druhé generace. Je asi 2 000krát sladší než sacharóza, sladká chuť není doprovázena pachutí. Navíc na rozdíl od aspartamu neobsahuje fenylalanin, a tak ho mohou konzumovat i osoby s fenylketonurií. Sladidlo alitam není schváleno pro použití v EU, k dispozici je pouze v Austrálii a na Novém Zélandu.

❐ Neotam

Neotam je derivát aspartamu se sladivostí 8 000 – 13 000krát vyšší než sacharóza. Je upraven tak, že jej mohou konzumovat i osoby s fenylketonurií. Použití neotamu není dosud v EU schváleno.

❐ Cyklamát

Cyklamát je umělé sladidlo, které se na výrobcích v EU uvádí pod kódem E952. Jde o sodnou nebo vápenatou sůl kyseliny cyklamové. V roce 1958 byl v USA schválen jako látka se statusem GRAS (Generally Recognized as Safe, obecně považovaná za nezávadnou), u nás si ale přílišnou oblibu nezískal – především kvůli menší sladivosti a nepříjemné pachuti. V roce 1969 se dokonce vyskytly určité zprávy o jeho karcinogenitě, které se však nepodařilo opakovaně prokázat. Nejčastěji se používá v kombinaci se sacharinem.

❐ Dulcin

Dulcin je sladidlo, které je asi 250krát sladší než sacharóza. I když byl objeven pouze pět let po sacharinu a nemá kovovou pachuť, nikdy si nezískal úspěch na trhu. Používání dulcinu není v EU schváleno a také v USA byl stažen z trhu pro podezření z karcinogenity.

❐ Sukralóza

Sukralóza je umělé sladidlo, které je označeno kódem E955. Je 500–600krát sladší než sacharóza, ze které se vyrábí. Pro EU byla schválena v roce 2004. Sukralóza se používá samotná, nebo v kombinaci s ostatními sladidly, při maximálním denním příjmu je zcela bezpečná. Téměř se nevstřebává z trávicího traktu a přímo se vylučuje stolicí.

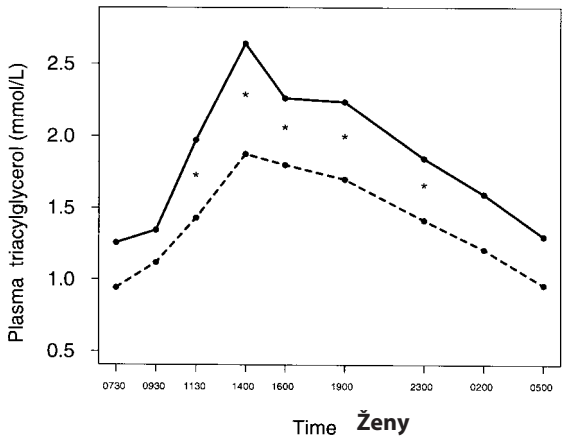
❐ Neohesperidin

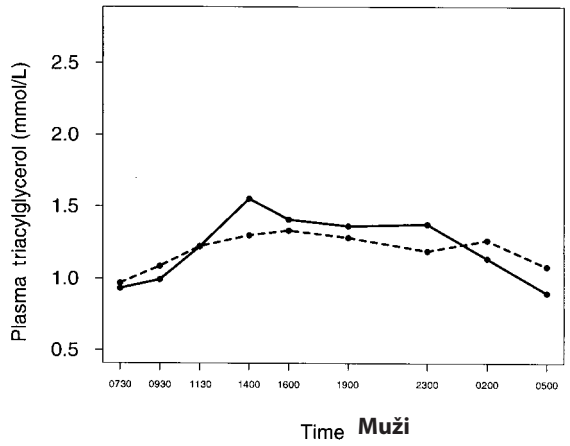
Neohesperidin dihydrochalkon, známý také jako neohesperidin DC nebo NHDC, je umělé sladidlo, které se získává z citrusů. V EU je tato látka označena kódem E 959. Je asi 1 500 – 1 800krát sladší než cukr. Sladká chuť NHDC má pomalejší nástup a doznívá s určitou prodlevou. V EU byl schválen jako sladidlo v roce 1994. V USA není schválen jako sladidlo, nýbrž jako „zvýrazňovač chuti", přičemž jde o látku obecně považovanou za nezávadnou.

