



УДК 613.2/.3

ЗАКОНИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ В СУЧАСНІЙ НУТРИЦІОЛОГІЇ

В.І. Смоляр, доктор мед. наук, професор

Інститут екогієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, м. Київ

Резюме. Стаття присвячена науковому обґрунтуванню законів раціонального харчування, фізіологічним потребам в енергії і харчових речовинах, зв'язку харчування із станом здоров'я, поширенням ожиріння, гіпертонічної хвороби і цукрового діабету, залежності його від рівня доходів та інтенсивності праці.

Ключові слова: раціональне харчування, фізіологічні потреби, ожиріння, гіпертонічна хвороба.

Резюме. Стаття посвящена научному обоснованию законов рационального питания, физиологическим потребностям в энергии и пищевых веществах, связи питания с состоянием здоровья, распространенностью ожирения, гипертонической болезни и сахарного диабета, зависимости его от уровня доходов и интенсивности труда.

Ключевые слова: рациональное питание, физиологические потребности, ожирение, гипертоническая болезнь.

Summary. The scientific basis of rational nutrition, physiological requirement in energy and nutrients, relationship of the nutrition with health station, prevalence of obesity, hypertonic disease and diabetes mellitus, his dependence from annual incomes and work intensity are presents in article.

Key words: rational nutrition, physiological requirement, prevalence of obesity, hypertonic disease.

Раціональне (правильне) харчування забезпечує людину не лише енергією і збалансованою кількістю незамінних харчових речовин, а й цілою низкою міnorних біологічно активних компонентів їжі [1]. Раціон правильного харчування формується з різноманітних овочів і фруктів, зернових продуктів, зокрема цілісного зерна, знежирених і низькожирних молочних продуктів, нежирного м'яса, птиці, риби, бобових, яєць і горіхів.

На основі численних досліджень Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) сформулювала

піраміду здорового харчування (рис. 1). Згідно з пірамідою ВООЗ при здоровому харчуванні в харчовому раціоні повинні переважати продукти рослинного походження (зернові, овочі та фрукти). Меншу квоту повинні становити тваринні продукти (молочні, м'ясні, риба). Найменше потрібно споживати цукру, кондитерських і жирів. Слід враховувати, що при раціональному харчуванні обмежують споживання насичених жирів і транс-ізомерів жирних кислот, холестерину, кухонної солі і добавленого цукру.

Цукор, кондитерські вироби, жири

Молочні і м'ясні продукти, риба

Фрукти і овочі

Зернові продукти,
картопля

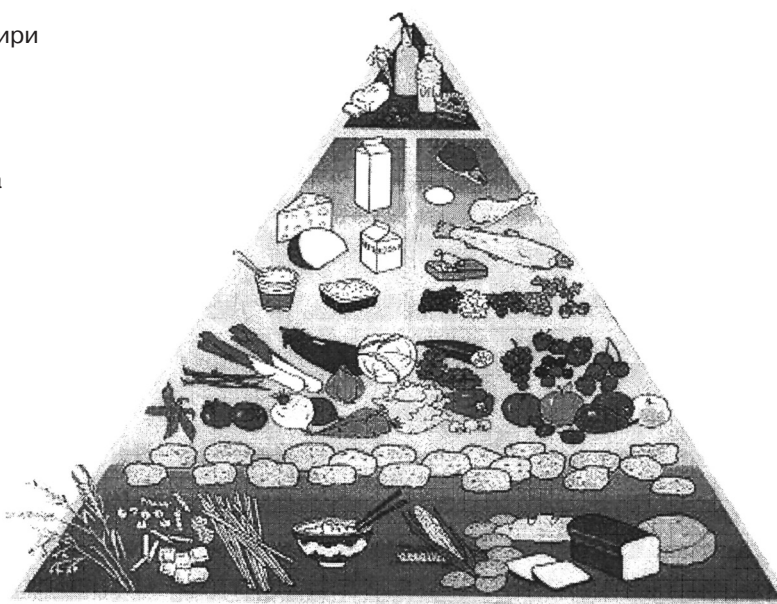


Рис. 1. Піраміда здорового харчування ВООЗ

Обмін речовин — основа життєдіяльності людини. Для забезпечення нормального обміну потрібне систематичне надходження необхідних компонентів, які включаються в обмін речовин [2]. Харчування є універсальною формою спілкування організму з навколишнім середовищем і в той же час — найважливішим механізмом хімічної регуляції його внутрішнього середовища. Задовго до появи спеціальних наукових досліджень люди пов'язували стан здоров'я, виникнення різних захворювань, тривалість життя з особливостями стану харчування. З глибокої давнини до нас дійшли відомості про меншу тривалість життя людей з ожирінням. Отже, стриманість у харчуванні — один з основних життєвих принципів. Харчування — найважливіший чинник збереження і зміцнення здоров'я. На жаль, стан здоров'я української нації — один з найгірших в Європі. Висока захворюваність та смертність дорослого населення, висока дитяча смертність, низька тривалість життя — ось показники, які його характеризують. Медичні та епідеміологічні дані свідчать про тісний зв'язок стану харчування з найбільш поширеними неінфекційними захворюваннями.

З розвитком індустріалізації та урбанізації прогресивно змінюються звички в харчуванні, склад їжі стає все більш складним і різноманітним.

Останнім часом експериментально доведено, що калорійно обмежений раціон — ефективний спосіб впливу на темп старіння, сприяє збільшенню тривалості життя. Однак потрібно пам'ятати, що збільшена тривалість життя — це тільки одна з властивостей організму. Ось чому при перенесенні експериментальних даних на людину слід бути обережним. Адже життя повинно бути не тільки тривалим, а й повноцінним. Необхідна велика робота щодо пристосування експериментальних даних до людини, пошуку оптимальних впливів стану харчування на організм людини.

