

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ  
УКРАЇНИ

КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 091 Біологія  
освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«Ефективність безмолочної дієти в корекції маси тіла у  
жінок, що займаються оздоровчим фітнесом»**

Здобувача вищої освіти другого  
(магістерського) рівня  
Полюхович Ольги Василівни

Науковий керівник: Палладіна О.Л.,  
кандидат медичних наук

Рецензент: Футорний С.М., доктор наук з  
фізичного виховання і спорту, професор.

Рекомендовано до захисту на засіданні  
кафедри (протокол № 3 від 18.11.2021р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В.А.,  
професор, доктор медичних наук

---

(підпис)

**КИЇВ – 2021**

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ I. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	6
1.1 Молоко. Біохімія молока. Роль та функції.....	6
1.2 Продукти з молока. Різновид, особливості складу..	21
1.3 Побічні реакції організму на молоко та молочні продукти .....	26
1.3.1 Лактоза та лактаза. Непереносимість.....	27
1.3.2 Молочний білок. Алергія на молоко.....	33
1.3.3 Насичені жирні кислоти молока. Рівень холестерину та ССЗ.....	36
1.4 Безмолочна дієта.....	37
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
2.1 Особливості проведення дослідження.....	38
2.2.1 Анкетування.....	38
2.2.2 Антропометричні дослідження. Визначення соматотипу.....	40
2.2.3 Індекс маси тіла та співвідношення окружності талії і стегон.....	42
2.2.4 Розрахунок біологічного віку та коефіцієнту швидкості старіння.....	43
2.2.5 Математичний метод дослідження.....	44
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ.....	45
3.1 Аналіз отриманих результатів.....	45
3.2 Динаміка отриманих результатів.....	48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	50
ДОДАТКИ.....	59

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

WHR - Waist to Hip Ratio, показник співвідношення талії та стегон.

ШКТ – шлунково – кишковий тракт

ССЗ – серцево – судинні захворювання

ЖК – жирні кислоти

НЖК – насичені жирні кислоти

ЛПНЩ – ліпопротеїни низької щільності

ЛПВЩ – ліпопротеїни високої щільності

ЛН – лактозна недостатність

ІІ – інсуліновий індекс

ГІ – глікемічний індекс

$\beta$ -Lg -  $\beta$ -лактоглобулін

МА – молочна алергія

Са – кальцій

Р – фосфор

Ккал – калорії

b-car – бета – каротин

CHOL – холестерин

LACT – лактоза

EFSA - Європейське агентство з безпеки харчових продуктів

## ВСТУП

**Актуальність теми:** Молоко – цінний, натуральний, високопоживний, життєво необхідний продукт, адже склад молока містить всі важливі харчові елементи в легкій формі для засвоєння, необхідних для підтримання життя та розвитку організму з перших днів життя та протягом тривалого часу.

Молоко для більшості – це корисний та звичний продукт з дитинства, бо як же може бути шкідливим те, що було створено для дітей самою природою? Але користь молока для вже дорослого організму скомпрометована багатьма дослідженнями, пов'язуючи його з можливістю спричиняти чи активно впливати на розвиток низки патологічних станів – запальні процеси шкіри, набряки, підвищений холестерин, розвиток атеросклерозу, бронхо – легеневі хвороби, рак, хвороба Альцгеймера тощо.

Понад 85 % населення планети вживають молочні продукти щоденно. В той же час статистика ВООЗ (за 2016 рік) показує, що понад 52% відсотки жителя планети мають надлишкову вагу чи ожиріння, з яких – біля 60% жінок. Тема схуднення та утримання ваги дуже актуальна і багатьом не вдається досягнути мети роками і мало хто пов'язує вживання молочних продуктів з гальмівним ефектом в процесі корекції маси тіла.

Для більш детального визначення та обґрунтування зв'язку молочних продуктів з погіршенням стану здоров'я та спричинення перешкоди в корекції маси тіла було проведене практичне дослідження.

### **Мета магістерської роботи:**

Встановити вплив молока та молочних продуктів на загальний стан здоров'я під час корекції маси тіла у жінок, що займаються оздоровчим фітнесом та визначити ефективність безмолочної дієти.

### **Завдання дослідження:**

1. Розглянути і проаналізувати наукову літературу з метою дослідити склад молока, визначити його вплив на організм дорослої людини, встановити ймовірний гальмівний потенціал в дієті під час корекції ваги.
2. Експериментально дослідити ефективність безмолочної дієти при корекції маси тіла та покращення загального стану здоров'я дорослих жінок з надлишковою вагою.
3. Проаналізувати отриману інформацію, встановити закономірності впливу молока на результати під час корекції маси тіла. Сформулювати висновки та рекомендації щодо вживання молока дорослим жінкам.

### **Об'єкт дослідження:**

Вплив безмолочної дієти на результати корекції маси тіла у жінок, що займаються оздоровчим фітнесом.

### **Предмет дослідження:**

Ерогенний ефект молока та молочних продуктів на організм дорослої людини.

### **Методи дослідження:**

Написання дипломного проекту включало такі методи дослідження: теоретичні (класифікація, синтез, аналіз), емпіричні (експеримент, спостереження, опитування, анкетування), аналіз отриманих результатів шляхом статистичної обробки, узагальнення.

### **Структура роботи:**

Кваліфікаційна магістерська робота представлена на 68 сторінках, з них – 46 сторінок основного тексту, який складається зі вступу, 3х розділів, висновків, списку використаних джерел літератури та додатків. Робота містить 7 таблиць і 7 рисунків.

## РОЗДІЛ І. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Молоко. Біохімія молока. Продукти з молока.

Академік І. П. Павлов, вивчаючи харчову цінність молока та властивості його щодо засвоєння в порівнянні з іншими харчовими продуктами, прийшов до висновку: молоко – це їжа, створена самою природою і відрізняється від інших харчових продуктів. Молоко і молочні продукти повинні становити одну третину добової потреби людини в їжі.

Молоко – це природна повноцінна поживна рідина, продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залозам в період лактації [2] та забезпечує 18 з 22 необхідних поживних речовин (додаток 1). Основна функція молока – вигодовування немовлят перш ніж вони зможуть перетравлювати тверду їжу, тому молоко – перша їжа, яка надає необхідну енергію та поживні речовини для захисту від інфекцій, сприяння імунному дозріванню, забезпечення правильного росту, розвитку організму та формування кісткової маси і встановленні здорової флори кишечника в постнатальному періоді [8], [9], [11].

Молочна продукція є важливим елементом здорового та збалансованого харчування людини і досягає до 35 % калорійності добового раціону. У світовому масштабі понад шість мільярдів людей споживають молоко та молочні продукти, попит молочних продуктів постійно зростає та набирає популярності. Середній рівень споживання молока в світі 116,5 кг в рік на людину [10]. Молоко отримують від сільськогосподарських тварин (корови, кози, вівці, верблюди, кобилиці та ін.), що призначений для споживання в якості натурального молока як самостійного продукту або як сировина для подальшої переробки. Коров'яче молоко є найбільш часто споживаним тваринним молоком та значною мірою комерціалізовано в усьому світі і становить близько 85% світового виробництва молока [44].

**Біохімія молока.** Молоко - багатокомпонентна полідисперсна система, в якій всі складові речовини знаходяться в тонко дисперсному стані, що забезпечує рідку консистенцію молока. Харчову цінність молока становить збалансованість поживних речовин, що входять до його складу. Хімічний склад молока залежить від виду та порід тварин, молочного комбінату – виробника, періоду лактації, сезону, стану здоров'я і віку тварини. До складу входить дві основні частини – вода та сухий залишок.

**Вода молока.** У молоці міститься біля 86 – 89 % води, де 83 – 85 % перебуває у вільному стані, 3 – 3,5 % перебуває у зв'язаному стані.

Зв'язана вода або адсорбційна недоступна для мікроорганізмів, не видаляється із молока шляхом висушування, не розчиняє електроліти, не замерзає при низьких температурах (- 40 °С). Зв'язують воду білкові речовини, фосфатиди і полісахариди. До адсорбційної води відносяться кристалізаційна вода (в молочному цукрі) та вода набухання (знаходиться в ліпофільних колоїдах та впливає на консистенцію молочних продуктів) [55].

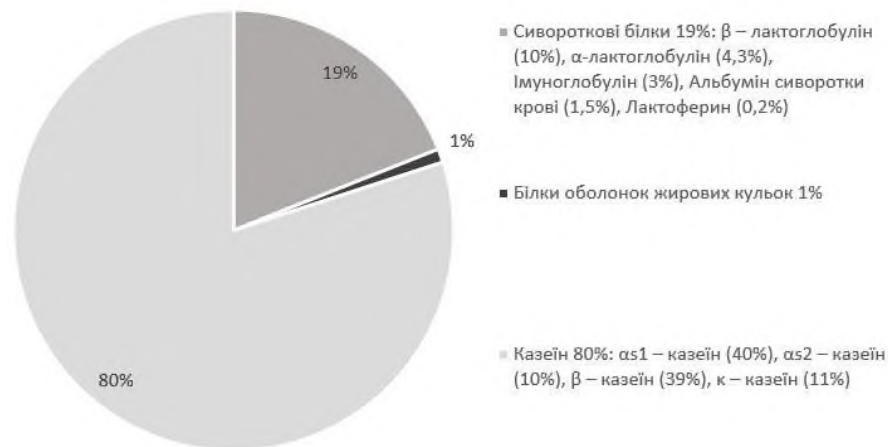
Вільна вода є розчинником органічних і неорганічних сполук (лактози, мінеральних елементів, кислот, ароматичних речовин і ін.), приймає участь у багатьох фізико-хімічних і мікробіологічних процесах. Видалення вільної води відбувається шляхом нагрівання до 100 °, де вона переходить у пароподібний стан, після чого залишається сухий залишок молока.

**Суха речовина (залишок) молока** (11 – 14 %), до складу якої входять всі хімічні складові – білки, жири, молочний цукор, мінеральні речовини, фосфоліпіди, органічні кислоти, вітаміни, ферменти [12]. Під дією різних факторів найбільших змін зазнає вміст жиру. Вміст інших компонентів, таких як білки, молочний цукор, мінеральні солі, відносно постійний. Саме тому якість молока часто характеризують ще за однією ознакою – сухим знежиреним молочним залишком (СЗМЗ), що в середньому становить 8,5-10,5 %.



Мал.1. Біоактивні речовини молока

**Білки молока.** Загальний вміст білків від 2,9 – 4% і мають великий ступінь біодоступності та засвоюваності організмом на 96 – 98%. Біологічно активні пептиди молока виділяються з казеїнів і білків сироватки, містять від 3 до 20 амінокислот на молекулу [8]. Білкову фракцію молока можна розділити на розчинні і нерозчинні білки [12].



Мал. 2 Білки молока

Розчинні білки – сироваткові білки, становлять 20% фракції молочного білка. Головними компонентами є β-лактоглобулін, α-лактальбумін, також альбумін сироватки крові, імуноглобуліни, лактоферин (містить залізо), лізоцим та



деякі інші так звані мінорні білки. Функції: захисна, транспортна, регуляторна. СБ за вмістом дефіцитних незамінних амінокислот (лізину, триптофану, метіоніну, треоніну) і цистеїну є найбільш біологічно цінною частиною білків молока. Імуноглобуліни від 19 до 33% загальної кількості білків, у молозиві вони становлять основну масу (до 90%) сироваткових білків, вони поєднують групу високомолекулярних білків (глікопротеїдів), що виконують функцію антитіл – є носіями пасивного імунітету [6] – мають різко виражені властивості аглютинації - склеювання мікробів та інших чужорідних клітин, а також кульок жиру. В звичайному молоці імуноглобулінів мало (до 10%), в молозиві вони складають основну масу – до 90% СБ. Лактоферин та лізоцим відносяться до ферментів молока, мають антибактеріальні властивості.

Нерозчинні – казеїни, становлять 80% від загальної маси білків молока та вміщує 4 фосфоліпідні фракції і ( $\alpha_1$  – казеїн,  $\alpha_2$  – казеїн,  $\beta$  – казеїн,  $\kappa$  – казеїн та їх фрагменти, різновиди. Фракції та їх різновиди відрізняються амінокислотним складом, зокрема два з найпоширеніших різновидів  $\beta$ -казеїну відрізняються однією амінокислотою в позиції 67 (гістидин – молоко А1 та пролін – молоко А2). Казеїн молока має вигляд міцел – складні комплекси фракцій казеїну з колоїдним фосфатом кальцію – казеїнату кальцію з колоїдним фосфатом кальцію, також до складу входить лимонна кислота, Mg, K, Na [6]. Функції: структурна, зв'язування і транспорт мінеральних солей. Казеїн – високопоживний білок, але перетравлюється значно важче, ніж альбумін і глобулін [56] – до 8 годин.

Вплив казеїну на функціональність ШКТ: ефективно стимулює кишкову секрецію; впливають на шлунково-кишкову екосистему;  $\beta$ -казеїни модулюють кишковий транспорт амінокислот; фрагменти  $\beta$ -казеїну модулюють секрецію слизу клітинами, що виробляють слиз в кишечнику; опіодні пептиди, що вводяться перорально з молочного білка, впливають на постпрандіальний метаболізм шляхом стимуляції секреції поліпептидів

підшлункової залози, інсуліну та соматостатину;  $\beta$ -казоморфіни можуть також модулювати поглинання води та електролітів і надавати протидіарейну дію у тварин і людей, також мають здатність подовжувати час проходження через шлунково-кишковий тракт [71].

До третьої групи відносять білки оболонок жирових кульок (до 1%) [12].

**Ліпіди молока.** Молоко представляє собою емульсію жиру в водневому розчині. Жирова фракція у молоці міститься у вигляді дрібних кульок діаметром 2–3 мкм, вони оточені лецитино-білковою (фосфоліпідною) оболонкою, яка виконує стабілізуючу функцію в якості емульгатора та запобігає їх злипанню. Молочний жир може містити більше 20 жирних кислот. Молочний жир має низьку температуру плавлення (28-34 ° C). Молочний жир є нестійкою сполукою, його склад змінюється під дією високої температури, світла, ферментів (ліпаз), кислот, лугів [11].



Мал. 3. Ліпіди молока

Молочний жир становить від 2,8 до 5,2% загальної маси та складається з: суміші гліцеридів (складних ефірів гліцерину і жирних кислот), фосфоліпідів (лецитин, кефалін та ін.), гліколіпідів, стеринів, вітамінів А, Д, Е, каротиноїди (що зумовлюють жовтий колір) та інших речовин [12], таблиця 1. Молочний жир є

найскладнішим з усіх природних жирів та містить понад 400 різних жирних кислот, основні з них представлені на мал. 3.

Таблиця 1

Середнє значення ліпідів молока на 100 грам продукту

Ліпіди	Коров'яче, мг	Овчинне, мг	Козине, мг
Ліпіди загалом	3,60	7,70	4,20
Тригліцириди	3,50	7,40	4,00
Фосфоліпіди	0,03	0,07	0,04
Холестерин	0,01	0,03	0,03
Жирні кислоти	3,41	7,30	3,98
Насичені	2,15	4,60	2,64
Мононенасичені	1,06	2,39	1,14
Поліненасичені	0,21	0,31	0,21

Лецитин – фосфатид, являється емульгатором молока, сприяє стабілізації жирової емульсії в молоці, сприяє кращому засвоєнню, входить до складу оболонки жирових кульок, виявляє бактерицидні властивості. Це складний ефір гліцерину, жирних кислот і фосфорної кислоти у сполучі з азотовмісною речовиною – холіновим залишком. Залежно від концентрації, його емульсія здатна затримувати розвиток різних бактерій. Фосфоліпіди легко реагують із киснем, зміна їх може відбуватися під впливом світла та підвищенням температур. У молочних продуктах з підвищенням вмісту вологи фосфоліпіди проявляють себе як каталізатори окиснення та викликають небажані окисні процеси.

