

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

Практичні заняття № 13

«Гігієнічні аспекти вітамінізації харчових продуктів. Гігієнічне нормування збагачення вітамінами харчових продуктів.

Методи підвищення повноцінності харчування та збагачення продуктів біологічно активними речовинами (БАД) - вітамінами, амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами та ін. »

(Модуль 1)

Методичні рекомендації

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

Суми, 2019

УДК: 613. 1(072)

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

Колектив авторів:

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

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

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

ВСТУП

На даний час дуже важливим питанням є корекція стану харчування населення. Формула «здоров'я це функція харчування» є базовою для сучасної науки про харчування. За останні двісті років харчування зазнало значних змін. По-перше, різко збільшилося споживання людиною рафінованих продуктів, позбавлених багатьох вітамінів, харчових волокон та інших вкрай необхідних харчових компонентів. По-друге, змінився склад і співвідношення споживаних компонентів, що беруть участь в забезпеченні організму пластичними і регуляторними сполуками. Особливо слід відзначити характерний для більшості населення країн що розвиваються виражений дефіцит у дітей і дорослих есенціальних елементів, що забезпечують антиоксидантний захист організму (вітаміни С, Е, А, каротиноїди, селен, цинк і ін.). Для забезпечення фізіологічних потреб людини в необхідних нутрієнтах організм повинен отримувати з їжею більше 600 харчових речовин, склад і кількість яких змінюються протягом життя. Жоден продукт, за винятком грудного молока в перші 4-6 місяців життя, не забезпечує організм всіма необхідними для нього харчовими речовинами. Встановлено, що традиційне харчування може забезпечити в середньому тільки 60-70% потреби людини в есенціальних харчових речовинах.

Мета: Вивчити методи та гігієнічні вимоги до вітамінізації харчових продуктів. та використання харчових добавок , у тому числі, БАД.

- дати студентам теоретичні знання та практичні навички для формування фахівців, здатних професійно приймати рішення:
- - щодо доцільності, допустимості, використання БАД,
- - необхідності контролю їх якості,
- - впливу на структуру харчування,
- - тривалості зберігання БАД так і продуктів, що отримані з їх застосуванням
- . **Теоретичні відомості.**

Світова практика показує, що заповнити недостатнє надходження есенціальних нутрієнтів з їжею можна шляхом збагачення раціону цими харчовими речовинами.

Збагачення раціону може бути досягнуто трьома способами:

- 1) отриманням нових сортів рослин і порід тварин з підвищеною харчовою цінністю, в т.ч. з використанням генно-інженерних технологій («Золотий» рис з підвищеним вмістом β -каротину, томати з високим вмістом лікопіну);
- 2) технологічної модифікацією харчових продуктів

- збагаченням сировини, яка використовується при виробництві продуктів харчування,
- збагаченням харчових продуктів масового споживання, що передбачає пряме доповнення одного або декількох нутрієнтів в процесі виробництва (молочні продукти), тобто створенням збагачених харчових продуктів, і (або) спеціальними технологічними прийомами виробництва функціональних продуктів;

3) використанням БАД до їжі з різним набором і змістом мікронутрієнтів, що дає можливість заповнити дефіцит відсутніх харчових речовин у конкретної людини, тобто забезпечує індивідуальний підхід.

Збагачення харчових продуктів - це технологічний процес внесення в композицію продуктів харчування одного або декількох мікронутрієнтів, або мінорних компонентів, або пробіотичних мікроорганізмів, які не присутні в ній спочатку, або присутні в недостатній кількості з метою збереження або поліпшення їх біологічної цінності.

До найбільш часто вносяться нутриентам відносяться вітаміни, макро- і мікроелементи, харчові волокна, ПНЖК, фосфоліпіди, незамінні амінокислоти та інші БАД.

