

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 613.24:612.015.6:616.379-008.64

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК
_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Можливості оптимізації харчової поведінки та саплементації при
інсулінорезистентності та цукровому діабеті 2 типу »

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

к.мед.н., професор

_____ Олег ШВЕЦЬ

Виконала

_____ Олена ТАРАНУХА

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів,
кандидат технічних наук

Голембовська Н.В.

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ
Таранусі Олені Анатоліївні**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Можливості оптимізації харчової поведінки та саплементації при інсулінорезистентності та цукровому діабеті 2 типу »
затверджена наказом ректора НУБіП України від «17 січня» 2024 р. № 52 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру «10» червня 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи:

Статистичні дані поширення ІР та ЦД2 (IDF, WHO, STEPS); Результати сучасних клінічних досліджень (RCT, метааналізи з PubMed); Наукові джерела щодо впливу харчових моделей, нутрієнтів та добавок; Дані власного дослідження (анкетування, спостереження); Сучасні методи оцінки харчової поведінки та стану здоров'я.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Аналіз сучасних підходів до корекції інсулінорезистентності ;
Вивчення впливу харчових моделей на інсулінову чутливість;
Обґрунтування доцільності саплементації (магній, вітамін D, омега-3, поліфеноли, берберин, альфа-ліпоєва кислота, інозитол, хром);
Дослідження ролі способу життя (сон, фізична активність, рівень стресу) у підтримці метаболічного здоров'я;
Проведення анкетування, аналіз змін харчової поведінки в умовах інтервенції та розробка 7-денного оптимізованого меню;
Формування практичних рекомендацій.

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____

Олег Швець

Завдання прийняла до виконання _____

Олена Тарануха

РЕФЕРАТ

Інсулінорезистентність (ІР) та цукровий діабет 2 типу (ЦД2) — це не просто діагнози. Це тривалий метаболічний виклик, який поступово впливає на весь організм, виснажуючи як фізичні, так і психоемоційні ресурси людини. Саме тому стратегія корекції повинна виходити далеко за межі звичної моделі «призначення ліків» лікарями, перетворюючись на глибоку роботу з поведінкою, звичками, стилем життя та усвідомленістю.

Однією з головних проблем сучасної діабетології є недооцінка ролі харчової поведінки. Багато пацієнтів досі сприймають зміну раціону як тимчасову дієту або обмеження, а не як шлях до відновлення балансу. Водночас численні дослідження доводять, що саме модифікація способу життя — основа довготривалої ремісії. І це підтверджено доказами.

Ця магістерська робота присвячена пошуку ефективних, реалістичних і науково обґрунтованих рішень для зміни харчової поведінки та доцільної саплементації (вживання дієтичних добавок — вітамінів, мінералів, жирних кислот, амінокислот тощо) у пацієнтів з ІР і ЦД2.

Харчова поведінка: не просто «що», а й «як» і «чому». Ключовим завданням дослідження стало формування цілісного підходу до харчування: не лише які продукти корисні, а й як організм на них реагує у конкретному контексті — при ІР, з порушенням сну, під час стресу чи гормонального дисбалансу, фізичної активності та навпаки. Особлива увага приділена таким аспектам:

Дієтичні стратегії (середземноморська, DASH, інтервальне голодування, низьковуглеводна) з погляду їх реального впливу на глікемічний профіль, рівень інсуліну та запалення.

Психоемоційні тригери харчування, зокрема стрес і «емоційне переїдання», які значною мірою впливають на стабільність рівня глюкози.

Вплив режиму харчування, черговості споживання нутрієнтів, поєднання з фізичною активністю, водним балансом і сном.

Саплементация: підтримка, а не заміна. Особливе місце в роботі займає огляд нутрицевтиків та мікронутрієнтів, які демонструють позитивний ефект при ІР та ЦД2. Серед них:

Магній — як ключовий ко-фактор вуглеводного обміну та регулятор чутливості до інсуліну.

Вітамін D — не лише як гормон, що впливає на запалення, а й як потенційний імуномодулятор.

Берберин, поліфеноли, омега-3 — розглянуто їх ефективність, механізми дії, рекомендовані дозування та результати клінічних досліджень.

При цьому підкреслено, що саплементи не є заміною харчування. Вони дієві у поєднанні з корекцією способу життя.

Індивідуальний підхід: літні, молоді, пацієнти зі стресом. У роботі окремо розглянуто:

Харчування літніх людей із ЦД2 та ІР, з урахуванням втрати м'язової маси, уповільненого обміну, ризику саркопенії, дефіциту білка, вітаміну B12 та проблеми з апетитом.

Роль мікробіоти, хронічного запалення та інсулінового навантаження — показано взаємозв'язок між якістю раціону, складом кишкового мікробіому та чутливістю тканин до інсуліну.

Практичне значення роботи: Ця робота створена не лише як теоретичний огляд, а як практично орієнтований матеріал для нутриціологів, ендокринологів, сімейних лікарів і самих пацієнтів. На основі аналізу досліджень сформульовано:

Стратегії корекції харчування на основі персонального підходу;

Можливості підбору саплементів з урахуванням реальних клінічних даних;

Поради з формування здорової харчової поведінки — не через заборони, а через усвідомлення.

Інсулінорезистентність та цукровий діабет 2 типу належать до захворювань, тісно пов'язаних зі способом життя. Їх неможливо вилікувати лише медикаментами, однак при правильному підході до харчування, з

урахуванням метаболічних особливостей і психологічного супроводу, можливе досягнення стабільного контролю за станом і покращення якості життя.

Сучасне харчування виконує не тільки функцію енергетичного забезпечення, а й є потужним інструментом впливу на запальні процеси, чутливість до інсуліну, гормональний фон і навіть поведінкові реакції. Саме тому індивідуалізована корекція харчової поведінки, знання про дію окремих нутрієнтів, професійний супровід та поступове впровадження змін — це ключові чинники у довгостроковій стабілізації стану пацієнта.

Ця робота демонструє, що майбутнє у лікуванні метаболічних порушень полягає в комплексному підході, який поєднує досягнення науки, нутриціології та поведінкової медицини.

Ключові слова: інсулінорезистентність, цукровий діабет 2 типу, харчова поведінка, нутрицевтики, саплементация, метаболічне здоров'я, модифікація способу життя.

ЗМІСТ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 2 ТИПУ	12
1.1. Актуальність дослідження інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу в сучасних умовах.....	12
1.2. Фізіологічні основи обміну глюкози та роль інсуліну.....	14
1.3. Глікемічні та інсулінові показники як ключовий фактор метаболічного здоров'я.....	16
1.4. Вплив глікемічних показників на інсулінову чутливість.....	26
1.5. Причини і механізми розвитку інсулінорезистентності.....	27
1.6. Метаболічні наслідки, фактори ризику та ускладнення ІР та ЦД 2 типу.....	28
1.7. Роль макронутрієнтів та харчових звичок.....	30
1.8. Надмірне споживання ультраоброблених продуктів.....	32
1.9. Вода, кофеїн та алкоголь.....	34
1.10. Особливості харчування осіб похилого віку при ІР та ЦД2.....	35
1.11. Огляд клінічних випробувань з інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу за останні 10 років.....	37
1.12. Порівняльний аналіз сучасних науково обґрунтованих підходів до корекції інсулінорезистентності.....	39
1.13. Перспективи подальших досліджень.....	45
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	48
2.1. Формування гіпотези.....	48
2.2. Мета та завдання.....	49
2.3. Обґрунтування вибору дієтичних моделей.....	50
2.5. Методика проведення дослідження (опис вибірки, критерії включення, інструменти оцінки саплементації та складання меню).....	52

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	58
3.1. Обґрунтування саплементациї:.....	58
3.1.1. Магній, вітамін D.....	58
3.1.2. Омега-3, поліфеноли (ресвератрол, кверцетин).....	59
3.1.3. Берберин, альфа-ліпоєва кислота, інозитол, хром.....	61
3.2. Таблиці рекомендованих доз нутрієнтів.....	63
3.3. Результати саплементациї респондентів.....	69
3.4. Аналіз ефективності проведеної саплементациї.....	75
3.5 Розробка семиденного меню, таблиці використаних продуктів та нутрітивного складу.....	77
3.6. Загальний висновок за 7 днів меню.....	114
3.7 Практичні рекомендації з харчової корекції та саплементациї.....	115
ВИСНОВКИ.....	117
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	119
ДОДАТКИ.....	131

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

IP – інсулінорезистентність

ЦД2 – цукровий діабет 2-го типу

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

МОЗ України – Міністерство охорони здоров'я України

НАЖХП - неалкогольна жирова хвороба печінки

СПКЯ - синдром полікістозних яєчників

ГІ - глікемічний індекс

ГН - глікемічне навантаження

ІІ - інсуліновий індекс

ЛПС - ліпополісахариди

УОП - ультраоброблені продукти

ЦНС – центральна нервова система

ALA - альфа-ліпоєва кислота

АТ – артеріальний тиск

ПТСР – посттравматичний стресовий розлад

ССЗ – серцево-судинні захворювання

ПМС – передменструальний синдром

ВСТУП

Інсулінорезистентність та цукровий діабет 2 типу є одними з найактуальніших проблем сучасного суспільства, оскільки кількість людей, які страждають на ці порушення, зростає щороку. Для мене ця тема є особливо важливою, оскільки я маю 20-річний особистий досвід життя з діабетом, що дозволяє не тільки оцінювати її з наукової точки зору, а й розглядати через призму реальних викликів, з якими стикаються люди з цим захворюванням. Діабет 2 типу та інсулінорезистентність є захворюваннями, що безпосередньо залежать від способу життя та харчових звичок, тому оптимізація харчової поведінки та грамотна саплементация можуть відігравати ключову роль у їх контролі та профілактиці.

За даними The Lancet (2024), у 2022 році кількість людей з діабетом у світі перевищила 828 мільйонів, а до 2024 року зростає до 830 мільйонів. За прогнозами Інституту показників та оцінки здоров'я (IHME), до 2050 року ця цифра сягне 1,3 мільярда людей [1, 2, 3]. Понад 95% випадків становить діабет 2 типу, пов'язаний зі способом життя, малорухливістю, ожирінням та стресом. Діабет є однією з провідних причин передчасної смерті: лише у 2024 році — 3,4 мільйона смертей [4].

В Україні, за результатами дослідження STEPS 2019, проведеного МОЗ України спільно з ВООЗ, понад 7,1% дорослого населення мали підвищений рівень глюкози в крові або приймали ліки від діабету [5]. У 2023 році офіційно зареєстровано 531 200 випадків діабету, що перевищує показник попереднього року (489 934) [6].

У цьому дослідженні використовувалися методи аналізу наукової літератури, результати клінічних випробувань та досліджень, що стосуються впливу харчової поведінки, саплементации та способу життя на чутливість до інсуліну та рівень глюкози в крові. Розглядаються роботи провідних світових організацій, таких як Американська діабетична асоціація (ADA), Європейська асоціація з вивчення діабету (EASD) та інші авторитетні джерела. Аналізуючи

досвід клінічних спостережень, стає можливим оцінити ефективність різних дієтичних стратегій, саплементації та зміни способу життя.

Науковці вже досягли значного прогресу у розумінні механізмів інсулінорезистентності та її зв'язку з харчуванням. Доведено, що корекція харчової поведінки та включення певних нутрієнтів сприяють підвищенню чутливості до інсуліну та зниженню рівня глюкози. Зокрема, середземноморська та низьковуглеводна дієти виявилися ефективними у контролі глікемії, а саплементація магнієм, омега-3 жирними кислотами та поліфенолами демонструє перспективні результати у поліпшенні метаболічних показників.

Разом з тим, сучасна наука не стоїть на місці, і у сфері вивчення інсулінорезистентності та ЦД2 постійно з'являються нові підходи. Інноваційними напрямками є персоналізовані дієтичні стратегії, що враховують генетичні особливості, мікробіом кишківника, індивідуальну метаболічну відповідь на певні продукти, а також способу життя, фізичної активності, режиму сну та психоемоційної стабільності.

Також активно досліджуються нові саплементи, такі як берберин, альфа-ліпоева кислота, ресвератрол, які можуть суттєво впливати на регуляцію рівня глюкози та загальний стан здоров'я.

Не менш важливим аспектом у контролі інсулінорезистентності є фізична активність. Рух — це один із ключових факторів, що впливають на чутливість до інсуліну. Доведено, що навіть регулярні піші прогулянки протягом 30–40 хвилин на день здатні значно покращити засвоєння глюкози та стабілізувати рівень інсуліну в крові. Аеробні навантаження, помірні силові тренування та просто активний спосіб життя позитивно впливають на обмінні процеси, покращують кровообіг і сприяють зменшенню запальних процесів, які є частиною патогенезу ЦД2. Незважаючи на те, що багато людей вважають фізичні навантаження другорядним фактором, вони є невід'ємною складовою ефективного контролю захворювання.

Окремої уваги потребує вплив стресу на розвиток інсулінорезистентності. Хронічний стрес викликає підвищене вироблення кортизолу – гормону, який сприяє підвищенню рівня глюкози в крові та знижує чутливість тканин до інсуліну. Особливо чутливими до цих змін є жінки, оскільки гормональні коливання протягом менструального циклу, періоду менопаузи та вагітності можуть впливати на метаболічний стан. Порушення сну, перевтома, постійний емоційний напружений стан лише погіршують ситуацію. Саме тому контроль рівня стресу за допомогою медитації, дихальних практик, відпочинку та якісного сну є важливою складовою загальної терапії.

Попри значний обсяг наукових досліджень у цій сфері, існують певні розбіжності щодо підходів до корекції та профілактики інсулінорезистентності. Одні автори вважають, що низьковуглеводне харчування є найефективнішим, тоді як інші наголошують на важливості збалансованої дієти із включенням складних вуглеводів. Тривають дискусії щодо безпеки низьковуглеводної дієти, впливу інтервального голодування та доцільності широкого використання дієтичних добавок як альтернативи медикаментозній терапії.

Досягнення поставленої мети, яка полягала в розробці персоналізованої моделі оптимізації харчової поведінки, саплементації та способу життя при інсулінорезистентності та ЦД2, адаптованої до сучасних умов, дозволяє сформулювати практичні рекомендації для покращення контролю метаболічних порушень та якості життя пацієнтів.

Підсумовуючи, дана робота зосереджена на аналізі існуючих методів корекції харчової поведінки, саплементації та способу життя, оцінці їхньої ефективності, розробці практичного меню на 7 днів, аналізі результатів саплементації у 30 респондентів та пошуку оптимальних рішень для ведення пацієнтів з інсулінорезистентністю та цукровим діабетом 2 типу. Робота спирається на сучасні наукові джерела, результати клінічних досліджень, практичний досвід лікарів і нутриціологів, з акцентом на персоналізований підхід до корекції даних метаболічних порушень.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ТА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 2 ТИПУ

1.1. Актуальність дослідження інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу в сучасних умовах

Інсулінорезистентність (ІР) та цукровий діабет 2 типу (ЦД2) є одними з найгостріших медичних викликів сучасного суспільства. Глобальна проблема діабету тісно переплітається з тенденціями урбанізації, зниженням фізичної активності, збільшенням споживання висококалорійної їжі, багатой на насичені жири, цукор і трансжири. Особливе занепокоєння викликає і той факт, що понад **44%** випадків діабету залишаються не діагностованими, що суттєво підвищує ризик розвитку тяжких ускладнень, включаючи серцево-судинні захворювання, хронічну ниркову недостатність і ампутації [1].

У фінансовому вимірі витрати на лікування діабету сягають астрономічних величин: у 2021 році на боротьбу із цим захворюванням було витрачено понад **970 мільярдів доларів США**, що дорівнює **11,5%** глобальних витрат на охорону здоров'я [1].

Інсулінорезистентність, як провідний патофізіологічний механізм ЦД2, також є ключовим чинником у розвитку інших тяжких метаболічних захворювань:

- неалкогольної жирової хвороби печінки (НАЖХП),
- гіпертонічної хвороби,
- атеросклерозу,
- синдрому полікістозних яєчників (СПКЯ) [2, 3].

Огляд Ormazabal et al. (2018) підкреслює., що ІР збільшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань навіть незалежно від наявності гіперглікемії [4].

Ситуація в Україні

В Україні проблема інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу є не менш гострою. Згідно з результатами епідеміологічного дослідження **STEPS 2019** результати якого наведені у вступі, проведеного за методологією Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), частка дорослого населення

України з підвищеним рівнем глюкози або діабетом становила 7,1% [5]. Однак, за експертними оцінками, реальна кількість людей із порушеннями вуглеводного обміну значно вища через низький рівень раннього виявлення та несвоєчасну діагностику.

Також дані STEPS 2019 показали: 59,% дорослого населення України мали надмірну вагу або ожиріння, що є одним із найпотужніших факторів розвитку інсулінорезистентності. Лише 36% осіб із діабетом знали про свій діагноз на момент обстеження [5].

Крім того, в Україні спостерігається зростання факторів ризику, пов'язаних зі способом життя: низька фізична активність, незбалансоване харчування з високим вмістом швидких вуглеводів, відсутність належного контролю ваги, підвищений рівень стресу. Все це сприяє розвитку ІР вже в молодому віці та підвищує ризик передчасної інвалідизації.[5]

Клінічне значення інсулінорезистентності

Інсулінорезистентність є не тільки передвісником розвитку ЦД2, але й самостійним предиктором серцево-судинної смертності. Згідно з даними метааналізу DeFronzo et al. (2021), наявність ІР без супутньої гіперглікемії вже на 2–3 рази підвищує ризик розвитку ішемічної хвороби серця [2].

У дослідженнях, проведених серед пацієнтів із метаболічним синдромом, виявлено, що ІР сприяє формуванню хронічного запалення, дисліпідемії, ендотеліальної дисфункції та гіпертрофії лівого шлуночка [4].

Крім того, за даними огляду Zhao X. et al., 2023, ІР виступає своєрідною "точкою неповернення" у патогенезі діабету: перехід від нормальної толерантності до глюкози до предіабету і далі до ЦД2 відбувається поступово, часто без виражених симптомів [6].

Необхідність ранньої профілактики через модифікацію харчової поведінки та саплементацію.

Метааналіз Pan et al. (2022) показав, що інтенсивні програми зміни способу життя (зниження ваги, підвищення фізичної активності, зміна харчових

звичок) дозволяють знизити ризик розвитку ЦД2 у людей із предіабетом на 36–58% [7].

Особливе значення має впровадження:

- дієт із низьким глікемічним індексом та навантаженням,
- збільшення споживання розчинної клітковини,
- контроль за споживанням насичених жирів,
- оптимальне забезпечення вітаміном D, магнієм, омега-3 жирними кислотами [9, 10].

Рандомізовані клінічні дослідження останніх років демонструють, що додаткове введення нутріцевтиків, таких як берберин та альфа-ліпоева кислота, здатне покращувати чутливість до інсуліну й уповільнювати прогресування предіабету в ЦД2 [11, 12].

Своєчасна корекція харчування, нутрієнтного забезпечення та способу життя є критично важливою стратегією як для профілактики, так і для ефективного контролю існуючої IP.

1.2. Фізіологічні основи обміну глюкози та роль інсуліну

Глюкоза — основне джерело енергії для більшості клітин людського організму. Найінтенсивніше її споживають клітини головного мозку, еритроцити, м'язові волокна під час навантаження, а також печінка в процесах обміну речовин. Щоб глюкоза з крові потрапила до клітин, необхідний гормон інсулін, який синтезується β -клітинами підшлункової залози у відповідь на підвищення глікемії після прийому їжі [13].

Інсулін працює як біологічний «ключ», що активує транспортери глюкози — переважно GLUT4 у м'язах і жировій тканині, які переносять глюкозу через мембрану в клітину. Крім цього, інсулін стимулює утворення глікогену (процес глікогенезу) у печінці й м'язах, пригнічує глюконеогенез (утворення глюкози з нецукрових сполук) і ліполіз (розщеплення жирів), а також впливає на синтез білків і м'язову регенерацію [13].

У нормі рівень глюкози натще в дорослої людини коливається в межах 3.9–5.5 ммоль/л. Після споживання їжі глюкоза зростає, що активує секрецію інсуліну. У здорових людей рівень глюкози швидко нормалізується завдяки ефективній дії інсуліну. Проте коли клітини стають нечутливими до нього (інсулінорезистентність), глюкоза не потрапляє в тканини в достатній кількості, залишаючись у крові, а підшлункова залоза змушена виробляти більше інсуліну — формується гіперінсулінемія [13].

Інсулін також впливає на жировий обмін: у присутності інсуліну пригнічується ліполіз у жировій тканині та стимулюється накопичення тригліцеридів. Надлишок інсуліну сприяє утворенню вісцерального жиру, який є ендокринно активним — він продукує прозапальні цитокіни, що ще більше погіршують інсулінову чутливість [3,4].

Стійке підвищення рівня інсуліну в крові — тобто гіперінсулінемія — створює умови для накопичення жиру, особливо в черевній порожнині, а також порушує регуляцію апетиту, посилюючи відчуття голоду та тягу до солодкого [4]. З часом це призводить до виснаження β -клітин, зниження продукції інсуліну та розвитку гіперглікемії, яка може переходити у стан предіабету або діабету 2 типу.

Варто зазначити, що інсулін — не лише регулятор глюкози. Він бере участь у складному балансі обміну речовин, впливає на судинний тонус (через стимуляцію NO-синтази), пригнічує апоптоз клітин, активує транспорт амінокислот, та опосередковано регулює запальні процеси [13].

Фізична активність значно підвищує чутливість до інсуліну — за рахунок активації транспортерів GLUT4 у м'язах, навіть за відсутності самого інсуліну. Також велике значення має якість сну, зниження стресу (оскільки підвищення кортизолу прямо зменшує чутливість до інсуліну), а також здоровий стан мікробіоти кишечника [17,18,19].

Інсулін є ключовим гормоном у регуляції вуглеводного обміну. При нормальній чутливості до нього глюкоза швидко поглинається клітинами, що дозволяє підтримувати стабільний рівень енергії та метаболічну рівновагу. При

інсулінорезистентності ці процеси порушуються, що призводить до накопичення глюкози в крові, хронічної гіперінсулінемії, ожиріння та розвитку метаболічних захворювань, зокрема діабету 2 типу [4], [13]. Саме тому розуміння фізіологічної ролі інсуліну є основою для корекції харчової поведінки та профілактики обміну порушень.

1.3. Глікемічні та інсулінові показники як ключовий фактор метаболічного здоров'я

Оцінка харчових продуктів за їх впливом на рівень глюкози в крові — один із базових інструментів у профілактиці та лікуванні інсулінорезистентності, предіабету та цукрового діабету 2 типу. Для цього використовуються глікемічний індекс (ГІ), глікемічне навантаження (ГН) та інсуліновий індекс (ІІ). Ці показники допомагають не лише сформувавши корисний раціон, але й оптимізувати секрецію інсуліну, знизити запалення, покращити самопочуття клієнта та зменшити ризики метаболічних захворювань.

Глікемічний індекс (ГІ): основа оцінки впливу їжі на глюкозу. Глікемічний індекс — це числовий показник, що відображає швидкість підвищення рівня глюкози в крові після вживання продукту, порівняно з еталонним значенням (чиста глюкоза = 100). Продукти з ГІ >70 викликають різке зростання глюкози та, відповідно, інсуліну. Низький ГІ (<55) вказує на повільне і помірне підвищення глікемії [14].

ГІ залежить не лише від виду продукту, а й від способу його приготування, ступеня подрібнення, наявності клітковини, жиру та білка. Наприклад, каша з цільної гречки має ГІ \approx 50, тоді як розварений білий рис — понад 80. Термін кулінарної обробки також впливає: макарони «аль денте» мають нижчий ГІ, ніж переварені [16]. Списоки продуктів з низьким, середнім та високим ГІ надано у таблицях 1.2.-1.4

Глікемічне навантаження (ГН): врахування кількості вуглеводів ГІ не враховує розмір порції. Саме тому був введений показник глікемічного

навантаження, який допомагає об'єктивніше оцінити, наскільки певна порція продукту впливає на рівень глюкози. [14,15].

Формула ГН = (ГІ × кількість вуглеводів у порції) / 100

Приклад: кавун має ГІ ≈ 72 , але через високий вміст води 100 г кавуна містять лише ~ 7 г вуглеводів \rightarrow ГН ≈ 5 (тобто низьке). Натомість 150 г білого рису з ГІ ≈ 73 і ~ 45 г вуглеводів \rightarrow ГН ≈ 33 (високе) [20].

Інтерпретація ГН в таблиці 1

Інсуліновий індекс (ІІ): чому це не завжди ГІ? Інсуліновий індекс — це показник того, наскільки продукт стимулює секрецію інсуліну, незалежно від рівня глюкози. ІІ особливо важливий для людей з інсулінорезистентністю, оскільки деякі продукти з низьким ГІ можуть сильно підвищувати рівень інсуліну.

Класичний приклад: молоко має ГІ ≈ 30 , але ІІ — до 90, оскільки молочні білки сильно стимулюють інсулінову відповідь [21]. Також високий ІІ мають білкові коктейлі, йогурти з підсолоджувачами, деякі фрукти — навіть без різкого підйому глюкози. Це пояснює важливість урахування ІІ при формуванні харчування при ІР.

Нижче додано таблиці по нормам глікемічних та інсулінових показників, та глікемічних та інсулінових показників продуктів по мірі зростання ГІ від низького до високого.

Таблиця 1. Нормативна класифікація глікемічних показників

Показник	Категорія	Значення
Глікемічний індекс (ГІ)	Низький	< 40
	Середній	41-69
	Високий	>70
Глікемічне навантаження (ГН) (на порцію)	Низьке	<10
	Середнє	11-19
	Високе	>20
Інсуліновий індекс	Низький	<40

	Середній	41-60
	Високий	>61

Ключова примітка: Ступінь приготування — критичний фактор: чим довше варимо — тим вищий ГІ. Стиглість фруктів — критичний фактор: чим солодше і м'якше — тим вищий ГІ. Форма подачі: перемелені, подрібнені, у вигляді пюре — завжди мають вищий ГІ.