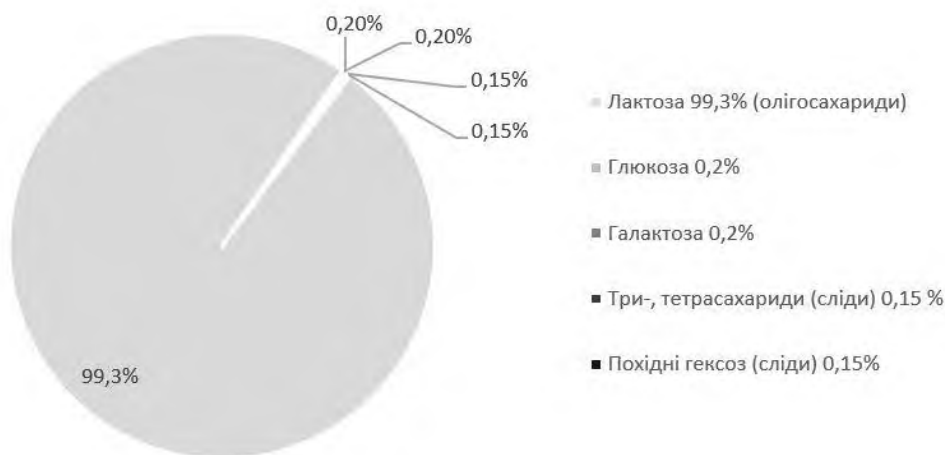
Холестерин – стерин молока, кількість не перевищує 0,06 %. За властивостями і впливом на біохімічні процеси в організмі холестерин є антагоністом лецитину і бере участь у регулюванні клітинного обміну.

Низькомолекулярні кислоти молока знижують температуру плавлення молочного жиру (28 - 33°C), і за температури тіла він перебуває у рідкому стані, тому легше емульгується і засвоюється.

**Вуглеводи молока.** Молочний цукор, або лактоза – це дисахарид, який при гідролізі розпадається на глюкозу і галактозу ферментом лактазою. У кишечнику галактоза сприяє розвитку продуктів молочного бродіння та росту корисної мікрофлори кишківника (в даному разі – новонародженого організму), що гальмує шкідливі гнильні процеси, регулює кальцієвий обмін. Виконує головним чином енергетичну функцію.

Корисні властивості лактози: грає роль пребіотики, покращуючи склад мікрофлори; бере участь у синтезі вітамінів групи В; впливає на засвоєння мінералів – Са, Mg, P та ін.; впливає на власну ферментативну активність; є джерелом енергії.

До загального складу молока входять: лактоза (власне молочний цукор), вільні глюкоза та галактоза, сліди похідних гексоз та інших сахаридів. Відсоткове співвідношення представлено на мал. 4.



Мал. 4. Вуглеводи молока

Вміст лактози в молоці становить 4,7-4,8 %, засвоюваність організмом близько 98%. Надає молоку солодкуватий смак. Розчинність лактози у воді залежить від температури та підвищується при нагріванні (20°C у 100 мл води розчиняється 19 г лактози, при 80°C – 104 г) [12].

При нагріванні молока до температури 95°C викликає появу бурого кольору (реакція Майара або Мейларда) – виникає реакція між лактозою, білками та деякими вільними амінокислотами. В результаті виникають меланоїдини – речовини темного кольору з вираженим смаком карамелі, але не карамелізується.

При нагріванні молока до температури вище 100°C (особливо при стерилізації, високотемпературній обробці) молочний цукор частково перетворюється на лактулозу, яка відрізняється від молочного цукру тим, що містить залишок фруктози, а не глюкози. Лактулоза добре розчиняється у воді, майже вдвічі солодша від лактози, стимулює розвиток біфідобактерій – має властивості пребіотика. Широко використовується у виробництві продуктів дитячого харчування та в медицині (для лікування хвороб кишківника, печінки, діабету, ін.). Може використовуватися як суміш з лактозою – лакто-лактюлоза.

При високих температурах нагрівання (160 – 180°C) молочний цукор карамелізується і розчин набуває коричневого кольору.

Молочне бродіння – основний процес, де задіяні мікроорганізми та ферменти з цукрами молока, важливий у виробництві кисломолочних продуктів, сирів та вершкового масла. Існують декілька видів бродіння – молочнокисле (під дією ферментів молочнокислих бактерій), спиртове за участю дріждів (кефір, кумис, айран), пропіоновокисле (відбувається при дозріванні твердих сирів, сприяє появі «вічок» в сирній масі – накопичення вуглекислого газу), маслянокисле – за участю спорових бактерій, при антисанітарних умовах отримання чи зберігання сировини, це негативний вид бродіння у виробництві, який сприяє псуванню, появі неприємного запаху та смаку, в сирах з'являється спучування.

**Вітаміни молока** є важливою складовою молока, надходять до молока з кормом для тварин та синтезуються мікрофлорою рубця та шлунково – кишкового тракту. Вміст вітамінів залежить від кормів, сезону, стадії лактації, також змінюється при

зберіганні, тепловій обробці. Жиророзчинні входять до складу оболонки жирових кульок і переважають в маслі, у вершках, водорозчинні містяться у вільному вигляді, входять до складу ферментів та містяться здебільшого в молочних продуктах з низьким вмісту жиру. В літній період вміст вітамінів значно вищий за зимовий [6], [12].

Жиророзчинні вітаміни, концентрація яких у молоці залежить від вмісту самого жиру в продукті, тому знежирені молочні продукти мають меншу кількість вітамінів А, D, Е. У деяких країнах знежирене молоко додатково збагачується вітамінами А і D, щоб підвищити його поживну цінність.

Вітамін А (ретинол) 0,004 – 0,1 мг/л, каротин біля 0,02 мг/л. У процесі пастеризації і зберігання молока, особливо під дією світла, кількість вітаміну А зменшується до 20 %, однак при виробництві кисломолочних продуктів вміст його збільшується на 10-33 %. Відіграє велику роль у рості і розвитку організму, підвищує стійкість організму до різних інфекційних захворювань.

Вітамін D (кальциферол) 0,0007 – 0,12 мг/л. Міститься у вигляді вітаміну D<sub>3</sub>, найбільша концентрація в молозиві. Стійкий до високої температури, витривалий під час нагрівання, тому при переробці не руйнується, а переходить з жиром у продукт. Бере участь у будові кісток, а його нестача призводить до розвитку рахіту в дітей, а в дорослих викликає слабкість кісток і суглобів. Останні дослідження показали, що вітамін D має антиканцерогенну, кардіопротекторну та імуномодулюючу дію, впливає на засвоєння Са, формування та збереження сталості кісткової маси.

Вітамін Е (токоферол) до 0,04 мг на 100 г. Має антиокисні властивості, сприяє засвоєнню вітаміну А. Нестача вітаміну Е порушує утворення статевих гормонів гіпофізу і призводить до неплідності. Вітамін стійкий проти дії температури (не руйнується при нагріванні до 170 °С протягом 3 год), кислот, лугів, проте під впливом кисню поволі окислюється.

Вітамін F. Вміст 1,16 – 0,2 г. Група поліненасичених ЖК (ліноленової, лінолевої, арахідонової). Сприяють активізації фізіологічної дії вітамінів С, В1, каротину.

#### Водорозчинні вітаміни.

Тіамін (В1) – 0,02 до 0,007 мг на 100 г. У кисломолочних продуктах на 20-30 % більше, ніж у молоці.

Вітамін В2 (рибофлавін, в молоці називають лактофлавіном), 0,01 до 0,025 мг на 100 г. Надає зеленувато-жовтого кольору сироватці та жовтого молочному цукру-сирцю, входить до складу ферментів, бере участь у вуглеводному і білковому обмінах. Пастеризація та лактація на кількість у молоці не впливає. В кисломолочних продуктах та молозиві його більше, ніж у молоці.

Вітаміни В3, В6, біотин та фолієва кислота стимулюють ріст молочнокислих бактерій та дріжджів, входять до складу коферментів ряду ферментів, за участю яких відбувається синтез жирних та лимонної кислот, багатьох амінокислот.

Вітамін В12 (ціанокобаламін), біля 0,4 мкг на 100 г. В молоці вітамін під захистом від руйнування спеціальним білком, який покращує його всмоктування під час травлення. Вміст вітаміну знижується до 15% при високих температурах пастеризації для тривалого зберігання (від 120°C).

Холін є складовою частиною фосфатиду лецитину і регулює жировий та білковий обміни в організмі. Кількість холіну в молоці досягає 6 – 48 мг, молозиво містить в 5-6 разів більше.

Вітамін С, від 0,1 до 0,25 мг на 100 г. Дуже чутливий до окислення (при зберіганні протягом 48 годин – руйнується на 18%, 72 години – на 67%, загальні втрати вітаміну С при транспортуванні та зберіганні до 50%), руйнується при високій температурі (під час пастеризації руйнується до 30 %) та в лужному середовищі, від ультрафіолетового випромінювання. Якщо видоєне молоко негайно охолоджують, то збереження вітаміну С поліпшується [50].

**Мінеральні речовини молока.** Мінеральна фракція займає близько 8–9 г на 1 л (до 1%), містить катіони (кальцій, магній, натрій і калій) та аніони (неорганічний фосфат, цитрат і хлорид), які відіграють важливу роль у структурі та стабільності міцел казеїну [15 – 17, 21], містяться у міцному поєднанні з органічними речовинами (у складі білків, ферментів, нуклеїнових кислот) та ін. Солі у молоці перебувають у формі колоїдних і молекулярних розчинів, що забезпечує легкість засвоєння.

Молоко є хорошим джерелом кальцію, магнію, фосфору, калію, селену та цинку, також невелика кількість міді, заліза, марганцю та натрію, загалом біля 22 елементів.

Концентрація мінералів залежить від породи тварин, сезону, стану здоров'я та харчування. Також впливає час лактації, і найважливіші зміни в складі відбуваються в районі пологів; таким чином, концентрація кальцію в молозиві набагато вища, ніж у звичайному молоці, і ближче до кінця лактації [14].

Мікроелементи розподіляються по різному, з них приблизно 67 % кальцію, 35 % магнію та 44 % фосфату становлять солі, пов'язані з міцелою казеїну, а решта розчиняється у сироватковій фазі, незначна частка кальцію пов'язана з  $\alpha$ -лактальбуміном [20,21]. Жоден макроелемент не зв'язується у значній кількості з жировими кульками та лактозою.

Кальцій (Ca) – найважливіший макроелемент молока, міститься в легкозасвоюваній формі та збалансований з фосфором. Ca присутній у вигляді вільного або іонізованого кальцію — 11 % від усього кальцію (8,4—11,6 мг%), фосфатів і цитратів кальцію — близько 66 %, кальція, що міцно пов'язаний з казеїном — близько 23 %. У процесі теплової обробки молока змінюється склад і співвідношення солей кальцію та перехід у погано розчинну форму – фосфат кальцію. Кальцій важливий при побудові кісткової, мозкової та нервової тканин, але для його засвоєння потрібні певні умови, насамперед достатній вміст магнію.



Фосфор в молоці має найбільш цінну форму – казеїнкальційфосфатний комплекс. Неорганічна форма Р необхідна для розвитку молочнокислих бактерій. Під час зберігання молока за будь-якої температури, частина Р перетворюється з неорганічних сполук («неорганічний фосфор») на органічні, завдяки життєдіяльності мікроорганізмів. Висока температурна обробка молока зменшує вміст у ньому розчинного фосфору: він випадає в осад у вигляді фосфату кальцію. Встановлено, що співвідношення кальцію і фосфору в їжі має бути оптимальним, тільки тоді вони задовільно засвоюються. Саме у такому співвідношенні і містяться кальцій і фосфор у молоці.

### **Ферменти та інші речовини молока**

В молоці міститься біля 100 видів ферментів, які є продуктами життєдіяльності молочної залози та мають різне походження – нативне та мікробне. Деякі з них використовують в промисловості як показник якості молока. Ферменти в молоці знаходяться в вільному стані та пов'язані з казеїновими міцелами і оболонками жирових кульок.

Фактори, що впливають на дію ферментів: температура відповідає за швидкість і коливається в межах 40 – 50°C, при температурі від 65°C – фермент деактивується; рН середовище – при занадто кислому чи, навпаки, лужному середовищі фермент піддається денатурації. Для різних ферментів є свій оптимум середовища. Теплова денатурація має практичне значення – збереження продукту від ферментативного псування [12]. Найбільш практичну дію мають оксидоредуктази та гідролази. Оксидоредуктази – велика група ферментів, що відповідають за окисно – відновних реакцій. Представники: пероксидаза, лактопероксидаза, каталаза, редуктаза, оксидаза, лактатдегідрогеназа та інші. Гідролази – ферменти прискорюють розщеплення жирів, вуглеводів, білків та інших складних з'єднань. В молоці містяться ліпаза (розщеплення жирів), фосфатаза (каталізує розпад ефірів), протеаза (розщеплення білків), лактаза

(розщеплює лактозу), амілаза (каталізує гідроліз крохмалю), лізоцим або мурамідаза, інші [50].

Гормони у молоці: пролактин, тироксин, окситоцин, кортикостероїди, адреналін, інсулін, гормони статевих залоз тощо.

Імунні тіла в молоці. Це імунні тіла тварин, до яких належать антитоксини, аглютеніни, опсоніни, преципітини та ін. Вони потрапляють у молоко з крові, особливо багато їх у молозиві, де вони мають особливе профілактичне значення, тому що захищають організм новонародженого від дії хвороботворних мікробів, сприяють захисних властивостей – імунітету. Вони зумовлюють також бактерицидні властивості молока.

Лактеніни – один з антимікробних факторів (природний антибіотик) [22], що зумовлюють бактерицидні властивості сирого молока, здатні затримувати ріст молочнокислих та інших бактерій. Існує дві фракції: лактон L1 (глютенін) та лактин L2 (пероксидаза). Ефективність знижується при температурі 22°C, а при 70°C - руйнується

Гази у молоці. 50-80 мл газів в 1 літрі молока. Найбільше вуглекислого газу (55-73 % ), азоту (23-32 %) і кисню (4-11 %). Зменшується вміст газів при зберіганні та нагріванні. У сироватці багато газів – близько 170 мл в 1 л.

### **Роль та функції молока для організму**

Молоко – біоактивна, складна речовина, що забезпечує повноцінне становлення нового організму з перших хвилин життя. Багаточисленні дослідження виявили широкий спектр унікальних біологічно активних сполук, таких як імуноглобуліни, антибактеріальні пептиди, протимікробні білки, олігосахариди, ліпіди та інші компоненти у низьких концентраціях, але з великим вирішальним потенціалом впливом на становлення подальшого метаболізму [11]. Молочні продукти - це комплексні продукти харчування, що містять багато

необхідних компонентів та виконують роль функціонального продукту в житті людини – швидко, зручно, смачно, корисно, вони займають суттєву частку збалансованого харчування не тільки малюків, але й дорослих людей [1].

Але дослідження постійно тривають і на разі показали суперечливі результати щодо комплексного впливу молока на здоров'я дорослої людини. Важливо пам'ятати, що людина – єдиною особиною між дорослими ссавцями, які продовжують пити молоко після грудного відлучення. Дослідження підтверджують значущу роль молочних продуктів загалом, молоко включено як важливе джерело макро- та мікроелементів, що обґрунтовує присутність в здоровому харчуванні; тоді як інші припускають можливий зв'язок споживання молока з підвищеним ризиком захворювань, таких як ССЗ, діабет та рак [72, 73].

Виділяють чотири основні сфери біоактивності компонентів молока [8]:

- 1) Імунологічний розвиток, забезпечення захисту, побудова власного імунітету;
- 2) Розвиток шлунково-кишкового тракту;
- 3) Розвиток та зростання дитини;
- 4) Мікробна активність, включаючи дію антибіотиків і пробіотиків.

### **Зберігання, транспортування, термічна та механічна обробка**

Зберігання, транспортування, обробка молока викликають низку факторів, які впливають на якість самого молока та кінцевих продуктів, адже відбуваються структурні зміни основних компонентів – жиру і білків, мінерального та вітамінного складу, ферментів, бактеріальної флори.

