

# **ХАРЧУВАННЯ ТА ОБМІН РЕЧОВИН: ОСОБЛИВОСТІ В ДИТЯЧОМУ ВІЦІ**

*Навчальний посібник  
для самостійної роботи слухачів  
циклів тематичного удосконалення,  
спеціалізації, стажування*

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**Харківський національний медичний університет**

# **ХАРЧУВАННЯ ТА ОБМІН РЕЧОВИН: ОСОБЛИВОСТІ В ДИТЯЧОМУ ВІЦІ**

*Навчальний посібник  
для самостійної роботи слухачів  
циклів тематичного удосконалення,  
спеціалізації, стажування*

**Харків  
ХНМУ  
2024**

УДК 613.22+612.015.3  
X22

Затверджено Вченою радою ХНМУ.  
Протокол № 11 від 19.09.2024.

### **Авторський колектив**

Клименко Т. М., Павленко Н. В., Белоусова О. Ю., Бабаджанян О. М.,  
Шутова О. В., Волошина Л. Г., Солодовниченко І. Г., Ганзій О. Б.

### **Рецензенти:**

*О. М. Горленко* – д-р мед. наук, проф. (Ужгород. нац. ун-т).  
*Н. С. Шевченко* – д-р мед. наук, проф. (ХНУ ім. В. Н. Каразіна).

X22 Харчування та обмін речовин: особливості в дитячому віці :  
навч. посіб. для самост. роботи слухачів циклів тематичного  
удосконалення, спеціалізації, стажування / Т. М. Клименко,  
Н. В. Павленко, О. Ю. Белоусова та ін. Харків : ХНМУ, 2024. 52 с.

Навчальний посібник з харчування та обміну речовин присвячений актуальному стану цих процесів у дитячому віці, особливостям здорової та хворої дитини. Викладений матеріал передбачає структуроване подання інформації за окремими темами, що базуються на міжнародних та національних рекомендаціях щодо харчування та обміну речовин у дітей. Крім того, надані питання для первинного контролю знань та тестові питання для заключного контролю згідно з вимогами навчальної програми.

Навчальний посібник призначений для слухачів циклів удосконалення, лікарів-педіатрів, лікарів загальної практики – сімейної медицини, дитячих гастроентерологів, лікарів-інтернів, лікарів педіатричних спеціальностей.

УДК 613.22+612.015.3

© Харківський національний  
медичний університет, 2024  
© Клименко Т. М., Павленко Н. В.,  
Белоусова О. Ю., Бабаджанян О. М.,  
Шутова О. В., Волошина Л. Г.,  
Солодовниченко І. Г., Ганзій О. Б., 2024

## ВСТУП

Формування здорової дитини неможливе без раціонального харчування та правильного функціонування обміну речовин. Здорове харчування має бути невід'ємною частиною повсякденного життя, що сприяє фізіологічному, психічному, розумовому розвитку та соціальному благополуччю дитини.

Для забезпечення оптимального харчування дітей необхідно дотримуватись важливих принципів, і перш за все збалансованості, завдяки яким забезпечення нормальної життєдіяльності організму можливе тільки за умови якісної адекватності надходження основних харчових інгредієнтів відповідно до фізіологічних потреб, тобто дотримання належного співвідношення між незамінними складовими їжі, кожна з яких в обміні речовин відіграє специфічну роль.

Найбільш чутливими до порушень харчування є діти раннього віку. У разі кількісного чи якісного голодування, особливо через нестачу в організмі повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, зменшується маса мозку внаслідок малої кількості клітинних елементів, знижується вміст нуклеїнових кислот, мієліну, затримуються формування гуморальних і клітинних імунологічних реакцій, порушуються становлення і взаємодія ендокринних функцій, сповільнюється фізичний розвиток. Усе це проявляється слабкою пам'яттю, незадовільною здатністю до навчання, виникненням вторинного імунодефіциту, ендокринопатії.

У звіті Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ 2023) зауважено, що стан здоров'я населення залежить на 30 % від способу харчування, тому експерти ВООЗ радять дуже зважено підходити до формування повсякденного раціону, дотримуючись принципів раціонального та збалансованого харчування.

Основні етапи обміну речовин у дітей з моменту народження до формування дорослого організму мають ряд своїх особливостей. При цьому міняються кількісні характеристики, відбувається якісна перебудова обмінних процесів. У дітей на відміну від дорослих значна частина енергії витрачається на ріст і пластичні процеси, які є найактивнішими у новонароджених і дітей раннього віку.

Розлади харчування та порушення обміну речовин у дітей і підлітків призводять до каскаду різних патологічних порушень, формуванню багатьох хронічних захворювань, поліморбідної патології на тлі метаболічних розладів. Це є актуальною проблемою сучасної педіатрії внаслідок широкої поширеності даної патології, поліморфізму та неспецифічності клінічних проявів, труднощів діагностики, а також негативного впливу на якість життя, ризику формування ряду хронічних захворювань. У кожній третій дитини в Україні виявляються різноманітні порушення харчування і обміну речовин, що потребує обізнаності лікарів з цього питання та можливості своєчасної корекції.

Із урахуванням сучасних концепцій та національних стандартів, які мають допомагати лікареві у повсякденній роботі, й написано навчальний посібник. Він базується як на міжнародних та національних рекомендаціях щодо харчування та обміну речовин у дітей, так і на досвіді співробітників кафедри педіатрії № 3 та неонатології (попередньо кафедра педіатричної гастроентерології та нутриціології ХМАПО) Харківського національного медичного університету.

Навчальний посібник призначений для слухачів циклів тематичного удосконалення, лікарів-педіатрів, лікарів загальної практики – сімейної медицини, дитячих гастроентерологів, лікарів-інтернів, лікарів педіатричних спеціальностей.

## ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Яке визначення щодо раціонального харчування у дітей та підлітків?  
[4, 5, 11, 22]
2. На яких принципах формується раціональне харчування дітей?  
[1, 2, 11, 23]
3. Що вам відомо про сучасну концепцію збалансованого харчування?  
[4, 5, 11, 19]
4. Які особливості харчування дітей першого року життя?  
[2, 5, 10]
5. Як формується харчування дітей від 12 міс до 3 років?  
[2, 3, 5, 10, 19]
6. Які основні принципи формування навичок здорового харчування дитини?  
[11, 14, 23]
7. Якими є особливості обміну речовин у дітей різних вікових періодів?  
[2, 9, 14]
8. Чим відрізняється загальний обмін речовин у дітей від такого у дорослих?  
[2, 4, 8, 21]
9. Скільки енергії необхідно дитині в різні періоди життя?  
[1, 4, 15, 19]
10. Особливості обміну білків, ліпідів, вуглеводів. Як правильно регулювати харчуванням? [2, 6, 11, 21]
11. Яка добова потреба в рідині у дітей різних вікових періодів?  
[2, 8, 11]
12. Які основні прояви залізодефіцитних станів у дітей вам відомі?  
[1, 4, 9, 21]
13. Якою має бути тактика сімейного лікаря чи педіатра при виявленні нестачі чи дефіциту основних вітамінів? [4, 9, 23, 24]

## **СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ**

Харчування є могутнім чинником впливу навколишнього середовища на дитячий організм. Воно позначається не тільки на фізичному розвитку, але й на здатності до адаптивних реакцій, стані імунної системи, нервово-психічного розвитку.

Здорове харчування має бути невід'ємною частиною повсякденного життя, що сприяє фізіологічному, психічному розвитку і соціальному благополуччю дитини. Особливо важливою є роль харчування в дитячому віці, коли в організмі найбільш інтенсивно протікають процеси росту та розвитку, формуються та дозрівають більшість органів та систем, удосконалюються їхні функції.

Для дитячого організму на відміну від дорослого характерними є висока енергія росту, становлення центральної нервової системи, розвиток вищої нервової діяльності. В дитячому віці у зв'язку з ще незакінченим формуванням органів травлення особливо легко виникають порушення в їх діяльності. Діти гостро реагують на нестачу чи надлишок тих чи інших харчових речовин, при цьому у них дуже легко виникають порушення фізичного розвитку, страждає діяльність багатьох органів та систем, слабшає природний та набутий імунітет. При цьому порушення, які виникають внаслідок неправильного харчування, не завжди компенсуються після переходу на збалансований раціон.

Ефективне чи неефективне харчування, регулярне чи нерегулярне, збалансоване чи незбалансоване – усі ці характеристики мають коріння в родинних установах, особливо в дитячому віці. Від того, яка система харчування організована в родинному колі, здебільшого залежить, як надалі самостійно організовуватиме дитина свій режим харчування в старшому віці. Тому, у першу чергу, важливу роль у формуванні здорового способу життя та здорового харчування дитини відіграє власний приклад її батьків.

Згідно із Законом України «Про дитинство», родина є природним середовищем для фізичного, духовного, інтелектуального, культурного, соціального розвитку дитини, її матеріального забезпечення і несе відповідальність за створення належних умов для цього. Особливості способу та стилю життя родини, існуючі в ній традиції щодо дотримання принципів здорового способу життя належать до дієвих чинників, що значною мірою впливають на формування дитячого здоров'я та закладають певні вимоги до дотримання здорового способу життя у зрілому віці. Саме в родині формується розуміння значення фізичної активності, раціонального харчування, дотримання режиму дня,

виробляється імунітет проти шкідливих звичок, відбувається залучення дітей до загартовування та вироблення у них ставлення до здоров'я свого та інших як найвищої цінності. Смакові переваги, дієта та режим харчування становлять поняття «харчова поведінка», що залежить від культурних, соціальних, сімейних, біологічних факторів.

Одночасно не можна недооцінювати вплив на розвиток дітей та їхнє здоров'я надмірного харчування в перші місяці й роки життя. З'ясовано, що раннє дитинство, особливо перші тижні життя, є критичним періодом, коли відбувається основне кількісне формування жирової тканини, її клітинних елементів. У разі надмірної кількості їжі маса адипоцитів у жировій тканині збільшується в 4–5 разів, що стає основою для подальшого розвитку стійкого ожиріння. Це має вже соціальне значення, бо збільшення маси тіла на 10 % понад норму супроводжується зростанням смертності на 20 %. Ожиріння є чинником ризику раннього розвитку атеросклерозу, діабету, порушення функцій серцево-судинної і травної систем, опорно-рухового апарату, статевого дозрівання і психічних змін.

Експерти ВООЗ вважають, що стан здоров'я населення залежить на 30 % від способу харчування, тому слід ретельно підходити до формування повсякденного набору харчових продуктів, а також пам'ятати, що харчування має бути раціональним та збалансованим.

### **Принципи раціонального харчування дітей**

Раціональне харчування – це харчування, що забезпечує зростання, нормальний розвиток і життєдіяльність людини, сприяє поліпшенню його здоров'я і профілактиці захворювань.

Раціональне харчування будується на таких принципах:

- кількісна повноцінність – відповідність енергетичної цінності раціону дитини енерговитратам організму;
- якісна повноцінність – збагачення харчового раціону всіма нутрієнтами, що необхідні для пластичних цілей та регуляції фізіологічних функцій;
- збалансованість харчового раціону за вмістом нутрієнтів;
- оптимальність – дотримання режиму харчування;
- адекватність – відповідність хімічного складу їжі, її засвоєння та перетравлювання метаболічним процесам дитини;
- задоволення;
- безпечність.

Таким чином, оптимальним для життя дитини слід вважати тільки таке харчування, завдяки якому будуть забезпечені гармонійний розвиток, мінімальна захворюваність, висока фізична і розумова працездатність. При цьому зовсім не обов'язково домагатися інтенсивного збільшення маси і довжини тіла – кожна дитина розвивається своєрідно.

## Принципи збалансованого харчування дітей

Оптимальне вигодовування дітей ґрунтується на принципах збалансованості, згідно з якими забезпечення нормальної життєдіяльності організму можливе тільки за умови надходження основних харчових інгредієнтів відповідно до фізіологічних потреб дитини, дотримання належного співвідношення між незамінними складовими їжі, кожна з яких в обміні речовин відіграє специфічну роль (якісна адекватність). Крім цього, принцип збалансованості – це відповідність хімічної структури їжі ферментним взаємовідношенням в організмі. Інакше кажучи, адекватним певному віку може бути тільки той продукт, який достатньою мірою за кількісними та якісними характеристиками відповідає обміну речовин і тій організації ферментних процесів, яка лежить в його основі.

Кожен організм суворо потребує певної кількості харчових речовин, які повинні поступати в певних пропорціях.

**Білки** є основним будівельним матеріалом організму, джерелом синтезу гормонів, ферментів, вітамінів, антитіл.

**Жири** володіють не лише енергетичною, але і пластичною цінністю завдяки вмісту в них жиророзчинних вітамінів, жирних кислот, фосфоліпідів.

**Вуглеводи** – основний паливний матеріал для життєдіяльності організму. До розряду вуглеводів відносяться харчові волокна (клітковина), що відіграють важливу роль в процесі переварювання і засвоєння їжі. Останніми роками харчовим волокнам приділяється велика увага як засобу профілактики ряду хронічних захворювань, таких як атеросклероз і онкологічні захворювання. Важливе значення для правильного обміну речовин і забезпечення функціонування організму мають мінеральні речовини і вітаміни.

Якісна адекватність харчування визначається вмістом у харчових продуктах незамінних речовин, до яких належать незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні солі. Це ті складові їжі, які не синтезуються в організмі з інших речовин, не депонуються, і тому їх дефіцит у продуктах не може бути компенсований за рахунок запасів організму і досить швидко виявляється клінічно. Водночас незамінні речовини відіграють в організмі важливу роль як пластичний матеріал, як каталізатори або матеріал для синтезу ферментів, як структурні елементи мітохондрій і клітинних мембран.

Згідно з принципами збалансованого харчування, забезпеченість основними харчовими речовинами передбачає надходження білків, жирів, вуглеводів в організмі в строгому співвідношенні. Формула збалансованого харчування – це інтегральна характеристика потреб у різних інгредієнтах їжі, яка розрахована на оптимальне засвоєння, адекватну взаємодію між різними складовими їжі та їхню найбільшу метаболічну активність.

## ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ

Згідно з Наказом МОЗ України від 03.09.2017 № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» добова потреба дітей першого року життя в основних харчових інгредієнтах та енергії наведена в *табл. 1–3*.

Таблиця 1

### Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Вікова група, місяці (міс)	Стать	Енергія, кал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Загальна кількість	Тваринні		
0–3*	Хлопчики та дівчатка	120	2,2	2,2	6,5	13
4–6*	Хлопчики та дівчатка	115	2,6	2,5	6,0	13
7–12*	Хлопчики та дівчатка	110	2,9	2,3	5,5	13

\* Для дітей 0–12 міс життя потребу наведено з розрахунку на 1 кг маси тіла.

Таблиця 2

### Добова потреба дитячого населення у мінеральних речовинах

Вікова група, місяці (міс)	Мінеральні речовини								
	Кальцій, мг	Фосфор, мг	Магній, мг	Залізо, мг	Цинк, мг	Йод, мкг	Селен, мкг	Фтор, мкг	Мідь, мг
0–3*	400	300	50	4	3	90	17	1,0	0,3–0,5
4–6*	500	400	60	7	4	90	17	1,0	0,3–0,5
7–12*	600	500	70	10	7	90	17	1,0	0,3–0,5

\* Для дітей 0–12 міс життя потребу наведено з розрахунку на 1 кг маси тіла.