Náhradní přírodní cukry

Klasické náhradní cukry, jako je fruktóza, se používají jako náhrada za sacharózu. Mají nižší glykemický index, ovšem pro diabetiky jinak nepředstavují žádné větší výhody. Naopak, fruktóza může způsobit v této oblasti spíše komplikace.

V nedávné studii z minnesotské univerzity[2] se ukázalo, že některé benefity fruktózy mohou být značně převáženy jejími riziky. Byly porovnávány dvě skupiny diabetiků s příjmem různých typů sacharidů. První skupině bylo podáváno vysoké množství fruktózy ve stravě a druhé skupině stejné množství škrobu, přičemž byl sledován vliv na kardiovaskulární systém. Ve skupině v níž byla podávána fruktóza, byl zjištěn výrazný nárůst celkového i LDL-cholesterolu po 14, 21 i 28 dnech.





(------- glukóza/ fruktóza

Podobných výsledků bylo dosaženo také u zdravých dobrovolníků.[3] Polovině z nich byla podávána dieta s obsahem 17 % fruktózy, u druhé poloviny byla fruktóza z jídelníčku vynechána. Navíc byl porovnáván účinek u obou pohlaví. Po šesti týdnech bylo zjištěno, že muži, užívající fruktózu, mají o 32 % vyšší hladinu triglyceridů v krvi než kontrolní skupina. Zajímavé je, že u žen nebyla žádná změna zaznamenána. Vezmeme-li v úvahu už tak vysoké kardiovaskulární riziko diabetiků a evropskou stravu, bohatou na nasycené tuky, další zvýšení příjmu nevhodného sacharidu může být fatální.

❒ Fruktóza

Fruktóza je monosacharid, přirozeně se vyskytující v řadě potravin (v ovoci, medu a dalších). V těle se metabolizuje podobně jako sacharóza a je součástí jejího metabolického cyklu, takže v těle také sama vzniká. Jako náhradní sladidlo však byla objevena teprve v nedávné době. Její sladivost je asi o třetinu vyšší než u sacharózy, kalorická hodnota je srovnatelná. Fruktóza se často přidává do různých DIA-výrobků, a mnoho lidí se proto domnívá, že je zdravější. Pravdou je, že rozdíl je téměř zanedbatelný. Naopak nadměrné užívání fruktózy může vést ke zdravotním problémům závažnějším než užívání sacharózy.

Klinické studie odhalily zvýšenou plazmatickou koncentraci fruktózy u diabetiků 2. typu[4] a prokázána byla; souvislost mezi hladinami fruktózy v krvi a retinopatií.[5] V odborné literatuře se objevují také zmínky o souvislostech mezi vyšší hladinou fruktózy a karcinomem pankreatu,[7] ovšem jiné výsledky studií tento trend nepotvrdily. Pokud bychom pátrali dále v literatuře, narazíme také na zmínky o snížení absorpce mědi v přítomnosti fruktózy a nárůstu volných radikálů. Tyto účinky jsou závislé na dávce.

❒ D-glukóza (dextróza)

Dextróza neboli hroznový cukr je monosacharid, který se používá především k rychlému dodání energie organismu. Pro diabetiky je užitečný zejména ve stavu hypoglykemie. Energetická hodnota je 1 672 kJ/100 g.

❒ Tagatóza

Tagatóza je monosacharid, který se přirozeně vyskytuje v mléčných výrobcích, z nichž se i vyrábí. Strukturou je podobná fruktóze. Tagatóza má téměř shodnou sladivost jako sacharóza, ale dodává méně energie. Podle WHO i FDA se jedná o bezpečnou látku, navíc vykazuje prebiotické účinky. V EU se tagatóza považuje za potravinu nového typu.