Тривалі спостереження свідчать про те, що харчові раціони низької калорійності (1600 ккал) і низьким вмістом жирів (10% енергетичної цінності раціону) сприяють зменшенню захворюваності на ішемічну хворобу серця у 3,5 раза. В Інституті геронтології НАМН України встановлено, що ступінь атеросклеротичних порушень в осіб похилого віку при калорійності добового раціону 1600–2100 ккал значно менший, ніж у тих, харчовий раціон яких становив 2650–3100 ккал. Унікальне дослідження, проведене в одному з будинків людей похилого віку Мадгуда (Іспанія), де кількість померлих серед досліджуваних, які одержували протягом 3-х років харчовий раціон з 885 ккал і вмістом білків 36 г/день, була вдвічі меншою, ніж у контрольної групи (2300 ккал, в тому числі білків 50 г/день).

Питання регуляції споживання енергії — одне з фундаментальних в нутриціології. Організму людини притаманний термогенез. Термогенез — це

здатність організму звільнятися від надлишкової енергії шляхом продукції тепла. Його можна також стимулювати фізичними вправами, холодом, харчовим раціоном. У здорової людини спостерігається підвищення обміну після прийому їжі, що, як вважають, має відношення до термогенезу. Цей феномен був продемонстрований в осіб, які посилено харчуються для збільшення маси тіла. Ці особи щоденно вживали по 7–10 тисяч кілокалорій протягом 200 і більше діб. Нормальні особи, яких змусили збільшити масу тіла, вимагали більше кілокалорій на 1 кг маси тіла, щоб зберегти нову, більш високу масу тіла, ніж була їхня попередня маса тіла. Отже, надлишкові калорії витрачаються даремно.

Продукти харчування мають різний термогенез. При засвоєнні свіжих овочів і фруктів витрачається найменша кількість енергії, а при асиміляції варених страв витрати енергії значно підвищуються.

Численні дослідження свідчать про те, що зміна енергетичної насиченості раціону можлива шляхом введення некалорійних компонентів або шляхом зміни вмісту основних харчових речовин в раціоні. Енергетичну насиченість раціону можна зменшити шляхом розведення його водою. Згідно з дослідженнями зменшення енергетичної насиченості харчового раціону вдвічі (з 1,5 ккал/мл до 0,75 ккал/мл) сприяло збільшенню споживання у худих індивідуумів до звичайного для них рівня споживання енергії, в той час як індивідууми з ожирінням вживали лише 25 % енергії. З результатів цих досліджень можна дійти висновку, що худі особи добре регулюють енергетичне постачання організму, в той час як люди з ожирінням не в змозі це робити.

Зменшуючи енергетичну насиченість харчового раціону дітей вдвічі (з 133 ккал до 67 ккал) дослідники встановили, що споживання протягом 112 днів розбавленого варіанту раціону не повністю компенсує енергетичні потреби організму, оскільки діти споживали лише близько 75–80% енергії, яку вони вживали до розведення харчового раціону.

Результати іншого спостереження показали, що при одержанні розбавленого варіанту харчового раціону діти протягом 41 дня споживали тільки близько 75% енергії, порівняно з групою, яка споживала більш насичений енергією раціон. Після 41 дня спостереження вони споживали лише 85–91% енергії контрольної групи. При цьому діти, які одержували розбавлений харчовий раціон, мали меншу масу тіла. Результати цих досліджень свідчать про те, що вода може бути ефективним чинником при зменшенні споживання енергії.

Використання замість цукру інтенсивних некалорійних підсолоджувачів дало змогу вивчити вплив енергетичної насиченості раціону, не розбавляючи харчовий раціон. Дослідження показали,

що заміна в раціоні цукру на аспартам призвела до зменшення споживання енергії з 3413 ккал/день до 2667 ккал/день, тобто на 23% в 1-й період спостереження. Разом з тим в подальшому спостережувані споживали на 310 ккал/день більше, ніж в 1-й період. Але ця різниця в споживанні математично була не істотною.

Причому зменшення споживання енергії спостерігалось як у худих осіб на 26%, так і в осіб з ожирінням (на 21%). В подальшому спостережувані особи як худі, так і з ожирінням стабілізували своє енергетичне навантаження на рівні 85% основного раціону. Отже, результати цього спостереження також свідчать про те, що ні худі особи, ні особи з ожирінням не компенсують своє енергетичне навантаження при розбавленні харчового раціону інтенсивним підсолоджувачем.

Ці дані свідчать також про те, що люди не здатні регулювати своє енергетичне споживання, якщо харчовий раціон не задовольняє їхніх енергетичних потреб.

Вивчався також вплив зменшення енергетичної цінності харчового раціону на масу тіла при додаванні до нього незасвоюваних синтетичних жирозамінників (40 г/1000 ккал поліефіру сахарози замість жиру), що сприяло зменшенню споживання енергії на 23% (з 2163 ккал до 1689 ккал). При цьому спостерігали втрату маси тіла на 420 г. В іншому спостереженні вивчали споживання енергії у тварин при введенні в харчовий раціон некалорійного і незасвоюваного жирозамінника (фенілметилполісілоксан). При цьому протягом 5 тижнів спостерігали втрату маси тіла.

Отже, як і у випадку некалорійного інтенсивного підсолоджувача аспартату, використання замінника жиру фенілметилполісілоксану, свідчить про недосконалу здатність організму компенсувати споживання енергії протягом певного короткого терміну.

