

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач випускової кафедри  
\_\_\_\_\_ М.М. Барановський  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **ДИПЛОМНА РОБОТА**

**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»  
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 162 «БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «ФАРМАЦЕВТИЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

**Тема: «Вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся»**

Виконавець: студентка групи ФЕБІТ-402

Приткова О.В.

Керівник: к.б.н., доцент кафедри біотехнології

Петюх Г.П.

Нормоконтролер:

Дражнікова А.В.

КИЇВ 2021

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра біотехнології

Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітньо-професійна програма «Фармацевтична біотехнологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри

\_\_\_\_\_ М.М. Барановський

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

**Приткової Олександри Володимирівни**

1. Тема дипломної роботи: «Вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся» затверджена наказом ректора від «11» травня 2021 р. № 715/ст.
2. Термін виконання роботи: з 10 травня по 20 червня 2021 р.
3. Вихідні дані роботи: Об'єктом дослідження є вітаміни та вітамінні препарати, які використовуються для покращення стану волосся.
4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. Теоретичні аспекти вивчення впливу вітамінів на організм людини. Властивості вітамінів для лікування волосся. Особливості отримання вітамінних комплексів та їх використання при випадінні волосся. Висновки. Список використаних джерел.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: 2 таблиці.

## 6. Календарний план-графік

№	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Узгодження змісту дипломної роботи з дипломним керівником.	10-12 травня 2021 р.	
2	Збір інформації за темою дипломної роботи: «Вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся».	12-15 травня 2021 р.	
3	Складання плану виконання бакалаврської дипломної роботи.	16 травня 2021 р.	
4	Оформлення першого розділу: «Теоретичні аспекти вивчення впливу вітамінів на організм людини».	16-20 травня 2021 р.	
5	Ознайомлення з властивостями вітамінів.	20-24 травня 2021 р.	
6	Оформлення третього розділу: «Особливості отримання вітамінних комплексів та їх використання при випадінні волосся».	25-27 травня 2021 р.	
7	Формулювання висновків та рекомендацій.	28 травня 2021 р.	
8	Перевірка дипломної роботи керівником.	29 травня 2021 р.	
9	Попередній захист дипломної роботи.	1 червня 2021 р.	
10	Захист дипломної роботи.	16 червня 2021 р.	

7. Дата видачі завдання: «10» травня 2021 р.

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ Петюх Г.П.

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Приткова О.В.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся»: 65 с., 2 табл., 40 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: вітаміни та вітамінні препарати.

Предмет дослідження: вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся.

Мета роботи: визначити вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся та охарактеризувати джерела, з яких вони виробляються.

Методи дослідження: теоретичний, обробка літературних джерел.

Наукова новизна дипломної роботи полягає в наступному:

Було з'ясовано та досліджено вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся. З'ясовані причини алопеції, та методи її подолання

Практична значимість. Практична цінність даної роботи свідчить про дослідження в даній галузі фармацевтики для покращення зовнішнього вигляду людини, та її комфорту

Особистий внесок випускника. Було проведено аналітичний огляд літератури, розглянуто вітаміни, вітамінні препарати, розглянуті методи їх добування та їх вплив на ріст та здоров'я волосся.

ВІТАМІНИ, ВОЛОССЯ, ЛІКУВАННЯ, ВІТАМІННІ ПРЕПАРАТИ, АЛОПЕЦІЯ.

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ВІТАМІНІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ .....	10
1.1. Класифікація вітамінів .....	10
1.2. Природні джерела вітамінів .....	13
1.3. Висновки до розділу .....	20
РОЗДІЛ 2. ВЛАСТИВОСТІ ВІТАМІНІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ВОЛОССЯ .....	21
2.1. Властивості вітамінів .....	21
2.2. Використання вітамінів для стимулювання росту волосся .....	25
2.3. Стратегія і тактика лікування дифузного порідіння волосся .....	31
2.4. Висновки до розділу .....	40
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ВІТАМІННИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ВИПАДІННІ ВОЛОССЯ .....	41
3.1. Роль вітамінів і мінералів при випадінні волосся .....	41
3.2. Характеристики джерел, з яких виробляються вітамінні препарати .....	53
3.3. Висновки до розділу .....	56
ВИСНОВКИ .....	57
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	60

## ВСТУП

Люди зазвичай цікавляться вітамінними і мінеральними добавками і дією як засобами профілактики або лікування дерматологічних захворювань і, зокрема, випадіння волосся. Відповіді на ці питання часто буває непросто, враховуючи величезні і суперечливі свідчення, які існують з цього питання.

**Актуальність дослідження.** Мікроелементи є основними елементами в нормальному циклі волоссяних фолікулів, граючи певну роль в клітинному обороті, вони часто зустрічаються в матриксних клітинах цибулини фолікула, які швидко діляться. Лікування алопеції є важливим аспектом клінічної дерматології, враховуючи поширеність випадання волосся і його значний вплив на якість життя пацієнтів. Роль харчування і дієти в лікуванні випадіння волосся являє собою динамічну і зростаючу галузь досліджень.

Мікроелементи, такі як вітаміни і мінерали, грають важливу, але не зовсім ясну роль в нормальному розвитку волоссяних фолікулів і функціонуванні імунних клітин. Дефіцит таких мікроелементів може являти собою модифікований фактор ризику, пов'язаний з розвитком, профілактикою і лікуванням алопеції. З огляду на роль вітамінів і мінералів в циклі росту волосся і механізмі імунного захисту, необхідні великі подвійні сліпі плацебо-контрольовані дослідження для визначення впливу специфічних добавок мікроелементів на ріст волосся у людей як з дефіцитом мікроелементів, так і без рубцевої алопеції, щоб встановити будь-який зв'язок між випаданням волосся і таким дефіцитом мікроелементів.

Випадання волосся – це поширена проблема, яку можна вирішити за допомогою вітамінних і мінеральних добавок. Вітаміни та мінерали важливі для нормального росту і функціонування клітин і можуть сприяти випаданню волосся, коли вони недостатні. Хоча харчові добавки відносно доступні, важливо знати, які вітаміни і мінерали корисні при лікуванні випадіння волосся.

Андрогенетична алопеція (AGA), телогеновий ефлювій (TE) – два поширених типу випадіння волосся. Дослідження показують, що додавання в раціон харчування

вітаміну D може поліпшити симптоми цих захворювань. Якщо у пацієнта з АГА або ТЕ низький рівень заліза (частіше зустрічається у жінок), також рекомендується прийом добавок. Ці пацієнти з дефіцитом заліза також повинні переконатися, що їх споживання вітаміну С є адекватним.

В даний час недостатньо даних, щоб рекомендувати цинк, рибофлавін, фолієву кислоту або вітамін В12 у випадках дефіциту. Ні вітамін Е, ні добавки біотину не підтверджуються літературою для лікування АГА або ТЕ; крім того, добавки біотину також можуть привести до небезпечних хибних лабораторних результатів. Дослідження показують, що занадто багато вітаміну А може сприяти випаданню волосся, як і занадто багато селену, хоча для встановлення останнього взаємозв'язку необхідні додаткові дослідження.

Вогнищева алопеція (АА) виникає, коли імунна система атакує волосяний фолікул. Дослідження показали зв'язок між АА і низьким рівнем вітаміну D. Вітамін D слід доповнювати, якщо його рівень низький. Однак необхідні додаткові дослідження для визначення впливу добавок заліза і цинку на пацієнтів з АА. В даний час недостатньо даних, щоб рекомендувати додавання фолієвої кислоти або В12. Додавання біотину не підтверджується наявними даними по лікуванню АА. Неясно, чи грає селен певну роль в цьому захворюванні, тому додавання цього мінералу не рекомендується.

**Мета дослідження** – визначити вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся та охарактеризувати джерела, з яких вони виробляються.

**Завдання дослідження:**

1. Охарактеризувати класифікацію вітамінів;
2. Визначити вплив вітамінів на організм людини;
3. Охарактеризувати властивості вітамінів;
4. Проаналізувати використання вітамінів для стимулювання росту волосся;
5. Визначити стратегію і тактику лікування дифузного порідіння волосся;
6. Визначити роль вітамінів і мінералів при випаданні волосся;

7. Охарактеризувати джерела, з яких виробляються вітамінні препарати для волосся.

**Об'єкт дослідження** – вітаміни та вітамінні препарати.

**Предмет дослідження** – вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся.

**Методи дослідження:** аналіз літературних джерел.

**Наукова новизна** дипломної роботи полягає в наступному:

Було з'ясовано та досліджено вплив вітамінних препаратів на ріст та здоров'я волосся. З'ясовані причини алопеції, та методи її подолання

**Практична значимість.** Практична цінність даної роботи свідчить про дослідження в даній галузі фармацевтики для покращення зовнішнього вигляду людини, та її комфорту

**Особистий внесок випускника.** Було проведено аналітичний огляд літератури, розглянуто вітаміни, вітамінні препарати, розглянуті методи їх добування та їх вплив на ріст та здоров'я волосся.



# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ВІТАМІНІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

### 1.1. Класифікація вітамінів

До другої половини ХІХ століття було встановлено, що харчова цінність продуктів харчування визначається вмістом в них білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей і води. Однак практичний досвід лікарів і клінічні спостереження, а також історія морських і сухопутних подорожей вказували на виникнення ряду специфічних захворювань (цинга, бері-бері), пов'язаних з дефектами харчування [1].

Важливий внесок у розвиток вчення про вітаміни був зроблений вітчизняним лікарем Н. І. Луніним в дослідках на мишах. Одна група мишей (контрольна) отримувала натуральне молоко, а друга – суміш компонентів молока: білок, жир, молочний цукор, мінеральні солі і воду [2].

Через деякий час миші дослідної групи гинули, а миші контрольної групи розвивалися нормально. Звідси випливав висновок про наявності в молоці додаткових речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності.

В даний час відомо близько двох десятків вітамінів, які забезпечують нормальне зростання організму і нормальний перебіг фізіологічних і біохімічних процесів. Багато з них входять до складу коферментів (В1, В2, РР і інші); деякі вітаміни виконують спеціалізовані функції (вітаміни А, D, Е, К) [15].

Вітаміни – низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи і різної будови, синтезовані головним чином рослинами, частково – мікроорганізмами. Це збірна група органічних речовин, об'єднана за ознакою абсолютної необхідності їх для гетеротрофного організму в якості складової частини їжі [3]. Автотрофні організми також мають потребу у вітамінах, отримуючи їх або шляхом синтезу, або з навколишнього середовища. Більшість вітамінів є коферментами або їх попередниками.

Вітаміни містяться в їжі (або в навколишньому середовищі) в дуже малих кількостях, і тому відносяться до мікронутрієнтів. До вітамінів не відносять мікроелементи і незамінні амінокислоти.

Наука на стику біохімії, гігієни харчування, фармакології та деяких інших медикобіологічних наук, що вивчає структуру і механізми дії вітамінів, а також їх застосування в лікувальних і профілактичних цілях, називається вітамінологією. Вітаміни виконують каталітичну функцію в складі активних центрів різноманітних ферментів, а також можуть брати участь в гуморальній регуляції в якості екзогенних гормонів [2].

Незважаючи на виняткову важливість вітамінів в обміні речовин, вони не є ані джерелом енергії для організму (не володіють калорійністю), ані структурними компонентами тканин. Концентрація вітамінів в тканинах і добова потреба в них невеликі, але при недостатньому надходженні вітамінів в організмі наступають характерні і небезпечні патологічні зміни.

Більшість вітамінів не синтезуються в організмі людини, тому вони повинні регулярно і в достатній кількості надходити в організм з їжею або у вигляді вітамінно-мінеральних комплексів і харчових добавок. Винятки становлять вітамін D, який утворюється в шкірі людини під дією ультрафіолетового світла; вітамін A, який може синтезуватися з попередників, що надходять в організм з їжею; ніацин, попередником якого є амінокислота триптофан. Крім того, вітаміни K і B3 зазвичай синтезуються в достатніх кількостях бактеріальною мікрофлорою товстого кишечника людини [4].

З порушенням надходження вітамінів в організм пов'язані 3 принципові патологічні стани: нестача вітаміну – гіповітаміноз, відсутність вітаміну – авітаміноз, і надлишок вітаміну – гіпервітаміноз. Взагалі 13 речовин (або груп речовин) визнано вітамінами. Ще кілька речовин, наприклад карнітин та інозитол, знаходяться на розгляді.

До моменту встановлення хімічної структури вітаміни називалися буквами латинського алфавіту в міру їх відкриття: A, B, C, D і т. д. Деякі вітаміни отримали свою назву від перших літер лікувального ефекту або захворювання. Наприклад,

назва вітаміну Р походить від «Permeare» – проникати, оскільки він зменшує проникність судин; вітамін РР названий першими літерами захворювання «pellagra preventiva» і т. д. [5].

Комісією по номенклатурі біохімічної секції Міжнародного товариства по чистій та прикладній хімії (IUPAC) були прийняті сучасні назви вітамінів, що відображають їх хімічну природу або біологічну дію, іноді з приставкою «анти-», що вказує на здатність того чи іншого вітаміну запобігати або усувати розвиток певного захворювання [2].

До теперішнього часу класифікація вітамінів будувалася, виходячи з розчинності їх у воді або жирах. Тому першу групу становили водорозчинні вітаміни (С, Р і вся група В), а другу – жиророзчинні вітаміни – ліповітаміни (А, D, Е, К). Однак ще в 1942-1943 рр. академік А. В. Палладін синтезував водорозчинний аналог вітаміну К – вікасол. А за останній час були отримані водорозчинні препарати та інші вітаміни цієї групи [6].

Таким чином, розподіл вітамінів на водо- і жиророзчинні до деякої міри втрачає своє значення. Жиророзчинні вітаміни накопичуються в організмі, причому їх місцем скупчення є жирова тканина і печінка.

Потреба людини у вітамінах залежить від статі, віку, фізіологічного стану та інтенсивності праці. Істотний вплив на потребу людини у вітамінах надають характер їжі (переважання вуглеводів або білків в дієті, кількість і якість жирів), а також кліматичні умови [7].

За хімічною будовою і фізико-хімічними властивостями (зокрема, по розчинності) вітаміни ділять на 2 групи.