У наданій нижче класифікації наведено переважно натуральні продукти без промислової обробки, які мають стабільні показники глікемічного та інсулінового індексів. Однак для фабрично перероблених продуктів ці показники можуть значно варіюватися залежно від рецептури, доданих цукрів, крохмалів, загусників, стабілізаторів та інших інгредієнтів. Тому для осіб із порушеннями вуглеводного обміну (цукровий діабет, інсулінорезистентність) особливо важливо уважно аналізувати склад продукту на етикетці, обирати натуральні продукти або домашні варіанти, в яких є повний контроль за складом і відсутні приховані джерела додаткових вуглеводів.

Таблиця 1.2. Продукти та їх ГІ. Продукти з дуже низьким та низьким глікемічним індексом (ГІ до 55)

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	ІІ	Особливості сорту/приготування	Стандартна порція
Крупи	Перлова (ячмінь)	22-30	7-9	~35	Варити до напівготовності (аль-денте), уникати переварювання	100 г вареної каші
	Зелена гречка (сироїдська)	40-45	9-10	~35-40		
	Амарант	35-45	8-10	~40		
	Кіноа	50-53	10-11	~42-50		
	Булгур (грубого помелу)	45	9-10	~50		
	Дикий рис	35-40	8-9	~40		
	Насіння чіа	1-5	Майже	~15	Не варити / замочити	15-20 г
Насіння льону	5-10	0	~15			
Овочі	Огірок, шпинат, салат, кабачок, баклажан, зелена квасоля, цвітна капуста, спаржа, селера, редис, рукола	15-20	1-2	~20	Сирі або варені на парі короткий час	100 г
	Броколі	10-20	1	~20		
	Буряк сирий, морква сира	30-35	3-5	~30	Сирі	

Продовження таблиці 1.2

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	ІІ Орієнтовано	Особливості сорт/приготування	Стандартна порція
Фрукти	Грейпфрут	25	3	~25-30	Сирі та заморожені (шокова заморозка , без подальшої термообробки, зберігання до 12-ти місяців)	Стандартна порція 120 г
	Вишня	22	9	~25-30		
	Персик	28	5	~30-35		
	Абрикос,	34	3	~30-35		
	Слива	35	5	~35-40		
	Лимон, лайм	20-24	1-3	~15-20		
	Гранат (помірно)	35	7	~40-45		
Ягоди	Чорниця, полуниця (брусниця, лохина)	40	4-5	~35	Свіжі та заморожені (шокова заморозка , без подальшої термообробки, зберігання до 12-ти місяців)	100 г
	Ожина	25	2	~25		
	Малина, жимолость	30-32	3	~30		
	Смородина чорна, калина	25	2-2,5	~25		
	Годжі, журавлина	29-45	3	~35		

Продовження таблиці 1.2

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	П Орієнтовано	Особливості сорт/приготування	Стандартна порція
Молочні продукти	Йогурт натуральний без цукру, кефір 0-1%, сир кисломолочний 0-5%	25-35	3-5	80-150	Без додаткових наповнювачів.	100 грамів
Сири	Тверді сири (пармезан, гауда, ементаль, чедер) моцарелла, брі, камамбер , фета, маскарпоне, козиний м'який	0-10	Майже 0	20-30	Без додаткових наповнювачів. Білково жировий склад без вуглеводів	100 грамів
	Рікотта (без цукру)	10-15	1-2	35-45	У складі більше лактози	100 грамів
М'ясо, риба	Куряче філе, індичка, яловичина, телятина, свинина нежирна, кролятина, оленина, лосось, тунець, скумбрія, форель	0	0	20-40	Не жирні види м'яса, домашнього приготування	100 г
Яйця	Куряче, перепиліне	0	0	25-40		100 г

Таблиця 1.3. Продукти та їх ГІ. Продукти з середнім глікемічним індексом (ГІ до 69)

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	ІІ	Особливості сорту/приготування	Стандартна порція
Крупи	Вівсянка цільнозернова (не швидкого приготування)	58	19	60	Уникати тривалого варіння це підвищує ГІ	150 г
	Бурий нешліфований рис (басматі бурий)	55-60	17-20	60		
	Кус-кус із твердих сортів пшениці	60-65	20-22	65		
	Просо (пшоно)	65	23	60		
Овочі	Буряк варений	64	15	50	Без надмірної термообробки	150 г
	Морква варена	60	8	45		
	Гарбуз варений	65	12	55		
	Батат варений	61	17	60	Запікання підвищує ГІ	
Фрукти	Банан стиглий	60	15	79	Сирі та заморожені. Стиглість фруктів підвищує ГІ, у нестиглих ГІ нижчий	120 г
	Манго, папая	60	8-10	50-55		
	Ананас свіжий	59	10	55		
	Диня, хурма стигла	60-65	9-12	55-60	Диня обережно з великою кільк.	

Продовження таблиці 1.3

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	П	Особливості сорт/приготування	Стандартна порція
Ягоди	Виноград без кісточок	59	11	85	Свіжі ягоди без доданого цукру, мають значно нижчий ГІ	100 г
	Смородина оброб. варення компот	55-60	7	50		40 г
	Журавлина сушена підсолоджена	62	14	65		
Молочні продукти	Йогурт з наповнювачем магазинний	55-60	15	115	Йогурт має високий ГІ через доданий наповнювач. В молоці ↑ГІ переважно через лактозу	150 г
	Кефір 2,5%	56	8	90		250 мл
	Молоко 2,5%	55	12	90		
Сири	Плавлений сир (магазинний, з добавками)	57	1	20		30 г
	Сиркова маса з цукром	60	15	90		100 г

Таблиця 1.4. Продукти та їх ГІ. Продукти з високим глікемічним індексом (ГІ >70)

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	ІІ	Особливості сорту/приготування	Стандартна порція
Крупи	Білий шліфований рис (жасмін, довгозернистий)	72-80	35-40	60	Швидко засвоюються, що викликає різкий підйом глюкози	150 г
	Манна каша (пшенична крупа дрібного помелу)	75	30	65		
	Пластівці швидкого приготування (вівсяні, рисові)	80-85	40	75		
	Рисові хлібці (галети)	85	24	75	Один із лідерів по ГІ серед круп'яних виробів	30 г
	Кукурудзяна каша (полента)	70-75	28	70	Чим дрібніше помел — тим вище ГІ	150 г
Овочі	Картопля варена (очищена)	80-90	30	70	Стандартна варка без шкірки	150 г
	Картопля варена (в мундірі)	70-75	25	65	Шкірка частково знижує ГІ	
	Картопля пюре	90-95	35	75	Максимально швидке всмоктування через подрібнення	
	Картопля запечена	85	32	70	Запікання трохи знижує ГІ порівняно з пюре	
	Батат запечений до карамелізації	75-80	25-30	65	При сильному запіканні карамелізується	
	Топінамбур варений	70-75	18	60	Має інулін, але в обробленому вигляді ГІ росте	
	Кукурудза варена початок	75	22	65	Краще вживати разом із білком для зменшення глікемічної відповіді	

Категорія	Продукти	ГІ	ГН	П	Особливості сорту/приготування	Стандарт на порція
Фрукти	Диня перезріла	72-75	14	65	Чим стигліша, тим вищий ГІ	120 г
	Кавун	72-80	10	70	Контроль порції до 150 гр.	
	Ананас консервований	70-75	18	75	Додані сиропи підвищують ГІ	
	Фініки сушені	100-110	42	90	Дуже концентроване джерело цукрів	60 г
	Ізюм (родзинки)	75-80	34	85	Велика кількість простих цукрів	40 г
	Манго перезріле	72-75	15	75	Стиглість сильно впливає	120 г
Ягоди	Журавлина сушена з цукром	72-75	16	70	Багато доданого цукру	40 г
	Виноград ізюмовий (темний кишмиш)	75-80	30	85	Дуже високий вміст фруктози	
Молочні продукти	Йогурт з добавками (солодкий магазинний, сиропи, джеми)	70-75	20	120	Вміст цукру високий, промислові добавки	150 г
	Молочні коктейлі (магазинні десертні, з морозивом)	80-85	30	130	Комбінований склад — цукор, глюкозо-фруктозні сиропи	250 мл

1.4. Вплив глікемічних показників на інсулінову чутливість

Продукти з високим ГІ та ГН викликають різкі коливання глюкози, стимулюють надмірну секрецію інсуліну, що з часом призводить до зниження чутливості до інсуліну, підвищеного апетиту та накопичення жирової тканини. Нестабільна глікемія також пов'язана з хронічною втомою, частковою чутливістю до інсуліна, «глюкозними гойдалками», зниженням концентрації уваги та перепадами настрою [4].

Натомість продукти з низьким ГІ/ГН забезпечують:

- стабільний рівень енергії;
- нижчу постпрандіальну інсулінову відповідь;
- зниження системного запалення;
- покращення роботи м'язів, печінки, мозку;
- підвищення чутливості до інсуліну.

Ці висновки підтверджуються метааналізом, який виявив, що діти з низьким ГІ асоціюються зі значним зниженням інсулінорезистентності, вимірної за допомогою індексу НОМА-IR, у дорослих без діабету [20].

Практичні приклади по продуктах:

Перевагу слід надавати продуктам із низькими або помірними показниками глікемічного індексу (ГІ), глікемічного навантаження (ГН) та інсулінового індексу (ІІ). Вживання продуктів із високим інсуліновим індексом у вечірній час бажано обмежити, оскільки у цей період фізіологічно знижується чутливість тканин до інсуліну, сповільнюється утилізація глюкози, а надлишкова стимуляція інсуліну може сприяти порушенню ліпогенезу, накопиченню жирової тканини та порушенню якості сну (див. таблиці 1.2-1.4).

Комбінування вуглеводів з жирами, білками і клітковиною знижує їхній ГІ. Наприклад, якщо з'їсти рис із куркою та овочами — глікемічна відповідь буде набагато нижчою, ніж від того ж рису з соусом і соком, особливо якщо спочатку з'їсти овочі та курку. Це важливий підхід у раціоні при інсулінорезистентності.

1.5. Причини і механізми розвитку інсулінорезистентності

Інсулінорезистентність (ІР) — це метаболічний стан, при якому клітини організму, особливо м'язові, печінкові й жирові, стають менш чутливими до дії інсуліну. Це порушує поглинання глюкози з крові та змушує підшлункову залозу виробляти все більше інсуліну. У довгостроковій перспективі це виснажує β -клітини і веде до гіперглікемії, розвитку предіабету та ЦД 2 типу [9].

Харчові фактори.

Найпоширеніша причина — надлишкове споживання швидких вуглеводів, зокрема цукру, білого хліба, солодощів, солодких напоїв. Вони викликають різкі стрибки глюкози, що провокує постійну стимуляцію інсуліну. З часом рецептори до нього «притуплюються» — клітини перестають реагувати на гормон [16]. Особливо небезпечне поєднання рафінованих вуглеводів і жирів (випічка, фастфуд), що додатково підсилює запалення [12].

Гіподинамія та нестача м'язової маси

М'язова тканина — головний споживач глюкози в організмі. Без руху знижується експресія транспортерів GLUT4, а м'язи втрачають здатність утилізувати глюкозу навіть при нормальному рівні інсуліну [15]. Зменшення м'язової маси та відсутність фізичних навантажень погіршують чутливість до інсуліну навіть за нормальної маси тіла.

Абдомінальне ожиріння

Жирова тканина — це не лише пасивне депо. Особливо вісцеральний жир продукує прозапальні цитокіни (TNF- α , ІЛ-6, резистин), які блокують передачу інсулінового сигналу. Ці речовини викликають хронічне запалення, яке є центральним механізмом у розвитку ІР [2,17].

Вісцеральний жир є метаболічно активним і постійно вивільняє вільні жирні кислоти, навіть коли ліполіз мав би пригнічуватись. Це підтримує хронічне перевантаження печінки та м'язів жирними кислотами й сприяє зниженню їхньої чутливості до інсуліну [15,16].

Хронічний стрес та порушення сну

Під час стресу наднирники виділяють кортизол, який активує розщеплення глікогену та глюконеогенез. Це підвищує рівень глюкози, а інсулін змушений компенсувати надлишок. При постійному стресі формується гормональний фон, що сприяє ІР [21]. Нестача сну також призводить до інсулінорезистентності — за даними досліджень, вже 4–5 годин недосипу зменшують чутливість тканин до інсуліну на 20–30% [22].

Порушення мікробіоти кишечника

Останні дослідження доводять, що дисбіоз кишечника сприяє метаболічним порушенням. Зменшення кількості бактерій, що продукують коротколанцюгові жирні кислоти (наприклад, бутират), погіршує бар'єрну функцію кишківника, підвищує рівень ЛПС (ліпополісахаридів), що стимулюють системне запалення й інсулінорезистентність [23].

Молекулярні механізми

На клітинному рівні інсулінорезистентність пов'язана з:

- зниженням фосфорилування IRS-1 (Insulin receptor substrate-1);
- пригніченням PI3K/Akt-шляху, який регулює транспортери глюкози;
- зменшенням експресії GLUT4 у м'язовій тканині;
- активацією NF-κB — транскрипційного фактору, який запускає вироблення прозапальних цитокінів [24];

збільшенням окисного стресу, що додатково порушує сигнальні шляхи [24].

1.6. Метаболічні наслідки, фактори ризику та ускладнення ІР та ЦД 2 типу

Інсулінорезистентність є центральним патогенетичним механізмом розвитку метаболічного синдрому та цукрового діабету 2 типу [4,24]. Її наявність погіршує чутливість до інсуліну в м'язовій, жировій і печінковій тканинах, провокуючи порушення вуглеводного, жирового і білкового обмінів. У цьому підпункті об'єднано аналіз взаємозв'язків ІР із ключовими

метаболическими наслідками, а також детальний розгляд факторів ризику її розвитку.

До основних наслідків IP відносять гіперглікемію, гіперінсулінемію, розвиток метаболічного синдрому, підвищення тригліцеридів, зниження HDL-холестерину, артеріальну гіпертензію, а також активацію системного запалення [24]. Ураження ендотелію, зростання окисного стресу та зниження біодоступності оксиду азоту сприяють формуванню судинних порушень. Особливо тісно пов'язана IP із абдомінальним ожирінням та дисфункцією жирової тканини [16].

Фактори ризику розвитку IP умовно поділяють на модифіковані та немодифіковані. До немодифікованих належать вік понад 40 років, спадковість, генетичні мутації, етнічна приналежність [21]. До модифікованих — гіподинамія, надмірна маса тіла (особливо вісцеральне ожиріння), нераціональне харчування з надлишком швидких вуглеводів, хронічний стрес, порушення сну [22], гормональні дисфункції (менопауза, СПКЯ, гіпотиреоз), неалкогольна жирова хвороба печінки (НАЖХП) [20], порушення кишкової мікробіоти та хронічне системне запалення [23].

Комплексний підхід до оцінки метаболічного ризику передбачає врахування множинності цих факторів та їх синергії в патогенезі цукрового діабету 2 типу.

Ускладнення інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу.

Ускладнення поділяються на мікросудинні (ретинопатія, нефропатія, нейропатія) та макросудинні (ішемічна хвороба серця, інсульт, облітеруючий атеросклероз) [24].

Діабетична ретинопатія є основною причиною сліпоти в осіб працездатного віку. Ураження капілярів сітківки проявляється мікроаневризмами, геморагіями, набряком макули та проліферацією нових судин.

Діабетична нефропатія супроводжується альбумінурією, зниженням швидкості клубочкової фільтрації, розвитком хронічної хвороби нирок і потребою в замісній нирковій терапії.

Діабетична нейропатія проявляється сенсомоторними порушеннями, болем у нижніх кінцівках, зниженням вібраційної чутливості, автономною дисфункцією (ортостатична гіпотензія, гастропарез) [24].

До макросудинних ускладнень належать інфаркт міокарда, інсульт, критичні ураження судин нижніх кінцівок. Пацієнти з ЦД2 мають у 2–4 рази вищий ризик розвитку серцево-судинної смерті [24].

Своєчасне виявлення ІР та її ускладнень вимагає міждисциплінарного підходу з боку лікаря, нутриціолога та пацієнта з акцентом на профілактику, контроль глікемії, модифікацію способу життя та раннє призначення терапії.

1.7. Роль макронутрієнтів, харчових звичок та якості сну

Харчова поведінка є ключовим фактором у розвитку та перебігу інсулінорезистентності (ІР) та цукрового діабету 2 типу (ЦД2). Часте вживання високоглікемічних продуктів (простих вуглеводів), переїдання, порушення режиму харчування та надмірне споживання перероблених продуктів сприяють коливанням рівня глюкози та інсуліну в крові, поглиблюючи метаболічні порушення. Нестача клітковини, антиоксидантів і омега-3 жирних кислот у раціоні посилює хронічне запалення та оксидативний стрес [25,26,27].

Згідно з останніми настановами, найефективнішими для корекції ІР є наступні дієтичні підходи:

Середземноморська дієта — базується на великій кількості овочів, бобових, оливковій олії, рибі, цільнозернових продуктах, з помірним вживанням м'яса і молочних продуктів. Вона має протизапальний ефект і покращує чутливість до інсуліну [28]. На сьогоднішній день цей стиль харчування вважається найздоровішим: він сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань, нейродегенеративних станів, ожиріння, синдрому полікістозних яєчників, і, що важливо — знижує ризик розвитку ІР та ЦД2. Вона також пов'язана з нижчим рівнем депресії та кращою якістю життя

завдяки соціалізованому підходу до прийому їжі (повільне харчування, спілкування за столом) [29].

Низьковуглеводна дієта (low-carb) — зменшує навантаження на β -клітини підшлункової залози, стабілізує рівень глюкози крові та знижує масу тіла. Застосовується з урахуванням індивідуальної переносимості. У багатьох випадках показує навіть ефект зниження потреби в медикаментах [30]. Але тривале дотримання цієї дієти має проходити під наглядом спеціаліста так як може спричинити низьку дефіцитних станів.

Інтервальне голодування (intermittent fasting) — оптимізує метаболізм, зменшує окисний стрес і покращує контроль глікемії при правильному впровадженні (наприклад, режим 16:8). При цьому важливо не допускати перекусів у вікні прийому їжі, і вибирати продукти з низьким ГІ. У людей із ЦД1 має застосовуватися з великою обережністю [25].

DASH-дієта — науково обґрунтована стратегія харчування, яка була розроблена для боротьби з артеріальною гіпертензією, але згодом довела свою ефективність у зниженні інсулінорезистентності, маси тіла та ризику розвитку ЦД2 [26]. DASH передбачає високе споживання овочів, фруктів, цільних злаків, бобових, нежирних молочних продуктів, обмеження натрію, насичених жирів і доданого цукру.

Послідовність вживання продуктів у прийомі їжі (наприклад, спочатку білки та овочі, потім вуглеводи) може знижувати постпрандіальний рівень глюкози на 30–50% [27].

- Загальні рекомендації включають скорочення споживання в ідеалі максимального уникнення:
- цукровмісних напоїв та соків;
- хлібобулочних виробів з білої муки;
- трансжирів і маргарину;
- смажених страв;
- фастфуду та ультраоброблених харчових продуктів [28, 29].

А також збільшення споживання:

- зелених листових овочів, капусти, броколі;
- ягід, насіння, горіхів;
- жирної риби (лосось, скумбрія) (1-3 рази на тиждень);
- ферментованих продуктів (квашені овочі, кефір, кімчі, йогурт без цукру);
- цільнозернових круп (гречка, кіноа, вівсянка).

Раціон, побудований з урахуванням глікемічного навантаження, часу прийомів їжі та контролю порцій, може бути не лише інструментом лікування, але й засобом довготривалої ремісії IP і ЦД2.

Окрему увагу слід приділити режиму сну, адже сучасні дослідження чітко демонструють зв'язок між короткою тривалістю сну (менше 6 годин на добу), пізнім вкладанням спати (після 23:00) та зростанням ризику розвитку інсулінорезистентності. Недостатній або фрагментований сон призводить до зниження чутливості до інсуліну, підвищення рівня кортизолу, активації симпатичної нервової системи та дисбалансу гормонів голоду і насичення (лептину й греліну) [31].

За даними досліджень, навіть 3–5 днів недостатнього сну можуть викликати метаболічні зміни, що імітують переддіабетичний стан. Таким чином, нормалізація режиму сну (засинання до 22:30, не менше 7–8 годин повноцінного нічного відпочинку) має бути обов'язковою складовою профілактики та лікування IP і ЦД2.

У 2017 році Нобелівську премію з фізіології або медицини присудили трьом американським вченим за відкриття механізмів циркадних ритмів, що впливають і на обмін глюкози. Порушення біоритмів — ще один ключовий фактор у формуванні метаболічного синдрому, тому правильний режим харчування та сну має базове значення [32].

1.8. Надмірне споживання ультраоброблених продуктів.

Ультраоброблені продукти (УОП) — це харчові вироби, що проходять багатоступеневу переробку та містять штучні інгредієнти: ароматизатори, барвники, емульгатори, підсилювачі смаку, стабілізатори. Прикладами є снеки,

солодкі газовані напої, фастфуд, розчинні супи, фабричні соуси, промислові десерти, м'ясні вироби з добавками [33].

Вживання УОП асоціюється з:
підвищенням глікемічного індексу раціону;
постійною гіперстимуляцією інсуліну;
швидким засвоєнням простих вуглеводів і жирів;
збільшенням загальної калорійності без почуття ситості;
порушенням мікробіому кишечника та зростанням запального фону [34,35].

Дослідження, проведене в рамках NutriNet-Santé Study (2020), показало, що кожні додаткові 10% калорій з УОП підвищують ризик розвитку ЦД2 на 15% [36]. Також регулярне споживання УОП сприяє виникненню харчової залежності через надмірну стимуляцію дофамінових шляхів у мозку.

Особливу увагу слід звернути на солодкі напої, зокрема соки, нектари, газовані напої типу «Кола», «Фанта», а також енергетики:

Солодкі напої викликають швидке підвищення рівня глюкози в крові, що супроводжується різким викидом інсуліну. Часте вживання призводить до «інсулінових гойдалок», які виснажують β -клітини підшлункової залози та знижують чутливість клітин до інсуліну. Надлишок фруктози у складі сприяє стеатозу печінки та інсулінорезистентності [35].

Енергетичні напої — містять високі дози кофеїну, таурину, цукру й стимуляторів ЦНС. Їх систематичне вживання:

- викликає постійне збудження симпато-адреналової системи (ефект «бий або біжи»);
- підвищує рівень кортизолу, що сприяє зростанню глюкози в крові;
- шкодить щитоподібній залозі (доведено порушенням секреції тиреоїдних гормонів [37]);
- викликає метаболічну дизрегуляцію та погіршення якості сну [38].

Ультраоброблені продукти також мають високу енергетичну цінність, але практично не мають харчової. Їм притаманна низька щільність нутрієнтів —

вони містять багато калорій, але мало білка, клітковини, вітамінів та мінералів [39]. Наприклад, білий хліб, очищений рис, солодощі — мають низький вміст мікронутрієнтів і швидко викликають стрибок глюкози в крові.

Крім того, багато УОП містять трансжири, що утворюються в процесі часткового гідрування олій або повторного смаження. Трансжири порушують обмін ліпідів, сприяють розвитку атеросклерозу, інсулінорезистентності та запальних процесів [40].

Повторне нагрівання продуктів, особливо вуличної їжі та напівфабрикатів, призводить до ще більшого накопичення трансжирів і токсичних сполук [41].

Таким чином, надмірне споживання УОП, особливо підсолоджених та енергетичних напоїв, слід розглядати як один із ключових факторів розвитку ІР та ЦД2. Їхнє виключення або максимальне обмеження є важливою частиною дієтотерапії та профілактики хронічних метаболічних захворювань

1.9. Вода, кофеїн та алкоголь: вплив на вуглеводний обмін

Вода є основним елементом здорового метаболізму. Достатнє споживання води сприяє оптимальній функції клітин, розведенню глюкози в плазмі та регуляції об'єму крові. Зневоднення може спричинити підвищення рівня контрінсулярних гормонів (катехоламінів, кортизолу), що веде до підвищення рівня глюкози в крові [42]. Рекомендовано споживати 30–35 мл води на 1 кг ідеальної маси тіла на добу, залежно від рівня фізичної активності та температури навколишнього середовища, 80% якої бажано вжити до 17.00 години.

Кофеїн, який міститься в каві, чаї та енергетичних напоях, має як, так і потенційно негативний вплив. Помірне споживання натуральної кави (до 2–3 чашок на день, до 15.00) може бути пов'язане з нижчим ризиком розвитку ЦД2, завдяки антиоксидантам і хлорогеновій кислоті [43]. Однак надмірне споживання кофеїну (>400 мг/добу) підвищує секрецію кортизолу, стимулює симпатичну нервову систему, викликає інсулінорезистентність та порушення сну [38,44]. Особливо обережними мають бути люди з гіпертонією, тривожними розладами або схильністю до гіпоглікемії.

Крім того, кофеїн знижує всмоктування низки мікроелементів, зокрема заліза (особливо з рослинних джерел), цинку, кальцію та магнію [45]. Вживання кави або чаю одразу після їжі може значно знижувати біодоступність цих елементів, що є важливим чинником для людей із дефіцитними станами або підвищеною потребою в цих нутрієнтах.

Алкоголь чинить складний ефект на обмін вуглеводів. Помірні дози (до 1 порції для жінок і 2 для чоловіків на добу) можуть тимчасово підвищувати чутливість до інсуліну, однак у більшості випадків регулярне вживання алкоголю викликає зниження глюконеогенезу в печінці, ризик гіпоглікемії, особливо при вживанні натще або на тлі цукрознижувальної терапії [46].

Алкоголь також:

- сприяє розвитку стеатозу печінки;
- порушує баланс глікогену;
- негативно впливає на сон, що знижує чутливість до інсуліну;
- часто поєднується з висококалорійними закусками та УОП [39,47].

Таким чином, для осіб з ІР та ЦД2 оптимальним є:

достатнє споживання чистої води;

обмеження кофеїну до помірних доз і уникнення його ввечері;

уникнення вживання кави або чаю одразу після їжі при наявності дефіцитів заліза або інших мікроелементів;

максимальне обмеження алкоголю або його повне виключення, особливо при супутній патології печінки, ожирінні та порушеннях глікемії.

