

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Факультет фізичної культури, спорту та здоров'я
Кафедра теорії фізичного виховання, фітнесу та рекреації

Володимир Ялович, Антон Ялович

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧУВАЛЬНІ ЗАСОБИ
ВІДНОВЛЕННЯ У ВИДАХ СПОРТУ
З ПРОЯВОМ ВИТРИВАЛОСТІ**

Методична розробка

Луцьк
Вежа-Друк
2019

УДК 796.071:613.2(072)

Я 51

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 1 від 18.09.2019 р.)*

Рецензенти:

Денисенко Н. Г. – кандидат педагогічних наук, доцент Луцького педагогічного коледжу;

Мудрик Ж. С. – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри спортивно-масової та туристичної роботи Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Яловик Володимир

Я 51 Функціональні харчувальні засоби відновлення у видах спорту з проявом витривалості : метод. розробка / Володимир Яловик, Антон Яловик. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 116 с.

У методичній розробці висвітлено основні питання функціонального харчування, відновлення та підвищення працездатності спортсменів до, під час тренування та після закінчення фізичного навантаження. Методична розробка рекомендована студентам факультетів фізичного виховання, інститутів фізичної культури й тим, хто відвідує спортивні секції вищих навчальних закладів I–IV рівнів акредитації, а також тренерам, спортсменам.

УДК 796.071:613.2(072)

© Яловик Володимир, Яловик Антон, 2019

© Коренга Ольга (обкладинка), 2019

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
Тема 1. Фізіологічні основи функціонального харчування	7
1.1. Харчувальні речовини – основа життєдіяльності організму людини	10
1.2. Функціональні харчові речовини з високою енергетичною цінністю	18
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	<i>23</i>
Тема 2. Основні харчові речовини	26
2.1. Особливості вживання вуглеводів спортсменами в умовах тренування та змагання	26
2.2. Біологічні функції білків та їх значення в харчуванні	39
2.3. Важливість жирів як додаткового джерела енергії	46
2.4. Значення мінеральних елементів в обміні речовин і харчуванні ..	52
2.5. Вітаміни та їх роль у підвищенні працездатності спортсменів ...	62
2.6. Використання продуктів підвищеної біологічної цінності в спортивній практиці	69
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	<i>78</i>
Тема 3. Режим пиття	82
3.1. Вода й спортивна працездатність	82
3.2. Пиття до, під час і після тренування.....	86
3.3. Дегідратація	87
3.4. Регідратація	89
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	<i>91</i>
Тема 4. Харчування на дистанції	93
<i>Контрольні запитання та завдання</i>	<i>97</i>
Словник	99
Література	104
Додатки	107

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

АТ – артеріальний тиск;
АДФ – аденозиндифосфат;
АТФ – аденозинтрифосфат;
АМФ – аденозинмонофосфат;
БАД – біологічно активні добавки;
ВЖК – вільні жирні кислоти;
КФК – креатинфосфокіназа;
КФ – креатинфосфат;
ЛПВЩ – ліпіди високої щільності;
ЛПНЩ – ліпіди низької щільності;
МСК – максимальне споживання кисню;
НЖК – насичені жирні кислоти;
ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;
ППБЦ – продукти підвищеної біологічної цінності;
ОРС – оральна регідратційна сіль;
СФП – спеціальна фізична підготовка;
ЦНС – центральна нервова система;
ЦНДІ – Центральний науково-дослідний інститут;
ЧСС – частота серцевих скорочень;
Hb – гемоглобін;
Ph – показник кислотно-лужного середовища

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку спорту вищих досягнень значно зростають фізичні навантаження. У результаті виконання спортсменами великих за обсягом та інтенсивністю тренувальних навантажень в організмі відбуваються певні функціональні зміни, які призводять до певного стомлення.

Спортивні результати світового рівня досягаються спортсменами на межі людських здібностей. Отримання результатів такого рівня потребує значної мобілізації фізичних і психологічних властивостей організму спортсмена.

Зростання тренувальних навантажень у сучасному спорті вимагає від спортсмена також значного психоемоційного напруження. Це засвідчує актуальність питання щодо відновлення організму спортсменів. Тому без сучасного підходу до проведення відновлювальних заходів у тренувальному процесі вже не можемо говорити про підготовку спортсменів високого класу. На сьогодні відновлювальні заходи в спорті розглядають як спосіб управління тренувальним процесом.

Виконання фізичних навантажень у видах спорту обумовлюється затратою енерговитрат організмом спортсменів від 5000 до 8000 ккал/добу, що спричиняє його виснаження. Настає необхідність швидкого повноцінного поповнення енергії, що можна зробити за допомогою раціонального харчування.

Наука вже давно почала вивчати вплив продуктів харчування та різних препаратів на організм людини. Учені також проводять дослідження про вплив харчування на функціональні системи організму спортсменів різних видів спорту, а також на спортивні досягнення й фізичну працездатність. Як свідчать дослідження, спортсмени, які виконують великі фізичні навантаження, щоденно витрачають у 2–3 рази більше калорій, порівняно з тими людьми, котрі ведуть малорухливий спосіб життя. Для поповнення запасів енергії спортсменам доводилося б споживати велику кількість їжі та витрачати на це більше часу. Аби допомогти, учені розробили спортивне харчування, яке не лише поповнює енергозатрати, але й покращує внутрішні процеси організму людини.

Відсутність поповнення запасів витрачених харчових речовин здебільшого призводить до стомлення організму, дегідратації, виникнення травм і захворювання. Доцільність використання раціонального

спортивного харчування спортсменами в процесі й після виконання фізичного навантаження доведена дослідженнями вітчизняних та зарубіжних учених, О. О. Борисової, А. І. Пшендіна, Б. А. Плишем, В. М. Смульського, С. А. Олійника, Еллена Колемана, В. Т. Яловики. Так, Ю. Б. Міклашевська зробила наукове обґрунтування використання драгелоподібних продуктів для харчування спортсменів із проявом витривалості.

Нинішня актуальність щодо харчування спортсменів потребує більш доцільного наукового підходу до використання функціональних продуктів, харчових речовин. Для видів спорту з проявом витривалості особливу вагу треба звернути на створення вуглеводних продуктів. Відповідно, спортивне харчування набуває важливого значення в тренувальному процесі спортсменів усіх видів спорту.

Тема 1

Фізіологічні основи функціонального харчування

У новому столітті постала потреба забезпечення населення планети основними продуктами харчування з їх достатнім збалансованим умістом. Більшість економічно розвинених країн світу почали розробляти функціональні продукти з певними мікронутрієнтами. Одне із завдань такого харчування – достатня розробка доступних продуктів для населення. У багатьох країнах світу стали розробляти функціональні продукти. Так, у Японії такі продукти сприймають як функціональну їжу. Тому в них походження здорових продуктів харчування пов'язано з такими підходами:

- функціональна їжа – це продукти харчування (не капсули, таблетки або порошки), до складу яких входять речовини природного походження;

- функціональні продукти харчування повинні бути включені до щоденного раціону;

- продукти функціонального харчування чинять позитивний вплив на функціональні системи організму людини, зокрема забезпечують необхідними компонентами склад їжі, покращують здоров'я, зміцнюють функції імунного захисту, здійснюють профілактику захворювання, збільшують фізичну й розумову працездатність.

До складу функціональних продуктів відносять вироби зі складом одного чи декількох компонентів 12 класів сполук:

- харчові волокна;
- олігоцукриди;
- поліненасичені жирні кислоти;
- амінокислоти;
- білки;
- алкалоїди;
- ізопрени й вітаміни;
- холіни;
- молочнокислі бактерії;
- мінеральні речовини;
- антиоксиданти;
- нутрицевтики.

У країнах Європейського Союзу дають таке визначення: «*Функціональні харчові продукти* – це будь-який модифікований харчовий

продукт або харчовий інгредієнт, який може сприятливо впливати на здоров'я людини, окрім впливу традиційних харчових речовин, які він містить».

Отже, функціональні продукти, які споживає людина, мають бути забезпечені інгредієнтами, котрі впливають на певні функції організму.

О. О. Шемета, К. М. Дожук виділяють окремі функціональні продукти, котрі покладено в основу класифікації (представленої Є. Б. Шустовим у 2003 р.):

- замітники материнського молока та дитячого харчування при непереносимості окремих харчових компонентів;

- рідкі концентрати для виготовлення напоїв із загальнозмцнювальною або спеціальною дією;

- сухі вітамінізовані напої на основі плодово-ягідних та овочевих соків, що додатково містять екстракти лікарських рослин або лікарські речовини в знижених, порівняно з терапевтичними, дозах;

- лікувально-оздоровчі киселі;

- каші, крупи та інші групи оздоровчого харчування, які містять додаткові джерела вітамінів, мікроелементів, ферментів, харчових волокон або такі, що виключають окремі харчові компоненти за їх непереносимості;

- низькокалорійні харчові коктейлі для зниження маси тіла, та такі, що замінюють прийом їжі;

- білкові, вуглеводно-білкові, вітамінізовані коктейлі для спортивного харчування та функціонального харчування ослаблених, виснажених осіб;

- суміші пентерального харчування для хворих;

- дієтичні фітокомплекси;

- лікувальні вина, настояні на лікарських травах;

- джеми, конфітюри на основі лікарських рослин та вітамінних компонентів;

- спеціалізовані чайні напої та замітники кави для пацієнтів з хронічними захворюваннями;

- оздоровчі олії для салатів, що додатково насичені антиоксидантами, лікопіном, фітостеринами та іншими концентрованими жиророзчинними компонентами.

Деякі вчені термін «функціональне харчування» поєднують зі вживанням функціональних продуктів, які збагачені інгредієнтами і є корисними для людини.

Під функціональним харчуванням розуміємо рівномірне й правильне споживання продуктів природного походження, які при цьому чинять регулювальну дію на організм у цілому або на його окремі системи та органи.

Функціональне харчування ґрунтується на використанні екологічних продуктів, котрі не містять барвників, смакових добавок, антибіотиків, пестицидів і гербіцидів. Воно має ввійти в раціон кожної людини й складатися з мікроелементів, вітамінів, мікроорганізмів, антиоксидантів, поліненасичених жирних кислот, харчових добавок, спеціалізованих напоїв тощо.

Склад харчових продуктів, які споживає людина, впливає на функціональні системи організму (білки, вуглеводи, жири, вітаміни, мінеральні речовини. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Основні функції нутрієнтів (за Зубар Н. М та ін., 2013)

Нутрієнт	Функція
Білки	Пластична, енергетична, захисна, гормональна, каталітична, буферна, транспортна, опорна, механічна
Жири	Пластична, енергетична, регуляційна, транспортна, харчова, амортизаційна, естетична, термоізоляційна
Вуглеводи	Пластична, енергетична, захисна, білкозберігальна, специфічна, резервна
Вітаміни	<i>Регулюють</i> енергетичні процеси; <ul style="list-style-type: none"> – обмін білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин; – ендокринну систему організму; – ріст і розвиток організму; – утворення та знешкодження вільних радикалів.
Мінеральні речовини	<ul style="list-style-type: none"> – Пластичний матеріал для твердих тканин (кісток) Ca, P, S; – субстрат для підтримки кислотно-лужної рівноваги та забезпечення осмотичного тиску крові; складова клітинних структур: Zn, Se, Ni, F, Si; складові вітамінів: Co – цианокобалімін (B12); – беруть участь у синтезі гормонів: J – T3 T4; Cr – глюкозотолерантний фактор; Zn – інсулін; – кофактори ферментів: Zn Mn Ma Ce Ni Se Cu.

Білки, по-перше, стимулюють розвиток ЦНС; по-друге, регулюють збудливість і гальмування кори головного мозку; по-третє, формують умовні рефлекси; по-четверте, амінокислоти сприяють синтезу гормонів і нейромедіаторів. Поступання недостатньої кількості білка з їжею пригнічує розвиток ЦНС, погіршує розвиток умовних рефлексів,

здатність до виконання фізичних навантажень, зменшення збудливості в корі головного мозку.

Вуглеводи – головне джерело енергії для функціонування мозку та 70 % забезпечення організму енергією під час виконання фізичних навантажень у видах спорту з проявом витривалості. Мозок людини харчується глюкозою, що постачається кров'ю. Постачання недостатньої кількості глюкози в головний мозок може призвести до втрати свідомості на основі гальмування кори головного мозку й посилювати емоційні реакції та викликати судоми.

Жири – складові частини клітинних мембран нейронів та мієлінових оболонки нервових волокон.

Вітаміни, зокрема вітамін В1, необхідні для синтезу медіаторів; В6, С – норандреаліну; В2 впливає на діяльність зорового аналізатора; РР – підтримує діяльність ЦНС; В6 – чинить дію на рухові нейрони; вітаміни групи В нормалізують функції нервової системи.

Мінерали – Na, K, Ca – впливають на передачу нервових імпульсів; Na, K – на активність ферментів; Na, K, Ca, H, Mg – утворення медіаторів; мідь впливає на умовно-рефлекторну діяльність головного мозку на процеси збудження й гальмування; марганець – на збудливість ЦНС.

1.1. Харчовальні речовини – основа життєдіяльності організму людини

Система підготовки спортсменів високої кваліфікації на сучасному етапі підготовки ґрунтується на виконанні великих тренувальних і змагальних навантажень, заданому обсягу й інтенсивності. Високі навантаження викликають мобілізацію функціональних резервів організму, стимулюють розвиток адаптаційних процесів до зростання фізичних здібностей та результатів у вибраному виді спорту.

Підготовка спортсменів здійснюється за допомогою виконання фізичних навантажень заданого обсягу й інтенсивності та своєчасного відновлення організму. Серед таких факторів – харчування, яке забезпечує досягнення високої фізичної працездатності й проходження відновлювальних процесів у зв'язку з виконанням напруженої м'язової діяльності.

Харчування має свої особливості в тренувальному процесі спортсменів, яке пов'язане з високою напругою виконання фізичних і нервово-психічних навантажень, що виникають під час тренування й змагання. Це призводить до потреби організму в енергії і харчових речовинах.

Сучасна наука багато часу приділяє харчуванню людини, а також спортивному харчуванню, яке ґрунтується на концепції раціонального харчування. Також учені враховують специфіку видів спорту, обсяг й інтенсивність виконання тренувальних і змагальних навантажень та розробляють харчові раціони для спортсменів на основі науково обґрунтованих рекомендацій. Наукові розробки передбачають не лише поповнення витраченої енергії, але й забезпечення організму пластичним матеріалом для попередження зношування тканин унаслідок інтенсивних навантажень.

Харчові речовини виконують важливі функції в організмі людини за допомогою споживання їжі. Так, зокрема, Зубар Н. М. та інші вчені називають такі функції їжі:

- енергетичну – виділення енергії в процесі метаболізму;
- пластичну – побудова клітин, тканин й органів;
- біорегуляторну – регуляція метаболічних процесів;
- імунорегуляторну – вплив на імунокomпетентні клітини та синтез імунoglobulinів;
- регуляторну – регуляція функціональної діяльності систем організму;
- реабілітаційну – есенціальні й біологічні активні нутрієнти в разі їх зменшення або збільшення в харчовому раціоні проявляють фармакологічні властивості;
- інформаційну – регуляція харчової мотивації та інформація організму про стан зовнішнього середовища для вирішення питання щодо того, еволюціонувати (приспосуватися) йому чи ні до нього (табл.1.2).

Таблиця 1.2

**Функції їжі та фактори їх забезпечення
(за Зубарем Н. М. та ін., 2013)**

Функція їжі	Фактор забезпечення
1	2
Енергетична	Постачання організму енергетичних речовин (жирів, вуглеводів, білків, органічних кислот)
Пластична	Постачання організму пластичних речовин (білків, мікро-речовин, ліпідів, вуглеводів)
Біорегуляторна	Постачання речовин для утворення ферментів та гормонів (вітамінів, мікроелементів, білків, поліненасичених жирів)
Імунорегуляторна	Постачання речовин, із яких утворюються в організмі імуннозахисні речовини (білки, вітаміни, мікроелементи)

Закінчення таблиці 1.2

1	2
Регуляторна	Постачання організму нутрієнтів, які відіграють специфічну роль у регуляції функцій організму
Реабілітаційна	Постачання організму нутрієнтів із лікувальними властивостями (продукти спеціального призначення)
Інформаційна	Постачання організму смакових, екстрактивних речовин та нутрієнтів, що потрапляють у шлунково-кишковий тракт і кров

Такі навантаження викликають в організмі стомлення, а попередження такого стану й прискорення відновлення належить раціональному харчуванню.

Критерієм раціонального харчування є співвідношення в харчовому раціоні: білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин.

Зокрема, у табл. 1.3 наведено приблизний склад речовин для бігунів на довгі й наддовгі дистанції, спортсменів спортивної ходьби, плавання, лижних гонок, велосипедного спорту на шосе, ковзанів (довгі дистанції), біатлону, водного поло, лижного двоборства.

Таблиця 1.3

Калорійність, хімічний склад раціонів і продуктів для видів із проявом витривалості (за Г. В. Марковим та ін. 2000)

Показник	Раціон			
	перший	другий	третій	четвертий
Енергетична цінність, ккал	4000	5000	6000	7000
у тому числі				
– білки, %	15	15	14	14
– жири, %	25	25	25	25
– вуглеводи, %	60	60	61	61
Усього білків, г	150	187,5	210	255
у тому числі:				
– тваринних, %	104	131	136	158,7
– рослинних, %	46	56,5	74	96,3
Усього жирів, г	111	139,1	167	194,8
у тому числі:				
– тваринних, %	77,7	97,5	125	145,8
– рослинних, %	33,3	41,6	42	49
Усього вуглеводів, г	600	750	915	1067,5

Раціональне харчування – це доцільно організоване та своєчасне постачання організму людини поживної й смачної їжі, яка містить оптимальну кількість нутрієнтів, необхідних для підтримання його життєдіяльності, росту, розвитку та підвищення працездатності (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

**Добовий розподіл продуктів харчування в раціонах,
для видів спорту з проявом витривалості
(за Г. В. Марковим та ін., 2000)**

Продукт	Раціон, г			
	перший	другий	третій	четвертий
1	2	3	4	5
М'ясо (телятина, вирізка яловича 1 кат., свинина, баранина)	250	300	320	370
Субпродукти (яловичі) – язик, печінка, нирки	90	100	100	120
М'ясопродукти (ковбаси варені, напівкопчені, варено-копчені)	50	50	50	50
Риба й рибопродукти (риба свіжа, свіжоморожена, солена)	50	50	50	50
Ікра (осетрова або кетова)	60	70	80	100
Птиця (кури, індички)	10	20	20	20
Яйця курки	50 1 яйце	60 1 яйце	70 2 яйця	80 2 яйця
Масло селянське	40	40	40	40
Масло рослинне (соняшникове, кукурудзяне, оливкове)	20	20	25	30
Молоко цільне	600	700	1000	1000
Молочні продукти:				
– сир селянський, нежирний;	75	75	100	120
– сметана;	20	30	30	30
– сир твердий	30	30	30	40
Картопля	250	300	400	450
Крупи (усі види)	80	100	120	140
Овочі свіжі, зелень	400	400	500	600
Фрукти свіжі (цитрусові, ягоди)	400	400	500	600
Фрукти консервовані	200	200	200	250
Сухофрукти (курага, родзинки, чорнослив)	30	40	50	50
Соки фруктові	500	500	600	700
Горіхи (грецькі, мигдаль, фундук, кеш'ю)	30	30	30	36
Цукор, цукерки, мармелад, халва	90	120	150	175
Мед	30	30	30	35
Джем, повидло	20	30	30	35

Закінчення таблиці 1.4

1	2	3	4	5
Кондитерські вироби з муки (печиво)	80	200	130	150
Хліб				
– житній;	150	100	250	250
– пшеничний	100	150	250	250
Чай, кава, какао	10	10	10	10

Закони раціонального харчування:

1. Закон кількісної і якісної повноцінності харчування: енергетична цінність раціону, кількісний і якісний склад нутрієнтів повинні відповідати енерговитратами організму.

2. Закон збалансованості: харчовий раціон повинен бути збалансованим за вмістом різних нутрієнтів.

3. Закон адекватності: хімічний склад та властивості їжі повинні відповідати індивідуальним потребам і можливостям організму.

4. Закон правильного режиму: їжа має надходити до організму в певний час та раціонально розподілена за окремими прийомами.

5. Закон естетичного задоволення – їжа повинна бути приємною, смачною, із властивим їй ароматом і споживатись в естетичних умовах.

6. Закон безпеки харчування: їжа має бути нешкідливою щодо наявності в ній токсичних речовин і токсинів мікроорганізмів.

7. Закон профілактичної спрямованості харчування: їжа повинна запобігати захворюванням, ускладненням, прихованим хворобливим станам та підвищувати опірні функції організму щодо дії шкідливих чинників.

У табл. 1.5, 1.6 розроблено норми раціонального харчування для дорослих спортсменів-легкоатлетів різних спеціалізацій.

Таблиця 1.5

Основні харчові речовини, які необхідні для спортсменів-легкоатлетів (за Б. А. Плишем)

№ з/п	Потреба	Біг на короткі дистанції, стрибки	Біг на середній довгій дистанції	Біг на наддовгій дистанції, спортивна ходьба
1	2	3	4	5
1	Енергія, ккал-кг	65–68	69–78	73–80
2	Білки, г-кг	2,3–2,5	2,4–2,8	2,5–2,9

Закінчення таблиці 1.5

1	2	3	4	5
3	Жири, г-кг	2,8–2,0	2,0–2,1	2,0–2,2
4	Вуглеводи, г-кг	9,0–10	10–12	11,5–13
Вітаміни, мг-доб				
5	С (аскорбінова кислота)	150–200	180–250	200–350
6	В1 (тіамін)	2, 8–3,6	3,0–4,0	3,2–5,0
7	В2 (рибофлавін)	3,6–4,2	3,6–4,8	3,5–5,0
8	В6 (піридоксин)	4,8–5,0	6,0–8,5	7,0–10,0
9	В12 (ціанокобалімін)	0,004–0,009	0,005–0,01	0,006–0,02
10	РР (ніацин)мкг	30–35	32–42	32–45
11	А (ретинол)	2,5–3,5	3,0–3,8	3,2–3,8
12	Е (токоферол)	22–26	25–40	30–40
Мінеральні речовини, мг-доб				
13	Кальцій	1400–2000	1500–2300	1800–2600
14	Фосфор	1500–2500	2000–2600	2200–3300
15	Залізо	25–40	30–40	35–45
16	Магній	500–700	500–800	650–800
17	Калій	4500–5500	5000–6500	5500–6800

У США національний орган харчування визначив верхні межі споживання харчових речовин, зокрема щодо вітамінів і мінералів (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

**Верхні межі безпечного споживання вітамінів і мінералів
(за Елленом Колеманом, 2009)**

Вітамін	Верхня межа безпечного споживання	Мінерали	Верхня межа безпечного споживання
А	3000 мкг	Кальцій	2500 мг
Е	1000 мг	Фосфор	4000 мг
D	50 мг	Магній	350 мг
С	2000 мг	Залізо	45 мг
В	100 мг	Цинк	40 мг
РР	35 мг	Мідь	10 мг
Фолієва кислота	1000 мкг (.)1мг	Фтор	10 мг
		Селен	400 мкг (0,4 мг)
		Молібден	2 мг
		Йод	1100 мкг (1,1 мг)

Наведені значення в табл. 1.6 – середні на весь рік тренувань і змагань.

Б. А. Плиш рекомендує оптимізувати харчові раціони для споживання харчових речовин спортсменами протягом тренувального року залежно від періодів й етапів підготовки (табл. 1.7). Він розрізняє споживання харчових речовин відповідно до функцій.

Таблиця 1.7

Основні шляхи оптимізації енерговитрат і харчових раціонів спортсменів у різні періоди підготовки (за Плишем Б. А)

Функція	Підготовчий період
1	2
	Зниження в раціоні кількості жирів і простих вуглеводів. Збільшення кількості споживання білка й кількості прийому. Раціональне поєднання харчових продуктів: м'ясо з овочевими гарнірами, овочі, зелень, фрукти, горіхи.
Підвищення потужності гліколізу й глюконогенезу	Збільшення в раціоні кількості вуглеводів до 70 %, додаткова вітамінізація. Вуглеводно-мінеральні й енергетичні напої в період відновлення; відразу після навантаження за 40–60 хв до споживання їжі
Корекція вітамінного дефіциту	Збільшення кількості овочів, фруктів, зелені, соків. Полівітамінні комплекси
Відновлення втрати води, мінеральних компонентів	Мінеральні води, соки, фрукти, овочі, молоко й молочні продукти.
	Передзмагальний період
Аналіз енергетичного потенціалу, енергозатрат і харчового статусу спортсменів. Адекватне забезпечення організму вітамінами (В, В ₂ , С, РР, А, Е), мінеральними елементами і АМК Підвищення швидкісно-силових і силових якостей.	Комбінований метод оцінки енергетичних витрат, аналіз вітамінного й мінерального статусу. Збалансування основного раціону білково-вуглеводної спрямованості, використання ППБЦ, БАД, до складу яких входять антиоксиданти тощо. Контроль за наявністю в основному раціоні рекомендованої кількості овочів, соків і фруктів. Використання ППБЦ та БАД, а також вітамінних і мінеральних комплексів. Збільшення кількості разів прийому їжі, збагаченої тваринними білками (57–60 %), до 5–6 разів на день, не змінюючи при цьому добової кількості продуктів ППБЦ.
	Змагальний період (за декілька днів до змагань)
Суперкомпенсація глі-	Основний раціон вуглеводної спрямованості (вуглеводів

Продовження таблиці 1.7

1	2
<p>когену в м'язах і печінці</p> <p>Створення резерву електролітних еквівалентів забезпечення організму додатковими джерелами енергії</p>	<p>до 70 %), оптимальна вітамінізація раціонів</p> <p>Обов'язкова наявність овочів, фруктів у вільному виборі, а також спеціальні ППБЦ тощо.</p> <p>Не пізніше ніж за 1,5–2 год до навантаження: ППБЦ вуглеводно-мінеральної спрямованості, у розчині, пити маленькими порціями</p> <p>Із вуглеводів – переважно фруктоза. ППБЦ здебільшого вуглеводної спрямованості, рідкі вітамінно-енергетичні суміші</p>
	Під час змагань
<p>Регуляція водно-електролітного обміну</p>	<p>Суміші вуглеводно-мінеральних напоїв приймати дробно 50–70 мл через 10–15 хв. Вуглеводно-мінеральні напої приймати дробно по 59–70 мл через 15–20 хв</p>
	У перервах між навантаженнями
<p>Поповнення втрати води й мінеральних компонентів</p> <p>Поповнення організму енергетичними й пластичними субстратами</p>	<p>Збагачувальні розчини вуглеводно-мінеральних напоїв, мінеральні води, відвари вівса та ін.</p> <p>Основний прийом їжі повинен бути дієтичного характеру з урахуванням тимчасового режиму тренувань, ППБЦ («Білково-глюкозний шоколад», «Горіхово-білковий концентрат» й ін.)</p>
	Відновлювальний період <i>початковий етап (2–3 год після закінчення навантаження)</i>
<p>Термінове відновлення водно-сольової й кислотно-лужної рівноваги</p> <p>Відновлення запасів вуглеводів</p> <p>Регулювання пластичного обміну</p>	<p>Вуглеводно-мінеральні енергетичні напої, фрукти, соки й фреші (відразу після навантаження для зняття відчуття спраги)</p> <p>Через 40–60 хв після фізичного навантаження – рідини, збагаченої вуглеводами (харчові суміші з фруктозою, киселі, пудинги, соки) БАД, ППБЦ білкової спрямованості й збалансовані суміші («Білково-глюкозний шоколад», «горіхово-білковий концентрат» і білкове печиво, халва «Бадьорість»), вітаміни та мінеральні речовини</p> <p>Відтерміноване відновлення</p>
<p>Адекватне забезпечення організму енергетичними й пластичними субстратами</p>	<p>Збалансований основний харчовий раціон, збгачиний вуглеводами (до 70 % і більше), вітамінами (А, С, Е й група В), мінеральними речовинами (Са, Р, Ре, К, Мд й ін.), антиоксидантами, вуглеводно-мінеральні енергетичні напої, фрукти, соки та фреші</p>
	Відновлювальний період <i>Відкладений етап (6–12 год після закінчення навантаження)</i>

1	2
Відновлення водно-сольової й кислотнo-лужної рівноваги Психокорекція й рекреація	Засоби й методи спортивної реабілітації (масаж, сауна тощо) Збалансований основний харчовий раціон, збагачений вуглеводами (до 70 % і більше), вітамінами (А, С, Е й група В), мінеральними речовинами (Са, Р, Ре, К, Мд й ін.), антиоксидантами Вуглеводно-мінеральні енергетичні напої, фрукти, соки й фреші

1.2. Функціональні харчові речовини з високою енергетичною цінністю

Потрібно зазначити, що основою життя є енергія. Їжа, яку ми споживаємо, забезпечує нас більше ніж 50 видами речовин, котрі потрібні для підтримки життя, а функціонують ці речовини в процесі енергообміну (див. схему 1.1).

