



*Національний університет  
“Чернігівський колегіум”  
імені Т.Г. Шевченка*



**Курс Фізіологія людини**  
**A4.11 Середня освіта**  
**(Фізична культура)**



*Професорка кафедри БОФВЗС, доктор біологічних наук, професорка кафедри біології Алла Олександрівна Жиденко*

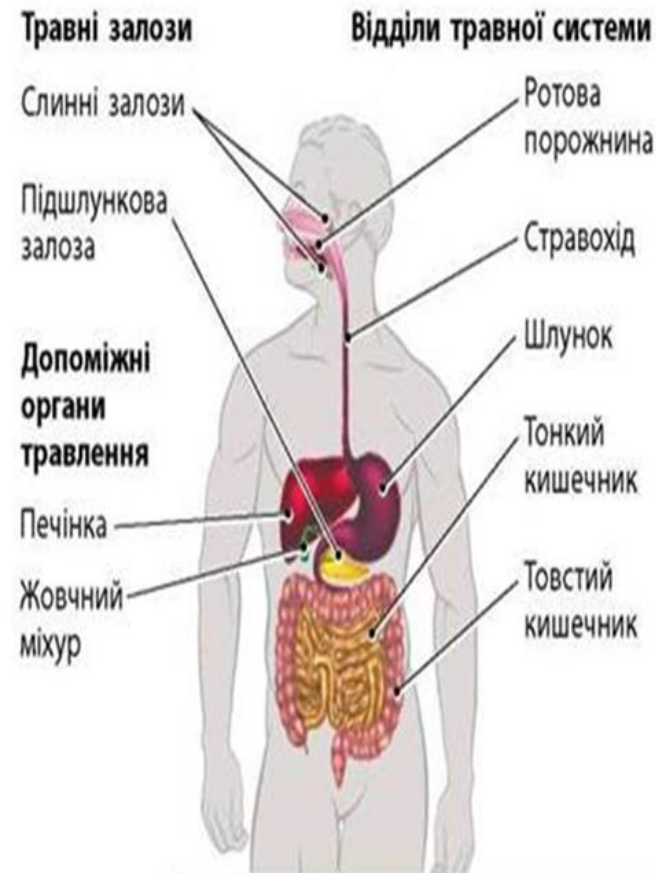
# Лекція 14. Характеристика процесу травлення, обміну речовин та енергії.

1. Загальна характеристика процесу травлення та його значення. Склад харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму.
2. Рефлекторна (безумовна і умовна) характеристика виділення слини. Механічна та хімічна обробка їжі в шлунково-кишковому тракті. **Функції печінки**, усмоктувальна роль кишечника.
3. Нервово-рефлекторний та гуморальний механізми регуляції діяльності підшлункової залози та печінки (жовчоутворення, жовчовиділення).
4. **Визначення обміну речовин (метаболізму) та енергії, одиницям її виміру, коефіцієнту корисної дії.**
5. Характеристика основного обміну. Фактори та умови його виміру.
6. Методи виміру інтенсивності обміну речовин, дихального коефіцієнту.
7. **Засвоєння поживних речовин. Збалансований раціон. Спеціальні дієти. Визначити площу поверхні тіла.**
8. **Значення вітамінів та мінеральних солей для підтримки функціонування організму та сталості складу тіла.**

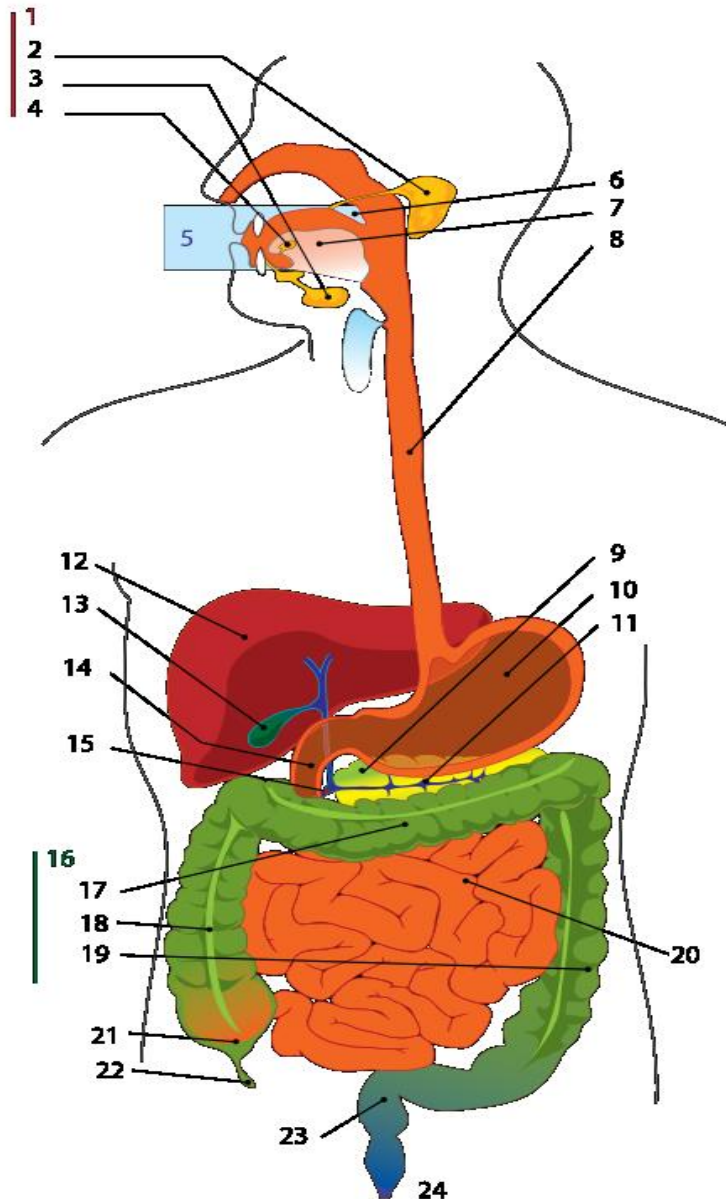
# 1. ТРАВНА СИСТЕМА - це сукупність органів травлення і пов'язаних з ними залоз.

Травлення – процес розщеплення складних органічних речовин на прості розчинні сполуки, які можуть всмоктуватися і засвоюватися організмом

**Функції травної системи:**  
**механічна,**  
**хімічна,**  
**усмоктувальна**



# ТРАВНИЙ ТРАКТ



1. Слинні залози
2. Навколоушна залоза
3. Підщелепна залоза
4. Під'язикова залоза
5. Ротова порожнина
6. Глотка
7. Язик
8. Стравохід
9. Підшлункова залоза
10. Шлунок
11. Протока підшлункової залози
12. Печінка
13. Жовчний міхур
14. Дванадцятипала кишка
15. Загальна жовчна протока
16. Ободова кишка
17. Поперекова ободова кишка
18. Висхідна ободова кишка
19. Низхідна ободова кишка
20. Клубова кишка (тонка кишка)
21. Сліпа кишка, 22. Апендикс
23. Пряма кишка, 24. Анальний отвір

# Харчові продукти



Білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни та мінеральні солі

## Визначення смакових якостей їжі

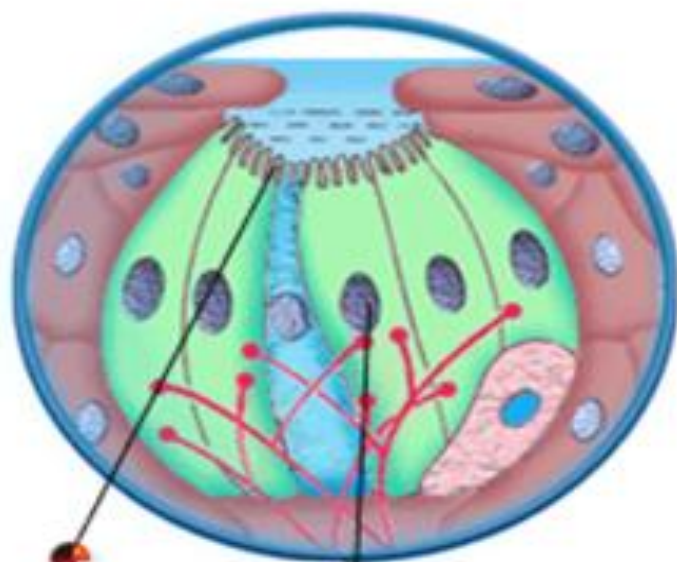


Солодкий

Гіркий

Солоний

Кислий



Смакова  
брунька

Смакові рецептори  
(мікрворсинки)