Дещо інші результати одержані, коли до харчового раціону з метою зниження його енергетичної цінності додавали харчові волокна або целюлозу. Встановлено, що при додаванні до харчового раціону харчових волокон або целюлози, щури здатні компенсувати зменшену енергетичну цінність харчового раціону більшим поїданням, майже досягаючи енергетичної компенсації. Разом з тим результати досліджень останніх років свідчать про неадекватну компенсацію енергетичної цінності їжі у щурів з ожирінням. Отже, у випадку щурів зменшення енергетичної цінності харчового раціону впливає по-різному на масу тіла.

Додавання клітковини в складі сендвічів сприяло меншому споживанню їжі суб'єктами з ожирінням. Це свідчить про те, що високоволокниста дієта може бути ефективною у втраті маси тіла в осіб з ожирінням. Показано, що 10 г метилцелюлози або 9 г гуарової камеді, випитих із склянкою води за 30

хвилин до вживання їжі (ланч чи обід), призводили до втрати маси тіла.

Багаторазові випадки ожиріння спостерігали при введенні щурам розчину сахарози. Якщо ж сахарозу просто додавали (20%, 50% і 70%) до сухого раціону, ожиріння не виникало.

Навпаки, розчини сахарози викликали значний приріст маси тіла. Помічено, що щури намагалися з'їсти більшу кількість сахарози. Для пояснення цього ефекту запропоновано кілька гіпотез. Згідно з однією — збільшене споживання сахарози призводить до гіперінсулінемії, яка в свою чергу викликає збільшення всмоктування вуглеводів. На жаль, рівень глюкози в крові в цих експериментах не вивчався. Крім того, навіть не з'ясовано чи підвищення продукції інсуліну є необхідним для гіперфагії. Відомо, що гіперфагію спостерігали при високофруктозному раціоні, хоча рівень інсуліну в крові при цьому не підвищувався.

При екстраполяції цих даних на людей необхідно зауважити, що варіабельність споживання цукру людьми є значно меншою, ніж та, яка була в експериментах на щурах.

Доведено, що щури, привчені до смаку крохмалю, ставали гіперфагічними і ожирілими.

Високожирові раціони також викликають ожиріння у щурів та інших лабораторних тварин, що зумовлено як більшим поїданням енергії, так і більш ефективним засвоєнням жирів. Вид жиру також має значення. Тверді жири виявились більш ефективними ніж олії.

У спостереженнях, в яких 24 жінки протягом 2х трижневих періодів одержували раціони з 15–20%, 30–35% і /або 40–45% жирів і споживали 2087, 2352 і 2714 ккал, тобто відповідно низько-, середньо- і високожировий раціон, виявлено збільшення маси тіла на високожировому раціоні, стабільну масу тіла на середньожировому раціоні та зниження маси тіла при вживанні низькожирового раціону.

Існують дві гіпотези стосовно впливу серотоніну на макронутрієнтну селекцію. Перша стосується його впливу на селекцію протеїну, друга — впливу серотоніну на селекцію вуглеводів. Основою для цих гіпотез є те положення, що рівень серотоніну в тканині головного мозку може збільшуватися лише за умови збільшення надходження до мозку його попередника — триптофану та активізації діяльності ферменту триптофангідролази, який каталізує реакцію конверсії триптофану у серотонін. Вважають, що вуглеводи сприяють збільшенню рівня триптофану в головному мозку, адже переносник триптофану у тканину головного мозку також транспортує інші нейтральні амінокислоти, такі як тирозин, фенілаланін, лейцин, ізолейцин та валін. Оскільки переносник є насиченим, то амінокислоти конкурують за транспорт. Вибір триптофану для транспортування зумовлюється значним

надлишком його концентрації відносно інших нейтральних амінокислот. Доведено, що підвищений рівень інсуліну після вживання вуглеводної їжі знижує рівень нейтральних амінокислот і збільшує рівень триптофану [3].

Висловлена гіпотеза, що підвищення концентрації серотоніну в тканині головного мозку після споживання вуглеводів кореспондує до центру травлення і з'являється сигнал про необхідність зменшення їхнього споживання. Доведено, що рівень серотоніну в головному мозку збільшується в ситуаціях, коли щури голодні і потім одержують їжу. З'ясовано, що систематичні коливання між співвідношенням білка і вуглеводів у раціоні і рівнем триптофану в головному мозку, неможливо задокументувати у щурів. Отже, вплив серотоніну на споживання вуглеводів є проблематичним.

Спостереження на людях також констатували, що препарат d-фенфлурамін, який гальмує вживання вуглеводів, одночасно гальмував вживання жирів. Отже, d-фенфлурамін не має специфічного впливу на вживання макронутрієнтів і селективна депресія вживання вуглеводів залишається поки що не доведеною.



Рис. 2. Перший закон раціонального харчування

На основі наведених даних сформульований перший закон раціонального харчування — енергетична цінність харчового раціону повинна відповідати потребі в енергії для дотримання рекомендованої маси тіла (рис. 2). В разі вживання надлишкової енергії розвивається ожиріння.

На рис. 3 та 4 наведені дані про поширеність ожиріння в країнах Європи серед дорослого населення і дітей.

