

Міністерство освіти та науки України  
Сумський державний університет  
Медичний інститут  
Кафедра громадського здоров'я

**Практичні заняття № 2**  
**«Гігієнічна характеристика складових частин харчових продуктів: білків, жирів,  
вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, захищених та рафінованих  
вуглеводів»**

(Модуль 1)

Методичні рекомендації  
для практичних занять дисципліни «Основи гігієни харчування» для  
студентів 3 курсу за напрямом підготовки 1201 «Медицина», за  
спеціальністю 7229 «Громадське здоров'я»

Суми, 2019

УДК: 613. 1(072)

Методичні рекомендації для практичних занять дисципліни «Основи гігієни харчування» для студентів 3 курсу за напрямом підготовки 1201 «Медицина», за спеціальністю 7229 «Громадське здоров'я»

*Колектив авторів:*

**Касянчук Вікторія Вікторівна** –професор кафедри громадського здоров'я Сумського державного університету

**Бергілевич Олександра Миколаївна** - професор кафедри громадського здоров'я Сумського державного університету

Рецензент: **Дьяченко Анатолій Григорович** – доктор медичних наук, професор, лауреат премії ім. В.Д. Тімакова АМН ССРСР, професор кафедри громадського здоров'я Сумського державного університету

## ЗМІСТ

**Вступ.** Харчування як фактор збереження і зміцнення здоров'я. Значення білків, жирів, вуглеводів в харчуванні людини, їх норми і джерела надходження в організм.

### **1.Роль білків для життєдіяльності людини.**

- 1.1. Значення та основні функції білків в організмі людини
- 1.2. Обмін білків в організмі людини
- 1.3. Харчова і біологічна цінність білків
- 1.4. Харчові продукти, які містять білки

### **2.Роль жирів для життєдіяльності людини.**

- 2.1. Значення та основні функції жирів в організмі людини
- 2.2. Обмін жирів в організмі людини
- 2.3. Харчова і біологічна цінність жирів
- 2.4. Харчові продукти, які містять жири

### **3.Роль вуглеводів для життєдіяльності людини.**

- 3.1. Значення та основні функції вуглеводів в організмі людини
- 3.2. Обмін вуглеводів в організмі людини
- 3.3. Харчова і біологічна цінність вуглеводів
- 3.4. Харчові продукти, які містять вуглеводи

### **4.Завдання для практичної роботи студентів**

5. Питання для закріплення знань студентів.

Рекомендована література

Додаток А Терміни та визначення

## Вступ.

Повітря, вода та їжа необхідні кожній людині. Нормальна діяльність організму можлива лише при надходженні їжі. До того ж, смачна їжа - одне з найбільших життєвих задоволень. Їжа дає енергію, без якої неможливе життя. Від повноцінності харчування залежать здоров'я і добре самопочуття. Корисна і різноманітна їжа здатна запобігти розвитку багатьох захворювань. До складу їжі входять жири, білки, вуглеводи, мінеральні солі, вода і вітаміни, які необхідні для життєвих процесів організму.

Повноцінне харчування означає регулярне надходження в організм поживних речовин.

Ці поживні речовини є джерелом енергії, будівельним матеріалом, який використовується в процесі росту та життєдіяльності організму і для відтворення нових клітин.

Неправильне харчування часто є причиною порушень обміну речовин і розвитку супутньої патології. Зазвичай це стійкі порушення вітамінного, мінерального та інших видів обміну. Порушене харчування створює сприятливий ґрунт для розвитку імунодефіцитних станів і зниження стійкості організму до інфекцій, частішого серцево-судинних і онкологічних захворювань, а також збільшення числа випадків так званих "хвороб цивілізації" (ожиріння, діабет, атеросклероз і ін.). Забезпечення повноцінного, раціонального харчування населення являється загальнонаціональною проблемою і вимагає комплексних і постійних зусиль у тому числі - на державному рівні.

Наука про їжу називається нутрициологією. Нутрициологія (від лат. Nutritio - харчування і грец. Logos - вчення) - це наука про їжу і харчування, про продукти харчування, про харчові речовини та інші компоненти, що містяться в цих продуктах, про їх дію і взаємодії, про їх споживання, засвоєння, витрачання та виведення з організму, про їх роль в підтримці здоров'я або у виникненні захворювань. В коло інтересів нутрициології входять харчова поведінка людини, вибір їжі, обробка та зберігання харчових продуктів, питання харчового законодавства та багато іншого.

Залежність якості життя сучасної людини від погіршення стану навколишнього середовища призвела до того, що деякі екологічні проблеми теж стали предметом уваги нутрициології.

### **1. Роль білків для життєдіяльності людини.**

#### **1.1. Значення та основні функції в організмі**

Білок або протеїн (від грец. Протос, що означає "той, що займає перше місце", головний, перший, першорядний) є важливим фактором живої

природи. живе на землі містить білки. Вони складають близько 50% сухої ваги тіла всіх організмів. У вірусів вміст білків коливається в межах від 45 до 95%. Близько 30% всіх білків людського тіла знаходиться в м'язах, близько 20% - в кістках і сухожиллях і близько 10% - в шкірі.

Білок входить до елементів клітини: ядра, цитоплазми і тому є обов'язковою складовою їжі людини, бо білок в організмі синтезується тільки з білків, що надходять ззовні. Без обміну білків неможливе життя, ріст і розвиток будь-якого організму. Білки основний будівельний матеріал клітин, ферментів, гормонів, імунних тіл.

Білки беруть участь в енергетичному обміні, у транспорті кисню, в обміні вітамінів, мінеральних речовин, жирів, вуглеводів та інших речовин і вітамінів в процесі травлення, забезпечують імунний захист організму. Вони є енергетичним матеріалом (забезпечують до 15% енергоцінності добового раціону). Білки утворюють сполуки, які забезпечують імунітет до інфекцій. Білок гемоглобін (переносник кисню в крові) виконує транспортні функції в обмінних процесах організму. Найважливішими білками в будь-якому живому організмі є ферменти, які присутні в кожній клітині у незначній кількості, проте їх роль в управлінні всіма процесами життєдіяльності дуже важлива. Всі процеси, що відбуваються в організмі: перетравлення їжі, окислювальні реакції, активність залоз внутрішньої секреції, м'язова діяльність і робота мозку регулюються ферментами. Різноманітність ферментів в тілі живих організмів є дуже великою. Навіть в маленькій бактерії їх налічується десятки сотень. Отже, білки відповідають за основні обмінні та регуляторні функції в організмі.

## **1.2. Обмін білків в організмі людини**

Поживні речовини в тому вигляді, в якому вони вживаються з їжею, не можуть всмоктатися і бути використаними організмом. Тільки вода, мінеральні солі і вітаміни всмоктуються і засвоюються в тому вигляді, в якому вони поступають до організму.

В травному тракті білків піддаються як фізичним перетворенням (подрібнюються і перетираються), так і хімічним змінам, які відбуваються під впливом ферментів, що містяться в соках травних залоз. Під впливом травних соків поживні речовини розщеплюються на більш прості, які всмоктуються і засвоюються.

Білки під впливом шлункового соку розщеплюються на більш прості сполуки спочатку на поліпептиди, а потім на амінокислоти. Амінокислоти на відміну від білків легко всмоктуються і засвоюються організмом. Білки всмоктуються в кишечнику після їх розщеплення до амінокислот. Амінокислоти використовуються організмом для утворення власного специфічного білка. Якщо ж унаслідок надмірного надходження амінокислот їх розщеплювання в тканинах продовжується, то вони окислюються до вуглекислого газу і води. Різні білки містять різні амінокислоти і в різних співвідношеннях. синтезуються і повинні надходити з їжею).

Певна частина амінокислот розщеплюється до органічних кислот, з яких в організмі знову синтезуються нові амінокислоти, а потім білки. Ці амінокислоти називаються замінними. Однак вісім амінокислот, а саме: ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан, треонін і валін — не можуть утворюватись в організмі людини з інших амінокислот і повинні потрапляти з їжею. Ці амінокислоти називаються незамінними- їх 8, вони не синтезуються в організмі і тому повинні надходити з їжею. Аргінін і гістидин є незамінними для дитячого організму.

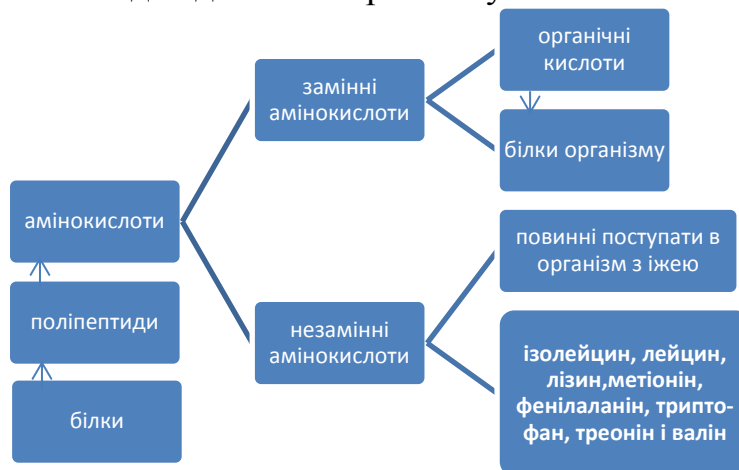


Рис.1 Обмін білків в організмі людини

Після розщеплювання білків в травному тракті, амінокислоти, що утворилися, всмоктуються в кров. В кров всмоктується також незначна кількість поліпептидів - сполук, що складаються з декількох амінокислот.

З амінокислот клітини синтезують білок, причому білок, який утворюється в клітинах людського організму, відрізняється від спожитого білка і характерний для людського організму. Водночас білки клітин і частина амінокислот, які надійшли в організм з їжею, розщеплюються на кінцеві продукти: вуглекислий газ, воду, аміак тощо. Розщеплення амінокислот зазвичай відбувається в печінці. Продукти розпаду й надлишок води виводяться з організму через нирки, легені й шкіру.

Утворення нового білка в організмі людини і тварин йде безперервно, оскільки в перебігу всього життя замість відмираючих клітин організму постійно утворюються нові, молоді клітини. Для того, щоб клітини організму синтезували білок, необхідно, щоб білки поступали з їжею. Якщо ж, минувши травний тракт, ввести білок безпосередньо в кров, то він не тільки не може бути використаний людським організмом, він викликає ряд серйозних ускладнень. На таке введення білка організм відповідає різким підвищенням температури і деякими іншими явищами. При повторному введенні білка через 15-20 днів може наступити навіть смерть при паралічі дихання, різкому порушенні серцевої діяльності і загальних судомах. Білки не можуть бути замінені якими-небудь іншими харчовими речовинами, оскільки синтез білка в організмі можливий тільки з амінокислот.

### 1.3. Харчова і біологічна цінність білків

Біологічна цінність білків залежить від ступеня їх засвоєння і перетравлюваності. Ступінь перетравлюваності залежить від структурних особливостей, активності ферментів, глибини гідролізу в шлунково-кишковому тракті, виду попередньої обробки в процесі приготування їжі. Харчова і біологічна цінність білків визначається збалансованістю амінокислот, що входять до їх складу та характеризує здатність їх забезпечити пластичні процеси в організмі.

Біологічна цінність білків характеризує якість білка і обумовлена наявністю у них незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замінними та засвоюваністю у шлунково-кишковому тракті.

Засвоєння білків їжі, повнота використання амінокислот може бути досягнута тільки при збалансованості незамінних амінокислот. Якщо якої-небудь із незамінних амінокислот у білках їжі буде менше, ніж у стандартному білку, то й інші амінокислоти не можуть бути цілком використані організмом.

Біологічна цінність білків залежить від амінокислотного складу (відомо біля 80 амінокислот, 25 з них найчастіше зустрічаються у білках продуктів харчування та у тканинних білках). Білки, до складу яких входять всі необхідні організму амінокислоти, називаються повноцінними; білки, що не містять всіх необхідних амінокислот, є неповноцінними білками.

Біологічна цінність білків включає:

– наявність в них незамінних амінокислот, їх співвідношення із замінними (незамінних амінокислот 10);

– перетравлюваність ферментами в травній системі

Більшість амінокислот синтезується організмом людини. Деякі амінокислоти не синтезуються, забезпечення ними організму людини відбувається за рахунок реутилізації та надходження з їжею.

Нестача будь-якої з незамінних амінокислот призводить до розвитку захворювання. Таким чином, білок, як продукт харчування, цінний не сам по собі, а особливо цінні його складові - амінокислоти.

Найбільшу біологічну цінність мають білки тваринного походження. Фізіологічними нормами передбачається, що 55 % необхідних білків мають забезпечуватись за рахунок білків тваринного походження.

Біологічну цінність білків оцінюють хімічними, біохімічними та біологічними методами та розрахункові методи.

**Хімічні методи** ґрунтуються на експериментальному визначенні кількості всіх амінокислот, які містяться у досліджуваному продукті у амінокислотному аналізаторі.

**Біологічний метод:** заключається у дослідах на тваринах та шляхом визначення:

1. Коефіцієнту ефективності білка (КЕБ) — збільшення маси тіла в г на 1 г споживаного білку (міжнародна аббревіатура — PER > 2,5)

$$\text{КЕБ} = \text{AW} / \text{I},$$

де AW — надбавка маси тіла за певний період часу, г;

I — кількість споживаного білка за той самий період, г.

2. Підрахунок чистої утилізації білка (ЧУБ) — частка азоту споживаного білка, що затрималась в організмі (міжнародна аббревіатура — NPU > 0,7)

$$\text{ЧУБ} = \frac{I - U - P}{I},$$

де I — кількість спожитого азоту;

U — кількість азоту, виведеного з сечею; P — кількість азоту, виведеного з калом.