# ТРАВНА СИСТЕМА

Порожнина носа

Верхня щелепа

Зуби

Нижня щелепа

Стравохід

Печінка

Жовчний міхур

Висхідна ободова кишка

Сліпа кишка

Апендикс

Пряма кишка

Тверде піднебіння

Порожнина рота

Язик

Надгортанник

Глотка

Шлунок

Підшлункова залоза

Тонка кишка

Поперечна та низхідна ободові кишки

Анальний канал та анальний отвір

## Функції травного тракту



1 хвилина

Визначення смакових якостей їжі, пережовування, перемішування зі слиною



3 секунди

Проковтування



2 – 4 години

Перетравлення



3 – 6 годин

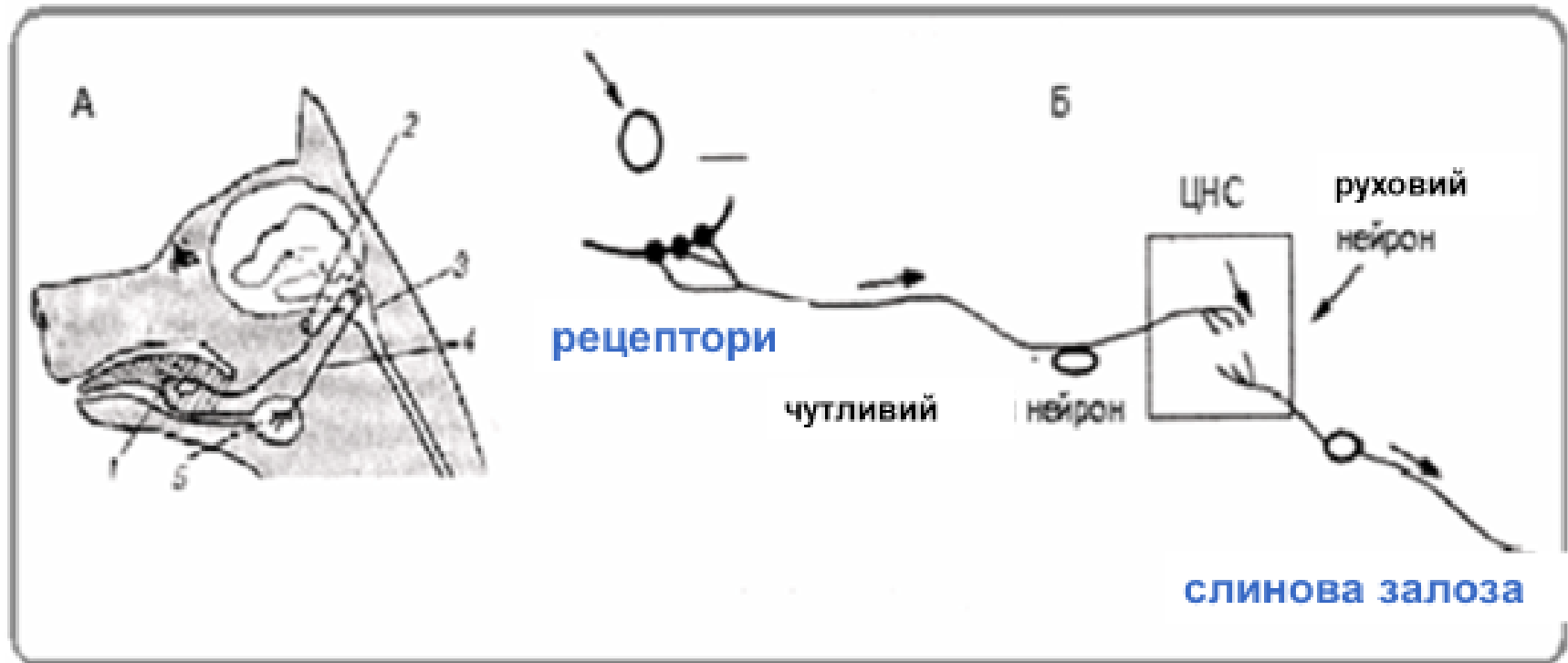
Всмоктування



Від 10 годин до кількох днів

Дефекація

# РЕФЛЕКТОРНА ДУГА СЛИНОВИДІЛЬНОГО РЕФЛЕКСУ



**їжа** — рецептори язика — чутливий шлях — центр слиновиділення — руховий шлях — слинові залози — (α-Амілаза, рН=7,4) За 1 хв. 0,5 мл слини, за добу 1 л



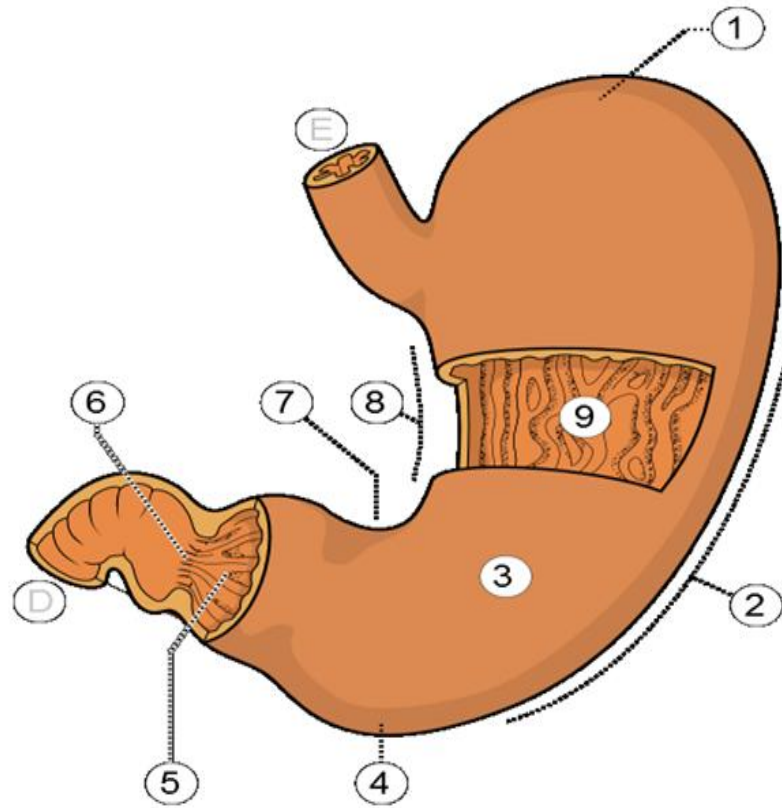
## Речовина

Речовина	Кількість слини, мл	Щільні речовини, %	Органічні речовини, %	Неорганічні речовини, %
М'ясо	1,1	1,27	0,95	0,32
Молоко	2,4	1,41	0,98	0,43
Білий хліб	2,2	0,96	0,59	0,37
Сухарі	3,0	1,43	0,96	0,47
М'ясний порошок	4,4	1,48	0,86	0,62
Пісок	1,9	0,48	0,13	0,35
0,5% HCl	4,3	0,78	0,18	0,50



# ШЛУНОК

(1) дно шлунку, (2) велика кривизна, (3) тіло, (4) нижній полюс шлунку, (5) пілорична частина, (6) отвір воротаря, (7) кутова вирізка, (8) мала кривизна, (9) складки слизової оболонки  
(3.Додаткові кл.---Слиз).



**1.Головні клітини - Протеолітичні ферменти: пепсиноген (2.облямувальні кл. - HCl-pH=1,5-2,0, хімосин), гастриксин (pH=3,5-4,5)**



# ПІДШЛУНКОВА ЗАЛОЗА



# СКЛАД СОКУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

## Органічні речовини, ~1,5%

**Вода**, ~96 ÷ 98%

Щільний залишок, ~2 ÷ 4%

Лізоцим, Муколізин

## Травні ферменти

### **Протеолітичні**

**ферменти** Трипсин,

КФ = EC 3.4.21.4 trypsin,

**Хімотрипсин,**

КФ = EC 3.4.21.1

**Колагеназа,**

collagenase,

**Карбоксипептидази,**

carboxypeptidase A;

carboxypeptidase B,

**Амінопептидази,**

**Еластази.**

**Білки:**

– Альбуміни,

– Глобуліни,

– Муцин,

**Небілкові речовини,**

– сечова кислота,

– цукор.

### **Амілолітичні**

**ферменти**

α-Амілаза,

· Мальтаза,

· Лактаза,

**Сахараза.**

### **Ліполітичні**

**ферменти**

Панкреатична ліпаза,

Моногліцеридліпаза,

Фосфоліпаза А,

лецитиназа,

Холестеролестераза

**Неорганічні речовини,**

~1,0%

### **Аніони:**

–

Бікарбонати,

– Фосфати,

– Хлориди.