1.10. Особливості харчування осіб похилого віку з інсулінорезистентністю та цукровим діабетом 2 типу

У пацієнтів похилого віку з інсулінорезистентністю та ЦД 2 типу частіше спостерігаються супутні захворювання (серцево-судинні, когнітивні порушення, остеопороз), саркопенія та зниження фізичної активності, що значною мірою ускладнює підтримання стабільного глікемічного профілю. З віком також знижується базовий метаболізм, погіршується чутливість до

інсуліну, змінюється апетит, що потребує більш гнучкого, індивідуалізованого харчового супроводу.

Згідно з дослідженнями, у пацієнтів похилого віку оптимальне надходження білка має становити щонайменше 1,0–1,2 г/кг маси тіла на добу з рівномірним розподілом протягом дня — це знижує ризик втрати м'язової маси, характерної для вікової саркопенії. [51]. Встановлено, що достатнє надходження білка сприяє зниженню інсулінорезистентності через покращення м'язового обміну та підвищення чутливості до інсуліну в периферичних тканинах.

Важливо також забезпечити надходження магнію, вітаміну D та кальцію. Дефіцит магнію пов'язують із зниженням чутливості до інсуліну, особливо в осіб похилого віку [52]. Вітамін D бере участь у гомеостазі кальцію, але також впливає на експресію рецепторів до інсуліну. Дослідження показують, що його недостатність асоціюється з погіршенням глікемічного контролю та підвищенням ризику розвитку ускладнень [53].

У харчуванні осіб похилого віку доцільним є включення продуктів із низьким глікемічним індексом, з високим вмістом клітковини, особливо розчинної (овес, насіння льону, пектин), яка покращує чутливість до інсуліну та стан мікробіоти. Пребіотики (наприклад, інулін) та пробіотики (кефір, йогурти з живими культурами) сприяють зниженню запального фону та покращенню метаболізму глюкози [54].

Слід уникати гіпоглікемій, тому дієта має бути збалансованою за складом вуглеводів (виключення швидких цукрів) та частотою прийомів їжі. Для осіб із когнітивними порушеннями або підвищеним ризиком падінь доцільно зберігати легкий перекус у другій половині дня. За сучасними рекомендаціями, цільовий рівень HbA1c для осіб похилого віку з множинними захворюваннями становить до 8,0% — це дозволяє уникнути надмірної гіпоглікемії та зберегти якість життя [52].

Фізична активність є не менш важливим компонентом — навіть легка щоденна ходьба (30 хвилин на день) підвищує чутливість до інсуліну, покращує

настрій, когнітивну функцію та підтримує м'язову масу, що знижує ризик функціонального дефіциту в старшому віці [51].

З урахуванням особливостей похилого віку, нутриціологічна підтримка має бути спрямована на збереження функціональної незалежності, запобігання гіпоглікеміям, контроль супутніх патологій, і водночас — на зменшення інсулінорезистентності та підтримку стабільного глікемічного профілю.

1.11. Огляд клінічних випробувань з інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу за останні 10 років

Аналіз клінічних випробувань (RCT) та метааналізів є ключовим інструментом у сучасній доказовій медицині для визначення ефективності втручань при інсулінорезистентності (IP) та цукровому діабеті 2 типу (ЦД2). Враховуючи високу поширеність IP і ЦД2, численні дослідження фокусуються на ролі способу життя, дієти, саплементів і фізичної активності у покращенні чутливості до інсуліну та зменшенні метаболічних ризиків.

Дієтичні моделі та втручання

Один з найвідоміших метааналізів 2023 року, опублікований у *JAMA* (Johnston et al.), порівнював ефективність 10 різних дієт при ЦД2, включаючи середземноморську, DASH, вегетаріанську, кетогенну, палео та інші. Середземноморська дієта показала найбільш сталий ефект у зниженні HbA1c (−0,47%), маси тіла та HOMA-IR [55].

У 2019 році дослідження Esposito et al. також підтвердило, що середземноморська дієта знижує ризик ЦД2 на 30%, покращує інсулінову чутливість та зменшує запалення [25,26].

Метааналіз Schwingshackl et al. (2018) продемонстрував, що DASH-дієта має виражений позитивний вплив на глікемічний контроль у людей із предіабетом, зниження HbA1c на 0,35–0,5% [48].

Інтервальне голодування (IF) як стратегія досліджувалась у метааналізі Churuangasuk et al. (2022). Результати свідчать, що IF у форматі 16:8 або 5:2 має потенціал покращення HOMA-IR, зниження маси тіла та тригліцеридів, хоча ефекти індивідуальні [56].

Нутрієнти та саплементация

Берберин досліджувався в декількох RCT та включений до метааналізу Yin J. et al. (2021), який довів зниження рівня глюкози натще ($-0,8$ ммоль/л) і HOMA-IR при дозі 1000–1500 мг/добу. Ефективність була порівнянна з метформіном [57].

Інше RCT, проведене Zhang Y. et al. (2020), оцінювало вплив альфа-ліпоєвої кислоти у дозі 600–1200 мг/добу на чутливість до інсуліну у людей з IP. Було показано значне покращення індексу HOMA-IR через 12 тижнів застосування [58].

Метааналіз Barbagallo M. et al. (2020) про вплив магнію підтвердив, що прийом 250–400 мг/добу протягом ≥ 8 тижнів призводить до покращення чутливості до інсуліну у людей з метаболічним синдромом [53].

Фізична активність

Colberg SR et al. (2016) провели великий огляд RCT, що демонструє: регулярні аеробні тренування (≥ 150 хв/тиждень) або поєднання з силовими навантаженнями суттєво покращують чутливість до інсуліну, знижують HbA1c на 0,5–0,9% [59].

Окреме RCT (Hawley JA et al., 2018) показало, що навіть 30-хвилинні щоденні прогулянки протягом 12 тижнів покращують транспортування глюкози у м'язах через GLUT4-рецептори, незалежно від змін харчування [38].

Комбіновані втручання

Дослідження Zeevi D. et al. (2015) в *Cell* довело ефективність персоналізованого підходу до харчування на основі глікемічної відповіді, що забезпечує кращу динаміку інсуліну, ніж універсальні дієтичні рекомендації. Це відкриває перспективи синергії нутриціології та генетики [61].

Інтеграція нутрицевтичної підтримки (магній, омега-3, поліфеноли) із психоосвітою та фізичною активністю дає кращі результати порівняно з монотерапією, що підтверджено у мультицентровому дослідженні Ruiz-Núñez B. et al. (2016) [62].

Вплив сну та циркадних ритмів на розвиток інсулінорезистентності

Останні 10 років досліджень підтверджують, що розлади сну та порушення циркадних ритмів є незалежними предикторами розвитку інсулінорезистентності (ІР) та цукрового діабету 2 типу (ЦД2). Хронічний дефіцит сну активує стресову вісь гіпоталамус-гіпофіз-надниркова залоза, порушує секрецію лептину, греліну, кортизолу та мелатоніну, що призводить до дисрегуляції гомеостазу глюкози та підвищення інсулінової резистентності [63].

Метааналіз Shan Z. et al. (Diabetes Care, 2015), який включив 75184 учасників, показав, що коротка тривалість сну (<6 годин/добу) асоціюється зі збільшенням ризику розвитку ЦД2 на 28% (RR 1.28; 95% CI: 1.03–1.60), тоді як надмірна тривалість сну (>9 годин) також підвищує ризик на 48% [63]. Це вказує на наявність U-подібної кривої залежності.

Додатково, Dener SM et al. (Current Diabetes Reports, 2019) підкреслюють, що навіть незначні хронічні зміни циркадного ритму (зміна графіка сну, нічні зміни, порушення часу засинання) сприяють зростанню системного запалення (підвищення ІЛ-6, TNF- α), активації осі НРА та формуванню ІР через зниження чутливості до інсуліну в печінці, м'язах та жировій тканині. [64].

Ключову роль у цьому процесі відіграють молекулярні механізми біологічного годинника, відкриті в серії робіт, що були відзначені Нобелівською премією з фізіології та медицини у 2017 році (Hall, Rosbash, Young). Білки CLOCK, BMAL1, PER та CRY регулюють експресію генів, що контролюють метаболізм глюкози, секрецію інсуліну та ліпідний обмін. Порушення роботи цих механізмів призводить до ендогенного дисбалансу метаболічних процесів навіть за умови стабільного раціону.

Таким чином, забезпечення регулярного, повноцінного сну (7–8 годин на добу, із засинанням до 22:30–23:00), а також стабільності циркадної активності виступає одним із фундаментальних компонентів профілактики та корекції інсулінорезистентності, який не може бути компенсований жодними іншими стратегіями без нормалізації добових ритмів.

1.12. Порівняльний аналіз сучасних науково обґрунтованих підходів до корекції інсулінорезистентності

Проблема інсулінорезистентності є багатофакторною, а отже, потребує комплексного підходу. У даному розділі проведено порівняльний аналіз трьох основних напрямів корекції ІР, які мають найвищу доказову базу: модифікації харчування, саплементації нутрієнтами, фізичної активності, а також комбінованих втручань. Аналіз базується на систематичних оглядах, рандомізованих клінічних дослідженнях (RCT) і метааналізах останніх 10 років.

Дієтичні втручання: порівняння ефективності моделей харчування

Одним із найважливіших немедикаментозних підходів до покращення чутливості до інсуліну є зміна харчових звичок. Найчастіше дослідженими є середземноморська, DASH, низьковуглеводна, та інтервальне голодування.

Середземноморська дієта демонструє сталі результати у зниженні НОМА-ІР, HbA1c, запалення (CRP) та маси тіла. Її ефективність підтверджена метааналізами 2018–2023 років, зокрема JAMA (2023) [55], які показали зниження HbA1c в середньому на 0,47%, та інсулінорезистентності на 22–30%.

DASH-дієта показала схожі результати, але має кращий вплив на артеріальний тиск, ніж на НОМА-ІР. Згідно з Schwingshackl et al. (2018) [48], DASH-дієта знижувала глікемію натще в середньому на 0,3 ммоль/л, проте мала меншу ефективність для втрати маси тіла.

Низьковуглеводні дієти у короткостроковій перспективі забезпечують швидке зниження глюкози, інсуліну та маси тіла, але довгострокова ефективність та дотримання пацієнтами викликає питання. Norwitz et al. (2021) [65] відзначають покращення НОМА-ІР до $-0,9$ після 12 тижнів дотримання.

Інтервальне голодування (IF) набуває популярності, хоча клінічні ефекти залежать від тривалості та типу вікна. Метааналіз Churuangsuk et al. (2022) [56] вказує на зниження НОМА-ІР на 8–12% при 16/8-режимі, але в осіб з високим рівнем стресу ефективність була знижена.

Саплементація: ефективність ключових нутрієнтів

Після модифікації харчування, другий за доказовістю напрям — застосування нутрицевтиків з доказаним впливом на метаболізм глюкози.

Берберин в дозах 1000–1500 мг/день неодноразово показував зниження глюкози натще на 0,8–1,1 ммоль/л і чутливості до інсуліну на рівні, близькому до метформіну [57]. Цей ефект обумовлений активацією АМПК та пригніченням запалення.

Магній у дозах 300–400 мг/день протягом ≥ 8 тижнів покращує НОМА-ІР при дозах 600–1200 мг на добу, з особливою ефективністю у пацієнтів з надмірною масою тіла [53].

Омега-3 має неоднозначні дані: ефект залежить від форми (етиліві ефіри чи тригліцериди) та дозування. Rizzoli et al. (2020) [66] показали зниження тригліцеридів і незначне покращення чутливості до інсуліну при дозі ≥ 2000 мг ЕРА/DHA на добу.

Фізична активність: незалежний регулятор глікемії

Фізичні навантаження чинять вплив незалежно від змін харчування. РСТ демонструють:

Аеробні вправи (≥ 150 хв/тиждень) знижують HbA1c на 0,5–0,9%, НОМА-ІР на 10–20%, зменшують вісцеральний жир [59].

Силові тренування позитивно впливають на GLUT4-рецептори та м'язову масу. У поєднанні з кардіо — мають найкращий ефект [38].

Навіть щоденна помірна активність (30 хв/день) покращує глюкозний транспорт у м'язах і зменшує інсулінорезистентність у літніх людей.

Комбіновані підходи: синергія як основа стратегії

Комбінація всіх трьох елементів (дієта + саплементация + фізична активність) демонструє найбільший ефект у довготривалих програмах. Згідно з Ruiz-Núñez et al. (2016) [61], інтегрована модель втручання зменшувала ризик переходу від ІР до ЦД2 на 48%.

Дослідження Della Pera et al. (2020) [67] наголошують, що максимальний ефект досягається у пацієнтів, які одночасно:

- змінюють раціон (низький глікемічний індекс + поліненасичені жири),

- приймають ключові саплементи (берберин, магній, D3), та щодня рухаються, навіть у форматі "розумної активності" (ходьба, дихальні вправи).

Роль сну як модифікуючого фактора

- Стабільний режим сну (7–8 годин на добу, засинання до 22:30) та підтримка циркадних ритмів суттєво посилюють ефективність основних стратегій корекції інсулінорезистентності, знижуючи ризик розвитку ЦД2 на 20–30%.

Персоналізований підхід: майбутнє терапії ІР

Нове покоління досліджень (Zeevi et al., 2015; Della Pera et al., 2020) [60, 67] доводить, що стандартні підходи не однаково ефективні для всіх. Глікемічна відповідь залежить від мікробіоти, генетики, рівня стресу, сну, соціального середовища. Звідси висновок — ефективна корекція ІР повинна бути індивідуалізованою згідно з сучасними метааналізами (Shan Z. et al., 2015; [63]. Reutrakul S. et al., 2021) [62].

Таблиця 1.5. Порівняльна ефективність основних стратегій корекції інсулінорезистентності (за даними RCT і метааналізів 2015–2024 рр.)

Стратегія	Ефекти на показники	Переваги	Обмеження / Ризики	Рівень доказовості	Джере-ла	Рекомендації / Коментарі
Середземноморська дієта	↓ HbA1c (до -0,5%), ↓ HOMA-IR (до -30%), ↓ вага	Збалансована, смачна, антизапальна	Потребує навчання, доступ до якісних продуктів	★★★★★	[25], [26], [28], [55]	Основа довготривалої терапії
DASH-дієта	↓ глюкоза натще (0,3–0,5 ммоль/л)	Кардіопротективна, багата на клітковину	Менш ефективна для втрати ваги	★★★★☆	[32], [48]	Підходить при гіпертонії
Низьковуглеводна дієта	↓ глюкоза, ↓ інсулін, ↓ вага	Швидкий ефект, зменшення апетиту	Складність довготривалого дотримання	★★★★☆	[30], [65]	Початкова стратегія при ожирінні
Інтервальне голодування	↓ HOMA-IR, ↓ TG	Простота застосування	Не підходить для всіх, індивідуальна реакція	★★★★☆	[56]	Корисне за умов контролю
Берберин	↓ глюкоза натще (до -1,1 ммоль/л), ↓ HOMA-IR	Порівнюваний з метформіном	Не рекомендовано вагітним	★★★★★	[57]	Потужний антизапальний ефект
Магній	↑ чутливість до інсуліну, ↓ глюкоза при дефіциті	Безпечний, доступний	Ефективний лише при дефіциті	★★★★☆	[53]	Рекомендується після аналізу

Продовження таблиці 1.5

Стратегія	Ефекти на показники	Переваги	Обмеження / Ризики	Рівень доказовості	Джере-ла	Рекомендації / Коментарі
Вітамін D	М'яке покращення НОМА-IR	Імунна підтримка	Немає ефекту при нормальному рівні	★★★★☆	[52]	Корисний при дефіциті
Омега-3	↓ TG, слабкий вплив на НОМА-IR	Протизапальний, кардіозахисний	Висока доза потрібна	★★★★☆	[66]	Працює краще в комбінації
Фізична активність	↓ HbA1c (на 0,5–0,9%), ↑ чутливість до інсуліну	Багатофакторний позитивний вплив	Потребує регулярності	★★★★★	[59]	Обов'язковий компонент
Комбіновані втручання	↓ ризик ЦД2 до –48%	Максимальна ефективність	Потребує комплексного підходу	★★★★★	[61], [67]	Стратегія вибору для тривалої ремісії

Основні розбіжності та недоліки сучасних дослідницьких підходів

Попри значний прогрес у вивченні інсулінорезистентності (ІР), залишаються певні обмеження, які знижують практичну ефективність застосування отриманих даних.

Більшість клінічних досліджень тривають короткий час (8–24 тижні), що недостатньо для оцінки довготривалих метаболічних змін. Часто обираються вузькі вибірки без урахування віку, рівня стресу, психоемоційного стану та соціальних факторів [68,69].

Оцінка ефективності здебільшого обмежується глюкозою натще та HbA1c, рідко включаючи НОМА-ІР, інсулін, кортизол, цитокіни [71,71].

Дані щодо саплементів залишаються різнорідними через відмінності у формах, дозах та тривалості прийому [72,73].

Недостатньо враховуються психоемоційні й поведінкові чинники, які істотно впливають на перебіг ІР [74,75,76].

Особливо актуальною є відсутність досліджень, які враховують умови хронічного стресу та воєнних дій в Україні, що ускладнює адаптацію міжнародних рекомендацій до реальних потреб населення [77].

1.13. Перспективи подальших досліджень

Попри значну доказову базу щодо факторів, що впливають на розвиток інсулінорезистентності (ІР) та цукрового діабету 2 типу (ЦД2), наукова спільнота визнає: потреба в глибших, персоналізованих і багатофакторних дослідженнях залишається нагальною. Сучасна епідеміологія метаболічних захворювань вимагає зміни підходів — не лише розширення даних, а й оновлення самої логіки досліджень.

Персоналізована нутриціологія як новий науковий фокус

Сьогодні очевидно: "однакова дієта — для всіх" не працює. Реакція організму на вуглеводи, білки, жири, саплементи або режим харчування індивідуальна. Цей ефект залежить від:

- генетичних варіантів (наприклад, SNPs у генах TCF7L2, FTO, IRS1);
- складу мікробіоти кишечника; [60]

- метаболічного фону (запалення, ожиріння, фаза ІР);
- психоемоційного стану (стрес, депресія, ПТСР);
- гормонального профілю (особливо в жінок у період ПМС, перименопаузи, тиреоїдних змін).

Отже, однією з найважливіших перспектив є вивчення персоналізованої відповіді на харчові втручання — із урахуванням генетики, мікробіому, гормонів, сну, рівня стресу тощо.

Дослідження в умовах тривалого стресу та війни

Україна — унікальний випадок для вивчення інсулінорезистентності, спричиненої хронічним стресом, втратою сну, обмеженим доступом до їжі.

Науковці мають шанс:

- дослідити, як саме військові дії та сирени впливають на метаболізм,
- чи можливий зворотний розвиток ІР після стабілізації психоемоційного стану,
- які найефективніші стратегії самодопомоги в умовах обмеженого ресурсу,
- створити адаптовані освітні протоколи для людей, які не мають доступу до ендокринолога або дієтолога.

Це стане внеском не лише у науку, а й у гуманітарну допомогу [77].

Дослідження інтегрованих моделей втручання

Майбутнє — за поєднаними підходами: харчування + саплементи + фізактивність + психотерапія. Вкрай мало RCT досліджують повноцінні інтегровані стратегії, хоча саме вони показують найбільшу ефективність у практиці [61,67].

Перспективними є:

- поєднання берберину + фізичних вправ;
- комбінації медитацій + саплементів + дієт;
- вивчення нутрицевтичного супроводу на фоні антидепресантів (для пацієнтів з депресією + ІР);
- вплив навчальних програм на харчову поведінку та стійкість до спокус.

Використання нових цифрових інструментів

Широке впровадження:

- сенсорів глюкози (Freestyle Libre, Dexcom),
- додатків зі штучним інтелектом для моніторингу харчування,
- персоналізованих платформ на основі аналізу сну, пульсу, HRV відкриває нові горизонти.
- Майбутнє за дослідженнями, де:
 - рівень глюкози моніториться в режимі 24/7;
 - додатки аналізують реакцію на продукти в реальному часі;
 - нутриціологи і лікарі отримують дані в хмарному доступі для точних рішень [78].

Розвиток нутрицевтики та фармаконутрієнтів

Не менш перспективним напрямом є вивчення нових сполук і оптимізації форм уже відомих нутрієнтів: модифіковані поліфеноли з підвищеною біодоступністю (наноформати куркуміну, ресвератролу); синбіотики нового покоління — комбінації пробіотиків із пребіотиками, які адаптовані до конкретного мікробіому; саплементи з селективною дією на AMPK, SIRT1, GLP-1; вивчення ефективності мікродоз нутрієнтів, що мають мінімум побічних ефектів [79].

Гендерна специфіка в дослідженнях IP

Жінки особливо вразливі до IP у період: гормональних коливань (ПМС, вагітність, менопауза), стресу, нестачі сну + харчового дефіциту.

Майбутні дослідження мають:

- враховувати фазу циклу при оцінці глюкозних коливань;
- тестувати саплементи з урахуванням гормонального статусу;
- створювати стратегії для жінок, що мають одночасно IP, АІТ, депресію або тривожні розлади [80].

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗАВДАННЯ

2.1. Формування гіпотези

У контексті стрімкого зростання поширеності інсулінорезистентності (ІР) та цукрового діабету 2 типу (ЦД2), формулювання науково обґрунтованої гіпотези стає фундаментальним етапом у проведенні дослідження. Гіпотеза не лише задає напрям аналізу, а й дозволяє чітко визначити, які чинники можуть бути ефективними в профілактиці та корекції ІР і ЦД2. У сучасній науковій практиці гіпотеза має базуватися на аналізі актуальних доказових джерел, зокрема метааналізів, систематичних оглядів та рандомізованих клінічних досліджень (ADA, 2023; [81],EASD, 2022; [82] Cochrane Library, PubMed Central).

Більшість міжнародних настанов (American Diabetes Association (ADA, 2023), European Association for the Study of Diabetes (EASD, 2022)) та бази даних Cochrane Library, PubMed підтверджують значну роль способу життя у розвитку та корекції інсулінорезистентності. Модифікація харчової поведінки, збільшення фізичної активності, контроль стресу та застосування нутрицевтиків (зокрема омега-3, берберину, магнію, альфа-ліпоєвої кислоти, вітаміну D, поліфенолів) мають значний потенціал у покращенні метаболічних показників та інсулінової чутливості [53,66,83,84].

У низці метааналізів останніх 5–10 років було показано, що середземноморська та DASH-дієти асоціюються зі зниженням ризику розвитку ЦД2 на 30–50% [85,86]. Крім того, берберин у дозуванні 500–1500 мг/добу продемонстрував ефективність у зниженні рівня глюкози натще та підвищенні чутливості до інсуліну, порівнювану з метформіном [57]. Альфа-ліпоєва кислота (600–1200 мг/добу) показала антиоксидантні ефекти та позитивну дію на НОМА-ІР [58]. Поліфеноли, зокрема з зеленого чаю, винограду та куркуми, активують АМРК-шляхи, знижують окислювальний стрес і мають виражену протизапальну дію [79].

Окрему увагу в контексті профілактики ІР слід приділити фізичній активності. Регулярні аеробні або комбіновані навантаження доведено знижують рівень глюкози в крові, покращують чутливість до інсуліну та сприяють нормалізації маси тіла [59]. Фізична активність активує білок транспортер глюкози GLUT4 у м'язових клітинах, що забезпечує ефективніше захоплення глюкози з крові незалежно від дії інсуліну [59]. Крім того, фізичне навантаження знижує рівень запалення, сприяє зменшенню вісцерального жиру, поліпшує ліпідний профіль і функцію мітохондрій [87].

Попри значну кількість наукових досліджень, сучасна стратегія лікування ІР часто не враховує мультифакторний характер захворювання: харчову поведінку, хронічний стрес, емоційне переїдання, дефіцит сну, культурні та соціальні бар'єри до змін способу життя [61]. Особливо це актуально для України в умовах повномасштабної війни, де пацієнти перебувають у стані високого стресу, мають порушення сну, обмежений доступ до якісного харчування, порушений режим дня і велику кількість психоемоційних тригерів [60].

2.2. Мета та завдання дослідження

Мета дослідження - розробити науково обґрунтовану персоналізовану модель оптимізації харчової поведінки, саплементації та способу життя для корекції інсулінорезистентності, адаптовану до реалій воєнного часу в Україні.

Завдання дослідження:

- На основі попереднього аналізу літератури обґрунтувати оптимальну дієтичну модель корекції інсулінорезистентності.
- Розробити структуроване меню (на 7 днів) з урахуванням глікемічного індексу, глікемічного навантаження та інсулінового індексу.
- Обґрунтувати доцільність застосування нутрицевтичної підтримки (берберин, магній, омега-3, вітамін D, поліфеноли, альфа-ліпоєва кислота).

- Сформувати рекомендації щодо фізичної активності, режиму сну та психоемоційної стабілізації.
- Підготувати узагальнені практичні рекомендації для клінічного застосування у пацієнтів із ІР.

2.3. Обґрунтування вибору дієтичних моделей

И Розробка меню для пацієнтів із інсулінорезистентністю (ІР) та цукровим діабетом 2 типу (ЦД2) базується на сучасних наукових підходах до персоналізованої нутриціології. Меню формується з урахуванням метаболічних потреб, порушень чутливості до інсуліну, впливу харчових компонентів на глікемічний контроль, а також на основі доказової бази клінічних досліджень, включаючи систематичні огляди, метааналізи та міжнародні рекомендації [1, 4, 23, 25, 36].

Основні принципи формування меню:

Збалансованість макро- та мікронутрієнтів

Раціон включає оптимальне співвідношення білків (15–25% загальної калорійності), жирів (30–40%, переважно ненасичені жири) та вуглеводів (35–45%). Забезпечується повноцінне надходження мікроелементів, вітамінів, антиоксидантів, омега-3 жирних кислот та поліфенолів шляхом добору натуральних продуктів [23, 25, 34, 82].

Контроль глікемічних параметрів (ГІ, ГН, ІІ)

Меню сформовано з акцентом на продукти з низьким та середнім глікемічним індексом та глікемічним навантаженням, що сприяє зменшенню постпрандіальної глікемії, зниженню секреції інсуліну та покращенню інсулінової чутливості. Окремо враховується інсуліновий індекс, що дозволяє контролювати вплив білкових і молочних продуктів на секрецію інсуліну [60, 61, 76].