❒ Thaumatin

Thaumatin je náhradní sladilo, kterému je v EU přiřazen kód E957. Mezi přírodními sladidly je jedno z mála, které nezvyšuje hladinu cukru a nedodává energii. Sestává z bílkovin thaumatin I a thaumatin II spolu s malým množstvím rostlinných složek pocházejících z výchozího materiálu. V plodech rostlin se vytváří jako odezva na napadení. Je asi 2 000krát sladší než cukr, ale jeho chuť se velmi liší.

❒ Shugr

Jde o poměrně nový produkt, uvedený na trh v roce 2005. Shugr je patentovaná směs erytritolu, maltodextrinu, D-tagatózy a malého množství sukralózy (je tedy přírodní asi z 99,5 %). Chutná jako třtinový cukr a považuje se za neenergetické sladidlo. V USA získal status GRAS, jeho používání je však velmi drahé.

Polyoly

Jde o takzvaná alkoholová sladidla. Jejich název nesouvisí s obsahem chemické alkoholové vazby. Podle lékařů jsou natolik bezpečná, že se u nich neuvádí maximální denní dávka. Navíc mají i tu výhodu, že nezpůsobují zubní kaz.

❒ Sorbitol (glucitol)

Sorbitolu je v EU přiřazen kód E420. Sorbitol se vytváří přirozeně v těle, v organismu se však špatně absorbuje. Zdrojem sorbitolu u diabetiků je nadbytek glukózy, která se metabolizuje přes polyolovou cestu. Konzumace velkého množství sorbitolu může obecně způsobovat bolesti břicha, plynatost a mírný až silný průjem. Sorbitol může také zhoršovat syndrom dráždivého tračníku a poruchu vstřebávání fruktózy. Vážné gastrointestinální problémy u dospělých může způsobovat již dávka asi 50 mg sorbitolu a více.

❒ Mannitol

Mannitol je izomer sorbitolu, který se ve výrobcích označuje kódem E421. Nachází uplatnění v klinické praxi i jako sladidlo. Protože se rozpouštěním mannitolu odčerpává teplo, používá se jako sladidlo pro pastilky k „osvěžení dechu“. Dávky vyšší než 20 g mají projímavé účinky a někdy se mannitol aplikuje jako projímadlo pro děti.

❒ Xylitol

Xylitol se v EU označuje na výrobcích kódem E967. Působí preventivně proti vzniku zubního kazu a nejnovější výzkumy potvrzují, že má vliv na snížení zubního plaku. Toxické účinky xylitolu nebyly pozorovány, a to ani u osob s jeho vysokým příjmem (až 400 g denně).

Závěr

Jak je to tedy se zdravotní nezávadností umělých sladidel a jejich vhodností pro diabetiky? Co se týká nezávadnosti, u některých látek je velmi těžké podat jednoznačnou odpověď. Žádný výzkum prozatím škodlivost neprokázal, ale výsledky studií se různí, a je tedy předpoklad, že se v budoucnu ještě podobné zprávy objeví. Jako u všech potravin, i zde platí, že všeho s mírou. Pokud se tedy umělá sladidla užívají v dávkách doporučených, nehrozí žádné riziko.

Otázka výběru umělých sladidel pro diabetiky je jednodušší. Zde se doporučují sladidla chemická, a to pro jejich v podstatě nulovou energetickou hodnotu a nulový glykemický index. V případě užívání přírodních kalorických sladidel se musí brát v potaz nutnost vyvážení inzulinem.

Fruktóza jako sladidlo se pro diabetiky jeví jako zcela nevhodná. Vedle jediné výhody, kterou je pomalejší vstřebávání a nižší postprandiální hyperglykemie, se objevují studie, které dokazují její nežádoucí účinky, a to především zvýšené kardiovaskulární riziko,[2,3] výskyt retinopatií a karcinomu pankreatu.