### **Катіони:**

– Na<sup>+</sup>,

– K<sup>+</sup>,

– Ca<sup>2+</sup>,

– Mg<sup>2+</sup>,

– Co<sup>2+</sup>,

– Zn<sup>2+</sup>,



# ТОНКИЙ КИШЕЧНИК

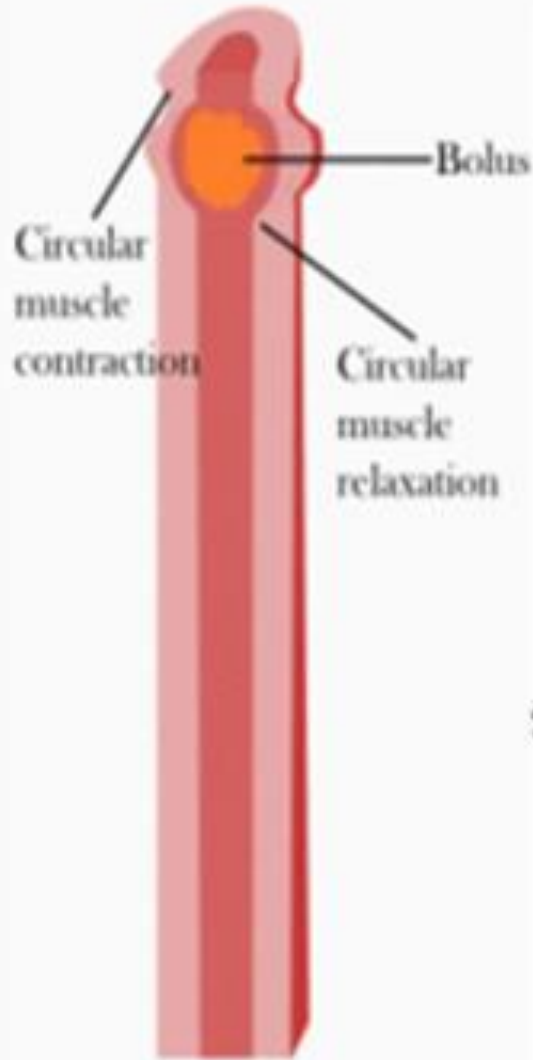


Дванадцятипала  
кишка

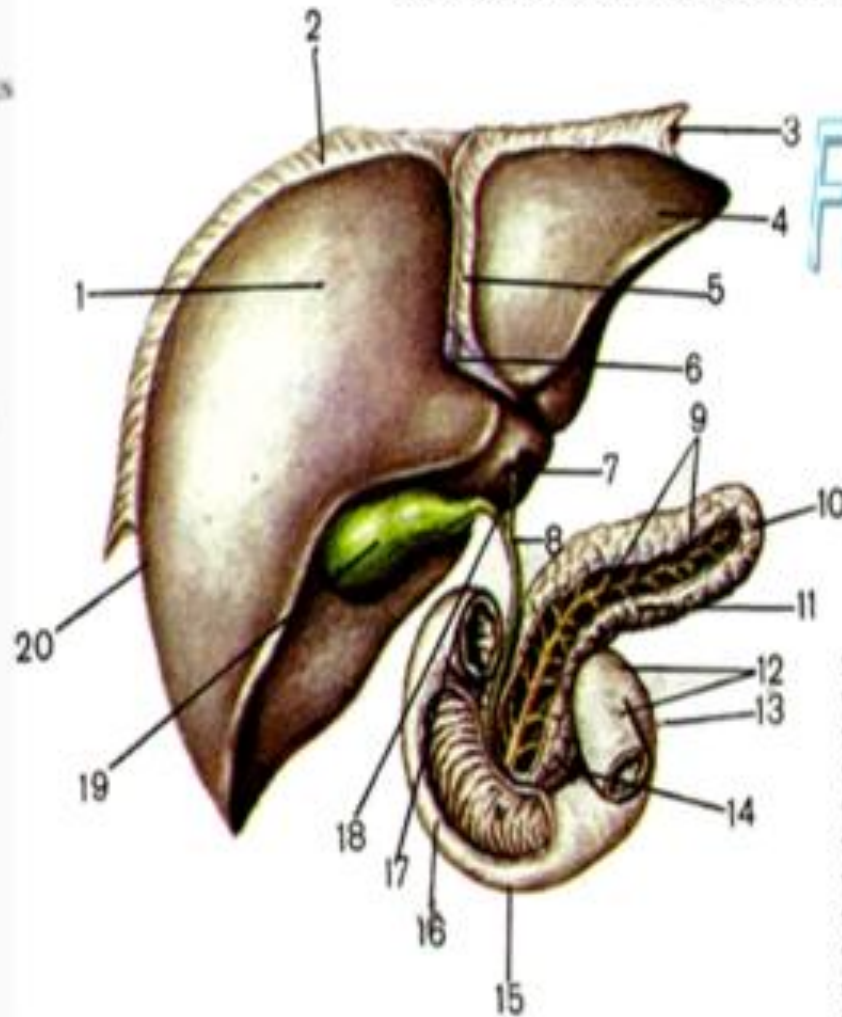


Основні складники **ентеральної нервової системи** - мережі нервових вузлів, густо сполучених між собою і розташованих в певному шарі оболонки порожнистого органу, що називаються сплетеннями. У моторній активності тонкої і товстої кишки найбільш важливу роль грають **ауэрбахово сплетення** розташовано між подовжнім і циркулярним шарами м'язів (**синонім міжм'язове**); **регуляція механічної функції та мейснерово сплетення** в підслизистій оболонці стінки кишки (**синонім підслизове**), **регуляція виділення секретів**

# ПЕРИСТАЛЬТИКА КИШЕЧНИКА. ПЕЧІНКА



Печінка, дванадцятипала кишка



Fire підшлункова залоза

- 1 – lobus hepatis dexter;
- 2 – lig. coronarium;
- 3 – lig. triangulare sinistrum;
- 4 – lobus hepatis sinister;
- 5 – lig. falciforme hepatis;
- 6 – lig. teres hepatis;
- 7 – ductus hepaticus communis;
- 8 – ductus choledochus (biliaris);
- 9 – ductus pancreaticus;
- 10 – cauda pancreatis;
- 11 – corpus pancreatis;
- 12 – flexura duodenojejunalis;
- 13 – pars ascendens duodeni;
- 14 – caput pancreatis;
- 15 – pars horizontalis (inferior) duodeni;
- 16 – pars descendens duodeni;
- 17 – pars superior duodeni;
- 18 – ductus cysticus;
- 19 – vesica fellea (biliaris);
- 20 – lig. triangulare dextrum.

## 2. ФУНКЦІЇ ПЕЧІНКИ

**Травна функція печінки** відповідає за жовчовиділення та відділення жовчі, а також за обмін жовчних кислот. Участь жовчі - вона поліпшує безпосередньо процес травлення, **емульгування жирів, сприяє всмоктуванню жирних кислот, жирів, жиророзчинних вітамінів.** Жовч має **бактеріостатичним властивостям.** Нарешті, вона **активує моторну функцію кишечника.**

**Детоксикаційна функція.** Печінка зводить нанівець шкідливий вплив токсинів, які надходять в організм ззовні, та й власних, що утворюються при метаболізмі, у тому числі **лікарських засобів.**

Токсичні сполуки індол, скатол, тирамін, поєднуючись у печінці з кислотами, утворюють **малоотруйні кислоти**, які потім виводяться у кишечник.

Печінка бере участь в **інактивації різних гормонів, серед яких естрогени, інсулін, глюкагон і багато інших.**

**Білковий обмін** синтез альбумінів і глобулінів, які беруть участь у процесі згортання крові та імунологічних реакціях. **Утворення сечовини.**