Азот перераховують на білок за співвідношенням: 1 г азоту = 6,25 г білка.

Таблиця 1

Біологічна ефективність білків

Білки	КЕБ	ЧУБ	КЗБ, %
Яєць	2,6	0,88	98
Молока	2,6	0,81	75 — 80
М'яса	2,5	0,87	70 — 75
Риби	1,9	0,83	75 — 80
Хліба	0,5	0,30	45 — 50
Сої	0,4	0,30	30 — 40

**Метод амінокислотних шкал** - порівняння кількості амінокислот у продукті із стандартною амінокислотною шкалою FAO/WHO для виявлення лімітуючих амінокислот. Якість харчового білка може бути оцінена шляхом порівняння його амінокислотного складу з амінокислотним складом стандартного чи "ідеального білка". Поняття "ідеальний білок" включає поняття про гіпотетичний білок високої харчової цінності, який задовольняє потреби організму. Прийнято вважати, що "еталонний" за своїм амінокислотним складом білок міститься в яйцях, а також в материнському молоці. У яйці містяться всі незамінні амінокислоти, воно вважається ідеальним джерелом білка та засвоюється на 98%, тобто практично цілком. Близько 90% білкової частини яйця складає вода, решта - прості білки або протеїни. Середнє яйце містить 70-85 калорій та близько 6,5 грамів білка Крім усього іншого, жовток яйця містить поліненасичені та мононенасичені жирні кислоти: пальмітинову, олеїнову, лінолеву, арахідонову тощо. Вони необхідні для профілактики атеросклерозу та позитивно впливають на серцево-судинну систему.

Для дорослої людини в якості ідеального білка використовують амінокислотну шкалу Комітету FAO/WHO, яка показує вміст кожної незамінної амінокислоти у 1 г стандартного білка. За шкалою FAO ідеальний білок містить (мг/г): лейцину – 70; тирозину – 60; лізину – 55; валіну – 50; ізолейцину – 40; треоніну – 40; метіоніну – 35; триптофану – 10. Цей амінокислотний склад наближений до амінокислотного складу білка курячого яйця.

**Метод визначення амінокислотного скору.**

Амінокислотний скор (скор – рахунок) – відсотковий вміст кожної з амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнятому за стандарт («ідеальний білок»).

Амінокислотний скор розраховують за формулою:

$$\text{Амінокислотний скор} = \frac{\text{мг амінокислоти в 1г досліджуваного білка}}{\text{мг амінокислоти в 1г стандартного білка}} \times 100, \%$$

Амінокислотний скор (число) визначається по кожній незамінній амінокислоті. Отримані відсотки всіх незамінних амінокислот підсумовуються та діляться на кількість взятих для розрахунку амінокислот, а результат приймається за показник біологічної цінності продукту.

Амінокислотний скор білків деяких основних продуктів наведено в таблиці 2:

Таблиця 2

Амінокислотний скор білків деяких продуктів

Продукти	Куряче яйце	Коров'яче молоко	Соя	Рис	Пшениця
Амінокислотний скор	1	0,95	0,55	0,67	0,53

Як видно із таблиці 1, найкращі показники амінокислотного скору є в курячому яйці. Зазвичай розраховують скор для трьох найбільш дефіцитних амінокислот (лізин, метіонін, триптофан 3:3:1).

Відсотковий вміст кожної з амінокислот у харчовому продукті визначають шляхом порівняння її вмісту відносно до вмісту цієї ж амінокислоти в ідеальному білку. Лімітуючою амінокислотою, вважається та амінокислота, що знижує біологічну цінність білка та вміст якої у % має найменше значення. Амінокислота, скор якої має найнижче значення, називається першою лімітуючою амінокислотою. Наприклад, у білку пшениці лімітуючою є амінокислота лізин, в кукурудзі - метіонін, в картоплі і бобових культурах лімітуючими є метіонін і цистин – це сірковмісні амінокислоти

Білки молока засвоюються майже на 100, м'яса - на 90; пшениці - на 50; овочів на 25-30, картоплі - на 80 %. На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів. Засвоєння білків покращує денатурація до 70° С, гідратація, збивання, подрібнення, а погіршує - денатурація до 100° С, тривала теплова обробка, сполучна тканина, харчові волокна, інгібітори протеаз

#### **Метод визначення якості білка.**

Якість білка продукту визначають відношеннями вмісту загальної кількості незамінних амінокислот до замінних: для тваринних продуктів це значення становить - 0,43-0,52, а для рослинних - 0,32-0,45

**Метод визначення триптофан- оксипролінового показника** - відношення вмісту триптофану у білку до вмісту у ньому оксипроліну (пряма пропорційність з біологічною цінністю).

При цьому вважається, що кількість триптофану відображає вміст повноцінних високоякісних білків, а кількість оксипроліну свідчить про наявність малоцінного сполучнотканинного білка.



Залежно від біологічної цінності білки продуктів харчування поділяють на 4 класи:

Клас 1. Білки молока, яєць о мають високу біологічну цінність і організм спроможний коректувати їх амінограми.

Клас 2. Білки м'яса, риби, сої, насіння бавовни, соняшника, рапсу мають найоптимальніші амінограми і організм не спроможний коректувати їх амінограми.

Клас 3. Білки зернових культур о погано збалансовані за вмістом амінокислот і мають низьку корекцію їх амінограм організмом.

Клас 4. Білки желатину, гемоглобіну неповноцінні, біологічна цінність наближається до нуля.

Різноманітне харчування-найправильніший шлях постачання організму повноцінними білками.

Біологічно цінні білки містять усі незамінні амінокислоти в кількостях, необхідних для нормального розвитку організму людини.

Біологічна цінність білків тваринного походження вища, ніж рослинних білків. Білки, що містяться в рослинах, не містять деяких незамінних амінокислот або утримують їх в недостатній кількості. Найчастіше в невеликих кількостях містяться лізин, тренін, триптофан, тому рослинні білки відносяться до неповноцінних.

Так наприклад, підраховали, що для отримання кількості незамінних амінокислот, яка міститься в 28 г курячого м'яса необхідно з'їсти 453 г картоплі.

Проте біологічна цінність білків досить мінлива, навіть у випадку використання одного продукту. Вона залежить від:

- умов виробництва;
- методів кулінарної обробки;
- умов і термінів зберігання;
- наявності токсичних речовин;
- впливу на засвоєння і використання білків інших компонентів їжі, що містяться в неоднаковій кількості (вітаміни, мінеральні речовини, гормони та ін.).

**Харчова (поживна) цінність білків та нормування їх вживання (фізіологічні норми харчування).**

Білки мають ні з чим незрівняне значення в харчуванні людини. Значення білків визначається не тільки різноманітністю їх функцій, але й незамінністю їх іншими речовинами. Якщо жири і вуглеводи тією чи іншою мірою взаємозамінні, то білки будь-чим компенсувати неможливо. Тому білки вважаються найбільш цінними компонентами їжі. Звичайна змішана їжа містить різноманітні білки, які в сумі забезпечують потребу організму в амінокислотах. Важлива не тільки біологічна цінність білків, але і їх кількість. При недостатній кількості білків нормальний ріст та розвиток організму припиняється або затримується, оскільки потреби в білку не покриваються через його недостатнє надходження. У білках рослинного

походження незамінні амінокислоти або повністю відсутні, або їх вміст недостатній.

Враховуючи рівень засвоюваності білків, стресові ситуації, фізичні навантаження, безпечний рівень споживання білків становить 0,75 г на 1 кг маси тіла, а максимальний - 1,1 г. Таким чином:

**Мінімальна потреба у білках** - 0,5 г на 1 кг маси тіла, забезпечує азотисту рівновагу і є нижньою межею безпеки, яка задовольнить потребу у білку для 60 % населення.

**Оптимальна потреба у білках** - 0,75 г на 1 кг маси тіла, забезпечує поправку на стресову ситуацію (20 %) і забезпечує засвоюваність білків (30 %).

**Максимальна потреба у білках** - 1,1 г на 1 кг маси тіла, забезпечує витрати на фізичну працю (40 %), є верхньою межею безпеки і задовольнить потребу у білку для 95 % населення.

**Для спортсменів, військовослужбовців** потреба у білку - 2 г на 1 кг маси тіла, для підлітків та чоловіків у період виконання ними репродуктивної функції - 2,5-3 г.

Потреба у білках залежить від енерговитрат і становить при енерговитратах більше 3000 ккал - 11 %, 2500-3000 ккал - 12 %, 2000-2500 ккал - 13 % від енергоцінності раціону.

**Добова потреба у незамінних амінокислотах**, г: триптофан - 1, треонін - 2-3, лейцин - 4-6, метіонін - 2-4, ізолейцин - 3-4, лізин - 3-5, валін - 3-4, фенілаланін - 2-4.

Білковими продуктами харчування є яйця, м'ясо і м'ясопродукти, риба та рибні продукти, молоко та молочні продукти, насіння олійних рослин, білки одноклітинних.

Залежно від вмісту білка вони поділяються на продукти:

**з дуже великим вмістом білка (>15 %):** сир, яловичина, баранина, кролики, кури, печінка, язик, бобові;

**з великим вмістом білка (1-15 %):** риба, свинина, ковбасні вироби, яйця;

**з помірним вмістом білка (5-10 %):** хліб, картопля, капуста, баклажани, шпинат, гриби свіжі.

Білковий дефіцит білків у харчуванні населення вимагає як кількісного, так і якісного використання нових недостатньо використовуваних білковмісних продуктів - білкових збагачувачів. Білкові збагачувачі поділяють на аналоги та розбавителі: аналоги: вторинна сировина м'ясо-молочної промисловості: підсирна сироватка, кров, субпродукти низької категорії; рослинні білки: соевий сироп та жмих, сухі білкові суміші при виробництві круп; о розбавителі: гідролізати тваринного походження (з субпродуктів 2 категорії, з м'яса низьких сортів, кісток яловичини); гідролізати рослинного походження: соєві концентрати, соєві ізоляти. Перспективні джерела білка є одноклітинні та багатоклітинні водорості, міцелії вищих і нижчих грибів, дріжджі та непатогенні бактерії.

Раціональне харчування передбачає поєднання тваринних і рослинних продуктів, щоб забезпечити організм набором амінокислот, необхідних для нормальної життєдіяльності.

Білки не відкладаються про запас, вони мають постійно надходити з харчовими продуктами.

Нестача в організмі навіть однієї незамінної амінокислоти призводить до небажаних змін у фізіологічному стані людини. Для того, щоб в організмі відбувався синтез властивого йому білка, необхідне надходження всіх або найважливіших амінокислот. Для людини важливо надходження повноцінних білків, оскільки з них організм може вільно синтезувати свої специфічні білки. Проте повноцінний білок може бути замінений двома або трьома неповноцінними білками, які, доповнюючи один одного, дають в сумі всі необхідні амінокислоти. Отже, для нормальної життєдіяльності організму необхідно, щоб в їжі містилися повноцінні білки або набір неповноцінних білків, по амінокислотному вмісту рівноцінним повноцінним білкам.

Надходження повноцінних білків з їжею дуже важливо для організму, що росте, оскільки в організмі дитини не тільки відбувається відновлення відмираючих клітин, як у дорослих, але і у великій кількості створюються нові клітини.

В цілому за рахунок білків повинно забезпечуватися 14% калорійності раціону. При окисненні одного грама білка в організмі вивільняється 17,2 кДж енергії або 4 ккал. У харчовому раціоні необхідно комбінувати білки різного походження так, щоб вони доповнювали один одного за амінокислотним складом. Так, на частку тваринного білка повинно припадати 55%, а на частку рослинного – 45%.

#### **Фізіолого-гігієнічні заходи щодо поліпшення білкового харчування**

1. Обмеження у харчовому раціоні білків, що мають низьку біологічну цінність і низьку перетравлюваність.
2. Збагачення раціону високоцінними білками тваринного походження з оптимальною амінограмою: яєць, м'яса, риби, продуктів молока.
3. Додавання до харчового раціону нових нетрадиційних джерел повноцінних білків: продуктів мікробного синтезу, продуктів моря, біотехнології тощо.

#### **1.4. Харчові продукти, які містять білки**

Добре доповнюють один одного за амінокислотним складом білки пшениці і молока, гречки і молока, корисне поєднання бобових з крупами і овочами. Білки пшениці є неповноцінними за амінокислотним складом. У них бракує лізину і тріоніну. Але ці амінокислоти в надмірній кількості містяться в казеїні молока. І навпаки, деяка нестача в казеїні молока сульфурвмісних амінокислот поповнюється їх підвищеним вмістом у білках пшениці.

За нестачі в їжі вуглеводів і жирів вимоги до білку зростають, оскільки вони починають виконувати енергетичну функцію. З іншого боку, за надлишку білків в харчуванні виникає небезпека накопичення жирів.

Наприклад, у середньому жінкам потрібно споживати 50 грамів білку щодня, проте варто пам'ятати, що реальна потреба в ньому залежить від ваги та рівня активності.

Середня норма білка в добовому раціоні дорослої людини має становити 100-120 г, половину з яких повинні складати тваринні білки. Близько 10-15% від добової норми калорій має забезпечуватись за рахунок білків. Прийнято вважати, що нормою вважається споживати 1 грам білка на кожний кілограм ваги.