Таблиця 3

### Добова потреба дитячого населення у вітамінах

Вікова група, місяці (міс)	А, мкг РЕ	Біотин, мкг	Пантотенова кислота, мг	Д, мкг	Е, мкг ТЕ	К, мкг	С, мг	В1 (тіамін), мг	В2 (рибофлавін), мг	РР, мкг НЕ	В6, мг	В12, мкг	Фолат, мкг
0–3	400	5	1,7	8	3	5	30	0,3	0,4	5	0,4	0,5	25
4–6	400	5	1,7	10	4	8	35	0,4	0,5	6	0,5	0,5	40
7–12	500	6	1,8	10	5	10	40	0,5	0,6	7	0,6	0,6	60

У дітей 1-го року життя розрізняють три види вигодовування: грудне (природне), змішане (догодовування) і штучне.

Найкращим видом вигодовування дитини віком до 6 міс є виключно грудне вигодовування. Згідно з Наказом МОЗ України № 149 від 20.03.2008 року «Клінічний протокол медичного догляду за здоровою дитиною віком до 3-х років»: «Материнське молоко – єдиний ідеальний продукт харчування для забезпечення гармонійного розвитку дитини перших 6 місяців життя. Воно містить не тільки всі необхідні для дитини поживні речовини в ідеально збалансованому співвідношенні, але й комплекс захисних факторів та біологічно активних речовин».

Переведення новонародженого або грудної дитини (у віці до 5–6 міс) на штучне вигодовування повинно бути суворо обґрунтованим і виконуватись лише за призначенням лікаря. Показаннями для нього можуть бути повна відсутність молока у матері або існування у матері або дитини медичних протипоказань (тимчасових чи постійних) до природного вигодовування.

Показаннями до повної відмови від грудного вигодовування можуть стати лише коли вичерпані всі можливості підтримки лактації або існуючі медичні заборони годування грудьми (наприклад, відкрита форма туберкульозу, ВІЛ-інфекція у матері або стійка первинна агалактія – відсутність грудного молока). Проте є також показання до тимчасового утримання від грудного молока: інфекційні захворювання або неінфекційна патологія, що вимагає прийому лікарських препаратів, здатних, проникнувши в молоко матері, нашкодити малюкові.

З метою відстрочення раннього та занадто швидкого переходу дітей на штучне вигодовування рекомендовано хоча б частково використовувати донорське молоко. Це допомагає уникнути цілого ряду можливих ускладнень, пов'язаних із різкою зміною характеру харчування дитини.

Причиною переведення дитини на змішане або штучне вигодовування може стати недокорм, який можна визначити за наступними ознаками:

- зміна поведінки дитини – неспокій, плач, дитина вимагає їсти через короткі інтервали після годування грудьми;
- зниження частоти і об'єму сечовипускання – менше 10–15 разів на добу в I півріччі життя, менше 6–10 разів – в II півріччі;
- зміна частоти та характеру випорожнення у дитини – 1 раз на добу або через 1–2 доби, скудне, інтенсивного жовтого або зеленуватого кольору;
- недостатня інтенсивність або затримка прибавки маси тіла;
- зменшення товщини підшкірно-жирового покриву на животі, потім – на кінцівках;
- поява ознак анемії (залізо- та білководефіцитної);
- зміна кольору шкіри та слизових оболонок (блідість), сухість волосся.

Якщо є підозра, що в матері недостатньо молока, то проводять контроль його кількості, зважаючи дитину до і після годування груддю. При недостатній кількості молока у матері та неефективності заходів профілактики гіпогалактії і стимуляції лактації дитину переводять на змішане вигодовування. Цей спосіб, який передбачає поєднання і чергування годувань груддю матері з годуванням молочною сумішшю, є *докормом*.

Існує кілька основних правил, яких необхідно дотримуватись при змішаному вигодовуванні:

- докорм молочною сумішшю потрібно давати тільки після годування грудьми, щоб дитина не відмовилась від грудного молока, вгамувавши голод солодшою молочною сумішшю;
- у разі різкого зменшення кількості грудного молока докорм дають не відразу в повній кількості, а дрібними порціями;

- залежно від кількості молока у матері докорм дають після кожного годування грудьми або кількох годувань;
- з приводу використання сосок, які є невід'ємним атрибутом штучного вигодовування, ВООЗ пропонує як альтернативу – найшвидший перехід на вигодовування з чашки або ложки; тому, якщо докорм невеликий за об'ємом, його краще давати чайною ложечкою, бо діти, що отримують їжу із пляшечки, без особливих зусиль починають менш охоче смоктати груди, що сприяє посиленню гіпогалакції, а потім і повній відмові від грудей;
- якщо молочну суміш дають через соску, суворо стежити за її якістю і величиною отвору в ній;
- молочна суміш для докорму не повинна бути занадто холодною або гарячою (адаптувати до температури 37 °С безпосередньо перед годуванням);
- навіть при невеликій кількості грудного молока у матері добре було б якомога довше зберігати його в раціоні дитини.

Для успішного проведення змішаного та штучного вигодовування треба використовувати лише адаптовані молочні суміші промислового виробництва, тобто спеціальні продукти, що наближені за харчовою та енергетичною цінністю до жіночого молока і відповідають віковим та функціональним особливостям і потребам зростаючого дитячого організму. У перші чотири місяці життя перевага надається високоадаптованим сумішам.

Для розрахунків потрібно використовувати інформацію про енергетичну та харчову цінність, яка визначається у написі на етикетці продуктів дитячого харчування.

Для попередження різних відхилень у розвитку дитини та своєчасної корекції раціону змішане і штучне вигодовування повинно проводитися під суворим наглядом лікаря.

При змішаному вигодовуванні (як і при природному) зберігається вільний режим харчування, що встановлюється суворо індивідуально на підставі харчової поведінки дитини з перших днів після її народження.

При штучному вигодовуванні у перші 3–4 міс життя дітей рекомендується годувати 6 разів на добу (через 3,5 год) з 6-годинною перервою вночі. Для недоношених та послаблених дітей може бути встановлено 7-разовий режим годування (через 3 год) з перервою 6 год вночі. З моменту введення прикорму діти переводяться на 5-разове харчування.

У дітей зі зниженим апетитом недостатньою прибавкою маси у тих, що часто хворіють, режим годування визначається індивідуально. Наприкінці першого року життя діти, які добре розвиваються, можуть бути переведені на 4-разове харчування.

Питання про зміну режиму харчування повинно вирішуватися індивідуально і бути під контролем лікаря.

## ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ У ВІЦІ ВІД 12 МІСЯЦІВ ДО 6 РОКІВ

Харчування дітей раннього віку (від 1 до 3 років) є перехідним етапом особливостей вигодовування новонароджених з поступовим наближенням до раціону харчування дорослої людини, але бажано з малечку привчати до простої правильної їжі та здорового способу харчування.

У дітей після першого року життя значно зростає активність травних соків, розвиваються смакове сприйняття та жувальний апарат, з'являються зуби, покращуються процеси травлення і засвоєння їжі. Все це дозволяє більш урізноманітнювати харчування дитини й за складом, й за кулінарною обробкою, включати до раціону їжу, що потребує пережовування.

Для того, щоб перехід дитини на «загальний стіл» був поступовим і не чинив негативного впливу на стан її здоров'я, існує ряд спеціальних продуктів для дітей від 1 до 3 років. Ці продукти додатково збагачені вітамінами, мінеральними речовинами та багатьма іншими біологічно активними компонентами з урахуванням фізіологічних потреб дітей даного віку.

Раціон дитини віком 1–3 років повинен бути таким:

- молочні продукти щоденно (модифіковане молоко, призначене для дітей після року, маслянка, кефір або йогурт для дітей від 24 міс життя зі зниженим вмістом жирів);
- випічку і продукти з цільного зерна злакових культур щоденно;
- овочі (у тому числі бобові культури) і фрукти щоденно;
- пісне червоне м'ясо не більше 2–3 разів на тиждень, курячі яйця – в ті дні, коли не вживається м'ясо;
- м'ясо птиці 2–3 рази на тиждень, завжди без шкіри;
- рибу 1–3 рази на тиждень;
- їжу, приготовану з рослинними жирами (вживання жирів тваринного походження варто обмежити);
- страви і продукти з обмеженим вмістом солі;
- чисту воду (обмеження солодких напоїв);
- **не вживати міцний чай, каву, оскільки ці напої містять збуджувальні речовини, зменшують усмоктування заліза.**

Діти дошкільного віку здебільшого відвідують дитячі дошкільні заклади, тому організація збалансованого і раціонального харчування є важливою задачею цих закладів у забезпеченні здоров'я і гармонійного розвитку.

Згідно з «Постановою КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» в *табл. 5* наведена орієнтовна енергетична та поживна цінність їжі для дітей від 12 міс до 6 років.

Таблиця 5

**Орієнтовна енергетична та поживна цінність їжі  
для дітей від 12 міс до 6 років**

Вікова група, роки	Стать	Енергія ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Загальна кількість	Тваринні		
1–3	Хлопчики та дівчатка	1 385	53	37	44	194
4–6	Хлопчики та дівчатка	1 700	58	41	56	240

Згідно з Наказом МОЗ України від 03.09.2017 № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» в табл. 6, 7 та 8 наведена добова потреба дітей раннього та дошкільного віку, а саме від 12 міс до 6 років, в білках, жирах, вуглеводах, мінеральних речовинах, вітамінах та енергії.

Таблиця 6

**Добова потреба дитячого населення в білках, жирах,  
вуглеводах та енергії від 12 міс до 6 років**

Вікова група, роки	Стать	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Загальна кількість	Тваринні		
1–3	Хлопчики та дівчатка	1 385	53	37	44	194
4–6	Хлопчики та дівчатка	1 700	58	41	56	240

Таблиця 7

**Добова потреба дитячого населення у мінеральних речовинах**

Вікова група, роки	Мінеральні речовини								
	Кальцій, мг	Фосфор, мг	Магній, мг	Залізо, мг	Цинк, мг	Йод, мкг	Селен, мкг	Фтор, мкг	Мідь, мг
1–3	800	800	100	10	10	90	20	1,2	0,3–0,7
4–6	800	800	120	10	10	90	20	1,5	1,2

Таблиця 8

**Добова потреба дитячого населення у вітамінах**

Вікова група, роки	A, мкг RE	Біотин, мкг	Пантотенова Кислота, мг	D, мкг	E, мг TE	K, мкг	C, мг	B <sub>1</sub> (тіамін), мг	B <sub>2</sub> (рибофлавін), мг	PP, мг NE	B <sub>6</sub> , мг	B <sub>12</sub> , мкг	Фолат, мкг
1–3	500	8	2	10	6	15	45	0,8	0,9	10	0,9	0,7	100
4–6	500	15	3	10	7	20	50	0,8	1,0	12	1,0	1,0	150

## ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Організація харчування дітей шкільного віку пов'язана з рядом особливостей розвитку: в цей період спостерігається прискорення росту, складна перебудова ендокринної системи, відбувається значне розумове напруження і фізичне навантаження дитини. Цей період є чудовою перспективою для загального зміцнення організму дітей, зростання, повноцінного психосоціального розвитку та встановлення дієтичних та життєвих звичок.

Усе це висуває перед школярем підвищені вимоги, пов'язані з витратою енергії і значним споживанням харчових речовин. Тому забезпечення школярів раціональним повноцінним харчуванням є однією з головних умов гармонійного розвитку.

Однак сьогодні багато дітей та підлітків шкільного віку не дотримуються дієт, які дають їм основу для довгого, здорового та продуктивного дорослого життя. Багато з них нехтують сніданком; вживають занадто мало фруктів, овочів та іншої рослинної клітковини, риби та молочних продуктів; регулярно споживають перекуси з високим вмістом цукру, солі та насичених жирів.

За даними Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ), озвученими у вересні 2021 р. у «Порадах щодо програмування: Харчування в середньому дитинстві та підлітковому віці», близько 21 % підлітків, які навчаються в школі, споживають овочі менше одного разу на день, 34 % їдять фрукти рідше одного разу на день, 42 % вживають безалкогольні напої щодня, а 46 % споживають фаст-фуд щонайменше щотижня.

Отже, складаючи раціони харчування для школярів, необхідно слідкувати за правильним розподілом продуктів і калорійності їжі протягом доби.

У першу половину дня доцільно включати продукти харчування, багаті на білок, тому що в цей час дитина найактивніша і посилено витрачає енергію. Тому в сніданку обов'язково має бути гаряча страва – сирна, яєчна, м'ясна, круп'яна; в якості пиття бажано гаряче молоко або кавовий напій на молоці. Добрим доповненням до ранкового сніданку можуть бути свіжі фрукти або овочі.

До складу обіду доцільно включати максимальну кількість овочів (у тому числі сирих) у вигляді овочевих салатів. Перша страва повинна бути не занадто об'ємною, на друге – повноцінна висококалорійна м'ясна або рибна страва з гарніром, краще овочевим, на солодке – фруктовий сік, свіжі фрукти, компоти із свіжих або сухих фруктів.

Полуденок – це невеликий перекус, який може складатися з кисло-молочних продуктів, сезонних фруктів, печива.

Вечеря зазвичай повинна складатися з молочних, круп'яних, овочевих, сирих і яєчних страв. Перед сном не рекомендують страви з м'яса або риби, тому що їжа, багата на білки, має збуджувальну дію на нервову систему і повільно перетравлюється, що призводить до неспокійного сну та втомлюваності. При підвищених навантаженнях підлітку можна дати безпосередньо перед сном стакан кефіру з хлібобулочними виробами.

Дбаючи про режим харчування, слід стежити за масою тіла, яка повинна відповідати загальноприйнятим для певного віку нормам.

Останнім часом дедалі збільшується кількість дітей і підлітків з ожирінням різного ступеня. Звичайне переїдання може призвести до значних розладів обміну речовин, функцій залоз внутрішньої секреції, у тому числі й статевих, а нерідко і до зниження їхньої діяльності.

Серед підлітків має місце використання голодування з метою зменшення маси тіла, коли в них з'являється підвищений інтерес до своєї зовнішності, а повнота стає предметом насмішок ровесників. Тривале голодування, як і значні харчові обмеження за основними нутрієнтами, хоча й призводять до різкої, швидкої втрати маси тіла, але дуже несприятливо позначаються на стані здоров'я організму дитини, що росте, викликаючи необоротні розлади обміну речовин. Організм підлітка особливо чутливо реагує на зміни у характері харчування, оскільки потребує матеріалу для розвитку, тому у підлітковому віці неприпустимо голодування та модні дієти, що виключають ті чи інші продукти, вегетаріанство, втручання некваліфікованих людей щодо харчування. Самостійний вибір дієт або дотримання рекомендацій, далеких від медицини і безпосередньо дієтології людей, можуть спричинити незворотне порушення обміну речовин, травної, ендокринної, статевої систем, відставання у розвитку. Кваліфіковано підібрати дієту може тільки лікар, до якого треба звертатися як у випадку захворювання, так і за порадами щодо збереження здоров'я.

В *табл. 9* наведені орієнтовні енергетична та поживна цінність їжі для різних дітей шкільного віку та підлітків (згідно з «Постановою КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку»).

Таблиця 9

**Орієнтовна енергетична та поживна цінність їжі  
для дітей шкільного віку та підлітків**

Вікова група, роки	Стать	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Загальна кількість	Тваринні		
6 (учні)	Хлопчики та дівчатка	1 800	60	43	58	260
7–10	Хлопчики та дівчатка	2 100	72	51	70	295
11–13	Хлопчики	2 400	84	62	84	327
11–13	Дівчатка	2 300	78	55	76	326
14–17	Юнаки	2 700	93	68	92	375
14–17	Дівчата	2 400	83	59	81	334

Згідно з Наказом МОЗ України від 03.09.2017 № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» в *табл. 10, 11 та 12* наведена добова потреба дітей шкільного віку та підлітків в білках, жирах, вуглеводах, мінеральних речовинах, вітамінах та енергії.