- Водорозчинні:

- Вітамін В1 (тіамін);
- Вітамін В2 (рибофлавін);
- Вітамін РР (нікотинова кислота, нікотинамід, вітамін В3);
- Пантотенова кислота (вітамін В5);
- Вітамін В6 (піридоксин);
- Біотин (вітамін Н);

- Фолієва кислота (вітамін В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>);
- Вітамін В<sub>12</sub> (кобаламін);
- Вітамін С (аскорбінова кислота);
- Вітамін Р (біофлавоноїди).
- Жиророзчинні:
  - Вітамін А (ретинол);
  - Вітамін D (холекальциферол);
  - Вітамін Е (токоферол);
  - Вітамін К (філохинон).

Існує також умовний або застарілий термін «вітамін F», під яким розуміється спільність декількох незамінних жирних кислот: олеїнової, арахідонової, лінолевої і ліноленової, деякі автори включають в цю спільність тільки лінолеву і ліноленову кислоту. Цю групу речовин можуть відносити до вітаміноподібних жиророзчинних речовин або до речовин з сумнівними вітамінними властивостями; використовується також термін «есенціальні жирні кислоти». Раніше деякі автори відносили «вітамін F» до вітамінів [7, 8, 6].

Також виділяють вітаміноподібні речовини:

- жиророзчинні – Q (убіхінон);
- водорозчинні – В<sub>4</sub> (холін), Р (біофлавоноїди), В<sub>7</sub> (карнітин), В<sub>8</sub> (Інозит), U (Сметілметіонін), N (ліпоева кислота), В<sub>13</sub> (оротова кислота), В<sub>15</sub> (пангамова кислота).

Різні хімічні форми одного і того ж вітаміну називають вітамерами. Вони надають практично однакову біологічну дію, але відрізняються виразністю впливу на організм. Вітамери позначаються однією латинською літерою з різними цифровими індексами, наприклад, вітамери А<sub>1</sub> і А<sub>2</sub>, вітамери К<sub>1</sub> і К<sub>2</sub> і т. д. [9].

## **1.2. Природні джерела вітамінів**

Вживання овочів щодня важливо для здоров'я. Вони містять необхідні вітаміни, мінерали та інші поживні речовини, такі як антиоксиданти і клітковина. Дослідження

постійно показують, що люди, які їдять не менше 5 порцій овочів на день, мають найнижчий ризик багатьох захворювань, включаючи рак і хвороби серця [10].

Насолоджуйтеся різноманітністю овочів щодня, щоб отримати якомога більше користі для здоров'я.

Вживання великої кількості овочів може бути одним з найпростіших способів поліпшити здоров'я і самопочуття. Всі овочі містять корисні вітаміни, мінерали та харчові волокна, але деякі з них відрізняються винятковою користю. Певні овочі можуть принести більше користі для здоров'я певним людям, в залежності від їх раціону харчування, загального стану здоров'я та потреб в харчуванні [11].

Треба розглянути 15 найкорисніших овочів і запропонувати способи вживати їх як частину збалансованої дієти.

- Шпинат.

Шпинат – листовий зелений овоч, відмінне джерело кальцію, вітамінів, заліза і антиоксидантів. Завдяки вмісту заліза і кальцію шпинат є відмінним доповненням до будь-якої безмолочної або м'ясної дієти. Одна чашка сирого шпинату в основному складається з води і містить тільки 7 калорій. Він також забезпечує:

- щоденну норму вітаміну К
- високу кількість вітаміну А
- вітамін С
- магній
- фолієву кислоту
- залізо
- кальцій
- антиоксиданти.

Вітамін D необхідний для здорового організму – особливо для міцних кісток, так як він покращує засвоєння кальцію. Шпинат також забезпечує необхідну кількість заліза для енергії і здорової крові, а також високий рівень магнію для роботи м'язів і нервів. Він також багатий антиоксидантами це говорить про те, що листя шпинату можуть знизити кров'яний тиск і принести користь здоров'ю серця [6].

Якщо людина приймає розріджувачі крові, такі як варфарин, вона повинна дотримуватися обережності при збільшенні споживання темної листової зелені. Лікарі рекомендують людям, які приймають ці препарати, підтримувати постійний прийом вітаміну К протягом тривалого часу.

- Капуста.

Капуста – дуже популярний листовий зелений овоч з декількома перевагами для здоров'я. Він забезпечує близько 7 калорій на чашку сирого листя і велику кількість вітамінів А, С і К.

Капуста може принести користь людям з високим рівнем холестерину. Було виявлено, що у чоловіків з високим рівнем холестерину, які пили 150 мл капустяного соку щодня протягом 12 тижнів, спостерігалось 10% зниження рівня ліпопротеїнів низької щільності, або «поганого» холестерину, і 27% збільшення рівня ліпопротеїнів високої щільності, або «хорошого» холестерину. Крім того, сік капусти може знизити кров'яний тиск, рівень холестерину в крові і рівень цукру в крові.

Якщо людина приймає розріджувачі крові, такі як кумадин, вона повинна дотримуватися обережності при збільшенні споживання темної листової зелені.

Найкраще підтримувати постійне споживання вітаміну К під час прийому цих ліків [12].

- Броколі.

Броколі – неймовірно корисний овоч, який належить до тієї ж родини, що і капуста, капуста і кольорова капуста. Це все хрестоцвіті овочі.

Кожна чашка нарізаної і вареної броколі містить:

- біля 31 калорії;
- повну добову потребу у вітаміні D;
- рекомендовану на день кількість вітаміну С.

Певні хімічні речовини – індол і ізотіоціанати, що містяться в хрестоцвітних овочах, можуть пригнічувати розвиток раку в декількох органах, включаючи сечовий міхур, груди, печінку і шлунок. Ці сполуки можуть захищати клітини від ушкодження ДНК, інактивувати канцерогенні агенти і надавати протизапальну дію [13].

- Горох.

Горох – солодкий крохмалистий овоч. Він містить 134 калорії на приготовлену чашку, і є багатим на:

- клітковину, що забезпечує 9 г на порцію;
- білок, що забезпечує 9 г на порцію;
- вітаміни А, С і К;
- деякі вітаміни групи В.

Зелений горошок – хороше джерело рослинного білку, який може бути особливо корисний людям з вегетаріанською або веганською дієтою. Горох та інші бобові містять клітковину, яка підтримує корисні бактерії в кишечнику і допомагає забезпечити регулярне спорожнення кишечника і здоровий травний тракт [7].

- Солодка картопля.

Солодка картопля – це коренеплоди. Запечена в шкірці солодка картопля забезпечує 103 калорії і 0,17 г жиру.

Кожна солодка картопля також містить:

- набагато більше, ніж добову потребу дорослої людини у вітаміні А;
- 25 % потреби у вітамінах С і В6;
- 12 % від потреби в калії;
- бета-каротин, який може поліпшити здоров'я очей і допомогти боротися з раком.

Солодка картопля може бути хорошим варіантом для людей з діабетом. Це тому, що вона має низький глікемічний індекс і багата на клітковину, тому вона може допомогти регулювати рівень цукру в крові [14].

- Буряк.

Одна чашка сирого буряка містить:

- 58,5 калорій;
- 442 мг калію;
- 148 мг фолієвої кислоти.

Буряк і буряковий сік відмінно підходять для поліпшення здоров'я серця, так як цей овоч багатий корисними для серця нітратами. Вживання 500 г бурякового соку значно знижує кров'яний тиск у здорових людей.

Ці овочі також можуть принести користь людям з діабетом. Буряк містить антиоксидант під назвою альфа-ліпоєва кислота, який може бути корисною для людей з проблемами нервів, пов'язаних з діабетом, це називається діабетичною невропатією [15].

- Морква.

Кожна чашка нарізаної моркви містить 52 калорії і більш ніж чотири рази на день дорослій людині рекомендується приймати вітамін А в формі бета-каротину. Вітамін А життєво важливий для здорового зору, і отримання достатньої кількості цієї поживної речовини може допомогти запобігти втраті зору.

Деякі поживні речовини в моркві також можуть мати протиракові властивості. Дієтичне споживання моркви пов'язано зі зниженням ризику розвитку раку молочної залози.

- Ферментовані овочі.

Ферментовані овочі забезпечують всі поживні речовини своїх неферментованих аналогів, а також корисні дози пробіотиків. Пробіотики – це корисні бактерії, які присутні в організмі, а також в деяких продуктах харчування і харчових добавках. Деякі дослідники вважають, що вони можуть поліпшити здоров'я кишечника.

Також пробіотики можуть допомогти при симптомах синдрому роздратованого кишечника. Вони також можуть запобігти інфекції або викликаній антибіотиками діарей.

- Помідори.

Хоча технічно помідори – це фрукти, більшість людей ставляться до них як до овочів і використовують в пікантних стравах. Кожна чашка нарізаних сирих помідорів містить:

- 32 калорії;



- 427 мг калію;
- 24,7 мг вітаміну С.

Помідори містять лікопін, потужний антиоксидант. Лікопін може допомогти запобігти раку передміхурової залози, бета-каротин в помідорах також допомагає боротися з раком.

Тим часом, інші потужні антиоксиданти, що містяться в помідорах, такі як лютеїн і зеаксантин, можуть захистити зір. Люди, які здійснюють високе споживання цих речовин з їжею, мають на 25 % менший ризик вікової макулярної дегенерації [2].

- Часник.

Люди здавна використовували часник в кулінарії і медицині. Кожен зубчик часнику містить тільки 4 калорії і має низький вміст вітамінів і мінералів.

Однак часник – природний антибіотик. Люди використовували часник для цілей, схожих з антибіотиками, починаючи з 16-го століття. Алліум, компонент часнику, може бути джерелом його користі для здоров'я.

- Цибуля.

Кожна чашка нарізаної цибулі містить:

- 64 калорії;
- вітамін С;
- вітамін В6;
- марганець.

Цибуля і інші овочі, в тому числі часник, містять сірчисті з'єднання. Ці сполуки можуть допомогти захистити від раку.

- Проростки люцерни.

Кожна чашка паростків люцерни містить тільки 8 калорій і велику кількість вітаміну К. Ці паростки також можуть похвалитися кількома сполуками, які сприяють хорошему здоров'ю, в тому числі:

- сапоніни – тип гіркокого з'єднання з користю для здоров'я;
- флавоноїди – тип поліфенолів, відомий своїми протизапальними і антиоксидантними ефектами;

- фітоестрогени – рослинні сполуки, подібні до природних естрогенів.

Традиційно люди використовували паростки люцерни для лікування цілого ряду захворювань, таких як артрит і проблеми з нирками. Однак далеко не всі наукові дослідження досліджували ці види використання. Паростки люцерни містять антиоксиданти, які можуть допомогти боротися з хворобами, включаючи рак і хвороби серця [16].

Вживання в їжу пророслих бобових може мати і інші переваги. Проростання насіння збільшує вміст в них білка і амінокислот. Проростання також може покращувати засвоюваність люцерни і підвищувати вміст в них харчових волокон [2].

- Болгарський перець.

Солодкий болгарський перець може бути червоним, жовтим або помаранчевим.

Недостиглі зелені болгарські перці також популярні, хоча на смак вони менш солодкі.

Чашка нарізаного червоного болгарського перцю забезпечує:

- 39 калорій;
- 190 мг вітаміну С;
- 0,434 мг вітаміну В6;
- потребу у фолієвій кислоті;
- бета-каротин, який організм перетворює на вітамін А.

Антиоксиданти і біологічно активні хімічні речовини, присутні в болгарському перці:

- аскорбінова кислота;
- каротиноїди;
- вітамін С;
- бета-каротин;
- флавоноїди, такі як кверцетин і кемпферол.

- Кольорова капуста.

Одна чашка нарізаної кольорової капусти містить:

- 27 калорій;

- багато вітаміну С;
- вітамін К;
- волокна.

Рекомендується вживати 25 г харчових волокон кожен день для зміцнення здоров'я серця і кишечника. Крім того, кольорова капуста та інші хрестоцвіті овочі містять антиоксидант індол-3-карбінол. Як і броколі, цвітна капуста містить ще одне з'єднання, яке може допомогти в боротьбі з раком – сульфорафан.

- Морські водорості.

Морські водорості, також відомі як морські овочі, є універсальними і поживними рослинами, які забезпечують ряд переваг для здоров'я. Поширені види морських водоростей такі:

- ламінарія;
- норі;
- морський салат;
- спіруліна;
- вакаме.

Морські водорості є одним з небагатьох рослинних джерел омега-3, жирних кислот докозагексаєнової кислоти і ейкозапентаєнової кислоти. Вони необхідні для здоров'я і в основному присутні в м'ясі і молочних продуктах [10].

Кожен вид морських водоростей має дещо різний харчовий профіль, але вони, як правило, багаті йодом, який є важливою живильною речовиною для функції щитовидної залози.

Крім того, багато видів морських водоростей містять хлорофіл, який є рослинним пігментом, що володіє протизапальними якостями. Коричневі морські овочі, такі як ламінарія і вакаме, містять ще один потужний антиоксидант – фукоксантин. Він володіє в 13,5 разів більшою антиоксидантною силою, ніж вітамін Е [3].

### **1.3. Висновки до розділу**

Отже, аналіз класифікації вітамінів допоміг прослідкувати та дослідити склад деяких овочів. Дослідження показало, що овочі містять багато мікроелементів та вітамінів, що корисні для людини. Але попри все навіть збалансувавши своє харчування та включивши всі необхідні для того продукти досягнути бажаного результату(норми) не вийде, потрібно вживати вітаміни та мікроелементи капсулами в комплексі.

## РОЗДІЛ 2

### ВЛАСТИВОСТІ ВІТАМІНІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ВОЛОССЯ

#### 2.1. Властивості вітамінів

Вітаміни – це набір відмінних одна від одної органічних молекул, які не можуть вироблятися організмом і тому повинні вводитися з їжею. Це мікроелементні біорегулятори, необхідні організму для регулювання фундаментальних процесів росту і клітинних хімічних реакцій [17].

Класифікація вітамінів.

Вітамін, або амін життя – це ім'я, яким польський вчений Казимир Функ ідентифікував у 1912 р нове органічну сполуку, необхідну для життя людини. Починаючи з його досліджень, на сьогоднішній день було виявлено близько двадцяти вітамінів [18].