Основними джерелами тваринного білка в харчуванні є м'ясо, яйця, молоко і молочні продукти. Основними джерелами рослинного білка є хліб і крупи. Крім того білки містяться в картоплі і зернові горіхах. Особливо багато їх в соєвих продуктах. Білки бувають тваринного походження (мясо, риба, молочні продукти, яйця) і рослинного (квасоля, горох, гриби)

Так, повноцінні білки - це казеїн молока і альбумін яєць, неповноцінні — колаген, еластин хрящів, сухожилля. Найдоступнішим джерелом білка є бобові (квасоля, горох). Доповнюючи їх м'ясом, молоком, яйцями та хлібом, можна задовольнити значну частку потреби організму в білку. Відсотковий вміст білку у харчових продуктах наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Відсотковий вміст білку у харчових продуктах

Продукт	Уміст білку, %	Продукт	Уміст білку, %
м'ясі	14 — 20	сої	33 — 44
рибі	13 — 18	хлібі пшеничному	6 — 10
сирі			
кисломолочному	15 — 16	крупах	7,6 — 10,
Сир твердий	22 — 29	молоці	3 — 4,
яйцях	12 — 14	картоплі	2
фруктах	0,2 — 1,5	овочах	0,5 — 6,5

Поєднання білків тваринного та рослинного походження підвищує цінність білкового харчування. Тому в харчуванні людини доцільно поєднувати білки зернових культур з білками молока і м'яса (хліб з молоком, гречану кашу з молоком, вареники з сиром, пиріжки з м'ясом). Неповноцінні білки - переважно рослинного походження. Проте деякі рослини (картопля, боби і ін.) містять повноцінні білки. З тваринних білків особливо велику цінність для організму представляють білки м'яса, яєць, молока і ін. Зловживання білковою їжею не менш небезпечно, ніж її нестача. Від продуктів розпаду надлишкового білка потерпають печінка і нирки. Значна частина білка внаслідок біохімічних процесів перетворюється на глюкозу, що становить неабияку небезпеку для хворих на діабет.

Найшвидше перетравлюються білки молочних продуктів. Добре засвоюються риба і м'ясо (яловичина значно швидше, ніж свинина і баранина), хліб і крупи. Краще перетравлюються білки пшеничного хліба з борошна вищих сортів, а також страви з манної крупи.

Теплова обробка прискорює перетравлювання білків. Тривале розварювання, подрібнення, протирання продуктів поліпшує перетравлювання, і засвоєння білків, особливо рослинних. Проте надмірне

нагрівання може негативно вплинути на амінокислоти, з яких складаються білки.

Нижча засвоюваність рослинних білків пояснюється наступним:

– значним вмістом баластних речовин в продуктах рослинного походження, які посилюють перистальтику кишечника, що сприяє швидшому виведенню амінокислот, що не всмокталися, з організму;

– рослинна їжа містить значну кількість клітковини (целюлоза). Клітковина, що входить до складу клітинних оболонок, погіршує проникнення травних ферментів всередину клітин, екранує білки.

На ступінь засвоюваності організмом харчових речовин, у тому числі білків значний вплив має і ступінь кулінарної обробки продуктів. Теплової обробка (розварювання), подрібнення, протирання прискорює перетравлювання білків, особливо рослинних, але нагрівання вище 100°C – утрудняє. Перетравлюваність білків тваринного походження вища, ніж рослинних білків. В середньому білки їжі засвоюються на 92%. Засвоюваність білків тварин складає 97%, а рослинних 83...85%.

В порядку зменшення швидкості засвоєння білків в шлунково-кишковому тракті людини, харчові продукти розташовуються таким чином:

Риба → молочні продукти → м'ясо → хліб → круп'яні продукти

В 2017р. МОЗ України були затверджені «**Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії**». Відповідно до цих «Норм...»:

1. Оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів (за масою) в добовому раціоні становить 1:1:4.

2. Рекомендований вміст у раціоні білків тваринного походження відносно загальної кількості білків: для дітей - 60 % і більше, для дорослих - 50 % і більше.

3. Рекомендований вміст білків відносно енергетичної цінності (калорійності) добового раціону для дітей - близько 15 % калорійності, для дорослих - близько 13 % калорійності; вміст жирів - близько 30 % калорійності.

Рекомендований уміст харчових речовин згідно рекомендацій МОЗ України див. в Додатку Б даних Методичних рекомендацій.

## **2. Роль жирів для життєдіяльності людини.**

### **2.1. Значення та основні функції жирів в організмі людини**

Роль жирів у харчуванні визначається їх високою калорійністю і участю в процесах обміну.

Жири (ліпіди), як і вуглеводи, є в першу чергу енергетичним матеріалом і використовуються організмом як джерело енергії. Жири забезпечують у середньому 33% добової енергоцінності раціону. З жирами в організм надходять необхідні для життєдіяльності речовини: вітаміни А, D, E, K і біологічно важливі фосfolіпіди (лецитин, холін). Жири забезпечують всмоктування з кишечника низки мінеральних речовин та жиророзчинних вітамінів. У вигляді сполук з білками жири входять до складу клітинних

оболонки і ядра, беруть участь у регулюванні обміну речовин у клітинах. Жири поліпшують смак їжі і викликають відчуття ситості.

Жир використовується організмом не тільки як багате джерело енергії, він входить до складу клітин. Жир є обов'язковою складовою частиною протоплазми, ядра і оболонки, де їх кількість стала. Жири є складовою частиною протоплазми і входять до складу всіх органів, тканин і клітин організму людини. Крім того, жири є багатим джерелом енергії.

Багато жиру в підшкірній клітковині, навколо деяких внутрішніх органів (наприклад, нирок), а також у печінці і м'язах. Скупчення жиру можуть виконувати також інші функції. Наприклад, підшкірний жир перешкоджає посиленій віддачі тепла, при нирковий жир охороняє нирку від ушибів і т. п. Жир використовується організмом як багате джерело енергії. При розпаді 1 г жиру в організмі вивільняється енергії у два з лишком рази більше, ніж при розпаді такої ж кількості білків або вуглеводів.

Жири можуть бути рослинного та тваринного походження. Тваринні й рослинні жири мають різні фізичні властивості та склад. Тваринні жири — це тверді речовини, до складу яких входить значна кількість насичених жирних кислот.

Жири — активують захисну функцію організму, забезпечують організм багатьма необхідними макроелементами, є учасниками процесів обміну, тощо. Проте, потрібно з обережністю ставитись до насичених та транс-жирів — підвищують ризик серцевих захворювань та інших проблем.

Нестача жирів у їжі веде до порушення діяльності центральної нервової системи і органів розмноження, знижує стійкість " до різних захворювань.

Дефіцит жирів в їжі послаблює імунітет, тобто знижує опір організму інфекціям. Окрім енергетичного значення, запасний жир грає і іншу роль в організмі; наприклад, підшкірний жир перешкоджає посиленій віддачі тепла, при нирковий - оберігає нирку від ударів і т. д. Прошарок жирової тканини між внутрішніми органами забезпечує їх фіксацію в черевній порожнині. При виснаженні людини, коли прошарок зменшується або зникає, внутрішні органи опускаються в нижню частину черевної порожнини, їх функція порушується.

Основними функціями жирів є наступні :

- Жири відіграють важливу енергетичну роль, бо при їхньому розкладанні вивільняється багато енергії — 39 кДж. У клітинах вони розпадаються до води та вуглекислого газу. За рахунок вивільненої енергії утворюються молекули АТФ
- Джерело ендогенної води - при окисленні 100 г звільняється 107 мл води;
- Пластична – реалізується головним чином фосфоліпідами і холестерином. Ці речовини беруть участь у синтезі тромбопластину і мієліну нервової тканини, стероїдних гормонів, жовчних кислот, пропростагландинів і вітаміну D, а також у формуванні біологічних мембран, забезпеченні їх міцності і біофізичних властивостей;
- Терморегуляторна;

- Захисна – підтримка структури і функції клітинних мембран, тканинних оболонок, покривів тіла;
- Механічна – фіксація й захист внутрішніх органів;
- Енергетична – при окисленні 1 г жирів виділяється 9,3 ккал або 38,9 кДж тепла;
- Специфічна функція –жирова тканина забезпечує жінці резерв енергії, необхідний для виношування плоду і грудного вигодовування немовляти.

Залишок жиру, що поступив в організм після покриття його потреби відкладається в запас. В організмі жиру може відкладатися в запас досить значна кількість. У людини він складає в середньому 10-20% вагу. При ожирінні, коли порушуються обмінні процеси в організмі, кількість відкладеного жиру доходить до 50% ваги людини.

Жири в організмі відкладаються у вигляді жирових запасів, в так званих жирових депо: підшкірній клітковині, сальнику. Надлишок жирів знижує засвоюваність їжі, зокрема білків, а також призводить до утворення в організмі великої кількості отруйних речовин. Проте, і занадто мала кількість жирів позначається на якості їжі, її смаку і теж призводить до зниження засвоюваності усіх харчових речовин. Крім того, жири є єдиним джерелом жиророзчинних вітамінів, які грають дуже важливу роль в процесах життєдіяльності організму.

## 2.2.Обмін жирів в організмі людини

Жири — це нерозчинні у воді органічні речовини, які складаються з гліцерину та жирних кислот, переважно запасні поживні речовини. До жирів належать неоднорідні в хімічному відношенні речовини, котрі поділяють на прості ліпіди (нейтральні жири, віск), складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди) і стероїди (холестерин).

Основна маса ліпідів представлена в організмі людини нейтральними жирами. Нейтральні жири їжі людини є джерелом енергії. При окисленні 1 г жиру виділяється 38,94 кДж (9,3 ккал) енергії. Гліцeroфосфоліпіди є обов'язковою складовою частиною протоплазми, ядра та оболонки клітини.

Жир складається трьох молекул жирних кислот з однією молекулою гліцерину, який сам по собі є спиртом. Тому сполука називається три-естер. Калієва або натрієва сіль жирних кислот - це мило.

До складу жиру входять супутні речовин, які впливають на біологічну, смакову цінність, зовнішній вигляд жиру (колір, прозорість).

Жир = гліцерин + жирні кислоти: найпоширеніші - олеїнова, пальмітинова і стеаринова

До супутніх речовин у складі жиру відносяться фосфоліпіди, стерини, воски, барвні речовини, вітаміни. Фосфоліпіди (лецитин) підвищують біологічну цінність жиру, бо містять незамінну жирну кислоту, фосфор, холін. При зберіганні олії фосфоліпіди випадають в осад. Фосфоліпіди

забезпечують функціонування клітинних мембран, оскільки містять гідрофобну і гідрофільну складові. В організмі фосфоліпіди беруть участь у транспортуванні жирів, жирних кислот і холестерину (холестеролу). Стерини (сітостерол, холестерин, ергостерол) беруть участь у створенні статевих гормонів, кори наднирників, вітаміну D3. Вітаміни A1 A2, D2 D3, E, K підвищують біологічну цінність жиру.

Жир синтезується в організмі не тільки із гліцерину і жирних кислот, а й з продуктів обміну білків і вуглеводів. Тобто, жири в організмі можуть утворюватися з вуглеводів та білків, але повною мірою ними не замінюються.

### **Класифікація жирів:**

Жири їжі, як і білки, поділяються на повноцінні (містять ненасичені жирні кислоти) і неповноцінні (містять ненасичені жирні кислоти).

Жирні кислоти, бувають трьох типів: насичені, мононенасичені і поліненасичені.

Повноцінні жири містять чотири ненасичені жирні кислоти (олеїнову, лінолеву, ліноленову, арахідонову), які не синтезуються в організмі і надходять тільки з їжею (в основному з олією рослинного походження, з курячим та гусячим жиром). Якщо кількість ненасичених жирних кислот падає нижче 1 % від загальної кількості жиру в раціоні харчування за добу, то може знижуватись еластичність судин, підвищуватись вміст холестерину в крові та ін.

Неповноцінні жири містять насичені жирні кислоти. до яких належать низькомолекулярні — масляна, капронова, каприлова, капринова — і високомолекулярні — пальмітинова, стеринова, арахінова та ін.

**Насичені жирні кислоти** збільшують вміст холестеролу в крові і вважаються фактором ризику у захворюваннях серця; основним їх джерелом є тваринні жири.

Коли одна пара атомів водню пропущена, жирні кислоти називаються мононенасиченими. Вони не підвищують вміст холестеролу в крові і навіть можуть бути корисними.

Коли більш, ніж одна пара атомів водню пропущена, жирні кислоти називаються поліненасиченими. Насичені жирні кислоти при кімнатній температурі твердіші ніж ненасичені. Тваринні жири, масло і смалець, містять насичені жирні кислоти, бо тверді. А рослинні жири, які рідкіші, очевидно містять ненасичені жирні кислоти.

Втім, з цього правила є виключення у вигляді твердих рослинних насичених жирів таких, наприклад, як кокосове або пальмове масло або риб'ячий жир, як тваринний жир, містить ненасичені жирні кислоти і є рідким.

**Ненасичені жирні кислоти** бувають двох видів: полі- і мононенасичені. Полиненасичені жири необхідні людині.



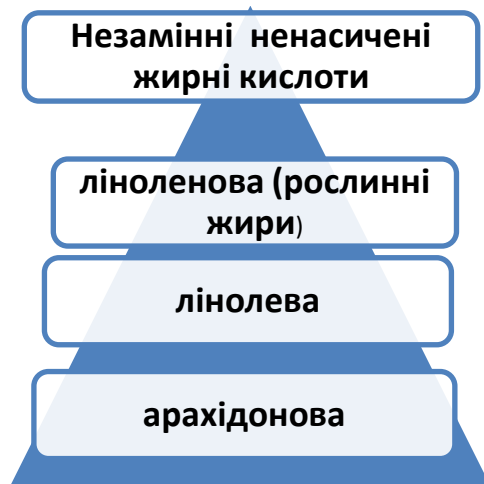


Рис.2 Незамінні ненасичені жирні кислоти

Поліненасичені і мононенасичені жири - це корисні жири. Поліненасичені жири містяться у великих кількостях рослинних оліях (крім оливкової і в риб'ячому жирі). Вони входять до складу клітин, забезпечують всмоктування з кишечника ряду мінеральних речовин і жиророзчинних вітамінів.