Первинне зберігання сирого молока впродовж 24 годин при 4 ° С не викликає помітного зниження вмісту вітамінів, частково змінюються молочний

жир та білок. Вітамін С руйнується на 18% при зберіганні протягом 2 діб, до 70% протягом 3 діб.

Теплова обробка молока майже повністю знищує мікроорганізми, попереджує їхнє розмноження. Головна мета стерилізації – перетворити продукт на більш безпечний, не допустити розмноження патогенної мікрофлори, подовжити термін зберігання. Частково руйнуються вітамін С (до 75%), вітамін А (до 20%), вітамін В1 (до 25%), В 12 (до 15%), також відбувається денатурація сироваткового білка (імуноглобуліни, сироватковий альбумін та р-лактоглобулін). Також нагрівання призводить до змін солей молока – набування погано розчинної форми, що призводить до погіршення здатності молока до сичужного згортання. Стерилізація молока також викликає розпад лактози з утворенням вуглекислого газу та кислот - мурашиною, молочною, оцтовою, лактоза вступає в реакцію з лізином (погіршує засвоєння організмом амінокислоти) та підвищує його кислотність на 2-3 ° Т.

При тепловій обробці інактивується більшість нативних і бактеріальних ферментів молока. Найбільш чутливі до нагрівання амілаза, лужна фосфатаза, каталаза та нати на ліпаза. Вони інактивують при нагріванні від 75 до 80 °С. Порівняно стійкі до нагрівання кисла фосфатаза, ксантинооксидаза, пероксидаза, бактеріальні ліпази та протеїнази. Пероксидаза втрачає активність при нагріванні молока до температури вище 80 °С.

## 1.2. Продукти з молока. Різновид, особливості складу.

Молочна індустрія забезпечує населення сотнями видів молочної продукції, при розробці кожного враховує смакові звички споживачів, популярність продукту, дієтичну цінність та ефективність його виробництва. Харчова цінність різних видів продуктів представлена в додатку 2.

Класифікація молочної продукції: молоко питне та вершки; кисломолочні продукти (йогурт, кефір, ацидофілін, сметана, ряжанка, кумис, інші); масло коров'яче (вершкове та топлене), жир молочний; сири (сичужний, твердий, напівтвердий, м'який, плавлений і кисломолочний); молочні консерви (згущені) та сухі молочні продукти (молоко і вершки); морозиво; сироватка молочна; десерти і пасти молочні; казеїн; лактоза [57, 58].

Усі види молока розрізняються, насамперед, за вмістом основних компонентів (молочного жиру, молочного білку та лактози), за харчовими добавками та наповнювачами, а також за способом теплової обробки. Різні продукти з молока мають різний вплив на організм людини, тому важливо враховувати специфіку та склад чи якість продукту. Згідно Закону України на молоко та молочну продукцію, що набрав чинності в 2004 році, прийнято такі основні терміни, що характеризують молоко та молочну продукцію: молоко (натуральне, відновлене, ірекомбіноване), молочні продукти, молочна продукція, молочний складовий продукт (до складу входить молоко та немолочні добавки понад 50%), молокозмісний продукт (вміст сухої частки молока не менше 20%) та інші [7,59]. Інгредієнти немолочного походження – це стабілізатори, антиокислювачі, консерванти, підсолоджувачі, ароматизатори, рослинні жири, отримані шляхом гідрогенізації, супроводжується ізомеризацією ЖК, цей процес призводить до накопичення в гідрогенізованому жирі трансізомерів ЖК (від 30%), тоді як у вершковому маслі масова частка їх не перевищує 8%. Такі продукти не містять живої молочнокислої мікрофлори [7].

Молоко питне буває сире або, в залежності від термічної обробки, пастеризоване і стерилізоване. Термічна обробка проводиться з метою обеззаражування та продовження терміну зберігання. З пастеризованого молока виготовляють: незбиране та нормалізоване молоко, підвищеної жирності, знежирене, пряжене, білкове та вітамінізоване (з вмістом вітаміну С до 10%). Масова частка жиру молока коливається від 0,1 до 3,2%, пряжене або підвищеної жирності досягає 6%. Вміст жиру впливає на біохімічний склад молока.

Кисломолочні продукти утворюються внаслідок біохімічних процесів – кисломолочного і спиртового бродіння лактози, також коагуляції казеїну під дією молочної кислоти та завершальна стадія – гелеутворення [6]. Для виготовлення використовують пастеризоване, стерилізоване або пряжене молоко. В свою чергу поділяються на: кисломолочні напої, сметану, кисломолочний сир (творог), творожні продукти. Кисломолочні продукти активно використовуються в харчуванні дієтичному, фітнес чи лікувально – профілактичному. Корисні властивості: покращують обмін речовин, стимулюють виділення шлункового соку, збуджують апетит, пригнічують гнильну мікрофлору та гальмують гнильні процеси, припиняють утворення отруйних продуктів розпаду надлишкового білка за рахунок наявності мікроорганізмів, що здатні приживатися в кишечнику. Дієтична цінність кисломолочних продуктів визначається їх хімічним складом – частка жиру, лактози, білка, інші добавки. Існує два способи виробництва – термостатний (виробництво при низьких температурах, зі збереженням мікрофлори; має короткий термін придатності 3...5 діб) та резервуарний (при виробництві використовується термінізація, молоко нагрівають до 72...75°C, вміст білку, жиру та вуглеводів зберігається, мінералів та вітамінів знижується, мікрофлора гине; термін придатності подовжений до 14...21 діб).

Лікувальні та дієтичні властивості кисломолочних продуктів науково обґрунтував Мечников І.І., засвідчуючи, що молочна кислота, яка утворюється в

процесі сквашування, пригнічує розвиток гнилісних бактерій кишківника; молочнокислі бактерії виробляють антибіотики (низин, лактолін, стрептоцин); деякі культури молочнокислих бактерій збагачують продукти вітамінами В1, В2, В12, С і РР.

- Йогурт виробляється з нормалізованої молочної суміші шляхом сквашування його чистими культурами термофільного стрептокока (*Str. thermophilus*) та болгарської палички (*Lbm. bulgaricum*). Масова частка жиру 0,1 ... 9,5%.
- Кефір виробляють із молока шляхом сквашування закваскою, приготовленою на кефірних грибках. Масова частка жиру 1,0%, 2,5%, 3,2%. Допускається додавання вітамінів С та А, також біфідобактерії, лактулозу, полівітамінний премікс, b-car.
- Ацидохілін виготовляється з пастеризованого нормалізованого або знежиреного молока шляхом сквашування заквасками, приготованими на чистих культурах ацидофільної палички, молочнокислих коків та кефірних грибків. Масова частка жиру 0,1%, 1,0%, 2,5%, 3,2%.
- Сметана одержують при мимовільному сквашуванні вершків (найбільш жирна частина молока, 20-35% жиру), яке відокремлюється шляхом відстоювання молока або сепарування. Масова частка жиру 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Термін придатності сметани в герметичній упаковці сягає 7 діб.
- Масло вершкове – продукт з коров'ячого молока, що складається, переважно, з молочного жиру. Жовтого кольору набуває за рахунок вмісту бета – каротину. Також містить високий рівень вітаміну А та Д. Окрім звичайного масла може бути топлене (99% жиру), спреди (до основного складу додаються немолочні жири). Масова частка жиру в маслі 62... 82,5%, 99%.
- Кисломолочний сир (творог) отримують при природному скисанні молока або шляхом сквашування пастеризованого (незбираного або знежиреного) з додаванням закваски, яка складається з чистих культур молочнокислого

стрептококу, сичужного ферменту чи пепсину. Масова частка жиру 0,2... 9,5%. За своїм складом відрізняється великою кількістю білка (близько 4%), солей кальцію при помірному вмісті жиру (виняток жирні сорта від 18% жиру). Знежирений сир зменшує процеси бродіння тваринних білків в їжі.

- Твердий сир – продукт з молока, яке згортається під впливом осаджувальних факторів (тепла, молочної кислоти і сичужного ферменту), відокремлюється від водянистої сироватки у вигляді сирної маси (творогу), з якої різними методами виготовляють сири. Сир є висококалорійним продуктом з багатим вмістом білків, кальцію, фосфору, вітаміну А, вітамінів групи В та натрію (додаток 3). Співвідношення жирів і білків у ньому дуже вдало збалансоване. Лактоза під час дозрівання сирів піддається впливу молочнокислих бактерій і досить швидко, через 5 – 10 днів, повністю зброджується, перетворюючись на молочну кислоту [11]. Сири можуть додатково збагачуватись пліснявою (роду *Penicillium*), травами (свіжими чи сушеними), горіхами, соком чи спеціями [1,64]. Сири класифікуються за твердістю, ступенем зрілості та технологією виготовлення (передусім за типом використовуваної мікрофлори) та вмістом жиру.

- За технологією виготовлення – сичужні, кисломолочні, сировоткові.

- За твердістю, в більшості, сичужні сири, діляться на: дуже тверді або витримані (пармезан, пекорино, романо), тверді (голландський, швейцарський, чеддер, російський), напівтверді (литовський, маасдам, мюнстер) та м'які (камамбер, рокфор, брі, горгонзола); розсільні – сулугуні, бринза, осетинський, фета. Сири можуть додатково збагачувати пліснявою.

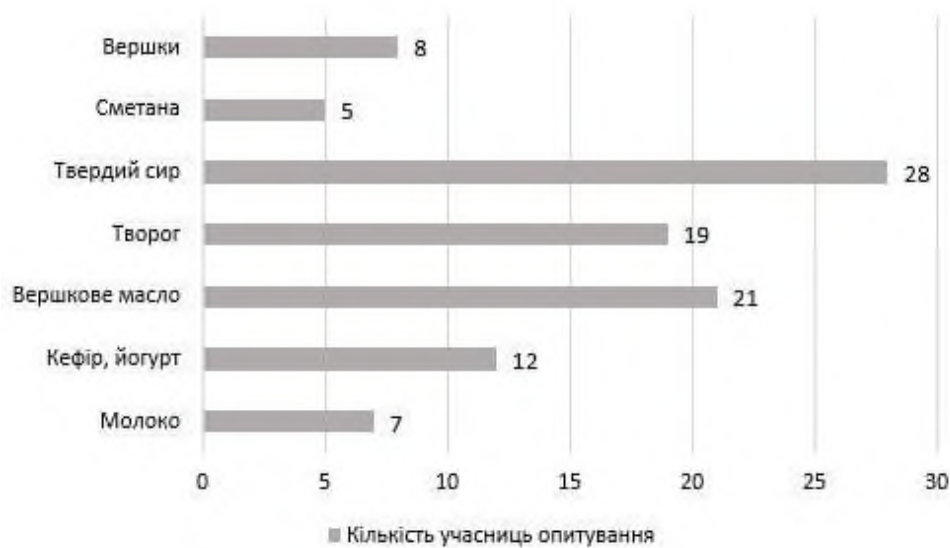
- За вмістом жиру в сухій речовині сири бувають 17 %... 65%.

- Кисломолочні (з використанням молочної кислоти, яка утворюється в молоці при додаванні молочнокислих заквасок). Представники: сир кисломолочний (творог),



сир кисломолочний зернений, плавлений або топлений сири (з додаванням солей-плавителів), сывороткові сири (рікота, брйонуст, вурда).

Молочні продукти займають важливу ланку в щоденному харчуванні. Було проведено опитування, для виділення найбільш популярних видів молочної продукції серед споживачів (жінок), результати представлені в діаграмі на мал.7.



Мал. 5. Рейтинг споживання молочної продукції серед жінок

Молочна промисловість активно працює над тим, щоб молочні вироби наблизити до функціональної їжі, щоб вона виконувала не тільки свою основну функцію, але й мала певну користь для здоров'я людини – збагачення біоактивними компонентами, такими як вітаміни А, Д, С, ферментами (лактозою), регуляція жирності чи вмісту білку продукту тощо.

Молочний «фаст-фуд». Широко представлені у вигляді готових творожних виробів (запіканки, сирники), напівфабрикати, творожні маси, глазуровані сирки, додавання в йогурт, кефір чи інші напої смакові наповнювачі, тощо. Представлені продукти мають досить велику популярність, але несуть певну шкоду у вигляді надлишкового цукру в харчуванні, джерело синтетичних харчових компонентів.

### **1.3. Негативні прояви впливу молока та молочних продуктів на організм**

Молоко вважається сильним алергеном, що викликає низку побічних реакцій, також зловживання може негативно відобразитися на загальний стан здоров'я або спричинити розвиток деяких хвороб. Головними провокаційними елементами є лактоза, білок (казеїн), насичені жири.

Основні симптоми, пов'язані зі засвоюванням молока.

- Зовнішні прояви: висипи на шкірі обличчя та тіла, набряки на обличчю та по тілу, зайва вага за рахунок набряків, дряблість шкіри.
- Внутрішні прояви: порушення функціональності органів ШКТ, апетиту, погане загальне самопочуття – втома, схильність до депресій, головний біль та інші. В перспективі регулярної стимуляції негативних відповідей – розвиток неінфекційних хвороб - остеопороз, серцево-судинні захворювання, рак (передміхурової залози, яєчників, прямої кишки та грудей), інсулін резистентний стан, діабет, ожиріння, гострі алергічні прояви, постійні запальні процеси та хронічне зниження імунітету, гормональні порушення, токсичне отруєння, дерматологічні проблеми (акне, псоріаз, дерматити тощо), прояви залізодефіцитної анемії.

#### **Лактоза та лактаза.**

Непереносимість лактози (НЛ) або лактазна недостатність, мальабсорбція лактози, гіполактазія – це патологічний стан організму, пов'язаний з порушенням розщеплення лактози внаслідок недостатності ферменту лактази (b-галактозидази), що супроводжується клінічною симптоматикою [90].

Лактаза синтезується кишковим соком та з'єднується зі слизовою оболонкою тонкої кишки, і після гідролізу лактози два моносахариди глюкоза і галактоза всмоктуються та транспортуються до печінки через портальну вену, де галактоза перетворюється на глюкозу [29].

НЛ може протікати приховано або маніфестно з яскравими клінічними проявами, що проявляються в інтервалі від 30 хвилин до 2 годин з моменту споживання молочного продукту, при гострих алергічних реакціях – миттєво. Декілька факторів визначають початок симптоматики: її вміст у їжі, час транзиту кишкою, ферментаційна здатність кишкової мікробіоти, вісцеральна гіперчутливість, та (можливо) нейропсихологічні фактори.

Симптоми непереносимості лактози:

- На рівні шлунково-кишкових симптомів, спровокованих бродінням лактози та цукру в товстій кишці – спазми або ниючі болі в шлунку, розпирання в животі, бурчання, здуття живота, метеоризм, нудота, блювота. Запор (під час ферментації утворюються коротколанцюгові жирні кислоти, метан і вуглекислий газ, які також можуть впливати на перистальтику кишечника, викликаючи запор, підвищення внутрішнього тиску в кишечнику та збільшення часу проходження через кишечник [34]). Підкислення вмісту товстої кишки та підвищення осмотичного тиску внаслідок неабсорбованої лактози призводить до великої секреції електролітів і рідини в товстій кишці, що прискорює кишковий транзит і викликає рідкий стілець до діареї.
- Прояви на шкірі – висипи на обличчі чи тілі, сухість та лущення шкіри, випадіння волосся, хронічні запальні процеси на шкірі, дерматити.
- Інші прояви – біль в області живота, порушення апетиту, слабкість, сонливість, прискорене серцебиття, підвищена стомлюваність, головний біль, психічні розлади, послаблення імунітету.

У пацієнтів із простою гіполактазією дорослого типу кількість отриманої лактози, необхідної для виникнення симптомів, варіює від 12 до 18 гр, або 240 – 360 мл молока. Споживання малої чи середньої кількості лактози викликає появу метеоризму, кольок. Вживання великої її кількості прискорює час евакуації зі

шлунку, час кишкового транзиту, що призводить до розвитку більш тяжких симптомів, діареї.

