

ГІГІЄНА ХАРЧУВАННЯ

УДК: 613.26 : 633.6 : 612.396.2

ЧИ МОЖНА ПРОЖИТИ БЕЗ ЦУКРУ?

(огляд літератури)

Козярін І.П., Івахно О.П.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ

Вступ. Залежність стану здоров'я людини від організації та якості харчування є визначеним фактором, оскільки існує ціла низка хвороб, пов'язаних з аліментарним чинником. Недолік або надлишок основних поживних речовин у раціоні харчування сприяє порушенню обмінних процесів в організмі людини та формуванню тих чи інших змін у стані здоров'я.

Неоднозначну роль у цьому відіграє вуглеводний компонент. Перевага у сучасному харчуванні населення «легких» вуглеводів є поштовхом до розвитку ожиріння, цукрового діабету та інших хвороб.

На сьогодні в Україні зареєстровано більше 1 млн. хворих на цукровий діабет і більше 500 тис. випадків ожиріння різного ступеня. Така ситуація потребує відповідної уваги до складу раціонів харчування жителів України, особливо за вуглеводною складовою. Їх кількість в раціоні харчування, як правило, вчетверо більша, ніж жирів і білків.

Упродовж життя людина в середньому споживає близько 14 т вуглеводів, за рахунок яких забезпечується майже 60% добової енергоцінності харчових раціонів [5].

Мета роботи: провести аналіз наукової літератури з питань ролі вуглеводів у формуванні здоров'я людини в сучасних умовах розвитку суспільства.

Результати дослідження. Визначено, що у своїй структурі вуглеводи містять три хімічні елементи: вуглець, водень та кисень, а до деяких з них входять також азот, сірка і фосфор, які виконують важливу роль в обмінних процесах організму людини.

Вуглеводи є невід'ємною складовою всіх клітин і тканин живих організмів основним і тісно пов'язані з обміном жирів та білків. Наприклад, якщо їжа містить надлишок

вуглеводів, то жири відкладаються в жирових депо у вигляді енергетичного резерву, що необхідно враховувати у харчуванні людей з ожирінням.

Вуглеводи поділяють на прості (моносахариди – гексози, пептози; дисахариди – сахароза, лактоза, мальтоза) і складні (крохмаль, амілози, амілопектин) та групу полісахаридів (харчові волокна) – целюлоза (клітковина, геміцелюлоза, пектини). Вміст харчових волокон у раціоні харчування досить важливий і для дорослої людини складає в середньому 25-30 г.

Основними дицукридами є лактоза і сахароза, які в організмі людини виконують функції енергоносія. В результаті надлишкового чи недостатнього споживання вуглеводів розвиваються такі захворювання як цукровий діабет, виснаження, подагра, ожиріння та інші (табл. 1).

В організмі людини вуглеводи виконують досить різноманітні функції: енергетичну (забезпечують близько 60% добової енергетичної цінності харчового раціону); пластичну (необхідні для синтезу глікогену, АТФ, амінокислот, жирів, входять до складу гормонів, ферментів і секретів слизових залоз); регуляторну (регулюють діяльність ЦНС, процес травлення їжі та перистальтику кишкового); опірну (вуглеводні сполуки беруть участь в утворенні органічної частини скелета); резервну (здатні акумулюватися у вигляді глікогену в печінці та м'язах) [6,10].

Сучасні вітчизняні та зарубіжні дослідження свідчать, що надлишкове споживання легкозасвоєваних вуглеводів є одним з чинників ризику щодо розвитку цукрового діабету, ожиріння, атеросклерозу та інших захворювань.

Таблиця 1. Наслідки недостатності та надлишку вживання засвоюваних і незасвоюваних вуглеводів (Димань Т.М., 2006).

Порушення	Негативні наслідки	Характерні захворювання
Засвоювані		
Недостатність	Порушення обміну речовин; зниження імунітету; ослаблення організму (відчуття голоду, сонливість, пітливість, тремтіння рук)	Виснаження
Надлишок	Порушення обміну речовин; ослаблення організму; порушення діяльності серцево-судинної системи	Ожиріння, цукровий діабет
Незасвоювані		
Недостатність	Порушення обміну речовин; погіршення травлення; ослаблення організму	Виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки; сечокам'яна хвороба; подагра
Надлишок	Неповне перетравлення їжі; порушення всмоктування макро- і мікроелементів та жиророзчинних вітамінів	Надлишкове газоутворення в кишковику; пронос; болі в животі

Усе це вимагає від виробників та науковців створення нового покоління продуктів зі збалансованим складом харчових речовин, низькою калорійністю, зниженим вмістом жиру і цукру, що мають дієтичне і лікувально-профілактичне призначення [9].