**Вуглеводний обмін** синтез і розпад **глікогену.**

**Ліпідний обмін**

**Обмін вітамінів**

**Піментний обмін** жовчний пігмент білірубін утворюється в організмі при природному розпаді гемоглобіну еритроцитів

**Участь у згортанні крові і депонування крові**

**Метаболізм лікарських засобів**





**ТОПОГРАФІЯ ВСМОКТУВАННЯ РІЗНИХ РЕЧОВИН У РІЗНИХ ПОСЛІДОВНИХ ВІДДІЛАХ ТРАВНОГО ТРАКТУ**

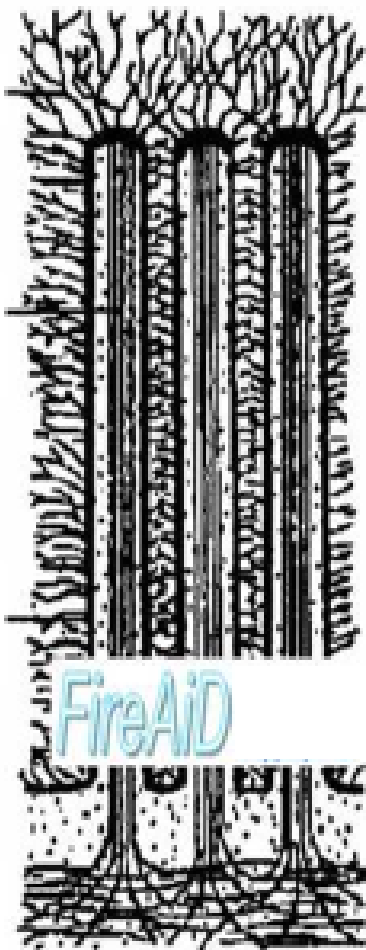
# ЩІТКОВА ОБЛЯМІВКА ЕНТЕРОЦИТА

Глікокалікс

Актинові  
філаменти

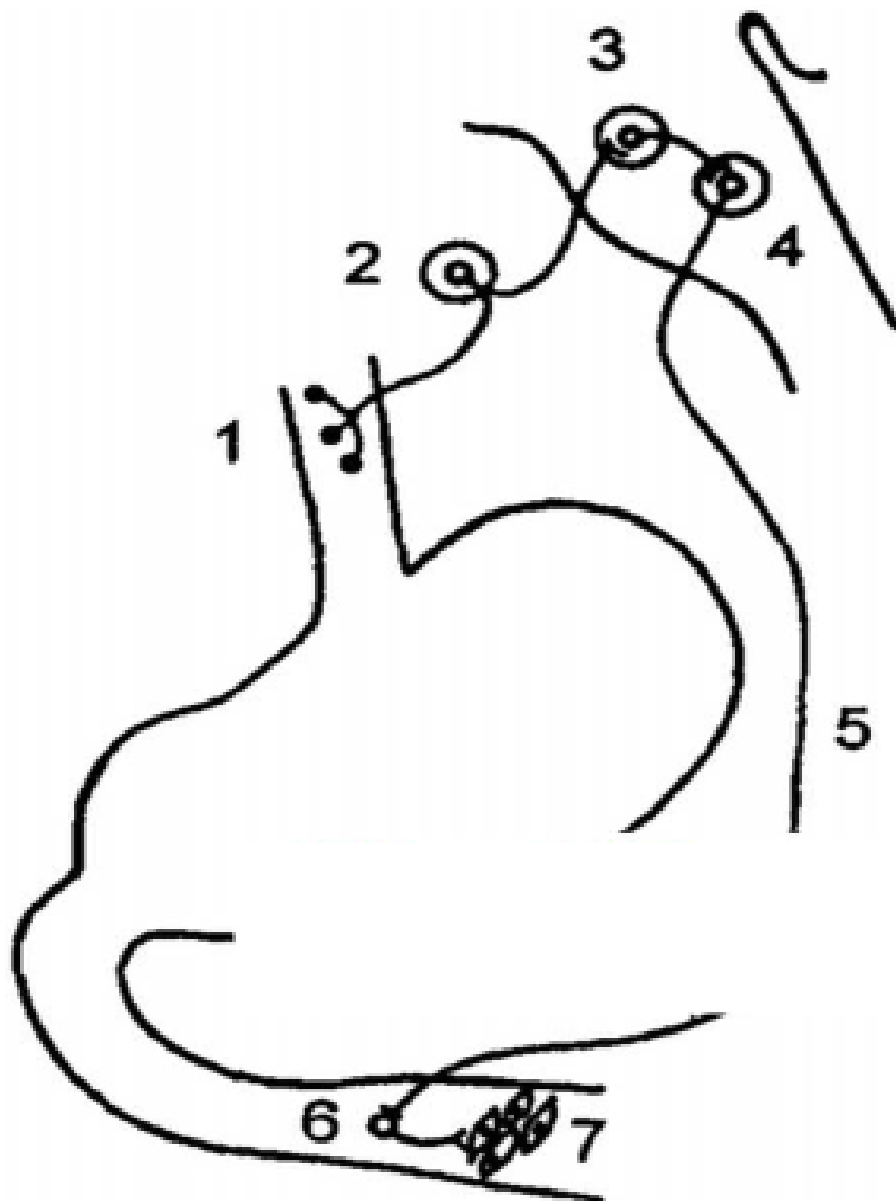
Клітинна  
мембрана

Міозинові  
філаменти



Ск.= 200 м<sup>2</sup>. На 1 мм<sup>2</sup> слизової оболонки припадає від 30 до 40 ворсинок. На апікальній мембрані ентероцита, повернутій у порожнину кишки, виявлено від 1700 до 4000 мікрворсинок. У дорослої людини міститься біля 1010 ентероцитів. **Отже, на 1 мм<sup>2</sup> слизової оболонки кишки припадає 50—100 млн. мікрворсинок.** Філаменти актину, розміщені впродовж мікрворсинки, біля її основи набувають напрямку розміщення філаментів міозину. Взаємодія актину і міозину викликає рух мікрворсинки, що сприяє транспорту в цитоплазму ентероцита мономерів харчових речовин, які проходять через мембрану мікрворсинки.

### 3. РЕФЛЕКТОРНА ДУГА СТРАВОХІДНО-КИШКОВОГО РЕФЛЕКСУ



1 — механорецептори  
стравоходу; 2 — аферентний  
нейрон ганглію; 3 — чутливе  
ядро довгастого мозку; 4 —  
ядро блукаючого нерва (тіло  
прегангліонарного нейрону);  
5 — прегангліонарне  
парасимпатичне волокно; 6 —  
гангліонарний  
парасимпатичний нейрон; 7 —  
гладком'язові клітини тонкої  
кишки.



# ТКАНИННІ ГОРМОНИ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ, МІСЦЕ ЇХ УТВОРЕННЯ ТА ЕФЕКТИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬСЯ НИМИ

**Гастрин** продукується **G-клітинами** слизової оболонки шлунка. **Стимулює секрецію і виділення пепсиногену** шлунковими залозами, **збуджує моторику** розслабленого шлунку і дванадцятипалої кишки, а також **жовчного міхура**.

**Секретин** продукується **S-клітинами** тонкого кишечника. **Стимулює секрецію бікарбонатів і води** підшлунковою залозою, печінкою, залозами Бруннера; **гальмує** секрецію пепсину в шлунку.

**Холецистокінін-панкреозимін (ХЦК-ПЗ)** продукується **I-клітинами** тонкого кишечника. **Збуджує вихід ферментів, гальмує секрецію соляної кислоти у шлунку, посилює скорочення жовчного міхура і жовчовиділення, посилює моторику тонкої кишки.**

**Вілікінін** продукується **ЕС1-клітинами** дванадцятипалої кишки. **Стимулює** ритмічні скорочення ворсинок тонкої кишки.

**Інсулін.** Підшлункова залоза. **Бета-клітини.** **Стимулює** транспорт речовин через клітинні мембрани, **сприяє** утилізації глюкози і утворенню глікогену, **гальмує ліполіз**, активує ліпогенез, **підвищує інтенсивність синтезу білку.**

**Глюкагон.** Підшлункова залоза. **Альфа-клітини.** **Мобілізує вуглеводи**, **гальмує** секрецію шлунку і підшлункової залози, **гальмує** моторику шлунку і кишечника.

**Соматостатин.** Шлунок, проксимальний відділ тонкої кишки, підшлункова залоза. **D-клітини.** **Гальмує** виділення інсуліну і глюкагону, більшості відомих шлунково-кишкових гормонів (секретину, ГПу, мотиліну, гастрину); **гальмує** активність парієтальних клітин шлунку і ацинарних клітин підшлункової залози.

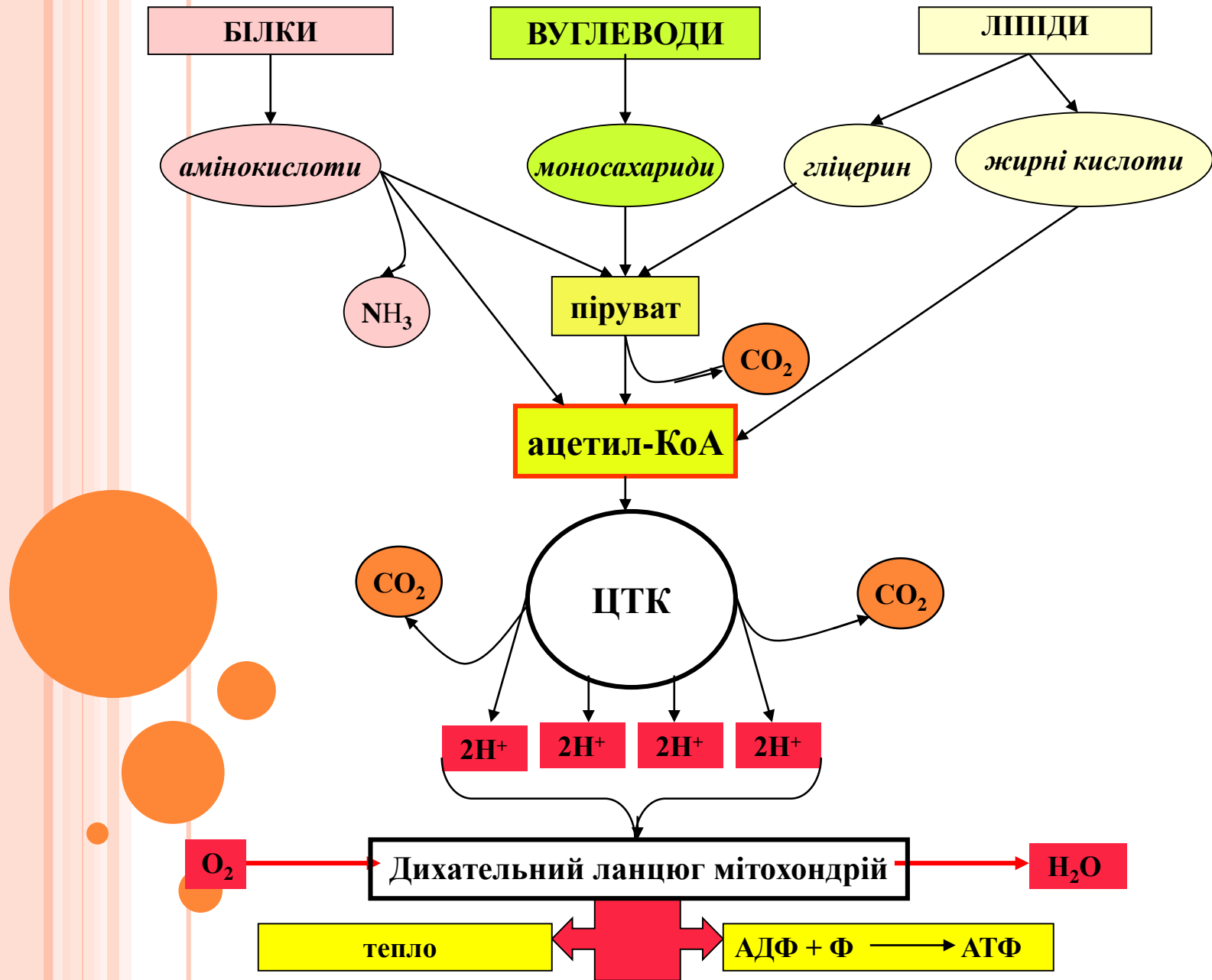


**4. Обмін речовин (метаболізм) та енергії** – сукупність фізичних, хімічних та фізіологічних процесів перетворення речовин і енергії у організмі, а також їхній обмін між організмом та навколишнім середовищем. Складається із двох взаємопов'язаних процесів: **катаболізму** (дисиміляція) та **анаболізму** (асиміляція).

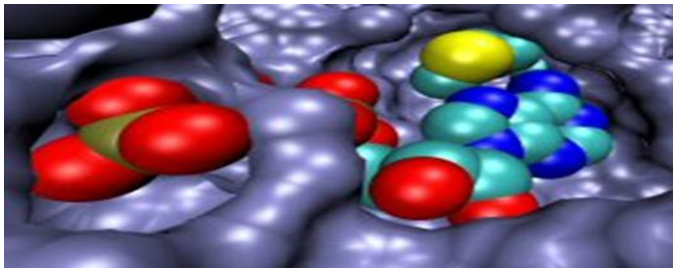
**Функціональний метаболізм** – обмін жирів та вуглеводів, що головним чином слугує для забезпечення фізіологічних функцій.