Таблиця 10

**Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії**

Вікова група, роки	Стать	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Загальна кількість	Тваринні		
6 (учні)	Хлопчики та дівчатка	1 800	60	43	58	260
7–10	Хлопчики та дівчатка	2 100	72	51	70	295
11–13	Хлопчики	2 400	84	62	84	327
11–13	Дівчатка	2 300	78	55	76	326
14–17	Юнаки	2 700	93	68	92	375
14–17	Дівчата	2 400	83	59	81	334

Таблиця 11

**Добова потреба дитячого населення у мінеральних речовинах**

Вікова група, роки	Мінеральні речовини								
	Кальцій, мг	Фосфор, мг	Магній, мг	Залізо, мг	Цинк, мг	Йод, мкг	Селен, мкг	Фтор, мкг	Мідь, мг
6 (учні)	800	800	150	12	10	100	30	2,0	1,5
7–10	1 000	1000	170	12	10	120	30	2,5	1,5
11–13 (хлопці)	1 200	1200	280	12	15	150	40	2,5	2,0
11–13 (дівчатка)	1 200	1200	270	15	12	150	45	2,5	1,5
14–17 (юнаки)	1 200	1200	400	12	15	150	50	2,5	2,5
14–17 (дівчата)	1 200	1200	300	18	13	150	50	2,5	2,0

Таблиця 12

**Добова потреба дитячого населення у вітамінах**

Вікова група, роки	А, мкг RE	Біотин, мкг	Пантотенова кислота, мг	Д, мкг	Е, мкг TE	К, мкг	С, мг	В <sub>1</sub> (тіамін), мг	В <sub>2</sub> (рибофлавін), мг	PP, мкг NE	В <sub>6</sub> , мг	В <sub>12</sub> , мкг	Фолат, мкг
6 (школярі)	500	15	3	10	8	25	55	0,9	1,1	13	1,1	1,2	200
7-10	500	20	3	5	10	30	60	1,0	1,2	15	1,2	1,4	200
11–13 (хлопці)	600	25	4	5	13	45	75	1,3	1,5	17	1,5	2,0	300
11–13 (дівчатка)	600	25	4	5	10	45	70	1,1	1,3	15	1,3	2,0	300
14–17 (юнаки)	600	40	4	5	15	65	80	1,5	1,8	20	1,8	2,0	400
14–17 (дівчата)	600	40	4	5	13	55	75	1,2	1,5	17	1,5	2,0	400

У *табл. 13* наведена добова потреба у рідині для дітей і підлітків різних вікових груп (згідно з Постановою КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку»).

Потреба у рідині забезпечується за рахунок питної води та без калорійних напоїв без урахування рідких страв та напоїв з калоріями (молочні напої, сік тощо).

Таблиця 13

**Добова потреба у рідині для дітей і підлітків різних вікових груп**

Вікова група, роки	Об'єм рідини, л
1–4	1...1,3
4–6 (7)	1,2...1,7
6–11	1,5...2
11–14	1,7...2,3
14–18	2,3...3,2

## **ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ ДИТИНИ**

Формування навичок здорового харчування – запорука здорового майбутнього дитини.

*Основні принципи раціонального харчування дітей раннього, дошкільного та шкільного віку:*

- фізіологічна адекватність харчування;
- енергетична адекватність харчування;
- мультикомпонентна збалансованість раціону харчування за всіма замінними і незамінними харчовими факторами;
- нутрієнтна передзабезпеченість;
- максимальна різноманітність раціону при поступовому введенню нових страв;
- оптимальний режим харчування;
- адекватна віку і стану здоров'я технологічна і кулінарна обробка продуктів і страв харчування, яка забезпечує високі смакові гідності і збереження вихідної харчової цінності;
- врахування індивідуальних особливостей дитини, включаючи непереносимість нею окремих продуктів і страв;
- забезпечення безпечно харчування, включаючи дотримання всіх санітарних норм і вимог.

### **РОЛЬ ХАРЧУВАННЯ У ФОРМУВАННІ ОЖИРІННЯ ТА МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ**

Ожиріння та метаболічний синдром у дітей та підлітків є однією з найбільш актуальних проблем в галузі охорони здоров'я в багатьох країнах світу. Метаболічний синдром (МС) демонструє стійке зростання не тільки у дорослих, а й серед підлітків і молоді. Поширення метаболічного синдрому у дітей залежно від застосовуваних критеріїв його діагностики має відмінності, але здебільшого коливається в межах 6–7 %, вищим у хлопчиків (6,1 %), ніж у дівчат (2,1 %), і зростає зі збільшенням ступеня ожиріння.

Результатом багаторічних спостережень та цілого ряду проведених мультицентрових досліджень з'явилась Резолюція Комітету з харчування Європейського товариства дитячої гастроентерології, гепатології та нутриціології (ESPGHAN, Committee on Nutrition, 2020), головним висновком якої стало те, що харчування в неонатальному, ранньому та молодшому віці не тільки визначає фізичний розвиток дитини, але також впливає на частоту шлунково-кишкових, респіраторних та алергічних захворювань та на всі основні показники метаболізму у старшому віці.

Однією з найактуальніших тем, що турбують клініцистів останніми роками, є метаболічний синдром – «хвороба цивілізації», «смертельний квартет», «повільний вбивця», який приковує до себе увагу лікарів різного

профілю – педіатрів, кардіологів, ендокринологів, неврологів та звичайно дитячих гастроентерологів та дієтологів. Важливість клінічного значення метаболічних і гормональних порушень, об'єднаних рамками синдрому, обумовлена тим, що їх поєднання різко прискорює розвиток та прогресування серцево-судинних захворювань, які займають перше місце серед причин смертності населення індустріально розвинених країн. З іншого боку, важливість виділення метаболічного синдрому має велике клінічне значення ще й тому, що цей стан, діагностований на ранніх етапах розвитку, є теоретично зворотним, тобто при призначенні адекватного лікування можна домогтися зменшення вираженості основних його проявів та запобігання розвитку цукрового діабету 2-го типу, дисліпідемії та кардіоваскулярної патології.

Проблема надмірної маси тіла та ожиріння сьогодні набула характеру неінфекційної пандемії. За даними центру СМІ ВООЗ (2017), за останні чотири десятиріччя з 1975 по 2016 р. кількість дітей і підлітків з надмірною масою тіла або ожирінням у віці 5–19 років зросла більш ніж у чотири рази з 4 до 18 % у всьому світі; сукупна чисельність їх зросла з 11 млн (1975 р.) до 124 млн (2016 р.).

Групою експертів ВООЗ, ЮНІСЕФ та Світового банку були надані спільні оцінки дитячого недоїдання: станом на 2020 р., було підраховано, що 38,3 млн (5,6 %) дітей до 5 років по всьому світу мають зайву масу тіла або ожиріння. Згідно з прогнозами до 2025 р. серед жителів країн Європи понад 77 млн становитимуть діти віком 5–18 років, з яких надмірну надлишкову масу тіла матимуть більше 21 млн, у тому числі ожиріння будуть мати понад 25 % дитячого населення, а МС – близько 7 %.

В Україні, за даними МОЗ, щороку фіксують 15,5 тис. нових випадків дитячого ожиріння. Ця тенденція свідчить про те, що до 2025 р. кількість дітей та підлітків з ожирінням перевищить кількість їх однолітків, які мають помірне або значне зниження маси тіла. Тому в Наказі МОЗ України від 03.09.2017 р. № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» враховано рекомендації та стандарти ВООЗ та Європейської агенції з харчової безпеки, зокрема щодо зменшення норми калорійності для дітей різного віку.

Серед факторів, що впливають на збільшення поширення ожиріння у всьому світі, є несприятливі зміни у способі життя: збільшення споживання калорій та зниження фізичної активності. Такі тривожні тенденції є, з одного боку, наслідком маркетингу харчової продукції та політики в цій сфері в усьому світі, коли здорові та поживні продукти є коштовними для незаможних родин та громад. З іншого боку, проблема поглиблюється процесами урбанізації та розвитком цифрових технологій, які знижують привабливість фізичної активності та здорових ігор.

Надлишкові білкові навантаження, велика кількість трансжирів, модифікованого крохмалю, ароматизаторів «ідентичних натуральним», смакових домішок та «підсилювачів смаку»; переважання в харчовому

раціоні рафінованих продуктів з одночасним обмеженням надходження баластових речовин та біологічно активних компонентів – все це призводить до стрімкого зростання метаболічних порушень, ожиріння, формування патології шлунково-кишкового тракту, що особливо яскраво проявляється вже в дитячому та підлітковому віці, тобто у ті періоди життя, коли реалізується певна генетична схильність до тих чи інших патологій.

Правильне харчування дозволяє дітям жити, рости, розвиватися, вчитися, грати, у той час як надлишкова маса тіла та ожиріння позбавляє дітей можливості брати участь у груповій фізичній активності. У результаті вони ще менше рухаються, що з часом призводить до накопичення ще більше надлишкової маси тіла. Поява у ранньому віці та стрімке поширення як дитячого ожиріння загалом, так і метаболічного синдрому зокрема, веде до потенційного зниження тривалості життя. Діти, які страждають на ожиріння, піддаються більшому ризику розвитку діабету 2-го типу, астми, порушень сну, проблем з опорно-руховим апаратом і серцево-судинних захворювань у майбутньому, а також ризику пропуску шкільних занять, розвитку психологічних проблем та соціальної ізоляції.

### **ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ РЕЧОВИН У ДІТЕЙ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП**

У дітей, на відміну від дорослих, значна частина енергії витрачається на ріст і пластичні процеси, які є найактивнішими у новонароджених і дітей раннього віку. Основні етапи обміну речовин у дітей з моменту народження до формування дорослого організму мають ряд своїх особливостей. При цьому міняються кількісні характеристики, відбувається якісна перебудова обмінних процесів.

Анаболічні процеси різко активізуються у плода в останні тижні вагітності. Відразу після народження відбувається активна адаптація метаболізму до переходу на дихання атмосферним киснем. У грудної дитини і в перші роки життя спостерігається максимальна інтенсивність обміну речовин і енергії, а потім відзначається деяке зниження показників основного обміну.

Для організму, що росте, характерний позитивний білковий баланс, який супроводжується накопиченням в організмі азоту. Під час росту поживні речовини використовуються як будівельний матеріал, як джерело енергії для синтезу ферментів і нуклеїнових кислот. Енергетичні витрати організму складаються з основного обміну та робочих надбавок (витрати енергії та виконання фізичної роботи, на терморегуляцію та специфічно-динамічну дію їжі).

Основний обмін речовин у дітей змінюється залежно від віку дитини і типу годування. З розрахунку на кілограм маси тіла (або на квадратний метр площі тіла) величина основного обміну (ВОО) у дітей вища, ніж у дорослих. Наприклад, у новонароджених – 50 ккал/кг на добу, в 1 рік даний показник становить 54, у 5 років – 46, а у дорослих – 25 ккал/кг на добу. Це пов'язано з підвищеною віддачею тепла, з вищою інтенсивністю синтетичних процесів, що вимагають енергії, з недосконалістю роботи всіх

систем організму. В абсолютних значеннях з віком (паралельно збільшенню маси тіла) ВОО підвищується: у новонароджених до 120 ккал/доб, в 1 рік – до 1 120 ккал/доб, в 14 років – до 1 360 ккал/доб, а у дорослих – до 1 700 ккал/доб. Порівняно з першими днями життя, до півтора років обмін речовин збільшується більш ніж удвічі.

Важливо пам'ятати, що вже починаючи з другого тижня життя обмін речовин дитини значно активізується і виникає підвищена потреба у всіх основних компонентах харчування. Навіть при незначному дефіциті нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів) включаються механізми компенсації, які мають захистити життєво важливі органи маленької дитини шляхом перерозподілу пластичних та енергетичних ресурсів: знижуються серцевий викид та скорочувальна здатність міокарда, може розвинутися атрофія та інтерстиціальний набряк серця; порушується функція дихання; розвивається синдром мальабсорбції; знижуються захисні можливості імунітету; особливо страждає функція гіпоталамо-гіпофізарної системи. Виникнення нутритивної недостатності у дітей раннього віку перешкоджає фізичному, ментальному та когнітивному розвитку не лише в короткостроковий період, але і у віддаленому майбутньому.

У дітей є фізіологічна тенденція до кетозу, у виникненні якого можуть грати роль незначні запаси глікогену. Вміст води в тканинах дитини високий і становить у грудних дітей 3/4 маси тіла і з віком зменшується. До періоду статевого дозрівання витрата енергії на основний обмін зменшується на 300 ккал/м<sup>3</sup>. При цьому у хлопчиків енергетичні витрати на основний обмін в перерахунку на один кілограм маси вище, ніж у дівчат. Зі зростанням збільшуються витрати енергії на м'язову діяльність. Настає нова перебудова метаболізму, що відбувається під впливом статевих гормонів.

Відзначається так званий пубертатний стрибок росту, обумовлений дією статевих гормонів. Гормон росту не відіграє суттєвої ролі в процесі пубертатного прискорення росту, у всякому разі його концентрація в крові в цей період не підвищується. Безсумнівний стимулюючий вплив на метаболізм в пубертатному періоді надає активація функцій щитоподібної залози. Припускають також, що в період статевого дозрівання знижується інтенсивність ліполітичних процесів. Регулювання гомеостазу стає найбільш стійким у підлітковому віці, тому важких клінічних синдромів, пов'язаних з порушенням регуляції обміну, іонного складу рідин тіла, кислотно-лужної рівноваги, в цьому віці вже майже не трапляється.

Саме в пубертатному віці у підлітків регуляція обміну харчових речовин зазнає суттєвих змін, що пов'язані з гормональною перебудовою. Формуються дорослі звички харчової поведінки, іноді зі значними порушеннями (можуть відбуватися як виражена недостатність харчування з розвитком нервової анорексії, так і формування проблеми зайвої ваги та ожиріння). При цьому зазнають суттєвих патологічних змін всі види обміну речовин, що призводять до тяжких системних метаболічних порушень, формуванню хронічних захворювань. Будь-які порушення харчової поведінки у дітей потребують обов'язкової корекції нутритивного статусу та зміни характеру харчування

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОБМІН РЕЧОВИН В РІЗНІ ПЕРІОДИ РОСТУ ДИТИНИ

**Перший етап** – вільна енергія для організму може надходити лише з їжею. Вона акумульована в складних хімічних зв'язках білків, жирів і вуглеводів. Для того, щоб звільнити цю енергію, поживні речовини спочатку піддаються гідролізу, а потім окисленню в анаеробних або аеробних умовах. У процесі гідролізу, який здійснюється в шлунково-кишковому тракті, вивільняється незначна частина вільної енергії (менше 0,5 %). Вона не може бути використана для потреб біоенергетики, тому що не акумулюється з макроергів типу АТФ. Вона перетворюється лише на теплову енергію (первинну теплоту), яка використовується організмом для підтримання температурного гомеостазу.

**Другий етап** вивільнення енергії – це процес анаеробного окислення. Зокрема, таким способом вивільняється близько 5 % всієї вільної енергії з глюкози при окисленні до молочної кислоти. Ця енергія, однак, акумулюється з макроергів АТФ і використовується на здійснення корисної роботи, наприклад, для м'язового скорочення, для роботи натрій-калієвого насоса, але, в кінцевому підсумку, вона теж перетворюється в теплоту, яка називається вторинною теплотою.