В останній час, з урахуванням сучасних вимог науки про харчування та розширення виробництва низькокалорійних харчових продуктів, значно збільшився випуск замінників цукру як природного походження (нативних та модифікованих), так і штучного, у тому числі підсолоджувачів, які використовують у виробництві дієтичних харчових продуктів (ХП) спеціального призначення самостійно або в комбінації з іншими підсолоджувачами чи цукром [1,7,8]. Якщо застосовують комбінацію декількох підсолоджувачів, рівень використання кожного з них пропорційно знижується за рахунок їхнього якісного і кількісного синергізму [3,4]. Вони можуть поставлятися на ринок з метою продажу споживачеві для індивідуального використання як «підсолоджувачі до столу» в дозованому вигляді. При цьому торговель-

ний опис підсолоджувача до столу повинен містити термін «підсолоджувач до столу на основі...» із зазначеннями конкретної підсолоджувальної речовини. Препарати мають бути забезпечені анотацією (інструкція про призначення речовини, спосіб уживання, рекомендації щодо дозування в їжу або добового споживання, можливі протипоказання).

Підсолоджувачі рекомендується використовувати в громадському харчуванні тільки для приготування дієтичних страв, при цьому в кожній порції їх вміст не повинен перевищувати разову дозу.

Використання підсолоджувачів замість цукру в харчуванні дитячих організмів не допускається. Продукти дитячого харчування, крім спеціальних, та для дітей, хворих на діабет, не повинні містити підсолоджувачів.

Основним показником замінника цукру (підсолоджувача) є ступінь його солодкості, який визначається за кількістю сахарози (у грамах), розчиненої у воді за умови, щоб її розчин мав такий самий солодкий смак, як і розчин, в якому розчинено 1 г підсолоджу-

вача. Солодкість сахарози прийнята за одиницю. Цей показник у підсолоджувачів коливається від незначних величин (<1,0) до кількох сотень і навіть тисяч [2,4].

За енергетичною цінністю підсолоджувачі поділяються на дві групи: речовини, що мають енергетичну цінність (сорбіт, ксиліт), і такі, що не мають енергетичної цінності (сахарин, аспартам, ацесульфам К, цикламат).

Незалежно від походження всі підсолоджувачі повинні відповідати таким вимогам: мати солодкий смак без стороннього присмаку; не мати енергетичної або мати незначну енергетичну цінність; бути фізіологічно інертними і нешкідливими для здоров'я людини; добре розчинними у воді і стабільними при їх нагріванні та при різних значеннях рН середовища; зручними у дозуванні; не підвищувати рівень цукру в крові та бути економічно вигідними [1,2,4].

З позиції безпеки споживання найперспективнішими є підсолоджувачі природного походження, наприклад, стевіозиди – підсолоджувачі, одержані з листя стевії (рослина родини складноцвітних) та підсолоджувачі на основі фруктози або лактози (молочного цукру) [9].

В даний час для харчової промисловості запропоновано значну кількість нових замінників цукру, але жоден підсолоджувач поки що не може повністю його замінити. Багато з них мають послаблювальну дію (маніт, сорбіт, ксиліт), значну енергетичну цінність (фруктоза, глюкозо-фруктозні сиропи та ін.), сторонній, не характерний для цукру присмак (сахарин), нестійкі при нагріванні (ацесульфам К та ін.), залишають тривале відчуття солодкого смаку після вживання (стевіозид) тощо.

Коротка характеристика деяких підсолоджувачів. *Фруктоза* (левулеза, фруктозний цукор) – моносахарид, у 17 разів солодший за цукор. Дуже повільно всмоктується в травному каналі і накопичується у печінці, тому використовується як замінник цукру в харчуванні хворих на цукровий діабет, оскільки за енергетичною цінністю не відрізняється від цукру. Одержують шляхом кислотного або ферментного гідролізу сахарози. Фруктоза, як підсолоджувач, викорис-

товується для виготовлення напоїв і кондитерських виробів.

Глюкоза (декстроза, виноградний цукор) – відноситься до групи моноз – моноцукридів, входить до складу ванеливих ди – і поліцукридів: сахарози, крохмалю, клітковини і багатьох глікозидів. У харчовій промисловості використовується для підсолодження безалкогольних і освіжаючих напоїв, деяких видів кондитерських виробів і жувальної гумки.