Основні медико-біологічні та технологічні вимоги збагачення харчових продуктів з урахуванням основних даних сучасної науки про роль харчування і окремих харчових речовин в підтримці здоров'я і життєдіяльності людини:

1. Для збагачення харчових продуктів слід використовувати ті мікронутрієнти, дефіцит яких досить широко поширений і небезпечний для здоров'я: це перш за все вітаміни С, групи В, в тому числі фолієва кислота, а з мінеральних речовин - йод, залізо і кальцій.
2. Збагачувати вітамінами і мінеральними речовинами слід, перш за все, продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого і дорослого населення і регулярно використовувані в повсякденному харчуванні: борошно і хлібобулочні вироби, молоко і кисломолочні продукти, сіль, цукор, напої, продукти дитячого харчування.
3. Збагачення харчових продуктів вітамінами і мінеральними речовинами не повинно погіршувати споживчі властивості цих продуктів: зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, що містяться в них, істотно змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термін їх зберігання.
4. При збагаченні харчових продуктів вітамінами і мінеральними речовинами необхідно враховувати можливість хімічної взаємодії добавок між собою і з компонентами збагачуваного продукту і вибирати такі їх поєднання, форми, способи і стадії внесення, які забезпечують максимальну ефективність в процесі виробництва і зберігання.
5. регламентований, тобто гарантований виробником, вміст

вітамінів і мінеральних речовин в збагаченому ними продукті харчування має бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту 30-50% середньої добової потреби в цих мікронутрієнтах при звичайному рівні споживання збагаченого продукту.

6. Кількість вітамінів і мінеральних речовин, що додатково вносяться, повинна бути розрахована з урахуванням їх можливого природного вмісту у вихідному продукті або сировині, а також втрат в процесі виробництва і зберігання з тим, щоб забезпечити зміст цих вітамінів і мінеральних речовин на рівні не нижче регламентованого протягом всього терміну придатності збагаченого продукту.

7. Регламентований вміст вітамінів і мінеральних речовин в продуктах повинен бути вказаний на індивідуальній упаковці цього продукту і суворо контролюватися як виробником, так і органами Державного нагляду.

Вітаміни

Вітаміни - це природні речовини, постійно присутні в організмі здорової людини.

Ліки потрібні тільки хворому для того, щоб одужати.

Вітаміни необхідні будь-якій здоровій людині, щоб не захворіти.

Ліки приймають курсами, тільки коли людина хвора.

Вітаміни необхідні людині постійно, протягом усього його життя, щоб не захворіти.

Вітаміни перетворюються в ліки, коли через їх нестачу виникають хвороби вітамінної недостатності - цинга, берібері, пелагра та ін

Харчові добавки. Під харчовими добавками розуміють групу речовин природного чи штучного походження, які використовуються для покращення технології отримання продуктів спеціалізованого призначення. До харчових добавок, як правило, не відносять з'єднання, котрі збільшують харчову цінність продуктів (вітаміни, мікроелементи і тд.). Не являються харчовими добавками і речовини, котрі забруднюють продукти, потрапляючи з навколишнього середовища.

Харчові добавки можуть бути внесені в продукт на різних етапах його виробництва, зберігання і транспортування з ціллю покращення та полегшення виробничого процесу, збільшення стійкості продукту до різних видів псування, зберігання структури і зовнішнього виду продукту. Харчові добавки можуть залишатися в продуктах повністю чи лише частково в незмінному вигляді чи у вигляді, речовин, які отримуються в результаті хімічної взаємодії добавок з компонентами харчових продуктів.

Більшість харчових добавок, як правило, не мають харчового призначення і являються біологічно інертними для організму. Однак відомо, що любе хімічне з'єднання чи речовина в окремих умовах може бути токсичним. Отже, харчова добавка тоді вважається безпечною, коли у ній відсутня гостра і хронічна токсичність, мутагенні, тератогенні і гонадотропні властивості. Тому до харчових добавок ставлять тверді потреби.

2. Класифікація харчових добавок:

E100-I182 Барвники - підсилюють або відновлюють колір продукту.

E200-I299 Консерванти - підвищують строк зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів, грибків, бактеріофагів, хімічні добавки, що стерилізують, при дозріванні вин.

E300-I399 Антиокислювачі - захищають від окислювання, наприклад, від прогоркання жирів і зміни кольору.

E400-I499 Стабілізатори - зберігають задану консистенцію. Згущувачі - підвищують в'язкість.

E500-I599 Емульгатори - створюють однорідну суміш фаз, що не змішують, (наприклад, води й олії).

E600-I699 Підсилювачі смаку й запаху.