Класифікація вітамінів заснована на їх розчинності. Якщо їх можна розчинити в жирових речовинах, їх називають ліпосолерозчинними. Жиророзчинні вітаміни зберігаються в печінці і являють собою резерв для організму.

Також існують водорозчинні вітаміни. Водорозчинні вітаміни не накопичуються, тому необхідно вводити їх щодня через різноманітну дієту.

Водорозчинні вітаміни – це вітамін С і всі вітаміни групи В, в той час як жиророзчинні вітаміни – це вітаміни груп А, Е, D, К. Вітаміни призначені для конкретних завдань, і їх дефіцит може призвести до порушення роботи або дисфункції організму. Треба навести деякі властивості вітамінів, необхідних для організму.

Вітамін С і вітамін В, водорозчинна група.

Вітамін С або аскорбінова кислота є основним природним антиоксидантом, що запобігає пошкодженням, викликаним вільними радикалами і серцево-судинними захворюваннями. Вітамін С також важливий для зміцнення організму при

захворюваннях дихальних шляхів, бронхітах, застудних захворюваннях, алергічних симптомах, захворюваннях суглобів.

Вітаміни групи В необхідні для зростання і здорового розвитку організму, фактично вони відіграють фундаментальну роль у ферментативній і білкової активності, перетворюючи їжу в енергію і регулюючи хімічні реакції організму. Вітаміни групи В відіграють важливу роль у багатьох функціях організму.

Вітамін В1 (тіамін) і вітамін В2 (рибофлавін) допомагають організму виробляти енергію і підтримувати ферменти, відповідальні за роботу м'язів, нервів і серця. Вітамін В3 (ніацин) грає важливу роль у виробництві енергії в клітинах і допомагає підтримувати шкіру, нервову систему і здоров'я травної системи. Вітамін В5 (пантотенова кислота) і вітамін В12 (кобаламін) впливають на ріст і розвиток організму [19].

Вітамін В6 (піридоксин) бере участь у розщепленні білків і вуглеводів, а також допомагає організму виробляти гормони. Вітамін В9, фолієва кислота, відповідає за створення ДНК і має відношення до виробництва червоних кров'яних тілець. Деякі фрукти, такі як дуріан, багаті вітамінами В1, В6 і В2.

Жиророзчинна група: вітаміни А, Е, D, К.

Вітамін А – це вітамін, який міститься як у вигляді ретинолу тваринного походження, так і у вигляді провітамінів рослинного походження, каротиноїдів. Останні перетворюються в печінці на вітамін А. Вітамін А необхідний не тільки для зору і шкіри, але і для диференціювання клітин. По суті, він необхідний для росту, розмноження і цілісності імунної системи [20].

Вітамін Е діє як антиоксидантом, який нейтралізує вільні радикали, зміцнює стінки капілярів, запобігає безпліддю. Натуральний вітамін Е в чотири рази вище синтетичного, його дефіцит викликає ламкість тромбоцитів і еритроцитів, а також окислення тканин. Він також необхідний для правильного функціонування імунної системи, обміну речовин і репродуктивної системи.

Вітамін D сприяє засвоєнню кальцію і фосфору в кишечнику, визначає мінералізацію кісткової і хрящової тканини. Вітамін D необхідний для синтезу печінки, він важливий для регуляції процесів згортання крові, зокрема, він сприяє

утворенню протромбіну; він також важливий для утворення білків, корисних для тканин і кісток [21].

Крім цих основних вітамінів, в організмі є і інші: вітамін F, наймолодший з усіх, PP, фолієва кислота і вітамін H. Фактори ризику, пов'язані з медичним і дієтичним анамнезом, які можуть викликати дефіцит поживних речовин, що сприяє випаданню волосся наведено у табл. 2.1 [20].

Таблиця 2.1

Фактори ризику, пов'язані з медичним і дієтичним анамнезом, які можуть викликати дефіцит поживних речовин, що сприяє випаданню волосся [20]

Фактор ризику, пов'язаний з медичним або дієтичним анамнезом	Дефіцит поживних речовин
Причина крововтрати (менструальний цикл у жінок в пременопаузі, шлунково-кишковий тракт у жінок і чоловіків в постменопаузі)	Залізо
Порушення всмоктування	Множинний дефіцит вітамінів
Вагітність	Залізо, фолієва кислота, цинк
Алкоголізм	Фолієва кислота, цинк, ніацин
Злоякісність	Залізо, цинк можуть залежати від типу злоякісного новоутворення
Ниркова дисфункція	Селен, цинк
Використання блокатора H2	Залізо
Протиепілептичні	Біотин, цинк
Гіпотензивні	Цинк
Тривале вживання антибіотиків	Біотин
Ізоніазид	Ніацин
Недостатнє перебування на сонці	Вітамін Д
Проживає в деяких частинах Китаю, Тибету і Сибіру	Селен
Вегетаріанці	Залізо, цинк
Недоїдання	Множинний дефіцит вітамінів

Одиницею вимірювання вітамінів, крім вітаміну С, є міжнародна одиниця виміру (МО) що відповідає встановленому стандарту ваги, який зазвичай становить міліграм (мг). При надлишку вітаміну в організмі може виникнути токсичність. Можлива токсичність вітамінів наведена у табл. 2.2 [22].

Таблиця 2.2

Токсичність вітамінів

Надлишок вітаміну	Ознаки та симптоми токсичності
Залізо	<p>Гостра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кровотеча шлунково-кишкового тракту;</li> <li>- метаболічний ацидоз.</li> </ul> <p>Хронічна:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гемохроматоз.</li> </ul>
Цинк	<p>Гостра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- біль в животі;</li> <li>- блювота;</li> </ul> <p>Хронічна:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаємодія із залізом;</li> <li>- імунна дисфункція.</li> </ul>
Селен	<p>Гостра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- втрата волосся;</li> <li>- шлунково-кишкові симптоми;</li> <li>- проблеми з пам'яттю.</li> </ul>
Вітамін А	<p>Гостра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- втрата волосся;</li> <li>- зміни шкіри, зору і кісток;</li> <li>- підвищений внутрішньочерепний тиск.</li> </ul>
Вітамін Е	<p>Гостра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підвищений ризик кровотечі;</li> <li>- зниження вироблення гормонів щитовидної залози;</li> <li>- можливий негативний вплив на ріст волосся.</li> </ul>



До числа головних ворогів і антагоністів вітамінів відносяться: екстракти залоз і гормонів; сольові проносні; парафінові і вазелінові масла; алопатичні (народні) ліки; саліцилові препарати; барбітурати; протиартритні засоби; сульфаніламідні препарати; арсенобензол і антибіотики. Дія тепла може повністю зруйнувати вітамін С і змінити інші вітаміни. Рафінований цукор (і його похідні) може руйнувати вітаміни групи В, особливо В6 [19].

## **2.2. Використання вітамінів для стимулювання росту волосся**

Добре збалансована дієта, що містить всі 13 основних вітамінів, може допомогти зберегти здоров'я волосся. Хоча немає ніяких доказів того, що окремі вітаміни можуть стимулювати ріст волосся швидше, а дефіцит певних вітамінів може привести до випадання волосся або зробити його тонким та ламким. Споживання у достатньої кількості кожного вітаміну в раціоні може допомогти зберегти волосся здоровими:

- вітамін Е;
- вітаміни групи В;
- вітамін D.

Ці та інші вітаміни можуть сприяти зміцненню та здоров'ю волосся. Додатки з вітаміном D можуть не мати прямого зв'язку з ростом волосся, але їх дефіцит може вплинути на здоров'я волосся [23].

Існує зв'язок між дефіцитом вітаміну D і осередковою алопецією, яка може привести до сильного випадання волосся. Багато досліджень в огляді виявили низький рівень вітаміну D у людей з осередковою алопецією. Алопеція – це аутоімунне захворювання. Симптоми осередкової алопеції можуть бути більш важкими у людей з низьким рівнем вітаміну D.

Низький рівень вітаміну D може бути пов'язаний з випадінням волосся за жіночим типом, яке є найбільш поширеним типом випадіння волосся у жінок. Однак для підтвердження цього потенційного зв'язку необхідні подальші дослідження.

Необхідні також додаткові дослідження, щоб підтвердити потенційну користь вітаміну D для росту волосся.

Отримання достатньої кількості вітаміну D.

Управління харчових добавок рекомендує дорослим отримувати 600 міжнародних одиниць (МО), або 15 мікрограмів (мкг) вітаміну D у день. Однак багато експертів сходяться на думці, що ця щоденна рекомендація, швидше за все, занадто низька, щоб досягти оптимального рівня в крові, який, на думку більшості експертів, лежить між 30 і 60 нанограмм на мілілітр (нг/мл).

Люди можуть дізнатися свій рівень вітаміну D і чи є у них дефіцит, зробивши аналіз крові. Небагато продуктів містять значну кількість вітаміну D, але наступні продукти є одними з кращих джерел:

- риба, наприклад лосось або риба-меч;
- гриби;
- яєчні жовтки;
- вітамінізований апельсиновий сік;
- збагачене молоко [2].

Перебування на сонці також дуже важливо, так як це дозволяє організму виробляти вітамін D. Проте надмірне перебування на сонці з часом може привести до пошкодження шкіри.

Добавки з вітаміном D можна придбати в Інтернеті, але людина завжди повинна проконсультуватися зі своїм лікарем, перш ніж приймати будь-які вітаміни. Проте, добавки з вітаміном D відносно безпечні. Однак прийом вітаміну D в дуже високих дозах може призвести до токсичності, яка може привести до серйозних ускладнень. Надмірно велика доза була б закінчена 50 000 МО або коли рівень вітаміну D в крові перевищує 150 нг/мл [11].

Випадки токсичності вітаміну D зазвичай пов'язані з неправильним дозуванням. Щоб запобігти проблемам, людина повинна попросити свого лікаря перевірити рівень вітаміну D і запропонувати відповідну дозування. Прийом вітаміну D з їжею, що містить жир, поліпшить засвоєння цього вітаміну.

Вітаміни групи B.

Вітаміни групи В необхідні для обміну речовин і функціонування нервової системи. Вітаміни групи В допомагають регулювати обмін речовин і підтримувати центральну нервову систему. Популярні вітаміни групи В, такі як В12, можуть допомогти зміцнити і поліпшити стан волосся. Вчені вивчили зв'язок між комплексом вітамінів групи В і випаданням волосся, але вони ще не підтвердили цей зв'язок [4].

Комплекс вітамінів групи В:

- В1, або тіамін;
- В2, або рибофлавін;
- В3, або ніацин;
- В5, або пантотенова кислота;
- В6, або піридоксин;
- В7, або біотин;
- В9, або фолієва кислота;
- Вітамін В12, або кобаломін.

Найкраще вживати вітаміни з раціону. Вітаміни групи В включають наступні харчові продукти:

- цільні зерна;
- овочі, включаючи темну листову зелень;
- м'ясо, таке як яловича печінка і птиця;
- риба;
- цілі яйця;
- квасоля і боби;
- горіхи;
- авокадо.

Вітаміни групи В розчинні у воді, а це значить, що організм не може їх зберігати. Організм виділяє в сечу все, що не використовує. Ось чому люди повинні щодня споживати водорозчинні вітаміни. Хоча дієтичні джерела є кращими джерелами для отримання вітамінів, багатьом людям може знадобитися комплексна добавка В для задоволення їх потреб. Фактори, які можуть зробити додавання за необхідне, включають [24]:

- похилий вік;
- наявність умов, що впливають на травну систему;
- дотримання рослинної дієти;
- вагітність;
- застосування певних лікарських засобів.

Люди з будь-яким з цих факторів схильні до вищого ризику розвитку дефіциту певних вітамінів групи В.

#### Вітамін В12.

Вітамін В12 може відігравати певну роль у здоров'ї волосся. Однак після декількох досліджень не знайдено ніяких доказів зв'язку між змінами рівня В12 і випаданням або збереженням волосся. Хоча дефіцит В12 може привести до випадання волосся, дослідження не передбачають, що люди, у яких немає дефіциту, можуть поліпшити зростання волосся за допомогою добавки [7].

Проте, отримання достатньої кількості вітаміну В12 необхідно для загального здоров'я. Хороші джерела вітаміну В12 включають м'ясо, молочні продукти та інші продукти тваринного походження. Симптоми дефіциту В12 є анемія і втома.

Управління профілактики захворювань і зміцнення здоров'я визначає, що дорослим потрібно отримувати 2,4 мкг вітаміну В12 у день. Вагітним людям потрібно 2,6 мкг в день, а людям, які годують грудьми, – 2,8 мкг в день.

#### Вітамін В7.

Низький рівень вітаміну В7, або біотину, може привести до випадіння волосся. Додатковий біотин може бути корисний для росту волосся у людей, які відчувають дефіцит цього вітаміну, тому що немає достатніх доказів на підтримку використання біотинових добавок для росту волосся у людей зі здоровим рівнем біотину [26].

#### Вітамін Е.

Дослідники провели кілька досліджень вітаміну Е і токотриєнола. Вітамін Е – це поживна речовина, яка діє в організмі як потужний антиоксидант. У людей з осередковою алопецією концентрація вітаміну Е в крові значно нижче, ніж у людей без цього захворювання. Використання добавок токотриєнола покращувало здоров'я

волосся людей з алопецією. Ці добавки також допомогли запобігти випадінню волосся.

Людина може включити вітамін Е в свій раціон, харчуючись зародками пшениці, шпинатом, рибою і мигдалем. Деякі люди вважають за краще втирати масло вітаміну Е безпосередньо в шкіру або шкіру голови, вважаючи, що воно прискорить регенерацію клітин. Але наукові дані поки не підтверджують цього. Вітамін Е також доступний в аптеках і онлайн-магазинах у формі капсул і у вигляді рідини. Однак варто зазначити, що надмірне вживання жиророзчинних вітамінів Е може викликати випадання волосся, а також інші несприятливі побічні ефекти.

Інші необхідні вітаміни.

Було проведено мало досліджень впливу вітамінів D, B і E на волосся, і ще менше було вивчено вплив інших необхідних вітамінів на ріст волосся. У наведеному нижче списку розглядаються деякі інші необхідні вітаміни і то, як вони можуть вплинути на волосся:

- Мультивітаміни: вони можуть доповнювати дієтичні джерела всіх необхідних вітамінів. Отримання хорошого запасу вітамінів поліпшить загальний стан здоров'я, а також може допомогти захистити волосся.