Маніт – багатоатомний спирт. При розщепленні 1 г маніту виділяється 2 ккал енергії. Унаслідок недостатнього всмоктування в травному тракті справляє послаблювальну дію.

Лактоза (молочний цукор) – використовується у дитячому харчуванні та для виробництва спеціальних кондитерських виробів.

Сорбіт (Є 420) і *Ксиліт* (Є 967) – відносяться до групи багатоатомних спиртів – поліолів. Це білі кристалічні речовини солодкі на смак із значним охолоджувальним ефектом. Солодкість ксиліту аналогічна цукру, а сорбіту – 0,5-0,7. Обидва підсолоджувачі добре розчинні в гарячій воді. У дозах 50 г на добу справляють стійку послаблюючу дію у більшості людей. Ксиліт використовується для заміни цукру при виготовленні дієтичних плодоовочевих консервів, компотів, кондитерських, хлібобулочних виробів (шоколад, печиво), безалкогольних газованих напоїв, призначених для хворих на цукровий діабет. Вживання сорбіту позитивно впливає на розмноження кишкової мікрофлори, яка бере участь у синтезі вітамінів групи В – тіамін, піридоксин та біотин.

Останнім часом усе ширше використовуються синтетичні підсолоджувачі, що мають високий сахарозний еквівалент. До цієї групи відноситься *Сахарин* (натрієва, калієва та кальцієва солі) (Є 954), який у 300-500 разів солодший за сахарозу. Сахарин – це білий кристалічний порошок, трохи гіркий на смак, добре розчинний у воді, лужних розчинах, частково – в етиловому спирті. Насичений водний розчин сахарину має кислотну реакцію. Сахарин не метаболізується в організмі, а на 98% виділяється із сечею. У травному тракті всмоктується в середньому 85% сахарину. Щодо недоліків, то він має

металевий присмак, і тому його часто використовують у комбінації з фруктозою, цикламом або цукром чи лактозою. Доказів біонакопичення сахарину в тканинах організму немає, але не рекомендується вживати його постійно. Комітет експертів ФАО/ВООЗ із харчових добавок дозволив використовувати сахарин в кількості 5 г/кг продукту при виробництві ХП для хворих на цукровий діабет, дієтичних сирів, напоїв та жувальної гумки. Добова допустима доза (ДДД) для сахарину встановлена тимчасово і, включаючи кальцієву, калієву і натрієву солі, складає 0-25 мг/кг маси тіла (не більше 500 мг/добу).

Серед природних інтенсивних підсолоджувачів найвідоміший *Тауматин* (Є 957), який виділений із плодів африканського дерева *Thaumatococcus daniellii*. Він у декілька сот разів солодший за сахарозу.

Стевіозид – кристалева глікозид, який виділений із листків рослини *Stevia rebaudiana*, в 100-300 разів солодший за сахарозу, має гіркий присмак. Часто використовується не сам стевіозид, а листя стевії, як компонент пряних сумішей чи зеленого чаю.

Широкого використання набули синтетичні підсолоджувачі, що мають високий сахарозний еквівалент. Найбільш перспективними і добре вивченими цукрозамінниками синтетичного походження, дозволеними для використання в Україні, є аспартам і ацесульфам К.

Аспартам (Є 951, торгова марка «Сластилін») в останні роки все ширше використовується при виробництві безалкогольних, молочних та молочнокислих напоїв, морозива, кремів, пива, жувальної гумки, тобто ХП, які не потребують тривалої теплової обробки. Аспартам – це білий кристалічний порошок без запаху, приблизно у 180-200 разів солодший за цукор, не дає таких шкідливих ефектів як канцерогенність, мутагенність, тератогенність, проте, за умови високих температур і тривалого зберігання ХП, він руйнується з утворенням токсичного дикетопіперазину. Підсолоджувач містить деякий залишок амінокислоти фенілаланіну, тому він протипоказаний хворим на фенілкетонурію. ДДД аспартама обмежена 40 мг/кг маси тіла.

Ацесульфам К (Є 950, торгова марка «Сунетте») – найперспективніший синтетичний підсолоджувач, стійкий до дії високої температури, у 200 разів солодший за цукор, добре розчинний у воді, стійкий до низьких значень рН, не має післясмаку. Він швидко всмоктується і виділяється з організму в незмінному вигляді переважно із сечею (95-98%). В харчуванні дітей віком до 7 років цукрозамінник не рекомендується. Підсолоджувач використовується при виробництві безалкогольних напоїв, десертів, джемів, желе та мармеладів, соусів, гірчиці, кондвиробів, фруктових і рибних пресервів, пива тощо. ДДД ацесульфаму К для людини становить 15 мг/кг маси тіла.