E900-I999 Піногасники - попереджають або знижують утворення піни. У ці групи, а також у нову групу - E1000 - входять глазурувачі, підсоложувачі, розпушувачі й інші добавки. Цей вид добавок повністю заборонений в Україні

Біологічно активні добавки до їжі підрозділяються на нутрицевтики і парафармацевтики та еубіотики.

Еубіотиками (або пробіотиками) називають живі мікроорганізми, які відносяться до групи непатогенних бактерій, які населяють кишкову мікрофлору здорової людини. Вони формують захисний бар'єр на слизових оболонках, оберігають організм від впливу токсичних речовин, підтримують нормальну роботу імунної системи, виробляють вітамін К, фолієву кислоту, біотин. Нормальний баланс мікробіоценозу в кишечнику сприяє збереженню гарного самопочуття. При найменших змінах кількісного або якісного бактеріального складу виникає дисбіоз, що викликає різні захворювання.

Нутрицевтики - біологічно активні добавки до їжі, що застосовуються для корекції хімічного складу їжі людини, сенс застосування яких полягає в тому, щоб довести вміст природних есенціальних макро- і мікронутрієнтів до рівня їх змісту в добовому раціоні, відповідному фізіологічній потребі здорової людини в них. У зв'язку з тим, що нутрицевтики - джерела вітамінів, поліненасичених жирних кислот, макро- і мікроелементів, харчових волокон, інших відомих харчових речовин в більшій кількості випадків не потребують оцінки їх профілактичної ефективності в експерименті або в клінічних спостереженнях, оскільки при експертній оцінці рецептур цих продуктів, висновок про можливу їх ефективності експерт може будувати на основі загальновідомих літературних даних і обліку рекомендованих доз компонентів нутрицевтика в порівнянні з фізіологічною добовою потребою в них здорового людини.

Але, нутрицевтики піддаються повній схемі досліджень на визначення в них декларованих величин харчових речовин і показників безпеки у випадках коли функціональна роль нутрицевтиків направлена на:

- заповнення дефіциту есенціальних харчових речовин;
- зміни метаболізму речовин;

- підвищення неспецифічної резистентності організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища;
- імуномодулюючу дію;
- зв'язування і виведення ксенобіотиків;
- лікувальне харчування.

Кінцевою метою використання нутрицевтиків є покращення харчового статусу людини, зміцнення здоров'я та профілактика ряду захворювань.

ВАЖЛИВО! При проведенні оцінки безпечності та ефективності нутрицевтиків необхідно визначити частку (у відсотках) від добової потреби, яка забезпечується нутриентами, що входять до складу пропонованої біологічно активної добавки до їжі при рекомендованій дозі прийому. Етикетка маркується лише тими величинами, значення яких перевищують 5% (вітаміни і макро-і мікроелементи) або 2% (інші харчові речовини і енергетики).

Вміст вітамінів не повинен перевищувати добову потребу людини:

більш ніж в три рази для вітамінів А, Д, групи В, ніацину, фолієвої кислоти, пантотенової кислоти, біотину;

не більше ніж в 10 разів - для вітамінів Е і С з коригуванням на масу тіла.

Парафармацевтики – БАДи до їжі, що застосовуються для профілактики, допоміжної терапії та підтримки в фізіологічних межах функціональної активності органів і систем.

Добова доза парафармацевтика або, в разі композиції, добова доза діючої речовини парафармацевтика, не повинна перевищувати разову терапевтичну дозу, визначену при застосуванні цих речовин як лікарських засобів, за умови прийому БАД не менше двох разів на добу.

Завдання на практичне заняття :

1. Ознайомитись з чинними нормативними документами України щодо застосування ХД (наведені у списку рекомендованої літератури до даного практичного заняття)
2. Ознайомитись з теоретичним матеріалом щодо методів застосування ХД у виробництві харчових добавок, а також з використанням Інтернет ресурсів
3. Проаналізувати принцип класифікації ХД, скласти таблицю в яку внести приклади ХД (з кожного класу), які мають негативну /небезпечну дію на організм людини

4. Написати аналітичний звіт за схемою:

Назва практичного заняття

Зміст

Мета та завдання

Вступ із зазначенням що таке харчові добавки

1. Дати перелік НД (нормативні документи) якими регулюється використання ХД в Україні