- Вітамін С: що вітамін С може допомогти зберегти здоров'я волосся та запобігти випадінню волосся. Червоний перець, листові зелені овочі та цитрусові – усі вони містять вітамін С.

- Вітамін А: Також відомий як ретинол, вітамін А сприяє здоров'ю волосся. Він підтримує секрецію шкірного сала, яке є речовиною, що запобігає ламкості волосся. Однак прийом занадто великої кількості вітаміну А може призвести до випадіння волосся.

Підтримка балансу поживних речовин в раціоні і заповнення відомих недоліків поживних речовин – це кращі способи підтримки здоров'я волосся.

Інші засоби від випадіння волосся. Вітаміни та інші поживні речовини важливі для здоров'я волосся, але деякі стратегії домашнього догляду також можуть допомогти.

Також виявлено, що стрес може привести до випадання волосся.

Щоб зберегти і поліпшити здоров'я волосся, люди можуть:

- Відмовтеся від використання гелів для волосся, сушіння волосся феном і розчісування волосся, коли вони вологі.
- Зменшити стрес, виконувати принаймні 150 хвилин помірних та інтенсивних вправ на тиждень.
- Випивати від шести до восьми склянок води у день.
- Дотримуватися здорового, насиченого поживними речовинами харчування [5].

Важливо також зазначити, що постійне відтягування волосся назад або використання певних технік укладання волосся може погіршити алопецію.

Безрецептурні добавки.

Деякі добавки та актуальні гелі можуть допомогти зупинити або сповільнити випадання волосся. Більшість цих препаратів, включаючи Рогаїн, містять активний інгредієнт міноксидил. Кортикостероїди також є поширеними інгредієнтами. Ці продукти можуть бути корисні для лікування випадіння волосся, але існує мало доказів того, що волосся буде продовжувати рости після того, як людина припинить використовувати цей продукт [22].

Завжди краще отримувати живильні речовини з цільних продуктів. Хоча багато вітамінних та мінеральних добавок можуть бути корисними для певних груп населення, важливо здобувати ці продукти у авторитетних компаній, які перевіряють свою продукцію незалежними третіми особами на якість і чистоту. Завжди краще всього поговорити з лікарем, перш ніж приймати харчову добавку, щоб переконатися в її необхідності і безпеки.

Цілий ряд продуктів доступний для покупки в Інтернеті, але немає достатніх доказів, щоб підтвердити, що вони будуть працювати для всіх однаково. Люди повинні слідувати інструкціям на упаковці.

Хворе волосся може виглядати тьмяними і ламким, а не гнучкими і блискучим. Коли волосся починає випадати плямами або ламатися шматками – це може бути симптомом основного стану здоров'я.

Псоріаз, дерматит і рак шкіри можуть привести до випадання волосся. Інші причини включають чоловіче і жіноче облисіння, стрес і деякі медичні процедури [4].

Гормональні та генетичні фактори відіграють ключову роль в зростанні волосся, і навряд чи окремі вітаміни нададуть більший вплив, ніж вони. Однак вони можуть допомогти тим, хто знаходиться в групі високого ризику, запобігти додатковим проблемам через дефіцит поживних речовин.

Регулярна стрижка волосся також може підтримувати їх здоровий вигляд, видаляючи посічені кінчики і полегшуючи вагу волосся. Це може зменшити вплив на коріння, які ростуть зі шкіри голови. Здоровий скальп – це ключ до здорового росту волосся [26].

Люди, стурбовані випаданням волосся, можуть відвідати дерматолога, щоб визначити причину будь-яких проблем з ростом волосся. Дерматолог також зможе рекомендувати різноманітні рішення проблеми.

### **2.3. Стратегія і тактика лікування дифузного порідіння волосся**

Незважаючи на багаторічні дослідження випадіння волосся, патогенез цього поширеного захворювання як і раніше не є ясным до кінця. Проте, практикуючим фахівцям важливо приймати певні рішення у виборі методу і тактики терапії, а також зуміти оцінити і застосувати розроблені методики.

Питання медикаментозного лікування випадіння волосся сьогодні активно вивчаються. При всьому різноманітті сучасних засобів, щоб уникнути поліпрагмазії і для досягнення найкращих клінічних, естетичних і психологічних результатів необхідно вибрати правильний алгоритм лікування з урахуванням етіопатогенезу. Стратегія терапії дифузного випадіння волосся являє собою конкретний план, що охоплює тривалий період часу і визначається наступною тактикою [26]:

- Патогенетичне лікування.
- Прийом вітамінів.
- Використання біологічних активних добавок.

- Поліпшення мікроциркуляції шкіри волосистої частини голови.
- Стимуляція росту волосся.

Патогенетичне лікування. Етіологія і патогенез дифузійної втрати волосся до кінця не розкритий. Однак на сьогоднішній день можна відзначити, що при дифузійній втраті волосся, на відміну від важких форм алопеції, не відбувається органічних змін у волосяному фолікулі, а порушується тільки ритм зміни волосся. Отже, повного облісіння не настає і при правильному лікуванні відновити густоту волосся завжди можливо.

Часто до дифузного облісіння відносять і андрогенетичну алопецію. Андрогенетична алопеція (АА) принципово відрізняється від дифузійної алопеції (ДА). По-перше, дана втрата волосся має типове розрідження волосся або облісіння в лобовій і (або) тім'яної областях. По-друге, при АА основними ланками патогенезу є надмірний вміст андрогенів в тканинах організму або підвищена чутливість до них специфічних рецепторів, а також локальне порушення метаболізму андрогенів, обумовлене генетичною схильністю [9].

Тому при відсутності ознак андрогенетичного облісіння волосся лікарю необхідно направити лікування на відновлення ритму зміни волосся. У даній ситуації альтернативним способом лікування можуть стати гомеопатичні препарати. Дослідження останніх років свідчать про ефективність гомеопатичних препаратів в лікуванні різних видів алопеції. Доповнюючи традиційне лікування, гомеопатичні ліки розширюють можливості для оптимізації лікування.

Загальним для них є те, що вони надають регулюючу і стимулюючу дію завдяки включенню аутогенних механізмів в терапевтичні процеси. Препаратом вибору є комплексний гомеопатичний препарат Селенцін, він призначається по 1 таблетці 3 рази на день за 30 хв до їжі або через 1 годину після їжі протягом 2-4 місяців. Практичний досвід застосування цього препарату довів його високу ефективність.

Терапія АА спрямована на основні ланки патогенезу: регуляцію рівня андрогенів в тканинах організму, зниження підвищеної чутливості до них специфічних рецепторів, а також регуляцію локальних порушень метаболізму андрогенів.



Всупереч існуючій думці про необхідність призначення пероральних антиандрогенів при АА лікування потрібно починати з топічних препаратів з антиандрогенним ефектом, особливо у жінок. У жінок, на відміну від чоловіків, АА протікає більш сприятливо. У тім'яної області у осіб жіночої статі відзначається мініатюризація волосяного фолікула, переважання велусного волосся над стрижневим, що клінічно проявляється розширенням проділу [16].

У чоловіків поступово відбувається повна атрофія волосяних фолікул, що призводить до остаточної і безповоротної втрати волосся. Отже, у жінок, на відміну від чоловіків, АА легше піддається лікуванню і відновлення волосся завжди можливо.

Спеціалізованими засобами для лікування АА і ДА є серія Селенцін, що складається з комплексу препаратів зовнішньої дії (спрей, шампунь, бальзам і маска для волосся). Косметична програма Селенцін від випадіння волосся – це поєднання інноваційних запатентованих французьких компонентів і традиційних засобів для лікування алопеції.

Безсумнівною перевагою даної програми є двоетапність терапії, яка забезпечує системний підхід до вирішення проблеми випадіння волосся. 1-й етап – придушення активності 5-альфа-редуктази і активізація фактору росту судинного ендотелію (VEGF, Vascular endothelial growth factor). 2-й етап – стимуляція росту волосся за рахунок посилення мікроциркуляції волосяного фолікула [14].

Засоби косметичної лінії Селенцін розроблені спільно з провідними французькими компаніями-розробниками і виробниками інгредієнтів для косметичної промисловості – Naturex S. A. і Silab. До складу комплексу включені запатентовані компоненти – новітні розробки провідних французьких виробників: Anageline і Seveov.

Anageline (Silab, Франція) – інгредієнт, який отримують із солодкого білого люпину. 0,25 % розчин Anageline має здатність пригнічувати активність 5-альфаредуктази на 18 % (in vitro) і стимулювати VEGF на 17 % (in vitro). Доведено, що 0,5 % розчин Anageline підвищує метаболічну активність клітин на 21 % (in vitro), завдяки чому скорочується випадіння, активізується зростання і збільшується густина волосся.

Наукові дослідження продемонстрували, що, завдяки запатентованому компоненту Anageline, випадання волосся зменшується на 17 % за 3 місяці. Засоби Селенцін містять максимально рекомендовану кількість активного компонента Anageline – до 9 %.

Seveov – активний інгредієнт виробництва компанії Naturex (Франція), що отримується з бульб рослини маки перуанської. Мака вирощується на високогірних плантаціях в Перу. Цей компонент – новинка в області догляду за волоссям. Seveov активно впливає на ангиогенез судин, що примикають до волоссяної цибулини, що сприяє подовженню фази анагена. Seveov стимулює ріст волосся на 93% (in vitro).

До складу препаратів входять і інші активні компоненти: кофеїн, екстракт реп'яха, екстракт кропиви, гідролізат колагену, біотин, ментол. Кофеїн – природний стимулятор росту волосся, потужний антиоксидант, що нейтралізує вплив тестостерону. Висока ефективність цих компонентів пояснюється тим, що вони можуть проникати через епідермодермальний бар'єр, досягаючи волоссяного сосочка [20].

У виробництві косметичної лінії Селенцін використовується високоякісна сировина провідних постачальників і компаній-розробників косметичного сировини. У тому числі CO<sub>2</sub>-екстракти (кропиви, реп'яха, м'яти та ін.) – вкрай насичені інгредієнти з рослинної сировини, що отримуються шляхом екстракції вуглекислим газом, які на порядок активніше за інші видів екстрактів, які містять розчинники і різні домішки.

Після закінчення застосування засобів косметичної лінії Селенцін немає ефекту відміни.

Системні препарати антиандрогенної дії, незважаючи на виражені побічні ефекти (зниження потенції або лібідо, порушення еякуляції, зменшення об'єму еякуляту, збільшення і болючість молочних залоз, підвищення в крові рівнів лютеїнізуючого та фолікулостимулюючого гормонів, зниження концентрації простатспецифічного антигену (ПСА) і т. д.), широко застосовуються для лікування АА у чоловіків [21].

Фінастерид (Пропеція) – найпопулярніший препарат в терапії АА. Це інгібітор 5-альфа-редуктази II типу, який зменшує перетворення тестостерону в дигідротестостерон. Ефективний при тривалості прийому від 6 до 12 місяців при дозі 1 мг/доб.

Клінічні спостереження показали, що через 5 років прийому препарату лише 0,3 % пацієнтів повідомили про ослаблення статевого потягу і порушенні ерекції. Оскільки фінастерид знижує рівень ПСА на 30-50 %, чоловікам старше 40 років рекомендують при вказівці рівня ПСА подвоювати результати (про це зазначено в інструкції до препарату) [27].

Даний препарат офіційно не схвалений для використання в терапії жінок з алопецією, так як надає тератогенний ефект на ембріони чоловічої статі. Однак деякі автори рекомендують прописувати фінастерид жінкам в комбінації з пероральним протизаплідним засобом. Даний препарат найбільш ефективний при випаданні волосся, що тільки почалося, тому до лікування необхідно приступати при перших ознаках порідіння волосся. Важливо підкреслити, що відсутність зміни густоти волосся на тлі лікування не є невдачею терапії, а, навпаки, вказує на її успіх, так як тривале випадання волосся повинне привести з часом до значного їх проріджування.

Дутастерид (Аводарт), пригнічує I і II тип 5-альфа-редуктази, поки не отримав повного схвалення FDA (Food and Drug Administration, Управління з контролю якості харчових продуктів і лікарських засобів, США) для лікування АА і знаходиться на стадії клінічного вивчення. В даний час використовується тільки в лікуванні гіперплазії простати. За даними сучасних досліджень ефективність дутастериду в дозі 2,5 мг на день перевершувала ефективність фінастериду в дозі 5 мг/доб [2].

Естрогени – непрямі антиандрогени, іноді використовуються для лікування АА у жінок в формі протизаплідних препаратів. З іншого боку, естрогени виступають не тільки як антиандрогени, але і як природні стимулятори росту волосся, оскільки в тім'яній області знаходяться естрогенстимулюємі волосяні фолікули [27].

Відомо, що після 30-35 років починається поступове зниження вмісту деяких статевих гормонів у жінок. У період менопаузи відбувається згасання функції яєчників і майже повністю припиняється виробництво естрогенів фолікулярним

апаратом, але в стромі яєчників триває секреція їх андрогенних попередників. Так, сумарна кількість естрогенних гормонів у жінок після 40-45 років знижується приблизно в 13 разів у порівнянні з середніми значеннями в нормі. Це призводить до синдрому дефіциту естрогенів, але, на відміну від гіпоестрогенії, утворення тестостерону і андростендіолу в яєчниках триває більш тривалий час [10].

Важливою умовою ефективності консервативних заходів при корекції вікової АА в період менопаузи вважається призначення замісної гормональної терапії (ЗГТ), що базується на сучасних уявленнях про етіопатогенетичні сутності клімактеричного періоду. Слід враховувати, що, незважаючи на широке використання ЗГТ в гінекологічній і геронтологічній практиці, є досить широкий спектр протипоказань, що перешкоджають призначенню цього виду лікування жінкам при наявності супутньої патології, пов'язаної з розвитком клімактеричного синдрому [28].

