

## Практичне заняття № 3

**Тема: Вітаміни**

**Мета:** Опанувати метод визначення аскорбінової кислоти

### Питання для обговорення:

1. Функції мітохондрій
2. Використання енергії в організмі
3. Метаболізм після народження
4. Загальні закономірності енергетичних процесів у дітей
5. Гіпоенергетичні стани у дітей
6. Роль вітамінів в обміні речовин.
7. Класифікація і роль вітамінів.

### ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

**Вітаміни** – низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, що необхідні для життєдіяльності живого організму в малих дозах, і не утворюються в самому цьому організмі в достатній кількості, через що повинні надходити із їжею.

Організму людини необхідні принаймні 13 різних вітамінів, добові потреби яких коливаються від 0,01 до 100 мг. Вони не виконують в організмі ані енергетичної, ані структурної функції, але є необхідними для використання тих сполук, які ці функції виконують, зокрема білків, ліпідів і вуглеводів. Більшість з вітамінів є попередниками коферментів, що беруть участь у багатьох ферментативних реакціях, проте деякі, такі як А, С, D, Е і К, мають інше біологічне значення. Роль коферментів однакова майже у всіх видів, проте вищі тварини у процесі еволюції втратили здатність синтезувати деякі з них. В той час як кишкова паличка може рости на середовищі, що містить тільки глюкозу і мінеральні солі, дієтичні потреби тварин значно ширші. Метаболічні шляхи біосинтезу вітамінів бувають дуже складними, тому для хемогетеротрофного організму може виявитись ефективнішим «покластись» на наявність цих сполук у їжі, аніж синтезувати усі ферменти, необхідні для їх утворення із простіших попередників. Проте така стратегія має суттєвий недолік – нестача певного вітаміну у дієті (гіпо- чи авітаміноз) призводить до серйозних розладів, що можуть бути смертельними.

Вітаміни мають особливу роль в зростанні і здоров'ї дітей. В організмі дитини вітаміни необхідні для регулювання процесів обміну речовин, кровотворення і підтримки імунітету. Оптимальний обмін речовин, гарний ріст і розвиток дітей можливі тільки за умови надходження в організм достатньої кількості вітамінів.

Вітаміни поділяють на дві великі групи: **жиророзчинні** (вітаміни А, Д, Е, К, F) і **водорозчинні** (вітаміни групи В, С, фолієва кислота та інші).

Якщо в дитячому організмі спостерігається дефіцит якогось вітаміну, то організм працює з переборами.

За нормального раціону і здорового способу життя потреба у вітамінах задовольняється природним шляхом. Однак узимку і навесні відчувається нестача вітамінів, що спричиняє гіповітамінози. Надлишок вітамінів – гіпервітаміноз, буває дуже рідко. Одноманітне харчування, бідне на натуральні рослинні продукти, призводить до виникнення захворювання – авітамінозу.

## Добова потреба населення у вітамінах

Вікові групи	А, мг	В <sub>1</sub> , мг	В <sub>2</sub> , мг	В <sub>3</sub> , мг	В <sub>6</sub> , мг	В <sub>9</sub> , мкг	В <sub>12</sub> , мкг	С, мг	D, мкг	Е, мг	К, мкг
0 — 3 місяці	0,4	0,3	0,4	5	0,4	25	0,5	30	8	3	5
4 — 6 місяців	0,4	0,4	0,5	6	0,5	40	0,5	35	10	4	8
7 — 12 місяців	0,5	0,5	0,6	7	0,6	60	0,6	40	10	5	10
1 — 3 роки	0,6	0,8	0,9	10	0,9	70	0,7	45	10	6	15
4 — 6 років	0,6	0,8	1	12	1,1	80	1	50	10	7	20
6 років (учні)	0,65	0,9	1,1	13	1,2	90	1,2	55	10	8	25
7 — 10 років	0,7	1	1,2	15	1,4	100	1,4	60	2,5	10	30
11 — 13 років (хлопчики)	1	1,3	1,5	17	1,7	160	2	75	2,5	13	45
11 — 13 років (дівчатка)	0,8	1,1	1,3	15	1,4	150	2	70	2,5	10	45
14 — 17 років (хлопці)	1	1,5	1,8	20	2	200	2	80	2,5	15	65
14 — 17 років (дівчата)	1	1,2	1,5	17	1,5	180	2	75	2,5	13	55
Чоловіки 18 — 60 років	1	1,6	2	22	2	250	3	80	2,5	15	
Жінки 18 — 60 років	1	1,3	1,6	16	1,8	200	3	70	2,5	15	
чоловіки 60 — 74 роки		1,7	1,7	15	3,3	250	3	100	2,5	25	
чоловіки >= 75 років		1,5	1,5	13	3	230	3	90	2,2	20	
жінки 60 — 74 роки		1,5	1,5	13	3	230	3	100	2,5	20	
жінки >= 75 років		1,5	1,5	13	3	230	3	90	2,2	20	