**Структурний метаболізм** – обмін білків, що у першу чергу потрібний для підтримання та змін структури організму.





Одиниці виміру обміну речовин – за основну одиницю прийнято 1 джоуль(Дж)= 1 ватт·1 секунда =  $2,39 \cdot 10^{-4}$  ккал; **1 ккал = 4187 Дж = 4,187 кДж**  $\approx 0,0042$  МДж. Отже, 1 кДж/год  $\approx 0,28$  Вт ( $\approx 0,239$  ккал/год) та 1 кДж на добу  $\approx 0,012$  Вт ( $\approx 0,239$  ккал на добу).



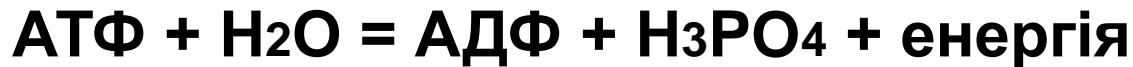
**При енергетичному обміні в клітині відбувається звільнення енергії, яка йде на синтез аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ). Значення енергетичного обміну в забезпеченні клітини енергією для її функціонування та підтримки життя.**





Енергетичної валютою клітини є **АТФ**

Під дією ферменту **АТФ-аза**, АТФ гідролізується, фосфатна група від'єднується у вигляді ортофосфорної кислоти ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), і перетворюється в АДФ, при цьому вивільняється енергія.



# Енергія існує в різних формах

хімічні	механічні	електричні	теплові	світлові
Здійснення реакцій біохімічного синтезу	Скорочення м'язів	Пройходження нервового імпульсу по нервовому волокну	Підтримування сталої температур и тіла	Перетворення енергії хімічних зв'язків в енергію свічення


Загальна кількість виробленої енергії – це сума зовнішньої роботи, теплових витрат та запасеної енергії.



**Коефіцієнт корисної дії (ККД, або  $\eta$ ) – та частина енергії, що виробляється, яка використовується на зовнішню роботу; ця величина завжди менша за 100%:**

$$\eta(\%) = \frac{\text{зовнішня робота} \cdot 100}{\text{енергія, що вироблена}}$$

***Розрізняють сумарний ККД, що розраховують по загальній енергопродукції, та практичний ККД, що визначають по кількості виробленої енергії, від якої віднято енергію основного метаболізму.***



На виконання **зовнішньої роботи** (в тому числі і під час гри) людина може витратити **не більше 25% всієї енергії**, яку він отримав з їжі, інші **75% йдуть в тепло**. Все ж коефіцієнт корисної дії (ККД) людини (близько 25%) у багато разів вище, ніж ККД, наприклад, паровоза (приблизно 4%).



RailPictures.Net - Image Copyright © Greg Brubaker

**5.Основний обмін** – найменший рівень обміну речовин, що спостерігається у стані спокою, натщесерце, при розслаблених м'язах, в умовах кімнатної температури (28-30°C). В середньому величина основного обміну для дорослої людини становить до 1 ккал на 1 кг ваги за годину (близько **1500 ккал за добу**).



## **Лабораторне заняття № 18**

### **Розрахунки основного обміну за таблицями та проценту відхилення за формулою Ріда**

**Мета роботи:** визначити середньостатистичний рівень основного обміну речовин людини за розрахунковими таблицями Бенедикта, визначити величину відхилення основного обміну від норми за формулою Ріда у %.

#### **Основні положення**

Обмін речовин та енергії між організмом і навколишнім середовищем – невід’ємна властивість живої матерії. У процесі обміну речовин постійно відбувається перетворення енергії: потенціальна енергія складних органічних сполук, які потрапляють з їжею, перетворюється в теплову, механічну та електричну. Енергія витрачається не тільки на підтримання температури тіла і виконання роботи, а і на відтворення структурних елементів клітин, забезпечення їх життєдіяльності, ріст та розвиток організму.

Всю енергію, яка утворюється в організмі, можна прийняти за теплову, оскільки інші види енергії виділяються у дуже малих кількостях. Таким чином, про інтенсивність процесів обміну в організмі можна судити за кількістю тепла, яке виділяється за одиницю часу. Одиницею вимірювання тепла в Міжнародній системі одиниць СІ являється джоуль (Дж). Але у фізіології та медицині зазвичай використовують позасистемні одиниці – калорія та кілокалорія (1ккал = 4,19 Дж, 1 Дж = 0,239 ккал).

**Матеріали та обладнання:** ростомір, ваги, таблиці для визначення основного обміну, тонометр, фонендоскоп, секундомір.





**6. Антуан Лоран Лавуазьє**  
народився в родині адвоката  
28 серпня 1743 року.

Коли Лавуазьє виповнилося 25 років, він був обраний членом Академії наук, розробив метод вимірювання інтенсивності обміну речовин - метод прямої калориметрії.

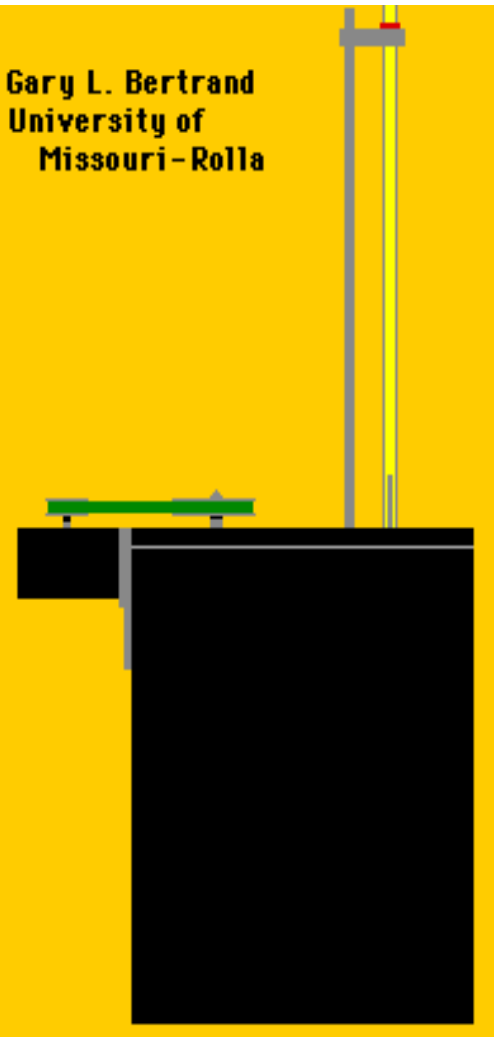
8 травня 1794 року в Парижі гільйотина відокремила від тіла голову Антуана-Лорана Лавуазьє - видатного французького вченого, одного з творців сучасної хімії. Йому було

28 серпня 1743 – 8 травня 1794 года всього 50 років.