**Третій етап** – основний етап вивільнення енергії до 94,5 % всієї енергії, яка здатна вивільнитися в умовах організму. Здійснюється цей процес у циклі Кребса: у ньому відбувається окислення піровиноградної кислоти (продукт окислення глюкози) і ацетилкоензиму А (продукт окислення амінокислот і жирних кислот). У процесі аеробного окислення вільна енергія вивільняється в результаті відриву водню і перенесення його електронів і протонів по ланцюгу дихальних ферментів на кисень.

При цьому вивільнення енергії йде не одномоментно, а поступово, тому більшу частину цієї вільної енергії (приблизно 52–55 %) вдається акумулювати в енергію макроергів (АТФ). Решта у результаті «недосконаlostі» біологічного окислення втрачається у вигляді первинної теплоти. Після використання вільної енергії, яка запасена в АТФ, для здійснення корисної роботи вона перетворюється у вторинну теплоту.

Таким чином, вся вільна енергія, що вивільняється при окисленні поживних речовин в кінцевому підсумку перетворюється на теплову енергію. Тому вимір кількості теплової енергії, яку виділяє організм, є методом визначення енерговитрат організму. В результаті окислення глюкоза, амінокислоти і жирні кислоти в організмі перетворюються на вуглекислий газ і воду.

Енергетичний обмін людини (валовий обмін) складається з основного обміну і робочої надбавки до основного обміну. Вихідною величиною рівня обмінних процесів є основний обмін. Зазначені стандартні умови визначення основного обміну характеризують ті фактори, які можуть впливати на інтенсивність процесів обміну речовин у людини. При повному розпаді в організмі 1 г білків і 1 г вуглеводів виділяється по 4 ккал (16,747 кДж) енергії, 1 г жирів – 9 ккал (37,681 кДж), етилового спирту – 7 ккал (29,309 кДж), органічних кислот (лимонної, яблучної, оцтової, тощо) – по 2,5–3,6 ккал (10,4670–15,0724 кДж). Інші харчові речовини не є джерелами енергії. Таким чином, якщо точно знати, яка кількість енергетичних речовин надходить з їжею в організм людини (це визначається за спеціальними таблицями), можна легко підрахувати добову кількість отриманої енергії.

Продукти харчування не рівнозначні за енергетичною цінністю, бо вона залежить від їх хімічного складу. Основним енергетичним матеріалом служать вуглеводи, жири і частково білки. Для організму є важливим завдяки яким продуктам отримана енергія, тому харчові речовини не можуть бути замінені одна одною. Значення різних продуктів харчування визначається не тільки енергетичною цінністю, але і їх якісним складом.

Залежно від кількості енергії всі харчові продукти діляться на продукти з високою, середньою і низькою енергетичною цінністю. До продуктів з високою енергетичною цінністю відносяться вершкові і рослинні олії, тваринні жири, жирна свинина, цукор, мед, кондитерські вироби. Середню енергетичну цінність мають помірної жирності ковбаси, м'ясо і риба, сметана, вершки, сир, хлібобулочні і макаронні вироби, крупи. Низькою енергетичною цінністю характеризуються овочі та фрукти, ягоди, молоко, кефір, нежирні сорти м'яса, риби, нежирний сир, яйця.

Харчові речовини, що надійшли в надлишку в організм, перетворюються на жири і відкладаються в жировій тканині, що за певних умов може призвести до розвитку ожиріння. Основний обмін речовин здійснюється в процесі життєдіяльності організму в стані повного спокою. При захворюваннях, що супроводжуються підвищенням температури тіла, він підвищується (при тиреотоксикозі, туберкульозі, легеневої та серцевої недостатності).

Відповідність надходження в організм поживних речовин витратам енергії на його життєдіяльність забезпечується збалансованим харчуванням. Достовірним показником відповідності надходження і витрат енергії в організмі дорослої людини є сталість маси тіла. Надлишкова енергетична цінність раціону харчування призводить до збільшення маси тіла. При нестачі їжі організм витрачає запасні енергетичні речовини, в результаті чого людина втрачає в масі тіла. При тривалій нестачі поживних речовин витрачаються не тільки запасні речовини, але й білки клітин, що суттєво знижує захисні властивості організму і несприятливо позначається на стані здоров'я.

## Асиміляція і дисиміляція. Загальний обмін речовин

Пластичний та енергетичний обмін клітини – асиміляція і дисиміляція. У клітинах організму виявлені приблизно тисяча ферментів. За допомогою такого потужного каталітичного апарату здійснюється складна і різноманітна хімічна діяльність. З величезної кількості хімічних реакцій клітини виділяються два протилежних типи реакцій – синтез і розщеплення.

**Реакція синтезу.** У клітині постійно йдуть процеси творення. З простих речовин утворюються більш складні, з низькомолекулярних – високомолекулярні. Синтезуються білки, складні вуглеводи, жири, нуклеїнові кислоти. Синтезовані речовини використовуються для побудови різних частин клітини, її органодів, секретів, ферментів, запасних речовин. Синтетичні реакції особливо інтенсивно йдуть в клітині, що росте, постійно відбувається синтез речовин для заміни молекул, витрачених або зруйнованих при пошкодженні. На місце кожної зруйнованої молекули білка чи будь-якої іншої речовини постає нова молекула. Таким шляхом клітина зберігає постійними свою форму і хімічний склад, незважаючи на безперервну їх зміну в процесі життєдіяльності. Синтез речовин, що відбувається в клітині, називають біологічним синтезом або скорочено біосинтезом. Всі реакції біосинтезу йдуть з поглинанням енергії. Сукупність реакцій біосинтезу називають пластичним обміном або асиміляцією (лат. *"similis"* – подібний). Сенс цього процесу полягає в тому, що у клітину із зовнішнього середовища надходять харчові речовини, що різко відрізняються від речовини клітини, в результаті хімічних перетворень стають речовинами клітини.

**Реакції розщеплення.** Складні речовини розпадаються на більш прості, високомолекулярні – на низькомолекулярні. Білки розпадаються на амінокислоти, крохмаль – на глюкозу. Ці речовини розщеплюються на ще більш низькомолекулярні з'єднання, і врешті-решт утворюється зовсім прості, бідні енергією речовини –  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ . Реакції розщеплення в більшості випадків супроводжуються виділенням енергії. Біологічне значення цих реакцій полягає у забезпеченні клітини енергією. Будь-яка форма активності – рух, секреція, біосинтез та інші потребують затрати енергії. Сукупність реакцій розщеплення називають енергетичним обміном клітини, або дисиміляцією. Дисиміляція прямо протилежна асиміляції: в результаті розщеплення речовини втрачають схожість з речовинами клітини.

Пластичний та енергетичний обмін (асиміляція і дисиміляція) знаходяться між собою в нерозривному зв'язку. З одного боку, реакції біосинтезу потребують затрати енергії, яка поповнюється з реакцій розщеплення. З іншого боку, для здійснення реакцій енергетичного обміну необхідний постійний біосинтез, що забезпечується реакціями ферментів, тому що в процесі роботи вони зношуються і руйнуються.

Складні системи реакцій, що становлять процес пластичного й енергетичного обмінів, тісно пов'язані не тільки між собою, але й із зовнішнім середовищем. Із зовнішнього середовища в клітину надходять харчові речовини, які служать матеріалом для реакцій пластичного обміну, а в реакціях розщеплення з них звільняється енергія, необхідна для функціонування клітини. У зовнішнє середовище виділяються речовини, які клітиною більше не можуть бути використані. *Сукупність усіх ферментативних реакцій клітини, тобто сукупність пластичного та енергетичного обмінів (асиміляції і дисиміляції), пов'язаних між собою та із зовнішнім середовищем, називають **обміном речовин та енергії***. Цей процес є основною умовою підтримки життя клітини та організму в цілому, джерелом їх зростання, розвитку та функціонування.

Слід зазначити, що повноцінне забезпечення енергетичним та пластичним матеріалом в різні вікові періоди запобігає розвитку проявів різних патологічних станів з боку органів та систем:

1) шлунково-кишкового тракту (ШКТ) – збільшення часу транзиту по кишечнику, зниження абсорбції нутрієнтів, атрофія ворсинок, підвищення ризику бактеріальної контамінації кишково-асоційованої лімфоїдної тканини;

2) сечовивідної системи – збільшення екскреції кальцію та фосфору, зниження екскреції кислот та швидкості клубочкової фільтрації, підвищення глюконеогенезу;

3) імунної системи – зниження гуморального імунітету та бар'єрної функції шкіри та слизових, активності лейкоцитів, бактерицидної активності, сприяння розвитку системної запальної реакції внаслідок синдрому гіперметаболізму – гіперкатаболізму;

4) кардіореспіраторної системи – зниження еластичності легень, продукції слизу, відповіді на гіпоксію, об'єму легень та загальної маси міокарда, збільшення частоти порушення ритму;

5) м'язової системи – атрофія, гіпотрофія.

Обмін речовин та енергії у дітей значно змінюється з віком і залежить від типу годування. Порівняно з першими днями життя до півтора років обмін речовин збільшується більш ніж удвічі. З другого тижня життя дитини білковий обмін характеризується позитивним азотистим балансом і підвищеною потребою в білку. Дитині потрібно в 4–7 разів більше амінокислот, ніж дорослому. У дитини також є велика потреба в вуглеводах. Завдяки їм головним чином покриваються калорійні потреби. Вуглеводний обмін тісно пов'язаний з білковим. Енергія реакцій вуглеводного обміну потрібна для повного використання жиру. Жир становить 1/8 частини тіла дитини і є носієм енергії, сприяє засвоєнню жиророзчинних вітамінів, захищає організм від охолодження, є структурною частиною багатьох тканин. Окремі ненасичені жирні кислоти необхідні для зростання і нормальних функцій шкіри.

Загальний обмін речовин, що відображає інтегральні витрати енергії організмом в реальних умовах його існування, з розрахунку на кілограм маси тіла – з віком знижується, а в абсолютних значеннях – збільшується. Так, у новонароджених його відносна величина (ккал/кг/доб) складає 120, в 1–3 роки – 115, в 5 років – 100, в 10 років – 75, в 14 років – 50, а у дорослих – 42; абсолютна (ккал/доб) – відповідно 500, 1 390, 1 875, 2 070, 2 600, 2 750 і 2 860.

Діти будь-якого віку відрізняються високою руховою активністю, що потребує значно більшого надходження до організму енергії, ніж у дорослих. Протягом життя дитина здійснює різноманітні фізичні рухи, пов'язані з переміщенням тіла і виконанням трудової діяльності. Все життя в організмі працюють серце, м'язи, всі системи життєзабезпечення, відбувається розпад одних речовин і синтез інших, що лежить в основі обміну речовин та постійного оновлення клітин. Ці процеси потребують енергії, яку організм отримує завдяки харчовим речовинам.

Харчові речовини в організмі людини зазнають змін у результаті окислення киснем повітря, що поступає через органи дихання і розноситься по всіх клітинах. При цьому виділяється певна кількість енергії у вигляді тепла. Слід зазначити, що в першій фазі обміну речовин харчові речовини перетворюються під впливом ферментів у більш прості: білки – в амінокислоти, складні вуглеводи – у прості, жири – у гліцерин і жирні кислоти. У цій фазі в результаті розпаду харчових речовин енергія не тільки не виділяється, але і споживається, про що свідчить так звана специфічна динамічна дія їжі. У другій фазі продукти розпаду харчових речовин піддаються подальшому розщеплюванню і окислюються до вуглекислого газу і води з виділенням енергії.

### **Енергетична цінність різних харчових продуктів**

Калорійність – це кількість енергії, отриманої людиною в результаті поглинання того чи іншого продукту. Кількість калорій, необхідних людині, залежить від виконуваної роботи, фізичної активності, статі, віку, географічної широти (холодний або жаркий клімат). Як і будь-яке паливо, харчові продукти, згораючи в топці організму, виділяють енергію. Отже, їжа має певну енергетичну цінність, яку можна виміряти (наприклад, в кілокалоріях або джоулях). Звідси інша назва калорійної цінності харчових продуктів – калорійність. Кожен з нас не раз бачив на фабричних упаковках, куплених в магазині продуктів, цифру, яка відповідає енергетичній цінності 100 г даного продукту. Будь-хто може підрахувати, скільки енергії отримає його організм після вживання певної кількості продукту.

З фізіології відомо, що загальна витрата енергії в людини складається з трьох величин: основний обмін (витрата енергії на хімічні процеси обміну речовин усередині організму), витрати енергії на споживання і перетравлювання їжі і витрати енергії при різних видах діяльності. Подібно до того, як підрахована енергетична цінність будь-якого

продукту харчування, за допомогою спеціальних методів визначено енерговитрати практично будь-якого виду діяльності людини. Щоб підрахувати величину енерговитрат, необхідно знати масу тіла в кілограмах, зареєструвати тривалість у хвилинах всі види діяльності за день (включаючи сон, споживання їжі та відпочинок) і встановити за відповідними таблицями енергетичну вартість того чи іншого виду діяльності.

### **Калорійність продуктів харчування.**

#### **Скільки енергії необхідно дитині?**

Основу життєдіяльності організму людини будь-якого віку складає безперервний обмін речовин. При цьому треба враховувати те, що в дитячому віці обмін речовин відбувається інтенсивніше. Це пояснюється вищою рухливістю та більшою втратою тепла тілом порівняно із дорослим, що зумовлює підвищену потребу організму в харчових речовинах. Повне задоволення енергетичних потреб дитячого організму забезпечується збалансованим харчуванням, при якому калорійність їжі повністю відповідає витратам енергії. Витрати енергії значно варіюють залежно від віку.

Так, у стані спокою, при температурі навколишнього середовища 20–22 °С енерговитрати дорослої людини в середньому складають 1 ккал за 1 год на 1 кг маси тіла. Наприклад, при масі тіла в 70 кг витрата енергії дорівнює 1 680 ккал на добу. При цьому 1 г білків або вуглеводів дають по 4,1 ккал, а 1 г жиру – 9,3 ккал. У чоловіків енерговитрати дещо вищі, ніж у жінок, у дітей вищі, ніж у дорослих. Розумова праця потребує невеликих енергетичних витрат. При фізичній роботі витрата енергії може досягати дуже значних величин. Наприклад, при ходьбі енергії витрачається на 80–100 % більше порівняно зі спокоем, при бігу – на 400 % і більше. Звичайно, набагато простіше стежити за надходженням енергії за спостереженнями за власною масою. Досить мати в будинку підлогові ваги, і ви завжди зможете відкоригувати власне харчування. Найлегший спосіб визначити нормальну масу, це відняти 100 від свого росту в сантиметрах. Так, наприклад, якщо ваш ріст 170 см, то близьким до ідеального вага буде дорівнює 70 кг. Хоча з точки зору подальшого життя вона може і навіть повинна бути менше (60–65 кг).

Дитячий організм відрізняється від дорослого бурхливим ростом і розвитком, формуванням і становленням структури багатьох органів і систем, вдосконаленням їх функцій, розвитком та становленням вищої нервової діяльності. Все це вимагає надходження в організм достатньої кількості білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів.

Говорячи про харчування дітей дошкільного віку, слід, перш за все, зупинитися на особливостях цього вікового періоду. Дітям дошкільного віку властиві висока рухова активність, що супроводжується великою витратою енергії, посилені процеси обміну речовин, вдосконалення та диференціювання інтелектуальної діяльності, формування мови, розвиток емоційної сфери.

У дошкільному віці починається найбільш тісне спілкування дитини з навколишнім світом, і перш за все з однолітками. Це підвищує можливість передачі ряду інфекційних агентів, що викликає необхідність забезпечити дитячий організм високою стійкістю і достатньою опірністю інфекційним захворюванням.