Literatura

1. *Hine RJ. Time to get specific about dietary carbohydrates, affected populations, and diseases.* ***Am J Clin Nutr*** *2008;87:1062–1063; author reply 1062.*
2. *Bantle JP, Swanson JE, Thomas W, Laine DC. Metabolic effects of dietary fructose in diabetic subjects.* ***Diabetes Care*** *1992;15:1468–1476.*
3. *Bantle JP, Raatz SK, Thomas W, Georgopoulos A. Effects of dietary fructose on plasma lipids in healthy subjects.* ***Am J Clin Nutr*** *2000;72:1128–1134.*
4. *Kawasaki T, Akanuma H, Yamanouchi T. Increased fructose concentrations in blood and urine in patients with diabetes.* ***Diabetes Care*** *2002;25:353–357.*
5. *Kawasaki T, Ogata N, Akanuma H, et al. Postprandial plasma fructose level is associated with retinopathy in patients with type 2 diabetes.* ***Metabolism*** *2004;53:583–588.*
6. *White JS. No unique role for fructose sweeteners in obesity or cardiorenal disease.* ***Am J Clin Nutr*** *2008;87:1062–1063; author reply 1063.*
7. *Michaud DS, Liu S, Giovannucci E, Willett WC, Colditz GA, Fuchs CS. Dietary sugar, glycemic load, and pancreatic cancer risk in a prospective study.* ***J Natl Cancer Inst*** *2002;94:1293–1300.*
8. *www.abecedazdravi.cz.*
9. *www.agronavigator.cz*

Lékárník rádcem a konzultantem diabetika

Mgr. Kornélia Chrapková
Ústavní lékárna IKEM, Praha

Pro většinu osob je návštěva u lékaře spojena se stresem a známou pravdou je, že nemocný si zapamatuje a pochopí pouze 10 % z informací, které se dozvídá v lékařské ordinaci.[1]

Nedávný průzkum prováděný ve Velké Británii ukázal, že téměř 60 % pacientů s diabetem nerozumí ani své stanovené diagnóze, ani předepsaným lékům tak, jak by chtěli. Jeden pacient ze tří neví, proč a jak má inzulin nebo tablety užívat. Důvod je jediný – stydí se pokládat otázky. Jen 35 % diabetiků užívá léky podle pokynů lékaře (ABPI, 2006). To může mít zvláště u nemocných s diabetem velmi vážné důsledky.

Lékárník je pak často tou správnou osobou, s níž se pacient pravidelně setkává a která mu může poskytnout informace, jež konečně dolehnou k jeho sluchu. Svými odbornými znalostmi se tak může spolupodílet na výchově pacienta k samostatnosti v léčbě diabetu, a to v rámci dispenzační péče, konzultační činnosti nebo realizací vzdělávacích kurzů a projektů.

Konzultační činnost v lékárně Institutu klinické a experimentální medicíny

Více prostoru pro lékárníka i pacienta nabízí právě individuální konzultace, která je v ideálním případě prováděna v oddělené konzultační místnosti. V lékárně IKEM, kde se konzultace uskutečňují od roku 2005, má pacient možnost se na konzultaci předem objednat. Kromě jiného je klientům v rámci konzultace nabízeno měření krevního tlaku, stanovení BMI, poradenství při snižování nadváhy, při odvykání kouření a výhledově také stanovení glykemie. Při první návštěvě pacient podepíše souhlas klienta s uchováváním osobních údajů v lékárně. Lékárník zaznamená do „konzultačního formuláře“ lékový profil pacienta, osobní anamnézu (onemocnění, pohybovou aktivitu, kouření, pití alkoholu, spánkový režim aj.) a po zvážení všech poskytnutých informací zhodnotí danou situaci, popřípadě navrhne režimová opatření a upozorní na možné interakce. Závěr z konzultace a vlastní doporučení zapíše na formulář „výsledek konzultace“, který obdrží pacient a kopie zůstává v evidenci lékárny.