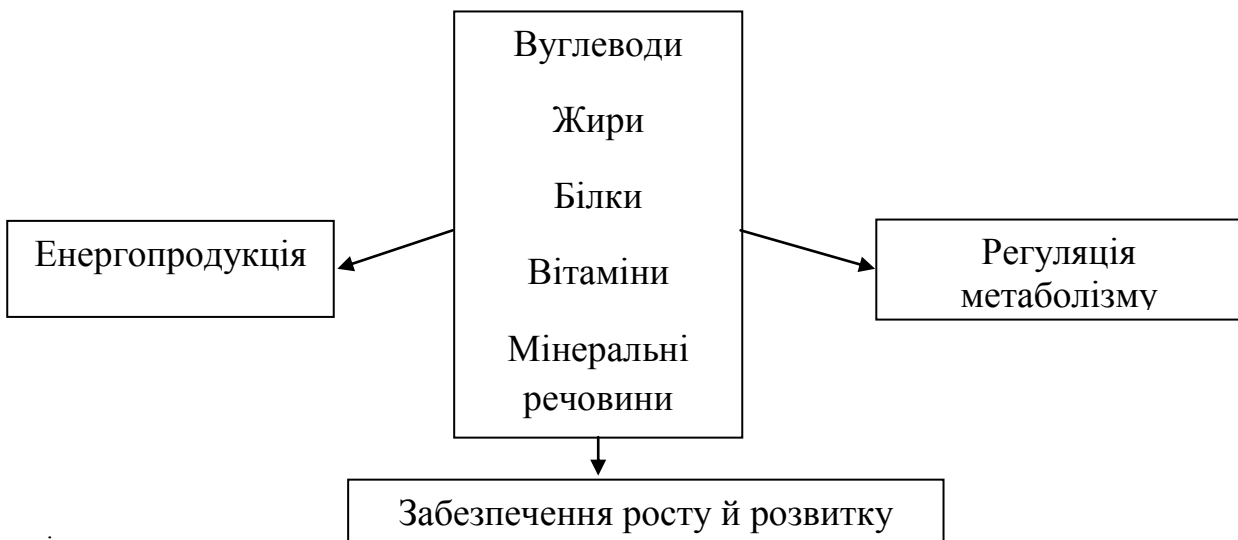


Схема. 1.1. Харчові речовини, які забезпечують три основні функції

У процесі утворення енергії харчування забезпечує три основні функції:

- а) слугує джерелом енергії;
- б) забезпечує регуляцію процесів енергоутворення в організмі;
- в) виконує структурну функцію, забезпечує ріст і розвиток різних тканин організму, які беруть участь в енергопродукції.

Харчові речовини забезпечують широкі різноманітні функції, пов'язані з утворенням енергії під час м'язової діяльності.

Правильно організоване харчування надзвичайно важливе для досягнення високого рівня спортивної працездатності. Недостатнє потрапляння в організм із їжею продуктів, потрібних для забезпечення енергопродукції під час виконання фізичних навантажень, може негативно позначитися на спортивному результаті.

У процесі напружених тренувань і змагань харчування є одним із провідних факторів підвищення працездатності, прискорення відновлювальних процесів. Завдяки обміну енергії в організмі забезпечуються ріст та розвиток, підтримується стабільність морфофункціональних структур, їх здатність до самовідновлення. Зміни в обміні речовин в умовах високого фізичного й нервового напруження викликають зміни в потребах споживання окремих продуктів. Зі збільшенням фізичних навантажень зростають енерговитрати, для поповнення яких потрібен певний набір харчових речовин, які поступають в організм із їжею.

Основне значення харчування полягає в забезпеченні енергетичного та пластичного матеріалу для поповнення витрат енергії, побудови тканин й органів. Їжа – це комплекс тваринних і рослинних продуктів, які містять білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні солі й воду.

Вуглеводи використовуються як джерело енергії для м'язової роботи, однак запаси вуглеводів у тканинах м'язів обмежені.

Глюкоза крові може також слугувати джерелом енергії для м'язового скорочення, якщо судинна система м'язів забезпечить її поступання з достатньою швидкістю. Глюкоза крові, яка використовується, має поповнюватися за рахунок запасів глікогену печінки. У процесі тривалої роботи запаси глікогену вичерпуються й джерелом енергії стають жири. Запаси жирів в організмі фактично не обмежені. Їх перевага в тому, що під час окислення 1 г вони дають 9,3 ккал енергії.

Якщо швидкість поступання вільних жирних кислот і кисню до м'язів достатня, то утилізація глікогену та глюкози може бути зменшена до мінімуму й м'язи зможуть тривалий час скорочуватися без виснаження.

Особливе значення в харчуванні спортсменів займають **білки**. Під час їх окислення в організмі вивільняється значна енергія. Крім того, білки є пластичним (будівельним) матеріалом. Вони входять до складу гормонів, ферментів, еритроцитів і використовуються для утворення антитіл.

Мінеральні речовини беруть участь у формуванні скелета, поширенні збудження в нервових волокнах, іннервації м'язових волокон.

Будучи електролітами, мінеральні речовини впливають на перепади осмотичного тиску (переважно натрій, калій, хлориди), сприяють регуляції кислотно-лужного стану тканин.

Для забезпечення працездатності, прискорення процесів енергоутворення й відновлення після значних навантажень при великій і хронічній утомі спортсмени повинні вживати вітаміни.

Вода – основна частина крові й лімфи, розчинник їжі, переносник і регулятор тепла в організмі. Тому вимушені втрати води різко знижують працездатність організму загалом, а також окремих органів і систем.

Харчування людини має бути раціональним, а отже, таким, яке задовольняє енергетичні пластичні й інші потреби організму та забезпечує при цьому потрібний рівень обміну речовин.

Раціональне відновлення включає аспекти забезпечення необхідних харчових речовин для компенсації порушення й енергетичних затрат під час тренувальних навантажень, зокрема для відновлення енергетичного балансу. Тому раціональне харчування – основна умова підвищення працездатності, боротьби з утомою та прискорення процесу відновлення.

Правильне харчування можна оцінювати, знаючи кількісний і якісний склад їжі. Для спортсменів високої кваліфікації потрібне спеціальне харчування. Отже, правильне харчування, крім дотримання загальних принципів дієтології, вимагає певної специфіки, характерної для спортсменів.

Загальні принципи дієтології:

- їжа має бути природною й свіжою;
- вона містить оптимальну кількість різних харчових і захисних речовин;
- їжа забезпечує енергетичні потреби людини;
- різноманітність їжі;
- висока якість приготування та гарне сервірування їжі.

Специфіка харчування спортсмена:

- режим харчування узгоджується з режимом роботи на тренуваннях і змаганнях з урахуванням великих додаткових фізичних та психічних навантажень;
- режим харчування відповідає максимальним навантаженням, які можуть бути короткочасними (в анаеробних умовах) чи тривалими (під час вичерпування енергетичних резервів в аеробних умовах);
- обмін речовин залежить від впливу його емоційного стану;

– урахувати те, що тренування відбувається в різних кліматичних і метеорологічних умовах;

– харчування має відповідати виду активності, характеру й обсягу навантаження;

– харчування залежить від рівня тренуваності;

– на харчування спортсмена впливають фаза й період тренування.

Ю. Б. Мітлашевська сформулювала принципи харчування спортсменів таким чином:

– принцип енергетичної збалансованості – відповідність енергетичним потребам спортсмена; харчування повинне не лише компенсувати витрачену кількість енергії, але й сприяти підвищенню працездатності відносно вихідного рівня;

– принцип системності – поживні речовини найкраще функціонують лише у взаємодії між собою;

– принцип адекватності – за недостатньої кількості навіть одного життєво важливого нутрієнта в організмі інші не зможуть правильно функціонувати;

– принцип урахування динаміки способу життя – підбір адекватних форм харчування (продуктів і страв) залежно від способу життя, характеру тренувань та місця їх проведення;

– принцип точності дозування – існує достатньо вузький діапазон необхідного споживання кожного нутрієнта, що є основою оптимального функціонування організму.

Вимоги до якості їжі, її складу та вмісту вітамінів і мікроелементів визначаються характером тренувальної роботи й істотно впливають на процес відновлення. Важливо знати, що добова потреба в їжі повинна відповідати добовим затратам енергії.

Збільшення обсягу і якості їжі стосовно витрат енергії призводить до збільшення маси спортсмена, а під час дефіциту затрат енергії відбувається поступове виснаження організму. Тому добова потреба в їжі має встановлюватися залежно від добової затрати енергії, характеру й величини навантаження.

Згідно з науковими літературними даними (В. І. Дубровський, В. М. Смульський та ін.), середня добова енергетична потреба спортсмена (оптимальної власної ваги 60–90 кг) у кілоджоулях (1 кдж= 4,188 ккал) з урахуванням 10 % утрат на засвоєння й перетравлення становить:

– для видів спорту, пов'язаних із подоланням довгих дистанцій (біг, лижні гонки, спортивна ходьба, плавання), потрібна частка вугле-

водів – 60 %, жирів – 25 %, білків – 15 %, чого достатньо для покриття загальних затрат енергії протягом дня, тобто 21 000–25 000 кдж (5000–6100 ккал);

– для видів спорту на витривалість (гребля, каное, велогонки на шосе, швидкісний біг на ковзанах на дистанції 1500 м, альпінізм) частка вуглеводів – 56 %, жирів – 27 %, білків – 17 % або 21 000–27 000 кдж (5000–6600 ккал);

– у єдиноборстві (бокс, боротьба, дзюдо тощо) протягом дня енергетичні норми становлять 56 % вуглеводів, 30 % жирів, 20 % білків, або 24 280 кдж (5800 ккал);

– у спортивних іграх (баскетбол, ручний м'яч, футбол, хокей на траві й на льоду, регбі, теніс, водне поло тощо) протягом дня потрібно споживати 54 % вуглеводів, 28 % жирів, 18 % білків, що відповідає 21 770–24 280 кдж (5200–5800 ккал);

– для видів спорту, які вимагають гнучкості (фігурне катання, фехтування, гімнастика, ковзанярський спринт на 500 м, вправи на батуті, стрибки у воду, художня гімнастика, настільний теніс, легкоатлетичні стрибки, гірські лижі, парусний спорт, плавання, санний спорт, бобслей, велосипедні гонки на треку, атлетичне багатоборство, сучасне багатоборство, спринтерський біг, штовхання ядра, слалом), потрібно 52 % вуглеводів, 30 % жирів, 18 % білків, що відповідає 17 580–25 300 кдж (4200–6200 ккал);

– для видів спорту з виявом сили (важка атлетика, легкоатлетичне метання) потрібно 42 % вуглеводів, 28 % білків, 22 % жирів, що відповідає 27 630–29 300 кдж (6600–7000 ккал);

– для видів спорту зі специфічною структурою рухів (мотоспорт, верхова їзда, стрільба, стрільба з лука) уміст вуглеводів повинен становити 56 % вуглеводів, 28 % жирів, 16 % білків, що відповідає 18 000–21 000 кдж (4300–5000 ккал).

Під час тренувального процесу й змагань важливо дотримуватися режиму харчування, що означає кількість разів споживання їжі, її якість та інтервал між сніданком, обідом і вечерею.

Кількість разів споживання їжі протягом дня – три або чотири. Харчування змінюється залежно від часу проведення тренування – до й після обіду. Якщо основне навантаження відбувається між сніданком й обідом, то сніданок повинен покривати 30–35 % загальних енергетичних витрат за день, бути відносно малим за обсягом і легко засвоюватися. У цьому разі потрібно збільшити споживання вуглеводів, вітаміну С, зменшити споживання білків та жирів. Основним часом спо-

живання їжі стає обід (35–40 % витрат протягом дня), що забезпечує відчуття ситності. Полудень треба зробити легким (5 %), а вечерю забезпечити продуктами, які легко перетравлюються (25–30 %).

Якщо тренувальні навантаження відбуваються після обіду, сніданок і полудень повинні покривати 40 % (25+15) потреб, обід має бути легкий (30–35 %), а вечеря – містити продукти, які легко перетравлюються (25–30 %).

Інтервал між основними прийомами їжі та тренуванням – 2–2,5 год для видів спорту, де переважає витривалість, не менше ніж 1,5–2 год, для швидкісних, координованих і силових вправ – не менше ніж 3 год.

Складаючи меню на дні змагань, потрібно враховувати час виведення зі шлунка їжі, яку вжито напередодні виступу. Для цього в середньому вимагається 2,5–3 год. Після змагань чи тренування їжу для відновлення можна приймати через півгодини. Напередодні змагань, не пізніше ніж за 15 днів, не слід змінювати режим харчування.

Для успішного дотримання режиму дня в період тренування й змагання потрібно знати, що найдовше перетравлюються жири (за 4–5 год). Решта продуктів проходять харчовий тракт швидше. Наводимо дані щодо часу перебування деяких продуктів (близько 200 г) у шлунку: вода, чай, какао, кава, сметана, суп, смажені яйця, варення, солодощі – 1–2 год; кава й какао з молоком, варені яйця та варена риба, телятина, деякі овочі – 2–3 год; хліб, рис, картопля, капуста, варена курка, яловичина, копчена ковбаса – 3–4 год; варене м'ясо, горох, боби, квасоля – 4–5 год.

Після великих спортивних навантажень, коли значно вичерпуються енергетичні ресурси організму, потрібно швидко відновитися. Ефективним засобом прискорення процесу відновлення резерву вуглеводів є споживання цукру чи глюкози.

Для попередження відкладання нейтрального жиру в клітинах печінки потрібно протягом двох днів після змагань дещо зменшити споживання тваринного жиру й збільшити кількість рослинної олії (до 20–25 %) і споживати їжу, багату на вуглеводи.

Зниження здоров'я та працездатності людини може викликати не лише недостатню кількість окремих харчових речовин, але і їх надмірність.

Контрольні запитання та завдання

- 1. Схарактеризуйте функціональне харчування.*
- 2. Які принципи функціонального харчування?*

3. Які функції виконує спортивне харчування?
4. Які сполуки входять до складу функціональних продуктів?
5. Розкрийте закони раціонального харчування?
6. Роль загальних принципів дієтології в спортивній практиці.
7. Розробити раціон харчування для одного тренування згідно із затратами енергії з обраного виду спорту.
8. Складіть раціон із функціональних продуктів.

Тестові завдання, питання для поточного тестування

1. До функціональних продуктів відносять:
 - а) харчові волокна;
 - б) антиоксиданти;
 - в) молочнокислі бактерії.

2. Склад харчових продуктів, які споживають люди:
 - а) білки;
 - б) вуглеводи;
 - в) жири;
 - г) мінеральні речовини;
 - г) вітаміни;
 - д) усі.

3. Функції білків:
 - а) пластична;
 - б) енергетична;
 - в) захисна;
 - г) гормональна.

4. Функції жирів:
 - а) пластична;
 - б) енергетична;
 - в) транспортна;
 - г) термоізоляційна.

5. Функції вуглеводів:
 - а) пластична;
 - б) енергетична;
 - в) специфічна.

6. *Функції вітамінів:*

- а) обмін білків;
- б) обмін жирів;
- в) обмін вуглеводів.

7. *Функції мінеральних речовин:*

- а) забезпечення осмотичного тиску;
- б) синтез гормонів;
- в) пластичний матеріал для твердих тканин.

8. *Функції їжі:*

- а) енергетична;
- б) регуляторна;
- в) пластична;
- г) біорегуляторна.

9. *У процесі утворення енергії харчування забезпечує такі функції:*

- а) слугує джерелом енергії;
- б) забезпечує регуляцію процесів енергоутворення;
- в) забезпечує ріст і розвиток різних тканин організму.

10. *Загальні принципи дієтології:*

- а) їжа має бути природною й свіжою;
- б) містить оптимальну кількість харчових і захисних речовин;
- в) їжа забезпечує енергетичні потреби людини.

Тема 2

Основні харчові речовини

2.1. Особливості вживання вуглеводів спортсменами в умовах тренування та змагання

В організмі людини вуглеводи виконують такі біологічні функції, як енергетична, пластична, харчова, специфічна, захисна, регуляторна.

Енергетична – вуглеводи забезпечують близько 50–60 % добової енергопотреби організму, а під час м'язової діяльності на витривалість – до 70 %.

Пластична – вуглеводи (рибоза, дезоксирибоза) використовуються для побудови АТФ, АДФ та інших нуклеотидів, а також нуклеїнових кислот. Вони входять до складу деяких ферментів. Окремі вуглеводи є структурними компонентами клітинних мембран. Продукти перетворення глюкози (глюкоронова кислота, глюкозамін) входять до складу полісахаридів і складних білків хрящової та інших тканин.

Запас харчових речовин – вуглеводи накопичуються в скелетних м'язах, у печінці у вигляді глікогену. Запаси глікогену залежать від маси тіла, функціонального стану організму, характеру харчування. Під час м'язової діяльності запаси глікогену істотно знижуються, а в період відпочинку, після роботи, – відновлюються переважно за рахунок продуктів харчування. Систематична м'язова діяльність сприяє збільшенню запасів глікогену, що підвищує енергетичні можливості організму.

Специфічна – окремі вуглеводи беруть участь у забезпеченні специфічних груп крові, є рецепторами низки гормонів та протипухлинними.

Захисна – складні вуглеводи входять до складу компонентів імунної системи; мукополісахариди містяться в слизових речовинах, які покривають поверхню судин носа, бронхів, харчового тракту, сечових шляхів і захищають від проникнення бактерій і вірусів, а також від механічних пошкоджень.

Регуляторна – клітковина їжі не розщеплюється в кишечнику, а активує його перистальтику, ферменти харчового тракту, покращує перетравлення їжі, засвоєння поживних речовин.

Отож функції вуглеводів такі:

- є основним джерелом енергії, особливо під час фізичного навантаження високої інтенсивності;
- регулюють обмін білків та жирів;

- є єдиним джерелом енергії нервової системи;
- є джерелом синтезу глікогену печінки й м'язів;
- складні вуглеводи входять до складу імунної системи.

Вуглеводи, які поступають в організм із їжею, називаються сахаридами, а саме: моносахаридами, олігосахаридами, полісахаридами (див. табл. 2.1).

Таблиця 2. 1

Класифікація сахаридів (за М. І. Волков та ін.)

Моносахариди	Олігосахариди	Полісахариди
прості	утворені двома моносахаридами	утворені багатьма моносахаридами
Глюкоза Маноза Галактоза Фруктоза Рибоза Дезоксирибоза	Сахароза Лактоза Мальтоза Целобіоза	Клітковина Крохмаль Глікоген
Солодкі на смак; легко розчиняються у воді	Солодкі на смак; легко розчиняються у воді	Несолодкі; не розчиняються у воді

Глюкоза та фруктоза є найбільш поширеними й простими сахаридами, які містяться в багатьох фруктах. Глюкоза – один із видів вуглеводів, за допомогою яких скелетні м'язи використовуються для енергетичного метаболізму. Вони відкладаються у вигляді глікогену. Печінка здатна включати в метаболізм як глюкозу, так і фруктозу. Сахароза, або звичайний столовий цукор, також належать до простих сахаридів, є комбінацією глюкози з фруктозою. Крохмаль, який міститься в зернах і рослинах, являє собою довгий ланцюг, що складається з молекул глюкози.

Вуглеводи, поступаючи з їжею, слугують, передусім, для забезпечення глюкозою скелетних м'язів як під час виконання фізичних вправ, так і відновлення. І лише потім наявність глюкози та фруктози в печінці використовуються для синтезу в цьому органі глікогену.

У процесі травлення й метаболізму, який відбувається в печінці, майже всі вуглеводи, що поступають із їжею, перетворюються в глюкозу. Тому після споживання їжі, багатой на вуглеводи (див. табл. 2.2), уміст глюкози в крові підвищується.

Харчові продукти, що містять 50 г простих чи складних вуглеводів

Вуглеводи	
прості	складні
50 г цукру	130 г хліба з непросіяної муки
75 г джему	100 г кукурудзяних пластівців
90 тістечок	250 г печеної картоплі
500 мл безалкогольного напою	500 г варених бобів
700 мл спортивного напою	150 г цільного рису
75 г шоколаду	200 г варених макаронних виробів
50 г желе з бобів	200 мл мальтодекстрину (22 %)
3 шматочки фруктів середнього розміру	–
6000 мл фруктового соку	–
1000 мл молока без вершків	–

Підвищення вмісту глюкози в крові стимулює виділення інсуліну – гормону, який виробляє підшлункова залоза. Інсулін забезпечує транспортування глюкози крові в різні тканини організму, особливо в печінку й м'язи, де вона відкладається у вигляді глікогену. Якщо кількість вуглеводів, які поступають в організм, перевищує нормальну потребу в них, то вони відкладаються у вигляді жиру (див. рис. 2.2).

Важливість м'язового глікогену й глюкози крові під час виконання роботи продемонстрована дослідниками. Доведено, що поступання в м'язи додаткової кількості глікогену та введення в кров глюкози підвищило витривалість під час виконання фізичної роботи. Знаючи про важливість потрібної кількості вуглеводів під час виконання фізичного навантаження, ресинтез резервних запасів вуглеводів, а особливо м'язового глікогену, після його виконання є основним.

Вуглеводи можуть бути функціонально класифіковані відповідно до ступеня збільшення концентрації глюкози в крові (глікемічним індексом) і залежно від того, із якою швидкістю вони запускають інсулінову секрецію, котра відповідає за поступання глюкози в кров. Глікемічний індекс характеризується переважно швидкістю, із якою вживані вуглеводи стають доступними для ферментів кишківника й для кишкової абсорбції. Це залежить від часу звільнення шлунка та фізичної доступності цукру чи крохмалю до гідролітичних ферментів.

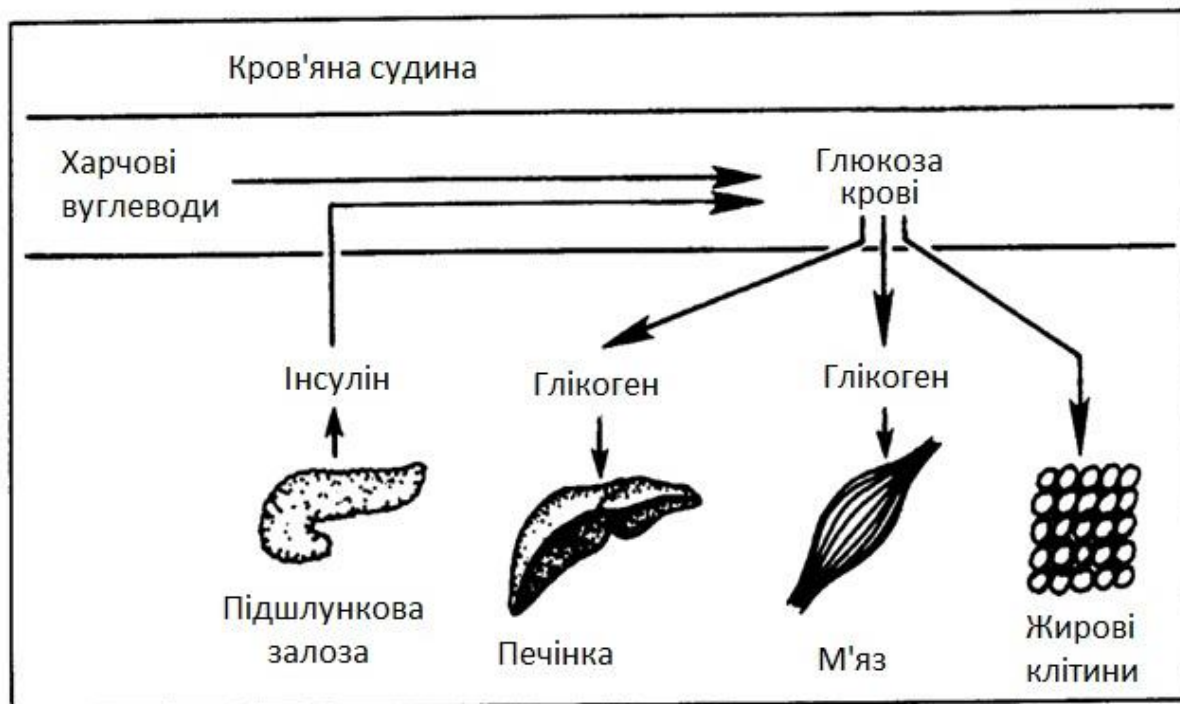


Рис. 2.1. Перетворення вуглеводів у глюкозу крові та поступання їх до печінки й м'язів у вигляді глікогену (за Мелвіном Уільямсом)

Деякі крохмальні харчові продукти викликають таку саму реакцію, як і глюкоза, наприклад печена картопля та інші продукти. Ці дані систематизовано в табл. 2.3; 2.4; 2.5.