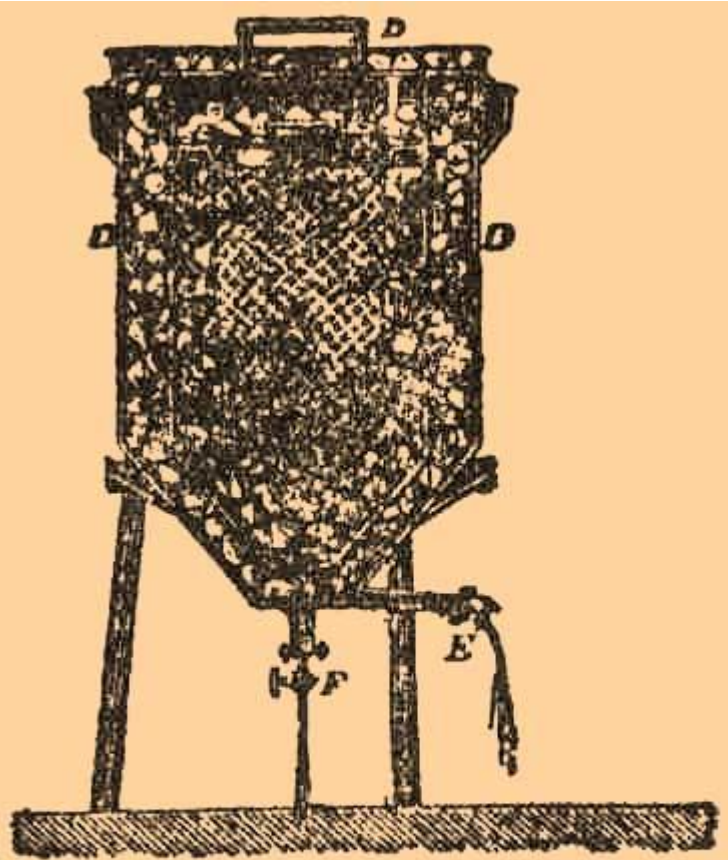




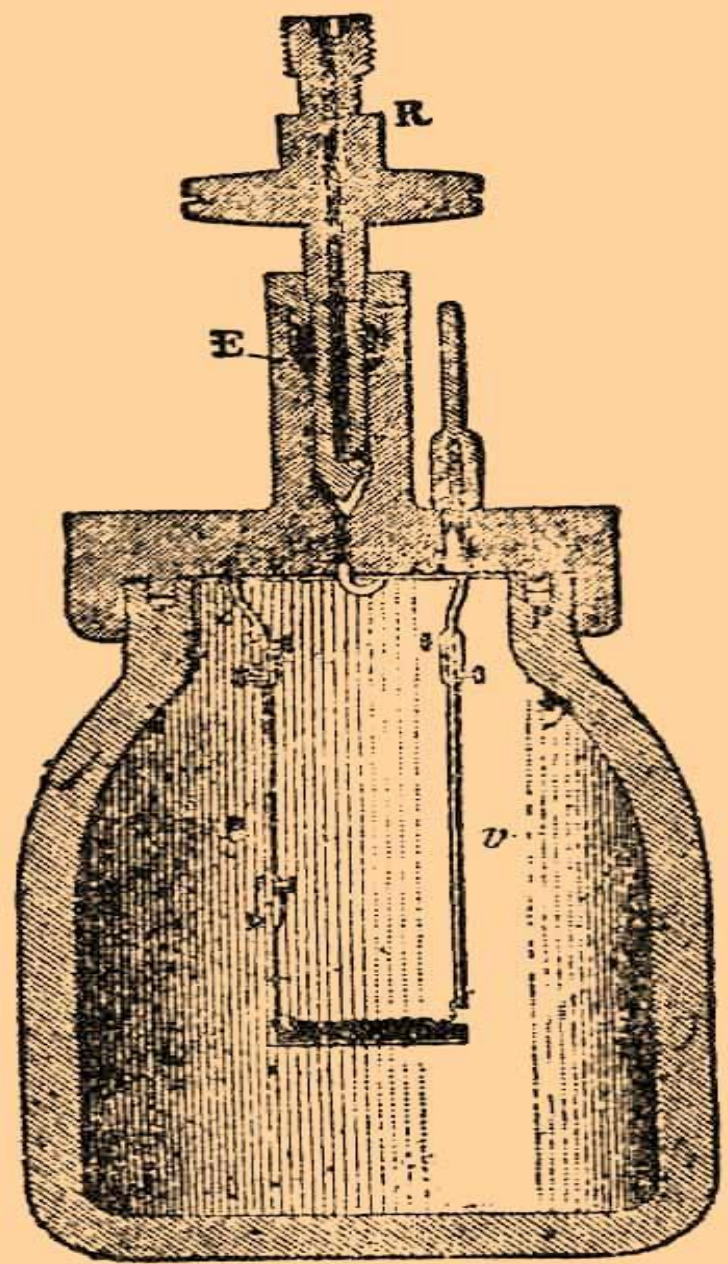
Gary L. Bertrand  
University of  
Missouri-Rolla



Калориметр - (від лат. Calor  
теплота і грец. Metron міра).  
Вимірювання ступеня теплоти.

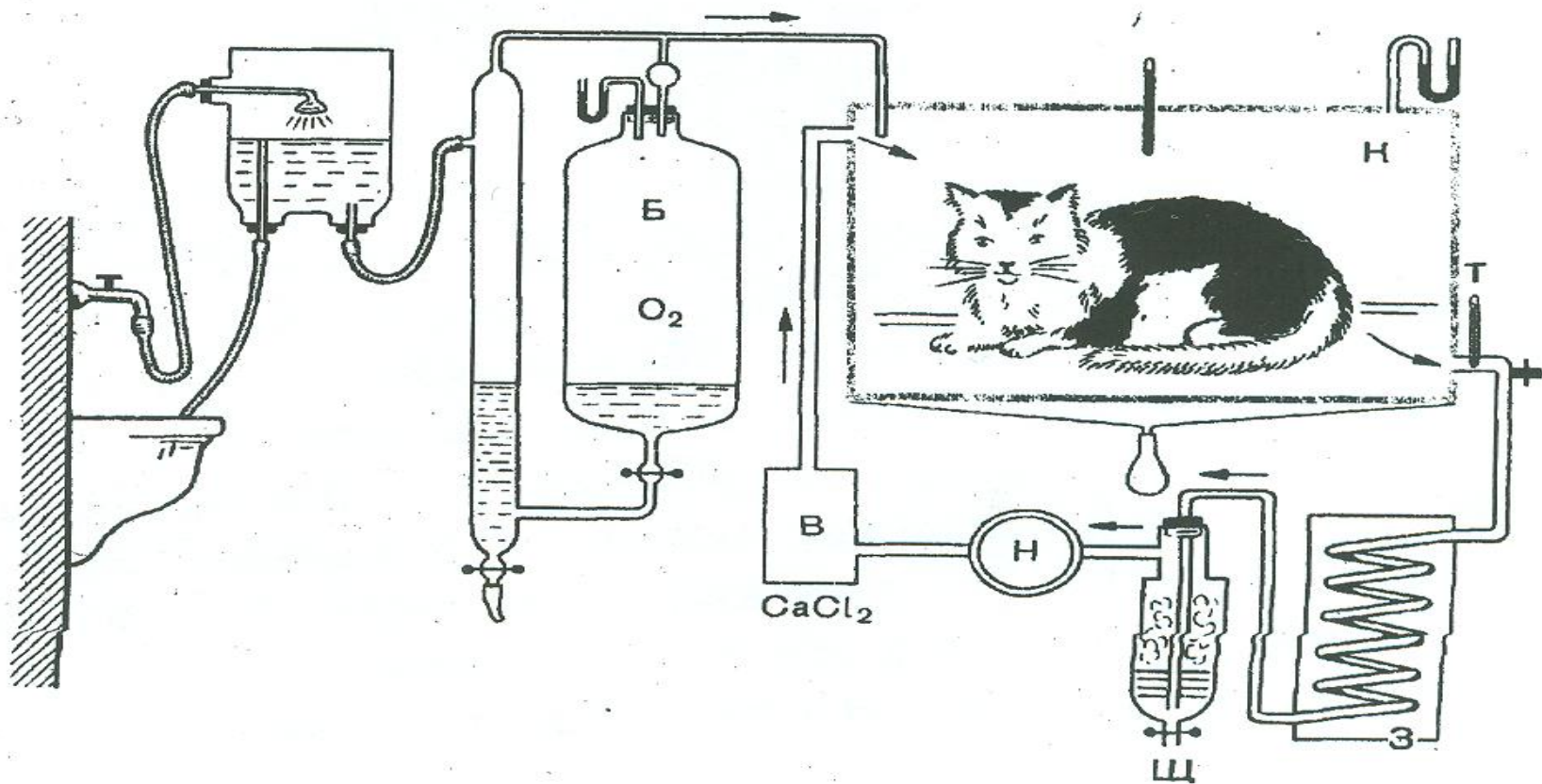


Фиг. 8. Ледяной калориметр Лавуазье и Лапласа.

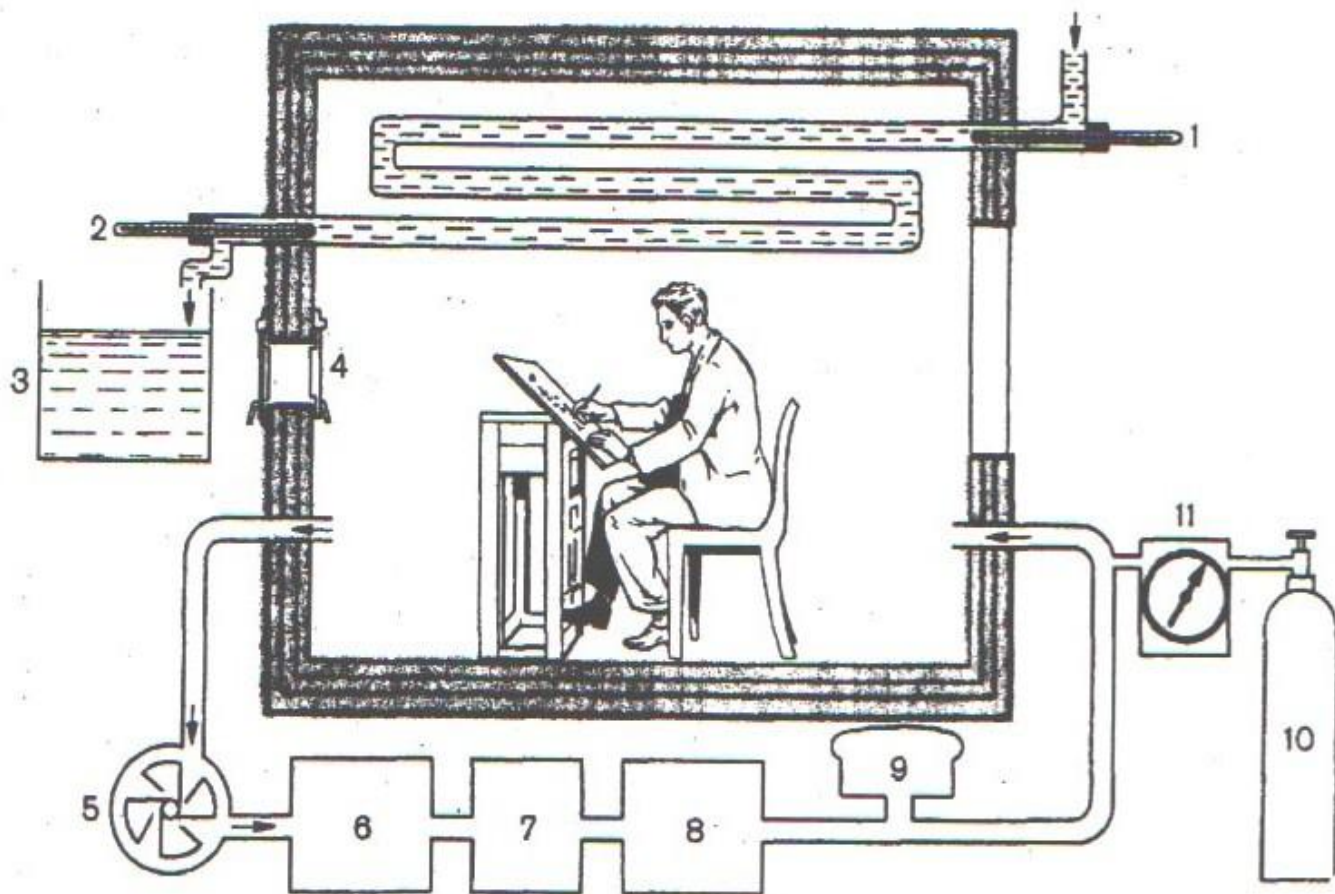


Фиг. 7. Калориметрическая бомба Малера.