У дитячому віці формується харчовий стереотип, закладаються типологічні особливості метаболізму дорослої людини. Отже, від правильної організації харчування в дитячому віці багато в чому залежить стан здоров'я дорослої людини. Перераховані вище особливості росту і розвитку дітей в різні вікові періоди визначають різну потребу їх в основних харчових речовинах і енергії.

Їжа є єдиним джерелом, з якого дитина отримує всі речовини, необхідні для побудови клітин і тканин, і енергію, що забезпечує рухову активність, підтримання температури тіла, роботу внутрішніх органів і нервову діяльність. Якщо харчування побудовано неправильно і харчові речовини надходять в дитячий організм у недостатній кількості або неправильному співвідношенні, то відбувається затримка фізичного і психічного розвитку дитини, виникають порушення в структурі і функції його органів. Правильна організація харчування передбачає надходження в організм дитини необхідних харчових речовин в достатній кількості і правильному співвідношенні, що відповідає фізіологічним потребам зростаючого дитячого організму. Харчовими речовинами, що постачають організм енергією, є білки, жири, вуглеводи.

Таким чином, основні етапи обміну речовин у дітей з моменту народження до формування дорослого організму мають ряд своїх особливостей. При цьому міняються кількісні характеристики, відбувається якісна перебудова обмінних процесів. У дітей, на відміну від дорослих, значна частина енергії витрачається на ріст і пластичні процеси, які найбільш великі у новонароджених і дітей раннього віку, а також в пубертаті.

Енергетичні та окисні процеси в дитячому організмі йдуть більш напружено, про що свідчать показники основного обміну, величина якого залежить від віку і конституції людини, інтенсивності росту, та інших факторів. У дітей в усі вікові періоди основний обмін вище, ніж у дорослих. Значна кількість енергії витрачається на процеси асиміляції і росту. У дітей також відзначається недосконалість регулювання, що визначає нестабільність, і легко настає порушення обміну речовин. Поряд із зазначеними особливостями в дитячому віці відзначається своєрідність кожного з основних видів обміну – білкового, вуглеводного, жирового.

(Посилання. Див. Наказ МОЗ України №1073 від 03.09.2017 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії».)

## ОБМІН БІЛКІВ, ЖИРІВ, ВУГЛЕВОДІВ

**Білки** є одними з основних чотирьох речовин живої матерії (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, жири), але за своїм значенням і біологічним функціям вони займають в ній особливе місце. Близько 30 % всіх білків людського тіла знаходиться в м'язах, близько 20 % – в кістках і сухожиллях і близько 10 % – в шкірі. Однак найбільш важливими білками всіх організмів є ферменти, які присутні в їх тілі і в кожній клітині тіла у малій кількості, тим не менш, регулюють та направляють всі істотно важливі для життя хімічні реакції. Всі процеси, що відбуваються в організмі: перетравлення їжі, окислювальні реакції, активність залоз внутрішньої секреції, м'язова діяльність і робота мозку регулюється ферментами. Різноманітність ферментів в організмі людини величезна.

Білки, або, як їх інакше називають, протеїни, мають дуже складну будову і є найбільш складними з живильних речовин. Білки – обов'язкова складова частина всіх живих клітин. Складовими білків є: вуглець, водень, кисень, азот, сірка й іноді фосфор. Найбільш характерною для білка наявність в його молекулі азоту. Інші поживні речовини азоту не містять. Тому білок називають азотовмісною речовиною. При з'єднанні двох або декількох амінокислот утворюється складніше з'єднання – поліпептид. Поліпептиди, з'єднуючись, утворюють ще більш складні і крупні частинки і у результаті – складну молекулу білка. Коли в травному тракті або в експерименті білки розщеплюються на більш прості сполуки, то через ряд проміжних стадій (альбумоз і пептонів) вони розщеплюються на поліпептиди і, нарешті, на амінокислоти. Останні на відміну від білків легко всмоктуються і засвоюються організмом. Вони використовуються організмом для утворення власного специфічного білка. Якщо ж унаслідок надмірного надходження амінокислот їх розщеплення в тканинах продовжується, то вони окислюються до вуглекислого газу і води.

Процеси побудови нового білка в організмі людини йдуть безперервно, оскільки в перебігу всього життя замість апоптозу клітин крові, шкіри, слизової оболонки, кишечника тощо створюються нові, молоді клітини. Для того щоб клітини організму синтезували білок, необхідно, щоб білки надходили з їжею в травний канал, де вони піддаються розщепленню на амінокислоти, і вже з амінокислот, що всмокталися буде утворений білок.

Основна роль **вуглеводів** пов'язана з їх енергетичною функцією. При їх ферментативному розщепленні і окисленні виділяється енергія, яка використовується клітиною. Полісахариди виконують основним чином роль запасних продуктів і легко мобілізуються з джерел енергії (наприклад, крохмаль і глікоген), а також використовуються як будівельний матеріал (целюлоза, хітин). Полісахариди зручні як запасні речовини з ряду причин: будучи

нерозчинними у воді, вони не чинять на клітину ні осмотичного, ні хімічного впливу, що вельми важливо при тривалому зберіганні їх в живій клітині: твердий, зневоднений стан полісахаридів збільшує корисну масу продуктів запасу за рахунок економії їх об'єму. При цьому істотно зменшується вірогідність споживання цих продуктів хвороботворними бактеріями і іншими мікроорганізмами, які, як відомо, всмоктують речовини всією поверхнею тіла. І нарешті, при необхідності запасні полісахариди легко можуть бути перетворені в прості цукри шляхом гідролізу.

Вуглеводи відіграють дуже важливу роль в організмі як основне джерел енергії. Вуглеводи надходять до нас в організм у вигляді складних полісахаридів – крохмалю, дисахаридів і моносахаридів. Основна кількість вуглеводів надходить у вигляді крохмалю. Розщепившись до глюкози, вуглеводи всмоктуються і через ряд проміжних реакцій розпадаються на вуглекислий газ і воду. Ці перетворення вуглеводів і остаточне окислення супроводжується звільненням енергії, яка і використовується організмом.

Складовими *жирів* є вуглець, водень і кисень. У процесі травлення жир розщеплюється на складові частини – гліцерин і жирні кислоти. Жирні кислоти нейтралізуються лугами, внаслідок чого утворюються їх солі – мила. Мила розчиняються у воді і легко всмоктуються.

Жири є складовою частиною протоплазми всіх органів, тканин і клітин організму людини. Крім того, жири є багатим джерелом енергії. Жири, як і вуглеводи, є, в першу чергу, енергетичним матеріалом і використовуються організмом як джерело енергії. При окисленні 1 г жиру кількість енергії звільняється у два з лишком рази більше, ніж при окисленні такої ж кількості вуглеводів або білків. В органах травлення жири розщеплюються на гліцерин і жирні кислоти. Гліцерин всмоктуються легко, а жирні кислоти тільки після омилення. Жир використовується організмом не тільки як багате джерело енергії, він є обов'язковою складовою частиною протоплазми, ядра та оболонки.

До недавнього часу вважалося, що за добу людина повинна одержувати 1...1,5 г білка на 1 кг маси тіла. При важких фізичних навантаженнях і заняттях спортом ця кількість може бути збільшена до 2 г на 1 кг маси тіла. Причому має значення якість білка. Наприклад, якщо взяти біологічну цінність білків молока за 100 одиниць, то біологічна цінність білків м'яса виразиться 104 одиницями, риби – 95, гороху – 56, пшеничного хліба – 40 одиницями. Справа в тому, що рослинний білок містить мало незамінних амінокислот. До того ж клітковина рослин ніби захищає свій білок від перетравлювання і він всмоктуються в кишечнику трохи гірше. Таким чином, тваринний білок є більш якісним. Крім білка енергію дають жири і вуглеводи. Оскільки тваринні жири не дуже корисні організму, то їх споживання слід звести до мінімуму. Необхідну потребу в енергії краще покривати за рахунок вуглеводів і рослинних жирів.

## **Особливості обміну білків, ліпідів, вуглеводів та витрат енергії в різні вікові періоди дитини**

Іжа потрібна людині для підтримання здоров'я і працездатності, тому так важливо дотримуватися правил раціонального харчування у всі вікові періоди життя людини. Особливо велика роль харчування у дитячому віці.

До основних вимог, що висувають до харчування як здорової, так і хворої дитини відносяться його максимальна повноцінність (достатній вміст в раціоні основних харчових речовин) та збалансованість (їх правильне співвідношення).

Серед численних харчових речовин особливе місце в харчування організму, що росте, займають саме білки (протеїни).

**Білки** – основний пластичний матеріал для побудови та постійного оновлення тканин і клітин. Білки йдуть на побудову червоних кров'яних тілець (еритроцитів) і гемоглобіну, утворення важливих біологічних сполук – ферментів і гормонів. Потреба в білку у дошкільнят вище, ніж у дорослої людини. Найбільш висока потреба в білку на першому році життя. Залежно від виду вигодовування (природне, змішане, штучне) і від якісного складу їжі (адаптовані та неадаптовані суміші, кількість прикорму, тощо) потреба в білку у дітей до одного року коливається від 2,5 до 4 г на 1 кг маси тіла на добу. Діти у віці від 1 до 7 років повинні отримувати 3...4 г білка на 1 кг маси тіла на добу. У той же час потреба дорослої людини в білку становить всього 1,5...2 г/кг маси тіла на добу.

Однак не слід вважати, що чим більше білка отримає дитина, тим краще. На сьогодні доведено, що надлишок білка може негативно впливати на обмін речовин, функцію нирок, а також підвищує схильність дитини до алергічних захворювань.

Дитина чутлива не тільки до кількості білків, але і до їх якості, яка перш за все визначається складом амінокислот, що утворюються під час обміну білків. У шлунково-кишковому тракті харчові білки розщеплюються на амінокислоти, які всмоктуються в кров і перетворюються на специфічні для людини білки клітин і тканин. Складовими білка є незамінні і замінні амінокислоти. Незамінні амінокислоти не синтезуються в організмі, тому повинні надходити з їжею. До них відносяться 8 амінокислот, що є незамінними у будь-якому віці: триптофан, лізин, метіонін, валін, треонін, фенілаланін, лейцин, ізолейцин та гістидин. Для недоношеної дитини незамінними є також амінокислоти цистеїн та тирозин.

Відсутність будь-якої з незамінних амінокислот у їжі, що отримує дитина, негативним чином відбивається на його стані: в організмі зменшується синтез тканинних білків, починають інтенсивно розпадатися власні протеїни, за рахунок яких покривається дефіцит даної амінокислоти. При цьому виникає стан негативного азотистого балансу, що супроводжується зменшенням маси тіла, затримкою росту та розвитку функцій.

Особливу цінність мають білки тваринного походження, що містяться в м'ясі, рибі, яйце, молоці, сирі. Для організму дитини раннього віку особливо цінні білки молочних продуктів. Це пояснюється тим, що вони містять у своєму складі важливі амінокислоти, необхідні для цього віку, а також легко перетравлюються в шлунку і кишечнику дитини і добре засвоюються організмом. Для дітей перших місяців життя грудне молоко матері є самої повноцінною їжею. Воно повністю задовольняє потребу дитини в білках і незамінних амінокислотах.

Крім того, останніми роками активно вивчається питання про роль умовно есенціальних амінокислот та накопичена достатня доказова база. До них відносять L-карнітин, таурин, глутамінову кислоту та гліцин. Ці амінокислоти зазвичай продукуються в достатній кількості шляхом ендogenous синтезу, але при відповідних умовах є потреба в їх додатковому надходженні з їжею. Наприклад, цистеїн є есенціальною амінокислотою для хворих з особливо низькою активністю цистагінази при гомоцистинурії та у виснажених хворих з порушенням функції печінки. Тирозин, який може бути синтезований з фенілаланіну, є есенціальною амінокислотою для хворих на фенілкетонурію, що отримують дієтичне лікування з низьким вмістом фенілаланіну.

L-карнітин відіграє основну роль в метаболізмі жиру, сприяє потраплянню довголанцюгових жирних кислот в мітохондрії та прискорює вивільнення з них коротколанцюгових жирних кислот. Джерелами, що багаті на карнітин, є жіноче молоко, м'ясо, риба, молочні продукти. Овочі, фрукти та зернові містять відносно мало карнітину, L-карнітин зазвичай додають в безмолочні дитячі суміші.

Таурин – вільна амінокислота, що є похідною від цистеїну. Її високі концентрації потрібні у мозковій тканині, що розвивається, та у зрілій сітківці. Наслідками дефіциту таурину є затримка росту, порушення функції сітківки, слуху, кон'югації жовчних кислот, осморегуляції нервової тканини. Таурин впливає на дозрівання органів слуху у глибоко недоношених дітей. Додатки таурину до раціону глибоко недоношених дітей збільшували абсорбцію жиру. У дітей з муковісцидозом додавання таурину до харчування дітей також сприяє покращанню всмоктування жирів.

Концентрація таурину в жіночому молоці коливається, в середньому 35–35 мг/л. У коров'ячому молоці таурин майже відсутній. Тому до всіх адаптованих молочних сумішей для дітей з перших місяців життя обов'язково додається таурин. Його також необхідно додатково вводити хворим, що отримують парентеральне харчування та глибоко недоношеним дітям.

Важливо, щоб у добовому раціоні дитини було правильне співвідношення білків рослинного і тваринного походження. Білки рослинного походження важче перетравлюються і засвоюються організмом. Однак при правильному співвідношенні в раціоні харчування білків тваринного і рослинного

походження засвоюваність останніх підвищується, що дозволяє забезпечити оптимальний баланс амінокислот в організмі дитини. З цією метою рекомендується передбачати в стравах правильне поєднання продуктів. Наприклад, поживна цінність м'яса підвищується при поєднанні його з гарнірами з картоплі і овочів, молока – з хлібом і круп'яними продуктами.

Чим менша дитина, тим в більшій кількості тваринних білків вона має потребу. Для дітей перших місяців життя тваринні білки повинні складати близько 100 % загальної кількості білків у добовому раціоні, до 6 міс їх питома вага може знизитися до 90 %, до 1 року – до 75 %. Діти у віці від 1 до 7 років повинні отримувати не менше 65 % білків тваринного походження.

**Жири** є однією з важливих складових частин клітини. Вони забезпечують основні енергетичні витрати організму, впливають на функцію серцево-судинної і центральної нервової систем, процеси травлення, покращують використання інших харчових речовин – білків, вітамінів і мінеральних солей. Особливо важлива роль жирів як носіїв жиророзчинних вітамінів А, Д, Е, К.

Потреба в жирах особливо велика в перші місяці життя, потім вона поступово знижується. На першому році життя дитини потреба в жирах (на добу) становить: у 1–3 міс – 7...6,5 г/кг маси тіла, в 4–6 міс – 6,5...6 г, в 7–9 міс – 6...5,5 г і до кінця року життя – 5 г/кг маси тіла. У дітей старше однієї року потреба в жирах наближається до потреби в білку (4 г на 1 кг маси тіла). Правильне співвідношення цих компонентів визначається як 1:1.

Велике значення для нормального розвитку дитини мають рослинні жири, багаті біологічно активними поліненасиченими жирними кислотами. Кількість їх у добовому раціоні дитини старше року має становити приблизно 15–20 % загальної кількості жиру. Враховуючи високу біологічну цінність рослинних жирів, в даний час їх вводять в усі адаптовані молочні суміші, що використовуються для штучного вигодовування дітей, позбавлених грудного материнського молока.