Під час виконання фізичних навантажень м'язовий глікоген постійно використовується для ресинтезу АТФ. Швидкість використання запасів м'язового глікогену залежить від інтенсивності м'язової роботи. Під час виконання навантаження з високою інтенсивністю швидке використання запасів м'язового глікогену відбуватиметься у волокнах, які швидко скорочуються. Під час виконання фізичних навантажень аеробного характеру джерелом енергії слугують м'язовий глікоген і жири, які використовуються волокнами, що повільно скорочуються.

Таблиця 2.3

Харчові продукти, що містять вуглеводи з високим глікемічним індексом (за В. М. Смульським, 1996)

Харчова група	Продукти	Розмір порції, яка містить 50 г вуглеводів, г	Жир у порції
1	2	3	4
Зернові	Білий хліб	201	2
	Хліб із муки грубого помолу	120	3

Закінчення таблиці 2.3

1	2	3	4
	Житній хліб	104	4
	Печиво	90	29
	Рис (нешліфований)	196	1
Сніданок із зернових	Кукурудзяні пластівці	59	1
	Мюслі	76	6
	Пшеничні пластівці	74	2
Бісквіти й кондитерські вироби	Напівсолодкий бісквіт із непросіяної муки	76	16
	Сухе печиво	66	8
	Шоколадні плитки, які містять сахарозу	75	14
	й глюкозу	219	5
	Солодкі зернята	704	4
	Боби	370	Сліди
	Пастернак	310	0,5
	Картопля (напівфабрикат)	254	Сліди
	Картопля (варена)	200	Сліди
	Картопля (печена)		
Фрукти	Ізюм	78	Сліди
	Банани	260	Сліди
Сахариди	Глюкоза	50	0
	Мальтоза	50	0
	Мед	67	3 (віск)
	Сахароза	50	0
	Меляса	113	0
	Зерновий сироп	63	0
Напої	6 % розчин сахарози	833	0
	7,5 % розчин мальтодекстрину й цукру	666	0
	10 % вуглекислотно-зерновий сироп	500	0
	20 % мальтодекстрини	250	0

Примітка. Продукти з рівнем понад 85 уважаються продуктами з високим глікемічним індексом; із рівнем 60–85– із середнім глікемічним індексом; із рівнем, нижчим за 60 – із низьким глікемічним індексом.

В. М. Смульський, В. Д. Моногарова, М. М. Булатові (1996) уважають, що запаси м'язового глікогену вичерпуються після 2–3 год фізичного навантаження, що виконується з інтенсивністю, яка відповідає 60–80 % МСК. Запаси глікогену можуть вичерпатися й після 15–30-хвилинної роботи, яка виконується з дуже великою потужністю (90–130 % МСК) в інтервальних 1–5-хвилинних вправах із наступними періодами відпочинку.

Важливими дієтичними факторами, що впливають на швидкість відновлення після фізичних навантажень, запасів м'язового глікогену, є:

- а) швидкість поступання вуглеводів в організм;
- б) тип вуглеводів;
- в) вибір часу для споживання вуглеводів після фізичних навантажень.

Синтез глікогену зростає від 2 % за год під час поступання 25 г вуглеводів через кожні 2 год до 5–6 % за год при поступанні 100, 112 чи 225 г вуглеводів через такий самий проміжок часу.

Швидкість ресинтезу м'язового глікогену зростає після споживання рису (100 г через кожні 2 год), який має середній глікемічний індекс. Продукти, які мають середній глікемічний індекс (див. табл. 3.4), володіють достатньою швидкістю поступання глюкози в кров.

Протягом перших двох годин після закінчення тренування швидкість ресинтезу м'язового глікогену становить 7–8 % за год, це швидкість дещо більша від звичайного рівня (5–6 % за год), однак недостатньо висока.

Таблиця 2. 4

Харчові продукти, які містять вуглеводи із середнім глікемічним індексом (за В. М. Смульським, 1996)

Харчова група	Продукт	Розмір порції, яка містить 50 г вуглеводів, г	Жир у порції, г
Сніданок із зернових виробів	Спагеті	198	1
	Лапша	370	14
	Каша із пшеничних висівків	232	13
	Вівсяна каша	69	1
Бисквіти й кондитерські вироби	Вівсяне печиво	79	15
	Цукерки звичайні	67	11
	Бисквіт	93	6
Овочі	Картопля (солодка)	249	1
	Батат	168	Сліди
	Картопляні чипси	100	40
Фрукти	Виноград (темний)	323	Сліди
	Виноград (світлий)	310	Сліди
	Апельсини	420–600	Сліди

Спортсменам потрібно споживати достатню кількість вуглеводів відразу ж після закінчення м'язової роботи, тому що для відновлення запасів глікогену потрібно достатньо часу.

Відразу після великого фізичного навантаження спортсмени не відчувають голоду й тому надають перевагу споживанню рідкої їжі. Тому завжди після тренування потрібно спочатку пити соки, напої, які містять глюкозу, сахарозу, мальтодекстрин чи зернові сиропи. Після навантаження можна їсти й тверді продукти, насичені вуглеводами, які мають високий глікемічний індекс. До них належать банани, ізюм, кондитерські вироби тощо. Приймати їжу потрібно в такій самій кількості, яка забезпечить поступання в організм за 24 год близько 600 г вуглеводів.

Таблиця 2.5

Харчові продукти, які містять вуглеводи з низьким глікемічним індексом (за В. М. Смульським, 1996)

Харчова група	Продукт	Розмір порції, яка містить 50 г вуглеводів, г	Жир у порції, г
Фрукти	Яблука	400	Сліди
	Яблучне пюре	290	Сліди
	Вишні	420	Сліди
	Фініки сушені	78	Сліди
	Інжир сирий	526	Сліди
	Грейпфрут консервований	300	Сліди
	Персики	450–550	Сліди
	Сливи	400–500	Сліди
Бобові	Квасолева олія	292	1
	Печена квасоля	485	2
	Зелений горох	305	5
	Червона чечевиця	294	2
	Морські боби	38	1
Молочні продукти	Морозиво	202	13
	Молоко цільне	1,1	40
	Молоко збиране	1,0	1
	Йогурт звичайний із низьким умістом жиру	800	8
	Йогурт фруктовий із низьким умістом жиру	280	3
Суп	Томатний суп	734	6

На практиці, звичайно, немає можливості, ураховуючи зайнятість протягом дня й сон, часто (через кожні 2 год) споживати їжу, яка містить 50 г вуглеводів. Тому коли між прийомом їжі виникає значна перерва, останнє її споживання має забезпечити поступання в організм певної кількості вуглеводів, що відповідало б такому годинниковому проміжку (50 г – для 2 год; 150 г – для 6 год; 250 г – для 10 год).

Для забезпечення постійної швидкості звільнення шлунка, травлення вуглеводів і поступання глюкози в кров протягом тривалого періоду доцільно, щоб їжа мала обмежену кількість жирів і білків, оскільки вони гальмують вивільнення шлунка для значної кількості вуглеводів, які містяться в ній.

За декілька днів до початку інтенсивних і тривалих змагань спортсмени повинні спланувати свою дієту й тренувальне навантаження так, щоб досягти максимального насичення м'язів глікогеном. Це сприятливо впливатиме на здатність спортсменів довше протидіяти зростанню втоми. Найчастіше на практиці використовують метод глікогеного навантаження, або метод суперкомпенсації м'язового глікогену, який полягає в зміні за тиждень до змагань особливості дієти та тренування (див. табл. 2.6). За 7, 6, 5 і 4 дні до змагань спортсменові потрібно виконувати середні за обсягом та інтенсивністю тренувальні навантаження (тривалість не більше 1–2 год) і зменшити вживання вуглеводів (350 г/добу). Такий режим забезпечить значне зниження вмісту запасів глікогену в м'язах, а в подальшому (за три дні) сприятиме розвитку суперкомпенсації.

Таблиця 2.6

Орієнтовний режим вуглеводного насичення

День	Показник
1	2
1-й	Велике за обсягом тренувальне навантаження середньої інтенсивності (не викликає перевтоми)
2-й	Білкова дієта з обмеженим умістом вуглеводів (100 г вуглеводів за добу); зниження обсягу тренувального навантаження
3-й	Білкова дієта без споживання вуглеводів; зниження обсягу тренувального навантаження
4-й	Білкова дієта без споживання вуглеводів; зниження обсягу тренувального навантаження
5-й	Дієта з високим умістом вуглеводів; зниження тренувального навантаження
6-й	Дієта з високим умістом вуглеводів; зниження тренувального навантаження

Закінчення таблиці 2.6

1	2
7-й	Дієта з високим умістом вуглеводів (500–600 г на добу); зниження обсягу тренувального навантаження або відпочинок
8-й	Змагання

В останні три дні до змагань тренувальні навантаження потрібно зменшувати в часі до 30–60 хв на день. Такий режим дасть можливість збільшити запаси глікогену в м'язах на 20–40 %.

У табл. 2.7 подано шестиденний режим тренування й харчування, яке спортсмени використовують для вуглеводного насичення.

Таблиця 2.7

**Режим тренування й харчування для глікогенного насичення
(за Елленом Колеманом, 2009)**

День	Навантаження	Харчування
1-й день	90 хв – 70–75 % МСК	50 % вуглеводів 5 г/кг
2-й день	40 хв – 70–75 %	50 % вуглеводів 5 г/кг
3-й день	90 хв – 70–75 % МСК	50 % вуглеводів 5 г/кг
4-й день	90 хв – 70–75 % МСК	70 % вуглеводів 10 г/кг
5-й день	90 хв – 70–75 % МСК	70 % вуглеводів 10 г/кг
6-й день	Відпочинок	70 % вуглеводів 10 г/кг
7-й день	Змагання	Змагання

Добрим показником, який засвідчує збільшення запасів глікогену в організмі, є щоденний контроль протягом тижня за масою тіла спортсмена. Зі зростанням умісту глікогену в м'язах відбувається збільшення води в них, оскільки глікоген з'єднується з водою. Тому не виключено, що протягом трьох днів вуглеводного навантаження вага тіла спортсмена може збільшитися на декілька сотень грамів. При цьому в м'язах може з'явитися відчуття деякого ущільнення (затвердіння), що зумовлено підвищенням умісту в них глікогену й води.

Завдання вуглеводного харчування перед виконанням фізичного навантаження – оптимізація запасів м'язового глікогену та глюкози в крові, зниження яких може відбуватися в результаті виконання тренування.

Попереднє вживання вуглеводів викликає такі ефекти:

1) сприяє додатковому синтезу глікогену, коли його подальша суперкомпенсація вже не відбувається;

2) поповнює запаси глікогену в печінці й запаси глюкози в організмі для можливого її окислення під час виконання вправи;

3) стимулює окислення вуглеводів під час виконання фізичного навантаження та знижує використання жирів.

Для того щоб не знижувався рівень цукру в крові на початку фізичного навантаження, іноді рекомендують споживати вуглеводні продукти за 3–4 год до її виконання, оскільки такий проміжок часу достатній для повернення концентрації інсуліну в плазмі крові до попереднього рівня. Однак вплив інсуліну на споживання вуглеводів припиняється через декілька годин після того, як рівень інсуліну в плазмі досягає вихідних значень.

Відносно високе споживання перед фізичним навантаженням вуглеводних продуктів (понад 200 г) позитивно впливає на фізичну працездатність завдяки здатності організму окислювати вуглеводи з високою швидкістю на останній стадії виконання фізичної вправи.

Результати дослідження засвідчують, що споживання значної кількості вуглеводних продуктів перед виконанням напружених фізичних навантажень у комбінації з тривалим харчуванням, яке не викликає збільшення концентрації вуглеводів у крові в процесі виконання м'язової роботи, сприяє значному підвищенню рівня фізичної працездатності, порівняно з тим, коли вуглеводи поступали перед початком чи під час виконання фізичних вправ. Отже, перед змагальними навантаженнями потрібно споживати вуглеводні продукти, які мають високий і середній глікемічні індекси.

Здебільшого пропонується, щоб 200–300 г вуглеводів поступали за 4 год до змагань. Дуже важливо, щоб їжа містила мало жирів, білків, клітковини й не викликала відчуття дискомфорту.

Безсумнівний той факт, що під час виконання протягом 2–3 год фізичного навантаження з інтенсивністю, яка відповідає 60–80 % МСК, через витрати вуглеводних запасів в організмі поглиблюється втомленість. Споживання вуглеводів під час виконання фізичного навантаження може затримати цей процес на 30–50 хв.

Споживання продуктів, які містять фруктозу, за впливом на фізичну працездатність не мають переваги перед глюкозою й сахарозою, оскільки її перетворення в глюкозу та подальше окислення вже як глюкози проходить повільно, щоб забезпечити енергетичну потребу на завершальному етапі виконання напружених фізичних навантажень.

Щоб не знижувався рівень цукру в крові на початку фізичного навантаження, іноді рекомендують споживати вуглеводи за 3–4 год до

його виконання, оскільки за цей час концентрація інсуліну в плазмі крові повертається до норми. Однак вплив інсуліну на споживання вуглеводів закінчується через декілька годин після того, як рівень інсуліну в плазмі досягне висхідного рівня. У зв'язку з цим концентрація глюкози в крові до початку фізичного навантаження (70 % МСК), яка виконується за 4 год після прийому вуглеводів, є дещо зниженою. Тому потрібно протягом 6 год стриматися від споживання їжі після прийому 150 г високоглікемічних продуктів до окислення вуглеводів і встановлення в плазмі постійного рівня глюкози під час виконання навантаження (70–80 % МСК), подібними за значеннями після 8–12 годин утримування від прийому їжі.

Таблиця 2.8

**Вплив споживання вуглеводів на фізичну працездатність
(за В. М. Смульським)**

Час споживання до навантаження, хв	Кількість і вид вуглеводу	Характер фізичного навантаження	Вплив на працездатність
1	2	3	4
30	70 г глюкози	Велоергометричне навантаження на рівні 80 % МСК	Зменшення часу настання втоми
45	100 г глюкози чи фруктози	Біг до відмови	Відсутність ефекту
60	100 г глюкози	Перериваюче велоергометричне навантаження	Відсутність ефекту
30	Солодкі плитки: 43 г сахарози, 9 г жиру й 3 г білка	Велоергометричне навантаження на рівні 70 % МСК	Відсутність ефекту
45	75 г глюкози чи фруктози	Велоергометричне навантаження на рівні 75 % МСК	Відсутність ефекту
45	70 г глюкози	Велоергометричне навантаження на рівні 70 % МСК	Збільшення часу виконання вправи на 13 %
60	60–80 г фруктози	Велоергометричне навантаження на рівні 62–81 % МСК	Збільшення тривалості вправи на 7 %

Закінчення таблиці 2.8

1	2	3	4
60	80 чи 160 г полімерів глюкози	Велоергометричне навантаження на рівні 70–80 % МСК	Збільшення потужності виконання пртягом останіх 45 хв роботи на 12–13 %

Важливо, що, аналізуючи наукові праці, у яких висвітлюється здатність спортсменів до прояву витривалості під час споживання цукру протягом години й менше до фізичного навантаження, ми помітили: лише в одній повідомляється про його негативний вплив (див. табл. 2.8).

Існують дані, які засвідчують підвищення фізичної працездатності під час споживання відносно великої кількості вуглеводів за 3–4 год до виконання тривалих фізичних навантажень, порівняно з тим, коли ніяка їжа не споживалася (див. табл. 2.9).

Таблиця 2.9

**Вплив споживання вуглеводів на фізичну працездатність
(за В. М. Смульським)**

Час споживання до навантаження, год	Кількість і вид вуглеводу	Характер фізичного навантаження	Вплив на працездатність
1	2	3	4
4 год 5 хв	200 г каші, хліба, фруктів і солодка плитка (43 г сахарози, 9 г жиру й 3 г білка)	45-хвилинне велоергометричне навантаження на рівні МСК і визначення працездатності протягом 15 хв	Збільшення потужності на 22 %, порівняно з плацебо, і на 11 % – порівняно з прийомом лише солодкої плитки
4 год	45 г вуглеводів із фруктів (733 ккал) 156 г вуглеводів із мальтодекстрину та фруктів (733 ккал) 312 г вуглеводів здебільшого із мальтодекстринів (1248 ккал)	95-хвилинне велоергометричне навантаження на рівні 52–79 % МСК із визначенням потужності виконаної роботи протягом 45 хв	Відсутність ефекту Відсутність ефекту 15 % – не збільшення

Закінчення таблиці 2.9

1	2	3	4
3 год	350 г мальтодекстрину	Велоергометричне навантаження на рівні 70 % МСК із високоінтенсивними інтервалами через кожні 45 хв	Збільшення загального обсягу виконаної роботи на 24 %

У більшості досліджень, які висвітлюють вплив вуглеводів на фізичну працездатність під час виконання фізичних навантажень, ідеться про те, що спортсмени приймали вуглеводи по 30–60 г. (див. табл. 2.10). Такий підхід переважно відповідає передбачуваній потребі організму й розподілу в ньому глюкози, хоч стверджувати про те, що відбувається зі спожитим цукром, неможливо.

Об'єм рідини, яку споживають спортсмени через кожну годину і при цьому забезпечують поступання в організм потрібної кількості вуглеводів, звичайно залежатиме від їх концентрації в розчині.

Таблиця 2.10

Типовий режим споживання вуглеводів

Концентрація розчину в 100 мм, %	Обсяг рідини, мл			
	30 г·г ⁻¹	40 г·г ⁻¹	50 г·г ⁻¹	60 г·г ⁻¹
8	500	667	833	1000
7,5	400	533	667	800
10	300	400	500	800
20	150	200	250	300
50	60	80	100	120
75	40	53	67	80

Шлунок людини спроможний вивільнитися від розчину вуглеводів зі швидкістю близько 1000 мл·г⁻¹, якщо їх концентрація залишається меншою ніж 10 г на 100 мл. Такі 6–10 % розчини однаково ефективні для послаблення гіпертермії, як і споживання лише води.

Під час виконання змагальних навантажень, які спричиняють посилення втомлюваності у зв'язку зі зниженням вуглеводів в організмі, потрібно через кожну годину від початку змагань споживати близько 30–60 г високоглікемічних вуглеводів. Оскільки рідким продуктам

спортсмени надають перевагу, то підбір відповідних об'єму й концентрації розчину глюкози, сахарози, мальдекстрину чи зернового сиропу повинен здійснюватися з урахуванням конкретних обставин, смакової переваги й потреби в поповненні втраченої рідини. Якщо ж обставини не вимагають прийому вуглеводів протягом усього періоду м'язового навантаження, то підвищенню ефективності виконаної роботи може сприяти споживання великої кількості (-100 г) концентрованих вуглеводів (20–70 %) за 30 хв до прояву втоми.

Ю. Б. Мітлашевська рекомендує для спортсменів таке споживання вуглеводів:

- для максимального відновлення м'язового глікогену після фізичного навантаження та/або оптимізації його запасів перед змаганнями спортсмен щоденно повинен споживати 7–10 г вуглеводів/кг маси тіла;

- за 1–4 год до фізичного навантаження/змагання, де вимагається тривале фізичне навантаження, рекомендується споживання 1–4 г вуглеводів/кг маси тіла;

- для забезпечення енергією під час тривалих фізичних навантажень помірної/ високої інтенсивності рекомендується споживати 30–60 г вуглеводів/год;

- протягом перших 30 хв після завершення фізичного навантаження спортсменам рекомендується споживати щонайменше 1 г вуглеводів/кг маси тіла.

2.2. Біологічні функції білків та їх значення в харчуванні

Для будь-якого організму білки відіграють вирішальну роль у всіх процесах життєдіяльності. Із ними пов'язані такі властивості живого організму, як роздратованість, скорочуваність, травлення, здатність до росту, розмноження, руху. Відповідно, білки є важливим чинником життя.

Білки – високомолекулярні, з умістом азоту речовини, у процесі гідролізу яких утворюються амінокислоти. Білки ще називають протеїнами (від грец. *proteus* – перший, головний), визначаючи тим самим їхню важливу роль у життєдіяльності всіх організмів. Білок в організмі людини становить 45 % сухої маси тіла (12–14 кг) (див. табл. 2.11).

Уміст білка в органах і тканинах людини (за М. І. Волковим та ін.)

Орган і тканина	Уміст білка, %	
	від сухої тканини	від загального білка тіла
Скелетні м'язи	80	34,7
Шкіра	60	11,5
Кістки (тверді тканини)	20	18,7
Травний тракт	63	1,8
Мозок і нервова тканина	45	2,0
Печінка	57	3,6
Серце	60	0,7
Легені	82	3,7
Селезінка	84	0,2
Нирки	72	0,5
Підшлункова залоза	47	0,1
Жирова тканина	14	6,4
Решта тканин:		
– рідкі	85	1,4
– щільні	54	14,6
Усе тіло	45	100,0

Білки поступають в організм переважно з їжею тваринного походження. У рослинах білків значно менше: в овочах і фруктах – усього 0,3–2,0 % маси свіжої тканини; найбільша кількість білків у бобових – 20–30 %, злаках – 10–13 % і грибах – 3–6 %.

Білки є одним із важливих продуктів харчування. У процесі травлення білки розпадаються на 20 різних амінокислот. Амінокислоти всмоктуються в кишечнику в кров, яка транспортується в печінку для подальшого метаболізму й потім разносяться кров'ю до всіх клітин організму для утворення специфічних білкових тканин, що виконують у клітинах різні функції.

Білки мають таке значення для організму людини:

- вони є головним структурним компонентом клітини;
- використовуються для утворення нових клітин;
- є джерелом утворення гемоглобіну, ферментів та багатьох гормонів;
- забезпечують підтримання нормального осмотичного тиску в плазмі;

– слугують джерелом утворення антитіл для нейтралізації чужорідних антигенів;

– є джерелом енергії.

Білки як продукт харчування забезпечують ріст, розвиток і відновлення всіх тканин організму. М'язова тканина складається приблизно на 72 % із води, 22 % – із 28 % припадає на вміст білків. Білки – структурна основа всіх тканин організму. Вони відіграють важливу роль у регуляції обміну речовин. Усі метаболічні процеси в організмі контролюють ферменти, які за будовою є білками. Хоча білки і не є головним джерелом енергії, але за певних умов можуть виконувати цю функцію. Це відбувається тоді, коли використання вуглеводів і жирів для енергії утруднюється, наприклад під час голодування. Саме тому в молодих спортсменів-борців може відбуватися зниження спортивної працездатності через утрату м'язової маси.

Білки потрібні для створення нових і відновлення пошкоджених тканин. Це структурні елементи шкіри, сухожилля й скорочувальних елементів м'язів. Усі ферменти й деякі гормони, як-от інсулін, є білками. Під час окислення 1 г білка вивільняється 4,1 ккал.

Для молодих людей, які ведуть малорухливий спосіб життя, потрібно близько 1 г білка на кілограм маси тіла за добу, тоді як дорослому – 0,8 г. Отже, для юнака, маса тіла якого – 70 кг, потрібно 70 г білка на добу, а для дорослого з такою вагою – близько 56 г.

В організмі людини постійно відбувається синтез нових білків і виведення з нього кінцевих продуктів білкового обміну. У складі білків є азот, який не входить у вміст вуглеводів і жирів. Він відкладається в запас лише в складі білків. У результаті розпаду білків азот виходить зі складу білків із сечею.

Щоб організм функціонував на оптимальному рівні, потрібно поповнювати запаси азоту, який вивільнився. Коли в результаті тренування з обтяженнями маса тіла спортсмена збільшується, це відповідає позитивному азотистому (білковому) балансу. Під час голодування зменшується маса тіла й відбувається від'ємний азотистий баланс.

Спортивне тренування помітно впливає на метаболізм білків в організмі. Уже давно відомо, що фізичні навантаження викликають в організмі зміни, які спричиняють прискорення процесів утворення й утилізації енергії. Фізичні навантаження стимулюють ядерний апарат клітини для синтезу білків, які забезпечують використання енергії.

Потреба організму в білках, урешті-решт, полягає в потребах в амінокислотах. Більшість амінокислот синтезується в клітинах орга-

нізму в процесі обміну речовин. Вони називаються *замінними*. Ненадходження їх із їжею не викликає істотних змін в обміні речовин. Інші амінокислоти не синтезуються в організмі, тому їх називають *незамінними* (див. табл. 2.12). Ці амінокислоти мають обов'язково надходити з їжею. Для дорослих людей незамінними є вісім амінокислот, а для дітей потрібна ще дев'ята – аргінін (добова потреба для них – у межах 6 г).

Умовно незамінними є *гістидин, тирозин, аргінін і цистеїн* – це ті амінокислоти, наявність яких у їжі знижує потребу в незамінних амінокислотах.

Таблиця 2.12

Амінокислоти (за М. І. Волковим)

Замінні	Потреба, г	Незамінні	Потреба, г
Аланін	3,0	Аргінін (для дітей)	6,0
Аспарагін	3,0	Валін	1,5
Аспарагінова кислота	6,0	Гістидин	6,0
Гліцин	3,0	Лізін	1,5
Глютамін	6,0	Лейцин	2,0
Глютамінова кислота	6,0	Ізолейцин	1,3
Пролін	3,0	Метіонін	2,0
Серин	3,0	Треонін	0,9
Тирозин	4,0	Триптофан	0,5
Цистеїн	3,0	Фенілаланін	2,0

Так, наприклад, цистеїн знижує потребу в метіоніні. Білки в організмі перебувають у динамічному стані, оскільки їх ресинтез і деградація, як і в інших речовинах, які містять азот, відбувається постійно. Певна частина амінокислот розпадається. Азот, який не використовується для синтезу білків, виводиться з організму, а частина молекул амінокислоти, яка залишилася, використовується для синтезу глюкози (глюкогенез), жирних кислот (літогенез) або як джерело енергії.

Процес обміну речовин в організмі залежить від різних факторів:

1) особливостей індивідуального харчування й фізіологічного стану; 2) від кількості калорій, яку споживають; 3) наявності усіх амінокислот у достатній для синтезу білків кількості; 4) ступені витрачання амінокислот в організмі. Якщо кількість амінокислот, що не замінюються та поступають із їжею, недостатня, синтез білка порушується й збільшується екскреція (виділення) азоту. Стан, за якого екскреція

азоту перевищує його споживання, називається від'ємним азотистим балансом, що засвідчує втрату організмом білків.

Кількість білка, яка потрібна для організму, залежить від чисельності незамінних амінокислот, які поступають із їжею. Повноцінні білки забезпечують співвідношення амінокислот у пропорції, що відповідає білкам власних тканин. Оскільки людина генетично більш близька до тварин, ніж до рослин, то білки тварин і забезпечують оптимальну кількість амінокислот для синтезу власних білків.