Вітаміни – це збірна з хімічної природі група органічних речовин, об'єднана за ознакою абсолютної необхідності їх для організму в якості складової частини їжі. Звичайно, вітаміни не є для організму постачальником енергії і не мають суттєвого пластичного значення, проте вони відіграють найважливішу роль в обміні речовин, беруть участь в безлічі біохімічних реакцій, виконуючи каталітичну функцію в складі різноманітних ферментів або виступають регуляторними посередниками, виконуючи сигнальні функції екзогенних прогормонів і гормонів [4].

Наростаючий дефіцит вітамінів, порушуючи обмін речовин, посилює перебіг будь-яких хвороб, перешкоджає їх успішному лікуванню. Особливо чутливими до дефіциту вітамінів є клітини волосяного фолікула. Звичайно, перевагу потрібно віддавати натуральним вітамінам, отриманим шляхом витяжки з рослин, а не синтезованим хімічним шляхом на виробництві.

Натуральні вітаміни містять цілий комплекс речовин, що володіють подібною вітамінною активністю, а не одною речовиною, наприклад, натуральний вітамін Е може включати в себе всі існуючі в природі токофероли, а не тільки один токоферол. Синтетичний вітамін С – це лише аскорбінова кислота і нічого більше [17].

Натуральний вітамін С, витягнутий з плодів шипшини, містить цілий комплекс вітамінів С, а також біофлавоноїди (вітамін Р). Натуральні вітаміни краще

засвоюються і повільніше виводяться, ніж синтетичні. При випаданні волосся рекомендуються різні вітаміни С, РР, А, В6, В1, В12, широко використовуються полівітамінні комплекси і біологічні активні добавки, склад яких спеціально підібраний для лікування волосся (Inneov, Алерана, Доппельгерц і т. д.) [7].

Біологічні активні добавки (БАД). Раціон людини в наші дні повинен містити більше 600 різних речовин (нутриєнтів). Недостатнє надходження мікронутриєнтів з їжею – загальна проблема всіх цивілізованих країн. Вона виникла як неминучий наслідок зниження енерговитрат і відповідного зменшення загальної кількості їжі, споживаної сучасною людиною. Для того щоб стрижень волосини ріс міцним, пружним і довгим, необхідні будівельні матеріали для нього [6].

Стрижень волосини складається з білків, ліпідів, пігменту, води і мікроелементів, найважливішими з яких є сірка, кальцій і магній. Істотним компонентом кератину є білок цистин (дисульфід цистеїну). Саме цистин за рахунок дисульфідних зв'язків щільно зміцнює між собою молекули кератину. Тому найбільша кількість сірки міститься в кератині волосся і нігтів. Отже, для міцності і пружності волосся необхідна достатня кількість споживання сірки організмом. Група ризику для формування дефіциту сірки – люди, які харчуються недостатньо і одноманітно, при збільшенні споживання фосфатів – лимонади, консерви, ковбаси та ін.

Іншим стратегічно необхідним компонентом в лікуванні алопецій є дріжджі (Дріжджі пивні сухі, очищені з сіркою Евісент, Дріжджі Мерц). Дріжджі є одним з найбільш ефективних комплексних природних вітамінних препаратів. Вони використовуються в медицині вже кілька десятиліть для підтримки природного обміну речовин, зміцнення імунітету, підвищення працездатності, поліпшення самопочуття.

Терапевтична цінність пивних дріжджів визначається присутністю великої кількості вітаміну D (в минулому, до отримання синтетичного аналога, пивні дріжджі використовували в якості сировини для отримання вітаміну D); вмістом вітамінів групи В; цинку, кальцію, амінокислот; присутністю оротової кислоти. Важливим моментом є те, що вітаміни, мікро- і макроелементи дріжджів знаходяться в білкових

комплексах, що визначає поступовий характер їх надходження в організм людини. Таким чином, дріжджі покращують засвоєння їжі, активують транспортні функції кишечника, нормалізують обмінні процеси, мають імуностимулюючу і дезінтоксикаційну дію [13].

У лікуванні алопеції застосовують дріжджі пивні сухі, очищені з сіркою Евісент (сірка, вітаміни В1, В6, РР, В2), при виробництві яких використовується унікальна технологія: інкубування (дорошування) дріжджових культур відбувається на спеціальних збагачених сіркою середовищах, що забезпечує поглинання і збереження мікронутрієнтів дріжджовою клітиною і, отже, підвищений вміст і високу біодоступність мікронутрієнтів (сірки) в препараті [5].

Все це дає можливість максимально засвоїти організмом мікронутрієнти, що знаходяться в БАДі. Низькотемпературна технологія сушки на фінальній стадії виробництва зберігає підвищений вміст в дріжджах вітамінів групи В.

Покращення мікроциркуляції шкіри волосистої частини голови можна домогтися за допомогою:

- лікарських препаратів;
- дратівливої терапії;
- фізіотерапії.

Дерматологія має великий досвід застосування судинних препаратів в лікуванні випадіння волосся (ксантинолу нікотинат по 1 таблетці 2-3 рази на день, протягом 2 місяців, пентоксифілін (Трентал) по 1 таблетці 3 рази на день відразу після їжі, протягом 3 тижнів; дипиридамомол (Курантил) по 1 драже 3 рази на день за годину до їжі, протягом 1-3 місяців; Троксевазин по 1 капсулі 2-3 рази на день 1-3 місяці) [9].

На даний час великої популярності набули зовнішні засоби, що містять 2-5 % спиртовий розчин міноксиділа (Регейн, Алопексі, Прегейн, Азеломакс, Азелофелін, Алерана і ін). Міноксидил – активатор калієвих каналів і вазодилататор, спочатку був зареєстрований як гіпотензивний засіб, що володіє вираженим побічним ефектом у вигляді гіпертрихоза. У 1988 р FDA видало дозвіл на місцеве застосування 2 % розчину препарату для лікування випадіння волосся і в 1997 р дозволило продавати без рецепта 5 % розчин.

Чоловікам рекомендується використовувати 5 % розчин міноксидилу 2 рази на добу, жінкам слід застосовувати 2 % розчин також 2 рази на добу. Через 4-8 тижнів після початку лікування можливе короточасне випадіння волосся. Пацієнта необхідно попередити, що припиняти застосування препарату при цьому не слід. Рекомендований курс лікування становить 24 тижні [4].

Однак, одночасно з лікувальним ефектом, розкрилися і побічні дії: алергічний та контактний дерматит, гіпертрихоз на обличчі, необхідність тривалого лікування, відсутність пролонгованого ефекту. Останнім часом широко використовується структурний аналог міноксидила – амінексіл, який входить до складу різних косметичних засобів (лосьйонів, шампунів), але все ж має ті ж побічними ефектами.

Старовинний спосіб, що дозволяє поліпшити мікроциркуляцію шкіри волосистої частини голови, до сих пір з успіхом застосовується в дерматології у вигляді дратівливої терапії. Препарати, які здатні забезпечити місцево-подразнюючу дію, добре відомі практикуючим лікарям: настойка перцю стручкового, Капсітрін, лінімент перцевокамфорний, кашка бодяги, 2 % спиртовий розчин ефірного гірчиного масла та ін.

Фізіотерапевтичні методи, що застосовуються в терапії дифузійної втрати волосся, це: місцева дарсонвалізація (тихий розряд), озокеритотерапія, масаж голови, ультратонотерапія, зігріваючий компрес. Дані методи викликають тривалий судинорозширювальний ефект [2].

Стимуляція росту волосся. На думку більшості авторів, посилити ріст волосся можна за допомогою фітотерапії (масло реп'яха, відвар ромашки, череди і т. д.). Все-таки практика показує, що ці засоби малоефективні. Для отримання бажаного результату необхідно призначати сучасні препарати, що містять активні інгредієнти, до яких відносяться Seveov, кофеїн, біотин (Селенцін), які здатні дійсно продовжити фазу росту волосся.

Препаратами вибору можуть служити аналоги простагландину латанопрост і біматопрост, які використовуються в лікуванні очної гіпертонії і глаукоми, але при цьому відзначається побічний ефект у вигляді збільшення росту вій. На цю особливість звернули увагу косметологи і провели кілька дрібномасштабних

досліджень. На даний момент біматопрост (Латіссе) використовується для стимуляції росту вій. У зарубіжній літературі згадується про великі дослідження латанопроста (Ксалатан) в стимуляції росту волосся на голові [5].

#### **2.4. Висновки до розділу**

Отже, проаналізувавши властивості вітамінів, можна зробити висновки, що кожен вітамін відповідає за свій процес в організмі, відповідно приймати їх потрібно тільки згідно рекомендацій трихолога та попередньо зробленим аналізом нестачі того чи іншого вітаміну в організмі людини.

Дотримуючись добре збалансованої дієти не можна досягнути бажаного результату, якщо людина займається поглиблено лікуванням та покращенням стану волосся необхідно звертатись до спеціалістів, та жити волосся не тільки зсередини, а й ззовні.



## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ ВІТАМІННИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЗДОРОВ'Я ВОЛОССЯ

#### 3.1. Роль вітамінів і мінералів при випадінні волосся

Вітамін А є групою жиророзчинних ретиноїдів, яка включає ретинол, ретинальні і ретинілові ефіри. Цей вітамін виконує безліч функцій в організмі: він має вирішальне значення для зору, бере участь в імунній функції і необхідний для клітинного росту і диференціювання присутнього в раціоні у вигляді вітаміну А (з тваринних джерел) і у вигляді каротиноїдів провітаміну А (з рослин). Обидва джерела вітаміну А повинні метаболізуватися внутрішньоклітинно до їх активних форм (ретинальної і ретиноєвої кислот). Велика частина вітаміну А зберігається в печінці у вигляді ретинілових ефірів. При вимірюванні рівня ретинолу та каротиноїдів рівень в плазмі зазвичай достатній для визначення адекватності. Концентрація ретинолу в плазмі крові  $<0,70$  мкмоль/л свідчить про недостатність вітаміну А.

У більшості випадків збалансована дієта забезпечить здорову кількість вітаміну А. Рекомендована дієтична норма вітаміну А для дорослих у віці  $\geq 19$  років становить 1300 мкг/доб (4300 МО) для населення США. Хоча не існує верхнього рівня споживання каротиноїдів провітаміну А, прийом всередину дуже високих рівнів попередньо сформованого вітаміну А може бути токсичним [29].

Для дорослих у віці  $\geq 19$  років допустимий верхній рівень споживання преформованого вітаміну А становить 10 000 МО. Тому важливо враховувати, яка форма вітаміну А міститься в харчових добавках (каротиноїди провітаміну А чи преформований вітамін А) і в якій пропорції.

Як правило, споживання занадто великої кількості або надмірне додавання вітаміну А може викликати випадання волосся. Як правило, жиророзчинний вітамін А зберігається в печінці, де його розподіл жорстко регулюється анаболічними і катаболічними реакціями між неактивним і активним метаболітом. Коли рівень вітаміну

надто високий, пропускна здатність транспортної системи перевищується, і вітамін А потрапляє в кровотік. Підтримання гомеостазу і, як наслідок, правильна концентрація активного метаболіту є важливим для здорового волосся.

В одному дослідженні з метою визначення впливу ізотретиноїна на вугри на шкірі особлива увага приділялася оцінці змін в волоссі і зростанні волосся. Тридцять пацієнтів були обстежені протягом 4-7 місяців лікування з використанням дермоскопа FotoFinder (FotoFinder Systems, Inc., Columbia, MD, USA) з професійним програмним забезпеченням TrichoScan. Відповідно до інших результатів, автори повідомили про зниження кількості волосся, щільності та відсотка анагенного волосся.

У випадку, задокументованому у 1979 р, 28-річна жінка, що проходила нирковий діаліз, помітила раптове випадіння волосся. Подальше дослідження показало, що вона приймала щоденну добавку вітаміну А (5000 МО) і що її рівень вітаміну А в сироватці крові був значно вище норми (140 мкг/дл).

Через місяць після припинення прийому вітаміну А випадіння волосся перестало бути проблемою. Вчені прийшли до висновку, що ознаки гіпервітамінозу А були невірно витлумачені як симптоми хронічної ниркової недостатності. Автори також звернули увагу на можливий «підступний» вплив екзогенного вітаміну А на діалітичних пацієнтів.

Споживання вітаміну А, що перевищує рекомендовану добову норму приблизно в 10 000 МО в день, може привести до токсичності вітаміну А. В одному випадку 60-річний чоловік, який брав надлишкові добавки вітаміну А, пережив не тільки рубцеву лобно-центральну алопецію, а також зменшив кількість лобкового і пахвового волосся. Пацієнт також повідомив про дистрофічні зміни нігтів і еритематозні висипання. Разом узяті, ці зміни супроводжувалися токсичністю препарату, яка відповідала надмірному споживанню пацієнтом вітаміну А [30].

Комплекс вітамінів групи В включає в себе вісім водорозчинних вітамінних речовин-тіамін (В1), рибофлавін (В2), ніацин (В3), пантотенову кислоту (В5), вітамін В6, біотин (В7), фолієву кислоту і вітамін В12, які сприяють клітинному метаболізму. Рекомендована добова норма цих вітамінів може бути досягнута при збалансованому

харчуванні, за винятком біотину, який є єдиним вітаміном групи В, що виробляються організмом.

У здорових людей біотин не потребує доповнення. Тільки дефіцит рибофлавіну, біотину, фолієвої кислоти і вітаміну В12 пов'язаний з випадінням волосся [14].

Вітамін В2 (рибофлавін) є компонентом двох важливих коферментів: флавінмононуклеотида (ФМН) і флавінаденіндинуклеотида (ФАД). ФМН і ФАД складають 90 % харчового рибофлавіну, і обидва грають важливу роль в розвитку і функціонуванні клітин, метаболізмі жирів і виробництві енергії. Організм зберігає лише невелику кількість рибофлавіну в печінці, серці та нирках. Дефіцит рибофлавіну – хоча і вкрай рідкісний – може викликати випадання волосся.

Вітамін В7 (біотин або вітамін Н) є кофактором для п'яти карбоксилаз, які каталізують стадії метаболізму жирних кислот, глюкози і амінокислот. Біотин також грає роль в модифікації гістонів, клітинної сигналізації та регуляції генів. Більша частина харчового біотину міститься в білку.

Дієтичний білок повинен бути розщеплений на вільний біотин, який потім зберігається в тонкому кишечнику і печінці. Адекватне споживання біотину для дорослих становить 30 мкг на добу. Середнє дієтичне споживання біотину в західних країнах адекватне, а дефіцит біотину зустрічається рідко [31].

