

УДК 616.12-008.331.1-085:615.874.2

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-1485.14.4.2021.240255>

Милославський Д.К., Коваль С.М., Снігурська І.О., Божко В.В., Резнік Л.А., Щенявська О.М.
ДУ «Національний інститут терапії імені Л.Т. Малої НАМН України, м. Харків, Україна

Кухонна сіль та доданий вільний цукор як нутрієнтні «мішені» у профілактичній дієтетиці при гіпертонічній хворобі та асоційованих з нею захворюваннях (огляд літератури)

Резюме. В огляді закордонних та вітчизняних джерел літератури з наукометричних баз даних наводяться дані щодо шкідливих та корисних властивостей таких загальновідомих нутрієнтів, як кухонна сіль та цукор, за умов гіпертонічної хвороби та асоційованих з нею захворювань, насамперед при абдомінальному ожирінні, цукровому діабеті. Розглядаються історичні аспекти видобування цих нутрієнтів, їх участь у патогенезі гіпертонічної хвороби, фізіологія обміну натрію та глюкози, наводиться доказова база щодо проспективних епідеміологічних досліджень, відмічається негативний вплив цих продуктів на кишкову мікробіоту, тривожна статистика щодо зловживання кухонною сіллю та доданим вільним цукром серед населення різних країн, соціальні, економічні та медичні аспекти надлишку солі та цукру як факторів ризику виникнення хронічних неінфекційних захворювань і прогресування артеріальної гіпертензії. Наводяться методи оцінки їх кількості в їжі, підходи до гальмування зловживання багатими на сіль та цукор продуктами харчування, акцентується увага на матеріалах ВООЗ, європейських, американських та українських рекомендаціях щодо безпечної кількості обох нутрієнтів, надаються поради щодо раціонального харчування пацієнтів та варіанти сучасних дієт, насамперед низькосольова дієта DASH (дієтичні підходи щодо зупинення гіпертензії), з позиції обмеження солі і цукру.

Ключові слова: сіль; цукор; артеріальна гіпертензія; асоційовані захворювання; кишкова мікробіота; рекомендації; раціональне харчування; сучасні дієти; огляд

*Est modus in rebus.
Помірність у всьому.*

*Reducing salt intake to less than 5 grams
per day (1 tsp) will
save about 2.5 million lives each year.
WHO Infographic*

Актуальність проблеми

Уже тривалий час дискутується роль надлишку кухонної солі, або хлориду натрію (NaCl), у виникненні гіпертонічної хвороби (ГХ) та асоційованих з нею захворювань. На співвідношен-

ні провідних есенціальних елементів, а саме натрію (Na⁺) і калію (K⁺), ґрунтуються такі важливі процеси, як регуляція артеріального тиску (АТ), температури тіла, скорочення м'язів, діяльність серця, нирок, накопичення та екскреція води. Переконлива також роль у цих процесах ренін-ангіотензин-альдостеронової та симпатoadреналової систем (РААС, САС) [1–5]. За даними проспективних епідеміологічних досліджень, у популяції існують відмінності в чутливості до Na⁺ не тільки у хворих на ГХ, але й у здорових осіб з обтяженим сімейним анамнезом або їх дітей [6]. Сіль є природним консервантом, бере участь у еритропоезі,

© «Артеріальна гіпертензія» / «Hypertension» («Arterial'naâ gipertenziâ»), 2021

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2021

Для кореспонденції: Милославський Дмитро Кирилович, кандидат медичних наук, старший науковий співробітник відділу артеріальної гіпертензії та профілактики її ускладнень, ДУ «Національний інститут терапії імені Л.Т. Малої НАМН України», пр. Л. Малої, 2а, м. Харків, 61039, Україна; e-mail: dmioloslavsky@gmail.com

For correspondence: Dmitry Miloslavsky, PhD, Senior Research Fellow at the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", L. Malaya ave., 2a, Kharkiv, 61039, Ukraine; e-mail: dmioloslavsky@gmail.com

Full list of authors information is available at the end of the article.

синтезі гормонів та соляної кислоти, має імунomodуючу та антидепресивну дію, а її повне виключення з раціону може надмірно стимулювати РААС та САС, викликати порушення в ліпідному обміні. Навіть один надлишковий грам Na^+ веде до підвищення АТ на 2,86 мм рт.ст.

Залежно від відповіді на навантаження Na^+ хворих на ГХ поділяють на сільнечутливих і сільчутливих, останній стан може асоціюватися з інсулінорезистентністю та цукровим діабетом (ЦД) 2-го типу, існують етнічні особливості щодо вживання Na^+ [7]. Так, надлишок солі та західна дієта негативно впливають на здоров'я афроамериканців, мешканців Італії, Судану, Ірану [8, 9]. З порушеннями в обміні Na^+ пов'язані і так звані об'ємзалежні варіанти перебігу ГХ, які зустрічаються переважно у жінок, за умов абдомінального ожиріння (АО) [10]. Епідеміологічні спостереження та клінічні дослідження свідчать про достовірну залежність між вживанням Na^+ та рівнем артеріального тиску. Вживання цього природного елемента понад фізіологічну норму позитивно корелює з появою та прогресуванням артеріальної гіпертензії (АГ). Поріг смакової чутливості до кухонної солі і типи відповіді організму на навантаження сіллю та рідиною вивчалися у нашому відділі, ці методи застосовують і сьогодні при діагностиці стадій і клінічних варіантів перебігу ГХ [11, 12].

Прості вуглеводи, перш за все моносахариди, насамперед фруктоза [13] та вільний доданий цукор [14], як і кухонна сіль [15], ці «токсичні білі кристали», за образним висловом Di J.J. Nicolantonio [16, 17], відіграють чільну роль у патогенезі гіпертензії та, на жаль, посідають значне місце у несприятливих кардіоваскулярних та мозкових подіях [18]. Роль дієтичної фруктози як модулятора виникнення ГХ та ожиріння розглядається у низці експериментальних та клінічних робіт [19, 20]. Обидва нутрієнти надають продуктам та стравам виражений смак, є сильними подразниками відповідних рецепторів язика. Доволі часто солодкі продукти містять досить велику кількість солі, і навпаки.

Надмірне вживання кухонної солі та/або вільного доданого цукру справляє значний вплив на ризик хронічних неінфекційних захворювань (НІЗ) в Європі та інших країнах [21–23], отримані переконливі докази зв'язку між їх вживанням і факторами ризику НІЗ [24]. Усі сучасні рекомендації зі здорового і лікувального харчування обов'язково містять рекомендації щодо обмеження споживання доданих солі і цукру [25–27]. Значна кількість наукових публікацій у базі даних PubMed стосується обох цих важливих, але в певних дозах небезпечних нутрієнтів [28–30] щодо впливу на рівні АТ, кардіоваскулярний ризик, відмічаються позитивні ефекти від їх зменшення [31–35]. У низці робіт надлишку солі, цукру та гіперурикемії відводиться місце вагомим ризик-факторів АГ, ожиріння та ЦД [36, 37].

Історичні аспекти

Сіль та цукор мають тривалу, цікаву, іноді драматичну та дуже схожу історію [38]. Лінгвістами розглядається філологічна гіпотеза щодо спільного коріння цих слів. Ці слова увійшли у назви багатьох місць світу, прізвиська людей, прислів'я та приказки, кінематографію. Самі по собі ці речовини є природними й необхідними. На початку існування людства сіль випарювали з морської води, також їли смажене на багатті м'ясо з золою, яка надавала солонуватий смак. Траплялись «м'ясні бенкети» в житті первісних людей не надто часто. У процесі еволюції в організмі встановилася своєрідна рівновага між натрієм (Na^+), який надходить з тваринною їжею, і калієм (K^+), який має переважно рослинне походження. У доісторичному раціоні людини співвідношення Na^+/K^+ було таким, як у племен мисливців-збирачів — 1 : 6, у мешканців сучасних міст це співвідношення інвертоване у зворотний бік і становить 3 : 1. Найбільші поклади NaCl (кам'яна сіль, або галіт) є в районах м. Солікамська та Соль-Ілецька, на Донбасі, значні кількості NaCl видобуваються у вигляді самосадної солі з соляних озер Ельтон, Баскунчак, біля Зальцбургу, Салонік, Солт-Лейк-Сіті. Археологічні розкопки свідчать, що у стародавні часи активно розроблялись соляні копальні. Так, у Прикарпатті та Коломиї видобували сіль кілька десятків тисячоліть тому, на Кавказі — чотири-п'ять тисяч років тому, в Індії, у горах Пенджабу — понад три тисячі років тому. В історії людства траплялись «соляні бунти», до цих білих кристалів ставились як до грошового еквіваленту. Інформативною щодо історичних аспектів, патогенетичної ролі та гальмування зловживання кухонною сіллю при ГХ слід вважати публікацію М.І. Фатули [39]. У 40–50-х рр. ХХ ст. використовували спеціальні дієти для зниження споживання солі за умов серцевої недостатності. Так, калієва дієта передбачає виключення солі, екстрактивних речовин, збагачення раціону K^+ ; дієта Кемпнера (1946), або рисово-компотна (50 г рису, 240 г сушених фруктів, 100 г цукру), — з різким зниженням умісту жирів і білків, обмеженням Na^+ . Магнієва дієта (пшоно, вівсяна, гречана крупи, хліб з борошна грубого помелу, овочі, зелень, горіхи, квасоля) характеризується низькою енергетичною цінністю, страви готують без додавання солі. Кожен раціон розрахований на 3–5 днів з 5–6-разовим прийомом їжі [39]. Недоліком цих дієт слід вважати той факт, що вони є багатими на вільний цукор.

У ХХ сторіччі значний внесок у вивчення асоціацій між вжитим надлишком NaCl та розвитком ГХ зробили вітчизняні (О.Л. М'ясников, М.С. Кушаковський, В.О. Алмазов, Г.Г. Арабідзе, О.І. Грицюк, М.С. Заноздра, Д.Ф. Чеботарьов, Л.Т. Мала, Є.М. Нейко, Ю.М. Сіренко, Є.П. Свіщенко, О.І. Дядик) та закордонні (W. Kempner, L.K. Dahl,

R.A. Law, B. Folkof, A. Guyton, J. Stamler, I. Widimsky, N. Kaplan) дослідники. У зв'язку з важливістю проблеми за ініціативи World Health Organization Ukraine з 14 по 21 березня 2021 року в нашій країні проходив тиждень обізнаності щодо споживання солі.