Дослідження спортсменів, які тренуються у видах спорту, що вимагають витривалості, показали, що в тому разі, коли запаси вуглеводів в організмі знижуються, білки можуть на 5–10 % утворювати енергію під час виконання фізичного навантаження. Як уже зазначалося вище, глюкоза відіграє важливу роль для забезпечення діяльності мозку, а тому потрібно, щоб її рівень у крові був відносно постійним. Це здійснюється в організмі під час розпаду білків із поступанням у кров амінокислоти **аланіну**, що транспортується в печінку й перетворюється там у глюкозу. Глюкоза поступає в кров і використовується для енергозабезпечення клітин (див. рис. 2.2).



Рис. 2. 2. Механізм розпаду білка через глюкозо-аланіновий цикл (за Мелвіном Уільямсом)

Коли вміст вуглеводів в організмі невисокий, що може статися на останніх стадіях тривалого фізичного навантаження, тоді процес перетворення аланіну в глюкозу прискорюється.

Якщо допустити, що загальна енергопродукція приблизно на 10 % забезпечується за рахунок білків, то їх добова витрата в спортсменів, які напружено тренуються кожен день для розвитку витривалості по 60–90 хв, становить близько 25 г. Деяка втрата (5–7 г) може відбуватись із сечею за дуже напруженої роботи, але ці втрати відносно

невеликі. Отже, загальна добова витрата білка становить близько 30–35 г.

Результати проведених останнім часом досліджень засвідчують, що чоловікам, які тренуються на витривалість, потрібно споживати понад 0,8 г білка на 1 кг маси тіла на добу. Вивчення азотистого балансу спортсменів, котрі тренуються на витривалість, показало, що потреба в білках для них становить 0,94–1,8 г на 1 кг маси тіла на добу.

Не виключено, що високотреновані спортсмени потребують більше білка. Мінімальна потреба в ньому для підтримки азотної рівноваги в групі високотренованих велосипедистів має бути 1,5 г на 1 кг маси тіла на добу.

Спортсмени, які тренуються для розвитку сили, часто вважають, що для збільшення й підтримки необхідної маси тіла вони потребують додаткової кількості білка. Але, як свідчать результати багатьох досліджень, збільшення м'язової маси відбувається лише після періоду інтенсивних важкоатлетичних занять. У деяких працях підтверджено доцільність додаткового споживання білків для збільшення м'язової маси в процесі занять важкоатлетичними вправами. Так, в одному дослідженні дві групи спортсменів узяли участь у виконанні важкоатлетичної тренувальної програми; одна група отримувала 0,8–1,4 г білка на (1 кг маси тіла) на добу, а друга – 2,4–3 г білка. У спортсменів другої групи, порівняно з першою, тренувальний ефект був виражений чіткіше, що проявилось в помітному прирості м'язової маси, а не жиру. Однак щодо приросту м'язової сили чи інших змін фізіологічних показників різниця між двома групами була незначною.

Згідно з результатами дослідження, виконання незначних за обсягом та інтенсивністю тренувальних навантажень у важкоатлетів забезпечується дієтою, яка містить 1,3–1,8 г білка на 1 кг маси тіла на добу. Однак під час виконання великих тренувальних навантажень споживання білка в кількості, меншій ніж 2 г білка на 1 кг маси тіла на добу, викликало азотний баланс.

Можна констатувати, що під час тренування, спрямованого на розвиток силових можливостей спортсменів, потреба в білках, звичайно перевищує норми, які задовольняють потребу людей, котрі ведуть малорухливий спосіб життя.

Оскільки більшість спортсменів отримують білок у кількості, яка перевищує норми, що рекомендуються, то збільшення споживання

білка має відповідати потребам спортсмена в їжі без застосування протеїнових добавок.

Одна з рекомендацій для спортсменів щодо споживання білка полягає в тому, що потреба в них має задовольнятися натуральними продуктами харчування. Споживання високоякісних білкових продуктів із низьким умістом у них жиру забезпечує потребу в білках (див. табл. 2.13). Високоякісними білковими продуктами є молоко й м'ясо, але вони можуть мати багато жиру.

Таблиця 2. 13

**Кількість білка в одній порції основних продуктів харчування
(за Мелвіном Уільямсом)**

Харчова група	Продукти	Кількість білка	Кількість ккал
Молоко	1 чашка зібраного молока	8 г	90
Йогурт	1 чашка йогурту з низьким умістом жиру	8 г	90
Пісне м'ясо	28 г пісної яловичини, свинини	7 г	55
	28 г курки чи індички	7 г	45
	28 г риби	7 г	40
	28 г дичини	7 г	55
Дієтичний сир	28 г	7 г	55
Жовток	із 2 яєць	7 г	35
Вироби з хліба, крупи	¹ / ₂ чашки смаженої чи сухої кукурудзи	3 г	80
	¹ / ₂ чашки випеченого тіста	3 г	80
	¹ / ₃ чашки звареного рису	3 г	80
	¹ / ₄ чашки печених бобів	3 г	80
Овочі	1 чашка варених овочів	2 г	25
	1 чашка сирих	2 г	25
Фрукти	1 невелике яблуко	1 г	60

Примітка. 1 чашка – 236,6 мл.

Спортсменам, які тренуються на витривалість, і важкоатлетам потрібно підвищувати кількість споживання білка. Для осіб, які виконують фізичне навантаження з проявом витривалості, добова потреба в білку дещо нижча, ніж для важкоатлетів.

У табл. 2.14 ми подаємо дані про споживання білка на основі розроблених рекомендацій.

Мінімальні й максимальні рекомендовані межі добового споживання білка для спортсменів (за М. Уільямсом)

Показник	Спортсмени, які тренуються у видах спорту з про- явом витривалості	Важкоатлети
Маса тіла, кг	63	80
Рекомендована добова потреба білка в розрахунку на 1 кг маси тіла	1,5	3
Рекомендована загальна потреба білка, г	98	252
$K_{\text{кал}} \cdot \text{кг маси тіла}^{-1} \cdot \text{доб}^{-1}$	20	18
$K_{\text{кал}} \cdot \text{доб}^{-1}$	2800	3240
Відсоток калорій, який поступає від білків	15	31
Загальна кількість кілокалорій, яка поступає з білками (за добу)	420	1004
$K_{\text{кал}} \cdot \text{г білка}^{-1}$	4	4
Добове споживання білка, г	105	251

2.3. Важливість жирів як додаткового джерела енергії

Біологічна роль жирів полягає, передусім, у тому, що вони входять у склад клітин усіх тканин й органів і потрібні для побудови нових. Головна тканина людського тіла – мозок – складається із жироподібних речовин. І ця тканина, як і інші, має певні властивості жирів, у тому числі й розчинність багатьох речовин, таких як ацетон, хлороформ, ефір, бензин, бензол. І це значною мірою пояснює те, що в токсикоманів, які нюхають розчинники, дуже швидко розвивається деструкція головного мозку, розчинність клітин мозкової тканини.

Жири є носіями таких необхідних для організму людини речовин, як поліненасичені жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни, фосфоліпіди, стерини.

За класифікацією жири поділяються на тваринні й рослинні, підрозділяються на тверді та рідкі.

Жири бувають чотирьох типів:

- насичені жири – усі тваринні жири (тверді);
- ненасичені й поліненасичені жири (рослинні олії);

- трансжири – маргарин;
- жиророзчинні вітаміни (А, Е, Д, К).

Накопичуючись у жировій тканині, вони оточують внутрішні органи й проникають у підшкірну клітковину. Жири забезпечують механічний захист і теплорегуляцію організму. Крім того, жирова тканина слугує резервуаром харчових речовин і бере участь в енергетичних та метаболічних процесах. Жири забезпечують близько 30 % потреб організму в енергії. Із жирами в організм поступають речовини, які мають високу біологічну активність: вітаміни А, Д, Е, К, незамінні жирні кислоти, лецитин, холестерин.

Отож жири виконують багато важливих функцій в організмі, а саме:

- є невід’ємним компонентом клітинних мембран і нервових волокон;
- є основним джерелом енергії, яка забезпечує організм близько 70 % енергії в стані спокою;
- захищають внутрішні органи тіла від механічних пошкоджень, а також нервові закінчення й кров’яні судини від здавлювання й ударів;
- із холестерину утворюються всі стероїдні гормони;
- забезпечують засвоєння жиророзчинних вітамінів і транспортують їх по всьому організму;
- підшкірний шар жиру забезпечує збереження тепла в організмі.

Усі жирні кислоти, що входять до складу жирів, ділять на дві групи – насичені та ненасичені. До насичених кислот належать пальмітинова, стеаринова та бегенова кислоти, а до ненасичених – олеїнова, арахідонова лінолева й ліноленова кислоти.

Насичені кислоти переважають у тваринних жирах. За своїми біологічними властивостями вони поступаються ненасиченим кислотам і негативно впливають на жировий обмін, функцію печінки, розвиток атеросклерозу. Деякі з кислот тваринного походження (лінолева, ліноленова й арахідонова) в організмі не синтезуються та належать до незамінних.

Ненасичені кислоти мітяться у всіх харчових жирах, але особливо їх багато в рослинній олії. Ненасичені жирні кислоти сприяють швидкому перетворенню холестерину, який є одним із серйозних факторів розвитку атеросклерозу, та виведенню продуктів, які утворилися при цьому, з організму. Крім того, вони нормалізують еластичність і знижують проникність кровоносних судин. За їх нестачі знижується

імунітет та пригнічується репродуктивна функція. Ненасичені жирні кислоти сприяють швидкому перетворенню холестерину, який є одним із серйозних факторів розвитку атеросклерозу, і виведенню продуктів розпаду з організму. Крім того, вони нормалізують еластичність та знижують проникність кровоносних судин. За їх нестачі знижується імунітет і пригнічується репродуктивна функція.

Біологічну цінність жирів визначають і жироподібні речовини, які входять до їх складу. До них належать фосфоліпіди, стерини й вітаміни. Із фосфоліпідів особливу цінність має лецитин, який є головним структурним компонентом усіх клітинних мембран, забезпечує гомеостаз клітин, бере участь у всіх енергетичних й обмінних реакціях. За його нестачі порушується обмін холестерину, який призводить до атеросклерозу. Добова потреба організму людини в лецитині – близько 5–7 г залежно від віку, статі та способу життя.

На лецитин багаті яйця, печінка, ікра, м'ясо кроля, жирний оселедець, нерафінована рослинна олія (2,5–3,5 г у 100 г продуктів), але особливо багато його в жовтку яйця. У 100 г яловичини, баранини, свинини, м'яси курей лецитину близько 0,8 г, а в більшості риб, сирі, селянському маслі – 0,4–0,5 г.

Високу біологічну активність мають стерини, які беруть участь у нормалізації жирового й холестеринового обміну. Рослинні стерини, чи фітостерини, утворюють із холестерином нерозчинні комплекси, які не всмоктуються, запобігають тим самим підвищенню вмісту холестерину в крові. Джерелом стеринів є продукти тваринного походження, наприклад печінка свині чи яловича, яйця тощо.

Трансжири – різновид ненасичених жирів, для яких характерний уміст трансізомерів жирних кислот, отриманих штучним шляхом. Трансізомери жирних кислот відносять до ненасичених жирних кислот. Трансізомери бувають штучні й природні. Штучні трансжири утворюються в результаті гідрування олії. У результаті гідрогенізації рідка олія перетворюється у тверді жири – маргарин, кулінарні жири. У природі трансжири трапляються в шлунку корів та овець.

Трансжири містяться в готових продуктах, а саме: маргарин, спреди, рафінована олія, майонез, кетчуп, продукція фастфуду – картопля-фрі, кондитерські вироби – торти, тістечка, печиво, крекери; снеки – чипси, покорм; заморожені напівфабрикати.

Для виконання фізичних навантажень потрібні енергетичні субстрати, основними з яких є вуглеводи й жири. Енергетичні запаси

вуглеводів в організмі обмежені, а використання жирів майже немає лімітів.

У природі жири наявні у великій кількості у зернах, горіхах, насінні, фруктах, овочах. Але більшість людей споживає жир, який виготовляють із продуктів тварин, що мають висококонцентровані жирові калорії (див. табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Уміст жирів у середній порції

Їжа	Порція, г	Жир, г
Масло	5	4,0
Сир (cheder)	50	16,7
Варений рис	200	0,6
Картопля печена	100	10,9
Котлета печена	114	19,3
Картопляне пюре	100	0,1
Батончик «Марс/Мілкі Вей»	60	10,0
Молоко незбиране	200	7,6
Макарони	140	1,9
Відбивні, свинні (смажені)	85	6,0
Картопляні чипси	30	10,8
Знежирений кефір	150	1,5

Нерафіновані поліненасичені жири (містяться в рослинній їжі лише в цисформі) є ідеальним джерелом забезпечення звичайних потреб організму й для оздоровлення мембрани клітини. Нерафіновані рослинні жири захищають нас від хвороб і постачають організм усіма потрібними для нас незамінними жирними кислотами.

Таблиця 2.16

Уміст жиру в насінні та плодах рослин

Середній уміст жиру в насінні та плодах культурних рослин			
культура	уміст жиру, %	культура	уміст жиру, %
Соя	20	Рицина	60
Арахіс	49	Кунжут	53
Соняшник	24–28	Мак	45
Льон	29	Маслини	50
Конопля	30	Пшениця, жито, яч- мінь	2
Бавовник	23	Кукурудза	5
Гірчиця	29–36	Горох, квасоля	2

Незамінні жирні кислоти відіграють важливу роль у транспортуванні й обміні всіх жирів. У поєднанні з холестерином чи білком вони можуть сприяти виробленню кліткової енергії в маленьких енергетичних фабриках клітин, які називаються мітохондріями. Значні запаси жирів в організмі людей використовуються переважно не для забезпечення м'язової активності, а для виживання в період голодування.

Пряме використання ліпідів як джерела енергії під час виконання фізичного навантаження неможливе, однак вони доставляють до пунктів їх окислення в м'язах і, як результат, використовуються в окисних процесах для постачання м'язів, які працюють, енергією. Коли запаси вуглеводів, важливі для функцій мозку, обмежені, ліпіди ефективно сприяють їх збереженню та збільшенню тривалості виконання м'язової роботи.

Певний інтерес викликає й питання про поповнення запасів жиру після спортивних змагань, які проводилися тривалий час. Наприклад, якщо деяким бігунам доводиться щоденно долати великі дистанції (марафон, ходьба, велоспорт), то їм між тренуваннями потрібно поповнити вміст в адипозній тканині близько 1 кг жиру.

Жири відкладаються у формі тригліцеридів (речовини, що складаються із гліцеролу і вільних жирних кислот як у самих м'язах, так і в адипозній тканині).

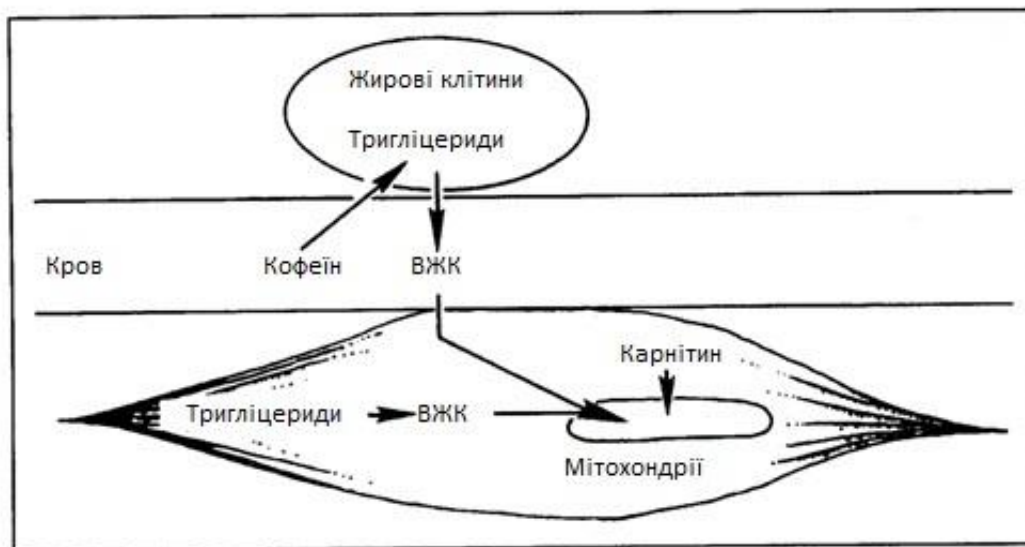


Рис. 2.3. Способи використання жирів у ролі енергії при м'язовій діяльності (за Мелвіном Уільямсом)

Під час виконання фізичного навантаження тригліцериди розпадаються до ВЖК і гліцеролу, після чого ВЖК вступають у ланцюгову

реакцію окисної фосфориметрії в мітохондріях для ресинтезу АТФ (див. рис. 2.3). Гліцерол поступає в кров і транспортується в печінку для подальшого метаболізму. Адипозна тканина організму перебуває під впливом таких гормонів, як адреналін, глюкагон, кортикостероїди стимулюють процес гідролізу жирів, який сприяє розпаданню тригліцеридів. ВЖК постачається кров'ю до м'язів, а гліцерол – у печінку.

Зміна концентрації ВЖК у крові, яка циркулює, визначається швидкістю їх знаходження в кров і швидкістю поступання в різні тканини. На початку виконання фізичного навантаження м'язові капіляри розкриваються, чим сприяють тому, що ВЖК поступають у м'язи. Цей процес триває до закінчення м'язової роботи. Фізичне навантаження стимулює ліполіз, але це відбувається поступово й не зупиняється до тих пір, поки виконується робота. При цьому концентрація ВЖК у крові на початку навантаження знижується, а потім поступово зростає. Після закінчення м'язової роботи, поки стимуляція ліполізу ще триває на фоні різкого зниження використання ВЖК, звичайно відзначається збільшення їх концентрації.

Саме важливий вплив на організм під час виконання фізичних вправ, які розвивають витривалість, викликає поступове зростання ефективності транспортування кисню до працюючих м'язів. Це результат адапційних процесів, які відбуваються в організмі. Система кровообігу ефективніше доставляє кров до м'язової тканини, а адапційні процеси, які сформувались у функціональному стані серця, та гемоглобін сприяють ефективнішій утилізації кисню, у результаті чого м'язи спроможні виконувати однакою роботу субмаксимальної потужності за меншої інтенсивності кровотоку. Отже, ефект фізичного навантаження полягає в обмеженому використанні вуглеводних запасів і заміни їх жирами. Це означає, що під час подолання довгих дистанцій ліпідний субстрат здатний не лише зберегти «паливний» запас вуглеводів, а й уключитися в окисні процеси зі швидкістю, яка достатня для того, щоб забезпечити виконання інтенсивної м'язової роботи протягом тривалого часу. На практиці це означає, що такий біг може здійснюватися з високою швидкістю за використання значного за об'ємом «бака з паливом», яким є ліпіди в адипозній тканині. Крім того, за такого бігу вуглеводи зазвичай постачаються з різних джерел, що забезпечують додаткове надходження субстратів для їх утилізації мозком, який не може використовувати ліпіди, а також для м'язів, що не можуть функціонувати без глікогену. Установлено, що локальні

м'язові тригліцериди після фізичного тренування також використовуються швидше.

Використання жирів для енергозабезпечення м'язової діяльності залежить від її інтенсивності, тривалості, рівня тренуваності спортсмена, а також від ступеня залучення в процеси скорочення при різноманітній роботі різних типів м'язових волокон. Установлено таку закономірність:

– жири використовуються в енергетиці працюючих м'язів під час тривалих фізичних навантажень помірної інтенсивності; вони включаються до енергообміну після істотного зниження рівня глюкози в крові й запасу глікогену в м'язах;

– зі зростанням тренуваності на витривалість зменшується швидкість окислення вуглеводів та збільшується швидкість окислення жирів (м'язових тригліцеридів).

Внесок жирів в енергетику м'язової діяльності зростає в міру збільшення тривалості м'язових навантажень малої й помірної інтенсивності. Уже на початку виконання такої роботи й до того часу, доки її інтенсивність не досягне рівня 60–70 % МСК та початку накопичення молочної кислоти, швидкість мобілізації й утилізації ВЖК підвищується. За високої інтенсивності фізичних навантажень швидкість використання ВЖК м'язами знижується, а швидкість її мобілізації залишається високою, у результаті чого концентрація ВЖК у плазмі є підвищеною.

2.4. Значення мінеральних елементів в обміні речовин і харчуванні

Для нормального функціонування наш організм потребує достатньої кількості мінералів. Їх нараховується вісімнадцять і вони відіграють велику роль. Якщо ми дотримуємося збалансованої дієти, значна частина якої складається з рослинної їжі, то ми отримуємо ці мінерали у відповідній кількості.

Мінеральні речовини потрібні для побудови хімічних структур живих тканин; здійснення всіх біохімічних і фізіологічних процесів, які відбуваються в організмі, зокрема кровотворення й згортання.

Мінеральні речовини входять до складу ферментів, гормонів, вітамінів, активізують їх дію. Тверді компоненти клітин складаються переважно із шести елементів: *C; H; O; N; S; P*. Однак після спалювання тканини в зоні є багато інших (близько 65) хімічних елементів, найбільше серед яких *Na, K, Mg, Ca*. В організмі людини вагою 70 кг міститься 1050 г Ca; 245 г K; 105 г Na; 35 г Mg; 3 г Fe; 2,3 г Zn. Із ме-

талоїдів у значній кількості фосфору (700 г), сірки (175 г). Із неметалів – хлору (105 г).

Усі ці елементи, а також мідь, марганець, кобальт, хром, ванадій, фтор, кремній, йод та ін. є життєво важливими для всіх вищих організмів.

Мінерали як засоби сприяють збільшенню м'язової працездатності спортсмена в таких випадках. По-перше, коли він відчуває дефіцит у певних мінеральних речовинах, це поширює його фізичні можливості. Додаткове споживання мінералів у цьому разі сприятиме відновленню працездатності. По-друге, збільшення вмісту в організмі того чи іншого мінералу може стимулювати його природний ефект і тим самим сприяти підвищенню фізичних можливостей.

Мінеральні речовини, які є в організмі, поділяють на макро- й мікроелементи (див. табл. 2.18).

Одні макроелементи (кальцій, магній і фосфор) становлять не більше ніж 0,01 % від загальної маси тіла. Інші, такі як натрій, калій, сіра й хлор, незначно впливають на фізичну працездатність і не беруться до уваги. Уміст кожного мікроелемента становить менше 0,001 % загальної маси тіла. Чотирнадцять мікроелементів ідентифікуються як суттєві (найбільш важливі) для функцій організму. Це, зокрема, залізо, цинк, мідь, селен, хром, йод, фтор, магній, молібден, нікель, кремній, ванадій, миш'як і кобальт. Найбільше впливають на фізичну працездатність п'ять мінеральних речовин – залізо, цинк, мідь, селен і хром.

Згідно з результатами дослідження в процесі виконання фізичних навантажень з організму виводиться певна кількість мінеральних речовин. Це може відбуватися в процесі потовиділення, оскільки піт має великий уміст натрію, хлору, калію й незначну кількість кальцію, магнію, заліза, цинку, хрому та інших елементів.

Кальцій істотно впливає на засвоєння їжі, збільшує захисні сили організму, підвищує його стійкість до інфекцій, зміцнює кістки й зуби, використовується для передачі нервових імпульсів. Він є найбільш розповсюдженим мінералом в організмі людини. У табл. 2.17 подано продукти, які є джерелом кальцію.

Таблиця 2.17

Уміст кальцію в 100 г продуктів (за Елленом Колеманом, 2009)

Кількість кальцію, мг	Харчові продукти
1	2
Дуже багато (Більше 100)	Молоко й молочні продукти

Закінчення таблиці 2.17

1	2
Велика (більше 51–100)	Сметана, яйця, гречана й вівсяна крупи, горох, квасоля, цибуля зелена, морква, ставрида, оселедець, сазан, ікра риб,
Помірна (25–50)	Масло селянське, скумбрія, окунь, судак, тріска, пшоно, крупа перлова, хліб із муки 2-го сорту, капуста, зелений горошок, редиска, буряк столовий, абрикоси, вишня, сливи, виноград, апельсини, клубніка
Невелика (менше 25)	М'ясо й м'ясні продукти, крупа манна, макарони, хліб із муки вищого гатунку, картопля, томати, гарбуз, яблука, груші

Разом із фосфором і магнієм кальцій підтримує стабільну серцеву діяльність, активізовує ферменти, які вивільняють енергію, потрібен для згортання крові.