Основним джерелом поліненасичених жирних кислот є рослинні олії – соняшникова, кукурудзяна, бавовняна. Цінність рослинних жирів обумовлена вмістом у них фосфатидів (лецитину), що впливають на діяльність печінки, стан нервової тканини. Лецитином багаті також гречана крупа, зелений горошок, яйця, молочні продукти.

Важливо передбачити в раціоні дитини правильне співвідношення жирів рослинного і тваринного походження. Для дітей дошкільного віку найбільш оптимальним є вміст рослинних жирів у кількості 20–25 % до загальної кількості жиру в раціоні.

Нестача жиру в раціоні дитини негативно позначається на її рості і розвитку, призводить до зниження захисних сил, розвитку порушень з боку шкіри і слизових оболонок. Шкідливим є також і надлишок жиру, тому що при цьому погіршуються процеси травлення через пригнічення діяльності травних залоз, знижується опірність організму, порушується засвоєння білка.

**Вуглеводи** є основним енергетичним матеріалом. Вони також є складовими клітин і тканин, беруть участь в обміні речовин. У їх присутності поліпшується використання білків і жирів.

Вуглеводи прийнято ділити на прості (моносахариди) і складні (дисахариди, полісахариди). До моносахаридів відносяться глюкоза, фруктоза, галактоза; до дисахаридів – сахароза, лактоза (молочний цукор), мальтоза (солодовий цукор). Вони мають солодкий смак, легко розчиняються у воді, швидко засвоюються. Фрукти і ягоди – джерела фруктози і глюкози. Крохмаль, глікоген, клітковину, пектинові речовини, інулін відносять до полісахаридів.

Велике значення в харчуванні дитини надається клітковині. Хоча поживна цінність її невелика, вона відіграє важливу роль у регуляції діяльності кишечника, попереджає закрепи, підсилює жовчовиділення, нормалізує корисну мікрофлору кишечника, стимулює виділення холестерину.

Не менше значення мають пектинові речовини, що містяться в овочах і фруктах. Пектинові речовини здатні оболікати слизову оболонку кишечника, захищаючи її тим самим від механічного та хімічного подразнення. Вони зв'язують і виводять з організму хімічні і гнильні речовини, очищаючи організм людини.

При недостатньому надходженні вуглеводів з їжею порушується засвоюваність окремих харчових інгредієнтів, погіршуються процеси травлення. При надмірному вживанні вуглеводів відбувається посилене утворення жиру, який відкладається в підшкірній клітковині. При підвищеній кількості вуглеводів знижується опірність дитини до інфекційних агентів, з'являється можливість розвитку цукрового діабету.

Потреба в вуглеводах приблизно однакова у всі вікові періоди дошкільного дитинства. На першому році життя діти повинні отримувати 12...14 г вуглеводів на 1 кг маси тіла на добу. Кількість вуглеводів у добовому раціоні дітей старше одного року має приблизно в 4 рази перевищувати кількість білка. Таким чином, у дітей від 1 до 7 років правильне співвідношення білків, жирів і вуглеводів повинно становити 1:1:4.

Найбільша кількість вуглеводів міститься в хлібові, кашах, картоплі, фруктах і борошняних виробах. Дітям дошкільного віку потреба організму у вуглеводах краще задовольняти за рахунок овочів і фруктів.

Таким чином, процеси обміну речовин, що включають асиміляцію та дисиміляцію забезпечують розвиток і самооновлення організму дитини безперервно. У дітей в період їх росту і розвитку анаболічні процеси переважають над катаболічними, причому ступінь переваги відповідає швидкості росту, яка відображає зміну маси тіла за певний проміжок часу. Константа росту характеризує його інтенсивність на кожний даний природний період розвитку і її зміни в різні періоди онтогенезу свідчать про зміни умов росту, тобто про якісні зміни метаболізму.

За своєю суттю всі процеси обміну речовин є ферментативними і перебігають послідовно, що здійснюється складною системою регуляції. Важлива роль в регуляції належить центральній нервовій системі (ЦНС) та ендокринним залозам. На відміну від дорослого, у дитини в процесі росту відбуваються становлення і дозрівання обміну речовин. Це проявляється лабільністю обміну, частими і більш вираженими його порушеннями при різних захворюваннях.

Головними особливостями обміну речовин у дітей є: а) переважання процесів асиміляції над процесами дисиміляції; б) високий основний обмін; в) підвищена потреба в білках і незамінних амінокислотах; г) позитивний азотистий баланс.

### **ОБМІН ВОДИ, ОСНОВНИХ МІНЕРАЛІВ ТА ВІТАМІНІВ**

**Водно-сольовий обмін** – це сукупність процесів розподілу води і мінеральних речовин між поза- і внутрішньоклітинним середовищем організму, а також між організмом і зовнішнім середовищем. Розподіл води між водними середовищами організму залежить від осмотичного тиску рідин в цих структурах, що багато в чому визначається їх електролітним складом. Від кількісного і якісного складу мінеральних речовин в рідинах організму залежить протікання всіх життєво важливих процесів.

Підтримка сталої осмотичної, об'ємної і іонної рівноваги поза- і внутрішньоклітинних рідин організму за допомогою рефлексних механізмів називається *водно-електролітним гомеостазом*. Зміна споживання води і солей, надмірна втрата цих речовин супроводжуються зміною складу внутрішнього середовища і сприймаються відповідними рецепторами. Сигнали надходять у ЦНС, звідки інформаційний ланцюг надсилає сигнали до нирки – основного ефекторного органу, що регулює водно-сольову рівновагу, нервові або гуморальні стимули, пристосовує її роботу до потреб всього організму.

Функції води:

- обов'язкова складова частина протоплазми клітин, тканин і органів; тіло дорослої людини на 50–60 % (40–45 л) складається з води;
- хороший розчинник і переносник мінеральних та поживних речовин, продуктів обміну;
- участь в реакціях обміну (гідроліз, набухання колоїдів, окислення білків, жирів, вуглеводів);
- ослаблення тертя між дотичними поверхнями в тілі людини;
- основний компонент водно-електролітного гомеостазу; входить до складу плазми, лімфи і тканинної рідини;
- регуляція температури тіла;
- забезпечення гнучкості і еластичності тканин;
- входить до складу травних соків (разом з мінеральними солями).

Добова потреба дорослої людини у воді в стані спокою – 35...40 мл/кг маси тіла. Ця кількість надходить в організм з наступних джерел: 1) вода, споживана у вигляді пиття (1...1,1 л) і разом з їжею (1...1,1 л); 2) вода, яка утворюється в результаті хімічних перетворень поживних речовин (0,3...0,35 л). Основними органами, що видаляють воду з організму, є нирки, потові залози, легені і кишечник. Нирками за добу видаляється 1...1,5 л води, потовими залозами через шкіру – 0,5 л, легкими видихається у вигляді пари 0,35 л (при почастишанні і поглибленні дихання – до 0,8 л/доб), через кишечник з калом – 100...150 мл води.

Співвідношення між кількістю рідини, що надійшла в організм і виведеної з нього води становить *водний баланс*. Для нормальної життєдіяльності організму важливо, щоб прихід води повністю покривав витрати, інакше в результаті втрати води наступають серйозні порушення життєдіяльності. Втрата 10 % води призводить до дегідратації (зневоднення), при втраті 20 % води настає смерть. При нестачі води в організмі спостерігається переміщення рідини з клітин в міжканинний простір, а потім – в судинне русло. Місцеві і загальні порушення обміну води в тканинах можуть виявлятися у формі набряків і водянки. *Набряк* – накопичення рідини в тканинах, *водянка* – скупчення рідини в порожнинах організму. Рідина, що накопичується в тканинах при набряках і в порожнинах при водянці, називають *транссудатом*.

Організм потребує постійного надходження не тільки води, але і *мінеральних солей*, котрі надходять в організм з харчовими продуктами і водою, за винятком кухонної солі, яка спеціально додається до їжі. Всього в організмі тварин і людини знайдено 70 хімічних елементів, з яких 43 вважають незамінними (*есенціальними*). Потреба організму в різних мінеральних речовинах неоднакова. Одні елементи (макроелементи) вводяться в організм в значній кількості (в грамах і десятих частках грама на добу): натрій, магній, калій, кальцій, фосфор, хлор. Інші елементи – мікроелементи (залізо, марганець, кобальт, цинк, фтор, йод) потрібні організму в дуже малих кількостях (мг).

Функції мінеральних солей:

- є біологічними константами гомеостазу;
- створюють і підтримують осмотичний тиск в крові і осмотичну рівновагу в тканинах);
- підтримують сталість активної реакції крові (рН = 7,36–7,42);
- беруть участь у ферментативних реакціях;
- беруть участь у водно-сольовому обміні;
- іони натрію, калію, кальцію, хлору відіграють велику роль в процесах збудження і гальмування, м'язового скорочення, згортання крові;
- є складовою частиною кісток (фосфор, кальцій), гемоглобіну (залізо), гормону тироксину (йод), шлункового соку (соляна кислота);
- є складовими компонентами всіх травних соків.

*Натрій* надходить в організм у вигляді кухонної (йодованої) солі (добова потреба в ній для дорослої людини 10–15 г). Є єдиною мінеральною сіллю, яка додається до їжі, бере участь в підтримці осмотичної рівноваги і об'єму рідини в організмі, впливає на зростання організму. Сумісно з калієм регулює діяльність серцевого м'яза, змінюючи його збудливість. Симптоми дефіциту натрію: слабкість, апатія, посилювання м'язів, втрата властивості скоротливості м'язової тканини.

*Калій* надходить в організм з овочами, м'ясом, фруктами. Добова норма – 1 г. Разом з натрієм бере участь у створенні біоелектричного мембранного потенціалу (калійно-натрієвий насос), підтримує осмотичний тиск в внутрішньоклітинній рідині, стимулює утворення ацетилхоліну. При нестачі спостерігається гальмування процесу асиміляції (анаболізму), слабкість, сонливість, гіпорексія (зниження рефлексів).

*Хлор* надходить у вигляді кухонної солі. Аніони хлору разом з катіонами натрію беруть участь у створенні осмотичного тиску плазми крові та інших рідин організму. Хлор є також складовою соляної кислоти шлункового соку. Самостійних симптомів дефіциту не виявлено.

*Кальцій* надходить з молочними продуктами, овочами (зеленим листям). Міститься в кістках разом з фосфором і є однією з найважливіших біологічних констант крові. Вміст кальцію в крові людини в нормі 2,25–2,75 ммоль/л. Зниження кальцію призводить до мимовільних м'язових скорочень (кальцієва тетанія) і смерті внаслідок зупинки дихання. Кальцій необхідний для згорання крові. Добова потреба – 0,8 г.

*Фосфор* надходить з молочними продуктами, м'ясом, злаками. Добова потреба – 0,8...1,0 г. Разом з кальцієм міститься в кістках і зубах, входить до макроергічних сполучень (АТФ, креатинфосфату). Відкладення фосфору в кістках можливо тільки при наявності вітаміну D. При нестачі фосфору в організмі спостерігається демінералізація кісток.

*Залізо* надходить з м'ясом, печінкою, бобовими, сухофруктами. Добова потреба – 12...15 мг. Є складовою частиною гемоглобіну крові і дихальних ферментів. В організмі міститься 3 г заліза, з якого 2,5 г знаходиться в еритроцитах як складова частина гемоглобіну, решта 0,5 г входить до інших клітин організму. Нестача заліза порушує синтез гемоглобіну і як наслідок призводить до недокрів'я (анемії).

*Йод* надходить з питною водою, збагаченої їм при протіканні через гірські породи або зі столовою сіллю з додаванням йоду. Добова потреба – 150 мкг. Бере участь в синтезі гормонів щитовидної залози. Нестача йоду в організмі призводить до виникнення ендемічного зобу – збільшення щитоподібної залози (деякі ендемічні області України).

*Вітамін* (лат. *Vita* – життя + аміни) надходять з їжею. Вони незамінні речовини, необхідні для підтримки життєвих функцій організму. Наразі відомі більше 50 вітамінів.

#### Функції вітамінів:

- є біологічними каталізаторами і взаємодіють з ферментами і гормонами;
- є коферментами, тобто низькомолекулярними компонентами ферментів;
- беруть участь в регуляції процесу обміну речовин у вигляді інгібіторів або активаторів;
- беруть участь в утворенні гормонів і медіаторів;
- знижують запальні явища і сприяють відновленню пошкодженої тканини;
- сприяють зростанню, поліпшенню мінерального обміну, опірності до інфекцій, захищають від недокрів'я, підвищеної кровоточивості;
- забезпечують високу працездатність, тощо.

Захворювання, які розвиваються при відсутності вітамінів в їжі, називаються *авітамінозами*. Функціональні порушення, що виникають при частковій недостатності вітамінів – *гіповітаміноз*. Захворювання, викликані надмірним споживанням вітамінів – *гіпервітамінози*. Гіповітаміноз як у дорослих, так і у дітей може проходити приховано або мати яскраво виражений характер, проявляючись відповідним захворюванням. Найбільш частими проявами гіповітамінозу є підвищена втомлюваність, дратівливість, зниження уваги і пам'яті, поганий апетит, порушення сну, тріщини і ранки на губах і в кутах рота, «облісіння» частини язика, лущення і гнійникові захворювання шкіри, легкі появи гематом на шкірі, кровоточивість ясен, зниження гостроти сутінкового зору. Гіповітамінози можуть тривати роками, не даючи явно виражених проявів захворювання, але і не завдаючи серйозних порушень здоров'ю. Гіповітаміноз жиророзчинних вітамінів може розвиватися при порушенні виділення жовчі, при панкреатиті, дисбіозі кишечника і при деяких інших захворюваннях ШКТ. Гіповітамінозний фон, характерний для великої кількості практично здорових людей, істотно збільшується при будь-яких захворюваннях, особливо при хворобах травної системи, коли порушується всмоктування вітамінів у кишечнику і їх засвоєння. Значно збільшується ризик атеросклеротичного ушкодження судин при дефіциті вітамінів В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> і фолієвої кислоти, у зв'язку з тим, що цей дефіцит призводить до порушення обміну метіоніну і нагромадженню в плазмі крові гомоцистеїну, що ушкоджує ендотеліальні клітини кровоносних судин. Дефіцит одного вітаміну може чинити суттєвий вплив на утилізацію інших вітамінів.

За фізико-хімічними властивостями вітаміни ділять на дві групи: жиророзчинні (А, Д, Е, К) і водорозчинні (вітаміни групи В, вітаміни С, Н, Р).

*Жиророзчинні вітаміни* здатні накопичуватися в організмі. Їх недостатність трапляється рідше. При передозуванні вітаміни А і Д виявляють токсичність. Виконуючи функцію індукторів синтезу білків, жиророзчинні вітаміни уподібнюються стероїдним гормонам. Всі жиророзчинні вітаміни є структурними компонентами клітинних мембран і виявляють антиоксидантну дію.

*Водорозчинні вітаміни* в тканинах не накопичуються (за винятком вітаміну В<sub>12</sub>) і тому повинні надходити в організм щодня. В організмі більшість з них активується шляхом фосфорилування. Активні форми як коферменти беруть участь у реакціях метаболізму.

### ***Основні водорозчинні вітаміни***

**Вітамін С** – аскорбінова кислота, антицинготний вітамін. Міститься в ягодах шипшини, чорної смородини, лимонах. Добова потреба – 50...100 мг. При відсутності вітаміну С розвивається цинга (скорбут): кровоточивість і розпушення ясен, випадання зубів, крововиливи в м'язах і суглобах. Кісткова тканина стає більш пористою і тендітною (схильність до переломів). Виникає загальна слабкість, млявість, виснаження, знижена опірність до інфекцій.