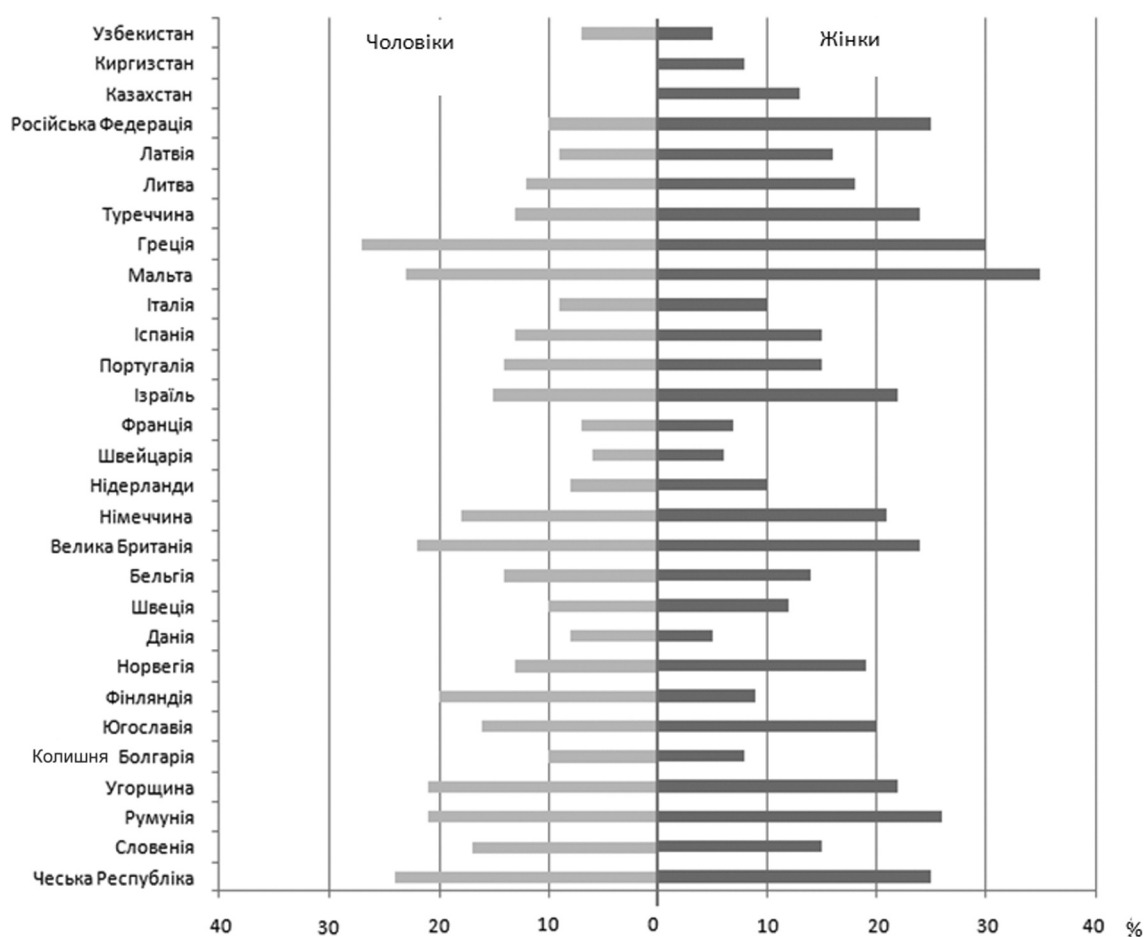


Рис. 3. Поширеність ожиріння в країнах Європи

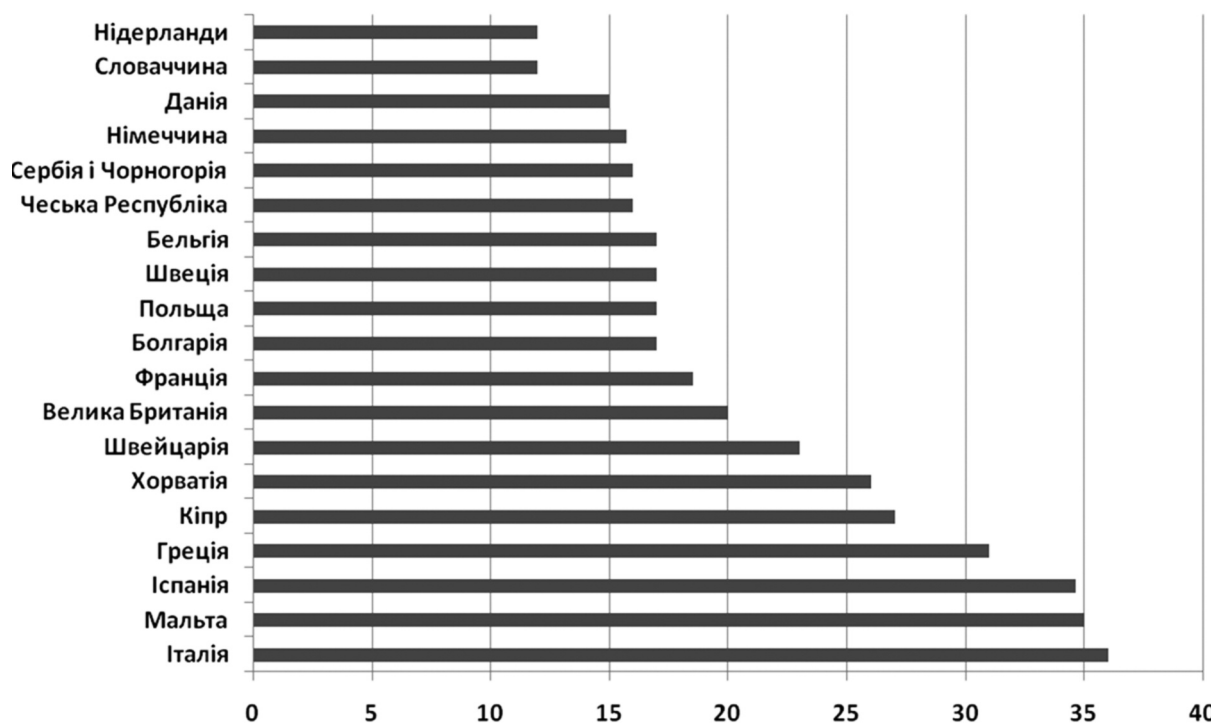


Рис. 4. Поширеність ожиріння серед дітей 7-11 років у країнах Європи

Встановлена залежність поширеності гіпертонічної хвороби і діабету від надлишкової маси тіла (рис. 5), що зумовлює необхідність корекції енергетичного показника харчових раціонів. Для характеристики маси тіла прийнято індекс маси тіла (ІМТ). Показник ІМТ покладено в основу міжнародної класифікації ожиріння, прийнятої ВООЗ в 1997 році. Залежність розвитку супутніх захворювань від індексу маси тіла наведено в таблиці 1.