Щодо цукру, то його історія не менш цікава: це і рубка цукрової тростини, вирощування цукрового буряка, діяльність заводів українських «цукрових королів» Терещенка, Харитоненка, Кеніга та інших. Транспортування солі та цукру в Україні тісно пов'язано з чумацьким промислом. В Україні споживання цукру з їжею за ХХ століття, на жаль, збільшилось у 200 разів. Документальне розслідування австралійського актора і режисера Деймона Гамо «Цукор» (That Sugar Film, 2014) виявило шокуючу правду про правильне харчування. Поставивши на собі експеримент, актор довів, що цукор наявний у багатьох «корисних» продуктах. Під час експерименту він харчувався тільки продуктами з маркуванням «Healthy», які позиціонуються як «правильні». Несподівано Деймон, раніше не схильний до повноти, почав стрімко набирати вагу. У нього виникло ожиріння, значно збільшилися окружність талії та індекс маси тіла (ІМТ), знизилась фізична активність. Режисер розкрив усі таємниці харчової індустрії і дав кілька корисних порад про те, чого варто уникати в гонитві за здоровим способом життя [40].

Доказова база і дослідження

Кінець ХХ — початок ХХІ століття ознаменувалися цілою низкою великомасштабних епідеміологічних (FRAMINGHAM STUDY, Північно-Карельський, Ліонський проекти) і профілактичних (DASH, TROPHY, INTERSALT, INTERMAP, реєстр NHANES — National Health and Nutrition Examination Survey) досліджень щодо ролі солі та цукру, інших факторів ризику, що модифікуються, за умов ГХ [41–45]. Так, Північно-Карельський проект (1970–2006 рр.) [46] включав відмову від куріння, глобальну зміну раціону харчування, зниження споживання солі, цукру, вершкового масла, збільшення споживання рослинних олій, молочної продукції з низьким вмістом жиру, овочів і фруктів, зміни рецептури традиційних страв, навчання населення здорових технологій приготування їжі. За останнє десятиліття проведено низку епідеміологічних досліджень щодо ролі здорового харчування і окремих нутрієнтів у первинній профілактиці ГХ, АО, ЦД 2-го типу, при компонентах метаболічного синдрому (OMNI HEART, MEDITERRANEAN DIET, EPIC, SUN, PREDIMED, TOMHS, DASH, TRIUMPH, PREMIER) [47–50]. У дослідженні PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology) [51] було опитано 135 335 осіб у 18 країнах, які повинні були самостійно повідомити про те, що вони їли на початку дослідження. Досліджувані були

розподілені на п'ять квінтилів залежно від кількості вуглеводів, жирів і білка. Автори дійшли висновку, що споживання багатовуглеводної їжі було пов'язано з більш високим ризиком загальної смертності, у той час як загальні жири і окремі типи жирів були асоційовані з більш низькою загальною смертністю. У гілці цього дослідження PURE SODIUM [52] була встановлена залежність між екскрецією натрію із сечею, серцево-судинними подіями та смертністю. За даними досліджень DASH [53, 54], перехід на низькосольову діету знижує АТ у гіпер- та нормотензивних осіб на 2–3 мм рт.ст., а загальне зниження АТ може становити до 10 мм рт.ст. протягом кількох років.

За даними дослідження STEPS (2020) [55, 56], споживання солі в Україні становить понад 12 г на добу. Згідно з результатами цього дослідження щодо поширеності факторів ризику НІЗ в Україні, 26,9 % українців уживають перероблені продукти з високим вмістом солі, при цьому чоловіки споживають такі продукти частіше (32,5 %) за жінок (21,1 %). За даними цього ж дослідження, кількість хворих з АТ < 140/90 мм рт.ст. в Україні становить лише 14 %.

Кухонна сіль: тривожна статистика

Кухонна сіль, що є хлоридом натрію (NaCl), використовується як у промислових масштабах, так і в повсякденному житті при приготуванні їжі, а також як консервант. На жаль, щорічно у світі 1 500 000 людей вмирають внаслідок станів, які зумовлені надмірним вживанням солі. Потенційна користь від зниження споживання солі для кардіоваскулярного здоров'я досить висока і аналогічна таким превентивним заходам, як відмова від куріння, алкоголю, нормалізація маси тіла і рівня загального холестерину [57–61]. У міжнародному дослідженні INTERSALT (International Study of Sodium, Potassium, and Blood Pressure), до якого було залучено 10 079 чоловіків і жінок з 32 країн, було встановлено, що зменшення вживання NaCl на 100 ммоль на добу протягом життя сприяло б зменшенню приросту САТ на 9 мм рт.ст., що зумовило б зниження смертності від ІХС на 16 %, мозкового інсульту — на 23 %, загальної смертності — на 13 %. Аналогічні результати (2–8 мм рт.ст. щодо САТ) були отримані в різних варіантах дослідження DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) [50, 53, 54]. Існує зворотний зв'язок між вживанням K^+ і рівнем АТ. Проте рівень останнього набагато краще корелює зі співвідношенням Na^+/K^+ , ніж з рівнем кожного іона окремо. У вищезгаданому дослідженні INTERSALT встановлено, що при зміні співвідношення Na^+/K^+ у добовій сечі від 3 : 1 до 1 : 1 САТ паралельно знижується на 3–4 мм рт.ст.

Дослідниками в США були розраховані наслідки від зниження споживання солі до 3 г/добу: зни-

ження кількості нових випадків ІХС становитиме 120 000 випадків на рік, нових випадків інсультів — 66 000, інфарктів міокарда — 99 000 випадків на рік, загальна кількість смертей зменшиться на 92 000 випадків на рік; економія коштів становитиме до 25 млрд доларів на рік. В Україні аналогічні заходи можуть дати: невиникнення 16 000 нових випадків ІХС; 8800 нових випадків інсульту; 13 200 випадків ІМ; економію понад 3,5 млрд доларів [57–59].

Фізіологічна роль натрію. Основний фактор обміну води, визначає осмолярність позаклітинної рідини, підвищує нервово-м'язову провідність, бере участь у регуляції внутрішньоклітинних метаболічних процесів, у підтримці трансмембранного потенціалу, у регуляції кислотно-лужного стану (КЛС), тонуусу судин, є складовою мінеральної основи кісток. У нормі концентрація Na^+ — 136–145 ммоль/л, мінімальна добова потреба становить 1–1,5 г. Na^+ надходить в організм з їжею, з продуктами, що багаті на сіль (хліб, технологічно оброблені, солоні та в'ялені м'ясні та рибні продукти, консерви; бульйонні кубики, овочеві консерви та овочі із надмірним додаванням солі; готові соуси та солоні приправи), виводиться з сечею і калом. У медицині NaCl є основним компонентом фізіологічного розчину, що використовується для ін'єкцій, при порушеннях електролітного балансу, приготуванні гіпертонічних розчинів. Нестача Na^+ (гіпонатріємія) викликає судоми, невралгію, втрату ваги, блювання, порушення травлення, кому, іноді смерть, інші серйозні ускладнення [62].

Фізіологічна роль хлору (Cl^-). Головний аніон позаклітинної рідини. Нормальний уміст у плазмі крові — 95–108 ммоль/л. Надходить в організм з їжею, з продуктами, що багаті на сіль. Метаболізм і фізіологічна функція визначаються обміном Na^+ і гідрокарбонатних іонів (HCO_3^-), Cl^- відіграє роль у підтримці осмолярності плазми і регуляції КЛС крові. Рівень елемента регулюється нирковими та позанирковими механізмами, реабсорбція відбувається в ниркових каналцях, тісно пов'язана з реабсорбцією Na^+ і залежить від продукції альдостерону. Екскреція Cl^- залежить від його надходження в організм, елемент пасивно і активно реабсорбується в кишечнику [63].

Британська асоціація захворювань серця [22] вважає мінімально необхідною дозою кухонної солі для дорослих 500 мг/добу, а максимальною, що не призводить до ГХ, — 1500 мг. Дослідження, присвячене профілактиці АГ, однозначно показало, що гарантією від розвитку цього захворювання є щоденне споживання Na^+ не більше ніж 52 ммоль/добу (близько 2,5 г). Споживання понад 100–120 ммоль/добу (приблизно 5,5 г) значно підвищує ризик есенціальної АГ. За нормами ВООЗ, для зниження ризику інсультів та запобігання захворюванням серця, пов'язаним з підвищеним АТ, рекомендується вживати з їжею не більш як 2 г Na^+ на день (5 г солі). Слід пам'ятати, що 1 г NaCl — це 17,1 мЕкв або 17,1 ммоль

Na^+ і Cl^- ; в 1 грамі NaCl міститься по 17,1 ммоль Na^+ і Cl^- ; 58 мг NaCl містять по 1 ммоль Na^+ і Cl^- ; в 1 літрі 5,8% розчину NaCl міститься по 1000 ммоль Na^+ і Cl^- ; в 1 грамі NaCl міститься 400 мг Na^+ і 600 мг Cl^- . Аналогічні рекомендації АНА стосуються і доданого цукру [25].

Скільки солі в продуктах. Хліб житній з борошна грубого помелу містить 430 мг солі (18 % рекомендованої добової дози), хліб пшеничний з борошна грубого помелу — 250 мг (11 % рекомендованої добової дози), бублик містить 560 мг солі (24 % рекомендованої добової дози солі), пів склянки консервованих спагеті з соусом містить 440 мг солі (19 % рекомендованої добової дози солі), у 227 мл консервованого овочевого соку міститься 410 мг солі (18 % рекомендованої добової дози), 1 скибочка сиру містить 240 мг солі (10 % рекомендованої добової дози), 1 склянка кукурудзяних пластівців містить 270 мг солі (12 % рекомендованої добової дози). Продукти, багаті на натрій (орієнтовний вміст на 100 г продукту): морська капуста (520 мг), мідія (280 мг), камбала (200 мг), лобстер (280 мг), креветки (150 мг), сардини (140 мг), яйце (134 мг), рак річний (120 мг). **Приклад добового раціону з певною кількістю солі** (на 100 г продукту): сніданок: ячня (162 мг), йогурт (133 мг), пиріжок з яблуком (250 мг), хліб (150 мг); обід: салат зі свіжої капусти (500 мг), щі (1000 мг), хліб (150 мг), сосиски (336 мг), картопля відварна (21 мг), грейпфрут (0 мг); вечеря: рис (4 мг), тріска смажена (144 мг), банан (4 мг), у цілому 2848 мг Na^+ на добу.