Лінолева і ліноленова ненасичені кислоти являють собою незамінні фактори харчування, так як не можуть синтезуватися в організмі.

Роль цих кислот полягає в синтезі найважливіших ліпідних компонентів клітинних мембран, які істотно визначають активність ферментів мембран і їх проникність.

Ненасичені жирні кислоти підвищують еластичність та зменшують проникливість судинної стінки, утворюють з холестерином легкорозчинні сполуки, які легко виводяться з організму, забезпечують нормальний ріст і розвиток організму.

Наприклад, при з'єднанні гліцерину з олеїною кислотою утворюється рідкий жир - рослинне масло.

Пальмітинова кислота утворює більш твердий жир, входить до складу вершкового масла і є головною основною частиною людського жиру.

Стеаринова кислота входить до складу ще більш твердих жирів, наприклад, сала. Для того, щоб людський організм міг синтезувати специфічний жир, необхідно надходження всіх трьох жирних кислот.

**Поліненасичені жирні кислоти** є також матеріалом для синтезу простагландинів – регуляторів багатьох життєво важливих функцій організму.

- ненасичені жирні кислоти забезпечують нормальну роботу серцево-судинної системи: попереджують та зменшують

відкладення холестерину у артеріях, зміцнюють стінки кровоносних судин, покращують кровообіг, нормалізують тиск та пульс;

- регулюють жировий обмін;
- ефективно усувають запальні процеси у організмі;
- ненасичені жирні кислоти покращують живлення тканин;
- впливають на процеси розмноження та лактацію;
- мають антисклеротичні властивості;
- ненасичені жирні кислоти забезпечують нормальну функціональність м'язів;
- допомагають нормалізувати вагу;
- забезпечують здоровий стан шкіри, колосся, нігтів, слизових оболонок;
- ненасичені жирні кислоти сприяють засвоєнню фосфору та кальцію;

забезпечують утворення та ріст кісткової тканини; застосовуються для лікування та профілактики гіпертонії, атеросклерозу, бронхіальної астми, захворювань шкіри, онкологічних та імунодефіцитних захворювань, цукрового діабету

**Процес жирового обміну в організмі людини.** Регуляція жирового обміну в організмі здійснюється центральною нервовою системою і гормонами залоз внутрішньої секреції. Обмін жирів полягає в тому, що жир, який надійшов з їжею, під впливом ферменту ліпази розщеплюється у травному каналі на гліцерин і жирні кислоти, які всмоктуються в основному в лімфу і лише частково в кров. Розщеплювання жирів починається в шлунку. Жири, що потрапляють в організм з їжею, в процесі перетравлення в тонкій кишці розщеплюються на гліцерин та жирні кислоти, які переважно всмоктуються з кишок в лімфу і частково у кров. В шлунку і дванадцятипалій кишці **жири розщеплюються** майже повністю, тільки частина їх залишається неперетравленою

Гліцерин розчиняється у воді і легко всмоктується, а жирні кислоти не розчиняються у воді. Жовч сприяє їх розчиненню і всмоктуванню.

Проте в шлунку розщеплюється тільки жир, роздроблений на дрібні частинки, наприклад жир молока. Під впливом жовчі дія ліпази посилюється в 15-20 разів. Жовч сприяє тому, щоб жир розпався на найдрібніші частинки. Під впливом кишкового соку відбувається остаточне розщеплювання і всмоктування компонентів жирів. Жирні кислоти входять в з'єднання з лугами і жовчними кислотами і утворюють мило, яке легко розчиняється і тому без утруднень проходить через кишкову стінку.

На відміну від продуктів розщеплювання вуглеводів і білків продукти розщеплювання жирів всмоктуються не в кров, а в лімфу, причому гліцерин і мило, проходячи через клітки слизової оболонки кишечника, знов з'єднуються і утворюють жир. Через грудну лімфатичну протоку хіломікрони потрапляють в венозну кров, при цьому через 1 год після прийому жирної їжі їх концентрація може досягати 1-2%, а плазма крові стає каламутною. Через

декілька годин плазма очищується за допомогою гідролізу тригліцеридів ліпопротеїновою ліпазою, а також шляхом відкладення жиру в клітинах печінки і жирової тканини.

Гліцерин розчиняється і легко всмоктується, а жирні кислоти нерозчинні в кишковому вмісті і не можуть всмоктатися.

Жирні кислоти, потрапляючи в кров, можуть з'єднуватися з альбуміном. Такі сполуки називають вільними жирними кислотами; їх концентрація в плазмі крові в умовах спокою дорівнює в середньому 0,15 г/л. Кожні 2-3 хв ця кількість наполовину витрачається і оновлюється, тому вся потреба організму в енергії може бути задоволена окисленням вільних жирних кислот без використання вуглеводів і білків.

Гліцерин в органах травлення всмоктується легко, а жирні кислоти тільки після омилення.

При проходженні через клітини слизистої оболонки кишечника з гліцерину і жирних кислот знов синтезується жир, який поступає в лімфу. Жир, що утворився при цьому відрізняється від спожитого.

Організм синтезує жир, властивий даному організму. Так, якщо людина споживає різні жири, олеїнову, пальмітинову стеаринову жирні кислоти, то його організм синтезує специфічний для людини жир.

Проте якщо в їжі людини міститиметься тільки якась одна жирна кислота, наприклад олеїнова, або якщо вона переважає, то жир, що утворився при цьому, відрізнятиметься від людського і наблизиться до більш рідких жирів. При вживанні ж в їжу переважно баранячого сала, жир буде більш твердий.

В умовах голодування, коли вуглеводи практично не окислюються, так як їх запас невеликий (близько 400 г), концентрація вільних жирних кислот у плазмі крові може зростати в 5-8 разів. Через лімфатичну і кровоносну системи жири надходять головним чином у жирову тканину, яка має для організму значення депо жиру.

**Утворення жирів з вуглеводів.** Нейтральні жири в енергетичному відношенні можуть бути замінені вуглеводами. Надлишкове вживання вуглеводів з їжею призводить до відкладання жиру в організмі. У нормі в людини 25-30 % вуглеводів їжі перетворюється в жири.

**Утворення жирів із білків.** Білки є пластичним матеріалом. Тільки при надзвичайних обставинах білки використовуються для енергетичних цілей. Перетворення білка в жирні кислоти проходить через утворення вуглеводів. До ліпідів має безпосереднє відношення холестерин.

**Холістерин** - це біохімічний попередник стероїдних гормонів, жовчних кислот, ліпопротеїнів (сполук, у формі яких ліпіди транспортуються по організму) та вітаміну D. Холестерин — жироподібна сполука тваринного походження. Всупереч поганій репутації, холестерин є найважливішим учасником ліпідного обміну. без холестерину неможливе утворення жовчних кислот та вітамінів групи D.

Холестерин є нерозчинним у воді і циркулює по судинах у складі розчинних комплексів — ліпопротеїдів — які утворюються в печінці.

Ліпопротеїди бувають різного розміру та містять холестерин у різних співвідношеннях, через що їх поділяють на декілька класів: ліпопротеїди високої щільності (ЛПВЩ або HDL), ліпопротеїди низької щільності (ЛПНЩ або LDL). «Небезпечним» холестерин стає лише коли порушується метаболізм ліпідів, і в крові починають переважати ліпопротеїди низької щільності (ЛПНЩ). Холестерин у складі ЛПНЩ може утворювати атеросклеротичні бляшки, призводячи до атеросклерозу. У країнах ЄС в нормі концентрація ЛПНЩ не перевищує 3 ммоль/л, а ЛПВЩ не нижче — 1 ммоль/л серед чоловіків та 1,2 ммоль/л серед жінок.

За процесом обміну холестерину «стежить» печінка. Печінка контролює рівень холестерину в організмі, збільшує або знижує кількість холестерину у крові. Нормою загального холестерину в крові вважаються показники до 5 ммоль/л.

Багато років вважалося, що холестерин, який міститься в яйцях може негативно вплинути на людей, які мають підвищений вміст цієї речовини в організмі. Втім, в одному яйці міститься близько 100 мг холестерину, тобто третину від денної норми, яка складає 300 мг. Власне холестерин потрібен організму для розбудови стінок клітин, розчинення вітамінів А, Е, D, F та нормального функціонування гормональної системи.

Холестерин життєвонеобхідний організму для вироблення тестостерону, естрогену і жовчних кислот. Холістерин є одним з найбільш потужних антиоксидантів. З їжею, холестерин, надходить в наш організм приблизно 15%, решта 85% - виробляє печінка. Холестерин ділиться на 2 види: «хороший» та «поганий». «Хороший» холестерин - це ліпопротеїди високої щільності (ЛПВЩ), якого в організмі має бути якомога більше.

«Поганий» холестерин - це ліпопротеїди низької щільності (ЛПНЩ), якого в організмі має бути якомога менше, тому що він завдає великої шкоди здоров'ю.

Допустимий рівень холестерину в організмі 5,2 ммоль / л і нижче. Його надлишок небезпечний для здоров'я: він осідає на стінках судин, а це часто призводить до атеросклерозу, стенокардії та інших серцево-судинних захворювань. Лікарі і дієтологи радять скорочувати споживання продуктів з його високим змістом.

Слід вважати на те, що існує причиний зв'язок між атеросклерозом і споживанням холестерину. Але оскільки 90% холестерину продукується самим організмом то причини атеросклерозу криються в руйнуванні механізмів регуляції в організмі. Якщо в організмі недостатньо функціонують механізми регуляції і рівень холестерину високий, то не варто споживати продукти з високим вмістом холестерину. Тваринні жири мають високий вміст холестерину, в той час коли рослинні його зовсім не мають. Для зниження рівня холестерину немедикаментозними методами потрібно:

Правильно харчуватися. Потрібно вживати продукти, які знижують холестерин: курка без шкіри, біла риба, індичка, пісна яловичина, телятина, овочі, фрукти, соки без цукру, мінеральна вода, кава, хліб грубого помелу, каші на воді, рис і ін. Крім того, слід підвищити фізичну активність.

### Норма холестерину в крові

- Загальний холестерин - вважаються показники від 3,1 до 5,2 ммоль/літр;
- Рівень тригліцеридів або ліпопротеїдів дуже низької щільності від 0,14 до 1,82 ммоль/літр;
- У жінок рівень ЛПВЩ не менше 1,42 ммоль/літр, а ЛПНЩ від 2,2 до 4,8 ммоль/літр;
- У чоловіків рівень ЛПВЩ - 1,68 ммоль/л, а ЛПНВ від 2,2 до 4,8 ммоль/л.

### Норми показників ліпідного обміну.

- Нормальний рівень загального холестерину є показник менше 5,2 моль / л.
- Ліпопротеїди високої щільності, 0,9 моль / л і більше.
- Якщо дані аналізу знаходяться в вищевказаних рамках, то повторне обстеження можна проводити через 5 років. При цьому, незважаючи на нормальні показники, необхідно дотримуватися певних рекомендацій стосовно харчування, і рівня фізичної активності.
- Якщо рівень загального холестерину складає 5,2-6,2 моль / л, а ліпопротеїди високої щільності (ЛПВЩ – «хороший холестерин») також знаходяться на рівні 0,9 моль / л і вище, то рекомендації залишаються такими ж, як і при варіанті норми, однак на повторне обстеження потрібно прийти через 1-2 роки.
- Якщо ж рівень загального холестерину більше 6,2 моль / л і / або «хорошого» холестерину нижче 0,9 ммоль / л, то необхідно дослідження ліпідного спектра крові і надалі суворо дотримуватися всіх рекомендацій лікаря.

### Щоб запобігти виникненню високого рівню холестерину, необхідно:

- Періодично робити дослідження ліпідного спектра крові
- Дотримуватися дієти з низьким вмістом солі та переважанням фруктів, овочів, цільного зерна;
- Обмежити кількість тваринних жирів і використовувати рослинні жири в помірних кількостях;
- Підтримувати здорову вагу;
- Кинути палити та зменшити споживання алкоголю;
- Робити фізичні вправи не менше 30 хвилин в день;
- Намагатися контролювати рівень стресу;

**Омега-3 і Омега-6 кислоти** відносяться до поліненасичених жирних кислот, які не виробляються людським організмом але потрібні для його нормальної життєдіяльності — тобто необхідно включати в раціон продукти, багаті цими елементами. Розрізняють омега-3, омега-6 і омега-9 ненасичені жирні кислоти в залежності від номеру атому вуглецю з подвійним зв'язком. Цілющі властивості приписують саме омега-3 і частково омега-6. Доказано

антиоксидантні та протизапальні ефекти омега-3 жирних кислот. Щоденне вживання 1 г омега-3 жирних кислот понижує ризик повторного інфаркту на 45% . Ці жири успішно застосовуються при лікуванні діабету другого типу, а також для пониження рівня холестерину. Омега-3 кислоти необхідні для здоров'я серця і судин, імунітету, емоційного стану, стану шкіри вони корисні при невралгії, запаленнях, захворюваннях суглобів, підвищеному тиску.

Найбільше Омега-3 кислот міститься в рибі та морепродуктах, Омега-6 кислот — в рослинних жирах і багатьох овочах. Омега-3 жирні кислоти містяться в льняній олії, волоських горіхах, соєвій та рапсовій олії, в морській рибі та в сучасних маргаринах. Оливкова олія, не дивлячись на те, що є фаворитом серед рослинних олій, не містить цих кислот. Натомість рапсова олія містить омега-3-жирні кислоти, на відміну від оливкової.