На рис. 6 наведений розподіл калорійності раціонів залежно від доходу на душу населення: з рис. 6 видно, що при збільшенні доходів, збільшується споживання вуглеводів. Рис. 7 — демонструє

надходження енергії за рахунок основних харчових речовин залежно від національного доходу в США. З рис. 7 видно, що із збільшенням національного доходу зменшується споживання крохмалю, але при цьому збільшується вживання простих вуглеводів (цукор), тваринних жирів, рафінованих рослинних жирів і тваринних білків.

Хімічний склад їжі повинен відповідати потребам у харчових речовинах (рис. 8), так формулюється другий закон раціонального харчування.

Харчовий раціон повинен містити достатню кількість харчових речовин для задоволення в них організму людини. Харчовий раціон дорослої лю-

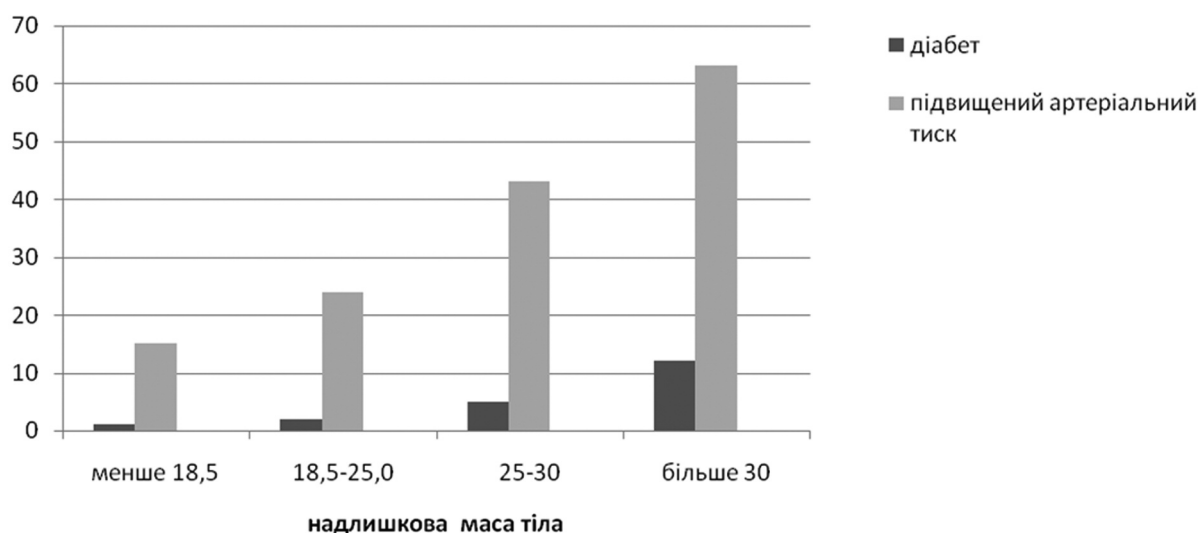


Рис. 5. Залежність поширеності гіпертонічної хвороби і діабету від надлишкової маси тіла

Таблиця 1

Індекс маси тіла і ризик виникнення захворювань

Стан маси тіла	Індекс маси тіла (кг/м ²)	Ризик розвитку захворювань
Дефіцит маси тіла	< 18,5	Малий
Нормальна маса тіла	18,5–24,9	Звичайний
Надлишкова маса тіла	25,0–29,9	Підвищений
Ожиріння I ступеня	30,0–34,9	Високий
Ожиріння II ступеня	35,0–39,9	Дуже високий
Ожиріння III ступеня	> 40	Надто високий