2.Класифікація та коротка характеристика ХД

3.Яке значення мають харчові добавки у харчовій промисловості та для здоров'я людини

4.Заповнити **таблицю 1** (наведена нижче) стосовно класифікації та характеристики ХД та вказати добавки які мають негативну / небезпечну дію на організм людини

5. Зробити короткий висновок щодо використання ХД в харчових продуктах
Перелік літературних джерел

Таблиця 1

Класифікація та характеристика ХД (1 –ша строка таблиці - приклад заповнення)

Примітка: з кожного класу ХД описати 3- 5 небезпечних добавок

№ п/п	Класи добавок	Коротка характеристика	ХД, які мають негативну /небезпечну дію на організм людини	У яких продуктах використовуються
1.	E100-182 Барвники	Природні або синтетичні речовини, які додають до харчових продуктів з метою надання їм забарвлення	E133 - діамантовий синій, споживання може привести до гіперактивності, нудоти, кропивниці, безсоння. У високих концентраціях барвник осідає в нирках і на рівні лімфатичних судин. Допустима добова норма: 5 мг на кг маси тіла. E102 - тартразин Призводить до кропив'янки, алергічного риніту, астми, порушення зору і безсоння. Може служити канцерогенним мутагеном.	E133 використовується в якості барвника в харчовій промисловості для виробництва морозива, желатину, десертів, деяких солодошів, безалкогольних напоїв. E102 - використовується в кондитерських виробках і напоях жовтих кольорів: цукерки, торти, газовані напої, а також в консервованих овочах і фруктах, гірчиці, супах, йогуртах.

			барвник E102 може викликати проблеми з розумовим розвитком у дітей. Допустима добова норма: 7,5мг на кг маси тіла.	Тартразин - типова харчова отрута, який тим не менш дозволений до використання в харчовій промисловості.
	E200-299 Консерванти			
	E300-399 Антиокислювачі			
	E400-499 Стабілізатори			
	E500-599 Емульгатори			
	E600-699 Підсилювачі смаку й запаху			
	E900-999 Піногасники			
	E1000			

Вирішіть ситуаційні задачі (тема- вітаміни).

Ситуаційна задача 1

На продовольчому складі військового гарнізону тимчасово відсутня картопля і морква. Добова норма овочів, яка видана на обід: борщ (капуста 70 г, цибуля 20 г, буряк 30 г), салат з квашеної капусти (100 г) з цибулею (50 г). Перше блюдо видано відразу після приготування. Додатково кожен військовослужбовець отримує полівітамінний препарат з вмістом аскорбінової кислоти 25 мг. Нарма вмісту вітаміна С в 100 г: капуста 36,6 мг; цибуля 5 мг; буряк 8мг; квашена капуста 14,7 мг.

Завдання до ситуаційної задачі

- 1.Розрахуйте вміст вітаміну С в раціоні харчування військовослужбовця з урахуванням втрат вітаміну при кулінарній обробці продуктів і часу видачі готової їжі після її приготування.
- 2.Визначте кількість аскорбінової кислоти, яку необхідно ввести додатково в добовий раціон з урахуванням нормативу потреби вітаміні С.
3. Розрахуйте, яка кількість настою шипшини з вмістом аскорбінової кислоти 110 мг%, необхідно щодня видавати солдатам для покриття дефіциту добового надходження вітаміну С.
- 4.Укажіть фактори життєдіяльності військовослужбовців, що впливають на потребу в вітамінах.
- 5.Перечисліть симптоми, що виникають при дефіциті аскорбінової кислоти

Ситуаційна задача 2

. У добовому харчовому раціоні хлопчика 4-х років містяться: вітамін В₁ — 0,8 мг, вітамін В₂ — 1,0 мг, вітамін рр — 10 мг, вітамін С — 25 мг. Об'єктивно: дитина має середній фізичний розвиток. Проте мати вказує на швидку втомлюваність, кровотечу ясен при чищенні зубів. У ході медичного обстеження виявлені явища хейлозу, себореї та гемеролопії (час темної адаптації — 68 с.).

- *Оцініть наявні зрушення в стані здоров'я, поставте діагноз та вкажіть на лікувально-профілактичні заходи, які необхідно запровадити.*

Ситуаційна задача 3.