Багато Омега-6 кислот містяться в продуктах фаст-фуду, смаженому м'ясі, майонезі. Тому багато людей, як правило, не відчують нестачі в кислотах Омега-6, але споживають недостатньо Омега-3 кислот. Коли людина споживає занадто мало кислот Омега-3 і занадто багато кислот Омега-6, це може привести до таких наслідків як запальні процеси, підвищення рівня холестерину, харчові розлади, алергії, болі в суглобах і м'язах, депресія, погіршення когнітивних здібностей. Оптимальне співвідношення кислот Омега-6 і кислот Омега-3 становить від 4 до 1.

**Трансжири.** Деякі ненасичені жири мають тенденцію при сильному нагріванні переходити у транс-конфігурацію, тобто у трансжири. Трансжири — різновид ненасичених жирів, для яких характерний високий вміст транс-ізомерів жирних кислот (також звані транс-жирні кислоти). Штучні транс-ізомери жирних кислот утворюються при гідрогенізації олій, під час смаження їжі, їх багато при промисловому виробництві випічки (кулінарні жири та кондитерські жири). трансжири.

Вони створюються промисловим шляхом з допомогою методу гідрогенізації - насичення рослинних жирів воднем. Трансжири містяться в уже готових стравах, наприклад, картоплі фрі, чіпси, бургери, випічці, печиво, піріжки та пампушках.

Оливкова та рапсова олії використовуються у виробництві деяких маргаринів та спредів зниженої жирності. Рідкі олії, в результаті процесу гідрогенізації, перетворюються в тверді рослинні жири – маргарини, кулінарні жири. Гідрогенізовані жири мають спотворену молекулярну

структуру, нехарактерну для природних сполук. Вбудовуючись в клітини нашого організму, транс-жири порушують клітинний метаболізм. Гідрогенізовані жири перешкоджають повноцінному живленню клітин і сприяють накопиченню токсинів, що є причиною різного виду захворювань. Маргарини із пальмовою олією шкідливі, бо в маргаринах є транс-жири. Але, завдяки сучасним технологіям, маргарин може бути вільним від холестерину, трансжирів та містити корисні омега-3.

Транс-жири дуже токсичні і накопичуються в організмі, приводячи до тяжких захворювань. Транс-жири збільшують кількість «поганого» холестерину, таким чином сприяють розвитку серцево-судинних захворювань. Також вони провокують ожиріння та розвиток всеможливих запальних процесів. Деякі науковці стверджують, що вживання великої кількості транс-жирів може стати причиною розвитку безпліддя і деяких форм онкозахворювань.

Ці речовини сприяють розвитку таких захворювань, як атеросклероз, хвороби серця (ішемічна хвороба, інфаркт міокарда), значно збільшують ризик виникнення діабету, вживання їх веде до зниження кількості тестостерону, погіршення якості сперми, гормональних збоїв, ожиріння, тощо.

Чим рідше міняється жир при смаженні, тим більше накопичується у ньому небезпечних речовин таких як акролеїн і транс-жирні кислоти. Дослідженнями було доведено, що 1 порція картоплі-фрі в Макдональдсі в Данії має 1%, в Німеччина 9-10%, а в США – 23% частки транс жирів від загального жирового вмісту. На даний час в Нью-Йорку законом повністю заборонено застосування транс-жирів в кулінарії. Вчені рекомендують повністю виключити із раціону харчування окислені жири і трансжирові кислоти.

Здебільшого на етикетках продуктів, транс-жири маркуються під назвою «гідрогенізована рослинна олія» та подібні назви. Насправді, це одна з найнебезпечніших речовин, яку виробники додають у продукти харчування. Останні наукові дослідження показують, що вживання в їжу лише 2 г транс-жирів підвищує розвиток серцево-судинних захворювань на 23%. Транс-жири – це специфічний вид ненасичених жирів, одержаних штучним шляхом.

Схематично обмін жирів в організмі людини наведено на рис.3



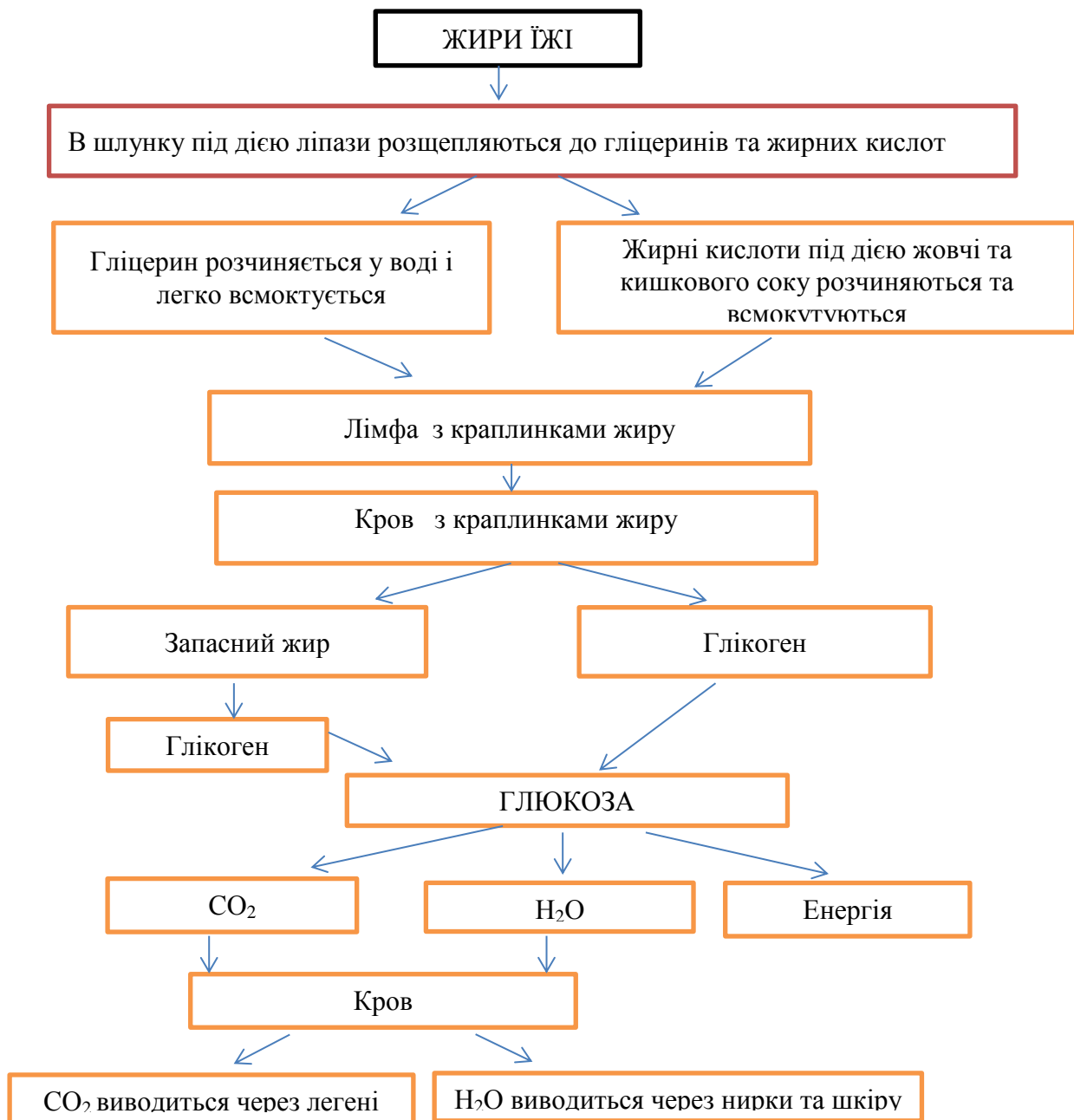


Рис.3 Обмін жирів в організмі людини

Від поєднання жирних кислот при їх з'єднанні з гліцерином залежить утворення того або іншого жиру.

#### Особливості обміну жирів у дітей.

В організмі дитини з першого півріччя життя за рахунок жирів забезпечується приблизно на 50% потреба в енергії. Без жирів неможливе вироблення загального і специфічного імунітету. Обмін жирів у дітей нестійкий, при нестачі в їжі вуглеводів або при посиленій витраті їх швидко вичерпується депо жиру.

Всмоктування жирів у дітей інтенсивне. При грудному вигодовуванні засвоюється до 90% жирів молока, при штучному— 85...90%; у старших дітей жири засвоюються на 95...97%. Для кращого використання жиру в їжі



дітей повинно бути досить також вуглеводів, бо при дефіциті вуглеводів у їжі відбувається неповне окислення жирів і у крові накопичуються кислі продукти обміну.

Потреба організму в жирах на 1 кг маси тіла тим вища, чим менший вік дитини. З віком збільшується абсолютна кількість жиру, необхідного для нормального розвитку дітей. Від 1 до 3 років добова потреба в жирові 32,7 г, від 4 до 7 років — 39,2 г, від 8 до 13 років — 38,4 г.

## **2.3. Харчова і біологічна цінність жирів**

### **2.3.1. Біологічна цінність жирів**

Жири як і білки вуглеводи та інші речовини, відіграють в організмі важливу **біологічну** роль. Енергетична цінність жирів більш ніж удвічі перевищує таку білків і вуглеводів, в зв'язку з чим ліпіди називають "концентрами енергії". За енергетичною цінністю 25 г жиру відповідає 175 г м'яса, 330 г молока, 100 г хліба, 222 г картоплі.

Для виконання енергетичних витрат організму і побудови його клітинних структур в денному раціоні дорослій людині необхідно 80-100 г жиру /добу. Потреба в ліпідах залежить від віку, статі, рівня добових енерговитрат. В їжі за рахунок жиру слід забезпечити в середньому 33% добової енергетичної цінності раціону. Оптимальний рівень жиру повинен знаходитися в інтервалі 20 ... 30% від енергетичної цінності раціону, тобто, він не повинен перевищувати 35 г на 1000 ккал раціону. Для людини з середнім рівнем енерговитрат це відповідає приблизно 70 ... 100 г жиру на добу.

### **2.3.2. Харчова цінність жирів.**

**Харчова цінність жирів**, фізико-хімічні, органолептичні властивості жирів залежать від кількісного співвідношення і властивостей жирних кислот.

Чим більше у складі жиру високомолекулярних насичених жирних кислот, тим вища його температура топлення і нижча засвоюваність (табл. 4).

Таблиця 4.

Ступінь засвоєння жирів		
Вид жиру	Температура топлення,	Ступінь засвоєння
Яловичий і баранячий	40 — 51° С	79 — 84%
Свиний	33 — 46° С	90 — 95%
Вершкове масло	28 — 34° С	95 — 98%

Олії порівняно з тваринними жирами містять поліненасичених жирних кислот у 2 рази більше, а насичених — у 4 — 5 разів менше, тому вони рідкі — температура топлення — 16 — 19° С, засвоюються на 96 — 98%, мають високу біологічну цінність (містять 50 — 60% лінолевої незамінної кислоти). "Здоровими" є жири, які містяться у рослинних оліях, горіхах, рибі, молочних продуктах.

Близько 25-30% від усіх калорій, спожитих протягом доби, потрібно забезпечувати жирами, менше 7% з них можуть бути насичені.

За рахунок жирів їжі на 25 – 35 % задовольняється добова потреба людини в енергії.

Фізіологічна потреба в жирах для дорослих - 100-120 г. на добу (70 % одержувати з продуктами тваринного походження, 30 % - рослинного походження).

Нормальне співвідношення білків, жирів та вуглеводів в раціоні має бути 1 : 1,1 : 4,1 для молодих чоловіків та жінок, зайнятих розумовою працею, і 1 : 1,3 : 5 для тих самих людей, якщо вони зайняті важкою фізичною працею.

За рекомендаціями ВООЗ, насичені жирні кислоти мають складати до 10% калорій, які ми щодня отримуємо з їжею і напоями. А Американська асоціація кардіологів наполягає на ще меншій дозі - 5-6%.

Дітям дошкільного і шкільного віку треба давати — 2-2,5 г жиру на 1 кг маси тіла. Добова потреба дорослої людини в жирах становить 1,3 1,5 г на 1 кг маси тіла. Важливо забезпечити не тільки кількість, але і якість жирів. Діти повинні споживати як тваринні (вершкове масло, вершки, молоко, сало), так і рослинні (соняшникова, кукурудзяна, оливкова олії) жири. З жирами в організм надходять розчинні в них вітаміни (вітамін А, D, Е тощо), які мають для людини життєво важливе значення.

У дітей з перших днів життя жири перетравлюються та всмоктуються достатньо інтенсивно і вже у молодших школярів засвоюються на 95-97 %.

Детальніше рекомендації МОЗ України див. Додаток Б. Даних методичних рекомендацій.

Найбільше жирів (понад 40 г у 100 г продукту) містять масла, маргарини, сало, свинячий шпик, горіхи, насіння, жирна свинина, м'ясо качки, риб'ячий жир, печінка тріски, сирокочені ковбаси, майонез, білий шоколад.

Від 20 до 40 г жирів у 100 г продукту міститься у вершках, жирній сметані, домашньому сирі, деяких видах сирів, свинині, жирній яловичині, жирних видах риби, м'ясі гуски, ковбасі, сосисках, шпротах, шоколаді, тортах, солодошах, халві, кокосах.

Менше 20 г жиру в 100 г продукту - у більшості молочних продуктів, нежирних сирах, хлібі і хлібобулочних виробів, крупі, злаках, авокадо, бобових, курятині, субпродуктах, яйцях, більшості риб, морепродуктах, грибах.