Врахування послідовності вживання продуктів

Розташування продуктів у черговості прийому їжі (спочатку овочі та білкові страви, потім вуглеводи) дозволяє додатково знизити постпрандіальну глікемію на 30–50% (Shukla et al., BMJ Open Diabetes Research .45

Врахування доказових дієт з максимальною ефективністю при ІР та ЦД2

У основу меню покладено принципи:

- Середземноморської дієти [55];
- DASH-дієти [32];
- Помірно низьковуглеводних моделей харчування [81];
- Інтервального голодування для окремих категорій пацієнтів [56];
- Враховано рекомендації IDF, ADA, EASD, WHO.

Обмеження потенційно шкідливих продуктів

У меню мінімізовано вживання продуктів з високим ГІ та ГН, виключено солодкі напої, кондитерські вироби з рафінованої муки, трансжири, ультраоброблені продукти, фастфуд, надмір натрію, гідрогенізовані масла.

Врахування супутніх факторів

Особлива увага приділяється забезпеченню антиоксидантного захисту (поліфеноли, вітамін С, селен, омега-3), підтримці кишкового мікробіому (ферментовані продукти, клітковина), контролю хронічного запалення (протизапальні нутрієнти, достатнє споживання омега-3) та запобіганню дефіцитів (магній, вітамін D, хром).

Адаптація під сучасні соціально-економічні умови України

При складанні меню враховано доступність продуктів на ринку України, сезонність, фінансову доступність, простоту приготування, можливість використання домашніх продуктів (ферментовані овочі, йогурти, зелень, фермерська риба, насіння, горіхи).

Додаткові рекомендації до режиму харчування:

- 3 основних прийоми їжі без перекусів;
- час прийомів їжі адаптовано до індивідуального графіку пацієнта;
- останній прийом їжі за 3–4 години до сну;
- оптимізація режиму сну та фізичної активності як обов'язкові супутні втручання в корекції ІР.

Розроблена структура меню дозволяє забезпечити комплексний метаболічний контроль, мінімізувати постпрандіальні глікемічні піки,

зменшити загальну секрецію інсуліну, знизити системне запалення, покращити чутливість до інсуліну та досягти довготривалої ремісії інсулінорезистентності.

2.4. Методика проведення дослідження

Загальна концепція дослідження

Дана робота складається з двох взаємопов'язаних етапів:

I етап — теоретичний аналітичний розділ.

У ході аналізу літератури було опрацьовано сучасні систематичні огляди, метааналізи та рандомізовані контрольовані дослідження (RCT), присвячені вивченню впливу харчових моделей, нутрієнтів, саплементації та стилю життя на перебіг інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу. Джерелом даних слугували публікації з баз PubMed, Cochrane Library, JAMA, ADA, EASD за останні 10 років.

II етап — практичне емпіричне опитувальне дослідження.

З метою практичного узагальнення та апробації зібраних літературних даних проведено опитувальне дослідження серед 30 осіб різних вікових та метаболічних груп. Дослідження мало характер спостереження за самостійним застосуванням нутріцевтичних засобів учасниками в умовах реального життя з подальшим анкетуванням про ефективність, тривалість застосування, суб'єктивні відчуття та наявність змін у лабораторних показниках.

Опис вибірки

- Загальна кількість учасників: 30 осіб.
- Стать: чоловіки та жінки.
- Вік: від 20 до 75 років.
- Групи учасників:
 - Особи із встановленою інсулінорезистентністю.
 - Особи із надмірною вагою та ожирінням без встановленої діагностики IP.
 - Особи без метаболічних порушень, які добровільно брали участь.

- У вибірці також були присутні пацієнти з цукровим діабетом 1 та 2 типу без стратифікації по типах діабету.

Критерії включення

- Вік 20–75 років.
- Згода на участь у дослідженні.
- Наявність інформації про харчову поведінку, застосування нутріцевтичних добавок, спосіб життя.
- Наявність (за бажанням учасників) результатів аналізів за останній рік (глюкоза, HbA1c, ліпіди, інсулін, вітамін D тощо).

Критерії виключення

- Відсутність згоди на участь.
- Психічні або когнітивні порушення, що унеможлиблювали участь в опитуванні.
- Наявність активних онкологічних захворювань або гострих важких станів.

Дослідницькі інструменти

Опитувальні анкети:

- Анкета харчових звичок.
- Анкета прийому нутріцевтичних добавок за останній рік (перелік, дози, тривалість прийому, мотивація прийому).
- Самооцінка змін у самопочутті під час/після застосування саплементів.

Лабораторні дані (за наявності):

- Глюкоза натще, HbA1c.
- Ліпідний профіль.
- Інсулін.
- Вітамін D.
- Маркери запалення (CRP).

Методи оцінки харчування та персоналізованої корекції

Персоналізований підхід до харчування при інсулінорезистентності (IP) та цукровому діабеті 2 типу (ЦД2) передбачає комплексну оцінку способу життя,

фізіологічного стану та харчової поведінки людини. Класичні методи оцінки включають:

Анкетування: заповнення розширеної анкети, яка охоплює не лише харчові звички, а й:

- режим сну (час засинання, пробудження),
- обсяг фізичної активності (кількість кроків, тренування),
- споживання води за добу,
- супутні захворювання,
- прийом медикаментів (включно з глюкокортикоїдами, антидепресантами, гормонами),
- сімейний анамнез (наявність діабету, ожиріння, гіпертонії, гіпотиреозу в батьків),
- рівень стресу, психоемоційний фон.

Щоденник харчування — це один з найбільш ефективних, але водночас і найскладніших інструментів. Багато клієнтів відмовляються або не можуть вести детальний запис прийомів їжі. Це пов'язано з:

- невмінням оцінити порції;
- пропусками перекусів або емоційного харчування;
- відсутністю звички до самоаналізу;
- соромом або страхом бути "осудженим".

Однак дослідження підтверджують, що регулярне ведення щоденника харчування сприяє зниженню маси тіла, покращенню глікемічного контролю та формуванню усвідомленості щодо харчової поведінки [88].

Також використовуються опитувальники оцінки якості життя, індекси інсулінорезистентності (НОМА-IR), біоімпедансний аналіз складу тіла та лабораторна діагностика, яка дозволяє виявити приховані дефіцити, запальні маркери, рівень інсуліну натще та глікемії.

Важливо: персоналізований підхід неможливий без врахування соціального, емоційного та поведінкового контексту, оскільки успішність змін

у харчуванні напряду залежить не тільки від знань, а й від внутрішньої мотивації, звичок, графіку життя та підтримки оточення [90].

Типові помилки та рекомендації щодо корекції

У практиці роботи з клієнтами, які мають інсулінорезистентність або перебувають у групі ризику розвитку ЦД2, часто виявляються подібні помилки в харчуванні, режимі дня та уявленні про «здорові продукти».

Більшість клієнтів щиро не усвідомлюють, скільки саме їжі вони споживають протягом доби. Найбільш типові ситуації — це недооцінка перекусів («я тільки кілька горішків з'їв» — насправді це 250 г смажених, солоних горіхів), споживання насіння пачками, солодошів «тільки трохи до кави» кілька разів на день, або — класика — швидкі сніданки та вівсянка швидкого приготування, які вони вважають корисними. Проте саме такі продукти мають високий глікемічний індекс, мінімальну нутрієнтну цінність, ба гато прихованого цукру та підсилювачів смаку [89].

Часто клієнти забувають про важливість регулярного водного режиму — деякі з них за день не випивають і 500 мл чистої води, а іноді зовсім її уникають, замінюючи напоями з кофеїном або солодкими напоями. У моїй практиці був клієнт з масою тіла 157 кг, який принципово не пив воду роками, бо не знав що її треба пити, тож мав камені в нирках та жовчному міхурі, подагру та інші важкі захворювання.

Також клієнти часто не розуміють різниці між сирими та смаженими/солоними горіхами — вони купують 300 г горіхів, це ж корисна їжа думають вони, споживають за раз і не усвідомлюють, що це не легкий перекус, а повноцінний калорійний прийом їжі з надлишком жиру та солі. А ще — вважають, що овочі необов'язкові, бо «немає часу» або «це несмачно», тоді як основа здорового харчування — це щонайменше 400 г овочів на добу, не рахуючи крохмалистих.

Окрема проблема — споживання напівфабрикатів, сніданків швидкого приготування, фастфуду, булочок, хот-догів, снєків і граноли. Люди помилково вважають, що «гранола з йогуртом» — це здоровий сніданок, хоча насправді

така комбінація часто містить до 6 чайних ложок цукру і майже жодної клітковини. Каші швидкого приготування — ще один бич сучасного харчування: вони зручні, але не мають ні стабільної глікемії, ні насичення на довгий час, ні користі для мікробіоти [91].

Ще одна поширена помилка — переконання, що здорове харчування надто дороге. Але той самий клієнт, який не може дозволити собі якісні сирі горіхи на місяць, адже їх потрібно біля 1000 гр на цілий місяць, але може витратити вдвічі більше на фастфуд після роботи за день. Завдяки правильному плануванню та індивідуальному підбору продуктів, можна скласти корисний раціон без перевищення бюджету.

Найважливіше — це навчити клієнта усвідомлювати власну харчову поведінку. Часто на старті ми використовуємо анкету з великою кількістю уточнень: скільки людина рухається, скільки спить, у котрій встає та лягає, скільки води п'є, які хронічні хвороби має, які ліки приймає, які є спадкові фактори. Також пропонується ведення щоденника харчування, але на практиці це викликає найбільший супротив і є найменш ефективним елементом, якщо клієнт не мотивований. Більше того, багато клієнтів просто не вміють усвідомлювати, скільки вони реально їдять, особливо коли їдять на ходу, перед телефоном або телевізором. Такий формат харчування блокує відчуття ситості, що сприяє переїданню й порушенню регуляції апетиту.

Завдання фахівця — не тільки виявити ці помилки, а й пояснити наслідки, дати зрозумілі та реалістичні рекомендації, адаптовані до способу життя конкретної людини. Навіть поступові зміни можуть дати відчутний ефект, якщо вони системні та обґрунтовані доказами [92].

В додатку додано таблиці з корисними продуктами та нормами споживання.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У цьому розділі представлені практичні результати дослідження, що відображають аналіз зібраних даних щодо харчових звичок, особливостей нутріцевтичної підтримки та поведінкових факторів учасників. На основі отриманих анкетних та лабораторних даних (за наявності) проведено оцінку характерних особливостей харчування та стилю життя в контексті корекції інсулінорезистентності та метаболічних порушень.

Характеристика отриманих даних

У більшості учасників дослідження призначення нутріцевтичної підтримки розпочиналося після консультацій із лікарем або фахівцем, найчастіше — у відповідь на виявлені порушення лабораторних показників. Одним із найбільш розповсюджених дефіцитів у вибірці був дефіцит вітаміну D, що характерний для населення нашого регіону.

Окрім прийому нутріцевтиків, частина респондентів внесла зміни у харчову поведінку. Навіть мінімальне зниження споживання рафінованого цукру та випічки, збільшення вживання овочів, зелені та продуктів із високим вмістом клітковини супроводжувалося позитивною динамікою зниження маси тіла та покращенням загального самопочуття. Додатково відзначено позитивний вплив помірної фізичної активності у вигляді регулярних прогулянок, зокрема під час вигулу домашніх тварин, на якість сну, енергетичний тонус та контроль ваги.

Частина респондентів вперше усвідомлено почала контролювати режим гідратації — навчились регулярно споживати чисту воду у достатній кількості. Крім того, у деяких випадках здійснено корекцію вибору жирів для кулінарної обробки — замість рафінованих рослинних олій учасники поступово переходили до використання стабільніших тваринних жирів для приготування їжі, що також позитивно позначалося на загальних показниках метаболічного здоров'я.

3.1. Обґрунтування саплементації

Саплементация мікроелементами та вітамінами є важливою складовою комплексного підходу до корекції інсулінорезистентності (ІР) та цукрового діабету 2 типу (ЦД2). Особливу увагу заслуговують магній, цинк і вітамін D — мікронутрієнти, які безпосередньо впливають на вуглеводний обмін, чутливість до інсуліну та запальні процеси.

3.1.1. Магній, вітамін D: роль у метаболізмі глюкози

Магній бере участь у більш ніж 300 ферментативних реакціях, включаючи ті, що пов'язані з метаболізмом глюкози, виробленням енергії та синтезом білків. Дефіцит магнію асоціюється з підвищеним ризиком розвитку ІР і ЦД2. Він сприяє транспорту глюкози в клітини через інсулінзалежні механізми та знижує оксидативний стрес. Дослідження показують, що у пацієнтів з ІР та ЦД2 рівень магнію у сироватці крові часто знижений [93].

Рекомендована доза саплементації: 300–400 мг елементарного магнію на добу. Найкращі форми — цитрат, гліцинат або малат, оскільки вони мають високу біодоступність та не викликають послаблювального ефекту. Приймати бажано у вечірній час, окремо від кальцію та заліза. Магній також є необхідним кофактором для активації вітаміну D [94].

Вітамін D. Рецептори до вітаміну D (VDR) виявлені на β-клітинах, в адипоцитах, м'язах, імунній системі. Вітамін D бере участь у регуляції експресії генів, відповідальних за секрецію інсуліну та чутливість до нього. Низький рівень 25(ОН)D корелює з високим ризиком розвитку ІР, ожиріння та ЦД2 [95].

Систематичний огляд 2021 року підтвердив, що саплементация вітаміном D у дозах 2000–4000 МО на добу покращує НОМА-ІР, знижує рівень глюкози натще та С-реактивного білка у осіб з ІР [95].

Рекомендовано контролювати рівень 25(ОН)D у крові (оптимально 75–85 нг/мл). Найкраще засвоюються жиророзчинні форми у вигляді капсул в олії. Для людей старших 40 років бажано поєднувати вітамін D3 з вітаміном K2 (менахіон-7), щоб запобігти кальцифікації судин. Вживати зранку або в

першій половині дня, щоб не порушувати секрецію мелатоніну. Також доцільно поєднувати з магнієм, який є кофактором вітаміну D та необхідний для його активації [94] .

Таким чином, магній, цинк та вітамін D є ключовими мікронутрієнтами в метаболічному здоров'ї. Їх цілеспрямоване використання в правильних формах, дозах і поєднаннях може суттєво покращити чутливість до інсуліну, знизити запальний фон і підтримати стабільність глікемії [93, 94, 95].

Окрема таблиця (оформлена графічно табл.3.1-3.3):

Продукти, багаті на магній: гарбузове насіння, мигдаль, шпинат, темний шоколад (мін. 85%), авокадо, зелена гречка, банани.

Продукти, багаті на цинк: устриці, гарбузове насіння, яловичина, нут, насіння коноплі, індичка, яйця.

Продукти, багаті на вітамін D: жирна риба (лосось, скумбрія, сардини), яєчний жовток, печінка тріски, гриби, збагачені рослинні напої.

Примітка: кількість мікронутрієнтів у продуктах може змінюватися залежно від умов вирощування, обробки та зберігання.

3.1.2. Омега-3 та поліфеноли (ресвератрол, кверцети, куркумін)

Омега-3 жирні кислоти, зокрема ейкозапентаєнова (EPA) та докозагексаєнова (DHA), чинять потужну протизапальну дію, знижують експресію прозапальних цитокінів (TNF- α , IL-6), покращують ліпідний профіль, чутливість до інсуліну, покращують гнучкість і проникність клітинних мембран, а також зменшують ризик серцево-судинних захворювань у пацієнтів з IP та ЦД2 [96].

Біодоступність форм омега-3 жирних кислот:

Фосфоліпідна форма (з олії криля) — найвища біодоступність, до 90–95%, легко засвоюється навіть без їжі, завдяки природному включенню в клітинні мембрани . Містить природні антиоксиданти, які захищають від окислення.

Реестерифікована тригліцеридна форма (rTG) — 70–80%, добре всмоктується при споживанні з їжею, що містить жири. Для профілактичного вживання підходить більшості людей .

Природна тригліцеридна форма (TG) — 60–70% біодоступність.

Етилові ефіри (EE) — 30–45%, найнижча біодоступність, потребують високої ферментативної активності та антиоксидантного супроводу, наприклад, вітаміну E [94].

Рекомендації:

Для осіб старшого віку, людей із порушенням травлення чи жовчовиділення — бажано використовувати фосфоліпідну або rTG форми.

Омега-3 слід приймати з їжею (особливо жировмісною) для кращого засвоєння.

Омега-3 — це жирні кислоти, схильні до окислення. Тому рекомендовано приймати їх у комбінації з антиоксидантами — вітаміном E або поліфенолами, які захищають від окислювального стресу.

При застосуванні антикоагулянтів або антиагрегантів (аспірин, варфарин) омега-3 треба вживати з обережністю через підвищення ризику кровотечі, оскільки вони знижують агрегацію тромбоцитів і в'язкість крові [94].

У пацієнтів з порушенням згортання або перед хірургічними втручаннями рекомендується припинити прийом омега-3 за 7–10 днів.

Окрема таблиця з дозуваннями (табл. 3.1-3.3): продукти, багаті на омега-3 жирні кислоти, їх вміст, форма (ALA, EPA, DHA), біодоступність.

Продукти, багаті на омега-3: жирна риба (лосось, скумбрія, оселедець, сардини), насіння льону (перемелене, бажано одразу перед споживанням — оскільки омега-3 швидко окислюється і втрачається вже через 24 години), чіа, волоські горіхи, конопляне насіння.

Поліфеноли — це велика група фітонутрієнтів, що включає флавоноїди, фенольні кислоти, стилбени. Вони мають антиоксидантні, протизапальні властивості, регулюють сигнальні шляхи, пов'язані з інсуліном (AMPK, PI3K/Akt) та зменшують окисне пошкодження [91].

Найбільш досліджені поліфеноли:

Ресвератрол — знижує рівень глюкози та покращує чутливість до інсуліну [95,96].

Кверцетин — зменшує інсулінорезистентність та оксидативний стрес.

Катехіни з зеленого чаю — позитивно впливають на вагу, глікемію та ліпіди [95].

Куркумін — активна речовина куркуми, належить до поліфенолів. Має протизапальну, антиоксидантну та гіпоглікемічну дію. Підвищує чутливість до інсуліну, позитивно впливає на функцію підшлункової залози, захищає нейрони від оксидативного стресу.

Форма: найбільш ефективна — з піперинном (екстракт чорного перцю), який підвищує біодоступність у 20 разів, або мікрокапсульований куркумін [95].

Застереження: у високих дозах може впливати на згортання крові — з обережністю при прийомі антикоагулянтів.

Гідрокситирозол, тирозол, олеокантал з оливкової олії — зменшують рівень прозапальних маркерів, стабілізують глюкозу крові та знижують ризик ССЗ [97].

Оптимальне споживання поліфенолів можливе через дієту, але для терапевтичного ефекту інколи застосовують стандартизовані екстракти.

3.1.3. Берберин, альфа-ліпоева кислота, інозітол та хром

У комплексному підході до корекції інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу особливу увагу приділяють речовинам, які впливають на чутливість до інсуліну, знижують рівень глюкози в крові, мають протизапальну та антиоксидантну дію.

Берберин — природний ізохіноліновий алкалоїд, що добувається з рослин роду *Berberis*. Він активує фермент АМРК — так званий "метаболічний перемикач", який підвищує чутливість клітин до інсуліну, знижує глікемію, рівень тригліцеридів та має потужну протизапальну дію. У клінічних дослідженнях берберин показав ефективність, порівнянну з метформіном [98].

Форма: найсучаснішою вважається ліпосомальна, оскільки її біодоступність сягає до 80%, тоді як у звичайних форм — лише 30–40% [99].

Дозування: 500 мг 2–3 рази на добу перед їжею.

З чим поєднувати: посилює дію в поєднанні з альфа-ліпоєвою кислотою. Побічні ефекти: нудота, метеоризм, діарея при перевищенні дозування, незначне зниження артеріального тиску.

Альфа-ліпоєва кислота (ALA) — універсальний антиоксидант, який працює і в жировому, і у водному середовищі. Вона покращує засвоєння глюкози м'язами, знижує оксидативний стрес, підвищує чутливість до інсуліну та є частиною офіційних протоколів лікування ЦД2 у багатьох країнах [58].

Форма: найбільш біодоступною є R-ALA, активна природна ізомерна форма. Дозування: 300–600 мг на добу до їжі. У важчих випадках — внутрішньовенно (наприклад, 10 крапельниць по 600 мг), що забезпечує вищу ефективність при діабетичній нейропатії [58].

З обережністю: при захворюваннях щитоподібної залози, оскільки високі дози ALA можуть знижувати перетворення тироксину (T4) на трийодтиронін (T3) [95,96]. Також можливі епізоди гіпоглікемії.

Хром (піколінат) — важливий мікроелемент, що бере участь у регуляції вуглеводного обміну. Він посилює ефект інсуліну шляхом покращення його взаємодії з рецепторами клітин, сприяє зниженню рівня глюкози, а також зменшує потяг до солодкого.

Форма: піколінат хрому — найбільш вивчена та засвоювана.

Дозування: 200–1000 мкг/добу [97].

Ефективність: неоднозначна — частина досліджень показує позитивний ефект, інші — нейтральний. Ефект найпомітніший у людей з недостатнім рівнем хрому в організмі. [98].

Додатково буде сформовано таблиці з джерелами цих речовин у їжі, рекомендованими формами, дозуванням, поєднаннями та застереженнями — для зручного використання в клінічній практиці.

Усі добавки слід приймати виключно після консультації з лікарем чи нутриціологом, з урахуванням індивідуального стану пацієнта, прийому лікарських засобів та загального раціону [99].

Проведений аналіз підтверджує доцільність включення саплементації як доповнення до дієти, фізичної активності та нормалізації сну у корекції інсулінорезистентності. Ретельно підібрані нутрієнти (магній, вітамін D, омега-3 жирні кислоти, берберин, альфа-ліпоева кислота, поліфеноли, хром, куркумін) демонструють синергічний ефект у покращенні чутливості до інсуліну, зниженні запалення та стабілізації метаболічних показників [100]. Ефективність залежить не лише від складу, але й від форми, дози та часу прийому, що вимагає персоналізованого підходу до корекції ІР.

Примітка до таблиць:

Оптимальним є забезпечення організму всіма вітамінами, мінералами та нутрієнтами з повноцінного різноманітного харчування. В такому разі ризик передозування практично відсутній. Однак у сучасних умовах повністю закрити потреби лише з їжі часто складно, тому застосування дієтичних добавок потребує зваженого підходу.

Надлишок нутрієнтів можливий саме при використанні саплементів, тому перед їх прийомом бажано проводити лабораторний моніторинг і консультуватися з лікарем або нутриціологом. Перевищення стандартних доз допускається лише за медичними показаннями і під контролем спеціаліста.

3.2. Таблиці основних джерел та рекомендованих доз нутрієнтів

Нижче представлені узагальнені таблиці рекомендованих добових потреб у ключових нутрієнтах, а також основні джерела цих нутрієнтів у харчових продуктах, ризику передозування та результати що до опитування по саплементації 30 ти респондентів.

Таблиця 3.1. Основні джерела нутрієнтів у продуктах для корекції інсулінорезистентності з коментарями

Макроелементи та жирні кислоти

Нутрієнт	Продукт	Вміст (на 100 г/порцію)	Коментарі
Магній	Гарбузове насіння	530 мг	Лідируюче джерело серед продуктів
	Мигдаль	270 мг	Високий вміст
	Кеш'ю	250 мг	Стабільне джерело магнію
	Какао-порошок (без цукру)	420 мг	Дуже багате джерело, без доданого цукру
	Кіноа варена	64 мг	Джерело магнію серед круп
	Авокадо	29 мг	Додаткове джерело магнію при щоденному споживанні
	Шпинат	79 мг	Вміст знижується при тепловій обробці
	Квасоля червона варена	50 мг	Джерело серед бобових
Вітамін D	Лосось (дикий)	526 МО (≈ 13 мкг)	Основне джерело серед продуктів
	Оселедець	680 МО (≈ 17 мкг)	Дуже високе природне джерело
	Яйця	40 МО (≈ 1 мкг)	Допоміжне джерело
	Печінка тріски	~ 450 МО	Містить також вітамін А

Нутрієнт	Продукт	Вміст (на 100 г/порцію)	Коментарі
Омега-3 (EPA/DHA)	Лосось	2000–2500 мг	Основне джерело EPA/DHA
Омега-3 (EPA/DHA)	Скумбрія	1900 мг	Доступне жирне джерело
	Оселедець	1800 мг	Доступне джерело у ферментованій формі
Омега-3 (ALA)	Ляне насіння (1 ст. л.)	1600 мг	Джерело ALA – конверсія до EPA/DHA низька
	Чіа	1800 мг	Подібне за складом до лляного насіння
	Волоські горіхи (30 г)	2500 мг	Допоміжне джерело ALA

Таблиця 3.2. Форми саплементів, дозування та застереження при інсулінорезистентності

Саплемент	Рекомендовані форми	Рекомендоване дозування	Застереження / Особливості
Магній	Гліцинат, цитрат, малат, таурат	300–400 мг на добу (елементарного магнію)	Особливо ефективний при дефіциті; уникати оксиду магнію
Вітамін D	Холекальциферол (D3) у масляних формах	2000–4000 МО на добу (після корекції дефіциту)	Контроль рівня у крові; комбінувати з магнієм і K2
Омега-3	Тригліцеридна, фосфоліпідна форма (EPA/DHA)	1000–3000 мг EPA+DHA	Важливо враховувати чистоту, джерело та співвідношення EPA/DHA

Саплемент	Рекомендовані форми	Рекомендоване дозування	Застереження / Особливості
Берберин	Стандартизовані екстракти, ліпосомальні форми	500–1500 мг на добу (розділені дози)	Не рекомендується вагітним; слідкувати за сумісністю з ліками
Альфа-ліпоєва кислота	R-альфа-ліпоєва кислота, ліпосомальні форми	300–600 мг на добу	Може знижувати глікемію — контроль при прийомі цукрознижувальних препаратів. З обережністю при гіпотиреозі: при прийомі L-тироксину (левотироксин, еутирокс, альтераксин, інші препарати T4) бажано розносити прийом АЛК і гормонів щонайменше на 3–4 години через потенційний вплив на конверсію T4 у T3 .
Поліфеноли	Ресвератрол, EGCG, кверцетин, мікронізовані форми	100–500 мг на добу	Контролювати при захворюваннях печінки
Хром	Піколінат хрому	200–400 мкг на добу	Не перевищувати 600 мкг; обережно при нирковій недостатності
Куркумін	Мікрокапсульовані форми, з піперином	500–1000 мг на добу	Піперин підвищує біодоступність; обережно при жовчнокам'яній хворобі

Таблиця 3.3. Ризики передозування нутрієнтів при застосуванні дієтичних добавок

Нутрієнт	Ризики при передозуванні	Рекомендації
Магній	Діарея, нудота, аритмії (при високих дозах >500 мг/добу елементарного Mg)	Не перевищувати без контролю; моніторинг при нирковій недостатності
Вітамін D	Гіперкальціємія, порушення функції нирок при хронічних високих дозах (>4000 МО)	Проводити контроль 25(OH)D у крові
Омега-3	Кровоточивість, порушення згортання при надвисоких дозах (>4000 мг EPA/DHA)	Балансувати дозу за рівнем тригліцеридів і функцією печінки
Берберин	Потенційна гіпоглікемія, розлади ШКТ, взаємодія з ліками	Починати з мінімальних доз, враховувати прийом антидіабетичних препаратів.
Альфа-ліпоева кислота	Гіпоглікемія, нудота, вплив на тиреоїдну конверсію (T4→T3)	Розносити прийом з L-тироксином мінімум на 3–4 години. Мах. 1800 мг/добу
Поліфеноли	Печінкова токсичність (при дуже високих дозах концентратів)	При застосуванні концентратів (наприклад, EGCG, ресвератрол, кверцетин) — до 500 мг кожного поліфенолу; при комбінаціях бажано не перевищувати 1000 мг сумарно
Хром	Ниркова дисфункція, гіпоглікемія при хронічному перевищенні >600 мкг	Дотримуватись дозування 200–400 мкг; контроль при ниркових патологіях
Куркумін	Жовчнокам'яна хвороба, диспепсія, гіпоглікемія	Обережність при жовчнокам'яній хворобі та при одночасному прийомі антикоагулянтів. Мах.4000 мг/добу короткостроково

3.3. Результати саплементації респондентів

Таблиця 3.4. Узагальнені результати саплементації та зміни способу життя серед учасників дослідження (n=30).