**Аскорбінова кислота** – органічна сполука, що є спорідненою з глюкозою, а також одна з основних речовин у раціоні людини, що необхідна для нормального функціонування всіх систем організму в цілому, і в тому числі кісткової та сполучної тканини. Вітамін С, як відомо, не синтезується в організмі людини, на відміну від багатьох тварин.

У природі вітамін С входить до складу багатьох лікарських рослин, міститься в овочах та фруктах, добре всмоктується у шлунково-кишковому тракті та надходить у кров. Надалі аскорбінова кислота бере участь у біологічних окисно-відновних реакціях організму. Вона має антиоксидантні та антирадикальні властивості.

Вітамін С стимулює ріст, бере участь в обміні амінокислот, тканинному диханні, сприяє засвоєнню заліза, покращує функції печінки, підвищує опір організму до інфекцій та інтоксикацій, у тому числі хімічними речовинами, забезпечує стійкість організму до охолодження, перегрівання та кисневого голоду.

Вітамін необхідний для ферментів, що служать для утворення та дозрівання колагену, а так само і для внутрішньоклітинної структурної речовини, важливої для формування шкіри, хрящів, кристалика ока, колагенових волокон судин, кісткової тканини, зубів та сприяє загоєнню ран. Зміцнюючи стінки судин, нормалізуючи їх проникність, вітамін С проявляє антигеморагічну та протизапальну дію при капіляропатії (крихкості, ламкості та витонченості стінок судин) різної етіології.

### ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА:

#### Завдання 1. Визначення вмісту аскорбінової кислоти

*Прилади та матеріали:* 100 мл 1% водного розчину крохмалю (індикатор), 1000 мл 0,125% розчин йоду (з 5% спиртового розчину йоду) (титрант), 500 мл 10% розчину соляної

кислоти (з наявної 36% HCl щільністю 1,18 г/см<sup>3</sup>) (інгібітор, уповільнює процес окислення аскорбінової кислоти киснем повітря), колби, пробірки, циліндр (500 мл), бюретка

*Хід роботи:*

**1) визначення вмісту аскорбінової кислоти в таблетки вітаміну С**

Кількість вітаміну С у пробі (мг) знаходиться за формулою  $mC = 0,88 \cdot V$ , де  $V$  – об'єм розчину йоду, що пішов на титрування проби (оскільки 1 мл розчину йоду, що пішов на титрування проби, відповідає 0,88 мг аскорбінової кислоти у пробі).

- 1) зважити пробу (1 таблетку вітаміну С) у грамах;
- 2) перенести пробу в колбу для титрування, додати 20-30 мл 10%-ної HCl і 50 мл дистильованої води;
- 3) перемішувати пробу до повного розчинення;
- 4) заповнити бюретку 0,125%-ним розчином йоду;
- 5) додати до колби для титрування 10 крапель 1%-ного розчину крохмалю;
- 6) розчин аскорбінової кислоти відтитрувати, повільно, по краплях, додаючи з бюретки розчин йоду, титрування проводити до моменту появи синьо-фіолетового забарвлення, стійкого протягом 20 секунд;
- 7) визначити за показаннями бюретки кількість мл розчину йоду, що пішов на титрування проби.

**2) визначення вмісту аскорбінової кислоти в цитрусових фруктах**

- 1) гострим ножом вирізати скибочку досліджуваного фрукта, зважити його на терезах (г);
- 2) скибочку помістити у ступку, залити 20-30 мл 10%-ного розчину соляної кислоти, ретельно розтерти суміш товкачем;
- 3) отриману пастоподібну масу кількісно перенести в конічну колбу для титрування, обмиваючи ступку з товкачем дистильованою водою об'ємом 50 мл;
- 4) далі діяти так само, як і з таблеткою вітаміну С.

**Завдання 2. Заповнити таблицю «Джерела вітамінів і прояви їх дефіцитів»**

Жиророзчинні вітаміни	Природні джерела	Прояви дефіциту	
		у дорослих	у дітей
А (ретинол)			
Д (...)			
...			
Водорозчинні вітаміни	Природні джерела	Прояви дефіциту	
		у дорослих	у дітей
В1 (тиамін)			
В2 (...)			
...			