Таблиця 2.18

Мінеральні речовини (за В. Смульським, Е. Колеманом та М. Уільямсом)

Мінерал	Джерело	Функція	Ознака дефіциту	Рекомендована харчова доза
1	2	3	4	5
Макроелементи				
Кальцій	Молоко, кисломолочні продукти, тверді й плавлені сири, сардини, молюски, ріпа, бобові, зелень гірчиці	Утворення кісток та зубів, згортання крові, скорочення м'язів, збудження нервової тканини	Мимовільний нервовий розряд, судоми	1200 мг
Магній	Горіхи, бобові, зернові (вівсяна, гречана крупи, пшоно), соя, шоколад, кукурудза, горох, морква, риба, морські продукти	Вироблення енергії; утворення кісток; регуляція нервової й серцево-судинної діяльності, стимуляція рухової діяльності кишечника та виділення жовчі	Підвищена збудливість нервової системи, аритмія та розширення судин	280 мг – для жінок, 380 мг – для чоловіків

Продовження таблиці 2.18

1	2	3	4	5
Фосфор	Сир, сир селянський молоко, печінка яловича, м'ясо курки, ікра риби, риба, яйця, горіхи, боби, зернові (вівсяна, гречана, пшоно й перлова крупи), горох, шоколад	Утворення кісток та зубів; нормального обміну речовин, входить до складу акумуляторів енергії АТФ і кретинфосфату; необхідний для функції нервової й мозкової тканин, м'язів, печінки, нирок	Утрата енергії та зниження клітинної функції	1200 мг
Натрій	Харчова сіль, сири, бринза, риба солена і копчена, капуста квашена, оливки консервовані	Регуляція водного обміну, артеріального тиску, нервової й м'язової діяльності; переносу глюкози крові та інших речовин усередину та назовні клітини	Блювота, нудота, виснаження, запаморочення	1100–3300 мг
Калій	Соєа, квасоля, сухофрукти, морська капуста, картопля, шпинат, щавель, горох, яблука, виноград	Участь у регуляції водно-сольового обміну, м'язової діяльності, особливо серця, передача нервових імпульсів; синтез глікогену й білка	М'язова слабкість, аномальна ЕКГ; багато основи в сечі	1875–5625 мг
Мікроелементи				
Залізо	М'ясо й м'ясні субпродукти (печінка, нирки, язик), чорна патока (м'яса), молюски, сушені боби, горіхи, горох, гриби білі й темне листя зелених овочів	Компонент гемоглобіну, міоглобіну; забезпечує кровотворення, клітинне дихання і окислювально-відновлювальні процеси утворення АТФ у системі транспорту електронів	Анемія, знижене транспортування кисню, утрата енергії	10 мг – для чоловіків, 15–18 мг – для жінок

Продовження таблиці 2.18

1	2	3	4	5
Цинк	Яловичина й внутрішні органи тварин, птиця, печінка, жовток яйця, тверді сири, капуста, картопля, морква, редиска, кофейні зерна, горіхи, буряк столовий	Компонент багатьох ферментів, транспортування діоксиду вуглецю; потрібний для діяльності статевих й інших ендокринних залоз. Антиоксидантного захисту, кровотворення й утворення кісток. Підтримка імунітету	Порушене транспортування діоксиду вуглецю та білкового метаболізму	12 мг – для жінок, 15 мг – для чоловіків, 20 мг – для вагітних і 25 мг – для тих, хто годує грудьми
Сірка	М'ясо, риба, яйця, чечевиця, соя, горох, квасоля, пшениця, овес, капуста, ріпа	Компонент гормонів, багатьох вітамінів та білків	Ламаються нігті та волосини	1,5 мг
Хлор	Хліб, кухонна сіль	Кислотно-сольовий стан; утворення соляної кислоти в шлунку	Кислотно-сольовий дисбаланс, сонливість, втома	Не визначено
Йод	Морська риба й морепродукти (кальмари, мідії, креветки), печінка тріски, морська капуста, йодована сіль	Входить до складу гормонів щитоподібної залози, що регулюють енергетичний обмін і теплопродукцію, Утворення тиреоїдного гормону; бере участь у білковому, жировому, вуглеводному, мінеральному й водно-сольовому обміні	Зниження метаболізму; зоб	150 мкг
Марганець	Бобові, горіхи, крупа гречана й вівсяна; чай, кава, какао, шо-	Синтез гемоглобіну; ріст, активація багатьох ферментів,	Судоми та конвульсії	2,5–5,0 мг

Продовження таблиці 2.18

1	2	3	4	5
	колад	необхідний для окислювально-відновлювальних процесів, кровотворення й вуглеводного обміну		
Мідь	М'ясо й печінка тварин, риба, морепродукти, продукти моря, зернобобові, гречана й вівсяна крупи, горіхи, шоколад, картопля, ягоди й овочі	Необхідна для нормального функціонування дихальної й нервової систем, шкіри та сполучної клітини. Утворення гемоглобіну та меланіну; система транспорту електронів	Анемія, недостатність енергії	1,5-3,0 мг
Хром	Печінка, м'ясо, зернобобові, перлова крупа, житня мука, горіхи, риба, дріжджі	Разом з інсуліном регулює обмін глюкози	Невідомі	59–200 мкг
Фтор	Риба (скупбрія, тріска, сом), горіхи, печінка, баранина, телятина, вівсяна крупа, грузинський чай	Забезпечує додаткову міцність зубів; запобігає карієсу; необхідний для побудови кісток	Порушується зубна емаль	1,5–4,0 мг
Селен	Морська риба й продукти моря (краби, кречетки тощо), печінка, м'ясо, яйця	Є антиоксидантом, позитивно впливає на імунну систему, бере участь у підтримці функцій щитоподібної залози й статевих органів. Компонент багатьох ферментів	Невідомі	55 мкг – для жінок, 70 мкг – для чоловіків

1	2	3	4	5
Кобальт	-----	Компонент вітаміну В ₁₂ ; утворення еритроцитів	Анемія	Не визначена
Молібден	-----	Компонент ферментів	Невідомі	75–250 мкг

Магній володіє спазмолітичною й судиннорозширювальною дією, стимулює перистатику кишечника. Він входить до складу важливих ферментів, які вивільняють енергію з глюкози, підтримують постійну температуру тіла, несуть імпульси від нервів до м'язів, а також у поєднанні з кальцієм, фосфором, вітаміном Д та іншими елементами зберігають здорову мінеральну структуру кісток і підтримують нормальне серцебиття.

Фосфор бере участь у всіх видах обміну речовин, потрібних для нормального функціонування нервової системи, серцевого м'яза, підтримує кислотно-лужний баланс крові.

Натрій – важливий між- і внутріклітинний елемент, потрібний для підтримання нормального складу крові, кров'яного тиску, водного обміну, активізації харчових ферментів, регуляції нервової й м'язової тканин.

Калій підтримує кислотно-лужну рівновагу крові. Він бере участь у передачі нервових імпульсів, активізує роботу ферментів.

Залізо – елемент, який бере участь в утворенні гемоглобіну й деяких ферментів. Для визначення залізодефіциту використовують декілька варіабельних показників крові. Визначаючи статус заліза в організмі, завжди орієнтуємо на показники плазматичного феретину (*SF*), ступінь насичення трансферину (*TS*), концентрацію гемоглобіну (*Hgb*), гематокрину (*Hct*), загальну здатність крові до сполучення заліза (*TIBC*) і рівень плазматичного заліза, які зумовлюють запаси заліза в організмі.

Як видно із рис. 3.4, розвиток залізодефіциту відбувається поступово, проходячи декілька стадій до того, як настане анемія. На фоні адекватних запасів заліза всі показники перебувають у межах норм.

У табл. 2.19 ми наводимо вміст заліза в певних продуктах, споживання яких дасть можливість уникнути настання залізодефіцитної анемії.



Рис. 2.4. Залежність заліза від його запасів в організмі
(за В. Л. Смульським)

Таблиця 2.19

Уміст заліза в 100 г продуктів (за Елленом Колеманом, 2009)

Кількість заліза, мг	Харчові продукти
Дуже багато (більше 4)	М'ясні субпродукти (печінка, нирки, язик), крупа гречана, квасоля, горох, шоколад, білі гриби, чорниця
Велика (більше 2–4)	Яловичина, баранина, конина, м'ясо кролика, яйця, хліб із 1-го й 2-го сортів, вівсяна крупа, пшоно, яблука, хурма, груші, айва, кизил, інжир, шпинат, горіхи
Помірна (1–1,9)	Свинина, м'ясо курки, ковбаси варенні, сосиски, сир твердий, сардини, скумбрія, ставрида, оселедець, ікра риб, хліб із муки вищого ґатунку, крупа перлова, ячна, манка, рис, картопля, цибуля зелена, редиска, буряк столовий, щавель, гарбуз, диня, сливи, гранат, черешня, полуниця, малина, смородина чорна
Невелика (0,4–0,3)	Горбуша, камбала, короп, тріска, судак, хек, мед, баклажани, зелений горошок, капуста, цибуля, морква, огірки, перець солодкий, персики, лимони, виноград, абрикоси, журавлина, агрус
Дуже мала (0,1–0,3)	Молоко, кефір, сметана, сир селянський, апельсини, мандарини

Залізодефіцитна анемія лімітує фізичну працездатність спортсмена. Додаткового його споживання можливе після визначення його

кількості в організмі. Спеціальна дієта з наведених у таблицях продуктів дає можливість утримувати в нормі вміст заліза (табл. 2.20).

Таблиця 2.20

Харчові джерела заліза (за Смульським В. М., 1996)

Продукти харчування	Порція	Залізо, мг
Печінка зі свині	85 г	17,7
Печінка з баранини	85 г	12,6
Печінка з курки	85 г	8,4
Печінка яловича	85 г	6,6
Сушені абрикоси	½ горнята	5,5
Індичка смажена	85 г	5,1
Сік сливовий	½ горнята	4,9
Сушені фініки	½ горнята	4,8
Відбивна зі свинини	85 г	4,5
Яловичина	85 г	4,2
Сушений чорнослив	½ горнята	3,9
Боби	1	3,2
Варена квасоля	½ горнята	3,0
Печені боби зі свининою	½ горнята	3,0
Гамбургер	85 г	3,0
Соя варена	½ горнята	2,7
Калина	½ горнята	2,5
Квасоля лима	½ горнята	2,5
Сушений інжир	½ горнята	2,2
Шпинат приготовлений	½ горнята	2,0
Свіжий приготовлений горох	½ горнята	1,4
Яйце	1 велике	1,2
Смажена курка	100 г	1,0
Сардини	28 г	1,0
Креветки, підсмажені на жирові	85 г	1,0
Філе тріски	85 г	0,9

Цинк потрібен для нормального розвитку кісткового скелета й відновлення тканин. Він сприяє засвоєнню вітамінів групи В, виділенню енергії з глюкози й жирів, потрібен для перенесення вуглекислого газу з крові до легень. Цинк необхідний для ферментів, які контролюють утворення гормонів.

Сірка входить до складу білків у вигляді амінокислот (метіоніну й цистеїну), а також до складу деяких гормонів і вітамінів. Вона по-

трібна для виведення з печінки отруйних речовин, які поступають із товстого кишечника в результаті гниття. Сірка впливає на стан хрящової тканини, волосся, нігтів, бере участь у диханні тканин.

Хлор бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми, активізує деякі ферменти.

Йод дуже важливий для функціонування гормонів щитоподібної залози, які регулюють обмін клітин.

Марганець бере участь у білковому та енергетичному обміні речовин, активізує деякі ферменти, впливає на засвоєння кальцію й фосфору, сприяє отриманню енергії з їжі, сприяє правильному обміну цукру в організмі.

Мідь впливає на процеси кровотворення, синтез гемоглобіну, а також бере участь в імунних реакціях.

Хром, взаємодіючи з інсуліном, сприяє засвоєнню в крові глюкози та проникненню її в клітину. Хром бере безпосередню участь у жировому обміні, регулює вміст холестерину в крові.

Фтор бере участь у побудові кісткової тканини.

У медичній літературі описано окремі випадки, коли в спортсменів наступали м'язові корчі через дефіцит магнію, натрію й калію. У багатьох працях, зокрема тих, які висвітлюють дослідження, що проводилися з бігунами на довгі дистанції, які щоденно в спекотну погоду пробігали в середньому до 30 км і втрачали велику кількість поту, ідеться про те, що коли спортсмен дотримується збалансованої дієти й відновлює втрату рідини в організмі до нормального рівня, мінеральний баланс його організму не порушується.

Визначення вмісту мінеральних речовин у крові має велике значення, оскільки це дає можливість отримати чітке уявлення про них у тканинах організму.

Оскільки вміст мінералів у крові залежить від багатьох факторів, включаючи й напружені фізичні навантаження, точну інтерпретацію отриманих результатів зробити важко. Фізичне навантаження може викликати перерозподіл мінеральних речовин між різними відділами організму. Так, наприклад, деякі з цих речовин можуть перейти з тканин у кров під час м'язової роботи. Крім того, фізичне навантаження може викликати пониження рівня мінералів у крові через їх втрату з потом або сечею. Деякі з цих змін короткочасні, інші можуть утримуватися протягом 24–48 год до їх повернення до висхідного рівня.

2.5. Вітаміни та їх роль у підвищенні працездатності спортсменів

Вітаміни – це незамінні харчові речовини, які мають бути в їжі ще до того, як наш організм зможе активно використовувати те, що ми їмо. Хоча вітаміни не мають ніяких енергокалорій, але без них не можуть відбуватись «енергетичні реакції» нашого організму. Тисячі ферментних реакцій у клітинах організму залежать від одного чи більше спеціальних вітамінів, наприклад окислення глюкози в мітохондріях клітини відбувається за допомогою вітаміна B_1 .

Вітаміни – органічні з'єднання, що складаються з вуглецю, кисню, водню та інших атомів, які з'єднані між собою за допомогою хімічних енергетичних зв'язків, що утворюють таку молекулярну структуру, котра визначає специфічну хімічну й фізіологічну дію певного вітаміну. Хоча енергія, що є зв'язком, не може використовуватись у вигляді «палива» для життєвої діяльності, вітаміни тим самим є **коензимами** (помічниками), які допомагають організму вивільняти енергію з вуглеводів, жирів і білків.

Вітаміни в організмі виконують багато важливих функцій:

- без вітамінів організм людини не може використовувати інші поживні речовини;
- вони впливають на розмноження, ріст і кровотворення;
- діють на різні процеси обміну речовин;
- впливають на регуляцію та функціональний стан органів і систем організму;
- вони потрібні для виділення енергії;
- зміцнюють імунну систему організму.

Вітаміни поділяються на дві великі групи – *водо- й жиророзчинні*.

Вітаміни A , D , E , K – жиророзчинні й можуть зберігатися в організмі протягом більш тривалого періоду, ніж водорозчинні. Вітамін C із комплексної групи B (уключає тіамін, рибофлавін, ніацин, фолієву кислоту, пантотенову кислоту, біотін і вітамін B_{12}) – це водорозчинні речовини, деякі з них зберігаються в організмі недовго.

Вітаміни групи B потрібні для забезпечення активності ферментів, що відповідають за енергопродукцію та багато інших фізіологічних функцій (див. схему 2.3).

Кожен із вітамінів стосується різних специфічних функцій організму. У наявних рекомендаціях із харчування вітаміни включені в раціон як складова частина щоденного споживання харчових продуктів,

а їх відповідне надходження згідно з потребами організму залежить від їх кількості та вмісту в цих продуктах.

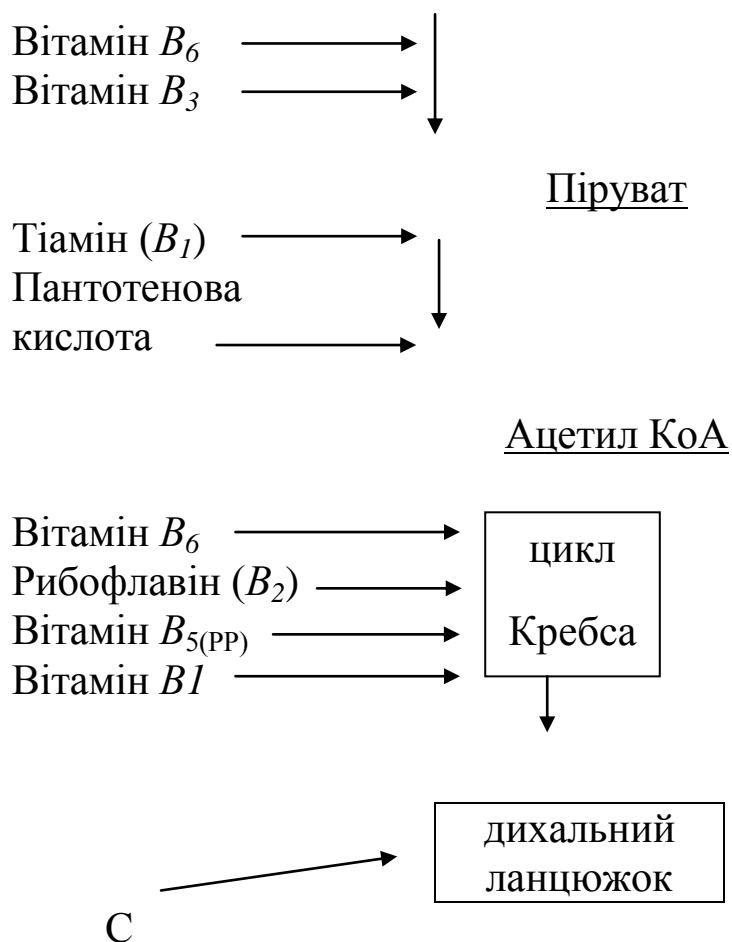


Схема 2.1. Забезпечення вітамінами групи В утворення енергопродукції від вуглеводів у м'язових клітинах (за М. І. Волковим)

У наявних рекомендаціях із харчування вітаміни включені в раціон як складова частина щоденного споживання харчових продуктів, а їх надходження відповідно до потреб організму залежить від їх кількості та вмісту в цих продуктах (див. табл. 2.21).

Дуже низький вітамінний статус може бути пов'язаний із пониженням абсорбції вітамінів у шлунково-кишковому тракті, зі збільшенням інтенсивності використання, а також з особливостями біомеханічної адаптації до напружених тренувальних і змагальних навантажень.

Велика недостатність вітамінів може виникати тоді, коли протягом тривалого часу вони нерівномірно поступали в організм.

Природний вітамін становить цілісний біологічний комплекс. Він має особливу структуру й природно пов'язаний з іншими речовинами. Властивості штучного кристалічного вітаміну відрізняються від при-

родного. Штучний вітамін – це кристал, який стає активним, якщо набуває просторової структури природного вітаміну й буде пов'язаний з іншими речовинами, що входять до складу природного вітаміну.

Таблиця 2.21

Вітаміни (за В. Смульським та М. Уільямсом)

Вітамін	Джерело	Функція	Ознака дефіциту	Рекомендована харчова доза
1	2	3	4	5
Жиророзчинні вітаміни				
<i>A</i> (ретинол)	Провітамін <i>A</i> , який міститься в жовтих та зелених овочах; переформовується в печінці, яєчному жовтку, маслі, молоці	Потрібен для синтезу родопсину, нормального стану епітеліальних клітин, росту кісток, зубів	Дефіцит родопсину, куряча сліпота, затримка росту, захворювання шкіри, підвищений ризик інфекційних захворювань	800 мкг – для жінок 1000 мкг – для чоловіків
<i>D</i> (холекальциферол)	Масло печінки риб. Цільне молоко, яйця; провітамін <i>D</i> , у шкірі перетворений сонячними променями на холекальциферол	Сприяє використанню кальцію та фосфору, нормальному росту та утворенню кісток і зубів	Рахіт – слабкий розвиток, слабкі кістки	10 мкг
<i>E</i> (альфатокоферол)	Пророщене зерно, рисова та пальмова олія, печінка, насіння бавовни, зернові	Запобігає катаболізму деяких жирних кислот; мимовільному аборту	Дистрофія м'язів та безпліддя	8 мг – для жінок, 10 мг – для чоловіків
<i>K</i> (філохінон)	Печінка, шпинат, олії люцерна, капуста, кишкові бактерії	Потрібен для синтезу чинників системи згортання крові	Надмірні кровотечі внаслідок затримки згортання крові	65–80 мкг
Водорозчинні				
<i>B</i> ₁ (тіамін)	Зернові, дріжджі, молоко	Бере участь у метаболізмі вуглеводів та амінокислот; потрібен для росту	Бері-бері- м'язова слабкість (уключаючи серцеву), параліч та неврит	1,1 мкг – для жінок 1,5 мкг – для чоловіків

Продовження таблиці 2.21

1	2	3	4	5
<i>B</i> ₂ (рибофлавін)	Зелені овочі, печінка, пророщене зерно, молоко	Бере участь у циклі лимонної кислоти	Захворювання очей, тріщини шкіри, особливо в куточках рота	1,3 мкг – для жінок 1,7 мкг – для чоловіків
<i>B</i> ₃ (пантотенова кислота)	Риба, печінка, дріжджі, червоне м'ясо, зернові, горіхи, бобові, чорний хліб	Бере участь у гліколізі та циклі лимонної кислоти	Подагра, діарея, дерматит, порушення психіки	15 мг – для жінок, 19 мг – для чоловіків
<i>B</i> ₆ (піридоксин)	Риба, печінка, дріжджі, помідори, кишкові бактерії	Бере участь у метаболізмі амінокислот і синтезі білка	Дерматит, затримка росту, нудота	1,6 мг – для жінок, 2,0 – для чоловіків
<i>B</i> ₁₂ (ціанкобаламін)	Печінка, червоне м'ясо, молоко, яйця	Утворення еритроцитів, метаболізм нуклеїнової кислоти та амінокислот	Перниціозна анемія та розлади нервової системи	2,0 мкг – для жінок і чоловіків
<i>PP</i> (нікотинова кислота, ніацин)	Хліб, рис, морква, картопля, бобові; м'ясо, печінка, риба, нирки, дріжджі, кава	Бере участь у процесах енергоутворення від вуглеводів	Захворювання пелагрія (дерміт, діарея й деменція)	15 мг – для жінок, 19 мг – для чоловіків
Фолієва кислота	Чорний хліб, зернові продукти, картопля, фрукти, зелені листки овочів, м'ясо, печінка	Синтез нуклеїнової кислоти, що бере участь в утворенні еритроцитів	Макроцитна анемія (збільшення еритроцитів)	180 мкг – для жінок, 200 мкг – для чоловіків
<i>H</i> (біотин)	Кукурудза, томати, цибуля, гриби, горіхи, нирки, печінка, м'ясо, жовток яйця, молочні продукти	Синтез жирних кислот та пурину, сприяє руху пірвіноградної кислоти в циклі лимонної кислоти	Порушення психіки, м'язової функції, стомлення, нудота	2 мг – для чоловіків і жінок
<i>B</i> ₁₅ (пангамова кислота)	Фрукти, дріжджі, рис, овочі, насіння рослин	Стійкість організму до гіпоксії (міокарда), під час лікування хвороб, пов'язаних із токсичними явищами	Порушення стійкості організму до гіпоксії	2 мг – для чоловіків і жінок

1	2	3	4	5
С (аскорбінова кислота)	Шипшина, цитрусові, чорна смородина, перець, капуста, хрін, салат, картопля	Антиоксидант, синтез колагену, метаболізм білків, посилює абсорбцію заліза, сприяє утворенню сполучної тканини, аеробному енергоутворенню	Цинга, порушення утворення кісток, погане гоєння ранн	60 мг – для чоловіків і жінок

Зазвичай, у кращому разі лише невелика кількість штучного вітаміну набуває природної структури натурального. Залишок вітаміну тривалий час циркулює, осідає на стінках судин, що призводить до їх ушкодження.

Штучні вітаміни дешеві. Природні отримують із рослинної маси, переробляючи до 10 кг і більше добротного рослинного сирцю, щоб отримати 1 г біологічно активного матеріалу. Звідси – висока ціна на такі вітаміни. Відповідно, і їх віддача для здоров'я дуже висока, порівняно з подібними багатими на вітаміни речовинами.

Кожний вітамін має своє поле «діяльності» в нашому організмі, тобто свою біологічну цінність. При перевищенні норми концентрації вітаміну в організмі він завдає йому шкоду. Це переважно стосується штучних вітамінів, чужорідних для організму речовин. Натуральні вітаміни й у разі великої кількості надходження в організм побічних негативних ефектів не викликають.

Перед початком вітамінотерапії, якщо ви дорожите своїм здоров'ям, оберіть достойну фірму, що виготовляє натуральні вітаміни. При захворюваннях печінки, нирок, шлунково-кишкового тракту й нервової системи потрібно приймати суворо визначені препарати в індивідуальних дозах. Важливе значення має поєднання різних вітамінів. У нашому організмі все перебуває в гармонії, порушувати яку дуже небезпечно. Тому вітамінотерапія має проводитися з урахуванням статі, віку, загального стану організму в цей момент, режиму харчування та роботи. Так, у період росту й статевого дозрівання діти мають підвищену потребу у вітамінах А, Д, Є. Люди старшого віку відчують нестачу вітамінів групи В. Відомо, що в зимово-весняний період, коли на нашому столі рідко з'являються свіжі овочі, фрукти, зелені рослини, потреба в натуральних вітамінах і біологічних добавках зростає.

Багато натуральних вітамінів міститься в ягодах. Ягоди – це завжди святково, це завжди літо, сонце, ліс, сад, це смачно, корисно й ароматно. І цим потрібно користуватися, доки триває сезон врожаю. Уважають, що потрібно за літо з'їсти 10 кг ягід і взимку ви фактично забудете про лікарів. Приємний спосіб зміцнення організму.

Суниця. Корисна, якщо в людини є проблеми із серцем (гіпертонія, атеросклероз). Допомагає при білокрів'ї, а також жінкам, які повинні народжувати дітей. Свіжі ягоди та сік із них – прекрасний засіб при виразці шлунка, гастритах, хворобах печінки й десен. Суниця регулює обмін речовин, сприяє виведенню з організму холестерину й токсинів. Сік свіжих ягід рекомендується при холециститі, геморої і як засіб проти глистів. Протипоказана вона лише людям, які страждають на алергію.

Чорниця. У ній дуже багато марганцю, який потрібний організму, оскільки бере участь у кровотворенні. Чорниці не має рівних за позитивним впливом на очі. Речовини, які містяться в ній, підвищують гостроту зору, знімають утому від роботи при штучному освітленні. Тому вона особливо важлива для льотчиків, водіїв, програмістів, зварювальників тощо. Цим людям потрібно її їсти не лише в сезон, але й узимку та навесні. Це реально, оскільки консервована чорниця зберігає свої властивості. Крім того, у чорницях виявлено речовини, які знижують цукор у крові. Плоди цих ягід рекомендують при розладах шлунково-кишкового тракту дітей і дорослих. Чорниця – природний антибіотик, має антибактерицидну властивість, не викликає при цьому побічних ефектів. Вона корисна при запаленнях десен і горла. Потрібно пам'ятати: оскільки чорниця володіє дубильними властивостями, то вона може спровокувати закрепи, тому людям, які мають таку проблему, не слід надто багато споживати її.

Малина. Усім відомо, що це дуже добрий засіб для пониження температури й потовиділення, оскільки в ній міститься саліцилова кислота, тому ягода діє як таблетка аспірину. Крім того, вона тонізує, покращує апетит, допомагає для припинення кровотечі, а також антитоксична. Однак зловживати малиною не рекомендується тим, хто страждає на подагру чи нефрит, оскільки в малині є багато пуринових основ.

Черешня. У черешнях багато калію, тому вона корисна для роботи серця, зміцнює судини, має також жовчогінні властивості та здатність очищати кишківник.

У *вишнях* водорозчинних вітамінів не менше ніж у гранаті. У них є багато кумарину, який відіграє значну роль при згортанні крові. У разі значного споживання вишень у людей понижується ЧСС і зменшуються напади болю в ділянці серця, виліковуються деякі хвороби шлунка й нервової системи.

Поєднання в ній вітамінів *C*, *B₂*, *B₆*, а також заліза й магнію допоможе тим, у кого білокрів'я. Аскорбінова кислота з вітаміном *P* і дубильними речовинами тонізує й зміцнює кров'яні капіляри, знижує підвищений артеріальний тиск і підвищує стійкість організму до радіації.

Смородина. Її називають «аптекою на гілочках», оскільки рекомендують використовувати при нестачі вітамінів, зниженому апетиті, захворюваннях серця й судин, ларингіті та бронхіті, для покращення кровотворення, для уникнення гнилих і бродильних процесів у кишківнику.

Людям, які мають гастрити, виразку шлунка, підвищену кислотність шлункового соку, потрібно бути обережними до надмірного споживання смородини.

Червона смородина має потогінні властивості, підвищує апетит і добре вгамовує спрагу. Вона містить велику кількість пектинів і тому виводить з організму всі можливі речовини розпаду. Оскільки ягоди, крім великої кількості корисних речовин, містять багато кислот, не варто споживати їх уранці, адже, не поївши, можна викликати гастрит, а коли постійно їсти ці ягоди, можна захворіти на виразку шлунка. Ягоди володіють антиоксидантами й можуть руйнувати ракові клітини. Максимальну кількість антиоксидантів виявлено в смородині, полуниці, малині, лохинах, гранатах.