Отизон – аналог Ацесульфаму. Підсолоджувач, який синтезований в Україні, має солодкість 200, ДДД встановлена на рівні 4,6 мг/кг маси тіла. Не використовується через відсутність промислового виробництва.

Цикламати (Є 952, цикламова кислота та її натрієва, калієва і кальцієва солі) – сполуки з приємним солодким смаком, без присмаку гіркоти. Вони в 30-50 разів солодші за сахарозу, а продукти їх метаболізму досить швидко виводяться із організму, проте деякі із них (циклогексиламін і дециклогексиламін) мають токсичні та канцерогенні властивості. ДДД цикламати становить 11 мг/кг маси тіла. В Україні використання цикламати обмежено. Його використовують у виробництві безалкогольних напоїв у дозі 350 мг/л, а також як підсолоджувач до столу в композиції із сахарином у співвідношенні 10:1.

Харчова експертиза підсолоджувачів ґрунтується на тих же засадах, які визначені до харчових продуктів. Оцінюють органолептичні (зовнішній вигляд, консистенцію, колір, запах і смак підсолоди), фізико-хімічні (масова частка вологи, чистота, ідентифікація, вміст токсичних елементів тощо) і мікробіологічні показники. Останні, як правило, проводять дуже рідко, хоча загальний вміст мікроорганізмів, у тому числі патогенних, може свідчити про порушення умов пакування, зберігання і реалізації підсолоджувачів.

Висновки

Застосування підсолоджувачів дає змогу розширити асортимент ХП для хворих на цукровий діабет і людей з надмірною масою тіла та ожирінням за умови суворого контролю за їх використанням. Враховуючи суперечливі дані про токсиколого – гігієнічні характеристики синтетичних підсолоджувачів, необхідно використовувати коефіцієнт запасу 100 і більше. В разі їх використання рецептура харчових продуктів має бути обов'язково погоджена з МОЗ України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник / А.С. Булдаков. – М.: ДеЛипринт, – 2001. – 436 с.
2. Волошин О.І. Основи оздоровчого харчування / О.І. Волошин, О.І. Сплавський. – Чернівці: Видавничий дім «Букрек», – 2006. – 304 с.
3. Гігієна харчування: Практичне керівництво / За ред. Ванханена В.Д. і Ципріяна В.І. – Донецьк: Донеччина, – 2005. – 552 с.
4. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник у 2 кн. / За ред. проф. В.І. Ципріяна. – К.: Медицина, – 2007. – 544 с.
5. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування: Навчальний посібник / За наук. ред. Т.М. Димань. – К.: Лібра, – 2006. – 304 с.
6. Мартинчик А.Н. Общая нутрициология: Учебное пособие / А.Н. Мартинчик. – М.: Мед-пресс-информ, – 2005. – 392 с.
7. Никберг И.И. Некоторые клинико-диагностические, психологические и медико – социальные аспекты сахарного диабета в пожилом возрасте / И.И. Никберг //Новости медицины и фармации, №18 (431), октябрь 2012. – С. 3-4.
8. Никберг И.И. Сахарозаменители и подсластители в питании больных сахарным диабетом /И.И. Никберг // Діабет і життя. – 2004, – №4. – С. 24-26.
9. Пересічний М.І. Харчування людини і сучасне довілля: теорія і практика: Монографія / М.І. Пересічний, В.Н. Корзун, М.Ф. Кравченко і ін. – Київ: КНТЕУ, – 2003. – 526 с.
10. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування / В.І. Смоляр. – К.: Здоров'я, – 2000. – 335 с.

ВОЗМОЖНО ЛИ ПРОЖИТЬ БЕЗ САХАРА?

(обзор литературы)

Козьярин И.П., Ивахно О.П.

Представлен анализ данных литературы о пищевой и биологической ценности углеводов и их заменителей. Установлено, что использование сахарозаменителей и подсластителей дает возможность значительно расширить ассортимент пищевых продуктов для больных, страдающих сахарным диабетом, избыточной массой тела и ожирением при условии строгого контроля за их использованием.

IS IT POSSIBLE TO LIVE WITHOUT SUGAR?

(literature review)

I.P. Kozyarin, A.P. Ivakhno

The analysis of the literature of nutrition and biological value of carbohydrates and their substitutes is present. Found that the using of sugar substitutes and sweeteners allows to expand the range of food for patients suffering from diabetes and obesity on the assumption of strict control of their use.