# Респіраторний апарат М. Н. Шатерникова



# Схема калориметра Етуотера-Бенедикта



# Кількість поглинутого $O_2$ та виділеного $CO_2$ при окисленні поживних речовин.

При окисленні 1 г	Споживається $O_2$ , л	Виділяється $CO_2$ , л	Дихальний коефіцієнт
Білки	0,97	0,77	0,81
Жири	2,00	1,40	0,70
Вуглеводи	0,83	0,83	1,00

Дихальний коефіцієнт- це відношення обсягу виділеного вуглекислого газу до об'єму поглиненого кисню

$$DK = \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}}$$



## 7. Засвоєння поживних речовин ....

### **Лабораторне заняття № 17**

### **Дослідження добової витрати енергії та складання харчового раціону людини**

**Мета роботи:** оволодіти хронометражно-табличною методикою визначення добової витрати енергії людини; дослідити добову витрату енергії; закріпити теоретичні знання з фізіології обміну речовин та енергії, оволодіти методикою складання добового раціону людини та скласти добовий раціон робочого або вихідного дня студента.

#### **Основні положення**

Добова витрата енергії складається із трьох величин: основного обміну, величини підвищення обміну під час прийому їжі, величини підвищення обміну енергії при різноманітній діяльності.

Хронометражно-табличний метод визначення добової витрати енергії базується на використанні спеціальних таблиць, у яких представлені в кілокалоріях величини енерговитрат за одиницю часу при різних видах діяльності із розрахунку на 1 кг маси тіла людини. Дані для цих таблиць були отримані О.П. Молчановою, А.Н. Крестовніковим, Б.Д. Кравчинським, А.А. Мінхом та ін. (табл. 1) у спеціальних експериментах і дослідженнях шляхом прямої і непрямой калориметрії, яка потребує спеціальної складної апаратури.

На відміну від інших, метод хронометражно-табличного визначення добової витрати енергії не потребує спеціальної апаратури і може використовуватись у будь-яких умовах.

Таблиця 1. **Витрата енергії (з урахуванням основного обміну) при різноманітних видах діяльності**

Таблиця 2. **Робоча таблиця для визначення добової витрати енергії студента**

#### **Дослід № 2. Складання добового раціону людини**

**Основні положення.** Добовий раціон складається на основі фізіологічних потреб організму людини. Необхідно, щоб калорійність їжі, що засвоюється, відповідала кількості енергії, що витрачається людиною.



**Калорична вартість продуктів** - кількість енергії, яка звільняється при окисненні поживних речовин до остаточних продуктів метаболізму. В середньому калорична вартість 1 г білка – 17,17 кДж(4,1 ккал), вуглеводів – 17,17 кДж (4,1 ккал), жиру – 38,94 кДж (9,3 ккал).



Теоретичне обґрунтування  
відповідності біохімічного складу  
продуктів харчового раціону  
спортсменів їх пластичним  
(структурним) та енергетичним  
(функціональним) витратам.

▪



# ПІРАМІДА ХАРЧУВАННЯ

Піраміда харчування рекомендована ВООЗ як дієтологічна модель побудови здорового харчового раціону. В основу її створення покладені необхідні для здорового харчування продукти, різноманітність та співвідношення яких вона ілюструє.

**Піраміда** створена з використанням кольорової схеми світлофора:

**зелений** — вживай без обмежень; 400 г  
**ОВОЧІВ**

**жовтий** — споживай обачливо;

**червоний** — поміркуй чи варто вживати



**GAINER-це білково-вуглеводна** суміш з великою кількістю калорій. Основні компоненти: вуглеводи (складні та прості) 60-80%, білки 15-40%. Також його склад деякі виробники збагачують вітамінно-мінеральними добавками, креатином, окремими амінокислотами.

**«Ми живемо не для того, щоб їсти,  
а їмо для того, щоб жити».**

**Давньогрецький філософ Сократ.**

**Раціональне харчування** (ratio (лат.)— розумний) — достатнє в кількісному й повноцінне в якісному відношенні **харчування**; фізіологічно повноцінне **харчування** здорових людей із врахуванням їх віку, статі, характеру праці та інших факторів.



Розпочинайте свій ранок зі склянки теплої води з «лимоном» — це допоможе активізувати травлення та запустити увесь організм. Приблизно за 20-30 хвилин — сніданок. Не варто завантажувати свій шлунок канапками, м'ясом або яєчною, зробіть сніданок легким: вівсяна або лляна каші, сухофрукти — заряд енергії на весь день.

Для доброго засвоювання їжі потрібне її постачання в певних співвідношеннях меж основними компонентами харчування в пропорції 4:1:1 або 50:20:30.

Щоденне вживання калорій повинно розподілятися так: 50% – на вуглеводи, 20% – балки і 30% – жири.

Дотримуйтесь правила 25-45-15-15 для визначення кількості калорій на кожен прийом їжі: або 25% калорій повинні припадати на сніданок, 50% – на обід, 25% – на вечерю. Це допоможе утримувати нормальну вагу тіла.



## Розумна тарелка

**Глікемічний індекс (англ. glycaemic index, GI)** — відносний показник впливу вуглеводів у продуктах харчування на зміну рівня глюкози в крові. Вуглеводи з низьким рівнем ГІ (55 і нижче) повільніше засвоюються, тому викликають повільніше підняття рівня цукру в крові та рівня інсуліну.

*За рахунок оптимізації секреції інсуліну інтервальне голодування знижує чутливість до вуглеводів (особливо з високим глікемічним індексом) і примушує організм спалювати жирові запаси. Окрім цього, воно відновлює здатність тіла ефективно використати внутрішні ресурси.*

**Стиль харчування 2019-20**  
**періодичне голодування**  
**(Intermittent fasting)**. Система харчування базується на відкритті, удостоєному Нобелівській премії по медицині і фізіології, отриманій в 2016-м **японцем Есинори Осуми**. Учений досліджував процес **аутофагії** (самоочищення), який запускається при голодуванні. Згідно з цим трендом **необхідно їсти за принципом 16/8**. Це режим харчування, що полягає в **регулярній відмові від їжі на 16 годин без зниження загальної калорійності раціону**. Їжа вживається виключно **в 8-годинний період - починаючи з 10 ранку, закінчуючи ранньою вечерею в 18.00**.

8. Організм людини на 19,6% складається з білків, на 14,7% - з жирів, на 5,7%- з вуглеводів, на 60% з води. Існують також органічні сполуки, які не включені в структуру тканин, проте без їх участі не виконувалися функції, ці речовини - **вітаміни**.



Найбільший вміст у клітині чотирьох елементів: кисню (65-70%), вуглецю (15-18 %), водню (8-10 %), азоту (2—3 %). Це **органогенні** елементи.

Разом їх вміст становить 95—98% загальної маси живого організму

**Макроелементи** — елементи, вміст яких у біосередовищах перевищує  $10^{-2}$  % - **кальцій, калій, фосфор, сульфур (сірка), натрій, хлор, магній**.

**Мікроелементи:**  $10^{-3}$ — $10^{-5}$  % - **залізо, цинк, мідь, кобальт, хром, бром, бор, йод, літій, силіцій, радій**.

**Ультрамикроелементи** — елементи, вміст яких в організмі менше  $10^{-5}$  %. Cd, Ni, Ti, Th, Ag, Hg, U, Se.....

## 7.Визначення площі поверхні тіла ( правила шестірки, дев'ятки)




Оцінка площі опіку

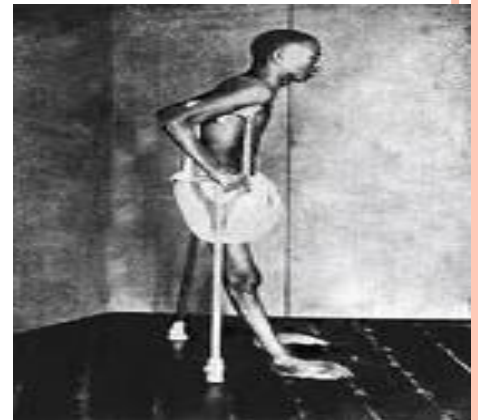
# ЗА ВМІСТОМ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОДІЛЯЮТЬСЯ НА:

1. Макроелементи (більше ніж  $10^{-3}$ ): натрій, калій, кальцій, фосфор, сульфур, хлор, магній;
2. Мікроелементи ( $10^{-3}$ - $10^{-5}$ ): йод, фтор, феррум, цинк, купрум;
3. Ультрамикроелементи (менше ніж  $10^{-5}$ ): аргентум, аурум.  
+ Біогенні елементи – основні складові живих систем, де вони утворюють макромолекули, їх є чотири.

Валентність їх в органічних сполуках: **H – 1, O – 2, C – 4, N – 3**. Іноді в цю групу відносять всі хімічні елементи живих систем.



**8.1736 рок.** Російські кораблі під командуванням видатних мореплавців **Дмитра Лаптева та Олексія Чирикова** вирушили шукати Північного морського шляху. Їх затерли крижини, і вони зазимували біля узбережжя теперішнього моря Лаптевих. Дуже швидко запаси свіжих продуктів та овочів вичерпалися, закінчилася і квашена капуста. Команда перестала відрізняти сніданки від вечерь, такі вони стали одноманітні: усе ті самі сухарі, солонина, сушена риба. І тут моряки один по одному почали хворіти на цингу (скорбут). Лише відвар з хвої врятував багатьох з них від загибелі. **Цинга (скорбут)** – хвороба, що виникає через недостатню кількість у харчуванні вітаміну **С – аскорбінової кислоти**. Виявляється в загальній кволості, запамороченні, появі червоного висипу, набряканні і кровотечі ясен, випадінні зубів, опуханні ніг та решти хворобливих явищ.