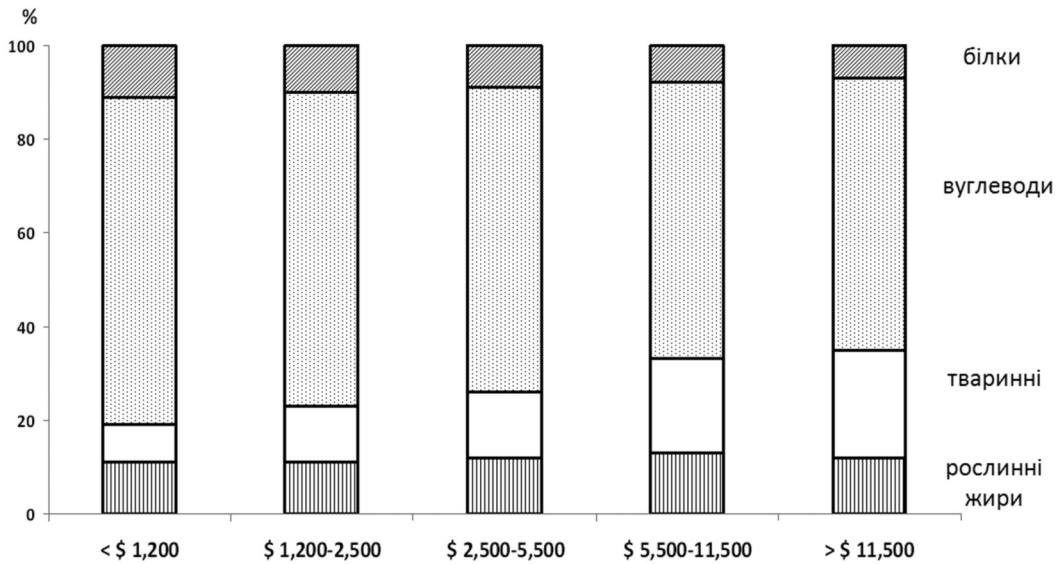


Рис. 6. Розподіл калорійності раціону в залежності від доходу на душу населення

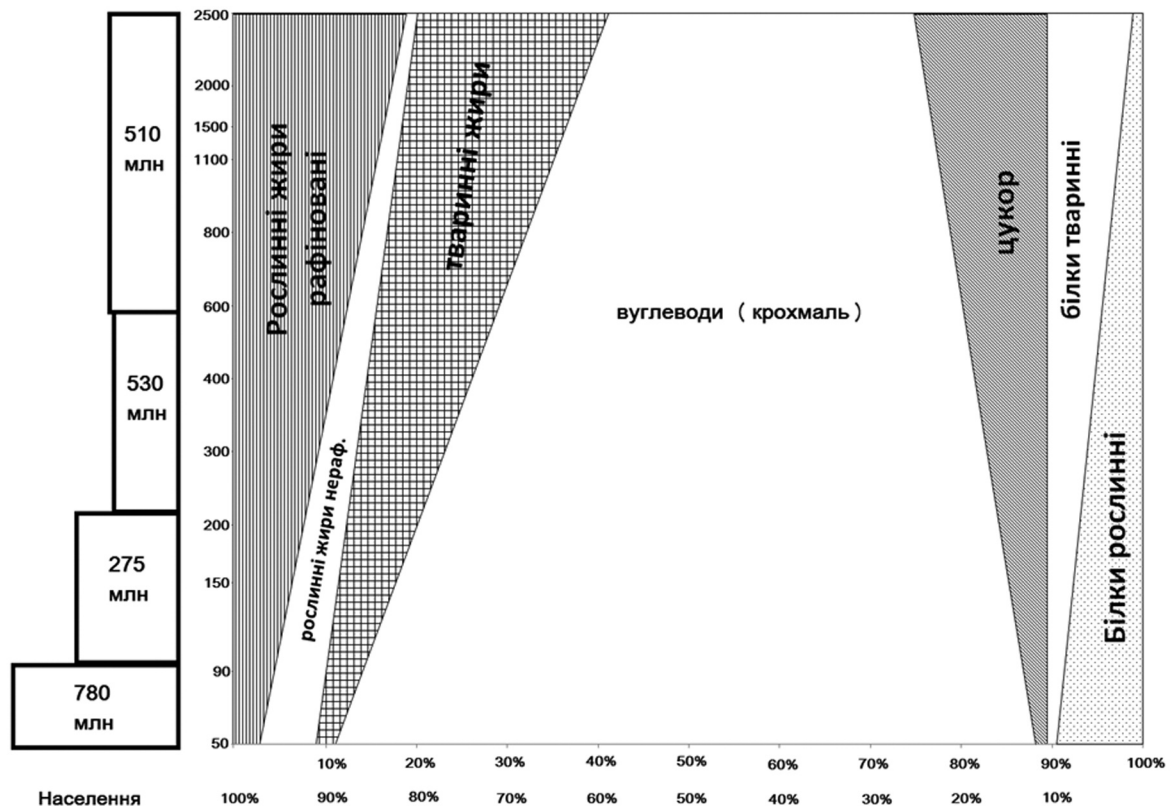


Рис. 7. Надходження енергії з основними харчовими речовинами залежно від національного доходу

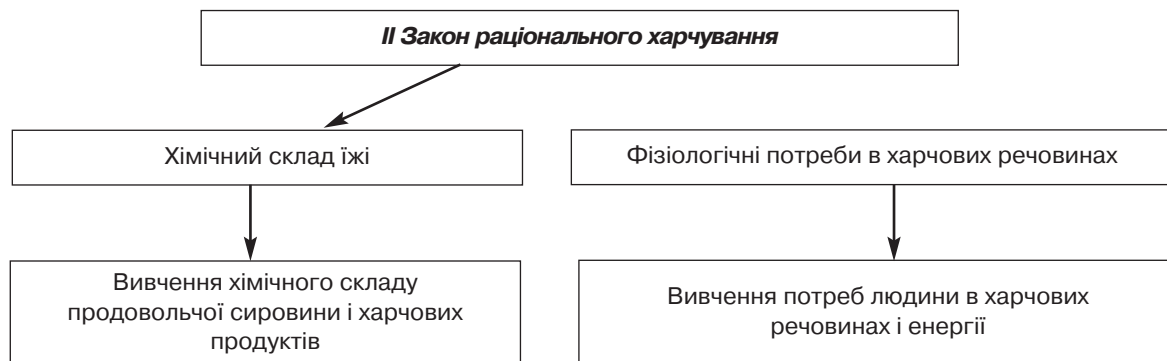


Рис. 8. Другий закон раціонального харчування

дини повинен містити 10–15% білків, до 30% жирів, 55–60% вуглеводів (рис. 9) і певну кількість вітамінів і мікроелементів. Останнім часом до них додані ізофлавоїди, індоли і флавоноїди.

Другий закон раціонального харчування обумовлює необхідність детального вивчення хімічного складу продовольчої сировини і харчових продуктів, а також фізіологічних потреб людей різної статі, віку, професії в харчових речовинах і енергії. На рис. 9 і 10 наведені дані про споживання різних груп харчових продуктів дорослим населенням України.