Мікробіота та кухонна сіль. Вчені з наукових інститутів Берліна у співпраці з колегами з Массачусетського технологічного інституту і Національного інституту здоров'я США довели, що дієта з підвищеним умістом солі викликає АГ, у тому числі шляхом змін у складі кишкової мікробіоти (КМ). Зниження кількості лактобацил у кишковому середовищі призводить до зміни складу метаболітів кишечника, що, мабуть, і є причиною підвищення АТ, збільшення ризику розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ), підсумовують автори статті, опублікованої в Nature. Так звана західна дієта, якої дотримуються жителі розвинених країн, включає велику кількість технологічно оброблених продуктів і відрізняється високим умістом кухонної солі. Високосольова дієта також призводить до змін складу імунних клітин і появи прозапальних Т-клітин, зокрема Т-хелперів, які продукують інтерлейкін-17. Поява Th17-клітин також асоційована з розвитком ССЗ та аутоімунних захворювань [64]. Складові КМ також впливають на рівні АТ через гуморальні, генетичні, середовищні, ендокринні ланки, імунні механізми, вісь нирки — кишечник, аліментарно залежні та мікрогеномні фактори шляхом порушення адаптивних механізмів організму. Високе споживання солі пов'язане з підвищеним ризиком смерті; а надлишок солі в калі асоціюється з АГ та ожирінням в умовах змін різноманітності КМ [65–69].

Методи визначення і засоби гальмування зловживання NaCl. Визначення сільзалежних варіантів перебігу ГХ, типування сільчутливих генів, визначення порогу смакової чутливості до кухонної солі за модифікованим методом R.J. Henkin, проведення комбінованої густометрії з визначенням чутливості рецепторів язика до солі, глюкози, соляної кислоти, використання сільниць-дозівників, заміників солі (санасол, солена), оцінка зловживання кухонною сіллю за допомогою харчових муляжів. Слід пам'ятати, що на кінчику язика розташовані рецептори, чутливі до солодкого, на бічних поверхнях — до кислого та солоного, на корені язика — до гіркого смаку [11, 12]. У нагоді лікарям та пацієнтам може стати калькулятор кухонної солі: <https://solena.ua/uk/kalkulyator-soli/>. Зменшення споживання солі в щоденному раціоні до 4–6 г супроводжується значним зниженням АТ, причому ця закономірність найчіткіше простежується у хворих на АГ та осіб старшого віку. Основну частину солі ми споживаємо з готовими магазинними продуктами і в складі страв. Слід відмовитися від додаткового підсолювання їжі за столом, зменшити вживання солених та консервованих продуктів, сирів, ковбасних виробів, печива, білого хліба. Приблизно через один місяць такої дієти у натрійчутливих хворих відмічається зниження АТ на 5–10 мм рт.ст.; крім того, нерідко вдається зменшити й дозу гіпотензивних препаратів. У цьому плані перевагу слід віддавати рослинним стравам, молочним продуктам із зниженим вмістом жиру, вживати збагачені K^+ (2000 мг на добу), Mg^{2+} (600–800 мг на добу) раціони [70]. Аналогічні таблиці існують і щодо вмісту цукру в провідних групах продуктів харчування: <https://ukrhealth.net/skilki-cukru-v-produktaх-харчувannya/>.

Важливе місце відводиться **рекомендаціям ВООЗ** щодо надлишку солі 2010–2015 рр. та популяційним стратегіям щодо зниження її вживання [71–74]. Крім низки рекомендацій ВООЗ щодо призупинення зловживання кухонною сіллю, у 2017 році розроблені та впроваджуються спільні рекомендації Української асоціації кардіологів і дієтологів щодо дієти зі зниженим вмістом солі, надаються поради щодо зниження її споживання [27]. Відсутність сільнички на столі і мінімальне додавання солі при приготуванні їжі — ще не низькосольова дієта, це максимальне обмеження технологічно оброблених продуктів з високим вмістом солі.

Продукти, вживання яких необхідно обмежити. Технологічно оброблені і копчені м'ясні і рибні продукти, рибні та м'ясні консерви, готові сніданки, снеки, більшість видів сиру, готові соуси, солоні приправи.

Альтернатива з меншим вмістом солі. Натуральне м'ясо і риба, з мінімальним додаванням виключно йодованої солі, малосольні страви з м'яса і риби, сир з низьким вмістом солі, соуси власного приготування, спеції, зелень.

Обмеження солі може посилити проблему дефіциту йоду (I^-). Тому при приготуванні їжі слід використовувати помірні кількості виключно йодованої солі, вибирати технологічно оброблені продукти з вмістом йодованої солі. При необхідності жорсткого обмеження вживання солі (вагітність, АГ, похилий вік) рекомендувати додатковий прийом препаратів йоду та/або вживати натуральні харчові продукти з високим вмістом I^- : морепродукти, картопля, відварна в шкірці, банани, полуниця, журавлина, чорнослив, зелений горошок, фортифіковані продукти. При споживанні 5 г солі з вмістом 30 мкг/г I^- забезпечується адекватне надходження цього мікроелемента у дорослих і дітей в кількості 150 мкг на день. Обов'язковою умовою є йодування всієї харчової солі, тому що близько 70 % її споживання припадає на технологічно оброблені продукти. Причини недостатнього надходження I^- за рахунок солі: недостатня кількість I^- в солі (менше ніж 30 мкг/г), необхідність обмеження солі менше ніж 5 г/день, велика фізіологічна потреба в I^- [74].

Прості вуглеводи та цукор

Цукор (лат. *Saccharum*) — солодкий на смак харчовий продукт, загальна назва групи вуглеводів, які використовуються в повсякденному вживанні і приготуванні їжі. У повсякденному житті термін «цукор» переважно застосовують до сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$), яка виробляється промисловим способом з цукрового буряка (31 % світового виробництва), цукрової тростини (69 % світового виробництва) або, значно рідше, з цукрового клена, соку пальми чи сорго. У цукровому буряку вміст сахарози становить від 16 до 20 %, а в цукровій тростині — 14–26 %. Ця група складається з моносахаридів і дисахаридів і включає: *моносахариди* (прості цукри): глюкоза (виноградний цукор, декстроза); фруктоза (фруктовий цукор); галактоза; *дисахариди* (що складаються із залишків двох моносахаридів): сахароза (цукроза, звичайний цукор) = фруктоза + глюкоза; мальтоза (солодовий цукор) = глюкоза + глюкоза; лактоза (молочний цукор) = глюкоза + галактоза; *олігосахариди*, молекули яких містять 3–6 залишків моносахаридів (тріози, тетроза, пентози, гексози). Останні можна знайти у топінамбурі, цибулі і часнику. До складних вуглеводів відносять полісахариди: крохмаль, глікоген, спирти: маніт, ксиліт, сорбіт. Прості вуглеводи — це основна «їжа» тканин організму, їх потреба для мозку становить 100 г/добу, для м'язів — 35 г/добу, еритроцитів — 30 г/добу [75, 76]. Певна інформація щодо цукру, його властивостей та необхідності обмеження наведена на початку огляду [25, 31, 35, 41].

Фізіологія обміну глюкози. Прості вуглеводи після всмоктування викликають надмірний викид інсуліну, 30 % з них перетворюються на вільні жирні кислоти після дії ацетил-коензиму А. Мішенями

інсуліну є клітини печінки, м'язів, жирової тканини. Для рівноваги процесів перетворення глюкози активуються і контрінсулярні гормони — адреналін, норадреналін, глюкагон, кортизол, які мають пряме відношення до виникнення АГ [75–77]. Моносахариди швидко всмоктуються в кров, дисахариди — більш повільно і потребують розщеплення ферментами шлунково-кишкового тракту. Перетворення вуглеводів у тонкій кишці включає такі етапи: дисахариди мальтоза, ізомальтоза, лактоза, сахароза перетворюються на глюкозу, фруктозу, галактозу, манозу, пентозу, потім всмоктуються і надходять до печінки, де знаходяться у вигляді депо — глікогену (10 % вуглеводів). 10–15 % їх метаболізується в м'язах та жировій тканині. Перетворення глюкози відбувається з утворенням CO_2 і води, за допомогою нікотинамідаденіндинуклеотидфосфату (НАДФН₂), рибози та дезоксирибози з утворенням енергії. Глюкоза в клітині перетворюється шляхом аеробного гліколізу (цикл Кребса: 1 молекула глюкози дає 38 молекул АТФ), пентозофосфатним шляхом (1/3 глюкози залишається в печінці, еритроцитах, жировій тканині, наднирниках). У часи нічного голодування відбувається розпад глікогену — 75 % шляхом глікогенолізу, 25 % шляхом глюконеогенезу (утворення глюкози з органічних молекул, що не є вуглеводами — лактату, аланіну, гліцерину).

Глюкоза підсилює активність серотонінергічної системи, формує почуття ситості та емоційного комфорту. Цукор має низку негативних ефектів: сприяє зниженню імунітету, може викликати порушення мінерального обміну, значне підвищення рівня тригліцеридів, зниження рівня ліпопротеїдів високої щільності, збільшення рівня глюкози та інсуліну, може викликати гіпоглікемію, сприяти зниженню опірності бактеріальним інфекціям, викликати пошкодження нирок, сітківки ока [78–80]. Цей нутрієнт веде до дефіциту мікроелементів хрому, міді, сприяє виникненню раку молочної залози, яєчників, кишечника, передміхурової залози, прямої кишки, порушує всмоктування кальцію (Ca^{2+}) і магнію (Mg^{2+}), збільшує концентрацію нейромедіатора серотоніну, у дітей може підвищувати рівень адреналіну, у пацієнтів з порушеннями травного тракту призводить до порушення всмоктування поживних речовин, прискорює настання вікових змін, сприяє розвитку алкоголізму, викликає карієс, сприяє ожирінню, збільшує ризик розвитку виразкового коліту, сприяє підвищенню АТ за рахунок надмірного викиду норадреналіну, збільшення осмосу клітин, затримки рідини та інсулінорезистентності [81–89].