У 1880 р. **Микола Іванович Лунін** встановив, що в натуральному молоці на відміну від штучного, містяться якісь компоненти, що необхідні для підтримання нормальної життєдіяльності організму.



Через 17 років після повідомлення Н.І. Луніна опублікував свою роботу голландський лікар **Христіан Ейкман**. Він був на острові Ява в госпіталі і спостерігав картину захворювання бері-бері у людини та лікарняних курей. Він виявив, що причина в харчуванні шліфованим рисом, після включення в раціон рисових висівок хворі одужували.



У 1912 р. польський вчений **Казимір Функ** виділив з рисових висівок речовину, що викликувала захворювання бері-бері (виникає при недостатності вітаміну  $B_1$ ), цю речовину він назвав вітаміном (від лат. *vita* - життя + *amin*, оскільки ця речовина містила аміногрупу). К. Функ опублікував близько 200 праць на тему вітамінів (*Die Vitamine*, 1924 рік), органопрепаратів та гормонів. Він ввів термін «авітаміноз». Хоча у складі багатьох вітамінів, що були відкриті пізніше, аміногруп взагалі не виявили, назва «вітаміни» закріпилася та зберіглася до сьогодні.



**Казимир Функ**, який працював у Лондоні, дістав **1912** року з рисових висівок кристалічну речовину. Він дав їй назву «вітамін». Це був вітамін В1. Бері-бері – «ножні кайдани» - хвороба, що викликається відсутністю вітаміну **В1 -тіаміну**. Виявляється у онімінні кінцівок та паралічах. Під час цього тяжкого захворювання порушується діяльність серця, уражаються нерви кінцівок , особливо ніг.



# Особливості вітамінів:

1. Надходять з їжею або синтезуються мікрофлорою кишечника.
2. Необхідні в порівняно невеликих кількостях.
3. При нестачі розвивається характерний синдром – гіпо - чи авітаміноз.
4. Не використовуються як пластичний або енергетичний матеріал.

РОСЛИННІ ПРОДУКТИ		ТВАРИННІ ПРОДУКТИ
Морква, апельсини, мандарини, лимони 	<b>A</b>	 Печінка тріски, сир (особливо тверді сорти типу пармезан), вершкове масло, яйця
Лисички, цільнозерновий хліб, проростки пшениці, броколі 	<b>B2</b>	 Телячі мізки, печінка, сир, яєчний жовток
Арахіс, броколі, рис, бобові 	<b>B5</b>	 Курчата, печінка, м'ясні субпродукти
Грецькі горіхи, банани, зелений салат, проростки пшениці 	<b>B6</b>	 Лосось, устриці, молоко, яйця, м'ясо
Горіхи, боби, зелений салат, банани, апельсини 	<b>B9</b> (фолієва кислота)	 Яйця, устриці, субпродукти
Апельсини, обліпіха, чорна смородина, ківі, спаржа, суниця 	<b>C</b>	—
—	<b>D</b>	 Молоко, печінка тріски, жирна риба
Оливкова олія, мигдаль, фенхель, шпинат 	<b>E</b>	—
Білі гриби 	<b>PP</b> (нікотинова кислота)	 Зайчатина, індичка
В тому чи іншому вигляді міститься всюди	<b>H</b> (біотин)	Найбільше у яловичій печінці та яєчному жовтку



# ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ



К Е Д А



# ВОДОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ



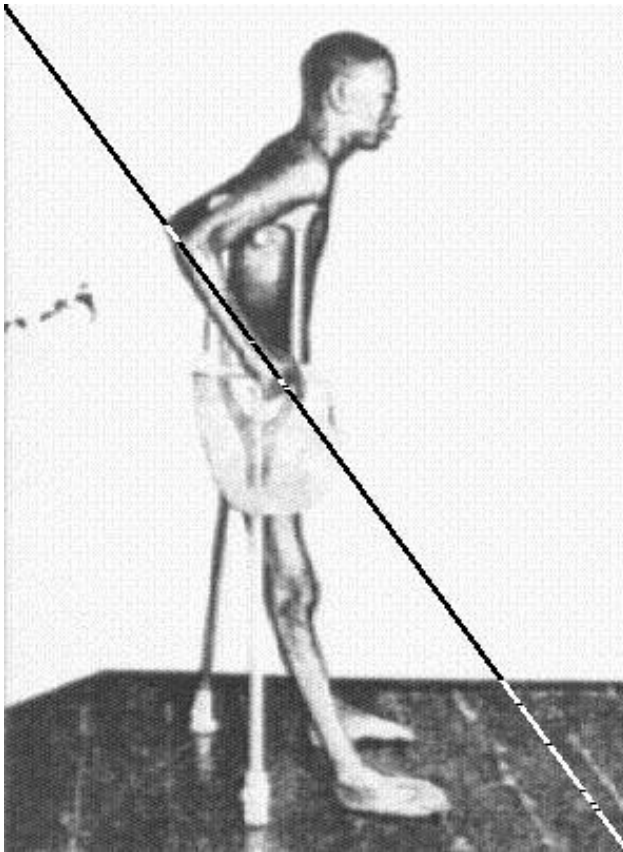
Група В,  
С та інші

# В

## Тіамін (В<sub>1</sub>)

При гіповітамінозі В<sub>1</sub> - знижена здатність до концентрації, швидка розумова втомлюваність, послаблення м'язів, поганий апетит, закріпи.

При тривалій недостатності вітаміну виникають болі у нервових волокнах, м'язова дистрофія паралічі, судоми, виснаження організму, порушення вищої нервової діяльності (страх, зниження інтелекту), розвивається хвороба бері-бері.



<http://med-history.livejournal.com/50164.html>



<http://fb.ru/article/132889/avitaminoz-v-iii-bolezn-beri-beri-klinicheskaya-kartina-i-lechenie>



# В



[http://med-instrukcia.ru/lechenie\\_zabolevani/kandidoz-simptomy/](http://med-instrukcia.ru/lechenie_zabolevani/kandidoz-simptomy/)



<http://doctoroff.ru/sindrom-suhogo-glaza>



<http://www.beloveshkin.com/2015/08/dnevnyaya-sonlivost-i-slabost-posle-edya.html>

## Рибофлавін (В<sub>2</sub>)

Симптоми недостатності рибофлавіну у людини в більшості випадків не є специфічними, традиційний опис синдрому включає ураження слизової губ, запалення слизової язика, себорейна **екзема** на носогубних зморшках, повіках, шкірі обличчя, вушних раковинах, епітелії шкірі, інших частинах тіла. Більш специфічним проявом недостатності рибофлавіну прийнято вважати **ураження очей**: кон'юнктивіт, світлобоязнь, зниження світлової та кольорової чутливості, посилена васкуляризація склери (вростання судин), катаракта (помутніння кришталика).

При авітамініозі В<sub>2</sub> у людей розвивається загальна **м'язова слабкість** та слабкість серцевого м'язу, дегенеративні зміни з боку нервової системи, анемії, виразкові коліти та ін.



# В



## Вітамін В<sub>5</sub> нікотинамід

Недостатність вітаміну В<sub>5</sub> виявляється симптомокомплексом, що називається пелагрою (італ. pelle agra - «шершава шкіра»), виражається в нервових психічних розладах, запаленні слизової оболонки рота та язика, розладах кишківника. Її ще називають хворобою трьох Д, бо найбільш суттєві ознаки пелагри: дерматит при підвищеній чутливості шкіри до дії ультрафіолетового світла (фотосенсибілізація); порушення функцій травного тракту (зокрема, діарея); деменція (короткочасна втрата пам'яті), що пов'язана з ураженням центральної нервової системи.

**Пелагра** – хвороба, що викликається відсутністю вітаміну **В<sub>5</sub> (РР)**



Одна порція ZMA (3 капсули) містить 10,6 мг вітаміну B6, 450 мг магнію та 30 мг цинку; дівчатам достатньо двох капсул. **Потреба організму в магнії 10 мг на 1кг маси тіла.** Великий вміст магнію в хлорофілу рослин. **Добова потреба у цинку: 12мг.**

### Надлишок цинку

зниження імунітету, аутоімунні реакції ураження шкіри, волосся, нігтів диспепсичні порушення, болі в шлунку зниження змісту в організмі заліза, міді зниження функцій передміхурової і підшлункової залози, функції печінки

## Вітамін B6 (2 мг), піридоксин + 100 г протеїна

Розчинний у воді,  
термостійкий. Є  
коферментом  
**(ПИРИДОКСАЛЬФОСФАТ)**  
фермента **декарбоксилазі**  
деяких амінокислот,  
входить до складу  
**трансаміназ.**



хліб, картопля, круп'яні вироби,  
насіння, проростки злаків, м'ясо,  
печінка.

# Вітамін В<sub>12</sub>

Вітамін В<sub>12</sub> є компонентом зокрема таких коферментів:

- метилкобаламін, що **переносить метильну групу** на гомоцистеїн, завдяки чому утворюється амінокислота метіонін;
- 5-аденозилметіонін, що утворюється з метіоніну є донором метильних груп та **бере участь в метилюванні мієліну нейронів**.

Вивільнений кобаламін приєднує метильну групу до 5-метилтетрафоліату, в результаті чого утворюється тетрагідрофолат, **необхідний для синтезу пуринів та піримідинів** і, тим самим, нуклеїнових кислот та, зокрема, клітин еритроцитів, бо інакше вповільнюється їх дозрівання і диференціація в кістковому мозку, а це призводить до розвитку анемії;