Jednou z dalších možností, jak se lékárník může podílet na výchově pacienta a předat mu tak potřebné informace ke správné léčbě diabetu, je realizace edukačních projektů. I když odborná veřejnost přistupuje ke vzdělávacím projektům pořádaným farmaceuty s opatrností, výsledky nedávných projektů uskutečněných v zahraničí svědčí o příznivých klinických, terapeutických a v neposlední řadě i ekonomických dopadech na celkovou léčbu diabetu.[4]

Edukační projekt lékárny IKEM a ČLK

Úspěchy projektů pořádaných našimi kolegy v zahraničí nás přiměly k realizaci vzdělávacího projektu pro diabetiky pod názvem **„Chcete mít cukrovku pod kontrolou?“**

Jeho cílem je zvýšit povědomí pacienta o léčbě diabetu, o režimových opatřeních s ním spojených, a tím mu zabezpečit plnohodnotný a kvalitní život. Přednášejícími jsou lékárníci IKEM, kteří při tvorbě jednotlivých přednášek spolupracovali s diabetologem z IKEM tak, aby byla zabezpečena jednotnost informací sdělovaných pacientovi v ambulanci a mimo ni.

Projekt je zaměřený na vzdělávání pacientů s diabetem 2. typu. Důvodem byl předpoklad nižší informovanosti u pacientů na dietě nebo užívajících perorální antidiabetika ve srovnání s pacienty léčenými inzulinem.

Projekt je rozdělen do dvou přednáškových částí a celkem zahrnuje 6 hodin odborného programu:

1. část:
- základní charakteristika a léčba diabetu
- dieta, fyzická aktivita a jejich vliv na kompenzaci nemoci
- selfmonitoring spojený s praktickým nácvikem

2. část:
- pozdní komplikace diabetu (diabetická noha, retinopatie, neuropatie)
- nežádoucí účinky a interakce léků, OTC
- novinky v legislativě

Součástí obou fází projektu je měření krevního tlaku, aktuální tzv. náhodné glykemie, stanovení glykovaného hemoglobinu a výpočet BMI. Hodnoty těchto měření spolu s vyhodnocením vědomostního dotazníku, který pacient obdržel před edukací a znovu obdrží po edukaci, budou sloužit jako vyhodnocovací kritéria celé akce.

K motivaci pacientů využíváme jako dárek edukační publikaci doc. Jirkovské, proužky Diaphan a vitaminy pro diabetiky. Díky sponzorům, firmám Lifescan a Apotex, je akce pro účastníky zdarma.

První část byla uskutečněna v dubnu 2008 a zúčastnilo se jí celkem 5 osob (1 diabetik 1. typu, 1 diabetik 2. typu, 3 bez diagnózy diabetu). Druhou část projektu jsme naplánovali s odstupem 6 týdnů, kdy by opětovné stanovení glykovaného hemoglobinu a jeho srovnání s hodnotami z prvního odběru mělo ukázat dopad edukace na celkovou kompenzaci diabetu. Glykovaný hemoglobin totiž na rozdíl od jednorázového měření glykemie nebo i glykemického profilu odráží hodnoty glykemií 6–8 týdnů před stanovením diagnózy a je jedním z nejdůležitějších parametrů kompenzace diabetu.

Diskuse a závěr

Pro nízkou účast na prvním přednáškovém bloku jsme se rozhodli druhou část zatím nepořádat a celou strukturu přednášek pozměnit tak, aby pacient měl víc prostoru na případné dotazy a diskusi. O pomoc s organizací a zejména propagací celého projektu jsme požádali Svaz diabetiků ČR, který má již dlouholeté zkušenosti s realizací edukačních kursů pro nemocné s cukrovkou.

Příznivé výsledky jakékoliv edukace realizované lékárníky tak mohou přispívat k dosažení kvalitního života každého pacienta a stát se současně krokem ke vnímání farmaceuta jako rovnocenného a nepostradatelného partnera edukačního týmu.

Literatura u autorky