Експресія лактази відбувається за типом зворотного зв'язку приблизно у 65-75% людської популяції після припинення грудного вигодовування, що спричиняє дефіцит б-галактозидази. Активність ферменту може зберігатись у дорослому віці, а симптоми непереносимості виникають, коли з якихось причин є ферментний дефіцит чи надмірне вживання [30-32]. Проте 44 % жінок з ЛН набувають здатності до перетравлення лактози в період вагітності [40, 41].

Непереносимість лактози буває двох типів:

- Первинна ЛН (вроджена), свою чергу вона поділяється на: вроджену (генетично детермінована), транзиторну (зустрічається у недоношених дітей і пов'язано з тим, що фермент лактаза в тонкому кишківнику виробляється в недостатній кількості через функціональну незрілість травної системи), ЛН дорослого типу (середній вік початку 20 – 40 років). Первинна ферментна недостатність може виникнути після відлучення від грудей або може бути придбана, якщо це пов'язано зі втратою активності ферменту після захворювання шлунково-кишкового тракту [33].

- Вторинна ЛН (набута) виникає у зв'язку з ушкодженням ентероциту. В результаті атрофічних процесів у слизовій оболонці відбувається зниження синтезу не тільки лактази, а й інших кишкових дисахаридаз (цукрози, трегалази) [42]. Причини виникнення: хронічні захворювання ШКТ, пошкодженні слизової оболонки тонкої кишки на тлі будь-якого гострого чи хронічного захворювання – інфекційне (кишкова інфекція, кандидоз, віруси, паразитоз), імунне (непереносимість білка коров'ячого молока), запальні процеси у кишечнику чи атрофічних змінах (целиакія, лімфома тонкої кишки, неспецифічний виразковий коліт, хронічний ентерит, хвороба Крона, целиакія, хвороба Уіпла, резекція тонкої кишки, після тривалого періоду повного парентерального харчування); алергії

гастроінтестинальної форми; тривалий прийом лікарських засобів; синдром надлишкового бактеріального росту; синдром роздратованого кишечника. Вторинна НЛ може бути тимчасовою - після усунення первинного стану і відновлення ентероцитів, переносимість лактози цілком може відновитися [39].

ЛН може стати причиною двох патологічних синдромів: мальабсорбції (коли значна кількість лактози не може всмоктатися в тонкому кишечнику); мальдігестія, коли їжа не перетравлюється повноцінно, що не тільки позбавляє організм необхідних поживних речовин, але ще й викликає розлади обміну речовин (білків, жирів і вуглеводів), провокує втрату цінних мікроелементів і порушує метаболізм вітамінів.

Чинники, що підвищують ризик виникнення та розвитку ЛН:

- вік - розвиток ЛН пов'язаний з дорослішанням;
- етнічна приналежність - непереносимість лактози найбільш поширена в Північній Америці, Африці, Південно-Східній Азії (частота народження дефіциту лактази 70-100%);
- передчасні пологи (у недоношених новонароджених можливий низький рівень лактази через те, що зростання активності ферменту у плода відзначається наприкінці третього триместру);
- захворювання, що впливають тонкий кишечник (кишкові інфекції, целиакія, хвороба Крона).

Профілактика виникнення чи посилення набутої ЛН полягає у запобіганні симптомам гіполактазії шляхом дотримання дієти з низьким вмістом лактози або повною її відсутністю. Тому при симптомах розладу травлення після вживання молочних продуктів доцільно проведення діагностики на активність лактази.

Ще декілька років тому єдиною рекомендацією при непереносимості лактози було уникання продуктів, що містять лактозу. Однак деякі останні дослідження

показали, що люди з неперсистентною  $\beta$ -галактозидазою можуть споживати до 11 г/день лактози без побічних симптомів. Також було показано, що перетравлення лактози покращується при поєднанні з іншими продуктами харчування в невеликих кількостях і протягом дня [35]. Бактерії товстої кишки також можуть адаптувати свою метаболічну активність для покращення толерантності до лактози [37, 38], наприклад, через споживання молочних бактерій або специфічних пробіотиків [36].

Також Люди з НЛ можуть вживати сире молоко або термічно оброблене молоко в перші години після нагрівання/кип'ятіння сирого молока. Це пов'язано з тим, що у всіх сирих продуктах (у тому числі в молоці) містяться ферменти для самоперетравлення (індукований аутоліз), які при нагріванні починають руйнуватися. Але якщо вжити таке молоко або сир відразу після першого нагрівання, проблем із його перетравленням не виникне [43].

#### Найбільш точні діагностичні критерії ЛН

1. Дихальний водневий тест з навантаженням лактозою – вміст водню у видихуваному повітрі вимірюють що 30 хв протягом 3 год після споживання 1 г лактози на кг маси тіла (але не більше 25 г). Якщо рівень водню збільшується на 20 ppm і більше від вихідного рівня, тест вважають позитивним.
2. Тест на толерантність до лактози. Досліджується кров до і після навантаження лактозою та визначається глікемічна крива. Підвищення рівня менше ніж 9 мг/дл вказує на непереносимість лактози.
3. Генетичні дослідження поліморфізму гена лактази МСМ6 (доцільно проводити від 12 років). Дає наступні результати: генотип С/С – вроджена ЛН дорослого типу, гомозигота – повна непереносимість; С/Т – гетерозигота, варіабельний рівень ЛН – часткова непереносимість і висока схильність до розвитку вторинної лактазної недостатності на тлі інших захворювань; Т/Т – неможливість розвитку

ЛН, але саме цей варіант сприймається як мутантний, так як висока активність лактази у дорослому віці генетично не є типовою для людини. Генетичний тест дозволяє виділити групу людей, які у дорослому віці не переноситимуть молочні продукти і матимуть високий ризик розвитку остеопорозу.

4. Харчова непереносимість лактози, не пов'язана ні з лактазною недостатністю, ні з алергією – визначаються антитіла Ig G4 до лактози.

5. Проведення аліментарної дієти, що являє собою повне виключення молочної продукції з раціону харчування на певний період часу, після чого поступово вводять продукти та спостерігають за реакціями організму.

### **Молочний білок.**

Інсулінотропний ефект молока. Інсуліновий індекс - це коефіцієнт, що показує, скільки інсуліну виробиться в організмі після прийому їжі, натомість глікемічний індекс (ГІ) демонструє кількість самого цукру в крові. 1 одиниця ІІ дорівнює 240 кілокалоріям пшеничного свіжого хліба без добавок.

Молоко та молочні продукти мають досить низький ГІ, але підвищений ІІ та сприяють додатковому навантаженню на підшлункову залозу, провокують надмірний синтез гормону. Цей факт пов'язаний з вмістом сироваткового білку, меншою мірою – лактози. З молочних білків сироватка призводить до вищих концентрацій інсуліну перед їжею порівняно з казеїном. Інсулінова реакція корелюється з концентраціями інсулінотропних амінокислот (лейкоза, валіну та ізолейцину та лізину), які стимулюють секрецію інсуліну, тому молочний білок модулює рівень глюкози в крові, специфічно впливаючи на секрецію інсуліну або через його вплив на гормони GIP і GLP-1. Дослідження показали, що вміст жиру не впливає на інсулінотропний ефект молока [23, 24], хоча жир знижує глікемічну реакцію. Також помічене уповільнене спорожнення шлунка, тобто взаємозв'язок GIP та GLP-1 на спорожнення шлунку та секрецію інсуліну, або через вплив

специфічних амінокислот на секрецію інсуліну. Цей фактор створює додаткове навантаження на підшлункову залозу, але не сприяє набору ваги.

Ферментація молочка підвищує інсулінову реакцію за рахунок наявності молочної кислоти (табл. 2).

Таблиця 2

Інсуліновий та глікемічний індекси молока та молочних продуктів

Вид продукту	Глікемічний індекс	Інсуліновий індекс
Молоко цільне	32 +/- 12	90 +/- 12
Молоко знежирене	50	90 +/- 12
Молоко пряжене	32 +/- 12	90 +/- 12
Ряженка	30 +/- 12	98
Йогурт	35 +/- 15	115 +/- 13
Кефір, кумис, ацидофілін	25 +/- 12	98
Айран	20	0
Сметана	56	98
Кисломолочний сир	30	120
Сир твердий	27	45
Вершки	30	45
Вершкове масло	52	0
Морозиво	80	90
Молоко згущене	89	90
Молоко грудне	70	0

Підвищення інсуліну впливає на синтез альдостерона, та викликає «ефекти альдостерона» у вигляді порушення водного балансу (накопичення натрію) та викликає розвиток набряків, порушення серцевого ритму, підвищення екскреції магнію та кальцію [45]. Також провокує розвиток інсулін резистентності та цукрового діабету.



## Алергія на молоко (МА).

Алергія на білок коров'ячого молока, як правило, є першою харчовою алергією, що спостерігається у дітей, і її поширеність коливається від 2% до 7,5% [46–48]. Це явище можна охарактеризувати як імунологічно опосередковану побічну реакцію на білок коров'ячого молока і може розвинутиися в неонатальному періоді або протягом перших років життя. На відміну від НЛ, алергія на коров'яче молоко є запальною відповіддю на молочні білки.

МА може бути пов'язана з реакцією IgE і несприятливі наслідки можуть бути негайними (опосередкованими IgE) або відстроченими (не IgE-опосередкованими). Симптоми побічної реакції включають анафілаксію, шкірні реакції з кропив'янкою та набряком, респіраторні епізоди та шлунково-кишкові розлади, включаючи блювоту, діарею та кривавий стілець. Клінічні прояви МА пізнього вікового початку характеризується висипами на шкірі, кропив'янка, респіраторними та шлунково-кишковими симптомами, включаючи такі розлади, як атопічний дерматит, захворювання легень, викликане молоком, хрипи та задуха, хронічна діарея та гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба, порушенням всмоктування їжі, сильним та різкі болі у животі, іноді блювота. Щоб спровокувати негативну симптоматику необхідно значно нижчу дозу продукту, що пов'язана з  $\alpha$ -лактальбуміном і  $\beta$ -Lg [49]. Ці побічні ефекти можуть виникнути від 1 години до кількох днів після вживання коров'ячого молока та спричинені сироватковими білками ( $\beta$ -Lg) або казеїни (b-казоморфін) [46–48].

Діагностика МА може бути встановлена за допомогою аналізів крові. У молоці міститься більше 20 білків (алергенів), які можуть викликати алергічні реакції, але найпоширенішими є казеїни та  $\beta$ -Lg молочних тварин. Хоча  $\beta$ -Lg є основною фракцією сироваткового білка в молоці молочних тварин, людське молоко не містить  $\beta$ -Lg. Генетичний поліморфізм білків молока відіграє важливу роль у виникненні різних ступенів алергічних реакцій. Наприклад, козяче молоко

без  $\alpha$ -s1-казеїну, який є основним казеїном в коров'ячому молоці, є менш алергенним, ніж козяче молоко з  $\alpha$ -s2-казеїном, що більш характерно для багатьох порід кіз. У кількох дослідженнях повідомлялося, що козяче молоко можна використовувати як альтернативу у випадках МА корів, і їх можна вважати гіпоалергенними.

**Молоко А2 і А1.** Білки бета-казеїну коров'ячого молока становлять приблизно 30% від загального білка коров'ячого молока і можуть бути присутніми як один із двох основних генетичних варіантів: А1 та А2 [65, 66]. Бета-казеїн А2 визнаний оригінальним варіантом бета-казеїну, оскільки він існував до того, як точкова мутація проліну 67 до гістидину 67 викликала появу бета-казеїну А1 в деяких європейських стадах близько 5000 – 10 000 років тому [65 – 67].

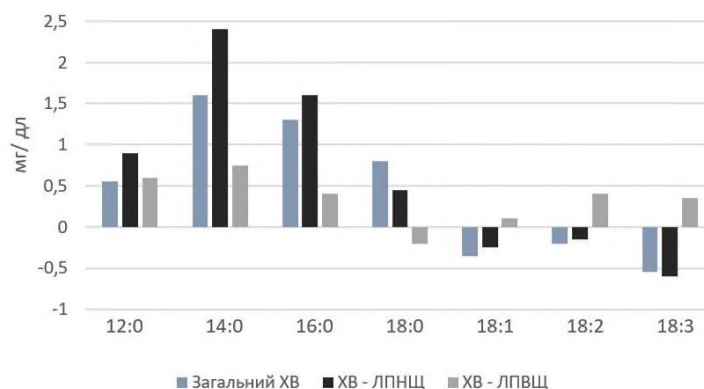
Після споживання молочних продуктів дія травних ферментів у кишечнику на  $\beta$ -казеїн А1 вивільняє біоактивний опіодний пептид  $\nu$ -казоморфін (BCM-7), який веде себе як релізер гістаміну та провокує прояви запальних процесів. Навпаки,  $\beta$ -казеїн А2 вивільняє набагато менше і, ймовірно, мінімальну кількість BCM-7 за нормальних умов кишечника [68, 69].

Європейське агентство з безпеки харчових продуктів (European Food Safety Authority, EFSA) в 2009 році визнало що BCM-7 чинить біологічну активність, таку як регуляторний вплив на моторику шлунково-кишкового тракту та на секрецію шлунку та підшлункової залози, може викликати ризики проявів запальних та імуномодуючих процесів. Група ризику негативної реакції у поєднанні споживання BCM-7 з їжею та оцінкою неінфекційних захворювань, які включали діабет 1 типу, хвороби серця та розлади аутичного спектру. Після звіту EFSA було опубліковано кілька остаточних досліджень, в яких повідомляється, що опіодний пептид BCM-7 вивільняється у фармакологічно відповідних кількостях при перетравленні  $\beta$ -казеїн А1, але не з  $\beta$ -казеїн А2, але за умови –

належного стану слизових оболонок кишківника та задовільного стану мікрофлори [69, 71].

### Насичені жирні кислоти молока. Рівень холестерину та ССЗ

Молочний жир корисний для здоров'я людини при помірному вживанні. За рахунок трьох основних НЖК, присутніх у фракції ліпідів молока – пальмітинової, міристинової та лаурикексертної, відбувається комплексна дія та регулювання рівня ліпідів, так як вони демонструють досить різні метаболічні ефекти в крові. Досліди показали, що пальмітинова кислота підвищує рівень ЛПНЩ; міристинова кислота підвищує рівень загального холестерину (ЗХ), лауринова кислота збільшує рівень ЛПВЩ. Крім того, стеаринова кислота, яка становить 12% молочного жиру, зменшує співвідношення ЗХ до ЛПВЩ та володіє захисною дією [74].



Мал. 7. Співвідношення ЖК молока та їх ступінь впливу на рівень ЗХ та холестерину ліпопротеїнів у сировотці крові.

Холестерин становить 0,25–0,40% від загальної кількості ліпідів молока [76], тому не становить загрози в малих кількостях. Надмірне споживання молочної продукції, особливо з високим вмістом жиру, може спричинити підвищення рівня ЗХ, ЛПНЩ та розвиток атеросклерозу та інших ССЗ [61,75,78]. Споживання молочних продуктів з низьким чи невисоким % жиру не має значного впливу на рівень ліпідів у сировотці крові.

## 1.4 Безмолочна дієта

Безмолочна дієта передбачає повне або часткове виключення молока та молочних продуктів із щоденного харчування на певний період або назавжди [90].

Безмолочна дієта входить до складу багатьох лікувальних чи профілактичних дієт, особливо при патологічних станах кишківника чи дерматологічних проблем. В залежності від стану людини, може мати різну конфігурацію (з повним виключенням або частковим виключенням молока з раціону, перехід на безлактозну продукцію) та тривалість (від 3 до 12 тижнів або назавжди).