У той же час, як немає верхньої межі для споживання біотину, як немає ніяких доказів токсичності біотину – високе споживання біотину може привести до хибно високих або помилково низьких результатів лабораторних тестів. Багато добавок для волосся, шкіри і нігтів значно перевищують рекомендоване щоденне споживання біотину.

Наявність біотину може фактично заважати тестам, які використовують біотинстрептавідинову технологію. Взаємодія між біотином і стрептавідином використовується в якості основи для багатьох імуноаналізів на основі біотину, і ці імуноаналізи уразливі для втручання, коли вони використовуються для аналізу зразка, що містить біотин.

Екзогенний біотин в зразку конкурує з біотинілірованими реагентами за зв'язування на реагентах стрептавідину, створюючи хибнопозитивні або помилково

негативні результати. Біотинова інтерференція в біотин-стрептавідінових імуноаналізах була описана в зразках пацієнтів на тиреотропний гормон, вільний трийодтиронін (FT3), вільний тироксин (FT4), паратиреоїдний гормон, естрадіол, тестостерон, прогестерон, дегідроепіандростерон сульфат, вітамін B12, простатспецифічний антиген, лютеїнізуючий гормону і фолікулостимулюючий гормон. Інші негормональні тести містять серцеві і пухлинні маркери, серологію інфекційних захворювань, біомаркери анемії і аутоімунних захворювань, а також концентрації імуносупресивних препаратів [21].

Крім того, за даними Управління з контролю за продуктами і ліками США, біотинова інтерференція (від додаткового біотину) викликала помилково низький результат в тропоніновому тесті, що призвело до пропущених діагнозів серцевих нападів. Крім того, недавнє дослідження показало, що деякі пристрої хоріонічного гонадотропіну людини (ХГЛ) схильні до біотинового втручання у людей, які приймають харчові добавки біотину. Тому клініцисти і лаборанти повинні знати про це потенційне втручання в якісні аналізи сечі на ХГ і повинні пропонувати кількісний вимір ХГЛ в сироватці крові. Останній не схильний до біотинової інтерференції [39].

Дефіцит біотину може бути генетичним або набутиим. Генетичні причини дефіциту біотину можуть бути як неонатальними, так і інфантильними. Неонатальний тип – це небезпечний для життя стан, що виявляється протягом перших 6 тижнів життя, і він пов'язаний з дефіцитом ферменту голокарбоксілази [27].

Зазвичай це проявляється при важкому дерматиті і алопеції, коли на волосистій частини голови спостерігається випадання волоссяного покриву і термінального волосся; брови, вії і волосся лануго також можуть бути відсутніми. Інфантильна форма дефіциту біотину виникає після 3 місяців пологів і обумовлена нестачею ферменту, званого біотинідазою. У цій формі волосся волосистої частини голови, брів і вії рідкісне або повністю відсутнє.

Набутий дефіцит біотину може бути обумовлений підвищеним споживанням сирих яєць, де частки авідина прикріплюються до біотину і пригнічують його всмоктування в кишечнику. У варених яйцях частки авідина руйнуються [32].

Інші причини набутого дефіциту біотину включають в себе стан мальабсорбції, алкоголізм, вагітність, тривале застосування антибіотиків, які порушують нормальну флору, такі ліки, як вальпроєва кислота та прийом ізотретиноїну. Вищезазначені препарати перешкоджають активності біотинідази. Дані свідчать про те, що 50% вагітних жінок відчувають дефіцит біотину.

У той час як ознаки дефіциту біотину включають випадіння волосся, висипання на шкірі і ламкість нігтів, ефективність біотину в добавках для волосся, шкіри і нігтів як засобу для лікування цих станів не підтверджується в великомасштабних дослідженнях. Насправді, тільки звіти про випадки були використані для обґрунтування використання біотинових добавок для росту волосся. Ці випадки були у дітей і показали, що 3-5 мг біотину на день можуть поліпшити здоров'я волосся через 3-4 місяці у дітей з синдромом нечесаного волосся.

У одній оглядовій статті, яка оцінює біотин і його вплив на людське волосся, було виявлено 18 зареєстрованих випадків використання біотину на волоссі і нігтях. У десяти з цих 18 випадків була генетична причина дефіциту біотину; у інших восьми пацієнтів була алопеція, яка покращилася після прийому добавок біотину. Було три випадки синдрому нечесаного волосся, три випадки синдрому ламких нігтів, один випадок алопеції через прийом вальпроєвої кислоти і один випадок дитини, яка отримувала харчову добавку без біотину. Всі ці 18 пацієнтів мали першопричини дефіциту біотину і після лікування біотиновою добавкою демонстрували клінічне поліпшення протягом змінного періоду часу [5].

Дослідники в іншому дослідженні досліджували рівень біотину в сироватці крові у 541 жінки-учасниці, що скаржилися на випадання волосся (віковий діапазон 9-92 роки). Низький рівень біотину (з цих 38 % з дефіцитом біотину у 11 % була виявлена придбана причина дефіциту біотину, така як шлунково-кишкові захворювання, вальпроєва кислота, ізотретиноїн і використання антибіотиків, а у 35 % був виявлений супутній себорейний дерматит. Ці результати свідчать про багатofакторні причини випадіння волосся.

Дослідження «випадок-контроль» було проведено на 52 індійських випробуваних.

Автори оцінили і порівняли рівні біотину, фолієвої кислоти і вітаміну В12 в обох групах.

Результати показали дефіцит вітаміну В12 і фолієвої кислоти у обстежених пацієнтів і більш низькі рівні біотину без будь-якого явного дефіциту біотину в цих випадках.

Фолієва кислота є ще одним водорозчинним вітаміном групи В і включає в себе природні харчові фолієві кислоти і фолієву кислоту (повністю окислений моноглутамат). Фолієва кислота є коферментом в синтезі нуклеїнових кислот і в метаболізмі амінокислот. Вона існує в плазмі у вигляді 5-метил-тетрагідрофолату, в той час як близько половини загального вмісту в організмі знаходиться в печінці [33].

Рекомендована харчова норма фолієвої кислоти становить 400 мкг в день для дорослих, що підтримується необхідним збагаченням деяких продуктів харчування. Допустимий верхній рівень споживання фолієвої кислоти становить 1000 мкг.

В той час як більшість людей споживають достатню кількість фолієвої кислоти, деякі групи схильні до ризику дефіциту (зазвичай у зв'язку з поганим харчуванням, алкоголізмом або мальабсорбтивним розладом). Дефіцит фолієвої кислоти може викликати зміни волосся, шкіри та нігтів.

Вітамін В12 необхідний для синтезу ДНК, неврологічної функції і утворення еритроцитів. Активні форми В12 називаються метилкобаламін і 5-дезоксаденозилкобаламін. Вітамін В12 є кофактором метіонінсинтази і тим самим впливає на синтез майже 100 субстратів, включаючи ДНК, РНК і білки. Рекомендована дієтична норма вітаміну В12 становить 2,4 мкг для дорослого населення. Не існує встановленої верхньої межі споживання вітаміну В12, так як він має низький потенціал токсичності [11].

Роль фолієвої кислоти і вітаміну В12 у виробництві нуклеїнових кислот передбачає, що вони можуть грати певну роль в високо проліферативному волосяному фолікулі. Однак на сьогоднішній день лише деякі дослідження стосувалися взаємозв'язку між вітамінами групи В і випаданням волосся.

Турецькі автори досліджували рівень фолієвої кислоти у 43 пацієнтів з АА і 36 здорових контрольних груп і не виявили достовірних відмінностей в рівні фолієвої

кислоти і вітаміну В12 в сироватці крові між пацієнтами з АА і здоровими контрольними групами. Крім того, автори виявили, що рівні в сироватці крові не змінювалися в залежності від тривалості або активності захворювання.

В інше дослідження, проведене в Туреччині, було включено 75 випробовуваних з АА і 54 контрольних. Для дослідження рівня фолієвої кислоти і вітаміну В12 в сироватці крові були взяті проби крові. Результати були аналогічні тим, про які повідомляли автори попереднього турецького дослідження, при цьому автори не виявили суттєвих відмінностей в рівнях вітаміну В12 і фолату між постраждалими і здоровими пацієнтами.

Дослідження, що включало 29 пацієнтів з АА, які залучали >20 % шкіри голови, показало, що середні концентрації фолієвої кислоти в еритроцитах були значно нижче в групі пацієнтів, ніж у контролі, і значно нижче у пацієнтів з алопецією, ніж у пацієнтів з плямистим випаданням волосся (>46 %). Цікаво, що генетичне дослідження, що включало 136 турецьких пацієнтів з АА і 130 здорових контрольних груп, показало, що у постраждалих пацієнтів була більш висока поширеність мутацій в гені метилентетрагідрофолатредуктази (MTHFR) [34].

Цей ген регулює метаболізм фолієвої кислоти, впливає на синтез нуклеїнових кислот і метилювання ДНК, а також пов'язаний з іншими аутоімунними порушеннями. Ці результати свідчать про те, що мутації в MTHFR можуть впливати на ризик розвитку АА в турецькій популяції. Однак не було ніякої різниці між сироватковими рівнями фолієвої кислоти або вітаміну В12 у постраждалих пацієнтів і контрольної групи [35].

Ретроспективне перехресне дослідження оцінювало рівень фолієвої кислоти і вітаміну В12 у 115 пацієнтів з ПЕ (гострим і хронічним). Результати показали, що 2,6 % випробовуваних мали дефіцит вітаміну В12, але ні в кого не було дефіциту фолієвої кислоти. відсутність контрольної групи є основним обмеженням даного дослідження.

Автори дослідження «випадок-контроль» спробували визначити поширеність тріходини у 91 пацієнта з дифузним випаданням волосся, в тому числі у пацієнтів з АГА і ТЕ. Ці дослідники не виявили суттєвої різниці в рівнях фолієвої кислоти і

вітаміну В12 між пацієнтами з випаданням волосся і контрольними пацієнтами. Повідомлялося про зниження рівня вітаміну В12 у жінок з АГА, які отримували етинілестрадіол і ципротерону ацетат.

Це зниження рівня вітаміну В12 призвело до виникнення тривоги, пов'язаної з вітаміном В12, що змусило деяких пацієнтів припинити лікування. Однак щоденна добавка вітаміну В12 в дозі 200 мкг змінювала знижену концентрацію вітаміну В12. Цікаво, що зниження рівня вітаміну В12 не робило негативного впливу на випадання або ріст волосся [8].

Вітамін С, або аскорбінова кислота, є водорозчинним вітаміном, що отримуються в результаті метаболізму глюкози. Це потужний антиоксидант, що запобігає окисненню ліпопротеїнів низької щільності та пошкодження вільними радикалами. Він також діє як відновний медіатор, необхідний для синтезу колагенових волокон шляхом гідроксилювання лізину і проліну.

Вітамін С відіграє важливу роль в кишковому всмоктуванні заліза завдяки своєму, сприяючи мобілізації заліза і кишковому всмоктуванню. Тому прийом вітаміну С важливий для пацієнтів з випадінням волосся, пов'язаним з дефіцитом заліза.

Люди відчують дефіцит ферменту, яким є І-гулонолактон оксидазою, який необхідний для синтезу вітаміну С, і тому повинні вживати вітамін С. Цитрусові, картопля, помідори, зелений перець і капуста мають особливо високу концентрацію вітаміну С. Хоча дефіцит вітаміну С зазвичай асоціюється з аномаліями росту волосся на тілі, немає даних, що корелюють рівень вітаміну С і випадіння волосся [36].

Вітамін D – це жиророзчинний вітамін, що синтезується в епідермальних кератиноцитах. Вітамін D, отриманий з їжі або такий, що синтезується в шкірі, є неактивним і потребує ферментативної активації. Сироваткові рівні в основному підтримуються за рахунок UVB-опосередкованого перетворення 7-дегідрохолестерину в шкірі в холекальциферол, який гідроксилюється в печінці та нирках в активну форму 1,25-дигідроксिवітаміну D (1,25 (ОН) 2D).

Існують переконливі докази того, що вітамін D має протизапальну і імунорегуляторну дію, крім своєї важливої ролі в підтримці адекватного рівня



кальцію і фосфору в сироватці крові. Механізми, що лежать в основі ролі вітаміну D в аутоімунному процесі, до кінця не вивчені. Повідомлялося про низький рівень вітаміну D при декількох аутоімунних захворюваннях.

Вітамін D модулює зростання і диференціювання кератиноцитів шляхом зв'язування з рецептором вітаміну D (VDR). Про роль вітаміну D в волосяному фолікулі свідчить випадання волосся у хворих вітамін D-залежним рахітом II типу [9].

Ці пацієнти мають мутації в гені VDR, що призводять до резистентності до вітаміну D і рідкісного волосся на тілі, що також часто включає загальну алопецію шкіри голови і тіла. Крім того, були виявлені нові нонсенс-мутації в гені VDR у двох пацієнтів, які привели до спадкового вітамін D-резистентного рахіту і алопеції.

Вітамін D і АА. Опубліковані дані по АА свідчать про те, що вітамін D, завдяки своєму імуномодуючому ефекту, може бути залучений в АА. Проведено систематичний огляд і метааналіз досліджень обсервацій поширеності дефіциту вітаміну D і (або) сироваткового рівня вітаміну D і АА. Автори проаналізували в цілому 14 досліджень, в яких взяли участь 1255 пацієнтів з АА і 784 контрольних пацієнта без АА [39].

Середній рівень 25-гідроксивітаміну D (25 (ОН) D) в сироватці крові у пацієнтів з АА був достовірно нижче, ніж у контрольній групі без АА, на 8,52 нг/дл (95 % довірчий інтервал – від 11,53 до 5,50 нг/дл). Дефіцит вітаміну D також був дуже поширений у пацієнтів з АА, що привело авторів до припущення про необхідність вимірювання рівня вітаміну D у пацієнтів з АА. Ці результати також припускають, що добавки вітаміну D або місцеві аналоги вітаміну D слід розглядати для пацієнтів з АА і дефіцитом вітаміну D. Однак метааналіз не виявив чіткої кореляції між ступенем випадання волосся і рівнем 25-гідроксивітаміну D в сироватці крові [37].