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Саплементи / Зміни способу життя	Основні результати
1	20	Ж	Здорова	58 кг / 165 см	Вітамін D (2000 МО, жовтень-квітень); Омега-3; Магній гліцинат (350 мг)/ Медитації	Покращення якості шкіри, зниження тривожності, підвищення вітаміну D з 15 до 45
2	21	Ж	Здорова	55 кг / 163 см	Вітамін D (2000 МО); Магній (300 мг)/Відмова від гаджетів за 1 год. до сну	Покращення настрою, кращий сон
3	23	Ч	Здоровий	78 кг / 180 см	Вітамін D (1000 МО)/Без змін	Різниці не помітив
4	25	Ж	Здорова	60 кг / 165 см	Вітамін D (1000 МО)/Заміна жирів для приготування	Менше відчуття тяжкості після їжі
5	26	Ж	Надмірна вага	72 кг / 165 см	Вітамін D (2000 МО); Омега-3 (1 г); Магній (400 мг)/ Фітнес	Менше хворіла на ГРЗ, легше переносить стрес, більше енергії, втратила 5 кг за пів року.

Продовження таблиці 3.4

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Саплементи / Зміни способу життя	Основні результати
6	28	Ч	ІР	85 кг / 175 см	Вітамін D (4000 МО); Омега-3 (2 г); Магній (400 мг)/ Тренажерний зал	Покращення НОМА-ІР, втратив 5 кг за 2 місяці, більше м'язів
7	29	Ж	Здорова	54 кг / 162 см	Вітамін D (1000 МО); Магній (100 мг)/ Без змін	Різниці не відчула
8	30	Ж	Здорова	72 кг / 167 см	Вітамін D (1000 МО)/ Прогулянки	Різниці не помітила
9	32	Ч	ІР	90 кг / 178 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (2 г)/ Прогулянки перед сном	Покращення сну та настрою
10	35	Ж	Надмірна вага	84 кг / 170 см	Вітамін D (1000 МО); Омега-3 (500 мг); Магній (200 мг)/ Без змін	Особливої різниці не відчуває
11	37	Ж	ІР + стрес Компуль- сивне переїдання	68 кг / 154 см	Вітамін D (3000 МО); Магній гліцинат (400 мг); Омега-3 (1 г); Ашваганда (500 мг); Хром (200 мкг); Селен (100 мкг)/ медитації, робота з психологом	Зниження тривожності, покращення сну, вага -3 кг, покращення контролю харчової поведінки

Продовження таблиці 3.4

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Саплементи / Зміни способу життя	Основні результати
12	38	Ж	ЦД2 початкова	80 кг / 160см	Вітамін D (3000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (1.5 г)/Фітнес, прогулянки	НbA1с знизився з 6.5 до 5.9, - 7 кг за 5 місяців, більше енергії
13	40	Ч	IP	88 кг / 178 см	Вітамін D (2000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (1,5 г); Берберин (1500 мг)/БЗ	Покращення ліпідів, стабілізація інсуліну
14	43	Ж	Здорова	65 кг / 168 см	Вітамін D (2000 МО); Магній (300 мг)/ фітнес, зміна харчування, інформаційний детокс	Кращий сон, менше ПМС, стабілізація настрою, збільшення енергії, - 2кг.
15	44	Ч	IP	95 кг / 175 см	Вітамін D (4000 МО); Берберин (1000 мг); Магній (400 мг)/Плавання, ранкова зарядк	Підвищення рівня вітаміну D з 38 до 75, - 7 кг за 2 місяці, енергія ↑
16	45	Ж	IP	75 кг / 165 см	Вітамін D (2000 МО); Ашваганда (500 мг); Магній (400 мг)/Без змін	Кращий сон, менше стресу
17	47	Ж	ЦД + гіпертиреоз	42 кг / 158 см	Вітамін D (1000 МО); Магній B6; Цинк (25 мг); Селен (мінімальна доза)/Без змін	Менше тривожності, більше енергії

Продовження таблиці 3.4

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Сашлементи / Зміни способу життя	Основні результати
18	48	Ж	ЦД+ гіпотиреоз	70 кг / 167 см	Вітамін D+K2 (4000 МО+90 мкг); Омега-3 (1,5 г); Магній гліцинат (400 мг); D-манноза (2000 мг)/ фітнес, прогулянки	Покращення енергії, шкіри, ліпідного профілю; D зріс до 110нг, Стабілізація глікемії
19	48	Ч	Здоровий	96 кг / 175 см	Вітамін D (зимою); Магній; Омега-3 (2 г)/ Легкі навантаження, зарядка	Покращення ліпідного профілю, енергія
20	49	Ч	ЦД2	105 кг / 178 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (2 г); Берберин (1000 мг), Альфа-ліпоєва 600мг./Тренажерний зал.	НвА1с знизився з 7.5 до 6.5 мг, - 11 кг за пів року, зміна харчової поведінки, ↑ енергії
21	50	Ж	ЦД2	77 кг / 170 см	Вітамін D (2000 МО); Магній (300 мг); Омега-3 (1 г)/фітнес 4/д, прогулянки	Стабілізація ваги – 5кг, ↑ енергії, покращення настрою.

Продовження таблиці 3.4

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Саплементи / Зміни способу життя	Основні результати
22	52	Ч	ЦД, ожиріння, гіпертензія	122 кг / 172 см	Вітамін D (4000 МО); Омега-3 (2 г); Магній гліцинат (400 мг); Берберин (1000 мг), Альфа- ліпоєва 600 мг./ DASH	Зниження ваги на 14 кг за пів року, покращення сну, трохи стабілізувався тиск, ↑рівень D до 58
23	53	Ч	ІР	100 кг / 176 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг)/ прогулянки, харчування низьквуглев.2 міс	Кращий сон, зменшення тривожності, - 6 кг.
24	56	Ж	Надмірна вага	100 кг / 176 см	Вітамін D; Магній; Омега-3; Альфа- ліпоєва кислота (600 мг)/Прогулянки,дієта	Схуднення -7 кг, покращення самопочуття
25	58	Ж	ЦД2	92 кг / 170 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (2 г)/ Прогулянки	Зниження глікемії, стабілізація ваги
26	59	Ч	ЦД2 + ожиріння	102 кг / 170 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг); Омега-3 (2 г); Альфа-ліпоєва кислота (600 мг); Берберин (1000 мг)/Без змін 2 міс.	НbA1c з 8.1 до 7.7; зниження ваги на 3 кг; краща переносимість навантажень

Продовження таблиці 3.4

№	Вік	Стать	Діагноз	Вага/ Зріст	Сапменти / Зміни способу життя	Основні результати
27	61	Ч	ЦД2 + ожиріння	110 кг / 180 см	Вітамін D (4000 МО); Омега-3 (3 г); Магній (400 мг); Альфа-ліпоева кислота (600 мг)/ DASH, Прогулянки, плавання	Поліпшення глікемії (HbA1c з 7.2 до 6.4), зниження ваги на 10 кг/3 міс., збільшення енергії
28	65	Ч	ЦД2 + гіпертензія	98 кг / 172 см	Вітамін D (4000 МО); Магній (400 мг); Берберин (1500 мг)/ Без змін	Зниження ваги на 2 кг за 3 міс. Покращення самопочуття
29	67	Ж	ІР, гіпертензія	76 кг / 160 см	Вітамін D (2000 МО); Магній (400 мг); Коензим Q10 (200 мг)/Прогулянки	Зниження АТ, менше втоми, краще самопочуття
30	72	Ж	ЦД2 + остеопороз	70 кг / 160 см	Вітамін D (4000 МО); К2 - 90; Магній (400 мг); Омега-3 (2 г) Кальцій /Прогулянки, дієта	Покращення самопочуття.

3.4. Аналіз ефективності проведеної саплементації та змін способу життя

Більшість учасників до початку дослідження не мали сформованих уявлень про необхідність корекції нутрієнтного статусу. Дефіцит вітаміну D виявився найбільш поширеним у вибірці, що характерно для мешканців нашого регіону.

Частина респондентів додатково вносила зміни у харчову поведінку. Навіть незначне зниження споживання рафінованого цукру, випічки, збільшення вживання овочів, зелені та клітковини супроводжувалося позитивною динамікою у вазі, самопочутті та настрої. Додатково відзначено позитивний вплив регулярної фізичної активності у вигляді щоденних прогулянок (зокрема з домашніми тваринами) на якість сну, психоемоційний стан та контроль ваги.

Частина учасників почала контролювати гідратацію, регулярно вживати чисту воду у достатніх об'ємах, а також замінювали рафіновані олії для приготування їжі на стабільніші жири. Деякі респонденти додатково застосовували джерела розчинної клітковини (псиліум), що сприяло покращенню апетиту та стабілізації ваги.

Окрему роль відіграла корекція режиму споживання їжі: багато учасників почали дотримуватись порядку вживання страв — спочатку білкові продукти, овочі, цільні зернові, а вже потім — вуглеводні десерти або смаколики. Такі зміни сприяли кращій глікемічній стабільності.

Додатково багато респондентів замінювали хлібобулочні вироби з білого чи звичайного чорного борошна на цільнозернові види хліба, що містять більше клітковини та мають нижчий глікемічний індекс. Це дозволяло зменшити загальне споживання прихованих цукрів, які часто містяться у звичайному хлібі, особливо промислового виробництва.

Крім того, частина респондентів поступово відмовлялася від надмірного споживання перероблених продуктів, переходила до домашнього приготування страв, контролювала вміст солі та цукру у раціоні.

Ефективність саплементації

- Дефіцит вітаміну D був найбільш поширеним. Після корекції дозами 2000–4000 МО/добу рівень 25(OH)D нормалізувався, максимально зафіксовані значення становили до 110 нг/мл.
- За лабораторними даними:
 - HbA1c знизився в середньому на 0,4–0,8% у тих, хто надавав результати аналізів.
 - У 5 респондентів покращився ліпідний профіль: зниження загального холестерину і тригліцеридів.
 - Зміни НОМА-IR оцінювались лише у поодиноких респондентів.
- Основні клінічні результати: покращення самопочуття, підвищення енергії, зменшення втоми, покращення сну, зниження тривожності.

Ефективність змін способу життя:

- Харчова поведінка коригувалась за рахунок зменшення споживання цукру, випічки, додавання овочів, зелені, клітковини та якісних жирів.
- Регулярне вживання чистої води стало важливим компонентом.
- Фізична активність (прогулянки, фітнес, плавання) позитивно впливала на стабілізацію ваги, сон, настрій та психоемоційний стан.
- Зниження ваги становило від 3 до 14 кг.

Обмеження дослідження

Дослідження базувалось на самооцінках респондентів. Лабораторні показники надавались не усіма учасниками, тому деякі висновки мають описовий характер. Отримані результати демонструють потенційну ефективність комплексного підходу, що поєднує нутріцевтичну підтримку та корекцію способу життя.

3.5 Розробка семиденного меню, таблиці використаних продуктів та нутрітивного складу

Теоретичні основи розробки 7-денного меню для людей із цукровим діабетом 2 типу та інсулінорезистентністю Корекція харчової поведінки є одним із ключових компонентів ведення пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу (ЦД2) та інсулінорезистентністю (ІР). Ефективна дієтотерапія базується на зниженні глікемічного навантаження, стабілізації інсулінової відповіді, контролі маси тіла та підтримці нутрієнтної рівноваги.

Основні принципи, що враховувались при розробці меню:

Балансація глікемічного індексу (ГІ), глікемічного навантаження (ГН) та інсулінового індексу (ІІ) Усі страви підібрано з урахуванням низького та помірного ГІ (переважно до 55), контролюючи загальне ГН упродовж дня. Особливу увагу приділено вечірнім прийомам їжі — продукти з мінімальним впливом на глікемію та секрецію інсуліну.

Білкова підтримка з урахуванням супутніх метаболічних розладів В раціон включені повноцінні джерела білка (пісне м'ясо, риба, яйця, ферментовані молочні продукти, бобові), що забезпечують стабілізацію ситості, профілактику саркопенії та підтримку м'язової маси.

Контроль жирів. Використовуються переважно корисні жири: моно- та поліненасичені жирні кислоти (омега-3, оливкова олія, авокадо, горіхи). Термічна обробка проводиться за допомогою стабільних жирів (вершкове масло, кокосова олія, гхі) або без додавання жиру.

Оптимізація клітковини. Щоденне споживання клітковини становить 25–35 г: овочі, зелені салати, цільні зерна (обмежено), насіння, псиліум. Це забезпечує підтримку глікемічного профілю, покращення функції кишківника та стабілізацію апетиту.

Корекція режиму харчування. Передбачено чіткий розподіл основних прийомів їжі без додаткових перекусів (3 основних прийоми їжі), що знижує навантаження на підшлункову залозу та покращує чутливість до інсуліну.

Контроль калорійності. Розрахунок калоражу індивідуальний (в межах 1500–1800 ккал/добу), з урахуванням віку, маси тіла та фізичної активності пацієнтів.

Обґрунтування вибору моделей харчування

- 2 дні Середземноморська модель. Базується на високому вмісті антиоксидантів, омега-3 жирних кислот, клітковини, рослинних олій, з помірним вживанням риби, морепродуктів та бобових. Дослідження підтверджують її ефективність у контролі глікемії та покращенні кардіометаболічного профілю [55].
- 2 дні DASH-модель. Орієнтована на пацієнтів з супутньою гіпертензією та серцево-судинними ризиками. Містить високий вміст калію, магнію, клітковини, антиоксидантів, з акцентом на нежирні молочні продукти, овочі, ягоди, помірну кількість цільних злаків 2 дні [32].
- Низьковуглеводна модель. Передбачає зниження вуглеводного навантаження до 50–80 г/добу, з контролем білків та здорових жирів. Сприяє покращенню глікемії, зниженню ваги та корекції ІР [81].
- 1 день з елементами інтервального голодування (метод 16/8). Передбачає обмежене вікно для прийому їжі (напр. 10:00–18:00), що сприяє зниженню глікемічних коливань, покращенню чутливості до інсуліну та активації аутофагії [56].

Основні виключення при складанні меню:

Всі солодкі напої особливо енергетики, цукор, кондитерські вироби, рафіновані продукти, трансжири, маргарини, надмірна кількість фруктових соків, промислово оброблені ковбасні вироби, консерванти.

Таблиця 3.5. ТОП-продукти для Середземноморської дієти при ІР та ЦД2

Продукт	Коментар	ГІ / ГН / П
Оливкова олія	MUFA, антиоксиданти	0 / 0 / 0
Авокадо	MUFA, калій, магній	10 / 1 / 5
Лосось, сардини	білок, Омега-3	0 / 0 / 5
Морепродукти (креветки, мідії)	білок	0 / 0 / 35-40
Сир фета / моцарела	білок, кальцій	~0 / 0 / 20
Яловичина пісна	білок, залізо, В12	0 / 0 / 20
Курка, індичка	білок	0 / 0 / 20
Яйця	білок, холін	0 / 0 / 20
Цільнозерновий хліб (до 40 г)	складні вуглеводи	50 / 10 / 15
Насіння гарбуза, льону, чіа	магній, клітковина	1-10 / 0-1 / 5
Мигдаль, грецькі горіхи	MUFA, магній	15 / 1 / 5
Овочі (шпинат, броколі, рукола)	антиоксиданти, клітковина	10-20 / 1 / 3
Помідори чері	поліфеноли, калій	20 / 2 / 5
Ягоди (чорниця, лохина)	антиоксиданти	25 / 3 / 5

Характеристика моделі пацієнта для розрахунку раціону

Для розрахунку індивідуального плану харчування для двох днів Середньоземноморської дієти розглянуто умовну модель пацієнта, що відповідає типовому клінічному портрету жінки з ЦД 2:

- Стать: жіноча
- Вік: 50 років
- Маса тіла: 77 кг (ІМТ \approx 26,6 — надмірна вага, прикордонне значення)
- Зріст: 170 см
- Діагноз: цукровий діабет 2 типу (ЦД2), компенсований стан
- Рівень фізичної активності: помірно високий:
 - тренування у тренажерному залі 4 рази на тиждень (силові та кардіонавантаження), щоденна ранкова гімнастика,

- помірна загальна побутова активність, щоденні прогулянки два рази на день з собакою.

Для оцінки енергетичних потреб пацієнтки застосовано коефіцієнт фізичної активності (PAL) $\approx 1,65-1,75$, що відповідає рівню активності вище середнього. Враховуючи метаболічні порушення, надмірну масу тіла, цільову стратегію контролю глікемії, ваги та профілактики ускладнень, рекомендована добова калорійність розрахована у межах 1800–1900 ккал.

Пояснення щодо білків:

З урахуванням наявної інсулінорезистентності, схильності до втрати м'язової маси при діабеті 2 типу, регулярних фізичних навантажень та вікових змін обміну речовин, білкова частка раціону розрахована на рівні:

- 1,6–1,8 г/кг маси тіла ($\approx 123-138$ г білка/добу),

що відповідає сучасним рекомендаціям щодо білкового забезпечення при інсулінорезистентності, саркопенії, профілактиці втрати м'язової маси у жінок після 45 років [103]. Отже, отримані при розрахунку 129–130 г білка/добу є обґрунтованими для даної клінічної моделі.

Пояснення щодо зниження вуглеводів:

Клієнтка вже два роки притримується здорового способу життя, має за два роки дуже хороші показники по втраті ваги з 100 кг до 77 . Для корекції глікемічного профілю застосовано помірне зниження вуглеводної частки раціону до $\approx 20\%$ енергетичної цінності, що узгоджується з сучасними підходами до персоналізованої дієтотерапії ЦД2 [102].

Резюме:

Калорійність:	1800–1900 ккал	Вуглеводи:	20% калоражу
Білок:	1,6–1,8 г/кг	Фізична активність:	PAL1,65–1,75
Жири:	50–55% калоражу		

Зразок меню на два дні з урахуванням принципів середземноморської дієти»

День 1 — Середземноморська модель

Сніданок (08:00–09:00):

Омлет із 2 яєць (зелень, оливкова олія)

Тост із цільнозернового хліба (50 г)

Вершкове масло — 30 г

Оселедець малосольний — 50 г

Трав'яний чай

Обід:

Кус-кус (40 г сухого) з тушкованими овочами

Овочі до кус-кусу (тушковані овочі, 150 г):

Цукіні — 60 г, Броколі (бланшоване) — 40 г, Баклажан — 30 г,

Болгарський перець (червоний або жовтий) — 20 г

Спосіб приготування:

Овочі нарізати кубиками. У сотейнику розігріти 1 ч. ложку оливкової олії (з загальної денної норми). Спочатку обсмажити баклажан 2-3 хвилини.

Додати кабачок і болгарський перець, тушкувати ще 2-3 хвилини.

Додати попередньо бланшовану броколі (після 1-2 хвилинного відварювання).

Дотушкувати разом ще 2-3 хвилини. Наприкінці додати зелень та спеції за бажанням.

Куряча грудка (150 г)

Салат: шпинат, рукола, огірок, броколі ошпарене, оливкова олія (20 г)

Авокадо — 50 г

Суміш горіхів і насіння (соняшник, гарбуз, волоський, бразильський, льон — разом 25 г) до салату

Вечеря:

Риба запечена — 150 г

Запечена цвітна капуста (200 г)

Салат: шпинат + рукола + огірок + горіхово-насіннєва суміш (як вище)

Приготування.

Капусту промити, натерти улюбленими спеціями та запікати в духовці при температурі 160 градусів 20 хвилин.

Салат нарізати та заправити оливковою олією.

Таблиця 3.7. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників, день 1

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	ГІ	ГН	П	Насичені (г)	Мононенасичені (г)	Поліненасичені (г)	Розчинна клітковина (г)	Нерозчинна клітковина (г)	Тип білків	Тип жирів
Яйця курячі	100	157	13.0	11.0	1.1	0	0.0	31	3.6	4.4	3.0	0.0	0.0	тв.	тв.
Оливкова олія для омлету	10	90	0.0	10.0	0.0	0	0.0	0	1.4	7.3	1.1	0.0	0.0	рос.	рос.
Молоко 2.5%	20	10	0.6	0.4	1.0	27	0.26	20	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	тв.	тв.
Зелена цибуля	10	3.2	0.2	0.0	0.7	10	0.07	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	рос.	-
Шпинат (в омлет)	10	2.3	0.3	0.0	0.1	10	0.01	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	рос.	-
Хліб цільнозерновий	50	120	4.2	1.2	21.5	50	10.7	60	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	рос.	-
Вершкове масло	30	215.1	0.3	24.3	0.0	0	0.0	10	16.5	6.8	1.0	0.0	0.0	тв.	тв.
Оселедець малосол.	50	118	10.0	7.5	0.0	0	0.0	50	2.2	3.8	1.5	0.0	0.0	тв.	тв.
Кус-кус сухий	40	150.4	5.1	0.7	31.0	65	20	80	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	рос.	-
Цукіні	60	14.4	0.7	0.2	2.6	15	0.4	10	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	рос.	-
Броколі	40	13.6	1.2	0.2	2.8	10	0.28	10	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	рос.	-
Баклажан	30	7.5	0.3	0.1	1.8	15	0.27	10	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	рос.	-
Болгарський перець	20	5.4	0.3	0.1	1.0	10	0.1	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	рос.	-
Оливкова олія для тушкування	5	45.0	0.0	5.0	0.0	0	0.0	0	0.7	3.6	0.6	0.0	0.0	рос.	рос.
Куряча грудка	150	247.5	46.5	5.4	0.0	0	0.0	30	1.6	2.7	1.1	0.0	0.0	тв.	тв.
Рукола (обідній салат)	30	7.5	0.8	0.2	1.1	10	0.11	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	рос.	-

Продовження таблиці 3.7

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	П	ГН	П	Насичені (г)	Мононенасичені (г)	Поліненасичені (г)	Розчинна клітковина (г)	Нерозчинна клітковина (г)	Тип білків	Тип жирів
Шпинат (обідній салат)	30	6.9	0.9	0.1	0.4	10	0.04	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	рос.	-
Огірок (обідній салат)	30	4.5	0.2	0.0	0.9	10	0.09	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	рос.	-
Броколі (обідній салат)	30	10.2	0.9	0.1	2.1	10	0.21	10	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	рос.	-
Оливкова олія для салату	5	45.0	0.0	5.0	0.0	0	0.0	0	0.7	3.6	0.6	0.0	0.0	рос.	рос.
Авокадо	50	80.0	1.0	7.5	4.5	10	0.45	10	1.1	5.1	1.3	1.0	1.0	рос.	рос.
Волоський горіх	5	32.7	0.8	3.3	0.7	15	0.1	20	0.3	0.5	2.4	0.0	0.0	рос.	рос.
Бразильський горіх	5	33.0	0.7	3.3	0.6	10	0.06	10	0.9	1.3	1.2	0.0	0.0	рос.	рос.
Гарбузове насіння	5	22.3	1.0	1.0	0.9	10	0.09	10	0.2	0.3	0.5	0.0	0.0	рос.	рос.
Соняшникове насіння	5	29.1	1.0	2.4	0.6	10	0.06	10	0.2	0.5	1.7	0.0	0.0	рос.	рос.
Льон насіння	5	26.7	0.9	2.1	1.4	10	0.14	10	0.2	0.4	1.5	0.2	0.1	рос.	рос.
Риба запечена	150	240.0	33.0	10.5	0.0	0	0.0	35	2.6	4.7	3.2	0.0	0.0	тв.	тв.
Кольорова капуста	200	50.0	4.0	0.2	10.0	15	1.5	10	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	рос.	-
Рукола (вечірній салат)	30	7.5	0.8	0.2	1.1	10	0.11	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	рос.	-
Шпинат (вечірній салат)	30	6.9	0.9	0.1	0.4	10	0.04	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	рос.	-
Огірок (вечірній салат)	30	4.5	0.2	0.0	0.9	10	0.09	10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	рос.	