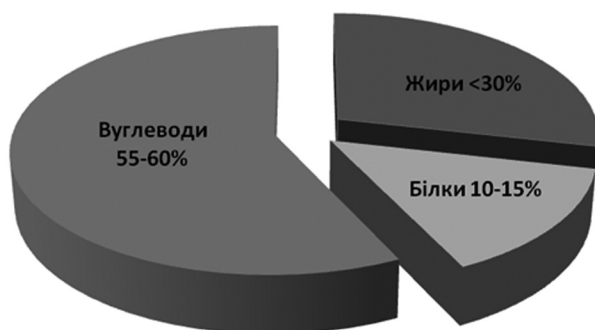
Харчування повинно бути різноманітним. Так свідчить третій закон раціонального харчування. Тільки різноманітне харчування забезпечує організм людини усім розмаїттям життєвонеобхідних мінеральних компонентів — вітамінів, макро- і мікроелементів, потреба в яких становить міліграми або

лише частки міліграмових кількостей [4].

Тепер різноманітність харчування розуміють дещо інакше, ніж в XX ст., коли віддавали пріоритетну перевагу споживанню тваринних продуктів. Це було викликано необхідністю введення в організм якомога більшої кількості тваринних білків, а також вченням про особливу роль незамінних амінокислот. Тепер вважають, що в повсякденному раціональному харчуванні повинні переважати рослинні продукти і бажано в натуральному вигляді. Потреби в білках в нормативах більшості країн світу значно зменшені. Змінилось відношення вчених до споживання багатьох молочних продуктів, зокрема тих, які містять багато жирів, різних харчових добавок, БАДів.

Ще в 1823 р. Т. Кампанелла писав про жителів "Міста Сонця": "Одного дня вони споживають

Доля основних харчових речовин в калорійності раціону



Сумарне споживання 1г/кг маси тіла

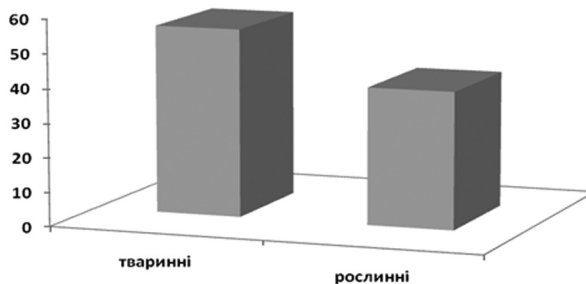
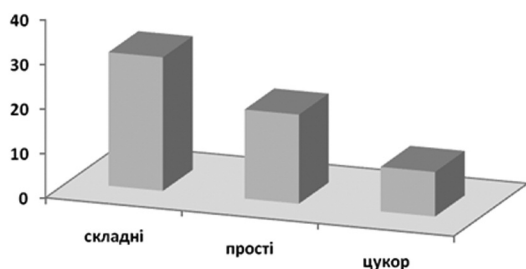
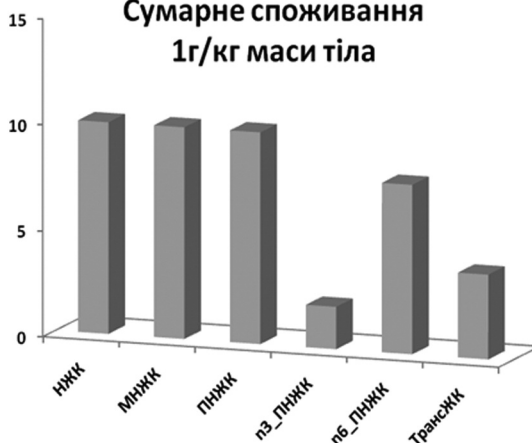