У табл. 2.22 подано рекомендації щодо споживання вітамінів спортсменами, які займаються швидкісно-силовими видами спорту та з проявом витривалості.

Таблиця 2.22

**Добова потреба у вітамінах для спортсменів (мг)
(за А. П. Сидоровим, Р. Д. Сейфулою)**

Водорозчинні вітаміни	Швидкісно-силові види	Із проявом витривалості
1	2	3
<i>B₁</i> (тіамін)	5,0	10,0
<i>B₂</i> (рибофлавін)	2,5	5,0
<i>B₆</i> (піридоксин)	25,0	2,5

Закінчення таблиці 2.22

1	2	3
<i>PP</i> (нікотинова кислота)	25,0	25,0
Фолієва кислота	4,0	4,0
Пантотенова кислота	1,0	1,0
<i>B_{1 2}</i> (ціанокобаламін)	0,01	0,05
<i>B_{1 5}</i> (пангамова кислота)	300,0	200,0
<i>C</i> (аскорбінова кислота)	250,0	300,0
<i>H</i> (біотин)	5,0	50,0

2.6. Використання продуктів підвищеної біологічної цінності в спортивній практиці

Раціональне харчування є потужним стимулом підвищення працездатності й активізації відновлювальних процесів в організмі після великих та інтенсивних фізичних навантажень.

Теоретичний і практичний досвід спеціалістів із харчування, спортивної біохімії та медицини вказує на те, що в умовах сучасного спорту вищих досягнень й у зв'язку з потребою прискорення процесів відновлення та підвищення спортивної працездатності є потреба у використанні спеціальних продуктів підвищеної біологічної цінності (ППБЦ), БАД – біологічно активні добавки до їжі, харчових сумішей і напоїв.

Використання ППБЦ, БАДів забезпечує високий рівень працездатності, підвищує ефективність спортивного тренування. Названі речовини застосовують як під час тренування (харчування на дистанції), так і після виконання навантаження. Використовуючи ППБЦ, можемо виконувати такі завдання:

- 1) підвищення фізичної працездатності на дистанції;
- 2) прискорення процесів відновлення;
- 3) регуляція водно-сольового обміну;
- 4) регуляція маси тіла;
- 5) завдання, спрямовані на розвиток м'язової маси тіла;
- 6) зміна якісної орієнтації добового раціону залежно від навантаження чи під час підготовки до змагань;
- 7) зниження обсягу добового раціону в період змагань;
- 8) індивідуалізація харчування;
- 9) термінова корекція незбалансованих добових раціонів;
- 10) збільшення харчування в умовах багаторазових тренувань.

БАДи належать до їжі й кваліфікуються як природні (ідентичні природним) біологічно активним речовинам, призначеним для споживання одночасно з їжею чи введенням до складу харчових продуктів (див. табл. 2.23).

Призначення нутріцевтиків:

- поповнення дефіциту есенціальних (незаміних) нутрієнтів;
- індивідуальне харчування;
- підвищення стійкості організму до впливу негативних факторів навколишнього середовища;
- спрямована зміна метаболізму речовин;
- імуномодельовальна дія;
- виведення продуктів розпаду;
- використання в лікувальному харчуванні;
- уповільнення процесів старіння;

Таблиця 2.23

Біологічно активні добавки до їжі (за С. А. Полієвським)

Нутріцевтик	Парафармацевтик
Вітаміни	Органічні кислоти
Провітаміни	Біофлавоноїди
ПНЖК	Кофеїн, теїн
Мінеральні речовини й мікроелементи	Біогенні аміни
Окремі амінокислоти	Регуляторні ді-, олігопептиди
Деякі моно- й дисахариди	Олігосахариди
Харчові волокна (целюлоза, пектини)	Зубиотики

- стимуляція працездатності;
- попередження розвитку ожиріння, остеопорозу, імунодефіциту, пухлин.

Призначення парафармацевтиків:

- регуляція (у фізіологічних межах) функціональної активності органів і систем організму;
- прояв адаптогенного ефекту в екстремальних умовах;
- регуляція мікробіоценозу шлунково-кишкового тракту;
- використання в ролі засобів допоміжної терапії.

Згідно з поданою класифікацією (див. схему 2.5) до БАДів належать такі речовини:

1) гепатопротектори й жовчогінні засоби, які чинять стабілізуювальну й відновлювальну дію на клітини печінки (есенціале, гептрал) і жовчогінний ефект (карсил, легалон, часникові добавки);

2) вітамінні й мінеральні комплекси (з умістом вітамінів і мікроелементів понад 100 % від рекомендацій щоденної потреби);

3) рослинні адаптогени (женьшень, елеутерокок, китайський лимонник, левія);

4) системні адаптогени (семакс, мелатонін);

5) імуномодулятори або речовини, які діють на рівень імунної активності організму (мед, маточкове молоко, прополіс, комбіновані адаптогени: політабс, цернелтон, елтон, леветон; поліферментні системи: вобензим; флогензим; хімічні речовини різного складу: Т-активін, левамизол, цитокіни тощо);



Схема 2.2. Класифікація біологічно активних добавок і лікарських засобів

6) анаболізувальні засоби (β-екдістерони, трибулус, нуклеотиди);

7) антиоксиданти (селен, залізо).

Вибір певних продуктів, їх комбінація й використання залежать від характеру фактичного харчування, циклу підготовки та спрямованості тренувального навантаження.

Для корекції незбалансованого добового раціону потрібно доповнити основний раціон продуктами з умістом білка, а також із підвищеним умістом вуглеводів.

Спортсмени циклічних, ациклічних та ігрових видів спорту на сучасному етапі підготовки почали використовувати спортивне харчування певних фірм. Особливої популярності серед українських спортсменів набрало спортивне харчування фірми «Nutrend» (Словачина) (табл. 2.24–2.27).

Таблиця 2.24

Характеристика ізотонічного напою (Isodrix)
(<http://nutrend.com.ua>)

Варіант смаку	Склад речовини	Харчова цінність		Дозування
		100 г	порція 35	
1	2	3	4	5
Натуральний Апельсина Грейпфрута Гірко лимона Зеленого яблука	Білки	0 г	0 г	Пити до фізичного навантаження 200–300 мл напою. Під час тренування пити 500–700 мл протягом години, залежно від інтенсивності та обсягу навантаження й навколишнього середовища. Пити по 100–200 мл через 10–15 хв. Після навантаження через 10–15 хв, 100–200 мл Перед споживанням збовтати
	Сахариди	93 г	32,5 г	
	цукор	85,7 г	30 г	
	Жири	0 г	0 г	
	Насичені жирні кислоти	0 г	0 г	
	Клітковина	0 г	0 г	
	Натрій (хлорид натрію, лимоннокислий натрій)	0,6 г	0,2 г	
	Магній (нітрат магнію)	14,3 мг	5 мг	
	Калій (глюконат калію)	57,2 мг	20 мг	
	Усього кальцію	165 мг	57,5 мг	
	Його органічна форма (глюконат кальцію)	42,9 мг	15 мг	
	Хлор (хлористий натрій)	428,6 мг	150 мг	
	Вітамін С	104 мг	36,4 мг	
Вітамін В3	20,8 мг	7,3 мг		

Закінчення таблиці 2.24

1	2	3	4	5
	Вітамін В5	7,8 мг	2,7 мг	
	Вітамін В6	1,8 мг	0,64 мг	
	Вітамін В1	1,4 мг	0,5 мг	
	Вітамін В12	3,2 мкг	0,45 мкг	
	Фолієва кислота	260 мкг	91,0 мкг	
	Біотин	65 мкг	22,8 мкг	
	Вітамін Е	15,6 мг	5,5 мг	
	Вітамін В2	1,8 мг	0,64 мг	
	Енергетична цінність	384 ккал	134 ккал	

Серед рекомендацій споживання цього напою потрібно дотримуватися таких порад: приготовлений напій не пити за один прийом; для приготування напою використовувати звичайну питну воду.

Запропонований спортивний напій застосовують для відновлення запасів рідини в організмі й регулювання балансу вітамінів і мінералів під час та після фізичного навантаження. Крім того, цей продукт сприяє поповненню запасів енергії під час виконання великого фізичного навантаження й запобігає виникненню корчів у м'язах.

Таблиця 2.25

Характеристика розчинних таблеток для приготування напою (Isodrinx Tab) (<http://nutrend.com.ua>)

Варіант смаку	Склад речовини	Харчова цінність		Дозування
		100 г	1 таблетка	
1	2	3	4	5
Апельсина	Білки	0 г	0 г	1 таблетка на 250 мл води
	Вуглеводи	65,2 г	7,4 г	
	у т. ч. моносахариди	63 г	7,1 г	
Лимона	Жири	0 г	0 г	Пити до фізичного навантаження 200–300 мл напою. Під час тренування пити 500–700 мл протягом години, залежно від інтенсивності та обсягу навантаження й навколишнього середовища.
	у т. ч. насичені жирні кислоти	0 г	0 г	
	Клітковина	0 г	0 г	
	Сіль	1,1 г	0,1 г	
	Вітамін С	160 мг	18 мг	
	Вітамін В3	32 мг	3,6 мг	
	Вітамін Е	24 мг	2,7 мг	
Вітамін В5	12 мг	1,4 мг		
Вітамін В6	2,8 мг	0,3 мг		

Закінчення таблиці 2.25

1	2	3	4	5
	Вітамін В2	2,8 мг	0,3 мг	Пити по 100–200 мл через 10–15 хв. Після навантаження – через 10–15 хв, 100–200 мл
	Вітамін В1	2,2 мг	0,2 мг	
	Вітамін В12	5 мкг	0,6 мкг	
	Біотин	100 мкг	11,3 мкг	
	Фолієва кислота	400 мкг	45 мкг	
Енергетична цінність		310 ккал	135 ккал	

Названий у таблиці продукт сприяє швидкому відновленню організму спортсмена, задовольняє потреби організму у втрачених вітамінах під час фізичного навантаження та поетапно поповнює енергію за рахунок унікального вуглеводу з низьким глікемічним індексом.

Сироп («Unisport Zero») використовується спортсменами для покращення фізичної працездатності за рахунок використання жирів як джерела енергії. Він також забезпечує правильний режим пиття під час виконання великих фізичних навантажень

Таблиця 2.26

**Характеристика іонного напою у формі сиропу («Unisport Zero»)
(<http://nutrend.com.ua>)**

Варіант смаку	Склад речовини	Харчова цінність		Дозування
		100 г	1 порція – 10 мл	
1	2	3	4	5
Ананаса персика й маракуйя Розового грейпфрута	Білки	1,0 г	0,1 г	За тривалості навантаження менше 60 хв і температурі повітря 10°C, приготувати розчин: 10 мл концентрату в 100 мл води.
	Вуглеводи	0,4 г	0,04 г	
	Цукор	0,2 г	0,02 г	
	Жири	0 г	0 г	
Гірко лимона Вишні й чорної смородини	Насичені жирні кислоти	0 г	0 г	За тривалості навантаження менше 60 хв і температурі повітря 10°C–25°C, приготувати розчин: 10 мл концентрату в 500 мл води. За тривалості навантаження 180 хв і температурі повітря нижче 10°C, приготу-
	Клітковина	4,5 г	0,5 г	
	Натрій	0,55 г	0,06г	
	Таурин	1000мг	100мг	
	L-карнітин база	500 мг	50 мг	
	Кофеїн	50 мг	5 мг	
	Екстракт померанця (8 % сінефріна)	190 мг	19 мг	
Екстракт зеленого чаю (50 % поліфенолів)	150 мг	15 мг		

Закінчення таблиці 2.26

1	2	3	4	5
	Калій	86 мг	8,6 мг	вати розчин: 10 мл концертанту в 500 мл води. За тривалості навантаження понад 60 хв і температурі повітря близько 30°C, приготувати розчин: 15 мл концертанту в 1000 мл води.
	Фосфор	68 мг	8,6 мг	
	Магній	60 мг	6 мг	
Енергетична цінність		48 ккал	5 ккал	

Використання вищеназваного сиропу вимагає дотримання певних правил для приготування напою. Зокрема, це стосується дозування, не добавляти в напій інші речовини, щоб не змінити властивості продукту. Після розкриття упаковки сироп потрібно спожити протягом трьох місяців і зберігати при температурі 8–15°C.

Мінеральний напій («Unisport») спортсмени використовують для поповнення запасів рідини в організмі, стимулювання відновлення та природного насичення організму енергією.

Таблиця 2.27

Характеристика мінерального напою у вигляді сиропу («Unisport») (<http://nutrend.com.ua>)

Варіант смаку	Склад речовини	Харчова цінність		Дозування
		100	1 порція – 20 мл	
1	2	3	4	5
Апельсин, білий грейпфрут, вишня, гіркий лимон, гранат зелений чай +лимон, лісова ягода, малина, мультифрукт, персик і ма-	Білки	1 г	20 мг	За тривалості навантаження менше 60 хв і температурі повітря 10°–25°C приготувати такий розчин: 10 мл концертанту в 500 мл води. За тривалості навантаження 180 хв і температурі повітря нижче 10°C приготувати та-
	Вуглеводи	68 г	13,6 г	
	Цукор	68 г	13,6 г	
	Жири	0 г	0 мг	
	Насичені жирні кислоти	0 г	0 мг	
	Клітковина	0 г	0 мг	
	Натрій	560 мг	112 мг	
	Калій	86 мг	17,2 мг	
Фосфор	68 мг	13,6 мг		
Магній	60 мг	12 мг		

Закінчення таблиці 2.27

1	2	3	4	5
ракуйя, розовий грейпфрут, чорна смородина	Таурин	1000 мг	200 мг	кий розчин: 10 мл концентранту в 500 мл води. За тривалості навантаження понад 60 хв і температурі повітря близько 30°C приготувати такий розчин: 15 мл концентранту в 1000 мл води.
	Гліцин	500 мг	100 мг	
	L-карнітин Carnipure	50 мг	10 мг	
Енергетична цінність		309 ккал	64,6 ккал	

До продуктів підвищеної біологічної цінності належать різні види спраутсу (пророщені зерна пшениці, гороху, топінамбуру, люпину тощо). Найкращого застосування набув пшеничний спраутс. Він містить природні вітаміни й протеїни, зокрема вітаміни *A, B1, B2, B6, PP, E, C, H* (біотин), пантотенову кислоту й мікроелементи (у т. ч. магній, марганець, цинк, калій, кальцій, залізо).

Квітковий пилок і прополіс – найбільш цінні біологічні продукти, які містять білки, вуглеводи, ферменти, фенольні з'єднання, гормоноподібні речовини, нуклеїнові кислоти, вітаміни та мінерали.

Дуже ефективними для спортсменів є біокоректори, які виготовляють із пивних дріжджів. Одним із таких продуктів є «Стимулор». У 100 г препарату міститься 35,2 г повноцінних білків; 27,1 г вільних амінокислот (у т. ч. 4,5 г глютамінової й 3,3 г аспарагінової; ди- та трипептиди; макроелементи (0,34 г кальцію, 1,42 г фосфору), мікроелементи (7,8 мг заліза, 7,6 г цинку, а також мідь, марганець, кобальт); усі вітамінні групи *B*, а також нуклеотиди й нуклеозиди.

Особливості вживання препарату подано в табл. 2.28.

Таблиця 2.28

**Особливості вживання препарату «Стимулор»
(за С. А. Полієвським)**

Мета прийому	Порошок	Таблетки
1	2	3
Навчально-тренувальний процес у спортивних іграх	Неповна чайна ложка до й після тренування	4 таблетки до й після тренування

Закінчення таблиці 2.28

1	2	3
При зменшенні маси тіла	1 чайна ложка	по 5 таблеток
	за 1,5–2 год до вживання їжі, обмежене споживання жирів і вуглеводів: 1-й тиждень – уранці й увечері; 2-й тиждень – тричі протягом дня	
Для збільшення м'язової маси	по 1 чайній ложці	по 5 таблеток
	безпосередньо перед споживанням їжі – за обідом і вечерею (2-й тиждень – на 1 г більше)	

Карнітин – низькомолекулярна харчова добавка, яка спалює жир і чинить анаболічну дію. У спортивному харчуванні застосування цієї недопінгової добавки рекомендується для підвищення витривалості як у видах спорту з проявом аеробної витривалості, так і в силових видах (пауерліфтингу, бодібілдингу, у важкій атлетиці, шейпінгу тощо).

Різні види креатинових добавок, що використовуються в спеціалізованому харчуванні спортсменів, відображено на рис. 2.6.

<p>Креатинові продукти</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Креатин-моногідрат (порошок, капсули, напої). 2. Креатин-транспортні системи (комбінація креатин-моногідрату зі складними вуглеводами типу декстрози, мінералами та транспортними амінокислотами турином і глютаміном). 3. Креатин-фосфат для парентерального введення (Нектон – 500 чи 1000). 4. Олігопептиди-стимулятори біосинтезу креатину в організмі.

Рис. 2.6. Субстратні харчові добавки, основані на креатині

Трибестан – спеціалізована харчова добавка, основана на коренях рослини якорці земляної. Харчові добавки із якорці є стимулятором тестостерону.

Імортель – харчова добавка з червоного вина. Виноградний концентрат імортель, зберігає властивості й має склад червоних вин, але в ньому немає алкоголю. У його склад входять 18 замінних і незамінних кислот, фруктової кислоти, вітаміни *B1-B12*, *C*, *K*, *P*, *E*, *PP*, каротиноїди, макро- й мікроелементи, відновлювальні форми біофлавоноїдів, поліферольні з'єднання тощо. Імортель застосовують для профілактики атеросклерозу, гіпертонії, ішемічної хвороби серця, аритмії, інсульту, при варикозному розширенні вен та інших захворювань серцево-судинної системи. Допомагає при захворюваннях шлунково-кишечного тракту (виразка, гастрит, коліт). Нормалізує роботу централь-

ної нервової системи й ефективний при неврозах, депресіях, головних болях і перевтомі.

«**Капілар**» – біологічна харчова добавка із флавоноїдів сибірської модрина. Таблетки «Капілара» дуже ефективні при хронічній ішемії хвороби серця, при стенокардії, серцевій недостатності, гіпертонії. Він є чудовим засобом під час комплексного лікування пневмонії, бронхіту, ниркової недостатності. «Капілар» дає прекрасні результати під час реабілітації після інфаркту та інсульту. Допомагає при сильних головних болях, мигрені, неврозах.

Контрольні запитання та завдання

- 1. Розкрийте функції вуглеводів.*
- 2. Розробіть режим вуглеводного насичення в обраному виді спорту.*
- 3. Які вуглеводи потрібно вживати до під час і після тренування?*
- 4. Складіть раціон уживання вуглеводів для потреб свого організму.*
- 5. Фактори впливу, що сприяють відновленню глікогену.*
- 6. Вплив споживання вуглеводів на відновлення функціонального стану організму.*
- 7. Розкрийте значення білків для організму людини?*
- 8. Роль амінокислот у відновленні функцій організму.*
- 9. Розробіть раціон споживання продуктів харчування з необхідною кількістю білків для свого організму?*
- 10. Класифікація жирів.*
- 11. Роль жирів у підвищенні працездатності у видах спорту з проявом витривалості.*
- 12. Охарактеризуйте роль мінералів у спортивній діяльності.*
- 13. Розробіть раціон продуктів харчування з умістом кальцію.*
- 14. Розробіть раціон продуктів харчування з умістом заліза.*
- 15. Функції вітамінів для організму людини.*
- 16. Значення продуктів підвищеної біологічної цінності в спортивній діяльності.*
- 17. Роль біологічних добавок у спорті.*
- 18. Які продукти бджільництва найдоцільніше використовувати у вибраному виді спорту?*
- 19. Складіть схему прийому спортивних напоїв у тренувальному процесі.*
- 20. Охарактеризуйте субстратні харчові добавки.*

Тестові завдання, питання для поточного тестування

1. Вуглеводи мають певне значення для людини:

- а) регулюють обмін білків і жирів;
- б) є єдиним джерелом енергії нервової системи;
- в) є джерелом синтезу глікогену печінки й м'язів.

2. Сахариди поділяються на:

- а) моносахариди;
- б) полісахариди;
- в) олігосахариди.

3. Швидкість відновлення м'язового глікогену залежить від:

- а) швидкості поступання вуглеводів в організм;
- б) типу вуглеводів;
- в) вибору часу для споживання вуглеводів.

4. Білки мають таке значення для організму людини:

- а) вони є головним структурним компонентом клітини;
- б) є джерелом енергії;
- в) є джерелом утворення гемоглобіну.

5. Під час окислення 1 г білка вивільняється:

- а) 3 ккал;
- б) 4,1 ккал;
- в) 9,3 ккал.

6. Амінокислоти поділяються на:

- а) незамінні;
- б) замінні
- в) змішанні.

7. У спортсменів із проявом витривалості потреба білка становить:

- а) 1 г на 1 кг маси тіла;
- б) 0,94 г;
- в) 1,8.

8. Жири поділяються на:

- а) ненасичені;
- б) насичені;

- в) трансжири;
- г) жиророзчинні вітаміни.

9. Жири виконують такі функції в організмі, як:

- а) захищають внутрішні органи від пошкоджень;
- б) є основним джерелом енергії для організму в стані спокою;
- в) забезпечує збереження тепла в організмі.

10. Утворення енергії від жирів залежить від:

- а) від помірної інтенсивності виконання фізичного навантаження;
- б) поступання кисню;
- в) утворення ВЖК.

11. Мінеральні речовини поділяються на:

- а) мікроелементи;
- б) макроелементи;
- в) змішанні.

12. Найбільша кількість кальцію міститься в:

- а) молоці й молочних продуктах;
- б) м'ясі й м'ясних продуктах.

13. Найбільша кількість заліза міститься в:

- а) овочах та фруктах;
- б) м'ясних субпродуктах.

14. Мінеральні речовини мають значення для організму людини:

- а) у побудові хімічних структур живих клітин;
- б) у здійсненні біохімічних і фізіологічних процесах;
- в) кровотворення й згортання крові.

15. Вітаміни в організмі виконують такі функції:

- а) вони потрібні для виділення енергії;
- б) впливають на ріст, розвиток і кровотворення;
- в) діють на різні процеси обміну речовин.

16. Вітаміни поділяються на:

- а) водорозчинні;

- б) жиророзчинні;
- в) змішані.

17. В утворенні енергопродукції беруть участь вітаміни:

- а) В6, В3;
- б) В1;
- в) В2;
- г) В15.

18. Використання ППБЦ і БАД забезпечує:

- а) прискорення процесів відновлення;
- б) регулює масу тіла;
- в) індивідуальне харчування.

19. БАДи поділяються на:

- а) нутрицевтики;
- б) парафармацевтики.

20. Нутрицевтики сприяють:

- а) виведенню продуктів розпаду;
- б) уповільнення процесів старіння;
- в) стимулюють працездатність.

21. До БАДів належать такі речовини:

- а) гепатопротектори;
- б) системні адаптогени;
- в) вітаміни й мінеральні речовини.

22. Для спалювання жиру спортсмени використовують:

- а) L-карнітін;
- б) креатинові добавки.

Тема 3 Режим пиття

3.1. Вода й спортивна працездатність

Вода – важлива речовина для людини. Вода потрібна для життя, оскільки становить 60 % загальної маси тіла чоловіків і 50 % маси тіла жінок (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розподіл води в органах і тканинах (за М. І. Волковим та ін.)

Тканина чи орган	Уміст води, % маси тіла	Тканина чи орган	Уміст води, % маси тіла
М'язи	50,0	Печінка	2,8
Скелет	12,5	Мозок	2,7
Шкіра	6,6	Легені	2,4
Кров	4,7	Жирова тканина	2,3
Шлунок і кишечник	3,2	Нирки	0,6
		Решта органів	<u>11,4</u>
			100,0

Вода нерівномірно розподіляється серед окремих тканин, її вміст варіює від 0,3 % у зубній емалі до 99 % – у біологічних рідинах. Половина води організму припадає на м'язи, близько $\frac{1}{8}$ – на скелет, $\frac{1}{20}$ – на кров. Людина може вижити, утрачаючи 40 % жирів, вуглеводів, білків, але коли втрачає 9–12 % води, то помирає.

Так, наприклад, $\frac{1}{3}$ H_2O організму міститься за межами клітин у вигляді плазми, інтерстиціальної рідини, лімфи й інших рідин близько 14 кг (див. схему 3.1).

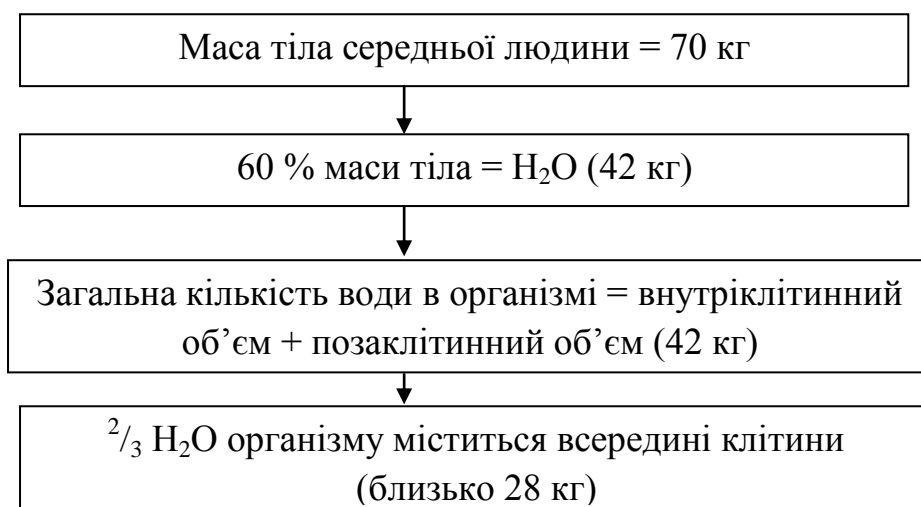


Схема 3.1. Кількість води в організмі

Вода поступає в організм як із їжею, так і з напоями. Процес обміну, пов'язаний із виробленням енергії, генерує в день близько 0,5 л води в організмі. До 2 л води потрібно людині щодня для поповнення втрат організмом за рахунок дихання, потовиділення, а також твердих і рідких виділень (див. рис. 3.1).