Мікробіота та прості вуглеводи. Цукор, як і сіль, винищує важливі мікробні асоціації у кишечнику, блокує ключовий білок у мікробіоті, при цьому існує дозозалежний вплив простих вуглеводів на мікробіом та спостерігається негативний вплив цукорозамінників на мікробіоту організму,

але модулюючий вплив метформіну на мікробні асоціації кишечника зараз дискутується. Відомий негативний вплив простих цукрів на оральну мікробіоту, формування карієсу та пародонтозу, цукрового діабету, у тому числі на експериментальних моделях [77, 90]. В Україні споживання цукру з 1925 року збільшилося у 25 разів: у 2018 році українці витратили 22 млрд грн на солодоші. Це показало і дослідження ВЕСНА («Вивчення харчових звичок, споживання напоїв, факторів ризику та стану здоров'я населення України») [91], яке було проведено у 2015 році із метою відстежити та вивчити зв'язок між харчовими звичками, факторами ризику і станом здоров'я населення. Результати впливу споживання цукру на ризик серцево-судинних захворювань наводяться у [45]. Дослідники вивчили результати трьох національних досліджень з харчування і здоров'я (NHANES), зіставивши їх з подальшим аналізом смертності від ССЗ. Середнє споживання цукру дорослими американцями старше 20 років становило в ці періоди: 15,7; 16,8 і 14,9 % від добової калорійності відповідно.

Скільки цукру в продуктах. У плитці молочного шоколаду (100 г) — 7 чайних ложок цукру; у батончику Snickers (52,7 г) — 6,75 чайної ложки цукру; Milky Way (58 г) — 8,75 чайної ложки; шоколадка Milka — (40,8 г) — 5,5 чайної ложки; Twix (50,7 г) — по 3 чайних ложки в кожній паличці; Coca-Cola (0,33 л) — 8,25 чайної ложки цукру; Pepsi (0,33 л) — 8,75 чайної ложки; Red Bull (0,25 л) — 6,9 чайної ложки; Sprite (0,33 л) — 8,25 чайної ложки, пакетик M&M's (47,9 г) — 7,5 чайної ложки цукру. Велика кількість цукру міститься і у 100 г таких фруктів: манго — 3,2 чайної ложки цукру; банани — 3 чайні ложки цукру; яблука — 2,6 чайної ложки цукру; ананаси — 2,5 чайної ложки цукру; виноград — 4 чайні ложки цукру; лимони — 0,6 чайної ложки цукру; ківі — 2,3 чайної ложки цукру; абрикоси — 2,3 чайної ложки цукру; полуниця — 1,3 чайної ложки цукру; малина — 1 чайна ложка цукру; чорниця — 1,7 чайної ложки цукру; журавлина — 1 чайна ложка цукру; навіть 100 грамів помідорів містять 0,7 чайної ложки цукру. Тому небажано вживати продукти харчування, що містять великі дози кухонної солі та цукру, а також трансжири: продукцію fast food, кондитерські вироби — торти, тістечка, печиво, крекери тощо, для виготовлення яких використовувався кулінарний жир; снеки, чіпси, попкорн, підсоложені напої [81–89].

Існує ціла низка **рекомендацій АНА та ВООЗ щодо вживання цукру 2010–2015 рр.** [25, 92, 93]. Рекомендації ESC/ESH 2018, ACC/AHA 2019, AACE/AACE 2016, American Diabetes Association 2020 щодо модифікації способу життя у хворих на АГ з АО та/або ЦД 2-го типу передбачають раціональний план харчування, можуть бути рекомендовані такі дієти: середземноморська, DASH з низьким вмістом солі, з низьким вмістом вуглеводів, з низьким

умістом жирів, волюметрична та ін. [94–97]. Дані літератури про глікемічні індекси і глікемічне навантаження в осіб з АГ, АО та ЦД суперечливі, хоча в деяких дослідженнях з низьким глікемічним навантаженням від уживаних вуглеводів продемонстровано зниження HbA1c від $-0,2$ до $-0,5$ % та рівня АТ на 2–4 мм рт.ст. Людям з АГ та ЦД 2-го типу показаний прийом складних вуглеводів з цільного зерна, овочів, фруктів, бобових і молочних продуктів, з акцентом на продукти харчування, багаті клітковиною і з низьким глікемічним навантаженням (*рівень доказовості В*). Змінений метод вимірювання «чашкою» для надання допомоги у вимірюванні порцій може бути ефективною альтернативою для підрахунку вуглеводів для деяких хворих при прогресуванні гіперглікемії. Людям з АГ і діабетом і тим, хто піддається ризику його розвитку, слід уникати вживання підсолоджених напоїв для контролю ваги і зниження ризику розвитку ССЗ і жирової інфільтрації печінки (*рівень доказовості В*), також вони повинні зменшити споживання продуктів із зайвими калоріями, додаванням солі і цукру, якщо вони витісняють більш здорові, більш поживні продукти харчування (*рівень доказовості В*) [97, 98–101]. Пацієнтам *слід значно обмежити*: кондитерські вироби, пироги, пудинги, випічку, солодкі десерти, цукерки, цукор, морозиво, солодкі напої, банани, хурму, яблука, виноград, родзинки, інжир, фініки, солодку кукурудзу, рис, продукти із солодом; *помірно обмежити*: каші із цільних круп, житній хліб, коренеплоди, фрукти та фруктові соки вживати тільки один раз на день; *не обмежувати*: усі види капусти, кабачки, баклажани, цукіні, помідори, перець, огірки, зелень, гриби, спаржу, кукурудзяну крупу грубого помелу, квасолю, горох.

За рекомендаціями ВООЗ, на частку вільного цукру не повинно припадати більше 10 % добової калорійності. Американська асоціація серця наполягає на ще більш строгих обмеженнях — менше 100 калорій для жінок (або менше 5 % добової калорійності) і менше 150 калорій для чоловіків (менше 7,5 % від загального добового споживання калорій) [102–105]. Реальне вживання доданого цукру серед дорослих американців суттєво перевищує рекомендовані цифри. Тільки 18,6 % споживають менше ніж 10 % калорій за рахунок доданого цукру, 71,4 % — більше ніж 10 % і 10 % опитуваних більше ніж 25 % калорій отримують за рахунок простих вуглеводів. Цікавим також є розподіл надходження цих солодких відсотків. Найбільше припадає на солодкі газовані напої — 37,1 %, злакові десерти надають 13,7 %, фруктові напої — 8,9 %, молочні десерти становляють 6,1 % і цукерки — 5,8 % солодких калорій. За даними Державної служби статистики, середній українець споживає 100 г цукру на день, тобто 400 калорій, або 20 % від рекомендованих 2000 калорій. У США використання трансжирів обмежено законодавчо і буде заборонено найближчим часом, а в Україні вони часто йдуть у комплекті з цукром.

Усе це дозволяє віднести вживання доданого цукру, особливо з підсолоджених напоїв у підлітків, до самостійного і надзвичайно важливого фактору ризику ССЗ, ГХ, АО та ЦД 2-го типу [106–112].

ВООЗ рекомендує знизити рівні споживання вільних цукрів як дорослим, так і підліткам до менше ніж 10 % від загальної калорійності споживаних продуктів (*сильна рекомендація*). ВООЗ рекомендує підтримувати знижені рівні споживання вільних цукрів протягом усього життя (*сильна рекомендація*). ВООЗ пропонує подальше зниження рівнів споживання вільних цукрів до менше ніж 5 % від загальної калорійності споживаних продуктів (*умовна рекомендація*). Для більшості людей з помірно фізичною активністю рівень споживання вільного цукру не повинен перевищувати 50 г на день. Оптимальною кількістю вільного цукру можна вважати менше ніж 25 г на день, бажано на робочому місці не вживати вільний цукор. Нагадуємо, що 25 г цукру містять: один молочний шоколадний батончик, три цукерки по 10 г, один пакетик M&M's, 200 мл кока-коли, 500 мл апельсинового соку, 300 мл фруктового смузі, одна чашка гарячого шоколаду [110–112].

Уряди більшості розвинених країн щорічно виділяють кошти на популяризацію здорового способу життя і, зокрема, здорового харчування. У стратегії зниження споживання кухонної солі великої популярності набули засоби інфографіки, розроблені з урахуванням національних особливостей піраміди харчування; на зображеннях візуально вказується рекомендована кількість різних видів продукції, у тому числі солі та цукру. Лікарі-дієтологи здійснюють спостереження і лікування таких груп пацієнтів: з АГ, цукровим діабетом 2-го типу, надмірною масою тіла та ожирінням I–III ступеня; з іншими аліментарно-залежними захворюваннями. Європейські та американські експертні групи рекомендують такі зміни в харчуванні з метою профілактики і лікування АГ: регулярну фізичну активність, помірне вживання алкоголю; зниження надмірної ваги; значне обмеження споживання технологічно оброблених продуктів; збільшення вживання овочів, фруктів, бобових, горіхів і знежирених молочних продуктів; регулярне вживання омега-3 кислот; збільшення частки споживання рослинних і молочних білків [22, 34, 57, 58, 99–105].

За рекомендаціями ВООЗ, з профілактичною і лікувальною метою необхідно обмежити вживання вільного цукру, знизити споживання солі і призупинити зростання поширеності АГ, діабету і ожиріння у дорослих і підлітків, зайвої ваги у дітей і осіб похилого віку. При цьому, на жаль, жителі всіх 53 країн Європейського регіону споживають більше граничної кількості солі, а у 24 європейських країнах 25 % школярів 15-річного віку щодня вживають солодку газовану воду. Найважливішим завданням цієї стратегії також є суворий контроль над цими харчовими продуктами, вживаними на

робочому місці, а також школярами і особами пенсійного віку, з урахуванням частки солі та цукру на етикетках [112–115]. У той же час існують певні категорії, наприклад спортсмени, у яких треба контролювати вживання кухонної солі та цукру у зв'язку з їх високими тратами при тренуваннях [116–118]. Якщо підтримувати нормальну вагу (індекс маси тіла 18,5–24,9 кг/м²), можливе зниження АТ на 5–20 мм рт.ст. на кожні 10 кг її зниження; харчування відповідно до системи DASH, що є багатим на овочі та фрукти, нежирні молочні продукти із зменшеним вмістом як насиченого, так і загального жиру, — можливе зниження АТ на 8–14 мм рт.ст.; зменшення споживання Na⁺ з їжею: якщо споживати не більше ніж 100 ммоль Na⁺ (2–4 г Na⁺ або 6 г NaCl), можливе зниження АТ на 2–8 мм рт.ст.; збільшення фізичної активності: регулярна аеробна фізична активність (швидка ходьба принаймні 30–45 хвилин на день більшу частину тижня) може знизити АТ на 4–9 мм рт.ст. [118, 119].