Спортсмени-спрінтери готуються до змагань. З харчовим раціоном юнаки отримують: ретинолу — 2 мг, каротину — 3 мг, тіаміну — 3 мг, рибофлавіну — 2 мг, аскорбінової кислоти — 100 мг.

- *Дайте гігієнічну оцінку щодо вітамінної забезпеченості спортсменів та у разі необхідності запропонуйте рекомендації лікувально-профілактичного змісту.*

Ситуаційна задача 4

Після вітамінізації киселю концентрація вітаміну С у напої складає 100 мг/л.

- *Якою повинна бути концентрація вітаміну С в даному випадку для того, щоб відповідати вимогам інструкції про проведення С-вітамінізації в лікувально-профілактичних закладах?*

Ситуаційна задача 5.

Результати медичного обстеження інженера-програміста 35 років наступні: довжина тіла — 176 см, маса тіла — 84 кг. Повсякденна діяльність визначається низьким рівнем рухової активності, яка складає в середньому 1,5-2,0 години протягом дня. Добові енерговитрати становлять 3000 ккал.

- *Збалансуйте харчування за основними харчовими речовинам.*

Ситуаційна задача 6

У добовому раціоні учня ПТУ 15 років міститься: вітамін В₁ — 2,0 мг, вітамін В₆ — 1,8 мг, вітамін В₂ — 0,8 мг, вітамін С — 40 мг, вітамін РР — 18 мг. Під час огляду встановлено: підліток середньої ваги, фізичний розвиток гармонійний, біологічний вік відповідає календарному, слизові оболонки та шкіра без змін. Часто хворіє гострими вірусно-респіраторними захворюваннями та катаральними ангінами, після яких спостерігаються численні крапкові крововиливи у місцях тертя одягу (манжети, гумки, пояси). Інколи у відповідь на незначну механічну травму виникає виражений крововилив. Харчування підлітка є не організованим, любить гамбургери, пепсі-колу та солодощі.

- *Дайте гігієнічну оцінку зрушенням у стані здоров'я підлітка, які мають місце, та поставте попередній діагноз.*

Ситуаційна задача 7

В ході проведення диспансеризації співпрацівників університету клінічний лаборант Н., жінка 50 років, пред'явила скарги на задишку при ходьбі. За останній рік маса тіла обстежуваної зросла на 10 кг. Довжина тіла жінки становить 159 см, маса тіла — 77 кг, спосіб життя — малорухливий, без фізичних навантажень. Приймає їжу регулярно: на сніданок — каші, кофе з вершками, бутерброди, на обід — чай з солодощами, вечерею — насичена, складається із гарячої страви, м'яса, картоплі, чаю з варенням та пиріжками.

- *Дайте гігієнічну оцінку харчування та поясніть, за якими показниками можна визначити його адекватність.*

Ситуаційна задача 8

В раціон школяра 15 років входить 300 г картоплі. Картопля дає 20% відходів.

- *Розрахуйте енергетичну цінність та кількість основних харчових речовин у картоплі. Яку частину добової потреби у вітаміні С школяр одержує з вказаною порцією картоплі?*

Примітка. Потребу у вітамінах визначають також за енерговитратами, з огляду на те, що на кожні 1000 ккал повинно надходити: аскорбінової кислоти – 25 мг, тіаміну – 0,6 мг, рибофлавіну – 0,7 мг, піридоксину – 0,7 мг, нікотинової кислоти – 6, 6 мг; ретинолу – 1 мг на добу, токоферолу – 15 мг/добу.

Додаток А.

Методика визначення вітамінної адекватності харчування

Клініко-фізіологічні показники вітамінної забезпеченості організму
Часткова вітамінна недостатність не характерна конкретними скаргами, що відносяться до якого-небудь одного вітаміну.

Більша частина скарг – загального характеру: слабкість, сонливість вдень, безсоння вночі, подразливість, буркотіння та невизначені болі в животі та інші.

У лікарській практиці велике значення має опитування людей відносно характеру їх харчування, змін у ньому останнім часом, а також огляд тіла, який повинен проводитися вдень.

Огляд починають з волосся голови, тьмяність і ламкість якого свідчить про білкову та вітамінну недостатність харчового раціону.