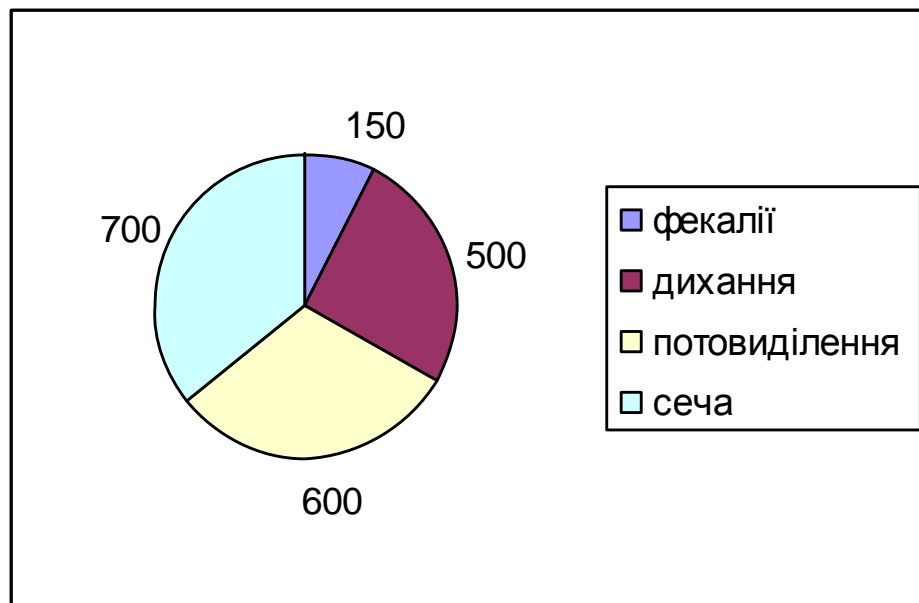


Рис. 3.1. Утрати організмом води

Потовиділення – процес виділення поту потовими залозами людини, яке здійснюється рефлекторно (регулюється сенсорною системою організму). Рецептори, котрі здійснюють рефлекс потовиділення, розміщені в шкірі, слизових оболонках та м'язах. Центри потовиділення містяться в корі великих півкуль головного мозку в гіпоталамусі, довгастому мозку й спинному мозку.

Посилене потовиділення простежуємо не лише за підвищення температури навколишнього середовища, а й під час м'язової роботи, за емоційного збудження тощо. Піт являє собою безбарвну рідину, яка складається на 98 % із води. У процесі потовиділення з організму разом із водою виводяться продукти метаболізму, зокрема сечовина, сечова кислота, аміак, холестерин, солі натрію та калію, легкі жирні кислоти тощо. Склад поту на різних ділянках шкіри людини неоднаковий і залежить від стану організму, харчування й інших факторів.

Збуджуються мозкові клітини, які контролюють піт і потові залози, що зволожують шкіру. Завдяки цьому відбувається випаровування, що призводить до пониження температури тіла. Подібний процес збільшує концентрацію солей у крові. Це впливає на ділянку мозку, пов'язаного зі спрагою. Коли концентрація досягає дуже високого

рівня, виникає відчуття спраги, але лише тоді, коли рівень води в організмі вже зменшився. Дуже важливо, щоб спортсмени усвідомлювали цей механізм і пили до того, коли настає спрага. Індивід може підрахувати, скільки води йому потрібно для підтримки активності, зважуючись до й після виконання тренування. Кожні 0,5 кг утрати ваги еквівалентні близько 378 г води і мають бути поповнені до, під час і після виконання вправ, якщо є бажання зберегти рівень результатів.

Організм людини використовує також воду, яка міститься в напоях, однак вони спричиняють багато проблем для організму. У напоях наявний цукор, який вимагає додаткової води для його засвоєння. Деякі напої викликають підвищену секрецію кислого шлункового соку. Кока-кола містить фосфор, який може викликати зменшення запасів кальцію в організмі та міцності кісток. У напоях наявні хімічні сполуки – смакові добавки, барвники, консерванти, які подразнюють слизову оболонку шлунка; печінці й ниркам доводиться їх знешкоджувати й виводити. Ці процеси також потребують додаткової кількості води.

Вода бере участь у таких процесах:

- у розчиненні багатьох речовин, що сприяє збільшенню швидкості хімічних реакцій;
- у транспортуванні речовин під час засвоєння їжі в шлунково-кишковому тракті, доставці поживних речовин до клітин організму й виділення з організму продуктів обміну із сечею та потом;
- у підтримці структур і функцій клітинних органел; завдяки цій властивості досягається повна впорядкованість хімічних процесів в організмі;
- у біохімічних реакціях обміну вуглеводів, білків, ліпідів, АТФ (гідроліз, гідратація, дегідратація);
- у підтримуванні кислотно-лужної рівноваги середовища організму, оскільки вода частково дисоціює на іони H^+ і OH^- ;
- у створенні осмотичного тиску, що залежить від концентрації органічних і неорганічних речовин, які розчинені в ній, а також від гідратації білків;
- у механічному захисті поверхні, де відбувається тертя в ролі змазки, для суглобів, зв'язок, м'язів;
- у процесах терморегуляції організму, оскільки 50 % виділення тепла з організму виділяється за допомогою випаровування води.

У науковій літературі опубліковано відомості про вплив дегідратації та способів поповнення запасів рідини в організмі на терморегуляцію й фізичну працездатність. Раніше такі дослідження проводили серед військових. Тепер є можливість розкрити ці відомості й використати їх у спорті.

Результати більшості досліджень свідчать, що дегідратація призводить до зниження фізичної працездатності, ступінь зниження залежить від кількості втраченої організмом рідини й характеру виконаного фізичного навантаження. При цьому працездатність зменшується незалежно від того, яким способом викликається дегідратація (тривала фізична робота, занурення в теплу воду, перебування в сауні чи використання діуретиків).

Утрата води здійснюється через:

- 1) випаровування з поверхнього шару шкіри;
- 2) випаровування з дихальних шляхів;
- 3) виділення з нирок;
- 4) виділення з товстої кишки.

Вода може проникати через шкіру людини. Вона дифундує до поверхні шкіри, звідки випаровується в навколишнє середовище. Крім того, гази, якими дихаємо, постійно звожуються водою, коли проходять через дихальні шляхи. Ці два процеси відбуваються непомітно для нас. У стані спокою за невисокої температури навколишнього середовища вони становлять близько 30 % (див. табл. 3.1) щоденних утрат води. Основні втрати води в стані спокою (60 %) забезпечують нирки, які екскретують воду та продукти розпаду у вигляді сечі. У стані спокою нирки виділяють близько 50–60 мл води за годину. 5 % води втрачається внаслідок спітніння, 5 % виділяється з товстої кишки з фекаліями. Навіть за незначної міри дегідратації, що призводить до зниження маси тіла на 1,8 %, працездатність під час виконання фізичного навантаження на рівні 80 % МСК помітно знижується. Відзначено, що під час дегідратації знижується й рівень МСК, однак це проявляється під час зменшення маси тіла за рахунок утрати води не менше ніж на 3 %. Фізичне навантаження прискорює втрату води. Здатність тіла віддавати тепло, яке утворюється під час виконання фізичних навантажень, залежить переважно від утворення та випаровування поту. Із підвищенням температури тіла посилюється процес виділення поту, спрямований на попередження перегріву організму. Водночас утворюється більше води внаслідок посиленого окисного метаболізму.

Протягом 1-ї год інтенсивного фізичного навантаження людина, яка має вагу 70 кг, може засвоїти близько 245 г вуглеводів. Це забезпечує утворення близько 146 мл води, у той же час утрати води з потом можуть перевищити 1500 мл. Отже, вода, яка утворюється під час окисленого метаболізму, деякою мірою попереджує дегідратацію.

Отож кількість утворення поту під час фізичного навантаження залежить від температури навколишнього середовища, розмірів тіла та інтенсивності метаболізму. Ці три фактори впливають на здатність організму зберігати тепло і його температуру.

3.2. Пиття до, під час і після тренування

Правильний питєвий режим до, під час і після тренування є важливим фактором виконання спортивних вправ і його впливу на організм спортсмена.

Питєвий режим – це правильно організований процес споживання води та спортивних напоїв протягом дня. Споживання рідини під час тренування відрізняється від питтєвого режиму протягом дня.

Пітримання гемеостазу внутрішнього середовища організму спортсмена до фізичних навантажень має виконувати такі завдання: по-перше, поповнення рідини в організмі в процесі тренування й у фазі відновлення після навантаження; по-друге, відновлення та підтримання оптимального балансу води та мінералів.

Потрібно пам'ятати, що під час тренування організм отримує фізичні навантаження, які підвищують температуру тіла й у результаті потовиділення втрачає рідину. Питєвий режим особливо важливий за великих утрат рідини організмом. Це може бути в умовах жаркого клімату, під час виконання тривалого й інтенсивного фізичного навантаження. Отже, важливо поповнювати запаси рідини в організмі.

У результаті великих інтенсивних фізичних навантажень та підвищеної температури навколишнього середовища спортсмени можуть утрачати 2–3 % рідини, яка міститься в організмі. Утрата рідини підвищує в'язкість крові, збільшення ЧСС, частоти дихання, сухості в порожнині рота, виникнення спраги, блювоти, а це спричиняє зниження обміну речовин і працездатності. Крім того, організм із рідиною втрачає також мінеральні речовини. Нестача мінералів може викликати корчі та загальні порушення балансу речовин в організмі.

Необхідність поповнювати запаси рідиною потрібна напередодні тренування. Для цього рекомендують за 2–3 години випити дві

склянки води (400 мл). Перед тренуванням – ще 150 мл. Якщо висока температура навколишнього середовища, то існує потреба за 15 хв випити склянку води.

Новітня версія рекомендацій зарубіжних спеціалістів передбачає гіпергідратацію в кількості 400–600 мл холодної води за 15–20 хв до початку навантаження, а під час тривалих навантажень рекомендується додатково випити по 100–200 мл холодної води через кожні 2–3 км (загальний об'єм – 1440–4200 мл).

Під час тренування є необхідність уживати спортивні напої та воду. Найкраще під час тренування пити воду по 50–100 мл через кожні 15 хв. У процесі виконання тривалих фізичних навантажень можна споживати соки, спортивні напої по 30–50 мл через кожні 30 хв. Для вживання рідини під час тренування потрібно спланувати графік пиття. Можна зробити перерви між підходами, між серіями виконання навантаження тощо. Обов'язково регулярно вживати рідину. Це має бути частиною тренувальної програми. Поступання води в шлунок сприяє швидшому його опорожненню.

Після тренування обов'язково пити, щоби поповнити запаси втраченої рідини. Пити можна просту й мінеральну воду, чай, соки, білково-вуглеводні гейнери. Вважають, що після тренування доцільно пити по 150–200 мл через кожні 15 хв до зникнення спраги. Поповнювати запаси рідини рекомендують протягом чотирьох годин. Таке поступове вживання рідини корисне для організму. Зазвичай, після тренування, спортсмени випивають до 400 мл рідини. Для точності визначення того, скільки рідини треба пити, використовують такий метод: перед тренуванням і після визначають масу тіла. Утрата маси на кожні 0,5 кг потребує споживання двох склянок рідини.

3.3. Дегідратація

Збільшення інтенсивності фізичного навантаження підвищує інтенсивність обміну. Це збільшує утворення тепла, що посилює виділення поту. Щоби зберегти запаси води під час виконання фізичного навантаження, організм обмежує кровопостачання нирок, так намагаючись попередити обезводнення, але цього не завжди достатньо. За високих фізичних навантажень в умовах підвищеної температури навколишнього середовища організм може втрачати 2–3 л води за годину (табл. 3.2).

Утрати води за невисокої температури

Джерело втрати	У спокої		При тривалому навантаженні	
	мл. г^{-1}	%	мл. г^{-1}	%
Невідчутні втрати шкіра	–	–	–	–
дихання	14,6	15	15	1,1
Піт	4,2	5	1200	90,6
Сеча	58,3	60	10	0,8
Фекалії	4,2	5	–	0
Усього:	95,9	100	1 325	100

Вивчення впливу дегідратації на працездатність під час тривалих фізичних навантажень може мати два напрями: як при попередньому фізичному навантаженні дегідратація може вплинути на спортивний результат і як дегідратація, пов'язана з непоповненням утрат рідини під час виконання фізичного навантаження, може позначитися на фізичній працездатності.

Невеликі зміни у вмісті води в організмі можуть негативно вплинути на фізичну діяльність із проявом витривалості. Без адекватного поповнення запасів рідини толерантність до фізичного навантаження помітно знижується під час тривалих видів м'язової діяльності внаслідок втрати рідини з потом. Дослідження переконливо доказують відсутність толерантності до тривалого й теплового навантаження під час обезводнення організму. Бігуни на довгі дистанції, наприклад, уповільнюють темп бігу майже на 2 % за втрати маси тіла на 1 % унаслідок дегідратації. Бігун, спроможний пробігти 10 000 м за 35 хв, у нормальному стані пробіжить цю дистанцію повільніше на 2 хв 48 с (8 %) при обезводненні організму на 4 %.

Вплив обезводнення на діяльність серцево-судинної й терморегуляторної систем можна передбачити. Утрата рідини призводить до зниження об'єму плазми. Це зумовлює пониження тиску крові, що зменшує кровопостачання м'язів і шкіри. У результаті цих реакцій збільшується ЧСС. Оскільки кожен виток крові обмежений, порушується процес віддачі тепла й тіло затримує більше тепла. Отже, при обезводненні організму більше ніж на 2 % маси тіла, ЧСС і температура тіла під час виконання фізичного навантаження підвищується.

Якщо обезводнення досягається 4–5 % маси тіла, здатність виконувати тривалу роботу аеробної спрямованості знижується на 20–30 %.

Під час виконання роботи анаеробної спрямованості дегідратація майже не сприяє зниженню працездатності.

Для підтримання високого рівня працездатності в умовах високої температури навколишнього середовища потрібно постійно поповнювати втрату води організмом, однак фізична працездатність може бути лімітована також наявністю вуглеводів, що слугує паливом для м'язів, які працюють. Велике споживання рідини під час виконання фізичних навантажень розв'язує дві проблеми: забезпечує організм спортсмена вуглеводами, запаси яких обмежені, та поповнює в ньому кількість рідини, утраченої внаслідок спітніння.

Збільшення вмісту вуглеводів у напоях уповільнює звільнення шлунка, а це знижує швидкість забезпечення організму рідиною, але наявність глюкози й натрію в кишечнику в невеликих дозах стимулює абсорбцію води.

3.4. Регідратація

Рекомендації, запропоновані для регідратації під час виконання фізичних навантажень, варіюють у широких межах і залежать від особливості харчування, умов навколишнього середовища та особливостей тренувальної й змагальної діяльності. У тому разі, коли на перший план виступає поповнення запасів води, використання ізотонічних чи помірних гіпотонічних розчинів, які містять глюкозу й натрій, є ефективнішими.

Більшість комерційних напоїв, які призначені для спортсменів, містять – 6–8 % вуглеводів, натрію – близько 20–25 ммоль, калію – менше 4–5 %. Цього цілком достатньо для задоволення запитів спортсменів при відновленні функцій. У багатьох випадках і для більшості спортсменів такі рекомендації є оптимальними.

Незважаючи на докази негативного впливу дегідратації й позитивного впливу споживання рідини на фізичну працездатність, більшість спортсменів не споживають достатньої кількості рідини для поповнення втрат під час фізичного навантаження.

У процесі тривалих фізичних навантажень споживання великої кількості рідини з низьким умістом натрію викликає гіпонатріємію. Із клінічного погляду гіпонатріємія характеризується концентрацією натрію в крові нижче від норми – 136–143 ммоль \times л⁻¹. Ознаки гіпонатріємії

проявляються поетапно (слабкість, дезорієнтація, епілептичні випадки й кома).

Водночас, за літературними даними, які ґрунтуються на результатах численних досліджень, єдиний надійний спосіб фізіологічно правильно повернути втрати води й солей під час роботи на витривалість є споживання спеціальних розчинів глюкози із солями Na^+ , K^+ , Ca^{++} невеликими порціями через кожні 10–15 хв роботи. При цьому швидкість споживання рідини не повинна перевищувати 1 л за годину, а її оптимальна температура – 8–13°C у зв'язку з даними про позитивний вплив охолодження порожнини рота на процеси терморегуляції, що сприяє збереженню фізичної працездатності спортсменів.

Дехто рекомендує споживати під час фізичних вправ воду температурою 5 С, оскільки результати досліджень засвідчують підвищення швидкості всмоктування рідини відповідно до зниження її температури.

Аналіз відомих спортивних регідратаційних напоїв показує, що значна їх кількість не є натуральними (природними), оскільки більшість інгредієнтів (вітамінів, вуглеводів, амінокислот), які входять у їх склад, отримані способом органічного синтезу.

Протягом останніх 20 років для здійснення оральної регідратаційної терапії запропоновано понад 10 різних видів полііонних кристалоїдних розчинів. Найбільшою популярністю серед них користується «Глюкосолан» чи «Ораліт» і «Цитроглюкосолан», запропоновані ЦНДІ епідеміології (Росія), а також «Регідрон» (Фінляндія). Ці розчини оральної регідратаційної солі (ОРС), крім солей Na^+ , K^+ та глюкози, містять цитрат, який стимулює процеси всмоктування електролітів і води в кишечнику, сприяє зниженню концентрації циклічних нуклеотидів в еритроцитах, а також надає розчину бактеріостатичних властивостей.

Останнім часом за кордоном зроблено спроби підвищення ефективності ОРС за допомогою додавання в склад розчинів амінокислот, дипептидів, мальтодекстринів і злаків. Оці добавки підвищують абсорбцію електролітів і води в кишечнику. Отож розчини, у яких, замість глюкози, роль стимуляторів усмоктування відіграють амінокислоти, дипептиди й зернові, отримали назву ОРС другого покоління, чи розчини «Супер-ОРС».

Розчини ОРС другого покоління мають ще одну здатність – вони можуть трактуватися як харчові продукти, у складі яких є білки, жири, вуглеводи, вітаміни й мінеральні речовини. Їх калорійність становить

350–380 ккал/100 г. Згідно з клінічними випробуваннями, розчини ОРС другого покоління фірми «Galactina» (Швейцарія) показали вищу регідратаційну ефективність, порівняно з розчинами першого покоління.

У Росії розробили новий спортивний напій «Солодовий», у складі котрого є солі натрію й калію (див. табл. 3.3). Рисова мука та мука з пророщених зерен ячменю забезпечують високу енергетичну й біологічну цінність, тому що мають регідратаційні властивості.

Таблиця 3.3

Склад спортивного напою «Солодовий»

Склад напою	Співвідношення інгредієнтів, маса, %
Ячмінна солодова мука	40,46–48,56
Рисова мука	44,43–56,55
Хлористий натрій	1,60–2,00
Хлористий калій	1,37–1,61
Тринатрія цитрат	1,59–1,83

Енергетична цінність напою «Солодовий» становить 789 ккал/100 г, що знімає відчуття голоду під час тривалого фізичного навантаження.

Контрольні запитання та завдання

1. *Роль води для функцій організму людини.*
2. *Вплив дегідратації на працездатність людини.*
3. *Вплив навколишнього середовища на водний баланс організму спортсмена.*
4. *Значення регідраційної терапії в спорті.*
5. *Розробити схеми прийому води залежно від температури й інтенсивності фізичного навантаження.*

Тестові завдання, питання для поточного тестування

1. *Утрата води з організму здійснюється через:*
 - а) дихання;
 - б) потовиділення;
 - в) із сечею.
2. *Вода бере участь:*
 - а) у процесах терморегуляції;

- б) у біохімічних реакціях обміну вуглеводів, білків, жирів;
- в) у підтримці кислотно-лужної рівноваги середовища організму.

3. *Дегідратація відбувається:*

- а) при інтенсивному тренуванні;
- б) при підвищеній температурі навколишнього середовища.

4. *Після тренування доцільно пити:*

- а) просту воду;
- б) білково-вуглеводні гейнери.

5. *Під час виконання фізичного навантаження рекомендують споживати воду температури:*

- а) 5 ° С;
- б) 10 ° С;
- в) 20 ° С.

6. *Згідно з фізіологічними нормами харчування має:*

- а) швидко поповнювати енергетичні затрати;
- б) містити легко засвоювані вуглеводи.

Тема 4

Харчування на дистанції

Головним завданням харчування на дистанції є поповнення енергетичних, водних і мінеральних ресурсів організму й підтримки нормальної концентрації цукру в крові.

Ефективність харчування на дистанції здебільшого визначається рівнем споживання кількості рідини, що випивається, а не її складом.

Виконання фізичного навантаження протягом тривалого часу супроводжується значними енергетичними витратами (спортивна ходьба на 20, 30, 35, 50 км, напівмарафон, марафон, біг на 100 км, біг на лижах на 30–50 км, велогонки на шосе, довгі запливи). Тому використання харчування на дистанції сприяє ефективному виконанню навантаження, збереженню й підтримці працездатності спортсмена.

Згідно із фізіологічними нормами харчування має певні вимоги, зокрема:

- їжа повинна швидко поповнювати енергетичні затрати;
- містити легкозасвоєні вуглеводи;
- мати значну кількість вітаміну С;
- до складу їжі повинні входити мінеральні солі, що знижують регідrataцію організму:
- їжа має бути рідкою або напіврідкою;
- їжа повинна бути прохолодною.

На дистанціях організують пункти харчування. У марафонському бігові спортсменів харчують на 12–15, 20–22, 27–30, 36–39 км дистанції. У спортивній ходьбі пункти харчування розміщені в одному місці, хоча змагання проводяться на 1–2-кілометровому колі, у лижних гонках на 50 км – на 20–25, 30–35, 40–45 км. У велогонках спортсмени харчуються зі спеціальних пляшок, які закріплені на рамі велосипеда. У спортивній ходьбі, марафонському бігу, лижних гонках харчування на дистанції подається в спеціальних флягах пляшках.

Їжа, яка споживається на дистанції, має бути рідкою або напіврідкою, мати приємний, дещо кислуватий смак, добре вгамувати спрагу й позбавляти сухості в роті, а також не викликати неприємних відчуттів, розладу шлунка й бути відомою спортсменам.

До складу харчових сумішей, які вживаються на дистанції, входить переважно комплекс вуглеводів і крохмалю, що дає можливість забезпечувати поступове, але швидке надходження глюкози в кров і постачання її до тканин організму.

Уживання високовуглеводних продуктів і рідин під час тривалого тренування чи змагання, що триває понад годину, сприяє кращій працездатності. Вуглеводи, які споживає спортсмен, забезпечують м'язи глюкозою, коли глікогену для виконання необхідної роботи стає недостатньо.

Розпад печінкового глікогену забезпечує організм глюкозою, завдяки чому її рівень у крові залишається в нормі. Коли в м'язах вичерпується глікоген, вони починають споживати більше глюкози крові й забирати тим самим глікоген із печінки. Коли запаси глікогену будуть вичерпані з печінки, рівень глюкози в крові починає падати. Деякі спортсмени можуть відчувати симптоми гіпоглікемії (низький рівень глюкози в крові), наприклад запаморочення голови, легке відчуття голоду, тремтіння рук, спітніня, а інші просто знижують інтенсивність навантаження внаслідок м'язової втоми й відчуття загальної слабкості.

Прийом вуглеводів допомагає підтримувати концентрацію глюкози в крові на певному рівні, коли в м'язах знижуються запаси глікогену.

Під час виконання навантаження рекомендується щогодини вживати по 30–60 г вуглеводів (120–240 ккал). Їх можна споживати як тверду їжу (спортивні батончики, гелі, печиво, шоколад, достиглі солодкі фрукти), так і зі спортивними напоями та харчовими сумішами.

Кожна форма вуглеводів (рідка, напіврідка, тверда) має свої переваги й недоліки. Тверді дають відчуття ситності і їх потрібно менше споживати. Спортивні батончики та печиво містять мало води, тому більш компактні, порівняно з продуктами з високим умістом води. Так, наприклад, фрукти займають більше місця в шлунку.

При споживанні твердих продуктів вода сприятиме не лише кращому травленню, а й допоможе організму відновити водний баланс. Рекомендують спортивний батончик запивати 200 мл води, а гель – 100 мл.

На дистанції, з'їдаючи один банан (30 г вуглеводів), один батончик (47 г вуглеводів), два гелі (близько 50 г вуглеводів) чи чотири вівсяні шматочки печива (42 г вуглеводів) щогодини, спортсмен забезпечує свій організм потрібною кількістю вуглеводів.

Спортивний напій – це дуже зручне джерело вуглеводів, оскільки він також компенсує втрату рідини. Він містить воду й вуглеводи (4–8 %) у потрібній пропорції, швидко постачає організму енергію та компенсує втрату води.

Потрібно їсти після 30 хв виконання навантаження. Споживання рідкої форми вуглеводів (100–150 мл) через кожні 10–15 хв знижує ризик виникнення дегідратації та гіпертермії, а також забезпечує організм додатковим джерелом енергії. Для приготування спортивного напою потрібно не менше ніж 11 г вуглеводів на 100 мл.

Потрібно починати пити та їсти до того моменту, як відчуєте голод чи втому – найкраще це розпочинати не пізніше ніж через 30 хв після початку навантаження. Випиваючи частинками рідину через кожні 15–20 хв спортсмен уникає втрати води, підтримує рівень глюкози в крові й попереджує шлунково-кишкові розлади. Ніколи не слід пробувати нові продукти чи рідини на змаганнях.

Багато дослідників рекомендують за 30 хв до початку виконання навантаження вживати прохолодні напої (до 500 мл) із невеликим умістом цукру (2,5 г на 100 мл).

Професійні спортсмени на дистанції вживають спеціальне спортивне харчування різних фірм. Серед такого харчування спортсмени надають перевагу гелям та ізотонікам. До складу гелів входять концентровані джеми, багаті на вуглеводи, кофеїн, таурін, глюкоза, фруктоза, а також вітаміни тощо.

Спортсмени приймають один гель протягом години, запиваючи його водою. Деякі з них вживають один гель за годину до початку змагань. Надалі найчастіше спортсмени починають приймати гель після 10 км у марафонському бігу й спортивній ходьбі на 20 км.

Ізотоніки – це спортивний водний розчин з умістом хлоридів: магнію, кальцію, калію, деякі органічні кислоти (лимонна, аскорбінова, глютамінова, аспарагінова), що активізують окислювальні процеси в організмі. Ізотоніки дають можливість поповнити організм водою та мінеральними речовинами, що втрачаються з потом. Такий склад ізотоніків нормалізує роботу серцево-судинної системи та інших органів під час виконання великих фізичних навантажень. Потрібно звертати увагу на склад ізотоніків, оскільки вони можуть містити фруктові есенції або сиропи. Тому існує необхідність їх апробувати на тренуваннях, щоб дізнатися про реакцію організму. На практиці більшість спортсменів такі напої споживає за 20–30 хв до старту, а потім – невеликими порціями протягом змагання. Напій приймають на дистанції невеликими порціями (70–100 мл на прийом) через кожні 60–30 хв.

Крім вищеназваних речовин, спортсмени під час харчування на дистанції використовують деякі натуральні продукти: банани, цитру-

сові та сухофрукти. Серед фруктів найчастіше споживають сушені плоди фініків і кураги.

Багато спортсменів, окрім вищеназваних продуктів, споживають солодкі енергетичні батончики або певних розмірів шоколадки, але до такого харчування потрібно звикнути на тренуваннях.