Для європейців основні ідеї щодо правильного харчування, вживання солі та цукру розроблені і викладені у 2016 р. у European Guidelines On Cardiovascular Disease Prevention In Clinical Practice, Dietary Guidelines About Sugar, Salt, Food Based Dietary Guidelines in Europe, у збірнику міжнародних стандартів з харчових продуктів Codex Alimentarius, рекомендаціях Міжнародного комітету дієтичних асоціацій, Асоціації дієтологів України. Вийшли рекомендації ADA (Standards Of Medical Care In Diabetes — 2020) щодо контролю вживання вуглеводів за умов АГ, АО та ЦД 2-го типу [94–97]. Основний акцент у них робиться на зменшенні вживання Na⁺, збільшенні вживання овочів, фруктів і цільних зерен, а також рекомендовані нежирні молочні продукти, птиця, риба, бобові, корисні рослинні олії та їх суміші, горіхи; обмежується вживання солодощів, підсолоджених напоїв і червоного м'яса. Особам з АГ, АО та ЦД 2-го типу слід обмежити споживання солі до 2300 мг/добу. В осіб з АГ і ЦД зниження споживання Na⁺ до 1500 мг/добу в певних обставинах може сприяти подальшому зниженню АТ (*рівень доказовості В*), використання нехарчових підсолоджувачів дає можливість знизити загальну калорійність і споживання вуглеводів. Нехарчові підсолоджувачі, як правило, безпечні для використання в рамках допустимої добової дози (*рівень доказовості В*).

Харчування та гіпертонічна хвороба з позицій обмеження солі і цукру

У ХХ столітті отримані дані про гіпертензивну дію Na⁺, встановлені гіпотензивні властивості харчових продуктів, які містять K⁺ і Mg²⁺. Незалежно від статури слід прагнути до обмеження споживання кухонної солі до 5–6 г на добу (2400 мг Na⁺), включати в раціон продукти, багаті K⁺, — абрикоси, соки, горіхи, уникати легкозасвоюваних вуглеводів, збільшувати вживання продуктів,

багатих рослинною клітковиною (несолодкі сорти фруктів, ягід, овочів). Особи з непереборною тягою до досолоювання їжі повинні користуватися заміниками солі або сільничками-дозаторами. Дієта гіпертоніків повинна бути збагачена іонами K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Γ. Іонами K⁺ багаті овочі, фрукти, ягоди, какао, баранина, іонами Mg²⁺ — квасоля, горох, соя, зелений горошок, родзинки, інжир, шипшина, кукурудза, курага, Γ міститься в продуктах моря. З профілактичною метою збільшуємо квоту K⁺ за рахунок певних продуктів (у 100 г): курага — 1700 мг; квасоля — 1100 мг; родзинки, чорнослив — 860 мг; волоські горіхи — 690 мг; насіння соняшника — 645 мг; картопля — 570 мг; молочний шоколад — 540 мг; морепродукти — 530 мг; риба — 430 мг; банани — 400 мг, м'ясні продукти — від 150 до 360 мг. Збільшуємо і вживання Mg²⁺ до 700–1200 мг [98–105].

Низькосольова дієта DASH [50, 53, 54, 116] (Dietary Approaches to Stop Hypertension) запропонована National Heart, Lung, and Blood Institute. Це оптимальна дієта для хворих на ГХ з АО, ЦД 2-го типу, патологією нирок, тобто для пацієнтів з високим і дуже високим кардіоваскулярним ризиком. Це перша дієта рейтингу 25 кращих дієт, рекомендованих для використання населенню США в 2012–2017 рр. DASH зайняла такі місця: 1-ше місце в рейтингу кращих дієт взагалі, 1-ше місце в рейтингу найбільш здорових дієт, 1-ше місце в рейтингу кращих для профілактики діабету, 3-тє місце в рейтингу кращих для серця, 6-тє місце в рейтингу найпростіших дієт, 9-тє місце в рейтингу кращих для схуднення. Дієта DASH характеризується переважанням в раціоні фруктів, овочів, знежиреного або з низьким вмістом жиру молока і молочних продуктів, продуктів з цільного зерна, риби, м'яса, птиці, бобових, насіння і горіхів. Обмежують вміст солі і Na⁺ (1500–2300 мг на день); вуглеводів (45–50 % від загального числа калорій), солодощів, цукру (до 5 порцій на тиждень) та цукровмісних напоїв; жирів (не більш ніж 27 % від загального числа калорій), їх насичених фракцій (6–7 %), червоного м'яса (500–600 г/тиждень). Обов'язково слід знизити споживання насичених жирів, трансжирів і холестерину (до 150 мг/добу) і збільшити споживання поживних речовин, які впливають на зниження АТ, а саме K⁺ (4700 мг), Mg²⁺ (500 мг), Ca²⁺ (1240 мг), білка (18%) і клітковини (31–35 г). Необхідно щодня вживати задану кількість порцій з різних харчових груп: 7–8 порцій зернових, 4–5 порцій овочів і фруктів, 2–3 порції рослинної олії, знизити споживання молочних продуктів до 2–3 порцій, а м'яса — до 1–2 порцій щодо добового калоражу у 2000 ккал. Кількість порцій окремих груп продуктів залежить від добової кількості калорій (1600–2400), що необхідна пацієнту кожен день. Ефективними у хворих на АГ слід також вважати середземноморську дієту (Mediterranean diet) та її синтез з дієтою DASH —

дієту MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay), особливо при когнітивному дефіциті [47, 120].

З урахуванням статури пацієнтів при гіпотрофії (ІМТ < 18 кг/м²) потрібна висококалорійна і високобілкова дієта, потреба в енергії на добу становить 35–40 ккал/кг; *кількість вуглеводів* на добу — 6,5 г/кг, у тому числі простих — 1,0 г/кг; енергетична цінність їжі — 2400–2700 ккал. За умов *нормотрофії* (ІМТ 18,1–24,9 кг/м²) потреба в енергії на добу — 30–35 ккал/кг, *кількість вуглеводів* на добу — 5,5 г/кг, у тому числі простих — 0,8 г/кг; енергетична цінність їжі — 2200–2400 ккал. **При гіпертрофії** (ІМТ > 25 кг/м²) необхідна низькокалорійна дієта, потреба в енергії на добу становить 25–30 ккал/кг, *кількість вуглеводів* на добу — 3,0 г/кг, у тому числі простих — 0,5 г/кг; енергетична цінність їжі — 1900–2000 ккал.

Таким чином, превентивне харчування при АГ має на меті значне обмеження вживання кухонної солі і доданого цукру. При цьому споживання солі повинно становити менше ніж 5 г на день. Пацієнти з артеріальною гіпертензією та асоційованими захворюваннями можуть потребувати ще більшого обмеження солі, що може посилити проблему дефіциту йоду. Істотним це може бути при підвищенні фізіологічної потреби в йоді у населення ендемічних регіонів, вагітних і жінок, які годують. Використання йодованої солі, продуктів, багатих на йод, дозволяє запобігти цьому недоліку при зниженні споживання солі. Оптимальною дієтою для пацієнтів є низькосольовий варіант дієти DASH.

Надмірне споживання цукру є ознакою нездорового харчування, підвищує ризик не тільки АГ, а й ЦД 2-го типу, ожиріння, інших ССЗ. Хворим необхідно вживати на добу не більше ніж 10 % добової калорійності за рахунок вільних цукрів. Зниження їх частки до 5 % може мати ще більше користі. При цих «хворобах цивілізації» також слід обмежити квоту вуглеводів, що легко засвоюються, з дієти виключаються трансжири, незбалансований холестерин, зменшується частка гіперфатичних страв, збільшується кількість клітковини, раціон збагачується мікро- та мікроелементами, які мають гіпотензивні та цукорзнижуючі властивості.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Робота виконана в рамках НДР відділу артеріальної гіпертонії ДУ «Національний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України» «Розробити методи оптимізації лікування хворих на артеріальну гіпертензію з ожирінням на підставі вивчення гуморальних і епігенетичних факторів та параметрів мікробіоти кишечника» (2020–2022).

Внесок авторів у роботу над статтею. Милославський Д.К. — систематизація літературних джерел

та написання огляду; Коваль С.М. — загальне керівництво роботою, постановка проблеми, вступ та висновки; Снігурська І.О. — пошук літературних джерел, обговорення назви та висновків; Божко В.В. — пошук літературних джерел; Резнік Л.А. — пошук літературних джерел, обговорення назви та висновків; Щенявська О.М. — оформлення статті та списку літературних джерел.

Список літератури

1. Shi A., Tao Z., Wei P., Zhao J. *Epidemiological aspects of heart diseases. Exp. Ther. Med.* 2016. Vol. 12(3). P. 1645–1650.
2. Bhat S., Marklund M., Henry M.E. et al. *A Systematic Review of the Sources of Dietary Salt Around the World. Adv. Nutr.* 2020. pii: nmz134. doi: 10.1093/advances/nmz134.
3. Agócs R., Sugár D., Szabó A.J. *Is too much salt harmful? Yes. Pediatr. Nephrol.* 2020. Vol. 35(9). P. 1777–1785. doi: 10.1007/s00467-019-04387-4.
4. Волошина І.М., Кривенко В.І., Дейнега В.Г. *Сіль при гіпертензії: вживати неможливо відмовитись? Артеріальна гіпертензія.* 2016. № 5(49). С. 47–50. doi: 10.22141/2224-1485.5.49.2016. 83864.
5. Komnenov D., Levanovich P.E., Rossi N.F. *Hypertension Associated with Fructose and High Salt: Renal and Sympathetic Mechanisms. Nutrients.* 2019 Mar 7. Vol. 11(3). P. 569. doi: 10.3390/nu11030569. PMID: 30866441 Free PMC article.
6. Lava S.A., Bianchetti M.G., Simonetti G.D. *Salt intake in children and its consequences on blood pressure. Pediatr. Nephrol.* 2015. Vol. 30(9). P. 1389–96. doi: 10.1007/s00467-014-2931-3.
7. Garg R., Sun B., Williams J. *Effect of low salt diet on insulin resistance in salt-sensitive versus salt-resistant hypertension. Hypertension.* 2014. Vol. 64(6). P. 1384–7. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.03880.
8. Awadalla H., Elmak N.E., El-Sayed E.F. et al. *Hypertension in Sudanese individuals and associated risk factors: the critical intersection between salt and sugar intake. Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2018. Vol. 8(4). P. 432–438. doi: 10.21037/cdt.2018.04.05.
9. Iaccarino Idelson P., D'Elia L., Cairrella G. et al. *On Behalf Of The Sinu-Gircsi Working Group. Salt and Health: Survey on Knowledge and Salt Intake Related Behaviour in Italy. Nutrients.* 2020. Vol. 12(2). P. E279. doi: 10.3390/nu12020279.
10. Faulkner J.L., Belin de Chantemèle E.J. *Female Sex, a Major Risk Factor for Salt-Sensitive Hypertension. Curr. Hypertens. Rep.* 2020 Oct 21. Vol. 22(12) P. 99. doi: 10.1007/s11906-020-01113-6. PMID: 33089375 Free PMC article. Review.
11. Ferraris C., Turner A., Kaur K. et al. *Salt Taste Genotype, Dietary Habits and Biomarkers of Health: No Associations in an Elderly Cohort. Nutrients.* 2020. Vol. 12(4). pii: E1056. doi: 10.3390/nu12041056.
12. Martinelli J., Conde S.R., Araiço A.R., Marcadenti A. *Association between salt taste sensitivity threshold and blood pressure in healthy individuals: a cross-sectional study. Sao Paulo Med. J.* 2020. Vol. 138(1). P. 4–10. doi: 10.1590/1516-3180.2019.0166.R1.02102019.
13. Liu Q., Ayoub-Charette S., Khan T.A. et al. *Important Food Sources of Fructose-Containing Sugars and Incident Hypertension: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. J. Am. Heart Assoc.* 2019. Vol. 8(24). P. e010977. doi: 10.1161/JAHA.118.010977.