При гіповітамінозі В₂ (рибофлавін) чи В₆ (піридоксин) спостерігається підвищена сальність (себорея) обличчя із-за гіпертрофії сальних залоз, у першу чергу за вушними раковинами, на лобі, носо-губних складках, яка у подальшому розвитку гіповітамінозу змінюється атрофією сальних залоз, що проявляється злущенням епітелію, під яким при зшкрябуванні з'являються блискучі ділянки шкіри.

Досить специфічною ознакою гіповітамінозу В₂ є перикорнеальна ін'єкція судин склери очей, яку можна спостерігати за допомогою бінокулярної лупи чи щілинної лампи: на місці переходу рогівки у склеру внаслідок розростання судин утворюється віночок фіалково-блакитного кольору.

Цей симптом часто супроводжується кон'юнктивітом зі збільшенням ін'єкції судин від центру до периферії, на відміну від банальних кон'юнктивітів (ін'єкції судин – до центру).

При гіповітамінозах В₂, В₆, рідше РР (нікотинова кислота, ніацин) спостерігається хейлоз – слизова губ спочатку стає блідою, а потім в місці змикання губ, із-за мацерації епітелію та його злущення слизова стає

червоною. З'являються вертикальні тріщини губ, ангулярний стоматит – сірувато-жовті папулки в куточках рота, при їх мацерації з'являються тріщини, покриті жовтуватими шкуринками. При недостатчі цих вітамінів спостерігаються зміни з боку язика – розвивається гіпертрофічний глосіт: язик набухає, збільшується в об'ємі, по краях – почервоніння з відбитками зубів. Сосочки язика гіпертрофуються, спочатку на кінчику, а потім на бокових поверхнях і спинці. Можуть з'явитися глибокі борозни (“географічний язик”). У подальшому гіпертрофія сосочків змінюється десквамацією епітелію по всій поверхні, язик стає “лисим”, полірованим, гладеньким, яскраво-червоним, вогнево-полум'яним (особливо при гіповітамінозі РР) або з малиновим відтінком (при гіповітамінозі В₂).

При гіповітамінозі А (ретинол) спостерігаються: гіперкератоз – збільшене ороговіння епідермісу на ліктях, колінних суглобах. Шкіра покривається сіткою мілких подовжніх і поперечних тріщин мозаїчного вигляду; фолікулярний гіперкератоз – на шкірі сідниць, стегон, литок, розгинальних поверхонь рук в області волосяних фолікул підсилене ороговіння епітелію, шкіра стає шорсткуватою, “гусячою”, “колючою”.

При зшкрябуванні епітелію з'являються жовтуваті плями (на відміну від гіповітамінозу С, при якому у цьому випадку з'являється синя пляма крововиливу).

При гіповітамінозі С (аскорбінова кислота), Р (тіофлавоноїди) спостерігається швидко наступаюча стомленість, блідість шкіри, ціаноз видимих слизових оболонок, кистей рук, стоп ніг, набряклість і розпушення ясен, біля краю різців на слизовій оболонці ясен з'являються невеличкі ізольовані червоні островці. Зливаючись, вони утворюють кайму біля зубного краю ясен. Ця кайма, яскраво-червона спочатку, у подальшому стає синюшною, міжзубні сосочки набухають, слизова оболонка стає червоною, розпушеною, легко ранимою – від зубної щітки, черствого хліба. У більш виражених випадках спостерігається спонтанна кровоточивість ясен, яку, правда, слід диференціювати від пародонтозу.

При різко вираженому дефіциті вітаміну С в харчовому раціоні розвивається клінічна картина цинги: до описаних вище симптомів гіповітамінозу приєднуються сильне схуднення, ревматоїдні болі у м'язах, суглобах, особливо під час руху, ознаки малокрів'я (задишка, тахікардія), синюшна кайма на яснах, їх спонтанна кровоточивість. У подальшому ясна загнивають, з'являється гнійний запах з рота, зуби розхитуються і починають випадати. З'являються спонтанні крововиливи у шкірі, м'язах, суглобах та всіх внутрішніх органах і тканинах. Легко нашаровується вторинна інфекція.

Дефіцит вітаміну В₁ (тіаміну) проявляється у сильній стомлюваності, особливо при ходьбі, болючості м'язів литок, парестезіях, втраті апетиту, закрепі, задишці, тахікардії тощо.