Рис. 9. Формула раціонального харчування. Макронутрієнти

Проблеми харчування 1-2/2011

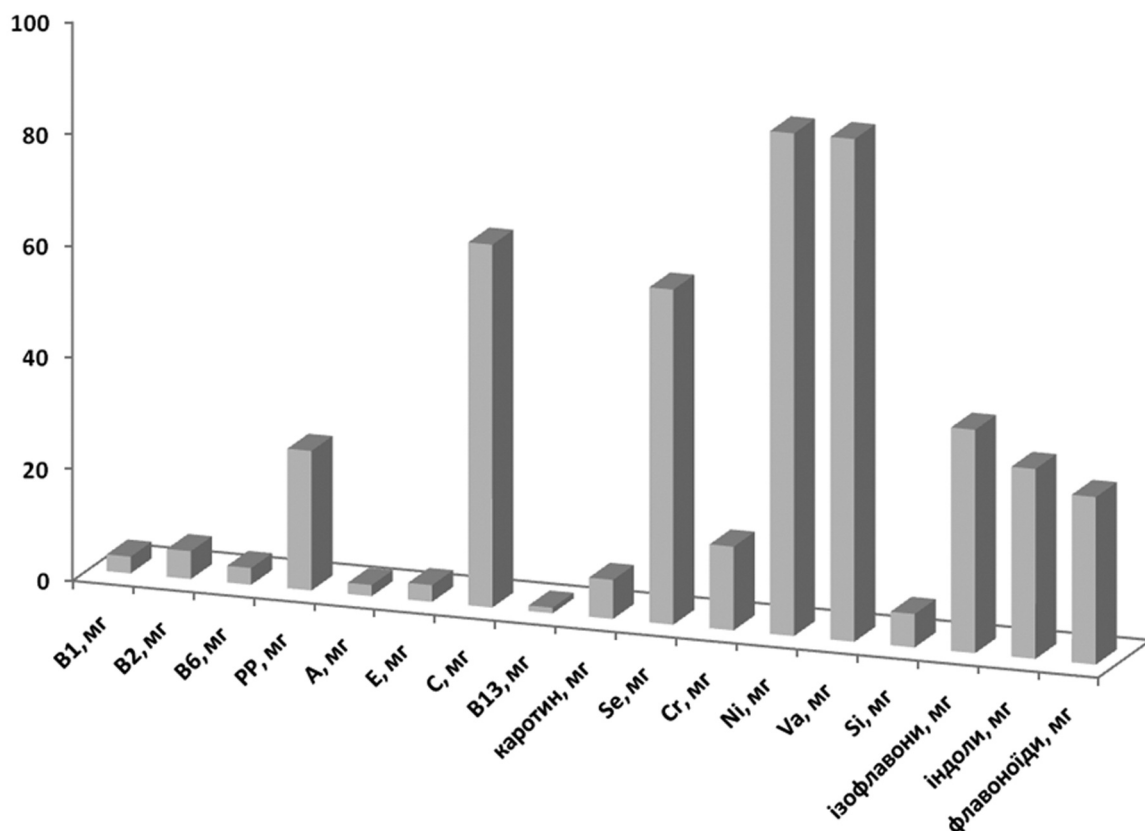


Рис. 10. Формула раціонального харчування. Мікронутрієнти

м'ясо, іншого — рибу, третього — овочі, а потім повертаються знову до м'яса, щоб не обтяжувати свій організм. Пізніше деякі автори ратували за роздільне споживання одних продуктів і сумісне, але в певному співвідношенні — інших. У нашій країні ці ідеї стали відомі з книг американського дослідника Г. Шелтона. Причому деякі сприйняли концепцію роздільного харчування як абсолютно нову ідею.

Бажані та небажані поєднання харчових продуктів дійсно існують. Чим глибше фахівці вивчають особливості взаємодії десятків речовин, що входять до складу харчових продуктів, тим більше вони виявляють бажані і небажані поєднання. Але це не може слугувати основою для рекомендацій типу "можна — не можна". Наприклад, від салатів з огірків і томатів шкоди не буде, просто ми одержимо трохи менше вітаміну С (внаслідок присутності аскорбіноксидази в томатах).

Травна система людини пристосовується до певного виду їжі, виробляє необхідні ферменти в необхідній кількості, але ніхто не довів, що роздільне харчування сприяє такій адаптації. Більш того, можна вважати, що виникає протилежне: пристосувавшись протягом дня до певної їжі, організм може виявитися не готовим до цієї зміни. Доведено, що при змішаному харчуванні система працює мобільніше і легше переключається. Тому раціональне харчування віддає перевагу змішано-

му харчуванню, в якому в певному співвідношенні поєднуються рослинні і тваринні продукти.

Четвертий закон раціонального харчування стосується його періодичності та режиму. При раціональному харчуванні дорослі люди повинні харчуватися 3–4 рази на день з 4–5 годинними проміжками часу. В проміжках між прийомами їжі її не потрібно споживати. Цей закон базується на законах травлення, відкритих акад. І.П. Павловим ще на початку XX ст.

XX ст. стало переломним в плані зміни нашого харчування. Людина вперше одержала можливість часто їсти значно більше своїх фізіологічних потреб, різноманітніше і витонченіше, що сприяло розвитку багатьох неінфекційних хвороб. Згідно з концепцією акад. О.М. Уголева [5] еволюція організмів, зокрема людини, йшла на основі, паралельно і адекватно еволюції травного каналу. Саме його рівнем розвитку визначається еволюційний рівень кожного виду та індивідууму. Харчування повинно відповідати технологіям переробки їжі, закладеним в нашому організмі природою як наслідок тривалого еволюційного розвитку. Ось чому в харчовому раціоні повинні переважати рослинні продукти в натуральному вигляді, а не тваринні. При правильному харчуванні кишечник заселяється правильною мікрофлорою, яка сприяє синтезу багатьох життєвонеобхідних речовин, виведенню токсинів, регулюванню його функцій. При

правильному харчуванні вірно функціонує захисна система, яка оберігає внутрішнє середовище організму від антигенної агресії і надходження токсичних речовин з їжі. Тобто травна система не лише поповнює енергетичні та пластичні потреби організму, а й захищає його від алергічної і токсичної агресії. Сьогодні цілу низку захворювань пов'язують з порушенням бар'єру слизової оболонки шлунково-кишкового тракту і проникненням токсичних речовин і алергенів у кров - так званий синдром "дірявої кишки". Корекція харчування включає захисні механізми слизової оболонки кишечника і сприяє значному покращенню аж до певного видужання організму.

В світлі сказаного важливе значення має вивчен-

ня впливу нутрієнтів на експресію генів, з'ясування ролі аліментарного чинника в патогенезі та профілактиці хронічних неінфекційних захворювань; перш за все, цукрового діабету, гіпертонічної хвороби, злоякісних новоутворень та ін., розробка нових технологій у виробництві харчових продуктів з метою забезпечення населення раціональним харчуванням з дотриманням його законів, створення нових продуктів підвищеної біологічної цінності. Необхідні наукові дослідження, спрямовані на поглиблення існуючих уявлень про механізми оздоровчої та лікувальної дії продуктів та їхніх нутрієнтів. Важливе значення має співробітництво та узгодженість дій фахівців у галузі теоретичних основ харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Покровский А.А. К теории действия биологически-активных веществ пищи / А.А. Покровский // Научные основы разработки продуктов детского и диетического питания. М., 1976. –С. 7–94.
2. Покровский А.А. Беседы о питании // А.А. Покровский / М., Экономика, 1964. –285 с.
3. Xavier Pi-Sunyer F. Effect of the composition on the diet on energy intake // Xavier Pi-Sunyer F. Nutrition Reviews, 1990. –48, N2. –P. 94–105.
4. Смоляр В.И. Рациональное питание // В.И. Смоляр. К. Наукова думка, 1991. –367 с.
5. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология // А.М. Уголев. С.-Петербург, Наука, 1991. –272 с.

Стаття надійшла до редакції 02.03.2011 р.