Клінічні показання до проведення елімінаційної дієти на молочні продукти:

- ✓ Проблеми засвоєння молока: лактозна непереносимість, мальабсорбція молочних продуктів, алергія на молоко;
- ✓ Проблеми кишківника: синдром подразненого кишківника, підвищений бактеріальний ріст, порушення стільця, дисбактеріоз, газоутворення;
- ✓ Дерматологічні захворювання: дерматити, грибкові враження, висипи;
- ✓ Інфекційні чи вірусні захворювання;
- ✓ Інші: підвищений кислотно – лужний баланс, печія, болі в животі, порушення функцій шлунку, підшлункової залози, захворювання щитоподібної залози, психо – емоціональні відхилення.

*Таблиця 3*

Харчові продукти, заборонені або дозволені на безмолочній дієті

Заборонені	Дозволені
<ul style="list-style-type: none"><li>• Всі види молока (будь якого походження);</li><li>• Йогурт, кефір, сметана, вершки, сир (домашній, твердий – всі види);</li><li>• Безлактозні молочні продукти;</li><li>• Морозиво.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Всі фрукти, овочі, зелень</li><li>• Всі крупи, бобові</li><li>• Птиця, риба, яйця, м'ясо, морепродукти</li><li>• Всі рослинні жири, насіння, горіхи</li><li>• Рослинне молоко, йогурти</li><li>• Ферментовані продукти.</li></ul>

## РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Організація дослідження

В дослідженні прийняло участь 30 жінок віком від 21 до 51 роки репродуктивного віку або на початковій стадії перед кліматичного стану з вхідною масою тіла  $75 \pm 5$  кг. Із загальної кількості, у відповідності до критеріїв ВООЗ (2004), 9 жінок мали нормальну масу тіла, 14 жінок мали надлишкову масу тіла та 7 жінок мали 1й ступінь ожиріння. Всі жінки мали середній рівень фізичної активності, мали фітнес тренування 3 рази на тиждень по 60 хвилин. Суть експерименту – спостереження впливу молочної продукції на загальне самопочуття та масу тіла протягом 10 днів.

Проводився емпіричний метод дослідження, який поділявся на етапи:

- Оцінка вхідного стану здоров'я і вимірювання за допомогою антропометрії, анкетування, розрахунку співвідношень величин та визначення біологічного віку.
- Проведення експерименту. Учасниць поділено на дві групи – контрольна та експериментальна (група 2). Для обох груп були розроблені однакові умови стосовно режиму харчування, харчової цінності раціону. Раціон контрольної групи відповідав повноцінному збалансованому харчуванню (додаток 3), групи експериментальної повністю виключав молоко та продукти з молока (додаток 4).

Аналіз раціону проводився за рахунок харчових щоденників з відомостями про фактичне харчування в домашніх умовах. Оцінка характеру харчування включала: регулярність прийому їжі, об'єм порцій, відчуття насичення, голоду, відслідковувалося загальне самопочуття під впливом раціону.

- Оцінка вихідного стану здоров'я та антропометричних даних.
- Порівняння результатів в та підведення підсумків.

## 2.2 Методи дослідження

Дослідження полягає в комплексному використанні різних методів

### 2.2.1. Метод анкетування.

Кількісна оцінка рівня здоров'я (психічного та соматичного), що опирається на експрес-анкетування, дозволяє виявляти людей групи ризику, здійснювати моніторинг рівня здоров'я, дає підстави для направлення людини до фахівців для поглибленої діагностики. В дослідженні проводилося 2 опитування для фіксації вхідного та вихідного станів. Відповіді оцінювалися декількома способами: оцінка по шкалі від 1 до 10; відповіді так, ні або іноді; обрати серед запропонованих варіантів відповідей.

Мета вхідного анкетування – зібрати основні відомості стосовно регулярності та об'єму вживання молока та молочної продукції, оцінка загального самопочуття, інформації про наявність побічних реакцій молока та відслідкувати взаємозв'язок вживання молока та виникнення певних симптомів.

Анкета складалася з 15 запитань, що поділялися на 3 основні смислові блоки (додаток б).

Блок 1й – Статистика вживання молока. Дозволяє виділити переваги вибору молочних продуктів, їхню кількість в щоденному раціоні, виділити помилки вибору (наприклад, вживання неякісних, знежирених, з додаванням смакових наповнювачів).

Блок 2й – Оцінка загального стану самопочуття та оцінка зовнішніх проявів. Цей блок надає розуміння загального стану здоров'я, функціонування організму. Виявляють негативну симптоматику, щоб прослідкувати динаміку змін між вхідним та вихідним станом.

## **2.2.2. Антропометричні дослідження.**

Антропометрія як один з основних методів оцінки морфологічних особливостей людського тіла. Сукупність методичних прийомів у антропологічному дослідженні, відповідно до вимог IDF та ВООЗ, включає: вимір тіла та його частин – соматометрію. Було проведено вимірювання маси тіла (МТ), зросту (Зр), грудей (ОГ), талії (ОТ), стегон (ОСТ), ноги (ОН), плечового діаметра (ОП). За даними антропометрії проводились розрахунки: індекс маси тіла (ІМТ), співвідношення обхвату талії та обхвату стегон (ОТ/ОСТ).

### **Визначення соматотипу.**

Виміри окружностей тіла проводилися за допомогою сантиметрової стрічки строго по горизонтальній лінії (паралельно до підлоги) та записувалися в сантиметрах (см). Стрічка повинна щільно прилягати до тіла, але не стискувати.

Окружність грудей (ОГ). Вимірюється горизонтально, лінія пролягає через центри грудей та нижній кут лопаток.

Окружність лінії талії (ОТ). Вимірюється горизонтально, лінія пролягає через найвужчу частину черевної порожнини (трохи вище пупка) або посередині між нижнім краєм нижнього ребра та вершиною гребенем тазової кістки.

Окружність живота (ОЖ). Вимірюється по лінії найширшої частини живота.

Окружність стегон (ОСТ). Вимірюється навколо найширшої частини стегон через центральну точку сідниць, лінія проходить паралельно до підлоги.

Обхват ноги (ОН). Для вимірювання ноги необхідно поставити по ширині плечей, стрічка прокладається навколо одного стегна, доторкаючись верхнім краєм до складки під сідницею.

Обхват передпліччя (ОП). Вимірюється найширша частина передпліччя через лінію найбільш розвинутої мускулатури плеча на розслабленій, опущеній руці.

### 2.2.3. Індекс маси тіла (ІМТ) та співвідношення окружності талії і стегон

За даними антропометрії розраховували ряд індексів:

- індекс маси тіла ( $ІМТ = МТ \text{ (кг)}/РСТ \text{ (м)}^2$ ),
- співвідношення обхвату талії та обхвату бедер ( $ОТ \text{ (см)}/ОБ \text{ (см)}$ ).

Методи ІМТ та врахування показника коефіцієнта талії та стегон вважаються найзручнішими в епідеміологічних дослідженнях (додаток).

Індекс маси тіла (ІМТ або індекс Кетле) – це показник, який використовується для визначення антропометричних характеристик співвідношення зросту/ваги у дорослих і класифікувати за групами. Загальні результати поділені на категорії – недостатня маса, норма, надлишкова вага та ожиріння. ІМТ також широко використовується як фактор ризику розвитку або поширеності проблем зі здоров'ям таких як гіпертонія, ССЗ, діабет 2го типу, метаболічний синдром, рак тощо [1,8,31]. Даний метод був розроблений бельгійським соціологом, статистиком Адольфом Кетле в 1869 році. Показник індексу маси тіла розраховується за формулою:

$$I = \frac{m}{h^2}, \text{ де: } m \text{ — маса тіла в кілограмах; } h \text{ — зріст в метрах. Вимірюється в } \text{кг/м}^2.$$

Недоліки методу ІМТ полягає в тому, що не враховуються інформація про масу жиру, його локація на різних ділянках тіла, не враховує щільність та вагу м'язової тканини, особливості статури, вік, расу людини. Також метод не підходить для аналізу дітей, підлітків і професійних спортсменів [8, 20]. Тому метод ІМТ не є достовірно – єдиним і потребує додаткових розрахунків чи даних. Для індивідуального визначення норми маси тіла можуть використовуватися інші індекси (Брока, Брейтмана, Бернгарда, Ноордена та інші.) Щодо аналізу локального розташування жиру проводиться додаткове антропометричне визначення жирової маси з використанням товщини шкірної складки



(каліпометрія), виміряної в різних місцях або метод - сканування з подвійною енергією рентгенівської абсорбціометрії (DEXA), яке дає тривимірну картину щільності органів тіла. загальний жир тіла [7, 8]. Але представлені методи не підходять для епідеміологічних досліджень.

Збільшення кола талії також може бути маркером підвищеного ризику навіть у людей із нормальною вагою. Адже скупчення ектопічного жиру (на животі) відображає центральне ожиріння та свідчить про певні метаболічні порушення [10].

Коефіцієнт окружностей талії і стегон (WHR) – це швидкий показник розподілу жиру, який може допомогти вказати загальний стан здоров'я людини, що розраховується по формулі:  $WHR = Ot / Ost$ , де окружність талії в см необхідно поділити на окружність стегон в см.

Люди, які мають більшу вагу в середині, ніж у стегна, можуть мати більш високий ризик розвитку певних захворювань [1,3,11,18], коефіцієнти ризиків представлено в таблиці 4. Відповідно протоколу ВООЗ, для замірів використовується стандартна окружність талії (Ot, см) – найвужча частина черевної порожнини та окружність стегон через середину сідниць (Ost, см).

*Таблиця 4*

Класифікація ризиків виникнення захворювань, відповідно до WHR, що затверджена ВООЗ

Ризики розвитку захворювань	Чоловіки	Жінки
Низький	< 0,9	< 0,8
Помірний	0,91 – 0,99	0,81 – 0,85
Високий	≥1,0	≥ 0,86

#### 2.2.4. Метод розрахунку біологічного віку та коефіцієнту швидкості старіння

Біологічний вік (БВ) або метаболічний вік вказує на справжній стан організму в момент обстеження, відображає ступінь морфологічного та фізіологічного розвитку організму, виступає як інтегральний показник індивідуального здоров'я людини.

Прискорений темп старіння організму, що оцінюється за величиною відхилення індивідуального БВ людини від його календарного віку (КВ), визначає підвищений ризик раннього розвитку вікової патології, впливаючи на якість та тривалість життя. Визначення БВ та індивідуальної швидкості старіння дає чітку уяву про справжній вік людини, дає можливість спрогнозувати ризик розвитку хронічних захворювань, пов'язаних з онтогенетичним розвитком та процесами старіння людини: ожиріння, цукровий діабет 2-го типу, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба та ін. [19,20].

Фактори, що впливають на пришвидшене старіння та збільшення БВ: генетика, хронічні стреси, перевтома, харчування, шкідливі звички, навколишнє середовище, стан здоров'я та рівень фізичної активності.

Для визначення біологічного віку використовуються показники організму (клініко-фізіологічні, антропометричні, біохімічні, біофізичні та ін.). Для проведення дослідження використовується формули для розрахунку коефіцієнту швидкості старіння (КШС) та, власне, розрахунку БВ за антропометричними показниками та календарним віком [20].

Коефіцієнт швидкості старіння (КШС) дозволяє оцінити вікові зміни показника, починаючи з віку, коли формування та встановлення функцій всіх систем вже завершено – це вік онтогенетичної норми. Для жінок онтогенетична норма встановлена – 18 років.

$$\text{КШС} = \text{От} \times \text{МТ} / \text{Ост} \times \text{Зр}^2 \times (14,7 + 0,26 \times \text{РР} + 0,001 \times \text{РР}^2), \text{ де: } \text{РР} = \text{КВ} - 18$$

Де, От – окружність талії (см), МТ – маса тіла (кг), Ост – окружність стегон (см), Зр – зріст (м), КВ – календарний вік, РР – різниця між КВ та віком онтогенетичної норми (для жінок = 18 років).

Масу тіла вказують з точністю до 0,5 кг; зріст з точністю не менш як 0,005 м; окружність талії та стегон з точністю не менш 0,5 см; календарний вік з точністю не менше, ніж 0,1 року.

Календарний вік визначається астрономічним часом, що минув від дня народження. КВ визначається за допомогою відповідної формули:

$$\text{КВ} = \text{ФВ} (\text{фактичний вік в роках}) + (\text{місяць проведення дослідження} \times 0,083)$$

*Таблиця 5*

#### Інтерпретація результатів визначення КШС

Сповільнена швидкість старіння	$\leq 0,94$
Норма	0,95 – 1,05
Пришвидшена швидкість старіння	$\geq 1,05$

Розрахунок біологічного віку організму проводиться за формулою:

$$\text{БВ} = \text{КШС} \times (\text{КВ} - 18) + 18,$$

де використовується показник КШС; КВ – календарний вік; 18 – показник онтогенетичної норми для жінок.

### **2.2.5. Математичний метод дослідження**

Математичний (статистичний) метод як основний метод сучасної біології – кількісна, якісна інтерпретація досліджуваних явищ і процесів давно перестала бути достатнім і надійним інструментом для підтвердження або спростування гіпотез, що висуваються, докази теоретичних положень, встановлення причинно-слідчих залежностей, визначення впливу факторів на властивості організму.

Тому математичний метод використовувався для обробки отриманих числових даних, отриманих за допомогою емпіричних методів, проведений кількісний аналіз, порівняння.

В якості програмного забезпечення використовувався табличний процесор MS EXCEL. Основними засобами аналізу даних у MS EXCEL є статистичні та математичні функції бібліотеки вбудованих функцій та інструмент для проведення графічного аналізу. Функції – це наперед визначені формули, з допомогою яких можна швидко виконувати обчислення за заданими величинами, звані аргументами.

В розрахунках брали участь числові антропологічні дані, результати анкетування (бали) або кількісні дані від загальної суми. Порівняння проводилося на основі середнього значення. Результати дослідження було проаналізовано графічним методом та створені діаграми, що дали змогу сформулювати обґрунтовані висновки.

## **РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ**

З метою інтерпретації фактичного впливу молочної продукції на стан загального самопочуття та на швидкість корекції маси тіла, було проведено дослід з використанням безмолочної дієти. Жінки, що добровільно прийняли участь, погодилися надати особисті дані для подальшого вивчення. Тривалість експерименту – 30 діб, цього часу було достатньо, щоб отримати ґрунтовні результати.

В основній групі на 4 – 5 день дієти була помічена підвищене бажання молочних продуктах, а саме – кисломолочний та твердий сири. Було помічений Вже на 10й день дієти в основній групі було зафіксовано значне покращення в фізіологічному самопочутті, одночасно з цим.

Загалом обидві групи показали позитивну динаміку та отримали гарні результати (додатки 7, 8, 9).

### **3.1 Аналіз отриманих результатів**

Результати анкетування. Відомості щодо вживання молока. Вхідні дані анкетування показали, що молочні продукти становлять біля 30% калорійності від добового раціону. Найбільш популярними продуктами є твердий сир, кисломолочний сир, кефір, йогурт, вершкове масло, менше – звичайне молоко. Значна частина учасниць вживала ці продукти в вечірній час, що зумовлювало підозру зв'язку стану пастозності, порушення сну та зниження рівня енергії. Після дієти 11 жінок вирішили повністю або частково відмовитися від молочних продуктів, надаючи перевагу вершковому маслу та твердому сиру або споживанню безлактозної продукції.

Стан загального самопочуття. Оцінка по шкалі від 1 – 10 балів. Під станом загального почуття враховувалось наявність фонових запальних процесів, стійкість імунітету, тощо. На вхідному етапі учасниці основної групи оцінили в 6

балів, контрольної – 7 балів. Після завершення дієти обидві групи оцінили свій стан в 8 балів.

Рівень енергії. Оцінка енергії оцінювалась по шкалі від 1 до 10. Враховувалась швидкість втомлюваності, рівень працездатності. Перед початком дієти обидві групи оцінили свій рівень енергії в 6 балів, в вихідній анкеті основна група показала вищий результат (8 балів) ніж контрольна (7 балів).