Джерелом вітаміну С служить рослинна їжа. Особливо багаті нею перець і чорна смородина, далі йдуть окріп, петрушка, капуста, щавель, цитрусові, суниця, але чемпіоном серед всіх рослин є шипшина: 1,2 г на 100 г сухих ягід. Для профілактики варто щодоби отримувати 50 мг аскорбінової кислоти, однак найбільш оптимальною для здорової людини поза стресовою ситуацією є доза 100...200 мг у добу; при захворюваннях вона може бути збільшена до 2 г на добу.

Водні розчини аскорбінової кислоти дуже швидко окислюються в присутності кисню навіть при кімнатній температурі. Швидкість деградації зростає з підвищенням температури, при збільшенні рН розчину, під дією УФ-променів, в присутності солей важких металів. Аскорбінова кислота руйнується в процесі приготування їжі і збереження продуктів. Вітамін С займає домінуюче положення в позаклітинному антиоксидантному захисті. Він також є найважливішим внутрішньоклітинним антиоксидантом. Вітамін С бере участь у всмоктуванні заліза з кишечника і вивільненні заліза у зв'язку з його транспортним білком крові – трансферином, полегшуючи надходження цього металу в тканини. Вітамін С активно бере участь у знешкодженні токсинів, антибіотиків та інших чужорідних для організму сполук, здійснюваних оксигеназною системою цитохромів. Основним антиоксидантом, що перешкоджає прооксидантну дію вітаміну С, є вітамін Е. Необхідно підкреслити, що виражений антиоксидантний ефект вітаміну Е здатний ефективно усувати вільні радикали жирних кислот. Таким чином, аскорбінова кислота стабілізує вітамін Е, що легко руйнується, а сам вітамін Е підсилює антиоксидантну дію вітаміну С. Крім токоферолу синергістом дії аскорбату є вітамін А. Вже незначний дефіцит вітаміну С виявляється відчуттям втоми, зниженням апетиту, схильністю до простудних захворювань. Характерна легка поява синців (крововиливів) на шкірі. Кровотеча ясен – досить пізній прояв гіповітамінозу С. Глибокий дефіцит вітаміну С призводить до захворювання цингою. Інші клінічні прояви гіповітамінозу – розхитування зубів, набряки і болі в суглобах, пошкодження кісток, блідість шкірних покривів,

порушення загоєння ран. При гіповітамінозі С розвивається залізо-дефіцитна анемія через порушення всмоктування заліза і використання його запасів при синтезі гемоглобіну. Гіповітаміноз С завжди супроводжується ослабленням імунітетних сил організму, а також посиленням реакцій вільнорадикального окислювання, що лежать в основі патогенезу різних захворювань.

*Вітамін B<sub>1</sub>* – тіамін, антиневритний вітамін. Міститься в пивних дріжджах, печінці, свинині, горіхах, цільних зернах хлібних злаків, у жовтку яйця. Добова потреба – 2...3 мг. При відсутності/недостатності вітаміну B<sub>1</sub> розвивається захворювання «бері-бері»: поліневрит, порушення діяльності серця і шлунково-кишкового тракту. Вітамін B<sub>1</sub> бере участь у синтезі ацетилхоліну, каталізуючи утворення ацетил-КоА-субстрату ацетилювання холіну. Вважають, що тіамін бере участь у кровотворенні, на що вказує наявність вроджених тіамінзалежних анемії, що піддаються лікуванню високими дозами цього вітаміну. Сьогодні дефіцит вітаміну B<sub>1</sub> стає однієї з проблем харчування, тому що через високе споживання цукру і кондитерських виробів, а також білого хліба і шліфованого рису істотно збільшується витрата цього вітаміну в організмі. Використовувати дріжджі як джерело вітаміну не рекомендується через високий вміст у них пуринів, що може призводити до появи обмінного артрити (подагри).

*Вітамін B<sub>2</sub>* – рибофлавін (лактофлавін), антисеборейний. Міститься в печінці, нирках, дріжджах. Добова потреба – 2...3 мг. При авітамінозі у дорослих спостерігається порушення обміну речовин, ураження очей, слизової оболонки порожнини рота, губ, атрофія сосочків язика, себорея, дерматит, зменшення маси; у дітей – затримка росту. Основними джерелами рибофлавіну є печінка, нирки, жовток курячого яйця, сир. У кислому молоці вітаміну знаходиться більше, ніж у свіжому. рослинних продуктах вітаміну B<sub>2</sub> мало (виключенням є лише мигдальні горіхи). Частково дефіцит рибофлавіну заповнюється кишковою мікрофлорою. Недостатність вітаміну B<sub>2</sub>, як і інших вітамінів, виявляється слабкістю, підвищеною втомлюваністю і схильністю до простудних захворювань. До специфічних проявів нестачі рибофлавіну відносяться запальні процеси в слизових оболонках. Слизова губ і порожнини рота стає сухою, язик набуває яскраво-червоний колір, у куті рота з'являються тріщини, підвищене відлущування епітелію шкіри, особливо на обличчі. Кон'юнктива ока втрачає блиск через сухість, викликаній закупоркою слізного каналу злущеним епітелієм. Рогівка проростає судинами – це компенсаторна реакція на недостатність дихальної функції рогівки, яка згодом мутніє (катаракта).

*Вітамін B<sub>3</sub>* – пантотенова кислота, компонент коензиму А. Добова потреба – 10 мг. При авітамінозі виникає слабкість, швидка стомлюваність, запаморочення, дерматити, ураження слизових оболонок, неврити.

Пантотенова кислота широко розповсюджена в продуктах рослинного і тваринного походження. Особливо високий вміст вітаміну в бджолиному маточному молочку і пивних дріжджах. Досить багато його в печінці тварин, яєчному жовтку, гречці, вівсі, бобових. Недостатність пантотенової кислоти практично не трапляється, тому що вона синтезується мікрофлорою кишечника. При призначенні добровольцям антивітаміну прояви нестачі пантотенової кислоти характеризувалися психоемоційною нестійкістю, схильністю до зомління, зміною ходи, парестезіями, почуттям печіння стоп. Синдром «печіння стоп», широко розповсюджений під час Другої світової війни у військовополонених японських таборів, добре виликовувався призначенням пантотенату кальцію.

Вторинна недостатність вітаміну розвивається при багатьох хронічних захворюваннях, тривалому застосуванні діуретиків.

*Вітамін B<sub>6</sub>* – піридоксин, антидерматитний (адермін). Міститься в рисових висівках, бобах, дріжджах, нирках, печінці, м'ясі. Синтезується мікрофлорою товстого кишечника. Добова потреба – 2...3 мг. При авітамінозі спостерігається нудота, слабкість, дерматит у дорослих. У немовлят проявом авітамінозу є судоми (конвульсії).

Потреба у вітаміні зростає при збільшенні кількості білка в раціоні, а також під час вагітності і лактації. Прийом алкоголю і паління зменшують вміст вітаміну B<sub>6</sub> в тканинах. Вітаміном B<sub>6</sub> багаті бобові, зернові культури, м'ясні продукти, риба, картопля. Він синтезується кишковою мікрофлорою, частково покриваючи потребу в цьому вітаміні. Його часто називають «королем обміну амінокислот»; разом з тим його коферментні форми беруть участь у реакціях, каталізуючих майже всіма класами ферментів. Отже, вітамін B<sub>6</sub> характеризується винятково широким спектром біологічної дії. Він бере участь у регуляції білкового, вуглеводного і ліпідного обміну, біосинтезі гема і біогенних амінів, гормонів щитоподібної залози й інших біологічно активних сполук. Основними проявами нестачі вітаміну B<sub>6</sub> є гіпохромна анемія і судоми. Відзначається розвиток сухого себорейного дерматиту, стоматиту і глоситу. Підвищена збудливість і схильність до судом пояснюється утворенням ГАМК-медіатора гальмування нейронів.

*Вітамін B<sub>12</sub>* – ціанокобаламін, антианемічний. Міститься в печінці рогатої худоби і курчат. Синтезується мікрофлорою товстого кишечника. Добова потреба – 2...3 мкг. Впливає на кровотворення і оберігає від злоякісної анемії Т. Аддісона–А. Бірмера.

Синтез кобаламінів у природі здійснюється винятково мікроорганізмами. Тваринні і рослинні клітини такою властивістю не володіють. Основні харчові джерела вітаміну – печінка, м'ясо (у ньому кобаламіну у 20 разів менше, ніж у печінці), морські продукти (краби, лососеві, сардини),

молоко, яйця. Педантичних вегетаріанців, які виключають з їжі не тільки м'ясні, але і молочні продукти, рано або пізно розвивається В<sub>12</sub>-дефіцитна анемія. Недостатність кобаламінів внаслідок низького вмісту їх у їжі при вегетаріанській дієті і тим більше – при голодуванні. Особливе значення має порушення всмоктування вітаміну при гастритах зі зниженою кислотністю (у випадках порушення утворення внутрішнього фактора Касла), оперативному видаленні шлунка або клубової кишки. Гіповітаміноз виявляється злоякісною мегалобластною анемією. Крім цього, уражаються задні і бічні стовбури спинного мозку внаслідок порушення синтезу мієліну; дегенеративні зміни відмічаються також у ПНС і головному мозку. Неврологічна симптоматика зводиться до парестезій, відчуття оніміння кісток і стоп, нестійкості ходи, ослабленню пам'яті аж до сплутаності свідомості.

*Вітамін Н (В<sub>9</sub>)* – фолієва кислота (фолатин), антианемічний. Міститься в салаті, шпинаті, капусті, помідорах, моркві, пшениці, печінці, м'ясі, яйцях. Синтезується в товстому кишечнику мікрофлорою. Добова потреба – 3 мг. Впливає на синтез нуклеїнових кислот, кровотворення і оберігає від мегалобластної анемії.

В організмі людини фолієва кислота не синтезується, тому задоволення потребою в ній цілком залежить від її надходження з їжею. Вітаміну багато в листових овочах, наприклад, у шпинаті. Він знаходиться в салаті, капусті, помідорах, суніцях. Багаті ним печінка і м'ясо, яєчний жовток. Основним клінічним проявом нестачі фолієвої кислоти є захворювання анемією. В еритроцитарному, мієлоїдному і мегакаріоцитарному паростках кісткового мозку відмічаються виражені мегалобластичні зміни. Клітини кісткового мозку характеризуються високою швидкістю ділення, тому вони особливо чутливі до порушення синтезу нуклеїнових кислот, що виникає при дефіциті вітаміну В<sub>9</sub>. Подібні симптоми відмічаються і при нестачі вітаміну В<sub>12</sub>, тому що обмін обох вітамінів взаємозалежний. При нестачі фолатів відмічаються слабкість, головний біль, непритомність, блідість шкіри, червоний язик, діарея. Хворі дратівливі, вороже налаштовані, у них погана пам'ять, параноя. Гіпервітаміноз не описаний.

*Вітамін Р* – рутин (цитрин), капіляроукріплюючий вітамін. Міститься в лимонах, гречаній крупі, чорній смородині, чорноплідній горобині, плодах шипшини. Добова потреба – 50 мг. Зменшує проникність і ламкість капілярів, посилює дію вітаміну С і сприяє накопиченню його в організмі.

*Вітамін РР (В<sub>5</sub>)* – ніотинова кислота (нікотинамід, ніацин), протипелагрічний. Міститься в дріжджах, свіжих овочах, м'ясі. Добова потреба – 15 мг. Синтезується в товстому кишечнику з амінокислоти триптофану. Захищає від пелагри: дерматиту, діареї (проносу), деменції (порушення психіки).

Джерелом вітаміну є тваринні і багато рослинних продуктів, в першу чергу, рис, хліб, картопля. Правда, вітамін РР здатний синтезуватися

клітками організму з триптофану. Продукти, багаті цією амінокислотою (молоко і яйця), можуть компенсувати недостатнє надходження нікотинаміду з їжею. Характерною ознакою нестачі вітаміну РР є симптомокомплекс «три Д»: дерматити, діарея, деменція. В основі захворювання лежить порушення проліферативної активності й енергетики клітин. Дерматит частіше всього відзначається на відкритих ділянках шкіри, що під дією сонячних променів червоніє, покривається пігментними плямами (на обличчі у вигляді крил метелика) і лушиться. Язик стає яскраво-червоним і болучим, потовщується, на ньому з'являються тріщини (глосит). Слизові оболонки порожнини рота (стоматит, гінгівіт) і кишечника запалюються, потім виникають виразки. Розлад травлення проявляється нудотою, відсутністю апетиту, болями в животі, діареєю. Порушується функція периферичних нервів та ЦНС. З'являються запаморочення, головні болі. Апатія змінюється депресією. Тугодумність аж до розумової відсталості також прояв хвороби. Розвиваються психози, психоневрози, у важких випадках відмічаються галюцинації. Симптоми пелагри часто спостерігаються в осіб з недостатністю білка в дієті

#### ***Основні жиророзчинні вітаміни***

*Вітамін А* – ретинол, протиксерофтальмічний. Міститься в риб'ячому жирі, печінці тріски і палтуса. Добова потреба – 1,5 мг. Сприяє зростанню і оберігає від курячої, або нічної, сліпоти (гемералопії), сухості рогівки ока (ксерофтальмія), розм'якшення і некрозу рогівки (кератомалаячії). Попередником вітаміну А є каротин, що міститься в рослинах: моркві, абрикосах, листі петрушки.

Ретинол присутній тільки у тваринній їжі, особливо багато його в печінці і жирові морських риб і ссавців. Джерелом вітаміну для людини є також каротини. Однак варто відмітити, що бета-каротини цілком замінити вітамін А не можуть, тому що лише обмежена їх кількість здатна перетворитися на ретинол. І цієї кількості недостатньо для прояву характерних антиоксидантних властивостей вітаміну А. Антиоксидантна дія ретинолу виявляється також у тому, що він значно підсилює антиоксидантну дію вітаміну Е. Як ефективний антиоксидант вітамін А захищає організм від «пероксидазного стресу» – найважливішої патогенетичної ланки багатьох важких захворювань. Для гіпервітамінозу вітаміну А характерні симптоми: запалення рогівки ока, гіперкератоз, втрата апетиту, нудота (при гострому отруєнні – блювота), понос, головні болі, болі в суглобах, збільшення печінки. Розвивається загальне виснаження організму.

*Вітамін Д* – кальциферол, протирахітичний. Міститься у вершковому маслі, жовтку яйця, риб'ячому жирі. Добова потреба – 5...10 мкг, для дітей грудного віку – 10...25 мкг. Регулює обмін кальцію і фосфору в організмі і оберігає від рахіту. Попередником вітаміну D в організмі

є 7-дегідрохолестерин, який під дією ультрафіолетових променів в тканинах (в шкірі) перетворюється на вітамін Д. Вітамін Д<sub>3</sub> знаходиться винятково у тваринній їжі. Особливо багатий ним риб'ячий жир. В рослинних оліях і молоці присутній вітамін Д<sub>2</sub>. Багато його в дріжджах. Біологічно він менш активний. Гіповітаміноз вітаміну Д призводить у дітей до рахіту, у дорослих недостатність кальцію призводить до остеопорозу, карієсу, остеомалачії. Гіпервітаміноз вітаміну Д призводить до інтоксикації і супроводжується вираженою демінералізацією кісток – аж до перелому.