Частка жирів, утворених мононенасиченими жирними кислотами, має становити близько 40-50 %, поліненасиченими і насиченими - по 25-30 % від загальної кількості жирів.

Насичені жири містяться в м'ясі, салі, омарах, креветках, яйцях (жовток), вершках, молоці і молочних продуктах, сирі, шоколаді, смальці, пальмовій, кокосовій оліях і вершковому маслі. Ненасичені жири - у м'ясі птиці, оливках, авокадо, кеш'ю, арахісі, арахісовій і оливковій олії.

На поліненасичені жири багаті волоські горіхи, мигдаль, горіх-пекан, соняшникове насіння, риба, соняшникова, лляна, ріпакова, кукурудзяна, бавовняна та соєва олії.

Вживання продуктів, що містять транс-жири, - кондитерських виробів, маргарину, майонезів слід мінімізувати аж до повної відмови від них. Також надзвичайно шкідливими є жири, що зазнали сильного нагрівання та окиснення. Особливо шкідливі продукти, приготовані на багаторазово використуваній або прогрітій олії.

Пальмова олія, її фракції чи маргарини на її основі входять передусім до складу дешевих солодошів, низькоякісних сирів, а також недешевих шоколадних кремів. Солодоші шкідливі високим глікемічним індексом, високим вмістом жирів, та відсутністю необхідних нам нутрієнтів і клітковини. Насичені жири (з пальмової чи кокової олії, вершкового масла, молока, сала) мають складати до 10% від усіх спожитих жирів. Тривале споживання продуктів із великим вмістом жирів, зокрема фритюр на пальмовій олії чи морозиво на вершковому маслі, шкодять здоров'ю. Пальмова олія може збільшувати ризик серцево-судинних захворювань, оскільки в ній багато насичених жирних кислот: міристилової і пальмітинової. Отже, критичною для здоров'я серця і судин є не сама пальмова олія, а насичені жирні кислоти як такі.

В процесі рафінування пальмової олії, її очищення і фракціонування за температури 200 градусів і вище, в ній виникають сполуки із канцерогенною дією, які шкідливі також для чоловічої фертильності та здоров'я нирок. Слід пам'ятати, що жири легко окислюються на повітрі, під час зберігання на світлі і в теплі, а також у процесі теплової обробки, особливо смаження. У несвіжих і перегрітих жирах руйнуються вітаміни, зменшується вміст незамінних жирних кислот і нагромаджуються шкідливі речовини, що спричиняють подразнення шлунково-кишечного тракту, нирок, порушення обміну речовин. Надмір жирів в їжі погіршує засвоєння білків, кальцію, магнію, підвищує потребу у вітамінах, що забезпечують жировий обмін. Потребу в жирах з урахуванням статі, віку і характеру праці згідно рекомендацій МОЗ України подано в Додатку Б даних методичних рекомендацій.

### **3. Роль вуглеводів у обміні речовин людини.**

#### **3.1. Значення та основні функції вуглеводів в організмі людини**

Вуглеводи є основною частиною харчового раціону. До вуглеводів відносять глюкозу, фруктозу, цукор (сахарозу), крохмаль, целюлозу тощо. Фізіологічне значення вуглеводів переважно визначається їх енергетичними властивостями. В шлунку і дванадцятипалій кишці вуглеводи розщеплюються майже повністю, тільки частина їх залишається неперетравленою. Вуглеводи всмоктуються в основному в кишечнику, хоча небагато їх вже всмоктуються в ротовій порожнині та шлунку. Всмоктуються вони у вигляді моносахаридів — глюкози, галактози, фруктози та манози. Вони — головне джерело енергії організму (становлять 55% енергоцінності добового раціону). Потреба людини в енергії покривається при харчуванні за рахунок вуглеводів.

Вуглеводи у вигляді різних похідних входять до складу клітин любого живого організму і виконують роль конструкційного матеріалу, постачальника енергії, субстратів та регуляторів специфічних біохімічних процесів. Поєднуючись з нуклеїновими кислотами, білками та ліпідами, вуглеводи складають ті складні високомолекулярні комплекси, які лежать в основі субклітинних структур і представляють собою основу живої матерії. Запаси вуглеводів в організмі людини обмежені. В організмі вуглеводів міститься близько 2%, хоча в їжі їхня частка становить 70% (400-500 г на добу). Частково вуглеводи дають початок жирам, органічним кислотам, білкам, використовуються в пластичних та інших процесах організму. Надмірне споживання вуглеводів — поширена причина порушення обміну речовин, що сприяє розвитку низки захворювань. При раціональному харчуванні до 30% вуглеводів їжі здатні переходити в жири. У разі ж надмірної кількості вуглеводів цей відсоток вищий. Вуглеводи розподіляються на два види: прості і складні. Різниця між ними полягає у швидкості засвоєння. Вуглеводи поділяють на групи:

моноцукри — глюкоза, фруктоза, галактоза,  
поліцукри — сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза (дисахариди), рафіноза (трисахарид);  
нецукроподібні (не мають солодкого смаку) — крохмаль, інουλін, глікоген, клітковина, лігнін, пектин.

Основним джерелом вуглеводів у харчуванні людини є рослинна їжа, і тільки лактоза і глікоген містяться в продуктах тваринного походження. Моноцукри (прості вуглеводи) легкорозчинні в воді, швидко всмоктуються в канали травлення й легко засвоюються. Вони мають виражений солодкий смак.

### **Моноцукри**

**Глюкоза** у вільному стані міститься в фруктах, меді, патоці, кондитерських виробках, особливо багато її у винограді, а у хімічно зв'язаному стані в цукрі, крохмалі, молочному цукрі (лактоза), солодовому цукрі (мальтоза).

**Рівень глюкози крові** здорової людини має бути сталим (це одна з основних складових гомеостазу) і становити приблизно 0,1 %. Ця сталість забезпечується взаємоузгодженістю вироблення двох гормонів підшлункової залози — інсуліну та глюкагону.

Неправильне харчування, ожиріння, алкоголь, стреси виснажують клітини підшлункової залози, що утворюють інсулін. Регуляція глюкози порушується. При цьому виникає захворювання цукровий діабет.

Якщо рівень глюкози в крові вищий 0,12 %, може виникнути діабетична кома. Людина втрачає свідомість. Унаслідок тяжкого самоотруєння вона може загинути. Для підтримки нормального рівня глюкози в крові хворим па цукровий діабет уводять інсулін, який отримують із підшлункової залози тварин.

**Фруктоза** міститься в фруктах, меді і, крім цього, в топінамбурі, цикорії, входить до складу цукру, інуліну тощо. Глюкоза і фруктоза зброджуються

ферментами дріжджів з утворенням спирту і вуглекислого газу, а під дією ферментів молочнокислих бактерій утворюється молочна кислота.

Ці властивості глюкози і фруктози використовуються в технології виробництва спирту, вин, пива, молочнокислих продуктів, сирів, хліба, солоно-квашених овочів тощо.

**Поліцукри:** сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, складаються з двох молекул моноцукрів, рафіноза з трьох молекул.

**Сахароза** міститься у великій кількості в цукрових буряках 12- 24%, цукровій тростині 14 - 26%, кондитерських виробах до 65%, кісточкових плодах до 9%, динях до 8,5%.

**Мальтоза** у вільному стані не входить до складу харчових продуктів. Вона утворюється при гідролізі крохмалю і міститься в патоці, солоді (проросле зерно).

**Лактоза** міститься тільки в молоці, трегалоза в грибах, рафіноза у невеликих кількостях в сої, горосі, цукрових буряках.

Цукри мають різну солодкість. Якщо солодкість сахарози прийняти за 100, то солодкість фруктози становить 173, глюкози 74, мальтози 32, галактози 32, рафінози 23, лактози 16. Різною є також здатність цукрів поглинати вологу. Найбільш гігроскопічна фруктоза, найменш лактоза і мальтоза, чиста сахароза практично негігроскопічна, цукор-пісок, в якому є небагато інвертних цукрів, гігроскопічний.

**Нецукроподібні вуглеводи. Крохмаль** складається з великої кількості молекул моноцукру глюкози. В значних кількостях крохмаль знаходять в зерні злакових культур 60 70%, в картоплі 12 26%, в насінні бобових культур 50 60%. Багаті на крохмаль хлібобулочні, макаронні, борошняні кондитерські вироби, борошно, крупи.

Серед важливих фізіологічних функцій вуглеводів слід відмітити такі:

1. **Енергетична функція.** Вуглеводи є головним джерелом енергії для організму людини.
2. **Пластична функція.** Вуглеводи використовуються для синтезу нуклеїнових кислот, амінокислот, білків та входять до складу різних тканин і рідин, виконуючи роль пластичного матеріалу.
3. **Захисна функція.** Вуглеводи відіграють важливу роль у захисних реакціях організму, особливо у тих, що відбуваються у печінці. Наприклад, глюкуронова кислота в результаті поєднання з деякими токсичними речовинами утворює нетоксичні складні ефіри, які розчиняються у воді і виводяться з організму разом із сечею. В'язучі секрети, які виділяються різними залозами і багаті на мукополісахариди, захищають стінки деяких порожнистих органів від механічних пошкоджень і від проникнення патогенних бактерій і вірусів. Вуглеводи також приймають участь в утворенні клітинних мембран.
4. **Опорна функція.** Клітковина та інші полісахариди утворюють міцний каркас рослин, складають їх механічні та опорні тканини. Разом з білками вуглеводи входять до складу хрящів, які виконують опорну функцію у людини та тварин.

**5. Регуляторна функція.** Вуглеводи протидіють накопиченню кетонових тіл, які утворюються при окисненні жирів. Тому, якщо порушується обмін вуглеводів, то вони накопичуються в організмі, що призводить до розвитку ацидозу (підвищена кількість ацетону в крові). Баластні речовини стимулюють перистальтику кишечника, сприяють виведенню із організму холестерину, перешкоджають всмоктуванню отруйних речовин з товстого кишечника та покращують травлення. Моносахариди відіграють значну роль в регуляції осмотичних процесів.

**6. Спеціалізована функція.** Деякі вуглеводи та їх похідні мають біологічну активність, виконуючи в організмі спеціалізовані функції.

Так, гепарин попереджає зсідання крові в судинах, а гіалуронова кислота запобігає прониканню бактерій через клітинну оболонку.

### **3.2. Обмін вуглеводів в організмі людини**

Основна кількість вуглеводів поступає в організм у вигляді крохмалю. При розщепленні до глюкози, вуглеводи всмоктуються і через ряд проміжних реакцій розпадаються на вуглекислий газ і воду. Ці перетворення вуглеводів і остаточне окислення супроводжуються звільненням енергії, яка і використовується організмом.

Розщеплювання складних вуглеводів - крохмалю і солодового цукру, починається вже в порожнині рота, де під впливом птіаліна і мальтази крохмаль розщеплюється до глюкози. В тонких кишках всі вуглеводи розщеплюються до моносахаридів.

Вуглеводи розщеплюються організмом на глюкозу — пальне для усіх клітин організму. Без потрібної кількості глюкози, жодна система організму не працюватиме у нормальному режимі.

Вуглеводи є основним постачальником енергії для організму. При окисненні одного грама глюкози вивільняється така сама кількість енергії, що й при окисненні білків — 17,2 кДж. Цінність вуглеводів як джерела енергії пов'язана зі значною швидкістю їх засвоєння з їжі та легкістю використання кожною клітиною організму.

Вуглеводи першого типу, за виключенням моносахаридів, у травневому тракті розщеплюються, всмоктуються і потім безпосередньо утилізуються у вигляді глюкози або перетворюються на жир чи відкладаються у вигляді глікогену на збереження.

До основних процесів, що відбуваються під час обміну вуглеводів в організмі людини відносять такі:

1. Розщеплення у шлунково-кишковому тракті полісахаридів і дисахаридів, що поступають із їжею. Моносахариди всмоктуються із кишечника у кров.
2. Синтез та розпад глікогену у тканинах.
3. Глюкоза анаеробно розщеплюється з утворенням пірувата (аніон або сіль піровиноградної кислоти).
4. Аеробний метаболізм пірувата (дихання).
5. Утворення вуглеводів із неуглеводних продуктів (піровиноградна, молочна кислоти, гліцерин, амінокислоти та ін.).

Якщо концентрація цукру в крові людини рівна 0,1%, то вуглеводи проходять печінку і поступають в загальний кровотік.

Кількість цукру в крові весь час підтримується на певному рівні. В плазмі зміст цукру складає в середньому 0,1%. В збереженні постійного рівня цукру в крові велику роль грає печінка. При значному надходженні цукру в організм його надлишок відкладається в печінці і знов поступає в кров, коли вміст цукру в крові падає. В печінці вуглеводи містяться у вигляді глікогену.

### **3.3. Харчова і біологічна цінність вуглеводів**

**3.3.1 Біологічна цінність вуглеводів.** Вуглеводи поділяють на незасвоювані й засвоювані. Перші відомі тобі як «корисні». Це клітковина та рослинні волокна. У великій кількості вони містяться в овочах, зелені, фруктах і ягодах, бобових, крупах (гречана, вівсяна, перлова, ячмінна), хлібі з висівками та виробах із борошна грубого помолу. Засвоювані вуглеводи, тобто «шкідливі», це звичайний цукор, крохмаль тощо. Нормальний вміст глюкози у крові 80 – 120 мг в 100 мл, або 3,3 – 5,5 од. Надлишок вуглеводів перетворюється на глікоген, який використовується у якості джерела глюкози при недостатній кількості вуглеводів у їжі. При порушенні функції підшлункової залози, яка починає виробляти недостатню кількість гормону інсуліну, процеси утилізації глюкози уповільнюються, рівень глюкози у крові значно підвищується і у сечі виявляють цукор. Таке захворювання має назву цукровий діабет.