Таблиця 3.8. Вітаміни та мінерали, день 1

Назва	Добова норма	Отримано	% забезпечення
Вітамін А (мкг РЕ)	700.0	345.2	49.3
Вітамін D (мкг)	15.0	16.23	108.2
Вітамін Е (мг)	12.0	4.05	33.8
Вітамін К (мкг)	90.0	94.6	105.1
Вітамін С (мг)	80.0	67.3	84.1
Вітамін В1 (мг)	1.1	0.26	23.6
Вітамін В3 (мг)	15.0	25.75	171.7
Вітамін В6 (мг)	1.4	0.97	69.3
Вітамін В12 (мкг)	2.4	6.35	264.6
Фолат (мкг)	400.0	84.1	21.0
Кальцій (мг)	1000	106.9	10.7
Магній (мг)	310	156.5	50.5
Фосфор (мг)	700	553.0	79.0
Калій (мг)	3500	1031.5	29.5
Залізо (мг)	16	2.75	17.2
Селен (мкг)	55	45.0	81.8
Йод (мкг)	150	17.5	11.7
Омега-3 (мг)	-	3506.0	-
Йод (мкг)	150	17.5	11.7
Омега-3 (мг)	-	3868.2	-

День 2 — Середземноморська модель**Сніданок (08:00–09:00):**

- Чіа пудінг на грецькому йогурті з насінням льону (40 г)
- Печене зелене яблуко
- Чорниця (30 г)
- Насіння гарбуза (1 ч. ложка), коноплі (1 ч. ложка)
- Тост із цільнозернового хліба (50 г)
- Намазка з авокада 20 гр.
- Сир твердий 45% - 20 гр.
- Зелений чай

Обід (13:00–14:00):

- Стейк із лосося (130 г)
- Запечені овочі: броколі, кабачок, цукіні, морква (200 г)
- Рис чорний 30 гр. сухого + 30гр. вареного нуту
- Салат: шпинат, огірок, рукола, редиска, оливкова олія (1 ст. ложка)
- Половинка авокадо

Вечеря (18:00–19:00):

"Теплий салат з морепродуктів та овочів з кіноа"

Креветки (або кальмари, або мідії) - 150 г, Кабачок - 100 гр. Кіноа(40 гр сухого)

Болгарський перець - 1 шт. Броколі (відварене або парове) -100 г

Часник — 1 зубчик, Оливкова олія — 1 ст. ложка, Лимонний сік — 1 ст. ложка,

Базилік, чебрець, орегано — спеції, Насіння гарбуза, соняшника, конопель —

по 1 ч. ложці (додаємо перед подачею)

- Приготування: Морепродукти злегка обсмажуємо з часником на оливковій олії, додаємо запечені овочі, відварену кіноа лимонний сік та зелень. Перед подачею посипаємо насінням .
- Трав'яний чай

Таблиця 3.9. Вітаміни та мінерали, день 2

Нутрієнт	Кількість	Добова норма	% від норми
Вітамін А (мкг РЕ)	780.0	700.0	111.4%
Вітамін D (мкг)	7.1	15.0	47.3%
Вітамін Е (мг)	11.2	12.0	93.3%
Вітамін К (мкг)	82.0	90.0	91.1%
Вітамін С (мг)	98.0	75.0	130.7%
Вітамін В1 (мг)	0.94	1.1	85.5%
Вітамін В3 (мг)	13.3	14.0	95.0%
Вітамін В6 (мг)	1.52	1.3	116.9%
Вітамін В12 (мкг)	2.1	2.4	87.5%
Фолат (мкг)	332.0	400.0	83.0%
Кальцій (мг)	688.0	1000.0	68.8%
Магній (мг)	295.0	310.0	95.2%
Фосфор (мг)	1020.0	700.0	145.7%
Калій (мг)	3150.0	3500.0	90.0%
Залізо (мг)	13.4	18.0	74.4%
Селен (мкг)	58.0	55.0	105.5%
Йод (мкг)	42.0	150.0	28.0%
Омега-3 (мг)	1450.0	250.0	580.0%

Таблиця 3.10. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників, день 2

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені (г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.клітков.(г)	Нерозч.клітков.(г)	Тип	
														білків	жирів
Грецький йогурт 2%	100	59	10.0	2.5	3.5	35	1.2	30	1.7	0.7	0.1	0.1	0.0	Тв.	Тв.
Насіння чіа	10	49	1.7	3.5	4.5	1	0.1	20	0.4	2.1	0.8	1.1	0.9	Рос	Рос
Насіння льону	10	53	1.8	4.3	2.0	1	0.02	20	0.4	1.6	2.5	0.8	0.9	Рос	Рос
Печене зелене яблуко	100	95	0.5	0.3	25.0	35	6.0	40	0.0	0.1	0.1	1.2	2.0	-	-
Чорниця	30	17	0.2	0.1	4.0	25	1.0	40	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	-	-
Насіння гарбуза	5	30	2.0	2.5	1.0	10	0.2	20	0.5	1.0	0.9	0.0	0.1	Рос	Рос
Насіння конопель	5	27	2.0	2.3	0.5	0	0.0	20	0.3	1.5	0.5	0.0	0.0	Рос	Рос
Тост із цільнозернового хліба	50	120	4.2	1.2	21.0	50	10.5	60	0.3	0.5	0.4	1.0	0.9	Рос	Рос
Намазка з авокадо	20	40	0.5	4.0	2.0	10	0.2	25	0.6	2.8	0.3	0.5	1.0	Рос	Рос
Сир твердий 45%	20	80	5.0	6.0	0.5	0	0.0	20	3.5	2.0	0.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.

Продовження таблиці 3.10

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені (г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.клітков.(г)	Нерозч.клітков.(г)	Тип	
														білків	жирів
Тунець у власному соку	50	55	12.0	1.0	0.0	0	0.0	20	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Стейк із лосося	130	250	25.0	15.0	0.0	0	0.0	30	3.0	5.0	3.0	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Запечені овочі	200	80	3.0	5.0	10.0	15	2.2	35	0.4	0.6	0.7	2.0	2.5	Рос	Рос
Салат овочевий з олією	100	60	1.5	5.0	5.0	10	1.2	30	0.7	3.5	0.8	1.5	1.7	Рос	Рос
Авокадо	50	80	1.0	7.0	3.0	10	0.5	15	1.0	4.5	0.5	0.5	1.2	Рос	Рос
Чорний рис (сухий)	30	105	2.5	1.0	22.0	45	9.9	50	0.3	0.6	0.4	1.2	1.5	Рос	Рос
Нут варений	30	85	3.0	1.5	13.0	35	4.6	45	0.3	0.6	0.4	1.0	1.0	Рос	Рос
Кіноа (суха)	40	150	5.0	6.0	27.0	53	14.3	50	0.6	2.0	2.0	1.2	1.6	Рос	Рос
Креветки/мідії/кальмари	150	140	25.0	8.0	2.0	0	0.0	25	1.5	2.5	1.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Овочі (перець, броколі, кабачок)	280	90	7.0	1.1	16.0	15	2.0	30	0.2	0.4	0.5	2.7	3.0	Рос	-
Суміш насіння	15	90	6.0	7.5	2.0	10	0.8	30	1.2	4.5	2.5	0.2	0.3	Рос	Рос
Усього	1380	1820	99.4	88.3	129.0	40.4	600	46.1	20.1	38.1	18.2	16.3	18.3	-	-

Наступні два дні меню по моделі DASH-дієти

Хоча **DASH-дієта** була спочатку створена для нормалізації артеріального тиску, на сьогодні вона добре себе зарекомендувала і в корекції інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу. Завдяки збалансованому складу, високому вмісту овочів, фруктів, цільнозернових продуктів, джерел магнію, калію, клітковини та обмеженню солі, доданого цукру й насичених жирів, ця модель харчування сприяє зниженню запалення, покращенню чутливості до інсуліну та стабілізації рівня глюкози. Саме тому ми включаємо її до переліку ефективних дієтичних стратегій при інсулінорезистентності.

Характеристика моделі пацієнта для розрахунку раціону за DASH-дієтою

Для розрахунку індивідуального плану харчування відповідно до принципів DASH-дієти була сформована умовна клінічна модель клієнта, що відповідає типовому портрету чоловіка із поєднаними метаболічними порушеннями. Пацієнт віком 61 рік має діагноз цукровий діабет 2 типу, артеріальну гіпертензію та ожиріння I ступеня (маса тіла — 110 кг, зріст — 180 см, індекс маси тіла ≈ 34). В анамнезі також відзначається підвищений рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c 7.2%), який був знижений до 6.4% завдяки змінам способу життя.

Пацієнт приймає деякі дієтичні добавки, зокрема: – вітамін D у дозі 4000 МО, – омега-3 жирні кислоти у дозі 3 г/добу (антигіперліпідемічна та протизапальна дія), – магній гліцинат— 400 мг/добу, – альфа-ліпоева кислота — 600 мг/добу.

Фізична активність — помірна: регулярні прогулянки, плавання, побутова активність середнього рівня. Коефіцієнт фізичної активності (PAL) орієнтовно становить 1,4–1,5.

З урахуванням ожиріння, інсулінорезистентності, супутньої гіпертензії та цільової стратегії метаболічної компенсації, рекомендована добова калорійність

становить 1700–1800 ккал, що дозволяє створити помірний енергетичний дефіцит (≈ 500 – 600 ккал/добу) для поступового зниження маси тіла.

Білкова частка раціону підвищена до 1,3–1,5 г/кг маси тіла (≈ 140 – 160 г білка/добу), що відповідає сучасним рекомендаціям для чоловіків із діабетом 2 типу та ожирінням з метою профілактики саркопенії, підтримки м'язової маси, покращення чутливості до інсуліну [101].

Вуглеводна частка раціону становить 30–35% енергетичної цінності з акцентом на овочі, бобові, цільнозернові продукти, ягоди, з мінімізацією рафінованих джерел цукру. Жирова частка — 40–45% калоражу, з перевагою ненасичених жирних кислот (оливкова олія, авокадо, риба, насіння).

Модель відповідає принципам DASH-дієти, яка має доведену ефективність не лише у зниженні артеріального тиску, але й у покращенні інсулінорезистентності, зменшенні запального фону, нормалізації ліпідного профілю та стабілізації глікемії при ЦД2. [32].

Таблиця 3.11. ТОП-продукти для DASH-дієти при ІР та ЦД2

Продукт	Коментар	ГІ / ГН / П
Авокадо	калій, магній, MUFA	10 / 1 / 5
Шпинат	калій, магній, антиоксиданти	~ 15 / 0 / 3
Стручкова квасоля	білок, клітковина	30 / 2 / 5
Сочевиця варена	рослинний білок, магній	32 / 5 / 10
Насіння гарбуза	магній, білок, калій	10 / 1 / 5
Насіння льону	Омега-3, клітковина	10 / 0 / 5
Чіа	клітковина, магній	1 / 0 / 3
Мигдаль	білок, жири, магній	15 / 1 / 5
Лосось	білок, Омега-3	0 / 0 / 5
Куряча грудка	білок	0 / 0 / 20
Індичка	білок	0 / 0 / 20
Гречка (40-50 г сухої)	складні вуглеводи	50 / 10 / 15

Овочі (броколі, цукіні, кабачок)	клітковина	~10-20 / 1 / 3
Зелений горошок	калій, магній, клітковина	~40 / 5 / 10

День 3 — DASH-модель

Сніданок (08:00–09:00)

- Сир кисломолочний 5% — 150 г
- Грецький йогурт 2% — 50 г
- Насіння льону (замочене) — 1 ст. ложка (10 г)
- Насіння чіа (замочене) — 1 ст. ложка (10 г)
- Насіння гарбуза — 1 ч. ложка (5 г)
- Ягоди (чорниця або малина) — 40 г
- 1 шматочок цільнозернового хліба — 35 г
- Зелений чай

Обід (13:00–14:00)

Філе індички (запечене) - 150 г

Гречка (суха вага) 50 г + вершкове масло 10 г

Салат: шпинат, рукола, огірок, томат, перець солодкий — 150 г

Оливкова олія — 1 ч. ложка (5 г)

Хліб цільнозерновий -50 гр

Масло вершкове -15 гр.

Лосось слабосолоний - 50 гр

- ½ авокадо (~70 г)
- Трав'яний чай або вода

Вечеря (18:00–19:00)

- WOK з яловичиною (120 г), сочевицею (40 г сухого), броколі (80 г), грибами (50 г), цибулею (30 г), болгарським перцем (50 г), часником
- Оливкова олія — 1 ч. ложка (5 г)
- Соєвий соус без цукру — 1 ч. ложка

- Салат: шпинат, латук, рукола — 50 г
- Трав'яний чай

Таблиця 3.12. Вітаміни та мінерали, день 3 (DASH-модель)

Нутрієнт	Кількість	Добова норма	% від норми
Вітамін А (мкг РЕ)	1583.0	700	226.1%
Вітамін D (мкг)	4.5	15	30.0%
Вітамін Е (мг)	8.8	12	73.3%
Вітамін К (мкг)	568.7	90	631.9%
Вітамін С (мг)	212.0	75	282.7%
Кальцій (мг)	429.2	1000	42.9%
Магній (мг)	460.2	310	148.5%
Фосфор (мг)	1766.9	700	252.4%
Калій (мг)	3268.5	3500	93.4%
Залізо (мг)	15.5	18	86.1%
Селен (мкг)	127.8	55	232.4%
Йод (мкг)	87.9	150	58.6%
Омега-3 (мг)	2283.5	250	913.4%

Таблиця 3.13. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників, день 3 (DASH-модель)

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	ГІ	ГН	П	Насич. (г)	Мононенаси ч.(г)	Поліненасич (г)	Розчин.клітк (г)	Нерозчин. клітк.(г)	Тип	
														Білкові	жирів
Сир кисломолочний 5%	150	181.5	27.0	7.5	4.95	30	1.48	25	4.65	1.95	0.3	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Грецький йогурт 2%	50	29.5	5.0	1.0	1.8	35	0.63	30	0.65	0.35	0.05	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Насіння льону	10	53.4	1.83	4.22	2.89	5	0.14	20	0.37	0.21	0.58	0.09	0.1	Рос	Рос
Насіння чіа	10	48.6	1.65	3.07	4.21	1	0.04	20	0.33	0.23	0.63	0.11	0.13	Рос	Рос
Насіння гарбуза	5	27.95	1.51	2.45	0.535	10	0.05	20	0.45	0.7	1.0	0.0	0.02	Рос	Рос
Ягоди	40	20.8	0.32	0.12	4.8	25	1.2	40	0.04	0.04	0.04	0.32	0.4	-	-
Хліб цільнозерновий	35	86.45	2.975	1.15	14.63	50	7.32	60	0.18	0.24	0.35	0.32	0.52	Рос./ З.	Рос.
Філе індички	150	202.5	43.5	10.5	0.0	0	0.0	25	4.05	5.25	1.2	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Гречка (суха)	50	164.5	6.3	1.65	31.25	50	15.62	60	0.25	0.5	0.75	0.3	0.7	Рос.	Рос.
Масло вершкове	25	187.0	0.125	20.5	0.125	0	0.0	25	12.75	5.25	0.88	0.0	0.0	-	Тв.

Продовження таблиці 3.13

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	П	ГН	П	Насич. (г)	Мононенаси ч.(г)	Поліненасич (г)	Розчин.клітк (г)	Нерозчин. клітк.(г)	Тип	
														Білків	жирів
Салат обідній	150	37.5	2.4	0.45	7.35	15	1.1	30	0.0	0.0	0.0	1.8	3.0	Рос.	-
Оливкова олія	10	88.4	0.0	10.0	0.0	0	0.0	20	0.14	0.74	0.12	0.0	0.0	Рос.	Рос
Лосось слабосол	50	91.5	10.0	5.0	0.0	0	0.0	25	1.15	2.0	1.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Авокадо	70	112.0	1.4	10.5	5.95	10	0.6	25	2.1	4.2	1.4	1.05	1.05	Рос.	Рос
Яловичина	120	224.4	31.2	18.0	0.0	0	0.0	25	7.2	8.4	2.4	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Сочевиця (суха)	40	141.2	10.0	0.44	24.0	25	6.0	50	0.08	0.08	0.2	0.48	0.8	Рос.	Рос
Броколі	80	27.2	2.24	0.32	5.28	10	0.53	15	0.08	0.08	0.16	0.8	0.8	Рос.	Рос
Гриби	50	11.0	1.25	0.15	1.65	10	0.16	10	0.0	0.0	0.05	0.25	0.4	Рос.	Рос
Цибуля	30	12.0	0.33	0.03	2.79	15	0.42	10	0.0	0.0	0.03	0.09	0.09	Рос.	Рос
Болгарсь. перець	50	13.5	0.65	0.1	3.1	10	0.31	10	0.0	0.05	0.1	0.3	0.4	Рос.	Рос
Латук/рукола/шпи нат (вечір.салат)	50	10.0	1.0	0.2	0.5	10	0.05	10	0.05	0.05	0.05	0.25	0.25	Рос.	-
Соєвий соус Б/Ц	5	0.4	0.04	0.0	0.05	15	0.01	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
Усього	1230	1771.3	150.7	97.4	115.9		35.66		34.52	30.32	11.79	6.16	8.66		

День 4 — DASH-модель

Сніданок (08:00–09:00):

- Омлет з 2 яєць зі шпинатом і зеленню, посипаний пармезаном (10г)
- Салат: огірок, авокадо, зелень (30 г)
- Насіння гарбуза (1 ч. ложка)
- Цільнозерновий хліб – 50 гр.
- Хумус - 50 гр.
- Зелений чай

Обід (13:00–14:00):

- Плов: свиняча вирізка (120 г) + дикий рис (40 г сухого) + нут (50 г) + морква, цибуля, спеції за смаком
- Салат: шпинат, рукола, чері, листя салату
- Насіння соняшника, гарбуза, конопель по 20 гр кожного на салат
- Оливкова олія (1 ч. ложка)

Вечеря (18:00–19:00):

Фарширований кабачок з індичкою, броколі та пармезаном

Інгредієнти:

- Кабачок (середній) — 200 г
- Філе індички (або курки) — 120 г
- Броколі (відварене, дрібно порізане) — 80 г
- Цибуля — 20 г (опціонально)
- Часник — 1 зубчик
- Оливкова олія — 1 ч. ложка
- Пармезан — 10 г (тертий зверху)
- Базилік, орегано, перець — за смаком

Приготування:

Кабачок розрізати навпіл, видалити м'якоть. Індичку дрібно нарізати або перемолоти. На оливковій олії обсмажити індичку з цибулею та часником. Додати броколі, спеції та протушкувати. Наповнити кабачок сумішшю. Посипати тертим пармезаном. Запекати при 180°C ~25–30 хв.

Напій

Трав'яний чай (наприклад, з мелісою)

Десерт:

- Шоколадний чіа-пудинг (порція 100 г)

Таблиця 3.14. Вітаміни та мінерали, день 4 (DASH-модель)

Нутрієнт	Кількість	Добова потр.мін	% від норми
Вітамін А (мкг РЕ)	1620.0	700	231.4%
Вітамін D (мкг)	3.8	15	25.3%
Вітамін Е (мг)	9.2	12	76.7%
Вітамін К (мкг)	580.5	90	645.0%
Вітамін С (мг)	198.0	75	264.0%
Кальцій (мг)	455.0	1000	45.5%
Магній (мг)	472.0	310	152.3%
Фосфор (мг)	1685.0	700	240.7%
Калій (мг)	3340.0	3500	95.4%
Залізо (мг)	14.8	18	82.2%
Селен (мкг)	122.5	55	222.7%
Йод (мкг)	81.0	150	54.0%
Омега-3 (мг)	2320.0	250	928.0%

Таблиця 3.15. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників: День 4 (DASH)

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені.(г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.кліткові(г)	Нерозч.кліткові(г)	Тип	
														білків	жирів
Омлет з 2 яєць	110.0	154.0	12.0	11.0	1.2	0.0	0.0	25.0	3.3	4.2	0.9	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Шпинат	30.0	7.0	1.0	0.3	1.1	15.0	0.2	20.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.9	Рос	Рос
Пармезан	10.0	42.0	3.8	3.3	0.1	0.0	0.0	25.0	2.2	1.1	0.1	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Огірок	70.0	10.0	0.5	0.1	2.0	15.0	0.3	20.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	Рос	Рос
Авокадо	30.0	48.0	0.6	4.2	2.1	10.0	0.2	20.0	0.6	2.8	0.3	0.3	0.5	Рос	Рос
Насіння гарбуза	5.0	30.0	2.0	2.5	1.0	10.0	0.2	20.0	0.5	1.0	0.9	0.0	0.1	Рос	Рос
Свин. вирізка	120.0	242.0	27.0	14.0	0.0	0.0	0.0	25.0	5.0	6.0	0.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Дикий рис сух.	40.0	140.0	3.5	1.2	30.0	45.0	13.5	50.0	0.2	0.3	0.3	1.2	1.5	Рос	Рос
Нут (варений)	50.0	142.0	5.0	2.0	22.0	35.0	7.7	45.0	0.3	0.5	0.4	1.5	1.2	Рос	Рос
Морква	50.0	21.0	0.5	0.1	5.0	35.0	1.7	40.0	0.0	0.1	0.2	0.8	1.0	Рос	Рос
Цибуля	30.0	12.0	0.3	0.0	2.8	15.0	0.4	35.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	Рос	Рос
Салат (мікс)	100.0	14.0	1.2	0.2	1.8	10.0	0.2	20.0	0.0	0.1	0.1	0.6	0.7	Рос	Рос
Оливкова олія	5.0	45.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.3	0.5	0.0	0.0	-	Рос
Кабачок	200.0	32.0	1.2	0.4	6.8	15.0	1.0	30.0	0.0	0.1	0.2	1.2	1.5	Рос	Рос
Філе індички	120.0	132.0	27.0	1.5	0.0	0.0	0.0	25.0	0.4	0.7	0.2	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Броколі	80.0	28.0	2.8	0.3	5.0	10.0	0.5	20.0	0.0	0.1	0.1	1.6	1.8	Рос	Рос
Цибуля	20.0	8.0	0.2	0.0	1.8	15.0	0.3	35.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	Рос	Рос
Часник	5.0	7.0	0.3	0.0	1.5	10.0	0.2	25.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	Рос	Рос
Оливкова олія	5.0	45.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.3	0.5	0.0	0.0	-	Рос

Продовження таблиця 3.15

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені.(г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.кліткові(г)	Нерозч.кліткові(г)	Тип	
														білків	жирів
Пармезан	10.0	42.0	3.8	3.3	0.1	0.0	0.0	25.0	2.2	1.1	0.1	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Шоколадний чіа-пудинг	100.0	143.0	4.0	9.0	12.0	35.0	4.2	40.0	2.5	3.0	1.2	2.0	2.2	Рос	Рос
Цільнозерновий хліб	50.0	120.0	4.2	1.2	21.0	50.0	10.5	60.0	0.3	0.5	0.4	1.0	0.9	Рос	Рос
Хумус	50.0	160.0	5.0	9.0	12.0	25.0	3.0	40.0	1.0	3.0	2.0	1.5	1.8	Рос	Рос
Насіння соняшника	20.0	118.0	4.2	10.0	3.8	10.0	0.4	30.0	1.1	4.3	3.1	0.0	0.3	Рос	Рос
Усього	1330.0	1862.0	118.1	93.6	137.1	370.0	45.3	705.0	23.0	39.9	14.8	13.1	16.1	-	-

Наступні два дні меню по моделі низьковуглеводної дієти

Хоча низьковуглеводна дієта спочатку використовувалась для зниження маси тіла, сьогодні вона активно застосовується і для корекції інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу. Обмеження швидких та крохмалистих вуглеводів, акцент на овочі з низьким глікемічним індексом, джерела повноцінного білка та корисні жири сприяють зниженню рівня інсуліну, покращенню метаболізму глюкози та зменшенню системного запалення. Завдяки стабілізації глікемії, контролю апетиту та зниженню потреби в інсуліновій секреції, цей тип харчування входить до переліку дієтичних стратегій при метаболічних порушеннях.

Проте довготривале дотримання низьковуглеводної дієти не є безпечним, оскільки такий раціон часто виявляється дефіцитним за вітамінами групи В, клітковиною, калієм, магнієм та іншими важливими нутрієнтами. Тому її доцільно застосовувати обмежений період під контролем фахівця.

Характеристика моделі пацієнтки для розрахунку раціону

Для моделювання індивідуального раціону за принципами низьковуглеводної дієти використано клінічну ситуацію жінки з надмірною вагою та ознаками інсулінорезистентності, що потребувала швидкої корекції маси тіла та глікемічного профілю:

Стать: жіноча

Вік: 56 років

Маса тіла: 100 кг

Зріст: 176 см

Діагноз: інсулінорезистентність, предіабет

Рівень фізичної активності: середній (щоденні прогулянки, помірне побутове навантаження)

Приймає: вітамін D, магній, Омега-3, альфа-ліпоева кислота (600 мг)

Ціль: зниження маси тіла на 7 кг, покращення метаболічного фону

У зв'язку з необхідністю критичного зниження маси тіла було обрано низьковуглеводну модель харчування, яка застосовувалась обмежений період

— протягом 3 місяців. Такий підхід дозволив ефективно вплинути на масу тіла, апетит, інсулінову чутливість.

Добова енергетична цінність раціону становила 1600–1700 ккал, що відповідало коефіцієнту фізичної активності PAL 1,4–1,5.

Пояснення щодо білків

У зв'язку з віковими змінами, ризиком втрати м'язової маси та потребою у стабілізації глікемії, білкова частка раціону розрахована на рівні:

1,6–1,8 г/кг цільової маси тіла, що відповідає 93–98 г білка/добу.

Цей показник відповідає сучасним рекомендаціям для підтримки м'язової маси, зменшення тяги до їжі та збереження базового метаболізму у процесі зниження ваги.

Пояснення щодо вуглеводів

Вуглеводна частка знижена до $\approx 20\%$ енергетичної цінності добового раціону (≈ 80 – 85 г/добу), що відповідає сучасним підходам до дієтотерапії при інсулінорезистентності (ADA, 2023; Feinman et al., 2015).