Якість та кількість сну. На передодні дієти сон основної групи був оцінений в 7 балів, після дієти спостерігалось покращення сну до 9 балів. Сон контрольної групи залишився без змін – 8 балів. Відхилення сну відзначалися як: надмірна чутливість під час сну, коротка фаза глибокого сну, не можливість довго заснути.

Стан шкіри. Оцінка по шкалі від 1 – 10 балів. До стану шкіри входило: наявність висипів, запалень, сухість, лущення, свербіння. На вхідному етапі основна група відзначила 4 бали, на виході значне покращення та підвищення до 9 балів. В контрольної групи з 5 балів піднялось до позначки 6 балів.

Загальна симптоматика – показник формувався з переліку найпоширеніших клінічних симптомів побічних дій молока на організм, серед них найпоширенішими – метеоризм та бурління в кишечнику, пастозність (набряклість обличчя, тіла), головний біль. На вхідному етапі учасниці мали 10 з 10 симптомів. По закінченні дієти в основній групі кількість проявів знизилась до 4 (переважно зникло відчуття розпирання, метеоризм, знизилися запальні процеси на шкірі), в контрольній – 7 балів.

Розлади шлунково – кишкового тракту враховує порушення стільця, болі, тяжкість після їжі, порушення травлення, наявність патологічних станів. Обидві групи мали достатньо високий показник – 8 балів. Безмолочна дієта покращила стан основної групи учасниць до 4 балів, у контрольної групи спостерігають зниження до 6 балів.

Результати антропометрії. Метод вимірювання та розрахунки співвідношень надають розуміння стану здоров'я, функціонування організму, допомагають визначати динаміку змін швидко.

Маса тіла. Середній показник маси тіла до дієти учасниць основної групи  $74 \pm 0,6$  кг, за 30 днів дієти при низькій фізичній активності результат показав  $71,56 \pm 0,7$  кг. Контрольна група мала середню масу тіла –  $76,1 \pm 0,7$  кг, результат групи показав  $74,04 \pm 0,7$  кг. Відбулося правне зниження маси тіла, без додаткового стресу для організму та втрати м'язової тканини.

ІМТ. Індекс маси тіла допомагає визначити характеристику маси, відповідно міжнародному стандарту ВООЗ. Середнє значення серед основної групи 27,59, що свідчить про надлишок ваги, за місяць роботи показник знизився до 26,6. Контрольна група мала вхідний показник ІМТ 26,69, що також вказує на надлишок ваги тіла, вихідні дані 26,04.

Обхват медичної талії (живота). Важливий показник здоров'я, та відповідно вимогам ВООЗ, отримані результати свідчать про високий ризик розвитку метаболічних захворювань. Основна група: до дієти  $97,2 \pm 0,8$  см та після дієти  $93,16 \pm 0,7$  см. Контрольна група: до дієти  $95,5 \pm 0,8$  см та після дієти  $92,29 \pm 0,6$  см.

Показник співвідношення лінії талії до стегон (От / Ост). Даний показник свідчить про ризики для здоров'я. Отримані результати показали норму у співвідношенні. Основна група: до дієти  $0,803 \pm 0,0$  та після дієти  $0,795 \pm 0,0$ . Контрольна група до дієти  $0,774 \pm 0,0$  та після дієти  $0,766 \pm 0,0$ .

Коефіцієнт швидкості старіння (додаток 7). Після проведення вхідних розрахунків встановлена перспектива прискореної швидкості старіння. Результати основної групи 1,08 та після 1,05. Результати контрольної групи 1,04 та після 1,01.

Обхвати ліній грудей, талії, стегон, ноги, плеча вказані у таблиці (додаток 8).

### 3.2 Динаміка отриманих результатів

Результат опитування методом анкетування показав, що на безмолочній дієті, загальне самопочуття покращилося в середньому на 25% більше, між у групи, що вживала молочні продукти. Мається на увазі зникнення або зменшення симптомів - усунула проблеми з кишківником, покращила травлення. Отже можна припустити, що цей фактор (покращення здоров'я) вплинув на результат зниження маси та об'ємів тіла.

Графіки динаміки результатів представлена в додатках 7 та 8.

Загальний результат дослідження показав, що безмолочна дієта покращує та прискорює позитивні результати в середньому на 20 – 35 %.

Маса тіла – на 25% результат вище;

ІМТ основної групи менше на 35%;

Окружність талії на 23 %, окружність живота на 19%;

Окружність стегон на 30%, окружність ноги на 19%;

Співвідношення талії на стегон на 8 %.

Ці дані доводять ефективність використання безмолочної дієти під час корекції маси тіла для пришвидшення результату і може бути рекомендована у використання. Безмолочна дієта не має жодного протипоказання, тому її можна використовувати абсолютно всім.



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

- ✓ Молоко життєво необхідне для повноцінного розвитку зростаючого організму з перших годин життя, як джерело легких до засвоєння білків, жирних кислот, молочного цукру, вітамінів А, Д, В та мінеральних солей.
- ✓ Користь молока для дорослої людини індивідуальна і необхідно спостерігати за загальним сприйняттям організму, інакше молоко може завдати шкоди. При наявності побічних реакцій організму на молоко рекомендується виключати молочні продукти з раціону щонайменше на 3 – 4 тижні, провести діагностичне дослідження.
- ✓ Складові молока, що мають найбільш активну дію на організм: лактоза, натрій, холестерин, казеїн, тому їх надходження з надлишком може спровокувати побічні ефекти.
- ✓ Безмолочна дієта входить до багатьох лікувальних дієт при патологічних відхиленнях в роботі кишківника, органів ШКТ, шкіри, ССС. Безмолочна дієта відрізняється від безлактозної та передбачає повне виключення молочних продуктів з раціону. Безмолочна дієта виявилась ефективною під час корекції маси тіла, в порівнянні з контрольною групою, результат був краще в середньому на 20 – 24 % в зниженні маси тіла, зменшенні загальних об'ємів, також покращилося загальне самопочуття.
- ✓ В випадку нормального травлення молочних продуктів, але під час корекції маси чи композиції тіла молочні продукти рекомендується вживати в першу половину дня, обмежено, відповідно рекомендацій ВООЗ (еквівалент 350 мл молока на добу), тобто не більше 2х порцій на день: кисломолочний сир не більше 200 г, твердий сир не більше 30 г, йогурт чи кефір до 200 мл, масло вершкове до 15 г.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Paula C. Pereira Ph.D. Milk nutritional composition and its role in human health. Review. Journal Nutrition 30 (2014). P 619–627
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. Кодекс Аліментаріус. Молоко та молочні продукти. CODEX STAN A-18-1995, REV.1-2001, Стор. 10 – 105.
3. Hemme, T.; Otte, J. Status and Prospects for Smallholder Milk Production: A Global Perspective (PDF); 2012., 5 p.
4. The Dairy News; 12.01.2021 [Internet] [https://www.dairynews.ru/news/v-bangladesh-naschityvaetsya-1-48-mln-molochnykh-f.html?sphrase\\_id=12423460](https://www.dairynews.ru/news/v-bangladesh-naschityvaetsya-1-48-mln-molochnykh-f.html?sphrase_id=12423460)
5. Severin S., Wenshui X. Milk biologically active components as nutraceuticals: review. Crit Rev Food Sci Nutr 2005; P. 45,645 - 56
6. Крамаренко О.С.. Біохімія молока і молочних продуктів: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017
7. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпичев С.В.. Технологія молока и молочних продуктів. Під редакцією доктора технічних наук, професора Шалигіної А.М., Москва «КолосС», 2006
8. Young W. Park, Ph.D.. Bioactive Components in Milk and Dairy Products. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009
9. Nantale H. Characterization of dairy product consumption patterns among adolescents aged 13 – 19 years in secondary schools in Kampala District, 2016
10. Torsten Hemme, Joachim Otte. Status and Prospects for Smallholder Milk Production A Global Perspective. Rome, 2010
11. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Цихановська І.В., Лазарева Т.А., Александров О.В., Коваленко В.О., Скуріхіна Л.А., Євлаш В.В.. Нутріціологія. Частина 1. Загальна нутріціологія. Харків, 2012. 73 – 325.
12. Горбатова К. К., Гунькова П.І. Біохімія молока та молочних продуктів, 4-те видавництво. Санкт – Петербург ГИОРД, 2010.

13. Новокшанова А.Л.. Биохимия для технологов 2018. [Internet] Available from: [https://studme.org/297965/matematika\\_himiya\\_fizik/biohimiya\\_dlya\\_tehnologov\\_](https://studme.org/297965/matematika_himiya_fizik/biohimiya_dlya_tehnologov_)
14. Frédéric Gaucheron. The minerals of milk. *Reprod. Nutr. Dev.*, NRA, EDP Sciences, 2005.
15. Gaucheron F. *Minéraux et produits laitiers*. Tec & Doc, Paris, 2004.
16. Богатова О.В., Догарева Н.Г., Хизика та хімія молока: навчальний посібник. Оренбург, 2004. 9,10, 22 – 38.
17. National Institutes of Health (NIH), National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. National Institutes of Health. 2000, NIH publication 00-4084
18. Афанасьев В.В. Спортивная метрология, 2018.
19. Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология, 2015
20. Наталья Мищенко, Наталья Орешникова, Татьяна Трифонова. Гигиена и экология человека 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО, 2018.
21. [Internet]: <http://www.milkfacts.info/>
22. Харш Панвар. Біологічно активні компоненти людського та коров'ячого молока як потужних антимікробних засобів. Молочна мікробіологія, Коледж молочної науки і техніки, Гуру Ангад Факультет ветеринарних біологічних наук університету, Лудхиана, Пенджаб, Індія; 2006.
23. Pariyarath SangeethaThondre. Chapter Five - Food-Based Ingredients to Modulate Blood Glucose. *Advances in Food and Nutrition Research*, 2013
24. A. Aziz, G.H. Anderson, in *Functional Dairy Products*. The effects of dairy components on food intake and satiety. 2007, Volume 2.
25. Siri-Tarino P. W., Sun Q., Hu F. B., Krauss R. M. Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2010. 502-509 p.
26. Науменко В.В. Фізіологія сільськогосподарських тварин. Підручник. [Internet]. Молоко, його хімічний склад і фізичні властивості. [Internet] Available from: <http://uchebniks.com/book/77-fiziologiya-silskogospodarskix-tvarin-pidruchnik->

naumenko-v-v/110-regulyaciya-reproduktivnoyi-funkciyi-tvarin-za-dopomogoyu-gormoniv.html

27. Milk and the Indo-Europeans | Laurent Sagart and Romain Garnier. [Internet]. Academia.edu

28. Schaafsma G. Lactose and lactose derivatives as bioactive ingredients in human nutrition. *Int Dairy J* 2008;18:458–65.

29. Lomer MCE, Parkes GC, Sanderson JD. Review article: lactose intolerance in clinical practice—myths and realities. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;27:93–103.

30. Matthews SB, Waud JP, Roberts AG, Campbell AK. Systemic lactose intolerance: a new perspective on an old problem. *Postgrad Med J* 2005;81:167–73.

31. Горелкин А. Г., Пинхасов Б. Б. Описание изобретения к патенту. 2010

32. Cavalli-Sforza LL. Analytic review: some current problems of human population genetics. *Am J Hum Genet* 1973;25:82–104.

33. Saavedra JM, Perman JA. Current concepts in lactose malabsorption and intolerance. *Annu Rev Nutr* 1989;9:475–502.

34. Berkey CS, Colditz GA, Rockett HRH, Frazier AL, Willett WC. Dairy consumption and femal height growth: prospective cohort study. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev* 2009;18:1881–7.

35. Shaukat A, Levitt MD, Taylor BC, MacDonald R, Shamliyan TA, Kane RL, et al. Systematic review: effective management strategies for lactose intolerance. *Ann Intern Med* 2010;152:797–803.

36. Kalliomäki M, Antoine J-M, Herz U, Rijkers GT, Wells JM, Mercenier A. Guidance for substantiating the evidence for beneficial effects of probiotics: prevention and management of allergic diseases by probiotics. *J.Nutr* 2010;140:713S–21S.

37. He T, Venema K, Priebe MG, Welling GW, Brummer R-JM, Vonk RJ. The role of colonic metabolism in lactose intolerance. *Eur J Clin Invest* 2008;38:541–7.

38. He T, Priebe MG, Harmsen HJM, Stellaard F, Sun X, Welling GW, et al. Colonic fermentation may play a role in lactose intolerance in humans. *J Nutr* 2006;136:58–63.

39. Т. Д. Звягинцева, И. И. Шаргород. Вторинна лактозна недостатність. Харківська медична академія післядипломної освіти. 2014
40. Соколов А. Л., Копанєв Ю. А. Лактазна недостатність: новий погляд проблему // Зап. дитячої дієтології - 2004. - Т. 2, № 3. - С. 77.
41. Бельмер С. В., Мухіна Ю. Г., Чубарова А. І. та ін. Непереносимість лактози у дітей і дорослих // Лікуючий лікар. 2005. Стр. 34 - 38.
42. Lactose intolerance. The National Digestive Diseases Information Clearinghouse (NDDIC). NIH Publication N 09 — 2751. June 2009, updated April 12, 2012
43. Ручкина И. Н., Фадеева Н. А., Парфенов А. И. и др. Роль микрофлоры тонкой кишки в развитии вторичной лактазной недостаточности и возможности ее лечения пробиотиками // Тер. архив. 2013, № 2. Стр. 21 — 26.
44. Claeys WL, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A, Raes K, et al. Consumption of raw or International Journal of Food Science and Nutrition heated milk from different species: An evaluation of thenutritional and potential health benefits. Vol. 42, Food Control, 2014, 188-201
45. Пиковская Н.Б., Куликов В.Ю. Физиологические эффекты гормонов и биологически активных веществ. Методическое пособие по курсу нормальной физиологии к разделу «физиология эндокринной системы». Новосибирская Государственная медицинская академия, 2003. [Интернет посилання] <https://studfile.net/preview/2709901/page:6/>
46. Caffarelli C, Baldi F, Bendandi B, Calzone L, Marani M, Pasquinelli P. Cow's milk protein allergy in children: a practical guide. Ital J Pediatr 2010.
47. Vandenplas Y, Koletzko S, Isolauri E, Hill D, Oranje AP, Brueton M, et al. Guidelines for the diagnosis and management of cow's milk protein allergy in infants. Arch Dis Child 2007; 92:902–8.
48. Fiocchi A, Schünemann HJ, Brozek J, Restani P, Beyer K, Troncone R, et al. Diagnosis and Rationale for Action Against Cow's Milk Allergy (DRACMA): a summary report. J Allergy Clin Immunol 2010; 126.1119–28. e12.

49. Solinas C, Corpino M, Maccioni R, Pelosi U. Cow's milk protein allergy. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2010;23 (Suppl 3): 76–9.
50. Богатова О.В., Догарева Н.Г.. Хімія і фізика молока. Навчальний посібник. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004
51. Ivano De Noni, Richard J. FitzGerald, Hannu J. T. Korhonen. Review of the potential health impact of  $\beta$ -casomorphins and related peptides. Issued on 29 January 2009
52. Ho S, Woodford K, Kukuljan S, Pal S. Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal measures: a blinded randomised cross-over pilot study (англ.) // *Eur J Clin Nutr.* — 2014. September, no. 68(9). P. 994—1000
53. Науменко В.В., Дячинський А.С.. Фізіологія свійських тварин. За редакцією Дерев'янка І.Д., Дячинського А.С.. Підручник, 2-ге видання, 2009. 391 – 401 стор. [Інтернет посилання] <https://studfile.net/preview/3541675/#2>
54. Пинхасов Б.Б. Патогенетические особенности первичного ожирения и его типов у женщин репродуктивного возраста. Оригинальное исследование, 2011.
55. Frank Q. Nuttall. Body Mass Index. Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. Published online 2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4890841/>
56. Белозерова Л.М. Онтологический метод определения биологического возраста человека, ТОМ 4, 2003. Стр. 108-112
57. National Institutes of Health (NIH), National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. National Institutes of Health. 2000, NIH publication 00-4084
58. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics. Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2007–2010. Maryland, 2012
59. Закон України «Про молоко, молочні продукти та харчові продукти, що їх імітують». Відомості Верховної Ради України, 2004, № 47, ст. 1, 6.
60. Сафаро С.Ю., Сафаров Р.С., Занимательная энциклопедия человека, 2011.

61. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 2008
62. Dr. Andrew G Renehan, Margaret Tyson, Matthias Egger, Richard F Heller, Marcel Zwahlen, Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. Article, Lancet journals, 2008.
63. Овсянников В.Г. Общая патология: патологическая физиология. Часть 1, изд. 4; 2014
64. Біохімія молока і молочних продуктів – лекції. [Інтернет посилання] <https://studizba.com/lectures/115-selskoe-hozjajstvo-i-pischevaja-promyshlennost/1562-biohimija-moloka-i-molochnyh-produktov/>
65. Phelan, M., Aherne, A., FitzGerald, R.J., O'Brien, N.M. Casein-derived bioactive peptides: Biological effects, industrial uses, safety aspects and regulatory status. Int. Dairy J. 2009. P. 643–654.
66. Jose A. L. Calbet, Editor. Food Composition of the Diet in Relation to Changes in Waist Circumference Adjusted for Body Mass Index. Published online 2011, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3157378/>
67. Ng-Kwai-Hang, K.F.; Grosclaude, F. Genetic polymorphism of milk proteins. In Advanced Dairy Chemistry: Volume 1: Proteins, Parts A & B; Fox, P.F., McSweeney, P.L.H., Eds.; Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, NY, USA, 2002; pp. 739–816.
68. Sebely Pal, Keith Woodford, Sonja Kukuljan, Suleen Ho. Milk Intolerance, Beta-Casein and Lactose. Review. Nutrients 2015
69. De Noni, R.J., FitzGerald, H.J.T., Korhonen, Y., Le Roux, C.T., Scientific Report of EFSA prepared by a DATEX Working Group on the potential health impact of casomorphins and related peptides. EFSA Sci. Rep. 2009. P 231, 1–107.
70. Cielinska, A.; Kostyra, E.B.; Kostyra, H.; Olenski, K.; Fiedorowicz, E.; Kaminski, S.A. Milk from cows of different casein genotypes as a source of casomorphin-7. Int. J. Food Sci. Nutr. 2012. P 63, 426–430.

71. Ivano De Noni, Richard J. FitzGerald, Hannu J. T. Review of the potential health impact of  $\beta$ -casomorphins and related peptides. SCIENTIFIC REPORT OF EFSA, 2009
72. Rice BH, Quann EE, Miller GD. Meeting and exceeding dairy recommendations: effects of dairy consumption on nutrient intakes and risk of chronic disease,. Nutr Rev 2013. [Internet] <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid/43644863&tool/4pmcentrez&rendertype/4abstract.>; 71:209–23
73. Melnik BC. Milk – The promoter of chronic Western diseases. Med Hypotheses 2009; 72:631–9.
74. Ohlsson L. Dairy products and plasma cholesterol levels. Food Nutr Res, 2010; [Internet] <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid/42926059&tool/4pmcentrez&rendertype/4abstract.> P54:1–9.
75. Lukáš Kolarič, Peter Šimko. Determination of Cholesterol Content in Butter by HPLC: Up-to-Date Optimization, and In-House Validation Using Reference Materials. Article, 2020.
76. Shingla, K.M.; Mehta, B.M. Cholesterol and its oxidation products: Occurrence and analysis in milk and milk products. Int. J. Health Anim. Sci. Food Saf. 2018, 5, 13–39.
77. Bertolín, J.R.; Joy, M.; Rufino-Moya, P.J.; Lobón, S.; Blanco, M. Simultaneous determination of carotenoids, tocopherols, retinol and cholesterol in ovine lyophilised samples of milk, meat, and liver and in unprocessed/raw samples of fat. Food Chem. 2018, 257, 182–188.
78. Мартинчик А.Н., Маев І.В., Янушевич О.О., Загальна нутріціологія. Навчальний посібник. Москва, 2005. Стр. 38, 39, 43 – 45, 46 – 49.
79. If BMI Is The Test Of Health, Many Pro Athletes Would Flunk. PUBLIC HEALTH, 2016. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2016/02/04/465569465/if-bmi-is-the-test-of-health-many-pro-athletes-would-flunk>
80. Sho Tano, Tomomi Kotani, Takafumi Ushida. Annual body mass index gain and risk of hypertensive disorders of pregnancy in a subsequent pregnancy. Article, 2021. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-01976-y>



81. World Health Organization. Global Database on Body Mass Index. Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004. [Internet] <http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm>
82. Тегакко Л. И., Практическая антропология. Ростов-на-Дону, 2003.
83. Негашева М. А. Основы антропометрии: учебное пособие, 2017. 216 с.м
84. R.Barnes. Body shape and weight distribution: the Body Volume Index (BVI) and the Body Mass Index (BMI). Woodhead Publishing Series in Textiles, 2014. [Internet] [www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781782422105500049?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781782422105500049?via%3Dihub)
85. Li-Ni Liu 1, Christine Miaskowski, Jong-Shyan Wang. Accuracy of body mass index to determine obesity in women with breast cancer: an observational study of Taiwanese sample. Review, International journal of nursing studies, 2010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20129610/>
86. R Huxley, S Mendis, E Zheleznyakov, S Reddy & J Chan. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. Article, European Journal of Clinical Nutrition volume 64, pages16–22 (2010). <https://www.nature.com/articles/ejcn200968>
87. Тюльпаков А. Н., Калинченко Н. Ю., Калинченко С. Ю., Клиническая эндокринология, 2001. Том 47
88. Daniel Bubnis, Why is the hip-waist ratio important? Medically reviewed. Medical News Today 2017. [Internet]: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/319439>
89. Krzysztof Kościński. Assessment of Waist-to-Hip Ratio Attractiveness in Women: An Anthropometric Analysis of Digital Silhouettes. Archives of Sexual Behavior volume 43, p. 989–997. 2014. [Internet]: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10508-013-0166-1>
90. Govind Makharia, Peter Gibson, Julio Bai, Диета и кишечник. Практические рекомендации Всемирной Гастроэнтерологической Организации, Апрель 2018
91. J Transl Med. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling, 2020. [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7318541/>

92. Calcif Tissue Int. Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs—A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases. 2016. [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4703621/>
93. Ross G. Crittenden, Louise E. Bennett. Cow's Milk Allergy: A Complex Disorder, Food Science Australia, 2016.
94. J Diabetes Res. Dairy Consumption and Insulin Resistance: The Role of Body Fat, Physical Activity, and Energy Intake, 2015. [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325471/>
95. Kristen M. Sochol, Tanya S. Johns, Rupinder S. Buttar, Lovepreet Randhawa, Edeline Sanchez, The Effects of Dairy Intake on Insulin Resistance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Nutrients*. 2019 Sep; 11(9). [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6769921/>
96. Alessandra Bordonni, Francesca Danesi, Dominique Dardevet, Didier Dupont. Dairy products and inflammation: A review of the clinical evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* Volume 57, 2017 - Issue 12. [Internet]: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2014.967385>
97. Carol DerSarkissian. Lactose Intolerance vs. Dairy Allergy. Medically Reviewed, 2021. [Internet]: <https://www.webmd.com/digestive-disorders/lactose-intolerance-or-dairy-allergy>

ДОДАТОК 1. Вміст поживних речовин у молочних сортах на 100 г контрольної кількості. Складено на основі даних про поживні речовини USDA

Компонент	Одиниці вимірювання	Людське	Коров'яче				Козине	Овече
			Цільне (3,2%)	Середній вміст жиру (2,5%)	Низький вміст жиру (1%)	Знежирене (0%)		
<b>Загальний склад</b>								
Вода	Г	н/д	88,3	89,3	89,9	90,4	87	80,7
Калорії	Ккал	68	60	50	42	34	69	108
Білки	Г	1,2	3.22	3.30	3.37	3.37	3.56	5.98
Жири	Г	4,0	3.25	1.97	0.97	0.08	4.14	7.00
Вуглеводи	Г		4.52	4.68	4.99	4.96	4.45	5.36
Мінерали	Г	н/д	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
<b>Вітаміни</b>								
Вітамін А	Мг	190	28	28	28	28	28	28
Тіамін	Мг	н/д	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
Рибофлавін	Мг	н/д	0.183	0.185	0.185	0.182	0.138	0.355
Ніацин	Мг	н/д	0.107	0.092	0.093	0.094	0.277	0.417
Вітамін В5	Мг	н/д	0.362	0.356	0.361	0.357	0.310	0.407
Вітамін В6	Мг	н/д	0.036	0.038	0.037	0.037	0.046	0.060
Вітамін В12	Мг	н/д	0.44	0.46	0.44	0.53	0.07	0.71
Вітамін С	Мг	н/д	0.0	0.2	0.0	0.0	1.3	4.2
Вітамін Д	МО	1,4	40	43	52	41	12	ND <sup>3</sup>
Вітамін Е	Мг	н/д	0.06	0.03	0.01	0.01	0.07	ND
Фолати	Мг	н/д	5	5	5	5	1	7
Вітамін К	Мг	н/д	0.2	0.2	0.1	0.0	0.3	ND
<b>Мінерали</b>								
Кальцій	Мг	33	113	117	119	125	134	193
Мідь	Мг	н/д	113	117	119	125	134	193
Залізо	Мг	н/д	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.10
Магній	Мг	н/д	10	11	11	11	14	18
Марганець	Мг	н/д	0.003	0.003	0.003	0.003	0.018	0.018
Фосфор	Мг	43	91	94	95	101	111	158
Калій	Мг	н/д	143	150	150	156	204	137
Селен	Мг	н/д	3.7	2.5	3.3	3.1	1.4	1.7
Натрій	Мг	н/д	40	41	44	42	50	44
Цинк	Мг	н/д	0.40	0.43	0.42	0.42	0.30	0.54

ДОДАТОК 1. Вміст поживних речовин у молочних сортах на 100 г контрольної кількості. Складено на основі даних про поживні речовини USDA

Компонент	Одиниці вимірювання	Людське	Коров'яче				Козине	Овече
			Цільне (3,2%)	Середній вміст жиру (2,5%)	Низький вміст жиру (1%)	Знежирене (0%)		
<b>Вуглеводи</b>								
Лактоза	Г	6,9	5.26	5.01	5.20	5.09	ND	ND
<b>Жири</b>								
Холестерин	Мг	н/д	10	8	5	2	11	27
Насичені жирні кислоти	Г	н/д	1.865	1.257	0.633	0.117	2.677	4.603
Мононенасичені жирні кислоти	Г	н/д	0.812	0.560	0.277	0.047	1.109	1.724
Поліненасичені жирні кислоти	Г	н/д	0.195	0.073	0.035	0.007	0.149	0.308
<b>Білки – вміст протеїнів</b>								
Аланін	Г	н/д	0.103	0.111	0.106	0.100	0.188	0.269
Аргінін	Ккал	н/д	0.075	0.107	0.096	0.072	0.119	0.198
Аспартан	Г	н/д	0.237	0.299	0.311	0.243	0.210	0.328
Цистін	Г	н/д	0.017	0.107	0.116	0.123	0.046	0.035
Глутамін	Г	н/д	0.648	0.779	0.782	0.673	0.626	1.019
Гліцин	Г	н/д	0.075	0.061	0.063	0.050	0.050	0.041
Гістидин	Мг	н/д	0.075	0.073	0.084	0.075	0.089	0.167
Ізолейцин	Мг	н/д	0.165	0.183	0.187	0.150	0.207	0.338
Ліцин	Мг	н/д	0.265	0.331	0.375	0.327	0.314	0.587
Лізін	Мг	н/д	0.140	0.233	0.287	0.252	0.290	0.513
Метіонін	Мг	н/д	0.075	0.083	0.083	0.062	0.080	0.155
Фенілаланін	Мг	н/д	0.147	0.162	0.167	0.145	0.155	0.284
Пролін	Мг	н/д	0.342	0.368	0.359	0.343	0.368	0.580
Серин	Мг	н/д	0.107	ND	0.208	0.168	0.181	0.492
Треонін	МО	н/д	0.143	0.103	0.089	0.082	0.163	0.268
Тирозин	Мг	н/д	0.152	0.153	0.142	0.148	0.179	0.281
Триптофан	Мг	н/д	0.075	0.040	0.040	0.040	0.044	0.084
Валін	Мг	н/д	0.192	0.218	0.217	0.180	0.240	0.448

## ДОДАТОК 2. ВИДИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ТА ВІДМІННІСТЬ.

Молочна продукція	ККАЛ	Б, г	Ж, г	В, г	СНОЛ, мг	ЛАСТ, мг	Мінерали				Вітаміни							
							Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Na, мг	B2, мг	B12, мкг	C, мг	A, мкг	b-car, мг	E, мг	B4, мг	D, мкг
Молоко коров'яче 2,5%	54	2,9	2,5	4,8	8,0	5,1	120,0	92,0	14,0	50,0	0,15	0,4	1,3	22,0	0,01	0,0	23,6	0,03
Молоко козине	69	3,6	4,14	4,45	11,0	4,5	143,0	89,0	14,0	47,0	0,14	0,1	2,0	57,0	0,04	0,1	14,2	0,06
Молоко грудне	70	1,0	4,4	6,9	14,0	6,89	32,0	14,0	3,0	17,0	0,036	0,05	5,0	61,0	0,007	0,08	16,0	0,1
Сироватка молока	24	0,76	0,09	5,12	1,0	5,1	103,0	78,0	10,0	48,0	0,1	0,2	0,1	2,0	0,0	0,0	16,0	0,0
Масло вершкове 82,5 %	748	0,5	82,5	0,8	256,0	0,0	12,0	19,0	0,0	4,0	0,1	0,0	0,0	653,0	0,38	1,0	18,8	1,5
Масло топлене	900	0,0	99,0	0,0	300,0	0,0	6,0	20,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	667,0	0,4	1,5	0,0	1,8
Сметана 15%	162	2,6	15	3,6	64,0	3,6	88,0	61,0	9,0	40,0	0,1	0,4	0,4	107,0	0,04	0,3	47,6	0,07
Кефір 2,5 %	53	2,9	2,5	4,0	8,0	4,0	120,0	90,0	14,0	50,0	0,17	0,4	0,7	22,0	0,01	0,0	23,6	0,03
Йогурт 1,5 %	57	4,1	1,5	5,9	5,0	5,9	124,0	95,0	11,0	34,0	0,15	0,43	0,6	10,0	0,01	0,0	40,0	0,03
Морозиво пломбір	232	3,7	15	20,4	44,0	5,8	159,0	114,0	21,0	50,0	0,21	0,34	0,4	94,0	0,05	0,4	9,1	0,03
Морозиво вершкове	183	3,7	10	19,4	29,0	5,8	148,0	107,0	22,0	50,0	0,2	0,34	0,6	62,0	0,03	0,3	9,1	0,02
Морозиво молочне	132	3,7	3,5	21,3	10,0	5,8	136,0	101,0	17,0	51,0	0,16	0,34	0,4	22,0	0,01	0,1	9,1	0,007
Вершки 20%	207	2,5	20	4	80,0	3,7	86,0	60,0	8,0	35,0	0,11	0,45	0,3	160,0	0,06	0,5	47,6	0,12
Пармезан	392	35,8	25	3,2	68,0	0,8	1184	694,0	44,0	1696	0,33	1,2	0,0	207,0	0,066	0,22	15,4	0,5
Сир голандський	350	26,3	26,6	1,44	80,0	0,4	1000,0	600,0	55,0	1100,0	0,38	1,14	0,7	238,0	0,17	0,4	15,4	0,88
Сир Брі	334	20,8	27,7	0,5	100,0	0,5	184,0	188,0	20,0	629,0	0,52	1,65	0,0	174,0	0,009	0,24	15,4	0,5
Сир Фета	265	14,2	21,5	3,9	89,0	3,2	493,0	337,0	19,0	1139	0,84	1,69	0,0	125,0	0,003	0,18	15,4	0,4
Творог 5%	145	21	5	3	15,0	3,0	164,0	220,0	23,0	41,0	0,26	1,32	0,5	31,0	0,018	0,1	43,0	0,024
Сир твердий козиний	452	30,5	35,6	2,2	105,0	2,17	895,0	729,0	54,0	423,0	1,19	0,12	0,0	486,0	0,09	0,31	15,4	0,7