В результаті біологічного окиснення вуглеводів виділяється енергія, яка акумулюється у вигляді багатих на енергію сполук, наприклад, аденозинтрифосфорної кислоти, що приймає участь в забезпеченні значних енергетичних потреб організму.

Перетравлення вуглеводів розпочинається в ротовій порожнині та здійснюється в усіх відділах травного шляху. Навіть у товстому кишечнику з клітковини за рахунок діяльності мікрофлори утворюється незначна кількість глюкози. Вона легко всмоктується в кров і засвоюється клітинами. Необхідна для забезпечення сьогочасних потреб клітини в енергії частина глюкози окиснюється в мітохондріях, вивільняючи енергію, що акумулюється у (їурмі АТФ. Надлишок глюкози накопичується в клітинах у формі тваринного крохмалю - глікогену. Найбільшу здатність до його накопичення мають клітини печінки та скелетних м'язів.

Якщо вуглеводи поступають з їжею в достатній кількості, вони відкладаються головним чином в печінці і м'язах у вигляді особливого тваринного крохмалю - глікогену. Надалі запас глікогену розщеплюється в організмі до глюкози і, поступаючи в кров та інші тканини, використовується для потреб організму. При надмірному ж харчуванні вуглеводи переходять в організмі в жир. До вуглеводів зазвичай відносять і клітковину (оболонку рослинних клітин), яка мало використовується організмом людини, але потрібна для правильних процесів травлення.

Вуглеводи, що не перетравлюються в організмі, називаються харчові волокна. Вони відіграють важливу роль у травленні.

Добова потреба людини у харчових волокнах складає 20 – 25 г. Недостатність у раціоні харчових волокон призводить до порушення обміну речовин, погіршення травлення та загального ослаблення організму. Характерними хворобами при дефіциті харчових волокон є виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, сечокам'яна хвороба та подагра. Водночас переважання у їжі грубих овочів, які містять багато харчових волокон, також небажане і призводить до неповного перетравлення їжі, порушення всмоктування мінеральних речовин та вітамінів. Це призводить до утворення надлишкових газів у кишечнику, болю у шлунку та проносу. Тому важливим є почуття міри і мудрість у вживанні грубої овочевої їжі.

**Глікемічний індекс (ГІ)** — це показник, який відображає, з якою швидкістю той чи інший харчовий продукт розщеплюється в організмі людини і перетворюється на глюкозу — головне джерело енергії. ГІ має досить вагоме значення для нашого організму — він характеризує здатність різних продуктів харчування підвищувати рівень глюкози в крові. Еталонном у визначенні ГІ прийнято вважати глюкозу у чистому вигляді, яка повністю засвоюється. Тобто, 100 г глюкози матимуть значення ГІ — 100.

Так, чим вищий глікемічний індекс продукту — тим він багатший на швидкі вуглеводи. Це зумовлено швидким викидом інсуліну в кров, а слідом за ним — швидким падінням глюкози. Ось чому ми можемо так швидко знову зголодніти, навіть якщо поїли лише кілька хвилин тому.

На ГІ впливає не лише сам продукт, а й спосіб його обробки. Термічна обробка, наприклад: під впливом температури клітинні мембрани розпадаються, що призводить до швидшого перетравлення й всмоктування. Саме тому варена морква має вищий глікемічний індекс, ніж сира.

Глікемічний індекс є гарним способом ранжування продуктів, і подається за 100-бальною шкалою:

Продукти з низьким ГІ (55 і нижче) — рекомендуються для щоденного раціону.

Продукти з середнім ГІ (55-70) — можна їсти час від часу. Продуктів з високим ГІ (понад 70) — вживати дуже рідко, або й взагалі прибрати з раціону.

Чим нижче ГІ, тим корисніше продукт.

### **Як можна зменшити глікемічний індекс страви?**

1. Правильний режим харчування.

Мова про 4-5 разове харчування. Частий прийом їжі невеликими порціями забезпечить повільніше підняття цукру і нормальну секрецію інсуліну.

2. Збалансоване харчування.

Кожна страва, окрім вуглеводів, має містити білки та жири. Так ви знизите швидкість всмоктування, а отже і глікемічний індекс.

3. Не вживати солодкі газовані напої.

Такі напої — це високий ГІ та гарантований різкий викид великої кількості інсуліну.

4. Розумно споживайте фрукти.



Фрукти мають високий глікемічний індекс. А тому варто обмежити їх кількість на один прийом їжі. І краще вживати фрукти тільки в 1-й першій половині дня, до 12:00.

Глікемічний індекс - це показник, наскільки стрімко продукти піднімають рівень цукру в крові. Чим він нижчий, тим краще. Глікемічний індекс продукту залежить від кількох факторів: скільки в ньому вуглеводів, яка частина з них цукру, і скільки містить клітковини. Що менше цукру, і більше клітковини, тим краще.

**3.3.2 Харчова цінність вуглеводів.** Вуглеводи за харчовою цінністю поділяються на ті, що перетравлюються в організмі, і баластні речовини. До першого типу вуглеводів відносяться моносахариди, олігосахариди і полісахариди – глікоген, декстрини, крохмаль. До баластних речовин або **харчових волокон** відносяться такі полісахариди, як клітковина, геміцелюлози, пектинові речовини, інулін, гуми, слизи.

Клітковина – необхідний компонент в раціоні сучасної людини, яка веде активний спосіб життя і воліє до здорового харчування. Постараємося детально розібратися що таке клітковина і чим вона корисна.

**Клітковиною або харчовими волокнами** прийнято називати **оболонку або м'якоть рослин**. В різних видах рослин присутні різні види клітковини. Вони мають різну природу і по різному впливають на організм. Але всі по своєму дуже важливі для травного і обмінного процесів.

Клітковина – це компоненти їжі, які не перетравлюються ферментами шлунка. Проте клітковину чудово переробляють корисні бактерії і мікроорганізми в нашому кишечнику. Існують нерозчинні, напіврозчинні і розчинні види рослинної клітковини:

**Целюлоза** – нерозчинний вид клітковини. Знаходиться в оболонках зернових. Загальноприйнята назва – висівки. Корисна тим, що посилює перистальтику кишечника, запобігаючи затримці відпрацьованої їжі і всмоктування шкідливих компонентів в стінки кишечника.

**Геміцелюлоза** – напіврозчинна клітковина. Її характерною особливістю є здатність утримувати воду, вбирати шкідливі елементи. Її абсорбуюча функція допомагає нормалізувати холестериновий обмін. Містять таку клітковину ячмінь і овес.

**Пектини** – розчинний вид клітковини, якої особливо багато в м'якоті фруктів і цитрусових, в овочах – моркві, капусті, картоплі. За допомогою пектинів виводяться важкі метали із організму. Пектини надовго затримуються у шлунку, даючи організму відчуття насичення.

**Камедь** – також розчинний вид клітковини. Особливості її в тому, що вона знаходиться в продуктах, що виробляються з вівса і сушених бобів. Особливість камеді і пектинів в тому, що вони наче обволікають стінки шлунка і кишечника, чим уповільнюють процес всмоктування глюкози.

**Користь від дії клітковини:**

1. Посилення перистальтики кишечника,
2. Зниження рівня глюкози,

3. Вивід шкідливих компонентів за рахунок їхньої абсорбції харчовими волокнами,
4. Допомога в переробці їжі,
5. Живлення корисної мікрофлори кишечника.

Всі ці якості клітковини сприяють гарному травленню, нормалізації обмінних процесів, зниженню рівня цукру в крові, зниженню ваги, покращенню імунітета, гарному стану шкіри і волосся і навіть поліпшенню психоемоційного стану людини.

Денна норма клітковини 25-25 г. Максимум – 40 г.

Щоденне включення а раціон харчування овочів і фруктів дозволяє збалансувати окремі вуглеводи (крохмаль – 75%, цукор – 20%, пектинові речовини – 3%, клітковина – 2% від загальної їх кількості), що має значення для профілактики атеросклерозу.

За змішаної їжі засвоюваність вуглеводів картоплі становить 95%, овочів – 85%, фруктів – 90%, молока і молочних продуктів – 98%, цукру – 99%.

Загальна щоденна потреба вуглеводів для організму дорослої людини 350-500 г. Найбільше їх у рослинній їжі, менше у продуктах тваринного походження. Багато вуглеводів надходить до організму з цукром. Важливо дотримуватися балансу між кількістю вживаної їжі і витраченою енергією. У разі якщо кількість спожитих вуглеводів перевищує потреби організму, зростає ризик ожиріння. Для того щоб уникнути цього, необхідно правильно підбирати продукти харчування, що містять цей життєво важливий компонент.

Не всі вуглеводи корисні і безпечні для організму. Деякі з них можуть забезпечити міцне здоров'я, а інші ж при надмірному вживанні, навпаки, пригнічувати його, підвищуючи ризик розвитку цукрового діабету і серцево-судинних захворювань.

У вуглеводах зосереджена основна кількість калорій, які надходять в організм людини разом з їжею, забезпечуючи його енергією. Саме тому вуглеводи складають більшу частину щоденного раціону, який, найчастіше формується на основі співвідношення 1: 1: 4, де частка білків і жирів = 1, а вуглеводів, відповідно, в 4 рази більше.

Незважаючи на широке застосування в дієтології подібної пропорції, при складанні індивідуальної дієти можливі зміни на користь одного з компонентів для задоволення потреб організму. Головне, щоб енергія, яка розходується не перевищувала наявні ресурси і навпаки, щоб енергія, що споживається не залишалася, як кажуть, без діла і в результаті не трансформувалася в надмірну вагу.

При невеликому надходженні вуглеводів з їжею вони утворюються з білків і жирів.

#### **3.4. Харчові продукти, які містять вуглеводи**

Джерелами вуглеводів в живленні служать головним чином продукти рослинного походження - хліб, крупи, картопля, овочі, фрукти, ягоди. З продуктів тваринного походження вуглеводи містяться в молоці (молочний цукор). Харчові продукти містять різні вуглеводи. Крупи, картопля містять

крохмаль - складна речовина (складний вуглевод) нерозчинна у воді. У фруктах, ягодах і деяких овочах вуглеводи містяться у вигляді різних простіших цукрів - фруктовий цукор, буряковий цукор, тростинний цукор, виноградний цукор (глюкоза) та ін. Ці речовини розчинні у воді і добре засвоюються в організмі. Розчинні у воді цукри швидко всмоктуються в кров. Сахароза міститься у великій кількості в цукрових буряках — 12 — 24%, цукровій тростині — 14 — 26%, кондитерських виробах — до 65%, кісточкових плодах — до 9%, динях — до 8,5%.

Цукри мають різну солодкість. Якщо солодкість сахарози прийняти за 100, то солодкість фруктози становить 173, глюкози — 74, мальтози — 32, галактози — 32, рафінози — 23, лактози — 16. Різною є також здатність цукрів поглинати вологу. В значних кількостях крохмаль знаходять в зерні злакових культур — 60 — 70%, в картоплі — 12 — 26%, в насінні бобових культур — 50 — 60%. Багаті на крохмаль хлібобулочні, макаронні, борошняні кондитерські вироби, борошно, крупи.

Інулін є в коренях цикорію, бульбах топінамбуру, артишоках.

Доцільно вживати не усі вуглеводи у вигляді цукрів, а основну їх масу вживати у вигляді крохмалю, яким багата, наприклад, картопля. Це сприяє поступовій доставці цукру тканинам. **Продукти з глікемічним індексом:**

1. Продукти з низьким глікемічним індексом — менш 55: цільозерновий хліб, цільозернові вівсяна каша з висівками, гречана каша, макаронні вироби, кукурудза, горох, сочевиця, квасоля, більшість фруктів, овочі і коренеплоди.
2. Продукти з середнім глікемічним індексом — 56-69: житній хліб, коричневий рис, басматі і кус-кус.
3. Високий глікемічний індекс — 70 і вище: батон, кукурудзяні пластівці, мюслі, гранола, вівсяна каша миттєвого приготування, круглий рис, рисова локшина, картопля, солодощі, коржик, попкорн, кавуни і ананаси.

Найкориснішими джерелами вуглеводів є цільозернові продукти, свіжі фрукти та овочі. Біля 60% від загальної кількості калорій, спожитих протягом доби мають становити вуглеводи.

Безпосередньо у вигляді цукру рекомендується вводити лише 20-25% від загальної кількості вуглеводів, що містяться в добовому раціоні харчування. У це число входить і цукор, який міститься в солодошах, кондитерських виробах, фруктах і ягодах. Норма споживання вуглеводів на добу: 300-500 г або 5-8 г на кожен кг ваги, при фізичних і розумових навантаженнях 700 г.

Дані про вміст вуглеводів у деяких харчових продуктах наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Вміст вуглеводів у деяких харчових продуктах

Найменування продукту	Моно-і дисахариди, %	Крохмаль, %	Клітковина, %
Крупа манна	1,3	70,3	0,2

Крупа рисова	1,1	73,7	0,4
Крупа гречана	2,0	63,7	1,1
Макарони	1,8	68,5	0,1
Хліб житній	3,9	40,1	0,1
Картопля	1,5	18,2	1,0
Цибуля ріпчаста	9,0	—	0,7
Яблука	9,0	8,0	0,6
Дині	9,0	—	0,6
Кавуни	8,7	—	0,5
Морква	6,0	0,2	1,2
Баклажани	4,2	0,9	1,3
Кабачки	4,9	—	0,3
Горошок зелений	6,0	6,8	1,0
Капуста білокачанна	4,6	0,3	0,7
Сметана	2,4	0	0
Сир	2,4	0	0
Карамель льодяникова	83,3	12,4	1,1
Шоколад	49,8	3,3	2,1

Норма споживання вуглеводів на добу: 300-500 г або 5-8 г на кожен кг ваги, при фізичних і розумових навантаженнях 700 г. . Вуглеводи - містять 4 калорії на грам і є в організмі джерелом енергії. 80% добової потреби людини у вуглеводах необхідно забезпечувати за рахунок складних вуглеводів, 20% - за рахунок простих легкозасвоюваних, надмір останніх в раціоні може сприяти виникненню ожиріння, цукрового діабету, атеросклерозу.