*Вітамін Е* – токоферол, вітамін розмноження, чинить значну антиоксидантну та радіопротекторну дію, бере участь у біосинтезі гема та білків, проліферації тканин та інших важливих процесах клітинного метаболізму. Міститься в салаті, петрушці, олії, вівсяному борошні, кукурудзі. Добова потреба – 10...15 мг. Забезпечує функцію розмноження, нормальний перебіг вагітності. При його відсутності чи нестачі відбувається дегенерація м'язів, розвиваються м'язова слабкість і кісткова атрофія.

Найкращим харчовим джерелом вітаміну Е є горіхи, насіння, гречана крупа, пророслі паростки пшениці, а також листки салату і капусти. З продуктів тваринного походження найбільше токоферолу у вершковій олії, салі, м'ясі, жовтку яєць. Недостатність токоферолу – досить розповсюджене явище, особливо в людей, що проживають на забруднених радіонуклідами територіях, а також піддаються впливові хімічних токсиканів. При нестачі вітаміну Е спостерігається частковий гемоліз еритроцитів, у них знижується активність ферментів антиоксидантного захисту. Підвищення проникності мембран всіх клітин і субклітинних структур, нагромадження в них продуктів перекисного окислення ліпідів – це головний прояв гіповітамінозу. Саме цією обставиною пояснюється розмаїтість симптомів нестачі токоферолу – від м'язової дистрофії і безплідності до некрозу печінки і розм'якшення ділянок мозку, особливо мозочка. Дефіцит вітаміну Е в організмі супроводжується зниженням вмісту імуноглобулінів Е. Після його введення нормалізується чисельність Т- і В-лімфоцитів у периферичній крові і відновлюється функціональна активність Т-клітин. Вітамін нетоксичний при значних (10–20-кратних до добової потреби) і тривалих перевищеннях його дозування. Його надлишок виводиться із організму з жовчю. У деяких випадках тривалий прийом мегадоз токоферолу (понад 1 г/добу) може призвести до гіпертригліцеридемії і підвищення кров'яного тиску.

*Вітамін К* – вікасол (філохінон), антигеморагічний вітамін. Міститься в листі шпинату, салату, капусти, кропиви, в помідорах, ягодах горобині, в печінці. Синтезується мікрофлорою товстого кишечника. Для всмоктування необхідна жовч. Добова потреба – 0,2...0,3 мг. Посилює біосинтез протромбіну в печінці і сприяє згортанню крові. Ознакою нестачі

вітаміну К є підвищена кровоточивість, особливо при травмах. У дорослої людини гіповітаміноз К трапляється досить рідко, тому що цей вітамін міститься в багатьох харчових продуктах; крім того, він синтезується мікрофлорою кишечника. У зв'язку з участю вітаміну К в остеосинтезі можна вважати, що недостатність вітаміну К відіграє роль у розвитку остеопорозу. Гіпервітаміноз вітаміну К не описаний.

*Вітамін F* – комплекс ненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової, арахідонової) необхідний для нормального жирового обміну в організмі. Добова потреба – 10...12 г.

Таким чином, харчування – це складний процес надходження, перетравлення, всмоктування і засвоєння організмом харчових речовин, необхідних для покриття його енергетичних витрат, побудови і відновлення клітин, тканин і регуляції функцій. При збалансованому харчуванні основна увага приділяється так званим незамінним компонентам їжі, які не синтезуються в самому організмі і повинні надходити в нього в необхідних кількостях з їжею. До таких компонентів належать незамінні амінокислоти, незамінні жирні кислоти, вітаміни. Незамінними компонентами є також мінеральні речовини і вода.

## ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ

1. Харчові речовини, що відносяться до класу заміінних:
  - а) білок;
  - б) вуглеводи та жири;
  - в) мінерали та вітаміни;
  - г) вода;
  - д) поліненасичені жирні кислоти.
2. Оберіть вірне визначення для характеристики речовин, що відносяться до класу незамінних:
  - а) здатні накопичуватися у депо в необхідній кількості та синтезуватися організмом у достатній мірі з інших нутрієнтів;
  - б) не здатні накопичуватися в депо у необхідній кількості та не можуть синтезуватися організмом у достатній кількості з інших нутрієнтів;
  - в) здатні накопичуватися в депо у необхідній кількості, але не можуть синтезуватися організмом у достатній кількості з інших нутрієнтів;
  - г) не здатні накопичуватися в депо у необхідній кількості, але можуть синтезуватися організмом у достатній кількості з інших нутрієнтів.
3. Харчові речовини, що є основними джерелами енергії:
  - а) вуглеводи;
  - б) жири;
  - в) білки;
  - г) вітаміни;
  - д) переважно вуглеводи та жири.
4. За які функції відповідають білки в організмі людини?
  - а) пластична та транспортна;
  - б) енергетична та механічна;
  - в) захисна та каталітична;
  - г) регуляторна та рецепторна;
  - д) всі перераховані вище.
5. Жирні кислоти, що відносяться до категорії незамінних:
  - а) поліненасичені жирні кислоти (лінолева та ліноленова);
  - б) мононенасичені жирні кислоти;
  - в) насичені жирні кислоти;
  - г) олігоненасичені жирні кислоти.

6. Основна роль харчових волокон в харчуванні дитини:
- а) ефективна адсорбція води та утримання її в порожнині кишки;
  - б) зв'язування токсичних речовин;
  - в) забезпечення нормального тиску у просвіті товстої кишки;
  - г) поживне середовище для мікроорганізмів;
  - д) головне джерело вуглеводів для організму.
7. Який з перелічених станів є найвираженішим проявом нутритивної надмірності вуглеводів в організмі дитини:
- а) погіршення засвоєння харчових речовин;
  - б) затримка рідини в організмі;
  - в) збільшення маси тіла;
  - г) підвищена потреба організму в вітаміні В<sub>1</sub>.
8. Мінеральні речовини, що не відносяться до класу мікроелементів:
- а) калій;
  - б) кальцій;
  - в) магній;
  - г) натрій;
  - д) йод.
9. У яких з перелічених продуктів вміст заліза найбільший?
- а) молоко;
  - б) сир;
  - в) яйця;
  - г) зелені листові овочі;
  - д) печінка, м'ясо.
10. У якому з перелічених продуктів вміст цинку найбільший?
- а) молоко;
  - б) сир;
  - в) яйця;
  - г) зелені листові овочі;
  - д) креветки.
11. Назвіть найбільш важливі інгібітори всмоктування негемового заліза:
- а) фітати та поліфеноли, що містяться в усіх сортах чаю, кави та какао;
  - б) фітати та поліфеноли, що містяться в яйцях, шпинаті та сири;
  - в) вітамін С, кефір, квашена капуста;
  - г) печінка, м'ясо, риба.

**12.** Біологічна доступність заліза, що міститься в овочевих прикормах, може бути значно покращена при додаванні до них:

- а) м'яса;*
- б) яєчного жовтка;*
- в) молока;*
- г) рослинної олії;*
- д) сиру.*

**13.** Назвіть добову потребу здорової дитини раннього віку в рідині:

- а) 50...100 г/кг маси тіла;*
- б) 80...90 г/кг маси тіла;*
- в) 100...150 г/кг маси тіла;*
- г) 130...180 г/кг маси тіла;*
- д) 200...250 г/кг маси тіла.*

**14.** Харчова енергія не споживається у вигляді:

- а) жирів (9 ккал/г);*
- б) вуглеводів (4 ккал/г);*
- в) білків (4 ккал/г);*
- г) мінералів та рідини;*
- д) вітамінів.*

**15.** До продуктів класу «функціонального харчування» відносять:

- а) продукти, що містять біфідо- і лактобактерії;*
- б) олігосахариди;*
- в) харчові волокна;*
- г) органічні кислоти та антиоксиданти;*
- д) усі продукти та речовини природного походження, які перелічені у попередніх пунктах та які при систематичному вживанні справляють регулюючу дію на організм дитини.*

**16.** Назвіть крупи, що не містять глютен:

- а) вівсяна;*
- б) кукурудзяна, рисова, гречана;*
- в) манна;*
- г) пшенична;*
- д) перлова.*

17. Небажана реакція на їжу називається:

- а) харчовою гіперчутливістю;*
- б) харчовою алергією;*
- в) неалергічною гіперчутливістю до продуктів харчування;*
- г) IgE-залежною алергією;*
- д) не-IgE-залежною алергією.*

18. Назвіть добову профілактичну потребу доношеної здорової дитини на 2-му місяці життя у вітаміні Д:

- а) 300 МО;*
- б) 350 МО;*
- в) 400 МО;*
- г) 450 МО;*
- д) 500 МО.*

19. Найчастішим екзогенним чинником розвитку постнатальної гіпотрофії у дітей є:

- а) ендокринні захворювання;*
- б) інфекційні захворювання;*
- в) захворювання, що протікають із синдромом мальасиміляції;*
- г) нутритивні чинники;*
- д) токсичні чинники.*

20. Основний метод лікування дітей з ожирінням:

- а) лікувальна фізкультура;*
- б) дієтотерапія;*
- в) ферментотерапія;*
- г) фізіотерапія;*
- д) психотерапія.*

**Правильні відповіді**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>б</i>	<i>б</i>	<i>д</i>	<i>д</i>	<i>а</i>	<i>а</i>	<i>в</i>	<i>д</i>	<i>д</i>	<i>в</i>
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<i>а</i>	<i>а</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>д</i>	<i>г</i>	<i>б</i>

## ЛІТЕРАТУРА

1. Актуальні питання педіатрії : навч.-метод. посіб. для лікарів загальної практики – сімейної медицини / за ред. В. В. Бережного. Київ : Вид-во «Червона Рута – Турс», 2016. 430 с.
2. Наказ МОЗ України від 03.09.2017 р. № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії».
3. Науковий комітет із продуктів харчування. Звіт Наукового комітету з продуктів харчування з перегляду принципів вимог до сумішей для немовлят та дітей старшого віку SCF/CS/NUT/IF/65, 2018.
4. Педіатрія : у 3 т. : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів IV рівня акред. / О. Ю. Белоусова, О. М. Бабаджанян, Л. Г. Волошина, І. Г. Солодовниченко та ін. ; за ред. О. В. Катілова, А. В. Варзаря, А. Валіулса, Д. В. Дмитрева. Вінниця : Нова книга, 2022. Т. 2. 712 с.
5. Харчування дітей грудного та раннього віку. Інструмент для оцінки національної практики, політики та програм / ВООЗ. Женева : Всесвітня Організація Охорони Здоров'я, 2013. 140 с.
6. Розлади харчування у дітей : навч. посіб. для самост. роботи слухачів / О. Ю. Белоусова, О. М., Бабаджанян Л. Г. Волошина та ін. Харків, 2018. 39 с.
7. Керівництво: Захист, сприяння та підтримка грудного вигодовування у медичних закладах, які обслуговують матерів та новонароджених / ВООЗ, ЮНІСЕФ. Женева: Всесвітня Організація Охорони Здоров'я, 2017. 120 с.
8. Постанова КМУ від 24 березня 2021 р. № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку».
9. Потреби людини у вітамінах та мінералах. Доповідь Об'єднаної експертної ради / ФАО, Організація з продуктів харчування та сільського господарства та ВООЗ. Всесвітня Організація Охорони Здоров'я. ФАО/ВООЗ, 2019.

10. Харчування дітей перших років життя (0–23 місяців) : клінічна настанова / О. В. Катілов, А. В. Варзарь, О. Ю. Белоусова та ін. Вінниця : Нова книга, 2019. 64 с.

11. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition/Fewtrell M1, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler Mis N, Hojsak I, Hulst JM, Indrio F, Lapillonne A, Molgaard C. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017 Jan;64(1): 119-132. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001454.

12. De Souza Menezes F, Leite H. P., Nogueira P.C.K. et al. Malnutrition as an independent predictor of clinical outcome in critically ill children. *Nutrition.* 2018;28(3): 267–270. DOI: 10.1016/j.nut.2018.05.015.

13. Gastalver-Martín C, Alarcón-Payer C., León-Sanz M. et al. Individualized measurement of disease-related malnutrition's costs *Clin. Nutr.* 2015;34(5): 951–955. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.10.005.

14. Hojsak I, Bronsky J, Campoy C. et al., ESPGHAN Committee on Nutrition. Young Child Formula: A Position Paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *JPGN.* 2018; 66: 177-185.

15. Keller U: Nutritional Laboratory Markers in Malnutrition. *J Clin Med.* 2019; 8(6): 775. DOI:10.3390/jcm8060775.

16. McCarthy A, Delvin E, Marciel V, Belanger V, Marchand V, Boctor D, Levy E: Prevalence of Malnutrition in Pediatric Hospitals in Developed and In-Transition Countries: The Impact of Hospital Practices. *Nutrients.* 2019; 11(2): 236. DOI:10.3390/nu11020236.

17. Mehta N. M., Bechard L. J., Cahill N. et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children – an international multicenter cohort study. *Crit. Care Med.* 2012;40(7): 2204–2211. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31824e18a8.

18. Mueller C, Compher C, Ellen DM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors: A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2021;35(1):16-24.

19. Prescription book for parents with children 6 months – 2 years Practical Guide/United Nations Children's Fund (UNICEF). 2021. 96 p.

20. Prevalence of functional gastrointestinal disorders in children and adolescents / M. L. Lewis, O. S. Palsson, W. E. Whitehead, M. A. van Tilburg // J. Pediatr. 2019;177:39–43.

21. Secker D. J. et al. () Subjective Global Nutritional Assessment for children. Am. J. Clin. Nutr. 2017;85(4):1083–1089.  
DOI: 10.1093/ajcn/85.4.1083.

22. World Health Organization. <https://www.who.int/nutrition/en/>.

23. WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children. A Joint Statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund, 2019.

24. Клінічна настанова, заснована на доказах «Профілактика та лікування аліментарного рахіту» / МОЗ України, 2023.  
<https://aca-do.med.edu.ua/mod/resource/view.php?id=41310>

## ЗМІСТ

Вступ . . . . .	3
Питання для первинного контролю знань . . . . .	4
Сучасна концепція збалансованого харчування дітей . . . . .	5
Харчування дітей першого року життя . . . . .	8
Харчування дітей у віці від 12 місяців до 6 років . . . . .	11
Харчування дітей шкільного віку . . . . .	13
Формування навичок здорового харчування дитини . . . . .	16
Роль харчування у формуванні ожиріння та метаболічного синдрому у дітей та підлітків . . . . .	16
Особливості обміну речовин у дітей різних вікових груп . . . . .	18
Особливості перетворення енергії та загальний обмін речовин в різні періоди росту дитини . . . . .	20
Обмін білків, жирів, вуглеводів . . . . .	27
Обмін води, основних мінералів та вітамінів . . . . .	33
Тестові питання для підсумкового контролю знань . . . . .	44
Література . . . . .	48

*Навчальне видання*

Клименко Тетяна Михайлівна  
Павленко Наталія Володимирівна  
Белоусова Ольга Юріївна  
Бабаджанян Олена Миколаївна  
Шутова Олена Валентинівна  
Волошина Лідія Георгіївна  
Солодовниченко Ірина Григорівна  
Ганзій Олена Богданівна

**ХАРЧУВАННЯ ТА ОБМІН РЕЧОВИН:  
ОСОБЛИВОСТІ В ДИТЯЧОМУ ВІЦІ**

*Навчальний посібник для самостійної роботи слухачів  
циклів тематичного удосконалення, спеціалізації, стажування*

Відповідальний за випуск Н. В. Павленко

Редактор Е. С. Депрінда  
Комп'ютерна верстка В. В. Брітязкова

Формат А5. Ум. друк. ар. 3,25. Зам. № 24-34414.

---

**Редакційно-видавничий відділ**  
**ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022**  
**izdatknmurio@gmail.com, vid.redact@kntmu.edu.ua**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.