## ДОДАТОК 3

### РАЦІОН ХАРЧУВАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ ГРУПИ НА ТЕРМІН 10 ДНІВ

	Сніданок	Перекус	Обід	Вечеря
1	Творог 5% з йогуртом Салат овочевий з горіхами	Запечене яблуко з корицею та горіхами	Гречана каша з яловичиною Капуста квашена з перцем та зеленню	Салат з паровою брокколі, яйцем та авокадо
2	Яйце відварене Гречана каша з буряком Морська капуста	Свяжі ягоди Суміш горіхів	Гречана каша з яловичиною Салат з томатів та базилику	Минтай під сиром з кабачками та брюсельською капустою
3	Гречана каша з буряком, фетою та волоськими горіхами	Йогурт з ягодами	Борщ пістний Котлета з індички Салат овочевий	Минтай з сиром та кабачками Брюсельська капуста
4	Вівсяна каша з фруктами (яблуко, груша) та горіхами	Сир твердий Суміш горіхів	Борщ пістний Котлета з індички Салат овочевий	Пюре горохове Риба на пару Свіжий огірок
5	Омлет на пару з зеленню Салат овочевий Хліб гречаний з авокадо	Запечена груша з сиром, корицею та мигдалем	Булгур з овочами та куркою Капуста квашена з перцем, петрушкою та оливковою олією	Запечена курка Капуста, тушкована з перцем
6	Рисова каша з гарбузом, курагою та горіхами	Свіжі фрукти Суміш горіхів	Лосось, запечений Пшоняна каша з кабачком	Запечена курка Капуста тушкована з перцем
7	Рисова каша з гарбузом, курагою та горіхами	Сир твердий Суміш горіхів	Лосось, запечений Пшоняна каша з кабачком	Грецький салат з фетою та маслинами та листям салату.
8	Запіканка творожна з яблуком Йогурт	Запечене яблуко з корицею та горіхами	Суп овочевий Хліб пшеничний Індичка відварна Салат овочевий	Риба, запечена в листі капусти Овочі парові з оливковою олією
9	Кіноа з запеченими овочами та червоною рибою	Свіжі фрукти Суміш горіхів	Гречані мафіни з курячою печінкою Морська капуста з морквою та селерою	Омлет кабачковий зі шпинатом та сиром Овочевий салат з насінням гарбуза
10	Кіноа з запеченими овочами та червоною рибою	Свяжі ягоди Суміш горіхів	Гречані мафіни з курячою печінкою Морська капуста з морквою та селерою	Риба на пару Салат овочевий з волоськими горіхами та петрушкою

## ДОДАТОК 4

## РАЦІОН ХАРЧУВАННЯ ОСНОВНОЇ ГРУПИ НА ТЕРМІН 10 ДНІВ

	Сніданок	Перекус	Обід	Вечеря
1	Кукурудзяна каша з оливковою олією Салат овочевий з маслинами	Запечене яблуко з корицею та горіхами	Гречана каша з яловичиною Капуста квашена з перцем та зеленню	Салат з паровою брокколі, яйцем та авокадо
2	Яйце відварене Гречана каша з буряком Морська капуста	Свяжі ягоди Суміш горіхів	Гречана каша з яловичиною Салат з томатів та базилику	Минтай, запечений з кабачками та брюсельською капустою
3	Гречана каша з буряком, чорносливом та волоськими горіхами	Свяжі ягоди Суміш горіхів	Борщ пістний Котлета з індички парова Салат овочевий	Минтай, запечений з кабачками в духовці
4	Пшоняна каша з запеченими фруктами (яблуко, груша) та горіхами	Морква свіжа Суміш горіхів	Борщ пістний Котлета з індички парова Салат овочевий	Пюре з зеленого горошку Риба на пару Свіжий огірок
5	Омлет на пару з зеленню Салат овочевий Хліб гречаний з авокадо	Запечена груша з корицею та мигдалем	Пшоняно – горохова каша Курачі гомілки Капуста квашена з буряком та кропом	Запечена курка Капуста, тушкована з перцем
6	Рисова каша з гарбузом, курагою та горіхами	Свіжі фрукти Суміш горіхів	Лосось, запечений Пшоняна каша з кабачком	Запечена курка Капуста тушкована з перцем
7	Рисова каша з гарбузом, курагою та горіхами	Свяжі ягоди Суміш горіхів	Лосось, запечений Пшоняна каша з кабачком	Грецький салат з тофу та маслинами та листям салату.
8	Тофу – омлет з зеленим горошком и перцем Салат зелений	Запечене яблуко з корицею та горіхами	Суп овочевий Хліб гречаний Індичка відварна Салат овочевий	Риба, запечена в листі капусти Овочі парові з оливковою олією
9	Кіноа з запеченими овочами та червоною рибою	Свіжі фрукти Суміш горіхів	Гречані мафіни з курячою печінкою Морська капуста з морквою та селерою	Омлет кабачковий зі шпинатом Овочевий салат з насінням гарбуза

## ДОДАТОК 5.

Під редакцією ВООЗ, 2004. Інтерпретація показників ІМТ для жінок. Класифікація надмірної ваги та ожиріння за ІМТ, окружністю талії та ризиком супутніх захворювань

Класифікація	ІМТ (кг/ м <sup>2</sup> )	Ступінь	Ризики розвитку захворювань (відносно ваги та окружності талії)*	
			≤ 80 см	> 80 см
Недостатня вага < 18,49	< 16	Виражена худорлявість	-	-
	16,0 – 16,9	Помірна худорлявість	-	-
	17,0 – 18,49	Легка худорлявість	-	-
Норма 18,5 – 24,9	18,5 – 22,9	Норма	-	-
	23,0 – 24,9	Перед-надмірна вага	-	Збільшений
Надлишкова вага 25,0 – 29,9	25,0 – 27,49	Надмірна вага	Збільшений	Високий
	27,5 – 29,9	Перед – ожиріння	Збільшений	Високий
Ожиріння 30,0 – 39,9	30,0 – 34,9	I ступінь ожиріння	Високий	Дуже високий
	35,0 – 39,9	II ступінь ожиріння	Дуже високий	Дуже високий
Надмірне ожиріння	≥ 40	III ступінь ожиріння	Надзвичайно високий	Надзвичайно високий

\* Ризик розвитку цукрового діабету 2 типу, раку, гіпертонії та ССЗ.



## ДОДАТОК 6. АНКЕТА

### Блок 1й. Статистика вживання молока

1. Чи вживаєте Ви молоко та молочні продукти? Як часто?

- Так, часто. Щодня 1 або декілька порцій молочної продукції.
- Так, але не часто. Декілька разів на тиждень.
- Так, але рідко. Не частіше 1 разу на тиждень або декілька разів на місяць.
- Ні, взагалі не вживаю.

2. Якій молочній продукції Ви віддавали перевагу найчастіше?

Твердий сир  Творог  Йогурт  Кефір  Молоко  Вершки  Масло  Кава з молоком  Сметана

3. Чи вживаєте щось з молочної продукції в вечірній час? Що саме (найчастіше)

- Сир твердий
- Творог з фруктами або солодкі сирники, запіканка
- Творог з овочами або овочева запіканка з творогом
- Кефір або йогурт
- Сметана або йогурт в якості заправки до салатів
- Ввечері взагалі не вживаю молочних виробів

4. Чи спостерігали Ви розлади шлунково - кишкового тракту після вживання молочної продукції?

- Так, часто помічаю здуття, печію, відчуття переповненості, бурчання, живіт стає напруженим
- Ні, прекрасно себе почуваю - легкість, приємний "холодок" в животі
- Іноді

### Блок 2й. Оцінка загального самопочуття.

5. Оцініть Ваше загальне самопочуття в цілому – рівень здоров'я. (по шкалі від 1 до 10)

Постійно щось турбує 1 \_\_\_\_\_ 10 Чудове самопочуття, взагалі нічого не турбує

6. Оцініть Ваш рівень енергії, рівень працездатності. (по шкалі від 1 до 10)

Енергії взагалі немає 1 \_\_\_\_\_ 10 Дуже високий рівень енергії на протязі всього дня

7. Якість Вашого сну (кількість годин, якість – поверхнево, чутливо чи міцно).

Дуже поганий сон, мало сну 1 \_\_\_\_\_ 10 Сон глибокий, тривалість 7 – 8 годин

8. Чи турбують Вас наступні симптоми:

- Важкість після їжі, відчуття «розпирання» в верхній частині живота, шлунок «зупинився».
- Метеоризм
- Болі в області живота, твердий напружений живіт
- Часті порушення стільця (надміру висока чутливість до їжі, що викликає закрепи, «козиний кал», діарею, несформований, м'який кал)
- Частий головний біль
- Сонливість, швидка втомлюваність, апатія
- Часті бронхо-легеневі захворювання, слизовиділення в горлі, відчуття «кому в горлі»
- Хронічні запальні процеси (біль, розлади в роботі шлунково – кишкового тракту тощо)
- Печія
- Постійні набряки на обличчі, тілі (пастозність)
- Проблеми з вагою (надлишок, нестача)
- Немає жодного, з перерахованих або виникають в окремих ситуаційних випадках

9. Як часто виникають проблеми в роботі органів шлунково – кишкового тракту? (відчуття переповненості шлунку, здуття, порушення опорожнення (діарея чи закрепи), болі, нудота, дисбактеріоз, бурчання). По шкалі від 1 до 10

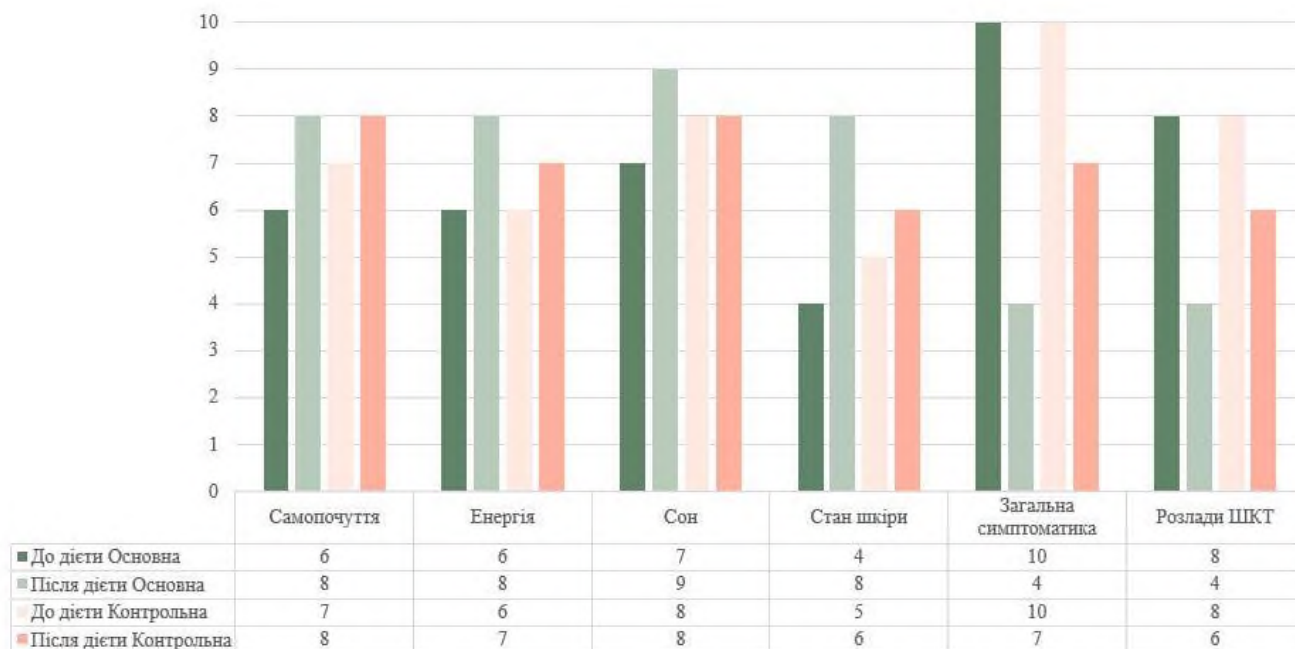
Турбує щодня, дуже чутлива реакція 1 \_\_\_\_\_ 10 Взагалі не турбує

10. Стан Вашої шкіри

- Висипи на шкірі обличчя чи тіла, акне, дерматити, запальні процеси на шкірі,
- Дряблість шкіри, целюліт
- Немає жодної, з перерахованих

## ДОДАТОК 7

### РЕЗУЛЬТАТИ АНКЕТУВАННЯ ДО ТА ПІСЛЯ ДІЄТИ



### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БВ ТА КШС

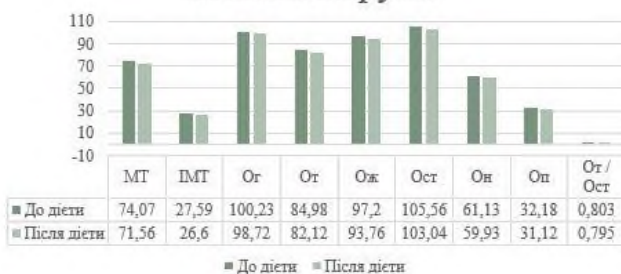
Показники	Основна група (n = 15)			Контрольна група (n = 15)		
	До	Після	Результат	До	Після	Результат
БВ	42,16 ± 1,0	41,4 ± 10,0	- 0,76	39,1 ± 0,27	38,4 ± 0,22	- 0,7
КШС	1,08 ± 0,0	1,05 ± 0,0	- 0,03	1,04 ± 0,0	1,01 ± 0,0	- 0,03

## ДОДАТОК 8

### РЕЗУЛЬТАТИ АНТРОПОМЕТРІЇ ДО ТА ПІСЛЯ ДІЄТИ

Антропометричні показники	Основна група (n = 15)			Контрольна група (n = 15)		
	До дієти	Після дієти	Результат	До дієти	Після дієти	Результат
МТ (кг)	74,07 ± 0,6	71,56 ± 0,7	- 2,44	76,1 ± 0,7	74,04 ± 0,7	- 2,06
ОГ (см)	100,23 ± 0,3	98,72 ± 0,3	- 1,51	93,46 ± 0,3	92,06 ± 0,4	- 1,4
ОТ (см)	84,98 ± 0,6	82,12 ± 0,5	- 2,86	81,47 ± 0,5	79,2 ± 0,4	- 2,26
ОЖ (см)	97,2 ± 0,8	93,16 ± 0,7	- 4,04	95,5 ± 0,8	92,29 ± 0,6	- 3,21
ОСТ (см)	105,56 ± 0,3	103,04 ± 0,3	- 2,52	104,86 ± 0,4	103,16 ± 0,3	- 1,7
ОН (см)	61,13 ± 0,2	59,93 ± 0,2	- 1,2	62,16 ± 0,1	61,18 ± 0,1	- 0,98
ОП (см)	32,18 ± 0,1	31,12 ± 0,1	- 1,06	31,4 ± 0,04	30,64 ± 0,04	- 0,76
ІМТ	27,59 ± 1,2	26,6 ± 0,09	- 0,99	26,69 ± 1	26,04 ± 0,06	- 0,65
От / Ост	0,803 ± 0,0	0,795 ± 0,0	- 0,008	0,774 ± 0,0	0,766 ± 0,0	- 0,008

Результати антропометрії основної групи



Результати антропометрії контрольної групи



Різниця загальних результатів антропометрії