Вітамін E. Імунні клітини надзвичайно чутливі до окислювального пошкодження. Вони також продукують активні форми кисню як частина механізму імунного захисту, який може індукувати реакцію перекисного окислення ліпідів. Антиоксидантні добавки докорінно обертають назад деякі вікові імунодефіцити, приводячи до збільшення числа загальних лімфоцитів і Т-клітинних підмножин,

підвищенню рівня інтерлейкіну-2, підвищенню активності природних кілерів, посилення відповіді антитіл на антигенну стимуляцію, поліпшенню реакції митогенів, зниження синтезу простагландинів і зниження перекисного окислення ліпідів [1].

Кілька клінічних досліджень виявили невідповідність оксидантів і антиоксидантів у пацієнтів з АА, яке є захворюванням, що залежить від аутоімунитету, генетичної схильності, емоційного та екологічного стресу. Ці дослідження були переглянуті, і більшість рецензентів повідомили про підвищення рівня біомаркерів окисного стресу і зниження рівня захисних антиоксидантних ферментів у пацієнтів з АА.

Вітамін Е бере участь в окисно-антиоксидантну балансі і допомагає захистити організм від ушкодження вільними радикалами. Вчені оцінили рівень вітаміну Е в сироватці крові і тканинах у 15 пацієнтів з АА і виявили значно нижчі рівні вітаміну Е у пацієнтів з АА, ніж в здоровому контролі ( $p < 0,001$ ). Згодом ці результати не були підтвержені, вони не виявили статистичної різниці в рівні вітаміну Е в плазмі крові між пацієнтами з АА і здоровими контрольними групами [4].

Залізо. Найбільш поширеним дефіцитом харчування в світі є дефіцит заліза, який сприяє розвитку ТЕ. Рівень сироваткового феритину (залізов'язуючих білків) вважається хорошим показником загальних запасів заліза в організмі і використовується як індикатор в дослідженнях випадіння волосся. Однак рівень феритину в сироватці крові може бути підвищений у пацієнтів з запальними, інфекційними і пухлинними захворюваннями, а також у пацієнтів із захворюваннями печінки.

Дефіцит заліза часто зустрічається у жінок з випадінням волосся. Проте, зв'язок випадіння волосся і низького рівня феритину в сироватці крові обговорюється вже багато років. Триває дискусія про те, чи слід відносити низький рівень феритину в сироватці крові до дефіциту поживних речовин, що викликає випадання волосся (головним чином ТЕ). Використовуючи рівень феритину в сироватці крові в якості маркера дефіциту накопичення заліза, визначення дефіциту заліза (але не конкретно

залізодефіцитної анемії) в декількох дослідженнях варіювалося від концентрації феритину в сироватці крові від  $\leq 15$  до  $< 70$  мкг/л [1].

Зріз 30 мкг/л має чутливість і специфічність при виявленні дефіциту заліза 92 % і 98 % відповідно; зріз 41 мкг/л має чутливість і специфічність 98 %. Щоб повернути назад важке випадіння волосся через ТЕ, деякі автори рекомендують підтримувати рівень сироваткового феритину на рівні  $> 40$  нг/дл ( $> 94$ ) або 70 нг/дл. Існує недостатньо доказів ефективності заміни заліза на результат ТЕ, хоча деякі переваги були досягнуті в декількох контрольованих дослідженнях [23].

Менструація є основною причиною дефіциту заліза у здорових жінок в пременопаузі. Нижчі референтні діапазони феритину сироватки крові жінок були поставлені під сумнів через широко поширений дефіцит заліза у жінок в пременопаузі, відібраних при визначенні популяційних референтних рівнів.

Роль незамінних амінокислот при анемії добре відома, але питання про те, як саме амінокислоти впливають на засвоєння заліза, є предметом постійних досліджень. Крім того, ще належить з'ясувати можливий вплив амінокислот на ріст волосся. Біодоступність l-лізину обмежена в основному рибою, м'ясом і яйцями. Мало що відомо про вплив l-лізину на засвоєння та утилізацію заліза. В одному дослідженні деякі з учасників жінок досягли помірного підвищення рівня феритину в сироватці крові після прийому добавок заліза, тобто прийому елементарного заліза в дозі 50 мг два рази на день. l-лізин (1,5-2 г/добу) до існуючого режиму прийому добавок заліза приводив до значного ( $p < 0,001$ ) збільшення середньої концентрації феритину в сироватці крові [1].

Селен – найважливіший мікроелемент, необхідний для синтезу більше 35 білків. Глутатионпероксидаза (антиоксидантний фермент) залежить від селену як кофактора. Дефіцит селену виникає у дітей з низькою масою тіла при народженні і у пацієнтів, які потребують тотального парентерального харчування. Він також може зустрічатися у людей, що живуть в місцях, де у ґрунті не вистачає селену [6].

Було описано втрату пігментації волосся у чотирьох пацієнтів, які отримували ТПС без додавання селену. Рівень селену в сироватці крові та волоссі склав  $38 \pm 11$  нг/мл і  $0,34 \pm 0,13$  мкг/г відповідно. Волосся почало повторно пігментуватися

після 6-12 місяців терапії внутрішньовенним селеном. Аналогічні результати, включаючи алопецію з псевдоальбінізмом, були виявлені у 6 немовлят, які отримували харчову підтримку. У цих шести дітей після початку щоденної селенотерапії (5 мкг/кг/добу) рівень селену в сироватці крові повернувся до нормального діапазону, а вплив на алопецію і псевдоальбінізм був позитивним [17].

Клінічне дослідження у пацієнтів з раком яєчників, що проходять хіміотерапію, показало значне зниження випадання волосся і інших шлунково-кишкових симптомів у пацієнтів, які отримували добавки селену, в порівнянні з контрольною групою. Автори прийшли до висновку, що прийом селену є підтримуючим елементом хіміотерапії [21].

Рекомендована дієтична норма селену становить 55 мкг на день для осіб у віці  $\geq 14$  років в американському населенні. Наявності селену в різних харчових продуктах, таких як м'ясо, овочі та горіхи, досить для задоволення добової потреби. Прийом селену в кількості, що перевищує 400 мкг в день, може викликати токсичність. Симптоми гострої або хронічної токсичності селену включають нудоту, блювоту, ламкість і знебарвлення нігтів, випадання волосся, стомлюваність, дратівливість і неприємний запах з рота [30].

Цинк є важливим мікроелементом, а це значить, що організм не може виробляти його самостійно; він повинен надходити з їжею. Основними харчовими джерелами цинку є риба і м'ясо. Дефіцит цинку може виникнути у пацієнтів, які споживають велику кількість зернових злаків (які містять фітат, що вважається хелатуючим агентом цинку), у тих, хто погано споживає м'ясо, а також у немовлят, які отримують молочну суміш.

Інші причини дефіциту цинку включають нервову анорексію (вторинну по відношенню до недостатнього споживання, підвищеної екскреції цинку і мальабсорбції через зловживання проносними), запальні захворювання кишечника, шунтування тонкої кишки і муковісцидоз. Алкоголізм, злякисні новоутворення, опіки, інфекції і вагітність – все це може викликати підвищений метаболізм та екскрецію цинку.

Алопеція – добре відома ознака встановленого дефіциту цинку, при якій відновлення волосся відбувається з додаванням цинку. З іншого боку, дані, що корелюють рівні цинку з ТЕ і АГА, неоднорідні. Ретроспективне поперечне дослідження 115 пацієнтів з діагнозом ТЕ показало, що 9,6% пацієнтів мали дефіцит цинку. Інше дослідження, що порівнює 312 випробовуваних з випаданням волосся (включаючи АА, МРНЛ, FPHL і ТЕ) з 32 контрольними групами, показало низький рівень цинку у пацієнтів з АА і ТЕ [2].

Рекомендовано заміну цинку, якщо його рівень був <70 мкг/дл. Однак цей висновок не був підтверджений дослідженням 40 пацієнтів з ХТЕ, в якому 30 здорових випробовуваних були контрольними, причому автори не виявили різниці в рівні цинку між ураженими і контрольними пацієнтами.

### **3.2. Характеристики джерел, з яких виробляються вітамінні препарати**

Тіамін, або вітамін В1 міститься в більшості злакових рослин (жито, пшениця), а також в дріжджах, яєчному жовтку, печінці та нирках. При гіповітамінозі тіаміну в організмі порушується вуглеводний обмін, відбувається накопичення органічних кислот (молочна, піровиноградна), розвивається ацидоз, порушується робота серця, з'являється слабкість м'язів, знижується апетит, порушуються функції шлунково-кишкового тракту.

При авітамінозі тіаміну спостерігаються розлади нервової системи, аритмія, запальні захворювання нервової системи (радикуліт) і параліч м'язів (бери-бери). В організмі людини тіамін не утворюється і надходить у нього з їжею. В легко всмоктується в тонкому кишечнику і перетворюється на кофермент кокарбоксилазу, яка бере участь у вуглеводному обміні і сприяє засвоєнню глюкози тканинами.

Крім того, тіамін пригнічує холіноестеразу і підвищує синтез ацетилхоліну, активність парасимпатичної і соматичної нервової системи, відновлює нервово-м'язову провідність, усуває тахікардію і підвищує тонус скелетних м'язів. Використовується, зокрема, у препаратах від випадіння волосся серії Seveov та Inneov [37].

Рибофлавін, або вітамін В2, в організм людини надходить головним чином з м'ясними і молочними продуктами, міститься в дріжджах, молочній сироватці, яєчному білку, рибі, горосі і в оболонці злакових культур (жито, пшениця). В організмі рибофлавін взаємодіє з аденозинтрифосфорною кислотою і утворює флавінмононуклеотид і флавінаденін-нуклеотид, які є коферментами, які беруть участь в перенесенні водню та регуляції реакцій.

Рибофлавін бере участь в процесах жирового, білкового і вуглеводного обміну, відіграє важливу роль у підтримці нормального зору і в синтезі гемоглобіну. Він входить до складу дихальних ферментів, що беруть участь в перенесення кисню з крові в тканини, тобто регулює і підтримує тканинне дихання. Цей вітамін використовується у комплексному препараті від випадіння волосся під назвою Алерана.

Кислота фолієва, або вітамін Вс, була отримана у вигляді концентрату з листя шпинату у 1941 р. Вона міститься в печінці, нирках, бобах і частково синтезується мікрофлорою кишечника. За своїм характером фолієва кислота неактивна, і лише в організмі під впливом аскорбінової кислоти, ціанокобаламіну та інших речовин вона переходить в активну фолінієву кислоту, яка бере участь в синтезі нуклеїнових кислот, амінокислот і в білковому обміні.

При нестачі фолієвої кислоти уповільнюється поділ клітин, утруднюється перехід мегалобластичної фази кровотворення в нормобластичну, внаслідок чого розвивається макроцитарна анемія і інші захворювання. У дітей затримується ріст і розвиток організму.

Використовують фолієву кислоту для стимуляції еритропоезу при макроцитарної і інших анеміях, лейкопенії, для профілактики анемій у вагітних і годуючих жінок, вона сприятливо впливає на функції шлунково-кишкового тракту при хронічному гастриті і туберкульозі кишечника. Фолієву кислоту рекомендують застосовувати хворим, які використовують для лікування антибіотики, сульфаніламідні й інші засоби, здатні пригнічувати мікрофлору, що синтезує вітамін, і одночасно збільшують її виведення з організму. Використовується при створенні препаратів від випадіння волосся Алерана та Фінастерид.

Кислота аскорбінова, або вітамін С, міститься в значних кількостях в продуктах рослинного походження. Особливо її багато в плодах шипшини, капусті, лимонах, апельсинах, ягодах чорної смородини, актинїдії і в хвої. В організмі людини не синтезується.

Кислота аскорбінова бере участь в регуляції вуглеводного обміну, синтезу білка, стероїдних гормонів, в регенерації тканин; вона полегшує всмоктування заліза з кишечника і включення його в структуру гемоглобіну, полегшує перенесення кисню з легенів в тканини організму. Однією з найважливіших функцій аскорбінової кислоти є її участь в синтезі колагену і в нормалізації проникності капілярів. Вітамін С використовують майже у всіх відомих засобах від випадіння волосся [38].

Ретинол, або вітамін А, міститься в продуктах тваринного походження: вершковому маслі, печінці, яєчному жовтку, риб'ячому жирі. В продуктах рослинного походження майже не зустрічається, але багато хто з них (морква, зелена цибуля, чорна смородина, абрикоси) містять каротин, який в організмі шляхом гідролізу в присутності жирів переходить в ретинол.

В організмі ретинол бере участь в окисно-відновних процесах, синтезі білка, в нагромадженні запасів глікогену в м'язах, печінці і серці; він стимулює вироблення гормонів надниркових залоз, сприяє нормальному обміну речовин, росту і розвитку організму, забезпечує нормальну функцію очей і покращує зір, функції залоз шкіри і слизової, підсилює регенерацію тканин, підвищує синтез антитіл, фагоцитоз і стійкість організму до інфекційних захворювань. Цей вітамін використовують при створенні багатьох препаратів від випадіння волосся.

Селен – хімічний елемент, значення якого для організму людини було відкрито в 60-х роках 20 ст. Після цього відкриття було проведено безліч досліджень, які підтверджують важливість цієї речовини для збереження здоров'я і боротьби з різними захворюваннями. У чистому вигляді селен отруйний, а в малих кількостях життєво необхідний людині. Основна частина селену в організмі сконцентрована в нирках, печінці, селезінці, серці і чоловічих яєчках [39].

Селен присутній у багатьох продуктах харчування як рослинного так і тваринного походження. Хорошим джерелом селену є морська риба і морепродукти,

особливо це стосується восьминогів, крабів, кальмарів, оселедця, гребінця і морської капусти. Багато селену в морській солі. Також ця речовина міститься в м'ясних субпродуктах (печінці, нирках, серці), солоному свинячому салі, зернових продуктах: пророщеній пшениці, борошні грубого помелу, висівках, гречці, вівсяній і ячної крупі, кукурудзі.