Дефіцит у раціоні вітаміну Д (кальціферолу) та ультрафіолетової радіації сонця (роботи в шахтах, метро, закритих приміщеннях, особливо взимку) проявляється в подразливості, слабкості, пітливості, болях у м'язах,

крихкості зубів, кісток (часті переломи), у дітей – затримка розвитку зубів, схильність до захворювання дихальних шляхів. При авітамінозі Д розвивається рахіт. Недостатність вітаміну В₁₂ (ціанкобаламіну) може спричинитися до розвитку мегалобластичної гіперхромної анемії, об'єктивно спочатку з'являється блідість слизових оболонок, кон'юнктив, сухість у роті, яскравість язика, зниження апетиту, пронос, поліневрити.

Функціональні проби визначення гіповітамінозу С

Визначення резистентності капілярів.

Виконується за допомогою приладу Несторова або вакуумного ртутного манометра Матуссіса (мал. 24.1) з міліметровою шкалою і приєднаних до нього за допомогою гумової трубки лійки з внутрішнім діаметром 15,8 мм та груші (зі зворотним клапаном) або шприца Жане для відсмоктування повітря. Край лійки змащують вазеліном і розташовують на внутрішній поверхні передпліччя на 1,5-2 см нижче ліктьової ямки людини, яку обстежують. Створюють від'ємний тиск 200 мм рт.ст. і утримують його на протязі 2 хвилин. Кількість петехій підраховують через лупу, притиснувши до місця дослідження предметне скло (при цьому шкіра блідне і краще видно петехії). Результати проби оцінюють згідно таблиці:

Кількість петехій	Ступінь зниження міцності капілярів	Вираженість гіповітамінозу С
До 15	I	Відсутній
15-30	II	Передгіповітаміноз
>30	III	Гіпо- та авітаміноз

Язикова проба з реактивом Тільманса.

Готується 0,06% розчин реактиву Тільманса (2,6-діхлорфенол-індофенол, синього кольору). На середину язика за допомогою мікропіпетки на 0,1 мл з наконечником з ін'єкційної голки діаметром 0,2 мм наносять 0,007 мл розчину реактиву (крапля з просяне зерно) і за допомогою секундоміра визначають час його знебарвлення. При відсутності С-гіповітамінозу реактив Тільманса знебарвлюється за 22-23 секунди. Язикову пробу доцільно проводити натще за годину до їди.

Внутрішньошкіряна проба з реактивом Тільманса.

Розчин реактиву названої концентрації стерилізують кип'ятінням. Одноразовим шприцом з тонкою ін'єкційною голкою вводять внутрішньошкірно невелику кількість реактиву до створення папули розміром з просяне зернятко. Час знебарвлення реактиву при відсутності гіповітамінозу С не перевищує 5 хвилин.

Визначення аскорбінової кислоти в годинній кількості вранішньої сечі за Железняковою: вранці, натще, рекомендують звільнитися від нічної сечі,

відмічають кількість годин до наступного сечовиділення, об'єм сечі перераховують на одну годину і в цьому об'ємі хімічним методом визначають вміст аскорбінової кислоти.

Оцінка: якщо за 1 годину виділяється 0,8 мг – насиченість організму вітаміном С достатня; 0,4-0,79 мг – задовільна; 0,39 мг і менше – недостатня.

Визначення темної адаптації як ознаки гіповітамінозів А, В2

Найбільш раннім симптомом гіповітамінозу А і, частково, В₂ є гемералопія – порушення темної адаптації та відчуття кольорів, в першу чергу жовтого, обумовлене збідненням паличок сітківки ока зоровим пурпуром, в утворенні якого приймає участь вітамін А.

Для визначення темної адаптації використовують спеціальні прилади – адаптометри, серед яких найбільш вживані адаптометр Кравкова-Вишневського. Адаптометр являє собою прямокутну або кулеподібну камеру з зашореними отворами для зору досліджуваного, білим забарвленням внутрішньої поверхні та забарвленими у різні кольори фігурами (квадрати, хрести, круги тощо).