Незасвоювані вуглеводи - грубі харчові волокна, які забезпечують нормальне травлення. Вони створюють відчуття ситості, запобігають запорам, стимулюють жовчовиділення, сприяють виведенню холестерину з організму, нормалізують діяльність корисної мікрофлори кишечника.

Обмеження вуглеводів при захворюваннях:

- при цукровому діабеті;
- ожирінні;
- алергіях, захворюваннях шкіри;
- запальних процесах.

**Таблиця 6**

**Глікемічний індекс деяких продуктів**

Продукт	ГІ
Білий хліб	100
Здобні булочки	95
Млинці	95
Картопля (запечений)	95
Рисова локшина	95
Консервовані абрикоси	95

Рис швидкого приготування	90
Мед	90
Каші швидкого приготування	85
Морква (варена або тушкована)	85
Кукурудзяні пластівці	85
Картопляне пюре, варену картоплю	85
Спортивні напої (PowerAde, Gatorade)	80
Мюслі з горіхами і родзинками	80
Солодка випічка (вафлі, пончики)	75
Гарбуз	75
Кавун	75
Диня	75
Рисова каша на молоці	75
Пшоно	70
Морква (сира)	70
Шоколадний батончик (Mars, Snickers)	70
Молочний шоколад	70
Солодкі газовані напої (Pepsi, Coca-Cola)	70
Ананас	70
Пельмені	70
Локшина з м'яких сортів пшениці	70
Білий рис	70
Картопляні чіпси	70
Цукор (білий або бурий)	70
Кускус	70
Манка	70

При фізичній роботі споживання вуглеводів посилюється, і їх кількість в крові збільшується. Підвищена потреба в глюкозі задовольняється як розщеплюванням глікогену печінки на глюкозу і надходженням останній в кров, так і глікогеном, що міститься в м'язах.

## **ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

1. Скласти схеми обміну білків, вуглеводів в організмі людини, аналогічно як на рис. 3

2. Заповнити таблицю «Характеристика білків, жирів, вуглеводів»

Поживна речовина	Класифікація	Основні функції
Білки		
Жири		
Вуглеводи		

3. Скласти наступні списки продуктів:

- Список продуктів, які мають високий вміст холестерину:
- Список продуктів, які містять трансжири:
- Список продуктів, які містять насичені жири:
- Список продуктів, які багаті на мононенасичені жири:
- Список продуктів, які містять Омега-3:
- Список продуктів, які містять Омега-6:
- Список продуктів, які містять Омега-9:
- В яких продуктах містяться незамінні жирні кислоти ?
- В яких продуктах містяться насичені жирні кислоти?

4. Вирішити задачі:

**Задача 1.**

**Студент, 18 років, вага – 80 кг. Хімічний склад добового харчового раціону: білки – 120 г, жири – 75 г, вуглеводи – 470 г.**

Завдання до задачі:

1. Визначити добову енергопотребу студента.
2. Визначити енергоємність добового харчового раціону та її відповідність енергопотребі.
3. Визначити співвідношення білків, жирів, вуглеводів за масою.
4. Визначити енергетичну частку білків, жирів, вуглеводів.
5. Зробити висновок за розрахунками щодо кількісної і якісної характеристики добового харчового раціону, дати відповідні рекомендації щодо їх покращення за потреби.

**Задача 2.**

Студент – 18 років збираючись на заняття до університету спожив на сніданок: 200г гречаної каші; 1 г. вершкового масла «Вологодське»; 100г відварної курятини; 50г свіжого помідора; склянку чаю без цукру; 50г батону дорожнього; 20г – сиру «Українського», які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %:

Продукт	Вміст білку,%	Вміст жиру,%	Вміст вуглеводів ,%
каша гречана	12,2	3,1	61,0
масло вершкове	1,0	82,5	1,0
відварна курятини	21,2	1,2	0
помідор	1,1	0,2	3,8,
батон	7,5	2,9	51
сир	26,0	46,5	0

Розрахуйте співвідношення між Б : Ж : В у вищенаведеному раціоні і зробіть висновок щодо його відповідності основам раціонального харчування.

### **Запитання для усного опитування для закріплення знань студентів**

1. Які функції білків в організмі?
2. Дайте характеристику класифікації білків
3. Як поділяються продукти за вмістом білків?
4. Скільки білків повинно надходити на 1 кг маси дорослої людини на добу?
5. Що таке корисні жири?
6. Які жирні кислоти є незамінними?
7. Скільки жирів повинно надходити на 1 кг маси дорослої людини на добу?
8. Які кінцеві продукти обміну жирів
9. Чим корисні насичені жирні кислоти
10. У яких випадках насичені жири завдають шкоди організму людини?
11. Функції мононенасичених жирних кислот:
12. Який відсоток повинні складати насичені жири (з пальмової чи кокової олії, вершкового масла, молока, сала) від усіх спожитих жирів?
13. Які функції вуглеводів в організмі?
14. Дайте характеристику класифікації вуглеводів
15. Скільки вуглеводів повинно надходити на 1 кг маси дорослої людини на добу?
16. Як поділяються продукти за вмістом білків?
17. Що таке глікемічний індекс продуктів?
18. Як поділяються продукти за глікемічним індексом?
19. Охарактеризувати білки продуктів харчування залежно від їх біологічної цінності
20. Яка роль харчових волокон в організмі людини?

Тестовий контроль. Див. Додаток В даних методичних рекомендацій

### **Список використаної літератури:**

1. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник для мед. ВНЗ III—IV рів.: У 2-х кн. — Кн. 2. Рекомендовано МОЗ / За ред проф. В.І. Ципріяна. — К., 2007. — 544 с.
2. Гігієна та екологія За ред. В.Г.Бардова.- Підручник до практичних занять для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів та курсантів.-с. 453.- К. – 2006
3. Даценко І.І., Габович Р. Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології. К., 1999.
4. Загальна гігієна: Посібник для практичних занять / За загальною ред. Даценко І.І. — Львів: Світ, 2001. — 472 с.
5. Зубар Н. М. Основи фізфіології та гігієни харчування: Підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.
6. Карпенко П. О. Особливості харчування та здоров'я [Текст] / П.О. Карпенко, Н.О.
7. Раціональне та безпечне харчування як основа громадського здоров'я. Посібник / за ред. Проф. А.Г. Дьяченко// А.Г. Дьяченко, В.В. Касянчук, В.О. Курганська, О.М. Олешко — Суми: Вид-во СумДУ, 2017.— 354с.
8. Фаворитов В.М. Біологія: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Здоров'я людини» / В.М. Фаворитов, К.М. Гречко. — Запоріжжя: ЗНУ, 2016. — 109 с.

### **Електронні ресурси:**

9. Чи шкідлива пальмова олія <http://bit.ly/336cSub>, <http://bit.ly/2OBUVAx>
10. Все, що ви хотіли знати про жири <https://pinme.club/pin/vse-shho-vy-hotily-znaty-pro-zhyry/>
11. Омега-3 і Омега-6 — в чому між ними різниця <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/zhyrni-kysloty-omeha-dlia-choho-vony-potribni-ta-de-ikh-braty>
12. Які продукти містять корисні та шкідливі жири: [https://24tv.ua/health/yaki\\_produkty\\_mistyat\\_korisni\\_ta\\_shkidlyvi\\_zhiri\\_spisok\\_n894155](https://24tv.ua/health/yaki_produkty_mistyat_korisni_ta_shkidlyvi_zhiri_spisok_n894155)

## Додаток А

### Терміни та визначення

**Метаболізм** (обмін речовин; грец. *metabole* — зміна, перетворення) — безперервний і саморегульований кругообіг речовин, який відбувається у процесі існування живих організмів і супроводжується їх постійним самовідновленням.

**Метаболізм** зазвичай ділять на 2 стадії: катаболізм і анаболізм.

В ході катаболізму складні органічні речовини розкладаються до більш простих, зазвичай виділяючи енергію.

А в процесах анаболізму - з більш простих синтезуються більш складні речовини і це супроводжується витратами енергії

**Анаболізм** (від грец. *ἀναβολή*, «підйом») або пластичний обмін — сукупність хімічних процесів, що складають одну із сторін обміну речовин в організмі, спрямованих на утворення складніших сполук із простіших

**Катаболізм**, дисиміляція, енергетичний обмін -

процес метаболічного розпаду, розкладання на простіші речовини якої-небудь речовини, що зазвичай протікає з вивільненням енергії у вигляді тепла і АТФ.

**Галактоза** — є складовою частиною лактози, пектинових речовин, агар-агару.

**Глюкоза** — у вільному стані міститься в фруктах, меді, патоці, кондитерських виробах, особливо багато її у винограді, а у хімічно зв'язаному стані — в цукрі, крохмалі, молочному цукрі (лактоза), солодовому цукрі (мальтоза).

**Глікоген**, як резервна речовина, міститься в м'язах тварин (тваринний крохмаль). Глікоген бере участь у ферментативних процесах дозрівання м'яса після забою тварин.

**Мальтоза** у вільному стані не входить до складу харчових продуктів. Вона утворюється при гідролізі крохмалю і міститься в патоці, солоді (проросле зерно).

**Моноцукри.** Основними моноцукрами, що входять до складу харчових продуктів, є глюкоза і фруктоза.



**Лактоза**, вуглевод, що міститься тільки в молоці, трегалоза — в грибах, рафіноза — у невеликих кількостях в сої, горосі, цукрових буряках.

**Поліцукри** — сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, складаються з двох молекул моноцукрів, рафіноза — з трьох молекул.

**Фруктоза** — міститься в фруктах, меді і, крім цього, в топінамбурі, цикорії, входить до складу цукру, інуліну тощо.

**Мононенасичені жири** - жирні кислоти, які мають один подвійний зв'язок у цис-формі;

**Насичені жири** - жирні кислоти без подвійних зв'язків;

**Білки** - органічні речовини, вміст яких у харчовому продукті обчислюється за формулою: білок = загальний азот за Кьельдалем x 6,25;

**Вода питна** - харчовий продукт, придатний для споживання людиною;

**Вуглеводи** - будь-які вуглеводи, що беруть участь в обміні речовин в організмі людини, включно з поліолами;

**Глютен** - білкова фракція пшениці, жита, ячменю, вівса або їх гібридних видів та похідних із них, що може спричиняти непереносимість у людей, які її споживають, нерозчинна у воді та 0,5-молярному розчині хлориду натрію

**Дієтична добавка** - харчовий продукт, що споживається у невеликих визначених кількостях додатково до звичайного харчового раціону, який є концентрованим джерелом поживних речовин, у тому числі білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин (цей перелік не є виключним), і виготовлений у вигляді таблеток, капсул, драже, порошоків, рідин або інших формах;

**Жири** - загальна кількість ліпідів, включно з фосфоліпідами;

**Поживна речовина** - одна з речовин (білки, вуглеводи, жири, харчові волокна, натрій, вітаміни, мінеральні речовини);

**Поліненасичені жири** - жирні кислоти, які мають два або більше подвійних зв'язків;

**Поліоли** - спирти, що містять більше двох гідроксильних груп;

**Середнє значення поживної речовини** - значення, що найкраще визначає вміст поживної речовини у харчовому продукті, враховуючи сезонні коливання, динаміку споживання та інші чинники, які можуть зумовити коливання фактичного значення цього показника;

**Сіль** - еквівалентний вміст солі, величина якого обчислюється за формулою: кількість солі = кількість натрію x 2,5;

**Цукри** - всі моносахариди та дисахариди, що містяться в харчовому продукті, крім поліолів;

**Харчові волокна** - вуглеводні полімери з трьома або більше мономерними ланками, які не перетравлюються і не всмоктуються в організмі людини, що поділяються на такі категорії:

**Їстівні вуглеводні полімери**, які природно містяться у харчових продуктах, що споживаються людиною;

**Їстівні вуглеводні полімери**, одержані з харчової сировини фізичними, ферментативними або хімічними засобами, які характеризуються науково доведеною сприятливою фізіологічною дією;

**Їстівні синтетичні вуглеводні полімери**, які характеризуються науково доведеною сприятливою фізіологічною дією.

**Макронутрієнти** (від грец. macros - великийи лат. nutritio - харчування) - це харчові речовини, необхідні організму у великих кількостях (вимірюваних десятками грамів щодня). Макронутрієнти - це основні харчові речовини - білки, жири, вуглеводи, які при окисленні дають організму енергію, необхідну для виконання всіх його функцій

**Мікронутрієнти** (від грец. Micros - малий і лат. Nutritio - харчування) – це харчові речовини, необхідні організму в малих кількостях. Добова потреба в цих речовинах часто вимірюється частками грамів (Міліграмами і мікрограмами). Мікронутрієнти представлені

вітамінами, біоелементами, деякими мінеральними речовинами і т.д. Мікронутрієнти не є джерелами енергії, але беруть участь у її засвоєнні, а також в регуляції різних функцій і здійсненні процесів росту і розвитку організму.