14. Kell K.P., Cardel M.I., Bohan Brown M.M., Fernández J.R. Added sugars in the diet are positively associated with diastolic blood pressure and triglycerides in children. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014. Vol. 100(1). P. 46-52. doi: 10.3945/ajcn.113.076505.
15. Cappuccio F.P., Beer M., Strazzullo P. Population dietary salt reduction and the risk of cardiovascular disease. A scientific statement from the European Salt Action Network. *European Salt Action Network. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2018 Dec 7. Vol. 29(2). P. 107-114. doi: 10.1016/j.numecd.2018.11.010. PMID: 30583888.
16. DiNicolantonio J.J., Lucan S.C. The wrong white crystals: not salt but sugar as aetiological in hypertension and cardio-metabolic disease. *Open Heart.* 2014. Vol. 1(1). P. e000167. doi: 10.1136/openhrt-2014-000167.
17. DiNicolantonio J.J., O'Keefe J.H. Hypertension Due to Toxic White Crystals in the Diet: Should We Blame Salt or Sugar? *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2016. Vol. 59(3). P. 219-225. doi: 10.1016/j.pcad.2016.07.004.
18. Stolarz-Skrzypek K., Bednarski A., Kawecka-Jaszcz K. et al. Will Sodium Intake Reduction Improve Cardiovascular Outcomes in the General Population? A Critical Review of Current Evidence. *Curr. Hypertens. Rev.* 2015. Vol. 11(1). P. 22-9. doi: 10.2174/1573402111666150530205428.
19. Ares G.R., Ortiz P.A. Direct renal effects of a fructose-enriched diet: interaction with high salt intake. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2015. Vol. 309(9). P. R1078-81. doi: 10.1152/ajpregu.00156.2015.
20. Dupas J., Feray A., Goanvec C. et al. Metabolic Syndrome and Hypertension Resulting from Fructose Enriched Diet in Wistar Rats. *Biomed Res. Int.* 2017. Vol. 2017. P. 2494067. doi: 10.1155/2017/2494067.
21. Arora N.K., Pillai R., Dasgupta R., Garg P.R. Whole-of-society monitoring framework for sugar, salt, and fat consumption and noncommunicable diseases in India. *Ann. NY Acad. Sci.* 2014. Vol. 1331. P. 157-173. doi: 10.1111/nyas.12555.
22. He F.J., Li J., Macgregor G.A. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Brit. Med. J.* 2013. Vol. 346. P. f1325. doi: 10.1136/bmj.f1325.
23. Kloss L., Meyer J.D., Graeve L., Vetter W. Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union — A review. *Nutrition & Food Science Journal (NFS Journal).* 2015. Vol. 1. P. 9-19. doi: 10.1016/j.nfs.2015.03.001.
24. WHO: Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013–2020. URL: https://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/
25. American Heart Association. Added Sugars. URL: <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/sugar/added-sugars>
26. Silva S.M., Facchini L.A., Tomasi E. et al. Advice for salt, sugar and fat intake habits among adults: a national-based study. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2013. Vol. 16(4). P. 995-1004. doi: 10.1590/S1415-790X2013000400019.
27. Сіренко Ю.М., Швець О.В., Волошина І.М. Рекомендації Української асоціації кардіологів і дієтологів щодо дієти з пониженим вмістом солі. *Артеріальна гіпертензія.* 2017. № 5. С. 73-75.
28. Preuss H.G., Cloutre D., Swaroop A. et al. Blood Pressure Regulation: Reviewing Evidence for Interplay Between Common Dietary Sugars and Table Salt. *J. Am. Coll. Nutr.* 2017. Vol. 36(8). P. 677-684. doi: 10.1080/07315724.2017.1345338.
29. Stolarz-Skrzypek K. Sugar and salt in the pathogenesis of elevated blood pressure. *Hypertension.* 2011. Vol. 57(4). P. 676-8. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.167429.
30. Genovesi S., Giussani M., Orlando A. et al. Salt and Sugar: Two Enemies of Healthy Blood Pressure in Children. *Nutrients.* 2021 Feb 22. Vol. 13(2). P. 697. doi: 10.3390/nu13020697. PMID: 33671538 Free PMC article. Review.
31. Mansoori S., Kushner N., Suminski R.R. et al. Added Sugar Intake is Associated with Blood Pressure in Older Females. *Nutrients.* 2019. Vol. 11(9). pii: E2060. doi: 10.3390/nu11092060.
32. D'Elia L., La Fata E., Giaquinto A. et al. Effect of dietary salt restriction on central blood pressure: A systematic review and meta-analysis of the intervention studies. *J. Clin. Hypertens (Greenwich).* 2020. doi: 10.1111/jch.13852.
33. Nilson E.A.F., da Silva E.N., Jaime P.C. Developing and applying a costing tool for hypertension and related cardiovascular disease: Attributable costs to salt/sodium consumption. *J. Clin. Hypertens. (Greenwich).* 2020. Vol. 22(4). P. 642-648. doi: 10.1111/jch.13836.
34. He F.J., Tan M., Ma Y., MacGregor G.A. Salt Reduction to Prevent Hypertension and Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2020. Vol. 75(6). P. 632-647. doi: 10.1016/j.jacc.2019.11.055.
35. Anari R., Amani R., Veissi M. Sugary beverages are associated with cardiovascular risk factors in diabetic patients. *J. Diabetes Metab. Disord.* 2019. Vol. 18(1). P. 7-13. doi: 10.1007/s40200-019-00383-5.
36. Caliceti C., Calabria D., Roda A., Cicero A.F.G. Fructose Intake, Serum Uric Acid, and Cardiometabolic Disorders: A Critical Review. *Nutrients.* 2017 Apr 18. Vol. 9(4). P. 395. doi: 10.3390/nu9040395. PMID: 28420204.
37. Johnson R.J., Nakagawa T., Sanchez-Lozada L.G. et al. Sugar, uric acid, and the etiology of diabetes and obesity. *Diabetes.* 2013. Vol. 62(10). P. 3307-15. doi: 10.2337/db12-1814. 35.
38. Johnson R.J., Sánchez-Lozada L.G., Andrews P., Lanaspa M.A. Perspective: A Historical and Scientific Perspective of Sugar and Its Relation with Obesity and Diabetes. *Adv. Nutr.* 2017. Vol. 8(3). P. 412-422. doi: 10.3945/an.116.014654.
39. Фатула М.І., Машура Г.Ю. Артеріальна гіпертензія і хлорид натрію. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина».* 2015. № 1 (51). С. 259-264.
40. That Sugar Film. From Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/wiki/That_Sugar_Film
41. Green A.K., Jacques P.F., Rogers G. et al. Sugar-sweetened beverages and prevalence of the metabolically abnormal phenotype in the Framingham Heart Study. *Obesity (Silver Spring).* 2014. Vol. 22(5). P. E157-63. doi: 10.1002/oby.20724.
42. Brown I.J., Stamler J., Van Horn L. et al.; International Study of Macro/Micronutrients and Blood Pressure Research Group. Sugar-sweetened beverage, sugar intake of individuals, and their blood pressure: International Study Of Macro/Micronutrients And Blood Pressure. *Hypertension.* 2011. Vol. 57(4). P. 695-701. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.165456.
43. Barrio-Lopez M.T., Martinez-Gonzalez M.A., Fernandez-Montero A. et al. Prospective study of changes in sugar-sweetened beverage consumption and the incidence of the metabolic