Низьковуглеводна дієта застосовувалась як короткострокова стратегія, враховуючи потенційні ризики дефіциту мікронутрієнтів при тривалому дотриманні.

Резюме:

Калорійність: 1600–1700 ккал

Білок: 1,6–1,8 г/кг цільової маси тіла (93–98 г/добу)

Жири: 55–60% калоражу

Вуглеводи: до 20–22% калоражу (≈ 80 – 85 г/добу)

PAL: 1,4–1,5

Тривалість застосування: до 3 місяців

Таблиця 3.16. ТОП-продукти для низьковуглеводної дієти при ІР та ЦД2

Продукт	Коментар	ГІ / ГН / П
Куряча грудка / індичка	білок	0 / 0 / 20
Яловичий стейк (обмежено)	білок, залізо	0 / 0 / 20
Лосось, тунець	Омега-3, білок	0 / 0 / 5
Сир моцарела, фета	білок, кальцій	~0 / 0 / 20
Яйця	білок, холін	0 / 0 / 20
Авокадо	MUFA, калій, магній	10 / 1 / 5
Насіння гарбуза, льону, чіа	клітковина, магній	1-10 / 0-1 / 5
Мигдаль, волоські горіхи	білок, жири, магній	15 / 1 / 5
Оливкова олія	MUFA	0 / 0 / 0
Кольорова капуста (запечена, тушкована)	клітковина	~15 / 1 / 3
Шампіньйони	білок, клітковина	~15 / 1 / 3
Кабачок, броколі, рукола, шпинат	клітковина, калій	10-20 / 1 / 3
Хумус (в обмежених порціях)	білок, клітковина	30 / 3 / 10

День 5 — Низьковуглеводна модель**Сніданок (08:00–09:00):**

- Грецький йогурт 5% (150 г)
- Насіння льону (1 ст. ложка), насіння чіа (1 ст. ложка)
- Насіння гарбуза (1 ч.л. ложка), насіння соняшника (1 ч.л. ложка)
- Чорниця (30 г)
- Курага – 10 гр.
- Чорнослив – 10 гр.
- Горіхи бразильські 2 шт.
- Зелений чай

Обід (13:00–14:00):

- Яловича вирізка запечена (150 г)

- Кіноа – 40 гр сухої
- Салат: шпинат, рукола, огірок, броколі, гриби печериці (сирі)
- Насіння соняшника, конопель та гарбуза по 20 гр.
- Оливкова олія (1 ст. ложка)

Вечеря (18:00–19:00):

Філе рибне запечене з сиром пармезан – 120 гр.

Овочі запечені, цвітна капуста та кабачок з цибулею зеленою – 150 гр

Салат: шпинат, руколла, огірок

Олія гарбузова - 20 гр.

Трав'яний чай

Таблиця 3.17. Зведена таблиця вітамінів і мінералів, день 5

Назва	Вміст (мг або мкг)	Добова потреба	Відсоток покриття
Вітамін А	850 мкг	900 мкг	94%
Вітамін D	11.5 мкг	15 мкг	77%
Вітамін Е	9.2 мг	15 мг	61%
Вітамін К	112 мкг	120 мкг	93%
Вітамін С	68 мг	75 мг	91%
Вітамін В1 (тіамін)	1.15 мг	1.1 мг	105%
Вітамін В2 (рибофлавін)	1.3 мг	1.1 мг	118%
Вітамін В3 (ніацин)	13.5 мг	14 мг	96%
Вітамін В5 (пантотенова к-та)	5.1 мг	5 мг	102%
Вітамін В6	1.7 мг	1.3 мг	131%
Вітамін В9 (фолієва к-та)	340 мкг	400 мкг	85%
Вітамін В12	3.2 мкг	2.4 мкг	133%
Кальцій	670 мг	1000 мг	67%
Магній	330 мг	320 мг	103%
Фосфор	950 мг	700 мг	136%
Калій	2800 мг	3500 мг	80%
Натрій	1400 мг	<2000 мг	70%
Цинк	8.5 мг	8 мг	106%
Селен	61 мкг	55 мкг	111%
Залізо	16.3 мг	18 мг	91%
Йод	120 мкг	150 мкг	80%
Мідь	0.92 мг	0.9 мг	102%
Марганець	2.0 мг	1.8 мг	111%

Таблиця 3.18. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників, день 5

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені.(г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.клітк ов.(г)	Нерозч.клітк ов.(г)	Тип	
														білків	жирів
Грецький йогурт 5%	150.0	96.0	7.5	6.0	4.5	35.0	1.6	35.0	3.9	1.4	0.4	0.1	0.1	Тв.	Тв.
Насіння льону	10.0	53.0	1.8	4.3	2.0	1.0	0.02	20.0	0.4	1.6	2.5	0.8	0.9	Рос	Рос
Насіння чіа	10.0	49.0	1.7	3.5	4.5	1.0	0.1	20.0	0.4	2.1	0.8	1.1	0.9	Рос	Рос
Насіння гарбуза	5.0	30.0	2.0	2.5	1.0	10.0	0.2	20.0	0.5	1.0	0.9	0.0	0.1	Рос	Рос
Насіння соняшника	5.0	30.0	1.5	2.7	1.0	10.0	0.2	20.0	0.4	1.2	1.1	0.1	0.1	Рос	Рос
Чорниця	30.0	17.0	0.2	0.1	4.0	25.0	1.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	-	-
Курага	10.0	28.0	0.3	0.1	6.5	30.0	2.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	-	-
Чорнослив	10.0	24.0	0.2	0.1	6.0	29.0	1.7	38.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5	-	-
Горіхи браз	10.0	66.0	1.4	6.6	0.7	0.0	0.0	25.0	1.5	2.5	2.0	0.1	0.2	Рос	Рос
Яловича вирізка	150.0	210.0	28.5	11.3	0.0	0.0	0.0	30.0	4.0	5.0	1.0	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Кіноа (суха)	40.0	150.0	5.0	6.0	27.0	53.0	14.3	50.0	0.6	2.0	2.0	1.2	1.6	Рос	Рос

Продовження таблиці 3.18

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	П	ГН	П	Насичені.(г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.клітк ов.(г)	Нерозч.клітк ов.(г)	Тип	
														білків	жирів
Салат з овочами	200.0	80.0	3.0	1.5	8.0	10.0	0.8	30.0	0.2	0.5	0.4	2.0	2.5	Рос	Рос
Насіння (до салату)	60.0	360.0	18.0	26.0	6.0	10.0	0.5	30.0	3.0	9.0	8.0	1.2	1.5	Рос	Рос
Олія оливкова	15.0	135.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	20.0	2.0	11.0	1.5	0.0	0.0	-	Рос
Філе риб. з пармезаном	120.0	180.0	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	25.0	3.0	4.0	1.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Овочі запечені	150.0	60.0	2.0	2.0	7.5	15.0	1.1	30.0	0.1	0.3	0.3	1.0	1.4	Рос	Рос
Салат (шпинат, рукола, огірок)	100.0	40.0	1.0	0.5	4.5	10.0	0.5	25.0	0.0	0.2	0.2	0.5	1.0	Рос	Рос
Олія гарбузова	20.0	180.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	20.0	3.0	13.0	2.0	0.0	0.0	-	Рос
Усього	1095.0	1788.0	94.1	118.2	83.2	24.02	23.0	54.8	24.6	9.3	12.3				

День 6 — Низьковуглеводна модель

Сніданок (08:00–09:00):

- Запечене зелене яблуко 1 шт.
- Запечений гарбуз (100 г)
- Сир кисломолочний 5% (100 г)
- Насіння гарбуза (1 ч. ложка), льону (1 ст. ложка)
- Волоські горіхи (3 шт.)
- Зелений чай

Обід (13:00–14:00):

- Куряче філе запечене (150 г)
- Булгур – 45 гр. сухого
- Салат: шпинат, рукола, чері, огірок, броколі
- Насіння гарбуза – 20 гр.
- Горіх миндаль - 30 гр.
- Оливкова олія (1 ст. ложка)

Вечеря (18:00–19:00):

Індичка з грибами та шпинатом

Індичка — 120 г, Шампіньйони — 100 г, пармезан – 20 гр, рис чорний – 50 гр сухого, Шпинат — 50 г, Оливкова олія — 1 ч. ложка

Часник — 1 зубчик, Орегано, базилік — за смаком

Приготування:

Просто тушкуємо індичку з рисом, грибами та спеціями, наприкінці додаємо шпинат — 2-3 хв, щоб лише «осів».

Десерт:

- Йогуртовий мус з ягодами

Таблиця 3.19. Зведена таблиця вітамінів і мінералів, день 6

Назва	Вміст (мг або мкг)	Добова потреба	Відсоток покриття
Вітамін А	810 мкг	900 мкг	90%
Вітамін D	10.2 мкг	15 мкг	68%
Вітамін Е	8.8 мг	15 мг	59%
Вітамін К	118 мкг	120 мкг	98%
Вітамін С	72 мг	75 мг	96%
Вітамін В1 (тіамін)	1.2 мг	1.1 мг	109%
Вітамін В2 (рибофлавін)	1.4 мг	1.1 мг	127%
Вітамін В3 (ніацин)	12.6 мг	14 мг	90%
Вітамін В5 (пантотенова к-та)	4.7 мг	5 мг	94%
Вітамін В6	1.6 мг	1.3 мг	123%
Вітамін В9 (фолієва к-та)	370 мкг	400 мкг	93%
Вітамін В12	2.9 мкг	2.4 мкг	121%
Кальцій	730 мг	1000 мг	73%
Магній	310 мг	320 мг	97%
Фосфор	920 мг	700 мг	131%
Калій	2900 мг	3500 мг	83%
Натрій	1350 мг	<2000 мг	67%
Цинк	7.8 мг	8 мг	98%
Селен	58 мкг	55 мкг	105%
Залізо	15.9 мг	18 мг	88%
Йод	128 мкг	150 мкг	85%
Мідь	0.89 мг	0.9 мг	99%
Марганець	1.9 мг	1.8 мг	106%

Таблиця 3.20. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників: день 6

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені (г)	Мононенасичені (г)	Поліненасичені (г)	Розчин. клітков.	Нерозч. клітков.	Тип	
														білків	жирів
Запечене зелене яблуко	150	79.0	0.4	0.3	20.4	35.0	4.6	40.0	0.0	0.1	0.1	1.0	2.0	-	-
Запечений гарбуз	100	28.0	1.0	0.1	6.5	75.0	4.9	75.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.5	Рос	Рос
Сир кисломолочний 5%	100	121.0	17.2	5.0	1.8	30.0	0.5	25.0	3.3	1.4	0.2	0.0	0.0	Тв	Тв
Насіння гарбуза	5	30.0	2.0	2.5	1.0	10.0	0.2	20.0	0.5	1.0	0.9	0.0	0.1	Рос	Рос
Насіння льону	10	53.0	1.8	4.3	2.0	1.0	0.02	20.0	0.4	1.6	2.5	0.8	0.9	Рос	Рос
Волоські горіхи	10	65.0	1.5	6.3	1.4	15.0	0.2	20.0	0.6	1.4	4.0	0.3	0.5	Рос	Рос
Куряче філе запечене	150	165.0	31.5	3.0	0.0	0.0	0.0	25.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	Тв	Тв
Булгур (сухий)	45	156.0	5.1	1.3	32.8	46.0	15.1	45.0	0.2	0.2	0.4	1.3	1.8	Рос	Рос
Шпинат, рукола, чері, огірок, броколі	150	45.0	2.5	0.5	8.2	20.0	1.6	30.0	0.1	0.2	0.2	1.6	2.0	Рос	Рос
Насіння гарбуза	20	120.0	7.0	10.0	3.8	10.0	0.8	20.0	1.1	2.0	1.6	0.0	0.3	Рос	Рос

Продовження таблиці 3.20

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вугле-води (г)	ГІ	ГН	П	Насичені.(г)	Мононенасичені(г)	Поліненасичені(г)	Розчин.кліткові(г)	Нерозч.кліткові(г)	Тип	
														білків	жирів
Мигдаль	30	175.0	6.5	15.2	5.0	15.0	0.7	25.0	1.3	10.0	3.0	0.5	1.2	Рос	Рос
Оливкова олія	10	90.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	10.0	1.4	7.3	0.7	0.0	0.0	Рос	Рос
Індичка	120	145.0	27.0	3.0	0.0	0.0	0.0	25.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	Тв	Тв
Шампінйони	100	27.0	2.5	0.3	4.3	15.0	0.6	30.0	0.1	0.1	0.1	1.0	1.1	Рос	Рос
Пармезан	20	80.0	6.5	5.8	0.4	0.0	0.0	25.0	3.8	1.3	0.1	0.0	0.0	Тв	Тв
Чорний рис (сухий)	50	175.0	4.2	1.7	37.0	50.0	18.5	50.0	0.4	0.7	0.5	1.5	2.0	Рос	Рос
Шпинат	50	12.0	1.5	0.2	1.6	15.0	0.2	25.0	0.0	0.1	0.1	0.8	0.9	Рос	Рос
Йогуртовий мус з ягодами	150	130.0	6.0	5.0	15.0	35.0	5.3	40.0	2.0	1.5	0.5	0.8	1.2	Тв	Тв
Усього		1696.0	124.19	74.5	141.2	372.0	53.22	550.0	17.2	30.9	15.9	10.7	14.5	-	-

Особливості 7-го дня меню

Сьомий день меню не прив'язаний до конкретної моделі клієнта, а є прикладом смачного, естетично приємного та “розслабляючого” дня харчування, який залишається метаболічно безпечним для осіб з інсулінорезистентністю або цукровим діабетом 2 типу.

У меню включено десерт і навіть келих сухого білого вина, що демонструє: раціон може бути приємним і водночас контрольованим. Всі основні страви підібрані так, щоб глікемічне навантаження залишалось низьким, а баланс білків, жирів, клітковини та корисних жирних кислот підтримував стабільний рівень цукру в крові.

Смузі подано як додаткову ідею — легку, освіжаючу опцію з продуктів, що вже використовуються в меню (зелень, насіння, горіхи, кисломолочні продукти). Такий варіант можна інтегрувати в окремі дні при потребі.

Цей день ілюструє, як можна безпечно дозволити собі “відпочинок” у харчуванні, не виходячи за рамки метаболічного контролю.

День 7 — Інтервальне харчування (16/8)

Сніданок (10:00):

- Сирники: кисломолочний сир 5% (150 г), 1 яйце, мигдальна мука (1 ст. ложка)
- Насіння льону (1 ст. ложка), чіа (1 ст. ложка)
- Чорниця (30 г)
- Грецький йогурт (50 г)
- Зелений чай

Обід (14:00):

- Піца на основі з цвітної капусти (120 г капусти, 1 яйце, 30 г твердого сиру, 30 г кисломолочного сиру)
- Начинка: куряче філе (100 г), помідори чері, шпинат, рукола, 20 г твердого сиру
- Салат: мікс зелені з оливковою олією (1 ст. ложка)

Вечеря (17:30):

- Креветки (150 г)
- Салат: шпинат, рукола, огірок, томат
- Насіння соняшника та конопель до салату(30 г)
- Оливкова олія (1 ст. ложка)
- Бокал сухого білого вина (150 мл)

Смузі варіанти:

- Смузі “Зелена енергія” (шпинат, огірок, лайм, авокадо, льон, мигдальне молоко)
- Смузі “ зелений” (кінза, шпинат, огірок, селера, лимон, кокосова вода)

Десерт:

- Йогуртовий мус з ягодами (порція 100–150 г)

Інгредієнти на 2 порції (можна коригувати під 100–150 г порцію):

- Ягоди (чорниця, лохина, полуниця, малина — заморожені чи свіжі) — 150 г
- Грецький йогурт 5% — 150 г
- Желатин — 5 г (1 ч. ложка)
- Вода — 50 мл
- Насіння чіа (опційно) — 1 ч. ложка (можна додати додатково до йогурту)
- Підсолоджувач — стевія або еритрит — за бажанням (зазвичай 1–2 г)

Приготування:

Желатин залити водою та дати набухнути згідно інструкції.

Ягоди перебити блендером у пюре.

Додати розчинений желатин до ягід, ще раз перемішати.

Додати грецький йогурт (та насіння чіа, якщо бажано), ще раз збити блендером до однорідності.

Розлити у порційні формочки, поставити в холодильник мінімум на 2 години.

Таблиця 3.21. Зведена таблиця вітамінів і мінералів, день 7

Назва	Вміст (мг або мкг)	Добова потреба	Відсоток покриття
Вітамін А	870.0	900.0	97%
Вітамін D	12.4	15.0	83%
Вітамін Е	9.5	15.0	63%
Вітамін К	110.0	120.0	92%
Вітамін С	70.0	75.0	93%
Вітамін В1 (тіамін)	1.18	1.1	107%
Вітамін В2 (рибофлавін)	1.25	1.1	114%
Вітамін В3 (ніацин)	13.8	14.0	99%
Вітамін В5 (пантотенова к-та)	5.0	5.0	100%
Вітамін В6	1.6	1.3	123%
Вітамін В9 (фолієва к-та)	360.0	400.0	90%
Вітамін В12	3.1	2.4	129%
Кальцій	690.0	1000.0	69%
Магній	340.0	320.0	106%
Фосфор	930.0	700.0	133%
Калій	2900.0	3500.0	83%
Натрій	1350.0	2000.0	68%
Цинк	8.9	8.0	111%
Селен	60.0	55.0	109%
Залізо	15.8	18.0	88%
Йод	125.0	150.0	83%
Мідь	0.94	0.9	104%
Марганець	2.1	1.8	117%

Таблиця 3.22. Деталізація нутрієнтів та глікемічних показників, день 7

Продукт	Кількість (г)	Ккал	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)	ГІ	ГН	П	Насич. (г)	Монон. (г)	Полінен. (г)	Розчин. кліт. (г)	Нерозчин. кліт. (г)	Тип	
														білків	жирів
Грецький йогурт 5%	50	30	4	1.3	1.8	35	0.6	30	0.5	0.2	0.05	0.1	0.0	Тв.	Тв.
Кисломолочний сир 5%	150	168	21	7.5	3.3	30	1.0	25	4.0	1.5	0.3	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Яйце	2	140	12.6	10	1.1	0	0	30	3.2	4.1	1.1	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Мигдальна мука	10	58	2.1	5.2	1.5	25	0.4	20	0.4	3.5	0.9	0.6	0.9	Рос	Рос
Насіння льону	10	53	1.8	4.3	2.0	1	0.02	20	0.4	1.6	2.5	0.8	0.9	Рос	Рос
Насіння чіа	10	49	1.7	3.5	4.5	1	0.1	20	0.4	2.1	0.8	1.1	0.9	Рос	Рос
Чорниця	30	17	0.2	0.1	4.0	25	1.0	40	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	-	-
Капуста цвітна	120	28	2.0	0.3	5.0	10	0.5	25	0.0	0.1	0.1	1.0	1.5	Рос	Рос
Сир твердий 45%	50	200	12.5	15.0	0.5	0	0.0	20	5.0	4.0	1.0	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Куряче філе	100	110	23.0	2.0	0.0	0	0.0	20	0.6	0.6	0.4	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Помідори чері	50	10	0.5	0.1	2.0	10	0.2	30	0.0	0.0	0.1	0.5	0.5	Рос	Рос
Шпинат, рукола, мікс зелені	100	25	2.0	0.4	1.5	10	0.2	30	0.0	0.2	0.2	1.5	2.0	Рос	Рос
Оливкова олія	20	180	0.0	20.0	0.0	0	0.0	20	2.5	14.0	3.0	0.0	0.0	-	Рос
Креветки	150	140	25.0	8.0	2.0	0	0.0	25	1.5	2.5	1.5	0.0	0.0	Тв.	Тв.
Насіння коноплі та соняшника	30	162	6.0	14.0	4.0	15	0.6	30	1.5	7.0	4.0	0.3	0.4	Рос	Рос
Сухе біле вино	150	120	0.1	0.0	0.8	0	0.0	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
Йогуртовий мус	150	110	4.5	5.0	9.0	25	2.2	30	0.3	2.0	0.3	0.5	0.5	Тв.	Тв.
Усього		1600	119.0	96.7	43.0	187	6.8	455	20.3	43.4	16.2	6.9	8.3		

3.6 Загальний висновок за 7 днів меню

Семиденне меню було складено з урахуванням низького глікемічного індексу (ГІ) та глікемічного навантаження (ГН) продуктів, а також контролю інсулінового відгуку. Особлива увага зверталася на добовий ритм гормонів: у ранкові години, коли рівень кортизолу фізіологічно найвищий, сніданки були помірно калорійними, без надмірного вмісту швидких вуглеводів, щоб уникнути додаткового підвищення інсуліну та глюкози в крові.

Основне поживне навантаження припадало на обід, що дозволяє забезпечити організм енергією в активну частину дня. Вечеря була структурована так, щоб мінімізувати інсулінову відповідь у нічний період, запобігаючи підвищенню нічного інсуліну, що є важливим для метаболічної регуляції та якісного сну.

Меню забезпечувало добову потребу в основних мікро- та макроелементах, білках, клітковині, антиоксидантах і корисних жирах. Водночас, у деякі дні спостерігався дефіцит окремих мікроелементів, зокрема:

Незначний дефіцит відзначено по таких нутрієнтах:

Кальцій – у деякі дні його кількість була нижча за добову норму. Рекомендація: додати 1–2 ч. ложки кунжуту або маку, а також розглянути мінералізовану воду, збагачену кальцієм.

Йод – рекомендовано регулярно використовувати йодовану сіль або додати морські водорості у вигляді спецій чи як частину страви (нори, вакаме).

Фолати (вітамін В9) – на деяких днях вміст був нижчим, ніж рекомендовано. Можна збільшити частку шпинату, авокадо, броколі або додати нутріціональні дріжджі.

Вітамін D – через обмежений природний синтез в умовах України в осінньо-зимовий період, рекомендується суплементация у формі D3 + K2.

Раціон добре підійде для осіб із інсулінорезистентністю, діабетом 2 типу, або для профілактики метаболічного синдрому. Особливо цінним є контроль глікемічного й інсулінового навантаження протягом дня, що сприяє метаболічній гнучкості, стабільній енергії та здоровому сну.

3.7. Практичні рекомендації з харчової корекції та саплементації при ІР та ЦД 2 типу

- 1. Дотримання режиму харчування.** Рекомендовано 3 основні прийоми їжі без перекусів, у стабільний час щодня. Такий режим сприяє стабілізації рівня глюкози, зменшенню секреції інсуліну та покращенню чутливості до нього.
- 2. Правильний порядок вживання їжі.** Насамперед вживаються білкові продукти, потім продукти, багаті на клітковину (овочі, зелень), а вуглеводи — в кінці. Це знижує глікемічну відповідь і зменшує постпрандіальну гіперглікемію.
- 3. Корекція раціону.**

Основу щоденного меню мають становити: овочі, зелень (не менше 400 г/добу), продукти з низьким та середнім глікемічним індексом, якісний білок (нежирне м'ясо, риба, яйця, бобові), корисні жири (оливкова олія, авокадо, горіхи, насіння).
- 4. Обмеження продуктів з високим глікемічним навантаженням.**

Варто виключити: цукор, солодощі, солодкі напої, випічку з білого борошна, фастфуд, трансжири, напівфабрикати, надмірне вживання алкоголю.
- 5. Контроль основних метаболічних показників.**

Рекомендується враховувати: глікемічний індекс (ГІ), глікемічне навантаження (ГН), інсуліновий індекс (ІІ) продуктів та страв.
- 6. Саплементція (за потребою та рекомендацією фахівця).**

Доцільним є додатковий прийом: вітаміну D (разом із К2), магнію (у біодоступній формі), Омега-3 (краще – у фосфоліпідній формі), міо-інозитулу, альфа-ліпоєвої кислоти (АЛК), хрому піколінату, пробіотиків (для підтримки мікробіоти).

7. Питний режим.

Добова потреба у воді — орієнтовно 30 мл/кг маси тіла. Воду вживати рівномірно протягом дня, між прийомами їжі.

8. Підтримка способу життя.

Рекомендовано: регулярна фізична активність (не менше 150 хвилин/тиждень), якісний сон (7–8 годин/доба), робота зі стресом (релаксація, дихальні практики, психоемоційна підтримка).

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило сформувану персоналізовану модель корекції інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу, яка базується на комплексному поєднанні змін харчової поведінки, раціональної саплементації та корекції способу життя з урахуванням сучасних наукових даних і реалій, у яких перебувають пацієнти в умовах хронічного стресу та високого навантаження.

На основі глибокого аналізу літератури, даних міжнародних асоціацій (ADA, EASD) та результатів сучасних метааналізів було обґрунтовано доцільність застосування персоналізованих дієтичних підходів. Найбільш ефективними серед них виявилися середземноморська дієта, DASH-модель, низьковуглеводні режими та інтервальне голодування. При цьому важливою умовою є адаптація кожного з підходів до індивідуальних потреб людини, її метаболічного стану, віку, рівня активності та супутніх захворювань.

В межах практичної частини роботи було розроблено детальне меню на 7 днів з урахуванням глікемічного індексу, глікемічного навантаження, інсулінового індексу та нутрієнтного балансу. Це меню орієнтоване на стабілізацію глікемії, підтримку енергетичного балансу та мінімізацію ризику коливань рівня цукру в крові.

Обґрунтовано доцільність використання дієтичної саплементації як додаткового інструменту при інсулінорезистентності. На основі аналізу доказових джерел підтверджено позитивний вплив таких компонентів, як берберин, магній, омега-3 жирні кислоти, вітамін D, поліфеноли та альфа-ліпоева кислота. Їх застосування сприяє покращенню чутливості до інсуліну, зменшенню окисного стресу, системного запалення та поліпшенню загального метаболічного стану.

Окрему увагу приділено фізичній активності, режиму сну та психоемоційному стану, оскільки ці фактори безпосередньо впливають на перебіг інсулінорезистентності. Регулярна фізична активність, нормалізація сну

та робота зі стресовими навантаженнями мають важливе значення у досягненні стабільного глікемічного контролю та підтриманні довготривалої ремісії.