Адаптометрія основана на визначенні часу, необхідного зоровому аналізаторові для виконання своєї функції при переході від високого рівня освітленості (яке забезпечується вмиканням на 2 хвилини спеціальної лампи і закриттям кольорових фігур спеціальним білим екраном) до низького (сутінкового). Для цього освітлювальна лампа вимикається, а білий екран в адаптометрі відводиться вбік, відкриваючи кольорові фігури. При цьому включається секундомір.

Піддослідному пропонується фіксувати зір на червоній точці, яка світиться у верхньому секторі адаптометра, і сповіщати, коли він побачить ту чи іншу кольорову фігуру. Особи з нормальним сутінковим зором бачать кольорову фігуру не пізніше 50-55 сек. (84% людей бачать фігуру навіть через 35-36 сек.). Збільшення цього терміну свідчить про наявність гемералопії, а значить – гіповітамінозу А.

Профілактика гіповітамінозів досягається збагаченням раціону відповідними продуктами – носіями вітамінів або використанням вітамінних препаратів натурального походження та синтетичних, а щодо гіповітамінозу Д – перебування під відкритим сонцем або використанням штучного ультрафіолетового опромінення тіла.

Перелік біохімічних та гематологічних тестів, які застосовують при вивченні харчового статусу та адекватності і повноцінності харчування (обов'язкова програма)

Показники	Концентрація в нормі (в системі СІ)
Глюкоза у крові	3,89 – 6,1 ммоль/л
у сечі	0,72 ммоль/добу

Показники	Концентрація в нормі (в системі СІ)
Загальний білок у сироватці крові	60 – 78 г/л
Альбумін	0,494 – 0,86 ммоль/л
Тригліцериди	0,59 – 1,77 ммоль/л
Активність лужної фосфатази	0,5 – 1,3 ммоль/(год·л)
Вітамін С у крові	34,1 – 90,9 мкмоль/л
у сечі	113,5 – 170,3 мкмоль/добу
Вітамін В ₂ у сечі	0,82 – 2,73 мкмоль/добу
Вітамін А у сироватці	0,52 – 2,09 ммоль/л
Тонкий мазок крові (формула крові)	
Додаткові методи досліджень	
Загальний азот у добовій сечі	423,4 – 1213 ммоль/добу
Сечовина у добовій сечі	333 – 583 ммоль/добу
Креатин у добовій сечі	0,0 – 0,314 ммоль/добу - чоловіки 7,1 – 15,9 ммоль/добу – жінки
Кретин крові	53 – 106,1 мкмоль/л
Гематокрит	40 – 48 % - чоловіки 36 – 42 % - жінки
Загальний холестерин у сироватці крові	2,97 – 8,79 ммоль/л
Фракції холестерину	2,97 – 8,79 ммоль/л
Піровиноградна кислота у крові	0,034 – 0,102 ммоль/л
Молочна кислота у крові	0,33 – 2,22 ммоль/л
Кетонові тіла у сечі	861 мкмоль/добу
Неорганічний фосфор у сироватці крові	0,65 – 1,29 ммоль/л
Кальцій у сироватці крові	1,03 – 1,27 ммоль/л
Залізо у сироватці крові	11,6 – 31,3 мкмоль/л

Показники	Концентрація в нормі (в системі СІ)
Гемоглобін крові	1,86 – 2,79 ммоль/л
Піридоксин – по вмісту у сечі N-метилнікотинаміду	51,1 – 87,6 мкмоль/добу

Рекомендована література.

1. Наказ МОЗ України від 23.07.1996 №222 «Про затвердження Санітарних правил і норм по застосуванню харчових добавок» (зі змінами щодо втрати чинності додатку 1).
2. Наказ МОЗ України від 19.12.2013 №1114 «Про затвердження Гігієнічних вимог до дієтичних добавок»;
3. ХАРЧОВІ ДОБАВКИ. Фармацевтична енциклопедія.
[https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/173/xarchovi-dobavki\](https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/173/xarchovi-dobavki)
4. <https://bogolybu.com.ua/ua/article/naibilsh-nebezpechni-barvnyky/>
5. Список особливо шкідливих харчових добавок Е за інформацією МОЗ https://rav.com.ua/ua/useful_know/clauses/food/dobav_ua/
6. Повний список дозволених, недозволених, заборонених і небезпечних харчових добавок
https://rav.com.ua/ua/useful_know/clauses/food/dobav_ua/