- syndrome and its components: the SUN cohort. *Br. J. Nutr.* 2013. Vol. 110(9). P. 1722-31. doi: 10.1017/S0007114513000822.
44. Chen L., Appel L.J., Loria C. et al. Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009. Vol. 89(5). P. 1299-306. doi: 10.3945/ajcn.2008.27240.
45. Zhou L., Feng Y., Yang Y. et al. Diet behaviours and hypertension in US adults: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2013-2014. *J. Hypertens.* 2019. Vol. 37(6). P. 1230-1238. doi: 10.1097/HJH.0000000000002037.
46. Vartiainen E. The North Karelia Project: Cardiovascular disease prevention in Finland. *Glob. Cardiol. Sci. Pract.* 2018 Jun 30. Vol. 2018(2). P. 13. Published online 2018 Jun 30. doi: 10.21542/gcsp.2018.13.
47. Walker M.E., O'Donnell A.A., Himali J.J. et al. Associations of the Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay Diet with cardiac remodeling in the community: The Framingham Heart Study. *Br. J. Nutr.* 2021 Feb 23. P. 1-28. doi: 10.1017/S0007114521000660. Online ahead of print. PMID: 33618785.
48. Vandevijvere S., Ruttens A., Wilmet A. et al. Urinary sodium and iodine concentrations among Belgian adults: results from the first National Health Examination Survey. *J. Eur. J. Clin. Nutr.* 2020 Oct 8. doi: 10.1038/s41430-020-00766-5. Online ahead of print. PMID: 33033379.
49. Aljuraiban G., Chan Q., Gibson R. et al. Association between plant-based diets and blood pressure in the INTERMAP study. INTERMAP Research Group. *BMJ Nutr. Prev. Health.* 2020 Jul 8. Vol. 3(2). P. 133-142. doi: 10.1136/bmjnp-2020-000077. eCollection 2020 Dec. PMID: 33521522.
50. Derkach A., Sampson J., Joseph J. et al. Effects of dietary sodium on metabolites: the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) — Sodium Feeding Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2017. Vol. 106(4). P. 1131-1141. doi: 10.3945/ajcn.116.150136.
51. Malhotra A., Sahdev N., Sharma S. Diet and Nutrition after the PURE study. *European Heart Journal.* 2018. Vol. 39(17). P. 1503-1504. doi: 10.1093/eurheartj/ehy178.
52. Khitan Z.J., Kheetan M.M., Shapiro J.I. PURE is not so pure when it comes to dietary sodium and cardiovascular events! *J. Clin. Hypertens (Greenwich).* 2018 May. Vol. 20(5). P. 976-977. doi: 10.1111/jch.13267. Epub 2018 Mar 30. PMID: 29603554 Free article. No abstract available.
53. Kucharska A., Jaworski M., Panczyk M. et al. The Effectiveness of Dietary Approaches to Stop Hypertension Diet Intervention in Persons with Arterial Hypertension and Obesity: A Key Role of the Patients' Personality Profile. *Ann. Nutr. Metab.* 2018. Vol. 72(2). P. 104-111. doi: 10.1159/000486520.
54. Lima S.T., da Silva Nalin de Souza B., França A.K. et al. Dietary approach to hypertension based on low glycaemic index and principles of DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension): a randomised trial in a primary care service. *Br. J. Nutr.* 2013. Vol. 110(8). P. 1472-1479.
55. Фактори ризику неінфекційних захворювань в Україні у 2019 році: Короткий огляд результатів дослідження STEPS / BOO3. Copenhagen, 2019. 14 с. Режим доступу: <https://moz.gov.ua/article/reform-plan/doslidzhennja-steps-vijavilo-duzhe-visokoposhirenist-faktoriv-riziku-neinfekciynih-zahvorjuvan-v-ukraini>; 2. <https://www.phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/neinfekciyni-zakhvoryuvannya/nacionalne-doslidzhennya-steps-v-ukraini>
56. Noncommunicable diseases and their risk factors. STEP wise approach to surveillance (STEPS). <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/en/>
57. He F.J., Tan M., Song J., MacGregor G.A. Salt substitution to lower population blood pressure. *Nat. Med.* 2020. Vol. 26(3). P. 313-314. doi: 10.1038/s41591-020-0784-9.
58. Ma Y., He F.J., MacGregor G.A. High salt intake: independent risk factor for obesity? *Hypertension.* 2015. Vol. 66(4). P. 843-9. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05948.
59. Превентивна кардіологія: імплементація міжнародних рекомендацій в Україні. Київ: МОРІОН, 2015. 104 с.
60. Фадєєнко Г.Д., Ісаєва Г.С., Гальчінська В.Ю., Бондар Т.М. Персоналізовані підходи до первинної профілактики серцево-судинних захворювань. *Український терапевтичний журнал.* 2019. № 2. С. 14-24.
61. Фадєєнко Г.Д., Колеснікова О.В. Основні стратегії профілактики неінфекційних захворювань в Україні. *Раціональна фармакотерапія.* 2017. № 2. С. 5-10.
62. Wick J.Y. Salt: important element, invisible menace. *Consult. Pharm.* 2012 Nov. Vol. 27(11). P. 756-62. doi: 10.4140/TCP.n.2012.756.
63. van der Leeuw J., de Borst M.H., Kieneker L.M. et al. Separating the effects of 24-hour urinary chloride and sodium excretion on blood pressure and risk of hypertension: Results from PREVD. *PLoS One.* 2020 Feb 5. Vol. 15(2). P. e0228490. doi: 10.1371/journal.pone.0228490.
64. Wilck N., Matus M.G., Kearney S.M. et al. Salt-responsive gut commensal modulates TH17 axis and disease. *Nature.* 2017. Vol. 551(7682). P. 585-589. doi: 10.1038/nature24628.
65. Jama H.A., Marques F.Z. Don't Take It With a Pinch of Salt: How Sodium Increases Blood Pressure via the Gut Microbiota. *Circ. Res.* 2020. Vol. 126(7). P. 854-856. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316816.
66. Ramos-Romero S., Hereu M., Atienza L. et al. Mechanistically different effects of fat and sugar on insulin resistance, hypertension, and gut microbiota in rats. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2018. Vol. 314(6). P. E552-E563. doi: 10.1152/ajpendo.00323.2017.
67. Allison S.J. Hypertension: Salt the microbiome immune function and hypertension. *Nat. Rev. Nephrol.* 2018. Vol. 14(2). P. 71. doi: 10.1038/nrneph.2017.166.
68. Naqvi S., Asar T.O., Kumar V. et al. Cross-talk between gut microbiome, salt and hypertension. *Biomed. Pharmacother.* 2021 Feb. Vol. 134. P. 111156. doi: 10.1016/j.biopha.2020.111156. Epub 2021 Jan 2. PMID: 33401080 Review.
69. Колеснікова О.В. Кишкова мікробіота і метаболічний синдром: що їх об'єднує? *Сучасна гастроентерологія.* 2016. № 2. С. 61-70.
70. Taylor R.S., Ashton K.E., Moxham T. et al. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease: a meta-analysis of randomized controlled trials (Cochrane review). *Am. J. Hypertens.* 2011. Vol. 24(8). P. 843-53. doi: 10.1038/ajh.2011.115.
71. World Health Organization Collaborating Centre for Population Salt Reduction (WHO CC SALT). URL: <https://www.georgeinstitute.org/projects/world-health-organization-collaborating-centre-for-population-salt-reduction-who-cc-salt>
72. World Health Organization. Sodium intake for adults and children. URL: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf

73. World Health Organization. *SHAKE the salt habit — Technical package for salt reduction*. URL: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/reducingsalt/en/index1.html>
74. World Health Organization. *Salt reduction and iodine fortification strategies in public health. Report of a Joint Technical Meeting*. URL: https://www.who.int/nutrition/publications/publichealth_saltreduc_iodine_fortification/en/
75. Farmaki A.E., Rayner N.W., Kafyra M. et al. *A Dietary Pattern with High Sugar Content Is Associated with Cardiometabolic Risk Factors in the Pomak Population*. *Nutrients*. 2019. Vol. 11(12). pii: E3043. doi: 10.3390/nu11123043.
76. Wölnerhanssen B.K., Meyer-Gerspach A.C. *Health effects of sugar consumption and possible alternatives*. *Ther. Umsch*. 2019. Vol. 76(3). P. 111-116. doi: 10.1024/0040-5930/a001070. Article in German.
77. Ho Do M., Seo Y.S., Park H.Y. *Polysaccharides: bowel health and gut microbiota*. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2020. doi: 10.1080/10408398.2020.1755949.
78. Kell K.P., Judd S.E., Pearson K.E. et al. *Associations between socio-economic status and dietary patterns in US black and white adults*. *Br. J. Nutr*. 2015. Vol. 113(11). P. 1792-9. doi: 10.1017/S0007114515000938.
79. Kearney F.M., Fagan X.J., Al-Qureshi S. *Review of the role of refined dietary sugars (fructose and glucose) in the genesis of retinal disease*. *Clin. Exp. Ophthalmol*. 2014. Vol. 42(6). P. 564-73. doi: 10.1111/ceo.12290.
80. Macdonald I.A. *A review of recent evidence relating to sugars, insulin resistance and diabetes*. *Eur. J. Nutr*. 2016 Nov. Vol. 55(Suppl 2). P. 17-23. doi: 10.1007/s00394-016-1340-8.
81. Kokubo Y., Higashiyama A., Watanabe M., Miyamoto Y. *A comprehensive policy for reducing sugar beverages for healthy life extension*. *Environ Health Prev. Med*. 2019. Vol. 24(1). P. 13. doi: 10.1186/s12199-019-0767-y.
82. *Reducing consumption of sugar-sweetened beverages to reduce the risk of childhood overweight and obesity*. URL: https://www.who.int/elena/titles/ssbs_childhood_obesity/en/
83. Cheungpasitporn W., Thongprayoon C., Edmonds P.J. et al. *Sugar and artificially sweetened soda consumption linked to hypertension: a systematic review and meta-analysis*. *Clin. Exp. Hypertens*. 2015. Vol. 37(7). P. 587-93. doi: 10.3109/10641963.2015.1026044.
84. Warshaw H., Edelman S.V. *Practical Strategies to Help Reduce Added Sugars Consumption to Support Glycemic and Weight Management Goals*. *Clin. Diabetes*. 2021 Jan. Vol. 39(1). P. 45-56. doi: 10.2337/cd20-0034. PMID: 33551553.
85. Kim Y., Je Y. *Prospective association of sugar-sweetened and artificially sweetened beverage intake with risk of hypertension*. *Arch. Cardiovasc. Dis*. 2016. Vol. 109(4). P. 242-53. doi: 10.1016/j.acvd.2015.10.005.
86. Xi B., Huang Y., Reilly K.H. et al. *Sugar-sweetened beverages and risk of hypertension and CVD: a dose-response meta-analysis*. *Br. J. Nutr*. 2015. Vol. 113(5). P. 709-17. doi: 10.1017/S0007114514004383.
87. Siervo M., Montagnese C., Mathers J.C. et al. *Sugar consumption and global prevalence of obesity and hypertension: an ecological analysis*. *Public Health Nutr*. 2014. Vol. 17(3). P. 587-96. doi: 10.1017/S1368980013000141.
88. Ruanpeng D., Thongprayoon C., Cheungpasitporn W., Harindhanavudhi T. *Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis*. *QJM*. 2017. Vol. 110(8). P. 513-520. doi: 10.1093/qjmed/hcx068.
89. Karalius V.P., Shoham D.A. *Dietary sugar and artificial sweetener intake and chronic kidney disease: a review*. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2013. Vol. 20(2). P. 157-64. doi: 10.1053/j.ackd.2012.12.005.
90. Di Rienzi S.C., Britton R.A. *Adaptation of the Gut Microbiota to Modern Dietary Sugars and Sweeteners*. *Adv. Nutr*. 2020. Vol. 11(3). P. 616-629. doi: 10.1093/advances/nmz118.
91. Барна О.М., Корост Я.В. *Дослідження ВЕСНА: самооцінка стану здоров'я населенням України. Ліки України*. 2015. № 9—10. С. 39-43. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/likukr_2015_9-10_9
92. WHO. *Sugars intake for adults and children. Guideline*. 2015. URL: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en/
93. World Health Organization *lowers sugar intake recommendations*. URL: <https://www.cbsnews.com/news/world-health-organization-lowers-sugar-intake-recommendations/>
94. *2018 ESC/ESH Guidelines for the Management of Arterial Hypertension*. *Eur. Heart J*. 2018. Vol. 39(33). P. 3021-3104. doi: 10.1093/eurheartj/ehy339.
95. Arnett D.K., Blumenthal R.S., Albert M.A. *2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines*. *Circulation*. 2019. Sep 10. Vol. 140(11). P. e596-e646. PMID: PMC7734661. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000678.
96. Garvey W.T., Mechanick J.I., Brett E.M. et al. *Reviewers of the AACE/ACE Obesity Clinical Practice Guidelines*. *American Association Of Clinical Endocrinologists And American College Of Endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity*. *Endocr. Pract*. 2016. Vol. 22. Suppl. 3. P. 1-203. doi: 10.4158/EP161365.GL.
97. *American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes — 2020, abridged for primary care providers*. *Clinical Diabetes*. 2020. Vol. 38(1). P. 10-38. doi: 10.2337/cd20-as01.
98. Jayalath V.H., de Souza R.J., Ha V. et al. *Sugar-sweetened beverage consumption and incident hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohorts*. *Am. J. Clin. Nutr*. 2015. Vol. 102(4). P. 914-21. doi: 10.3945/ajcn.115.107243.
99. Keller A., Heitmann B.L., Olsen N. *Sugar-sweetened beverages, vascular risk factors and events: a systematic literature review*. *Public Health Nutr*. 2015. Vol. 18(7). P. 1145-54. doi: 10.1017/S1368980014002122.
100. Fowler S.P.G. *Low-calorie sweetener use and energy balance: Results from experimental studies in animals, and large-scale prospective studies in humans*. *Physiol. Behav*. 2016. Vol. 164(Pt B). P. 517-523. doi: 10.1016/j.physbeh.2016.04.047.
101. Hauner H., Bechthold A., Boeing H. et al. *Carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases*. *Dtsch Med. Wochenschr*. 2012. Vol. 137(8). P. 389-93. doi: 10.1055/s-0031-1298916. German.
102. Homma T., Homma M., Huang Y. et al. *Combined Salt and Caloric Restrictions: Potential Adverse Outcomes*. *J. Am. Heart Assoc*. 2017. Vol. 6(10). pii: e005374. doi: 10.1161/JAHA.116.005374.
103. Zhang L., Pagoto S., May C. et al. *Effect of AHA dietary counselling on added sugar intake among participants with meta-*