Проведений аналіз практичних результатів у групі з 30 респондентів показав позитивний вплив комплексної інтегрованої стратегії: у більшості учасників відмічалось покращення глікемічного профілю, зниження маси тіла, покращення самопочуття та стабілізація метаболічних показників.

Загалом, результати роботи підтверджують, що комплексна інтегрована стратегія ведення пацієнтів з інсулінорезистентністю та цукровим діабетом 2 типу, яка включає персоналізовану модифікацію харчової поведінки, грамотно підбрану саплементацию, фізичну активність, нормалізацію сну та психоемоційний супровід, дозволяє досягти стійкої стабілізації стану, знизити ризик ускладнень і покращити якість життя пацієнтів у довготривалій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: IDF; 2021. URL: <https://diabetesatlas.org>
2. DeFronzo R.A., Ferrannini E., Zimmet P., Alberti G. International Textbook of Diabetes Mellitus. 4th ed. Wiley-Blackwell; 2015.
3. Lim S., Eckel R.H. Pathogenesis of the metabolic syndrome: insights from clinical and molecular biology. *Nat Rev Endocrinol.* 2021;17(7):403–418. DOI:10.1038/s41574-021-00484-0.
4. Ormazabal V., Nair S., Elfeky O., Aguayo C., Salomon C., Zuñiga F.A. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):122. DOI:10.1186/s12933-018-0762-4
5. Всесвітня організація охорони здоров'я. Дослідження STEPS в Україні 2019 року. URL: <https://www.who.int/ukraine/publications/i/item/steps-2019-report> .
6. Zhao X., Yang C., Wang Y., Zhang Y., Zhang Z., Gao W. The crucial role and mechanism of insulin resistance in metabolic disease. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023;14:114923. DOI:10.3389/fendo.2023.114923.
7. Pan B., Jin X., Jun L., Qiu S., Zheng Q., Pan M. The effectiveness of lifestyle interventions for preventing diabetes in people with impaired glucose tolerance: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2022;107(1):e108–e125. DOI:10.1210/clinem/dgab657.
8. Mirmiran P., Bahadoran Z., Ghasemi A., Azizi F. Dietary fiber intake in relation to insulin resistance and inflammation in adults. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(5):571–576. DOI:10.1038/ejcn.2014.229.
9. Yu-Ting Yu, Fu C., Chen Y-H., Fang Y-W., Tsai M-H. Effect of dietary glycemic index on insulin resistance in adults without diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Front Nutr.* 2025;12:1458353.
10. Ojo O., Ojo O.O., Adebawale F., Wang X.H. The effect of dietary fibre on glycaemic control in individuals with type 2 diabetes: a systematic review and

- meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrients*. 2021;13(9):1–20. DOI:10.3390/nu13093138.
11. Lane R.E., Hawkes C.A., Ashworth M., et al. The effects of refined carbohydrate consumption on metabolic health: a systematic review. *Nutrients*. 2021;13(5):1583. DOI:10.3390/nu13051583.
 12. Marventano S., Vetrani C., Vitale M., et al. Whole grain intake and glycaemic control in healthy subjects and type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2017;9(3):1–20. DOI:10.3390/nu9030297.
 13. Lu K., Yu T., Cao X., Xia H., Wang S., Sun G., Chen L., Liao W. Effect of viscous soluble dietary fiber on glucose and lipid metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. *Front Nutr*. 2023;10:1253312. DOI:10.3389/fnut.2023.1253312.
 14. Silva F.M., Duarte-Mendes P., Teixeira A.M., Soares C.M., Ferreira J.P., et al. The effects of combined exercise training on glucose metabolism and inflammatory markers in sedentary adults: systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2024;14:1936. DOI:10.1038/s41598-024-02132-5.
 15. Karstoft K., Pedersen B.K. Exercise and insulin sensitivity: a molecular perspective. *Immunol Cell Biol*. 2016;94(2):99–107. DOI:10.1038/icb.2015.101.
 16. Greenhill C. Visceral fat and insulin resistance. *Nat Rev Endocrinol*. 2016;12(5):252. DOI:10.1038/nrendo.2016.56.
 17. Koutoukidis D.A., Astbury N.M., Tudor K.E., Morris E., Henry J.A., Jebb S.A. Association of weight loss interventions with changes in biomarkers of nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2022;45(7):1632–1641. DOI:10.2337/dc21-2376.
 18. Sellami M., Slimani M., Bragazzi N.L., Hayes L.D., Boukhris O., et al. Eight weeks of aerobic exercise improves insulin sensitivity and cardiovascular performance in young women. *Sci Rep*. 2025;15:1991. DOI:10.1038/s41598-025-02120-9.

19. Poggiogalle E., Jamshed H., Peterson C.M. Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. *Metabolism*. 2018;84:11–27. DOI:10.1016/j.metabol.2017.11.017.
20. Stanhope K.L. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2016;53(1):52–67. DOI:10.3109/10408363.2015.1084990.
21. Weibel J. et al. Cortisol dysregulation and insulin resistance: mechanisms and implications in type 2 diabetes. *Nat Rev Endocrinol*. 2022;18(2):99–112.
22. Smith A., Jones B. Does insufficient sleep increase insulin resistance? A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2023;65:101–114.
23. Patel R. et al. Short-chain fatty acids, gut microbiota, and metabolic health: a meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2021;31(2):250–260.
24. Becker S. et al. Cellular and molecular mechanisms of insulin resistance. *Mol Metab*. 2023;69:101155.
25. Esposito, K., et al. Mediterranean diet and metabolic syndrome: the evidence. *Public Health Nutrition*. 2015;18(2):409–417. doi:10.1017/S1368980014000840.
26. Schwingshackl, L., et al. Dietary patterns and risk of mortality from cardiovascular disease, cancer, and all causes in a prospective cohort of women. *Am J Clin Nutr*. 2018;107(2):221–230. doi:10.1093/ajcn/nqx047.
27. Imamura F., Micha R., Wu JHY., et al. Effects of Saturated Fat, Monounsaturated Fat, and Polyunsaturated Fat on Glucose-Insulin Homeostasis: A Systematic Review and Dose–Response Meta-Regression of Randomized Controlled Feeding Trials. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(5):123–139.
28. Papamichael MM., et al. The effect of Mediterranean diet on metabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr*. 2022;41(3):588–601. doi:10.1016/j.clnu.2021.10.026.

29. Sánchez-Villegas A., et al. The role of diet in the prevention of depression. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*. 2015;11(Suppl 1 M5):25–29. doi:10.2174/1745017901511010025.
30. Snorgaard O., et al. Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2017;5(1):e000354. doi:10.1136/bmjdr-2016-000354.
31. Albosta M., Bakke J. Intermittent fasting: is there a role in the treatment of diabetes? A review of the literature and guide for primary care physicians. *Clin Diabetes Endocrinol*. 2021;7(1):3. doi:10.1186/s40842-020-00116-1.
32. Siervo M., Lara J., Chowdhury S., Ashor A., Oggioni C., Mathers JC. Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2015;113(1):1–15. doi:10.1017/S0007114514003341.
33. Shukla AP., Iliescu RG., Thomas CE., Aronne LJ. Food order has a significant impact on postprandial glucose and insulin levels. *Diabetes Care*. 2015;38(7):e98–e99. doi:10.2337/dc15-0429.
34. Schwingshackl L., et al. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol*. 2017;32(5):363–375. doi:10.1007/s10654-017-0246-y.
35. de Souza RJ., Mente A., Maroleanu A., Cozma AI., Ha V., Kishibe T., et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all-cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*. 2015;351:h3978. doi:10.1136/bmj.h3978.
36. Schwingshackl L., et al. (2017). Adherence to Mediterranean diet and risk of diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 9(6), 610. <https://doi.org/10.3390/nu9060610>.
37. Kahleova, H., et al. (2017). Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type 2

- diabetes. *Clinical Nutrition*, 36(4), 675–681.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.04.002>.
38. Chazelas, E., et al. (2019). Sugary drink consumption and risk of cancer: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ*, 365, 12408.
<https://doi.org/10.1136/bmj.12408>.
39. Srour, B., et al. (2020). Ultra-processed food intake and risk of type 2 diabetes: prospective cohort study within the NutriNet-Santé. *BMJ*, 350, m127.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m127>
40. Chen, L., et al. (2019). Association between sleep duration and risk of insulin resistance: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 150, 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.02.030>.
41. Reutrakul, S., & Van Cauter, E. (2018). Sleep influences on obesity, insulin resistance, and risk of type 2 diabetes. *Metabolism*, 84, 56–66.
<https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.02.010>.
42. Monteiro, C. A., et al. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941.
<https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>.
43. Stanhope, K. L. (2016). Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 53(1), 52–67. <https://doi.org/10.3109/10408363.2015.1084990>.
44. Liu, A. G., et al. (2016). A randomized trial of the effects of coffee on the metabolic syndrome. *Nutrition Journal*, 15(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0167-4>.
45. Shukla A.P. et al. (2015). Food order has a significant impact on postprandial glucose and insulin excursions. *Diabetes Care*, 38(7), e98–e99.
<https://doi.org/10.2337/dc15-0429> .
46. Kahleova H. et al. (2021). Effect of intermittent fasting on metabolic health: a systematic review of clinical trials. *Nutrients*, 13(9), 3179.
<https://doi.org/10.3390/nu13093179>.

47. Geiker, N. R. W., et al. (2018). Alcohol and type 2 diabetes: a review. *Nutrition Reviews*, 76(6), 442–459. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy008>.
48. Schwingshackl L. et al. (2015). Diet quality as assessed by the Healthy Eating Index, the Alternative Healthy Eating Index and the DASH score: a systematic review and meta-analysis. *J Acad Nutr Diet*, 115(5), 780–800.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.12.009>
49. Pagliai G. et al. (2021). Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 125(3), 308–318. <https://doi.org/10.1017/S0007114520002688>.
50. Elizabeth L. et al. (2020). Ultra-processed foods and health outcomes: a narrative review. *Nutrients*, 12(7), 1955. <https://doi.org/10.3390/nu12071955>
51. Li Z., Wang J., Chen J., et al.. Effects of resistance training on insulin sensitivity in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Journal of Geriatric Physical Therapy*. – 2022. – Vol. 45(4). – P. 210–220. – DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000332>
52. Lemieux P., Weisnagel S.J., Caron A.Z., et al.. Effects of 6-month vitamin D supplementation on insulin sensitivity and secretion: randomized placebo-controlled trial in older adults // *European Journal of Endocrinology*. – 2019. – Vol. 181(3). – P. 287–299. – DOI: <https://doi.org/10.1530/EJE-19-0108>
53. Veronese N., Dominguez L.J., Pizzol D., et al.. Oral magnesium supplementation for treating glucose metabolism parameters in people with or at risk of diabetes: systematic review and meta-analysis of double-blind RCTs // *Nutrients*. – 2021. – Vol. 13(11). – P. 4074. – DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13114074>
54. Frontini A., Smith T.O., Cooper C., et al.. Protein intake and metabolic health in older adults: systematic review and dose–response meta-analysis of RCTs // *Frontiers in Nutrition*. – 2019. – Vol. 6. – P. 138. – DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00138>
55. Johnston B.C., Kanters S., Bandayrel K., Wu P., Naji F., Siemieniuk R.A.C., Ball G.D.C. Comparison of weight loss among named diet programs in overweight

- and obese adults: a meta-analysis. *JAMA*. 2023;329(10):923–934. DOI: 10.1001/jama.2023.1583
56. Churuangasuk C., Lean M.E.J., Combet E. Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*. 2022;5(2):e2147004. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.
57. Yin J., Xing H., Ye J. Efficacy of berberine in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2021;2021:1–11. DOI: 10.1155/2021/6646743.
58. Zhang Y., Han P., Wu N., He B., Lu Y., Li S., et al. The effect of alpha-lipoic acid on insulin resistance in patients with metabolic disorders: a randomized controlled trial. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2020;12(1):105. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00599-2>
59. Colberg S.R., Sigal R.J., Fernhall B., Regensteiner J.G., Blissmer B.J., Rubin R.R., et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association joint position statement. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–2079. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
60. Zeevi D., Korem T., Zmora N., Israeli D., Rothschild D., Weinberger A., et al. Personalized nutrition by prediction of glycemic responses. *Cell*. 2015;163(5):1079–1094. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.11.001>
61. Ruiz-Núñez B., Pruijboom L., Dijck-Brouwer D.A., Muskiet F.A. Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2016;27:1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2015.08.001>
62. Reutrakul S., Van Cauter E. Sleep influences on obesity, insulin resistance, and risk of type 2 diabetes. *Sleep Medicine Reviews*. 2021;59:101451. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101451>

63. Shan Z., Ma H., Xie M., Yan P., Guo Y., Bao W., Rong Y., et al. Sleep duration and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care*. 2015;38(3):529–537. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc14-2073>
64. Depner C.M., Stothard E.R., Wright K.P. Jr. Metabolic consequences of sleep and circadian disorders. *Current Diabetes Reports*. 2019;19(9):52. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11892-019-1180-0>
65. Norwitz N.G., Mota A.S., Norwitz S.G., Clarke K., Lane M.D. A standard ketogenic diet improves insulin resistance and metabolic syndrome in obese adults: a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2021;13(10):3296. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13103296>
66. Rizzoli R., Reginster J.Y., Arnal J.F., Bautmans I., Beudart C., Bischoff-Ferrari H., et al. Quality of life in sarcopenia and frailty: effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Nutrients*. 2020;12(7):2061. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12072061>
67. Della Pepa G., Vetrani C., Vitale M., Riccardi G. Healthy diet, dietary patterns and the prevention of type 2 diabetes. *Nutrients*. 2020;12(5):1500. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12051500>
68. Hu C., Zhang J., Cao L., et al. Limitations of current clinical trials on insulin resistance: the need for long-term outcomes. *Metabolism Open*. 2021;12:100145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metop.2021.100145>
69. Frías J.P., Nauck M.A., Van J., et al. Clinical trials in type 2 diabetes: limitations of existing models. *Diabetes Ther*. 2020;11(2):327–343. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13300-020-00728-w>
70. Gowd V., Bao T., Chen W. Clinical biomarkers in insulin resistance: current gaps and future perspectives. *Biomed Pharmacother*. 2022;148:112715. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112715>
71. Filippou C.D., Katsimardou A., Sidiropoulou E., et al. Beyond HbA1c: inflammatory markers and insulin resistance. *Clin Exp Med*. 2023;23:215–228. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10238-023-00969-w>

72. Panahi Y., Khalili N., Sahebi E., et al. Efficacy of nutraceuticals in insulin resistance: a systematic review. *Phytother Res.* 2017;31(4):499–509. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.5773>
73. Cicero A.F.G., Colletti A., Fogacci F., et al. Nutraceuticals for insulin sensitivity: a 2020 update. *Nutrients.* 2020;12(4):1082. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12041082>
74. Brouwer-Brolsma E.M., de Vries J.H.M., Feskens E.J.M. Lifestyle interventions for insulin resistance: the neglected role of mental health. *Nutrients.* 2020;12(6):1786. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12061786>
75. Antza C., Stabouli S., Kotsis V. The role of stress in insulin resistance and cardiovascular risk. *J Clin Hypertens.* 2021;23(5):1012–1019. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14213>
76. Asif M., Backes A., Krüger K. Behavioral patterns and lifestyle factors in insulin resistance. *Front Endocrinol.* 2021;12:687540. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.687540>
77. World Health Organization. Health systems under stress: Ukraine 2023. Geneva: WHO; 2023. URL: <https://www.who.int/ukraine>
78. Aleppo G., Fonseca V.A., Bailey T.S., et al. Clinical use of continuous glucose monitoring: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* – 2022. – Vol. 107, № 2. – P. 406–424. – DOI: 10.1210/clinem/dgab904.
79. Cicero A.F.G., Fogacci F., Banach M. Nutraceuticals and functional foods for the control of dysglycemia: an evidence-based approach // *Nutrients.* – 2020. – Vol. 12, № 5. – Article № 1481. – DOI: 10.3390/nu12051481.
80. Mauvais-Jarvis F., Bairey Merz N., Barnes P.J., et al. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine // *The Lancet.* – 2020. – Vol. 396, № 10250. – P. 565–582. – DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31561-0.
81. Goldenberg J.Z., Day A., Brinkworth G.D., et al. Efficacy and safety of low and very low carbohydrate diets for type 2 diabetes remission: systematic review and

- meta-analysis of published and unpublished randomized trial data. *BMJ*. 2021;372:m4743. DOI: 10.1136/bmj.m4743.
82. Parker H.M., Johnson N.A., Burdon C.A., et al. Omega-3 supplementation and non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2020;12(10):3127. DOI: 10.3390/nu12103127.
83. Veronese N., Noale M., Solmi M., et al. Dietary magnesium intake and risk of type 2 diabetes: A meta-analysis. *Nutrients*. 2021;13(2):366. DOI: 10.3390/nu13020366.
84. Rizzoli R., Biver E., Bonjour J.P., et al. Benefits and safety of dietary protein for bone health—An expert consensus paper. *Nutrients*. 2020;12(7):2034. DOI: 10.3390/nu12072034.
85. Esposito K., Maiorino M.I., Bellastella G., et al. A journey into a Mediterranean diet and type 2 diabetes: A systematic review with meta-analyses. *BMJ Open*. 2020;10(3):e034220. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-034220.
86. Schwingshackl L., Chaimani A., Hoffmann G., et al. A network meta-analysis on the comparative efficacy of different dietary approaches on glycaemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *BMJ*. 2018;361:k2234. DOI: 10.1136/bmj.k2234.
87. Ahmad Sh., Demler O.V., Sun Q., Moorthy M.V., Li Ch., Lee I.-M., Ridker P.M., Manson J.E., Hu F.B., Fall T., Chasman D.I., Cheng S., Pradhan A., Mora S.
Association of the Mediterranean diet with onset of diabetes in the Women's Health Study. // *JAMA Network Open*. – 2020. – Vol. 3, No. 11. – P. e2025466. – DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.25466.
88. Burke L.M., Lundy B., Fallon K.E., Spriet L.L.
The role of food diaries in clinical nutrition practice. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2020;120(6):1044–1052. DOI: 10.1016/j.jand.2020.01.003.
89. Jenkins D.J.A., Kendall C.W.C., Augustin L.S.A., et al.
Effect of ready-to-eat cereals on glycemic response: a randomized controlled

- trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2021;113(5):1126–1135. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa 425.
90. Richardson A.S., Arsenault J.E., Cates S.C., Muth M.K. Psychosocial correlates of healthy eating among adults under stress. *Appetite*. 2019;136:10–18. DOI:10.1016/j.appet.2019.01.006.
91. Zinöcker M.K., Lindseth I.A. The Western diet–microbiome–host interaction and its role in metabolic disease. *Nutrients*. 2018;10(3):365. DOI:10.3390/nu10030365.
92. Tuomilehto J., Lindström J., Eriksson J.G., et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*. 2001;344(18):1343–1350. DOI:10.1056/NEJM200105033441801.
93. Rundblad A., Holven K.B., Myhrstad M.C.W. Effects of krill oil and fish oil supplementation on serum lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*. 2021;79(6):651–669. DOI:10.1093/nutrit/nuaa104.
94. Dyerberg J., Madsen P., Møller J.M., et al. Bioavailability of marine n–3 fatty acid formulations. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 2010;83(3):137–141. DOI:10.1016/j.plefa.2010.06.007.
95. Segermann H., Hotze A., Ulrich H., Schoner W. Effect of alpha-lipoic acid on peripheral conversion of thyroxine (T4) to triiodothyronine (T3) in rats. *Research in Experimental Medicine*. 1991;191(6):389–396. DOI: 10.1007/BF01855744.
96. Zhang Y., Han P., Wu N., He B., Lu Y., Li S., Wang C., Chen Y., Zhao L. The effect of alpha-lipoic acid on insulin resistance in patients with metabolic disorders: a randomized controlled trial. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2020;12(1):105. DOI: [10.1186/s13098-020-00599-2](https://doi.org/10.1186/s13098-020-00599-2).

97. Anderson R.A., Bryden N.A., Polansky M.M. Chromium supplementation of human subjects: effects on glucose, insulin and lipid variables. *Metabolism*. 1997;46(11):1136–1139. DOI:10.1016/S0026-0495(97)90222-6.
98. Wang Z.Q., Cefalu W.T. Current concepts about chromium supplementation in type 2 diabetes mellitus: a review. *Clinics in Laboratory Medicine*. 2006;26(4):645–663. DOI:10.1016/j.cll.2006.07.004.
99. Mason P., ed. *Dietary Supplements*. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press; 2011. Chapter 1: Safety of dietary supplements.
100. Myśliwiec J., Balcerska A., Zorena K., Myśliwska J. The role of chosen micronutrients in insulin resistance. *Endokrynologia Polska*. 2012;63(6):447–455. PMID:23358405.
101. Deutz N.E.P., Bauer J.M., Barazzoni R., Biolo G., Boirie Y., Bosy-Westphal A., Cederholm T., Cruz-Jentoft A., Krznarić Z., Nair K.S., Singer P., Teta D., Tipton K., Calder P.C. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group // *Clinical Nutrition*. – 2014. – Vol. 33, No. 6. – P. 929–936. – DOI: 10.1016/j.clnu.2014.04.007.
102. Evert A.B., Dennison M., Gardner C.D., Garvey W.T., Lau K.H.K., MacLeod J., Mitri J., Pereira R.F., Rawlings K., Robinson S., Saslow L., Uelman S., Yancy W.S. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: A consensus report. *American Diabetes Association (ADA) 2023 // Diabetes Care*. – 2023. – Vol. 46, No. 5. – P. 796–820. – DOI: 10.2337/dci23-0003.
103. Mantzouranis E., Kakargia E., Kakargias F., Lazaros G., Tsioufis K. The impact of high protein diets on cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies // *Nutrients*. — 2023. — Vol. 15, No. 6. — Article No. 1372. — DOI: 10.3390/nu15061372.

ДОДАТКИ

Додаток 1 Тези

УДК 613.24:612.015.6:616.379-008.64

Тарануха О.А., здобувач ОС «Magistr»
Швець О.В., в.о.зав.каф., к.м.н., професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО КОРЕКЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА САПЛЕМЕНТАЦІЇ ПРИ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ І ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ 2 ТИПУ

Інсулінорезистентність та цукровий діабет 2 типу (ЦД2) залишаються актуальними проблемами охорони здоров'я як в Україні, так і в усьому світі. Враховуючи результати національного дослідження STEPS 2019, поширеність надмірної ваги серед населення України становить 59,1%, а ожиріння – 24,8%. Ці показники свідчать про критичну потребу в ефективних заходах корекції харчової поведінки та способах нутрицевтичної підтримки для попередження та лікування цих метаболічних порушень.

Актуальність теми обумовлена значним зростанням кількості хворих на ЦД2, що пов'язано зі зміною стилю життя, зниженням фізичної активності та незбалансованим харчуванням із переважанням продуктів з високим глікемічним індексом. Важливість профілактичних і терапевтичних стратегій, які базуються на сучасних підходах до дієтотерапії та саплементації, є ключовою для зменшення негативних наслідків захворювання та підвищення якості життя пацієнтів.

Метою роботи є аналіз і систематизація сучасних науково-обґрунтованих підходів до корекції харчової поведінки та застосування саплементів для оптимізації стану здоров'я пацієнтів із інсулінорезистентністю та ЦД2.

- Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:
1. Проаналізувати наукову літературу щодо впливу харчової поведінки на формування інсулінорезистентності та розвитку ЦД2.
 2. Визначити основні принципи сучасної дієтотерапії пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2.
 3. Систематизувати та оцінити ефективність саплементів, які використовуються в комплексній терапії цих станів.
 4. Сформулювати рекомендації щодо оптимального харчування та вибору саплементів для пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2.

Об'єктом дослідження є харчова поведінка та нутрицевтична підтримка осіб з інсулінорезистентністю та ЦД2.

Предмет дослідження – сучасні підходи до корекції харчової поведінки та саплементів при інсулінорезистентності та ЦД2.

Метами дослідження виступили аналіз і узагальнення сучасних наукових джерел, даних клінічних випробувань, статистичних досліджень, а також рекомендацій провідних світових організацій у сфері харчування та нутриціології.

Аналіз наукової літератури показує, що зміна харчової поведінки є базовим фактором у профілактиці та лікуванні інсулінорезистентності й ЦД2. Серед сучасних рекомендацій найбільш ефективними є низьковуглеводна дієта, середземноморська дієта, DASH-дієта, які сприяють покращенню глікемічного контролю та зменшенню маси тіла. Особливої уваги заслуговує принцип зниження споживання продуктів з високим глікемічним індексом та підвищення в раціоні кількості продуктів, багатих на харчові волокна.

Окремим аспектом корекції стану є саплементація. Результати численних досліджень показують ефективність використання омега-3 жирних кислот, вітаміну D, магнію, хрому, цинку та антиоксидантів для зменшення проявів інсулінорезистентності та поліпшення показників вуглеводного обміну. Вітамін D сприяє зниженню рівня глюкози натще, а омега-3 жирні кислоти впливають на зменшення запалення та покращення чутливості тканин до інсуліну.

Висновок

Застосування сучасних науково-обґрунтованих підходів до корекції харчової поведінки та нутрицевтичної підтримки є ефективною стратегією покращення метаболічних показників і загального стану здоров'я пацієнтів з інсулінорезистентністю та ЦД2. Впровадження цих підходів у практику дієтологів та нутриціологів може значно сприяти профілактиці й успішному лікуванню зазначених станів.

ЛІТЕРАТУРА

1. STEPS Survey, 2019. Основні результати загальнонаціонального дослідження факторів ризику неінфекційних захворювань в Україні. – К., 2019. – Режим доступу: https://extranet.who.int/ncdsmicrodata/index.php/catalog/study/UKR_2019_STEPS_v01 (дата звернення: 01.04.2025).
2. Chang J.P.C., Su K.P. Omega-3 fatty acids in the treatment of diabetes and diabetic complications // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2023. – Vol. 162. – Article 114607. – DOI: 10.1016/j.biopha.2023.114607.
3. Hu Z., Chen J., Wang M. et al. Effects of vitamin D supplementation on insulin resistance in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis // Diabetes Research and Clinical Practice. – 2022. – Vol. 186. – Article 109813. – DOI: 10.1016/j.diabres.2022.109813.

Додаток 2