Селен входить до складу помідорів, часнику, дріжджів, грибів, кеш'ю, яєць, оливок та оливкової олії. При цьому варто враховувати, що при обробці продуктів кількість селену в них значно скорочується. Крім цього, кількість селену в ґрунті може в рази відрізнятись на ділянках, які знаходяться недалеко один від одного і відповідно в вирощених на них продуктах також буде різний вміст селену. Селен використовується при створенні препарату від випадіння волосся Селенцін [40].

### **3.3. Висновки до розділу**

Проаналізувавши інформацію, що була зазначена в третьому розділі, можна зробити висновок:

- Вітамін А (ретинол) надає локонам еластичність, робить їх більш пружними і допомагає протистояти дії ультрафіолету. при нестачі цього вітаміну шкіра голови може почати лущитися, а волосся стає більш слабкими і ламкими

- Вітамін С захищає цибулини від руйнування. Крім того, цей вітамін сприяє засвоєнню заліза, без якого волосся робляться ламкими і тьмяним.

- Біотин (вітамін Н) необхідний для запобігання випадання волосся, облісіння і раннього посивіння.

- Вітаміни групи В роблять волосся блискучим. Коли їх не вистачає, волосся швидко стає жирним, повільно росте, сивіє і випадає.

- Цинк бореться з передчасною сивиною, облісінням, покращує зовнішній вигляд волосся.

- Залізо робить волосся сильним, позбавляючи його від ламкості.

- Мідь відповідає за природне забарвлення волосся і бореться з сивиною.

- Селен запобігає інтенсивності випадіння волосся.



## ВИСНОВКИ

1. Вітаміни являють собою органічні сполуки, необхідні для нормальної життєдіяльності. В організмі людини вони перетворюються в коферменти і беруть участь в синтезі ферментів, які регулюють обмін речовин.

2. В даний час відомо велика кількість ферментних систем, містять як кофермент різні вітаміни. Наприклад, тіамін (В1) у вигляді до карбоксілази входить до складу ферментів, які беруть участь у вуглеводному обміні, піридоксин (В6) у вигляді піридоксальфосфата входить до складу ферментів та регулює обмін білків.

3. Потреба організму у вітамінах і необхідне їх кількість залежать від багатьох факторів, наприклад віку, характеру трудової діяльності, стану організму. Потреба у вітамінах різко зростає при важких інфекційних захворюваннях, під час вагітності і годування дитини, при важких фізичних навантаженнях, проблемах зі шкірою та волоссям.

4. Зниження вмісту вітамінів в організмі нижче норми носить назву «гіповітаміноз», а їх повна відсутність – «авітаміноз». Гіпо- та авітаміноз характеризуються насамперед порушеннями обміну речовин, іншими патологічними змінами, які можуть привести до досить небезпечним наслідків. Причинами гіпо- та авітамінозів найчастіше є недолік вітамінів в їжі, їх руйнування або погане всмоктування вітамінів в шлунково-кишковому тракті.

При лікуванні гіпо- та авітамінозу використовують специфічну дію вітамінів і вітамінних препаратів і призначають їх в дозах, близьких до добової потреби, тобто проводять замісну (специфічну) терапію. Останніми роками для лікування багатьох захворювань використовують і неспецифічну вітамініотерапію, при якій вітамінні препарати призначають як звичайні лікарські засоби в дозах, які в багато разів перевищують добову потребу організму.

5. Класифікують вітаміни за їхньою здатністю розчинятися у воді або жирах, тому розрізняють: водорозчинні вітаміни і жиророзчинні вітаміни. Аналогічно класифікуються і вітамінні препарати.

6. Отже, вітаміни – це низькомолекулярні органічні з'єднання, які потрібні людині і іншим живим істотам в мікроскопічних дозах. Одним з показників дефіциту вітамінів в раціоні є неблагополучний стан волосся, так як волосся чуйно реагує як на зовнішні, так і внутрішні фактори. Вітамін А (ретинол) надає локонам еластичність, робить їх більш пружними і допомагає протистояти дії ультрафіолету. при нестачі цього вітаміну шкіра голови може почати лущитися, а волосся стає більш слабкими і ламкими. Вітамін А присутній в тваринних продуктах – печінки риб, вершках, вершковому маслі, яєчному жовтку, а також в рослинних продуктах у вигляді провітаміну бета-каротину. Їм дуже багаті морква, обліпіха, курага, урюк, шипшина, шпинат, зелень селери, щавель, черемша, червона горобина, ожина, зелена цибуля, агрус, салат, червоний перець, спаржа. Ретинол є жиророзчинним вітаміном, тому багаті їм овочі та фрукти необхідно вживати з маслом - рослинним або вершковим, не важливо.

7. Вітамін С захищає цибулини від руйнування. Крім того, цей вітамін сприяє засвоєнню заліза, без якого волосся робляться ламкими і тьмяним. А ще він допомагає справлятися зі стресами – одним з основних ворогів красивого волосся. У великій кількості він знаходиться в шипшині, обліписі, червоному болгарському перці, чорній смородині, ківі, цитрусових, багатьох сортах капусти, щавлі, черешні.

Біотин (вітамін Н) необхідний для запобігання випадання волосся, облісіння і раннього посивіння. Він знаходиться в яловичій та свинячій печінці і нирках, кисломолочних продуктах, вершковому морозиві, козячому і коров'ячому молоці, обліписі, вівсяній крупі, макаронах, сої, жовтку курячого яйця. Яловичина і баранина містять набір мікроелементів, зміцнюють структуру волосся. В такому поєднанні ці елементи більше ніде не зустрічаються, і відтворити цей мінеральний комплекс в синтетичних вітамінах і харчових добавках поки не вдалося.

Вітаміни групи В роблять волосся блискучим. Коли їх не вистачає, волосся швидко стає жирним, повільно росте, сивіє і випадає.

Цинк бореться з передчасною сивиною, облісінням, покращує зовнішній вигляд волосся. Ним багаті каші, без яких гарне волосся обійтися не може ніяк, – це

вівсянка і гречка. А ще цинк є в баранині, волоських горіхах, печінці тварин, сирах, квасолі, фундуку, сочевиці, індичці, креветках.

Залізо робить волосся сильним, позбавляючи його від ламкості. Залізом особливо багата свиняча, куряча, яловича, бараняча печінка, горіхи, халва, пшеничні висівки, шипшина, ячний жовток, соя, гречана крупа, білі гриби і лисички.

Мідь відповідає за природне забарвлення волосся і бореться з сивиною. Мідь, цинк і залізо допомагають дії один одного, тому вживати їх потрібно в комплексі. А міститься мідь у печінці тріски, какао, баранячій, яловичій печінці, фундуку і кальмарах.

## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виробництво лікарських засобів. Хімічна технологія від R & D до виробництва / Д. Енді [та ін.]. ; за ред. В. В. Берегових. – Санкт-Петербург: Вид-во ЦОП «Професія», 2015. – 1280 с.
2. Гончаров А. І. Довідник з хімії / Гончаров А. І., Корнілов М.Ю. – Київ : Вид-во Вища школа, 1974. – 304 с.
3. Іншина Н. М. Біотехнологія : навч. посіб. / Іншина Н. М. – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – 172 с.
4. Милованов И. С. Справочник биологически активных пищевых добавок: еда для здоровья / Милованов И. С. – Москва : Изд-во Феникс, 2005. – 357 с.
5. Mason JB. Vitamins, trace minerals, and other micronutrients / Mason JB., Goldman L., Schafer AI. – Goldman-Cecil Medicine. 25 ed. – Philadelphia : Publishing house Saunders, an imprint of Elsevier Inc., 2016. – 1455 p.
6. Опорные конспекты с биологии / Ж. Ф. Пивоварова [и др]. – Санкт-Петербург : Изд-во Питер, 2001. – 204 с.
7. Юлевич О. І. Біотехнологія: навчальний посібник / Юлевич О. І., Ковтун О. І., Гиль М. І. – Миколаїв : Вид-во МДАУ, 2012. – 476 с.
8. Головей О. П. Нові технології виробництва антибіотиків та лікарських препаратів: конспект лекцій / Головей О. П. – Кам'янське : Вид-во Кам'янське ДДТУ, 2016. – 188 с.
9. Gowda D. Prevalence of nutritional deficiencies in hair loss among Indian participants: results of a Cross-sectional Study / Gowda D., Premalatha V., Imtiyaz DB. – Buffalo : Publishing house Int J Trichol, 2017. – 120 p.
10. Гонський Я. І. Біохімія людини. Підручник / Гонський Я. І., Максимчук Т. П., Калинський М. І. – Тернопіль : Вид-во Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
11. Пріпутіна Л. С. Харчові продукти в харчуванні людини / Пріпутіна Л. С. – Київ : Вид-во Здоров'я, 2012. – 190 с.

12. Основы промышленной иммунобиотехнологии: учебное пособие / В. М. Безгин [и др.]. – Курск: Изд-во КГСХА, 2011. – 512 с.
13. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. і фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. І. Чуєшов [та ін.] ; за ред. В. І. Чуєшова. – Харків : Вид-во НФаУ, друге видання, перероб. та доп., 2012. – Ч. 1. – 694 с.
14. Mock DM. Biotin / DM. Mock [and other] – Encyclopedia of dietary supplements, 2 ed. – London : Publishing house London and New York: Informa Healthcare, 2010. – 133 p.
15. Murzaku EC. Diet in dermatology: Part II. Melanoma, chronic urticaria, and psoriasis. J Am Acad Dermatol / Murzaku EC., Bronsnick T., Rao BK. // Journal of the American Academy of Dermatology. – Buffalo, 2014. – Volume 72. – P. 8
16. Vitamin D in autoimmune rheumatic diseases: a view inside gender differences / Vasile M. [and other] - Pharmacol Res. – Buffalo : Publishing house Int J Trichol, 2017. – 321 p.
17. Біохімія / [Кучеренко Н. Є. та ін.]. – Київ : Вид-во Вища школа, 1988. – 432 с.
18. Калюжний В. Г. Довідник з біології. Для старшокласників, абітурієнтів, студентів / Калюжний В. Г. – Київ : Вид-во Наука, 2002. – 544 с.
19. Vitamins and minerals: B vitamins and folic acid NHS choices. Washington, DC: National Health Service; 2017. <https://www.nhs.uk/conditions/vitamins-andminerals/vitamin-b/>. Accessed May 18, 2021.
20. Wijeratne NG. Positive and negative interference in immunoassays following biotin ingestion: a pharmacokinetic study. Pathology / Wijeratne NG., Doery JC., Lu ZX. – Philadelphia : Publishing house Saunders, an imprint of Elsevier Inc., 2012. – 169 p.
21. Williams GR. Assessment of biotin interference with qualitative point-of-care hCG test devices. Clin Biochem / Williams GR., Cervinski MA., Nerenz RD. – Buffalo : Publishing house Int J Trichol, 2015. – 350 p.

22. Iron deficiency and diffuse nonscarring scalp alopecia in women: more pieces to the puzzle / St. Pierre SA. [and other]. – Baltimore : Publishing house Lippincott Williams & Wilkins, 2010. – 1156 p.
23. Гаркава К. Г. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. / Гаркава К. Г., Косоголова Л. О., Карпов О. В. – Київ : Вид-во НАУ, 2012. – 296 с.
24. Быков В. А. Ферментативные аппараты для процессов микробиологического синтеза / под ред. В. А. Быкова. – Москва : Изд-во Дели Принт, 2005. – 278 с.
25. Bronsnick T. Diet in dermatology: Part I. Atopic dermatitis, acne, and nonmelanoma skin cancer / Bronsnick T., Murzaku EC., Rao BK. // Journal of the American Academy of Dermatology. – Buffalo, 2014. – Volume 71. – P. 6
26. Said HM. Riboflavin. Modern nutrition in health and disease, 11th ed. / Said HM., Ross A. – Baltimore : Publishing house Lippincott Williams & Wilkins, 2014. – 205 p.
27. Губський Ю. І. Біологічна хімія / Губський Ю. І. – Київ-Тернопіль : Вид-во Укрмед-книга, 2000. – 508 с.
28. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Губський Ю. І. – Вінниця : Вид-во Нова книга, 2004. – 464 с.
29. Ross A. Vitamin A. Encyclopedia of dietary supplements / Ross A. – London : Publishing house London and New York: Informa Healthcare, 2010. – 791 p.
30. Біологія: Навч. посіб. / [А. О. Слюсарев та ін.] ; за ред. та пер. з рос. В. О. Мотузного. – 3-тє вид., випр. і допов. – Київ : Вид-во Вища школа, 2002. – 622 с.
31. Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14-15 листопада 2017 р.) – Харків : Вид-во НФаУ, 2017. – 266 с.
32. Євтушенков А. Н. Введение в биотехнологию : курс лекций / Евтушенков А. Н., Фомичев Ю. К. – Минск : Изд-во БГУ, 2002. – 105 с.

33. Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям: учебное пособие / С. М. Горихов [и др.] ; под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во ГЕОТАР-Медиа, 2015. – 432 с.
34. Биологическая химия : Практикум / [Хмелевский Ю. В. и др.]. – Киев : Изд-во Высшая школа, 1985. – 212 с.
35. Технологія ліків промислового виробництва : підруч. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. і фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. І. Чуєшов [та ін.] ; за ред. В. І. Чуєшова. – Харків : Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 720 с.
36. Carmel R. Folic Acid. In: Shils M, Shike M, Ross A, Caballero B, Cousins R, editors. Modern nutrition in health and disease / Carmel R. – Baltimore : Publishing house Lippincott Williams & Wilkins, 2005. – 521 p.
37. Vupperla D. Vitamin D-dependent rickets Type II with alopecia: a rare case report. Indian J Dermatol. / Vupperla D., Lunge SB., Elaprolu P. – Baltimore : Publishing house Lippincott Williams & Wilkins, 2018. – 213 p.
38. Зайгайка А. Л. Біохімія: підручник / за ред. А. Л. Зайгайка, К. В. Александрової. – Харків : Вид-во Форт, 2014. – 728 с.
39. Лікарські засоби. Технологічний процес : настанова 42-01:2003 / [М. І. Ляпунов та ін.] – Офіц. вид. – Київ : Вид-во Моріон, 2003. – 32 с.
40. Минаков М. Н. Теоретические основы технологии микробиологических производств / Минаков М. Н, Победимский Д. Г. – Москва : Изд-во Агропромиздат, 1990. – 272 с.