- bolic syndrome. Eur. J. Nutr. 2018 Apr. Vol. 57(3). P. 1073-1082. doi: 10.1007/s00394-017-1390-6. Epub 2017 Mar 28. PMID: 28353070.*
104. Nestel P.J., Beilin L.J., Clifton P.M., Watts G.F., Mori T.A. *Practical Guidance for Food Consumption to Prevent Cardiovascular Disease. Heart Lung Circ. 2021 Feb. Vol. 30(2). P. 163-179. doi: 10.1016/j.hlc.2020.08.022. Epub 2020 Nov 3. PMID: 33158734.*
105. Tsilas C.S., de Souza R.J., Mejia S.B. et al. *Relation of total sugars, fructose and sucrose with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. CMAJ. 2017 May 23. Vol. 189(20) P. E711-E720. doi: 10.1503/cmaj.160706. PMID: 28536126.*
106. Malik A.H., Akram Y., Shetty S. et al. *Impact of sugar-sweetened beverages on blood pressure. Am. J. Cardiol. 2014. Vol. 113(9). P. 1574-80. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.01.437.*
107. Mansouri M., Sharifi F., Yaghubi H. et al. *Sugar-sweetened beverages consumption in relation to hypertension among Iranian university students: the MEPHASOUS study. Eat Weight Disord. 2020. Vol. 25(4). P. 973-982. doi: 10.1007/s40519-019-00713-9.*
108. Mirmiran P., Yuzbashian E., Asghari G. et al. *Consumption of sugar sweetened beverage is associated with incidence of metabolic syndrome in Tehranian children and adolescents. Nutr. Metab. (Lond). 2015. Vol. 12. P. 25. doi: 10.1186/s12986-015-0021-6.*
109. Cicero A.F.G., Fogacci F., Desideri G. et al. *Arterial Stiffness, Sugar-Sweetened Beverages and Fruits Intake in a Rural Population Sample: Data from the Brisighella Heart Study. Nutrients. 2019. Vol. 11(11). pii: E2674. doi: 10.3390/nu11112674.*
110. Park S., Lundeen E.A., Pan L., Blanck H.M. *Impact of Knowledge of Health Conditions on Sugar-Sweetened Beverage Intake Varies Among US Adults. Am. J. Health Promot. 2018. Vol. 32(6). P. 1402-1408. doi: 10.1177/0890117117717381.*
111. Stevens A., Hamel C., Singh K. et al. *Do sugar-sweetened beverages cause adverse health outcomes in children? A systematic review protocol. Syst. Rev. 2014. Vol. 3. P. 96. doi: 10.1186/2046-4053-3-96.*
112. Welsh J.A., Lundeen E.A., Stein A.D. *The sugar-sweetened beverage wars: public health and the role of the beverage industry. Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes. 2013. Vol. 20(5). P. 401-6. doi: 10.1097/01.med.0000432610.96107.f5.*
113. Sahned J., Mohammed Saeed D., Misra S. *Sugar-free Workplace: A Step for Fighting Obesity. Cureus. 2019. Vol. 11(12). P. e6336. doi: 10.7759/cureus.6336.*
114. Acton R.B., Hammond D. *Impact of sugar taxes and front-of-package nutrition labels on purchases of protein, calcium and fibre. Prev. Med. 2020. Vol. 136. P. 106091. doi: 10.1016/j.ypmed.2020.106091.*
115. Yusta-Boyo M.J., Bermejo L.M., Garcia-Solano M. et al. *Sugar Content in Processed Foods in Spain and a Comparison of Mandatory Nutrition Labelling and Laboratory Values. Nutrients. 2020. Vol. 12(4). pii: E1078. doi: 10.3390/nu12041078.*
116. Ge L., Sadeghirad B., Ball G.D.C. et al. *Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. BMJ. 2020. Vol. 369. P. m696. doi: 10.1136/bmj.m696.*
117. Takahara M., Shimomura I. *Metabolic syndrome and lifestyle modification. Rev. Endocr. Metab. Disord. 2014. Vol. 15(4). P. 317-27. doi: 10.1007/s11154-014-9294-8.*
118. Wadden T.A., Webb V.L., Moran C.H., Bailer B.A. *Lifestyle Modification for Obesity New Developments in Diet, Physical Activity, and Behavior Therapy. Circulation. 2012. Vol. 125(9). P. 1157-70. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039453.*
119. Koval S.M., Snihorska I.O., Vysotska O. et al. *Prognosis of essential hypertension progression in patients with abdominal obesity. In: Information Technology in Medical Diagnostics II, Wójcik, Pavlov & Kalimoldayev (Eds). Taylor & Francis Group, London. 2019. P. 275-288. doi: 10.1201/9780429057618-32*
120. Милославський Д.К. Сучасні погляди на роль і місце лікувально-профілактичної дієтики при захворюваннях внутрішніх органів. *Український терапевтичний журнал. 2016. № 3. С. 83-92.*

Отримано/Received 02.07.2021

Рецензовано/Revised 14.07.2021

Прийнято до друку/Accepted 22.07.2021

Information about authors

Miloslavsky D.K., PhD, Senior Research Fellow at the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine; e-mail: dmloslavsky@gmail.com

Koval S.N., MD, Professor, Head of the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine; e-mail: sergekovalmd@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-8699-2324

Snegurskaya I.A., PhD, Senior Research Fellow at the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Bozhko V.V., PhD, Researcher at the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Reznik L.A., PhD, Senior Research Fellow at the Department of hypertension and prevention of its complications, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Schenyavska E.N., Researcher of the Laboratory of Molecular-genetic and Immuno-Biochemical Research Methods, State Institution "L.T. Malaya National Therapy Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and their own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript.

Information about funding. The work was carried out as part of the research work of the department of arterial hypertension and the prevention of its complications GI "L.T. Malaya Therapy National Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine" "To Develop the methods of optimizations of hypertension and obesity patients treatment based on the study of humoral and epigenetic factors and intestinal microbiota parameters" (2020-2022).

Authors' contribution. Miloslavsky D.K. — systematization of literary sources and writing an article; Koval S.N. — general management of the work, setting the perspective, introduction and conclusions; Snegurskaya I.A. — search for literary sources, discussion of the title and conclusions; Bozhko V.V. — search for literary sources; Reznik L.A. — search for literary sources, discussion of the title and conclusions; Schenyavska E.N. — registration of the article and the list of references.

D.K. Miloslavsky, S.N. Koval, I.A. Snegurska, V.V. Bozhko, L.A. Reznik, E.N. Schenyavska
Government Institution "L.T. Malaya Therapy National Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine",
Kharkiv, Ukraine

Table salt and added free sugar as nutrient "targets" in preventive dietetics in essential hypertension and associated diseases (literature review)

Abstract. A review of foreign and native sources of literature from scientometric databases provides data on the harmful and beneficial properties of such well-known nutrients as table salt and sugar in essential hypertension and associated diseases, primarily in abdominal obesity and diabetes mellitus. The historical aspects of obtaining these nutrients, their participation in the pathogenesis of hypertension, the physiology of sodium and glucose metabolism are considered; the evidence base for prospective epidemiological studies is provided; the negative impact of these products on the intestinal microbiota, alarming statistics of salt and added free sugar abuse in population of different countries, social, economic and medical aspects of excess salt and sugar as

risk factors for chronic non-communicable diseases emergence and progression of arterial hypertension are noted. The methods for assessing their amount in food, approaches to inhibiting salt and sugar-rich food abuse are given; the attention on the materials of the WHO, European, American, and Ukrainian guidelines on the safe amount of both nutrients is focused. The paper gives advice on rational nutrition of patients and options for modern diets, first of all, a low-salt DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension) from the standpoint of salt and sugar limiting. **Keywords:** salt; sugar; essential hypertension; associated diseases; intestinal microbiota; guidelines; rational nutrition; modern diets; review