На сьогодні існує чимало рекомендацій щодо харчування на дистанції, зокрема це пов'язано з підтримкою енергетичного та електролітного балансу організму спортсмена, виникнення гіпоглікемії. Багато фірм рекомендують певні речовини й напої з високим вмістом вуглеводів та солей.

До складу напоїв, що призначені для харчування на дистанції, повинна входити певна кількість цукритів і солей. Якщо концентрація солей та цукру буде більшою від оптимального рівня, то це гальмуватиме швидкість спорожнення шлунка. Дуже концентровані розчини, накопичуватимуться в шлунку, а це може призвести до блювоти й, отже, зниження працездатності та сходження з дистанції.

У своїх дослідженнях Д. Костілл (1982) не підтверджує, що введення розчинів електролітів і сольових таблеток під час фізичних вправ веде до поліпшення працездатності або запобігає м'язовим судомам.

За нашими даними, на дистанції іноді виникає явище гіпоглікемії. Цьому сприяють такі фактори, як недостатня підготовка спортсмена, виконання навантаження з високою інтенсивністю.

Ю. Б. Міклашевська у своїх дослідженнях стверджує, що при великій фізичній активності потреби в мінеральних речовинах зростають, що пов'язано з прискореними фізіологічними процесами, а також потовиділенням. На думку науковця, із кожним літром поту втрачається 1–4 г натрію, 0,2–0,8 г калію та 5–20 мг магнію, коли навантаження триває чотири години й більше.

Натрій міститься переважно в позаклітинних рідинах і плазмі крові, а калій – у клітинах. Ці мінерали забезпечують розподіл електричного заряду між нейроном і мембранами м'язових клітин. Вони забезпечують проходження нервових імпульсів, а також регулюють водний баланс та нормальну роботу серця.

Ідеальним для харчування на дистанції є звичайна вода нижче 15° С. Прийом води та інших рідких харчових речовин є дієвим методом додання дегідратації, запобігання перегріву організму й зниженню працездатності. Відшкодування рідини повинно бути не менше третини від тієї, що втрапилася з потом.

Виконання фізичного навантаження в жарких умовах повинно ліквідувати водний дефіцит із відшкодуванням утрат води. Це сприятиме підтримці працездатності.

При дефіциті поступання рідини в організм спортсмена може виникати спрага. Дослідження підтверджують, що за втрати рідини на 2–3 %, з'являється спрага й погіршується стан спортсмена.

Споживання рідини організмом під час виконання навантаження ще може залежати від смакових відчуттів. Так, у процесі тренування в спортсменів змінюються смакові й нюхові відчуття, тому напої можуть бути неприйнятими організмом. Отже, спортсменам потрібно це враховувати в процесі тренувальних занять, апробувати такі напої залежно від температури навколишнього середовища. Фірми в спортивні напої вводять певні смакові й функціональні інгредієнти: ароматичні та смакові добавки, мінерали, вітаміни тощо. Організм спортсмена при споживанні напоїв на дистанції не завжди від них отримує приємні смакові відчуття, а це може спричинити відмову від подальшого споживання. Отже, неприємні смакові напої можуть звести нанівець ефективність харчування й підтримки працездатності.

На практиці спортсмени в жарку погоду споживають спортивні напої в охолодженому стані (близько 5–10° С) ковтками 50–100 мл. На думку деяких дослідників, це сприяє стимуляції моторики шлунка та швидшому вивільненню рідини в кровоносне русло. Окрім вищеназваного, охолоджені рідини впливають на терморегуляцію організму спортсмена.

Контрольні запитання та завдання

- 1. Роль харчування на дистанції.*
- 2. Влив харчування на працездатність спортсмена.*
- 3. Розробити раціон спортивного напою з натуральних речовин.*
- 4. Розробити схему прийому спортивних напоїв на дистанції з обраного виду спорту.*
- 5. Питтєвий режим до, під час і після тренування.*

Тестові завдання, питання для поточного тестування

- 1. Професійні спортсмени на дистанції споживають:*
 - а) спеціальне харчування;*
 - б) гелі;*
 - в) ізотоніки.*

2. *На дистанції спортсмени споживають:*

- а) рідкі напої;
- б) енергетичні балончики;
- в) банани.

3. *Спрага виникає при втраті води організмом:*

- а) 2 % маси;
- б) 3 %;
- в) 5 %.

4. *Під час виконання навантаження рекомендується щогодини вживати по:*

- а) 30–60 г вуглеводів;
- б) 50–89 г.

5. *До складу харчових сумішей, які вживаються на дистанції, входять:*

- а) вуглеводи;
- б) мінеральні речовини;
- в) вітаміни.

СЛОВНИК

Авітамінози – захворювання людини й тварин, які розвиваються внаслідок тривалої відсутності або нестачі в їжі чи кормах вітамінів.

Антиоксиданти – (лат. *antioxydanta* < грец. *anti* – проти + *oxy[genium]* – кисень; син.: антиокисники, антиоксигени) – поліфункціональні сполуки різної природи, здатні усувати або гальмувати вільнорадикальне окиснення (ВРО) органічних речовин мономолекулярним киснем).

Анаболізм (асиміляція) – процес засвоєння харчових речовин із зовнішнього середовища та утворення з них властивих для організму білків, жирів і вуглеводів.

Антигіпоксанти – (грец. *anti* – проти + *hypoxia* < *hypo* – нижче + *ox[ygenium]* – кисень) – ЛП, які підвищують стійкість організму до нестачі кисню.

Асиміляція (анаболізм) – процес засвоєння організмом органічних і неорганічних речовин, які він перетворює на складові частини своїх клітин та тканин. Забезпечує процеси росту, розвитку, самооновлення організму.

АТФ – аденозинтрифосфорна кислота – основна високоенергетична сполука, яка складається з аденіну, рибози й трьох залишків фосфорної кислоти.

Ацидоз – зміщення кислотно-лужного балансу організму в бік збільшення кислотності (зменшення рН)

БАД – це біологічні активні добавки до їжі

Біологічно активні добавки – природні біологічні активні речовини, призначені для споживання одночасно з їжею чи введення до складу харчових продуктів.

Білки – біополімери, які є основою життєдіяльності організмів.

Вітаміни – життєво важливі речовини, у дуже малій кількості потрібні для належного функціонування будь-якого організму.

Вільні жирні кислоти (ВЖК) – компоненти жиру, які використовуються.

Вода в організмі – окис водню; основне середовище для хімічних реакцій, які відбуваються в процесі обміну речовин, а також субстрат для деяких ферментативних реакцій.

Вуглеводи – група органічних природних сполук, до складу яких входять вуглець, водень і кисень.

Гідратація – приєднання води до різних речовин, які перебувають у розчиненому або вільному стані.

Гідротерапія – зовнішнє застосування води з лікувальною та профілактичною метою.

Гіпоксія, або кисневе голодування, – патологічний стан, під час якого тканини й органи недостатньо насичуються киснем або кисню достатньо, але він не засвоюється тканинами.

Гліколіз – складний ферментативний процес анаеробного не гідролітичного розщеплення вуглеводів в організмі людини й тварин.

Глікогеноліз – перетворення глікогену в глюкозу.

Глікоген – форма зберігання вуглеводів в організмі.

Глікогенне навантаження – різностороннє поєднання фізичних навантажень, спрямованих на підвищення запасів глікогену в організмі.

Глюконеогенез – перетворення білків або жирів на глюкозу.

Гіперглікемія – підвищений уміст глюкози в крові.

Гіпоглікемія – низький уміст глюкози в крові.

Гіпонатріємія – концентрація натрію в крові, нижча за нормальну: 136–143 ммоль/л.¹⁷.

Гіповітаміноз – захворювання людини й тварин, зумовлені недостатнім забезпеченням організму вітамінами.

Гіпервітаміноз – інтоксикація організму людини або тварин унаслідок надмірного споживання вітамінів, зокрема *A* і *D*.

Дегідратація – відщеплення води від молекул хімічних сполук; утрата організмом води.

Дисиміляція (катаболізм) – розпад харчових продуктів, які надходять в організм, руйнування речовин, що входять до складу клітин і тканин. Характерні катаболічні реакції – гідроліз, фосфороліз та окислення, які супроводжуються виділенням енергії (екзергонічні).

Дисбактеріоз – стан мікробного дисбалансу на тілі або всередині його.

Екскреція – виділення; робота залоз та інших органів, спрямованих на вилучення з організму кінцевих продуктів обміну речовин, а також сторонніх та шкідливих для організму сполук.

Електроліт – рідина, яка може проводити електричний струм.

Еубіотики (грец. *eu* – добре + *bios* – життя) – препарати, що містять живі бактерії з вираженою конкурентною активністю щодо патогенних й умовно-патогенних для людини та тварин мікробів.

Жири, тригліцериди – органічні сполуки, складні ефіри трьох-атомного спирту гліцерину й жирних кислот.

Катаболізм – процес окислення та розщеплення органічних сполук до вуглекислого газу, води й сечовини, аміаку та інших неорганічних речовин.

Колапс – гостра судинна недостатність, яка характеризується пригніченням ЦНС, зменшенням маси циркулюючої крові та порушенням обміну речовин.

Креатинфосфат (КФ) – макроенергетична сполука, яка використовується для швидкого відновлення (ресинтезу) АТФ у м'язах й інших тканинах організму.

Лактат – сіль молочної кислоти.

Ліпіди крові – кровотворні жири (тригліцериди та холестерин).

Ліпопротеїди ліпаза – фермент, який розщеплює тригліцериди на вільні кислоти та гліцерин, що забезпечує потрапляння вільних жирних кислот у клітини для використання джерела енергії або зберігання.

Макронутрієнти – основна частина дієти; забезпечують організм джерелами енергії та пластичними субстратами для росту, підтримки життєдіяльності й активності; сюди належать вуглеводи, білки, ліпіди, макроелементи та вода.

Макроелементи в організмі – хімічні елементи, які містяться в рослинних і тваринних організмах у значних кількостях (від десятків відсотків до десятих і сотих часток відсотка), котрі щоденно потрібні організму в кількості 100 мг.

Мальтодекстрин (патока, декстримальтоза) – виробляється шляхом ферментативного розщеплення рослинного крохмалю, у результаті чого молекули крохмалю поділяються на фрагменти – декстрини, які складаються з різної кількості молекул глюкози.

Метаболізм – комплекс біомеханічних і фізіологічних процесів перетворення речовин в організмі, які забезпечують його ріст, розвиток, життєдіяльність та репродукцію.

Мікронутрієнти – компоненти дієти, яких організм потребує в мінімальних кількостях, але відсутність котрих зумовлює розвиток критичних порушень метаболізму.

Мікроелементи – хімічні елементи, які містяться у тваринних і рослинних організмах у малих кількостях (у тисячних та менших частках відсотка) і потрібні організму в кількості менше 100 мг протягом доби.

Мінеральний обмін – споживання неорганічних речовин, їх усмоктування, розподіл в організмі, участь у фізико-хімічних і біохімічних реакціях та виведення їх з організму.

Молочна кислота – продукт анаеробного окислення вуглеводів.

Нуклеозиди – природні й синтетичні органічні сполуки, до складу яких входять залишок азотистої основи та вуглевод рибоза чи дезоксирибоза.

Нуклеотиди – фосфорні ефіри нуклеотидів. Складова частина нуклеїнових кислот, багатьох коферментів.

Нутрієнти – це біоорганічні компоненти харчування, які надходять в організм із їжею, а також продукуються бактеріями в кишечнику, котрі організм використовує для своєї нормальної життєдіяльності.

Поріг лактату – момент під час виконання фізичного навантаження зі збільшеною інтенсивністю, коли відбувається швидке накопичення лактату понад рівень, спостережуваний у стані спокою.

Продукти бджільництва – мед, пилок, маточкове молоко, бджолина отрута, прополіс.

Протеїди – складні білки, молекули яких складаються з білкової й небілкової частин.

Протеїни – прості білки, які складаються лише з амінокислот.

Подагра – захворювання, яке характеризується запальним процесом.

Суперкомпенсація (надвідновлення) – відновлення енергетичних джерел вище за початковий рівень у визначений період відпочинку після фізичної роботи.

Стерини – органічні сполуки класу стероїдів, містяться в клітинах майже всіх живих організмів у вигляді вільних циклічних стероїдних спиртів або складних ефірів. Найвідоміший стерин – холестерин.

Стероїди – органічні сполуки, які належать до групи складних ліпідів, що не піддаються осмисленню.

Тестостерон – чоловічий статевий гормон.

Тригліцериди – гліцерінова основа й три жирні кислоти.

Флавоноїди – природні фенольні сполуки, похідні 2-фенілхромону, поширені в рослинах у формі глікозидів. Водорозчинні.

Фосфагени – терміни, які стосуються двох високоенергетичних фосфатних сполук, – аденозинтрифосфату й фосфокретину.

Функціональне відновлення – це комплекс відновлювальних методів і засобів, які сприяють швидшому відновленню тимчасово втрачених, ушкоджених і виснажених функцій організму людини.

Харчові добавки – природні чи штучні речовини та їх сполуки, спеціально введені в харчові продукти в процесі їх виготовлення для надання харчовим продуктам певних властивостей і збереження якості харчових продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аванесов В. У., Подгорнова В. И., Мирзоев О. М. Средства восстановления в системе подготовки легкоатлетов высокого класса. *Тематический сборник науч. трудов «Педагогические аспекты спортивной тренировки»*. Баку, Азерб.: ГИФК, 1987. С. 55–66.
2. Ванханен В. В., Смолянский Б. Л. Рациональное питание спортсменов. Днепропетровск, 1994. 64 с.
3. Вілмор Джек Х., Костілл Девід Л. Фізіологія спорту. Київ: Олімп. літ., 2003. 634 с.
4. Виноградов В. Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов внутренировочными средствами в подготовке спортсменов высокого класса. *Физическое воспитание студентов*. 2011. № 5. С. 16–21.
5. Виноградов В. Е., Лысенко Е. Н., Черторыжская А. В. Применение внутренировочных средств мобилизационного типа в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов. *Спортивная медицина*. 2005. № 5. С. 51–60.
6. Волков В. М. Восстановительные процессы в спорте. Москва: Физкультура и спорт, 1977. 144 с.
7. Фармакология спорта/Н. А. Горчакова, Я. С. Гудивок, Л. М. Гунина и др. Киев: Олимп. лит., 2010. 640 с.
8. Гольберг Н. Д., Дондуковская Р. Р. Питание юных спортсменов. Москва: Сов. спорт, 2007. 240 с.
9. Дрюков В. О., Містулова Т. Є. Науково-методичне та медичне забезпечення спортсменів у спорті найвищих досягнень: монографія. Київ: Наук. світ, 2004. 278 с.
10. Друзь В. А. Спортивная подготовка и организм. Киев: Здоровья, 1980. 128 с.
11. Дубровський В. И. Реабилитация в спорте. Москва: Физкультура и спорт, 1991. 203 с.
12. Зубар Н. М., Руль Ю. В., Булгакова М. К. Фізіологія харчування: практикум: навч. посіб. Київ: Центр учб. літ., 2013. 208 с.
13. Коровников К. А. Медико-биологическое обоснование создания высокоуглеводных смесей для питания спортсменов. *Вопросы питания*. 1991. № 5. С. 41–45.

14. Кулиненко О. С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. Москва: Сов. спорт, 2006. 240 с.
15. Макаров Г. А. Регидрационные напитки в системе коррекции функционального состояния организма спортсменов. *Теория и практика физической культуры*. 1999. № 3. С. 3–9.
16. Марков Г. В., Романов В. И., Гладков В. Н. Система восстановления и повышения физической работоспособности в спорте высших достижений: метод. пособие. Москва: Сов. спорт, 2006. 51 с.
17. Мелвин Уильямс. Эргогенные средства в системе спортивной тренировки. Киев: Олимп. лит., 1997. 255 с.
18. Мітлашевська Ю. Б. Споживані властивості драглеподібних харчових продуктів для спортсменів: дис. ... канд. техн. наук. Київ, 2015. 204 с.
19. Мирзоев О. М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 2005. 220 с.
20. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті: монографія. Львів: ЛДУФК, 2011. 204 с.
21. Питание в системе подготовки спортсменов/под ред. Смольского В. Л., Моногарова В. Д., Булатовой М. М. Киев: Олимп. лит., 1996. 217 с.
22. Полиевский С. А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 2005. 384 с.
23. Платонов В. М. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Загальна теорія і її практичні застосування: підручник [для тренерів]: в 2 кн. Київ: Олімп. літ., 2015. Кн.1. 2015. 680 с. Кн. 2. 2015. 752 с.
24. Пути повышения спортивной работоспособности/под ред. В. С. Разводовский. Москва: ДОСААФ, 1982. 151 с.
25. Полищук Д. А. Питание спортсменов. Киев: Олимп. лит., 1996. 144 с.
26. Смоляр В. И. Рациональное питание. Киев: Наук. думка, 1991. 380 с.
27. Шемета О. О., Дожук К. М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Київ: Нац. мед. ун-т ім. О. О. Богомольця, 2015. 25 с.
28. Ялович В. Т. Медико-біологічні засоби відновлення та підвищення працездатності спортсменів. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 128 с.

29. Яловик В. Т. Медико-біологічні й педагогічні засоби відновлення та підвищення працездатності спортсменів: метод. розробка. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 184 с.
30. Яловик В. Т., Яловик А. В. Теорія і методика відновлення працездатності: підручник. Луцьк: Вежа-друк, 2017. 216 с.
31. Яловик В., Яловик А., Собчук Д. Використання спеціалізованого харчування спортсменами у видах спорту, які потребують витривалості. Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ: зб. наук. праць. Рівне: РВЦ МЕРУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2018. № 2 (20). С. 264–269.

ДОДАТКИ

Тема 1. Фізіологічні основи функціонального харчування

Завдання: 1. Заповніть у таблиці джерело знаходження харчувальних речовин

Підсумкова таблиця харчувальних речовин

Харчувальний засіб	Необхідність речовин	Джерело знаходження
Білки	Ріст, відновлення, енергія	
Вуглеводи	Необхідна енергія, регуляція обміну білків та жирів	
Жири	Запас енергії, збереження тепла, захист внутрішніх органів	
Вітаміни	Впливають на регуляцію та функціональний стан органів і систем організму, на розмноження, ріст, кровотворення; для виділення енергії	
Мінеральні речовини	Побудова хімічних структур тканин, здійснення всіх біохімічних і фізіологічних процесів	
Вода	У транспортуванні речовин до клітин організму, у розчиненні багатьох речовин, у біохімічних реакціях, у процесах терморегуляції	

Функції їжі та фактори їх забезпечення

Функція їжі	Фактор забезпечення
Енергетична	
Пластична	
Біорегуляторна	
Імунорегуляторна	
Регуляторна	
Реабілітаційна	
Інформаційна	

Основні функції нутрієнтів

Нутрієнти	Функція
Білки	
Жири	
Вуглеводи	
Вітаміни	
Мінеральні речовини	

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда. Якщо ви не впевнені, позначте НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		П	Н	НВ
1	Функціональна їжа корисна для організму спортсмена	П	Н	НВ
2	Продукти функціонального харчування чинять позитивний вплив на функціональну систему організму	П	Н	НВ
3	Низькокалорійні коктейлі знижують масу тіла	П	Н	НВ
4	Спеціалізовані чайні напої корисні для людей із хронічними захворюваннями	П	Н	НВ
5	Білкові, білково-вуглеводні коктейлі входять до спортивного харчування	П	Н	НВ
6	Сухі вітамізовані напої використовують спортсменами	П	Н	НВ
7	Функціональне харчування ґрунтоване на використанні екологічних продуктів	П	Н	НВ
8	Білки, жири, вітаміни, вуглеводи впливають на функціональні системи	П	Н	НВ

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		3	4	5
1	2			
1	Білки стимулюють розвиток ЦНС	П	Н	НВ
2	Вуглеводи – основне джерело енергії для функціонування мозку	П	Н	НВ
3	Мінерали Na, K, Ca впливають на передачу нервових імпульсів	П	Н	НВ

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
4	Харчові речовини виконують важливі функції в організмі	П	Н	НВ
5	Харчовий раціон повинен бути збалансованим за вмістом різних нутрієнтів	П	Н	НВ
6	Їжа повинна запобігати захворюванням	П	Н	НВ
7	Потрібно дотримуватися режиму харчування	П	Н	НВ
8	Хімічний склад їжі має відповідати індивідуальним потребам людини	П	Н	НВ

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
1	У процесі утворення енергії харчування забезпечує регуляцію процесів енергоутворення в організмі	П	Н	НВ
2	Запаси вуглеводів у процесі виконання фізичного навантаження вичерпуються повністю	П	Н	НВ
3	Під час окислення 1 г вуглеводів виділяється 5 ккал енергії	П	Н	НВ
4	Під час окислення 1 г жиру виділяється 9,3 ккал енергії	П	Н	НВ
5	Їжа складається з тваринних і рослинних продуктів	П	Н	НВ
6	Мінеральні речовини беруть участь у формуванні скелета	П	Н	НВ
7	Їжа забезпечує енергетичні потреби організму	П	Н	НВ
8	Харчування залежить від рівня тренуваності	П	Н	НВ

Тема 2. Основні харчові речовини

Класифікація сахаридів

Моносахариди	Олігосахариди	Полісахариди
Прості	Утворені двома моносахаридами	Утворені багатьма моносахаридами
Глюкоза Маноза Галактоза Фруктоза Рибоза Дезоксирибоза	Сахароза Лактоза Мальтоза Целобіоза	Клітковина Крохмаль Глікоген
Солодкі на смак; легко розчиняються у воді	Солодкі на смак; легко розчиняються у воді	Несолодкі; не розчиняються у воді

Режим тренування й харчування для глікогенного насичення

День	Навантаження	Харчування
1-й день	90 хв – 70–75 % МСК	50 % вуглеводів 5 г/кг
2-й день	40 хв – 70–75 %	50 % вуглеводів 5 г/кг
3-й день	90 хв – 70–75 % МСК	50 % вуглеводів 5 г/кг
4-й день	90 хв – 70–75 % МСК	70 % вуглеводів 10 г/кг
5-й день	90 хв – 70–75 % МСК	70 % вуглеводів 10 г/кг
6-й день	Відпочинок	70 % вуглеводів 10 г/кг
7-й день	Змагання	Змагання

Амінокислоти

Замінні	Потреба, г	Незамінні	Потреба, г
	3,0		6,0
	3,0		1,5
	6,0		6,0
	3,0		1,5
	6,0		2,0
	6,0		1,3
	3,0		2,0
	3,0		0,9
	4,0		0,5
	3,0		2,0

Уміст кальцію в 100 г продуктів

Кількість кальцію, мг	Харчові продукти
Дуже багато (понад 100)	
Велика (більше 51–100)	
Помірна (25–50)	
Невелика (менше 25)	

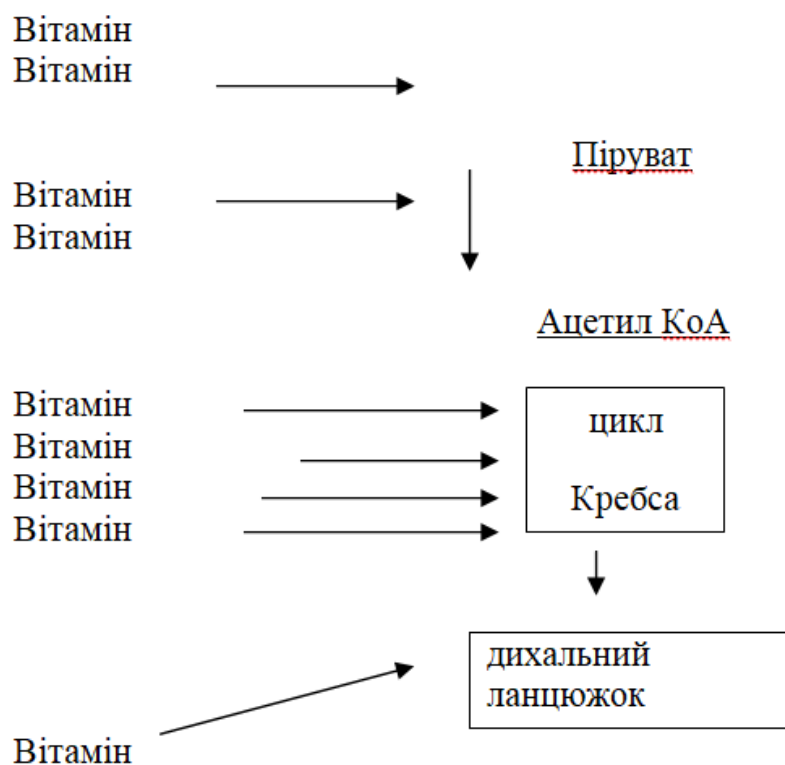


Схема 2.3. Забезпечення вітамінами групи В утворення енергопродукції від вуглеводів у м'язових клітинах

Уміст заліза в 100 г продуктів

Кількість заліза, мг	Харчові продукти
Дуже багато (понад 4)	
Велика (більше 2–4)	
Помірна (1–1,9)	
Невелика (0,4–0,3)	
Дуже мала кількість (0,1–0,3)	

Біологічно активні добавки до їжі

Нутріцевтик	Парафармацевтик

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		П	Н	НВ
1	Вуглеводи регулюють обмін білків та жирів	П	Н	НВ
2	Вуглеводи поділяються на моносахариди дисахариди, полісахариди	П	Н	НВ
3	Полісахариди солодкі на смак і розчиняються у воді	П	Н	НВ
4	Вуглеводи накопичуються в скелетних м'язах та печінці у вигляді глікогену	П	Н	НВ
5	Під час виконання аеробного фізичного навантаження використовуються вуглеводи й жири	П	Н	НВ
6	Білки використовуються для утворення нових клітин	П	Н	НВ
7	Із білків утворюються антитіла для нейтралізації чужорідних тіл	П	Н	НВ
8	Під час окислення 1 г білка виділяється 6 ккал	П	Н	НВ

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		3	4	5
1	2			
1	Незамінні амінокислот синтезуються в організмі	П	Н	НВ
2	Спортсменам із видів витривалості потрібно споживати 0,94–1,8 г білка на 1 кг маси тіла	П	Н	НВ

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
3	За класифікацію жири поділяються на тваринні, рослинні й змішані	П	Н	НВ
4	Жири є основним джерелом енергії в стані спокою	П	Н	НВ
5	Мінеральні речовини поділяються на мікроелементи й макроелементи	П	Н	НВ
6	Кальцій використовується для передачі нервових імпульсів	П	Н	НВ
7	Дуже багато кальцію є в м'ясних продуктах	П	Н	НВ
8	Залізо забезпечує кровотворення	П	Н	НВ

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
1	Калій бере участь у передачі нервових імпульсів	П	Н	НВ
2	Багато заліза в м'ясних субпродуктах	П	Н	НВ
3	Вітаміни впливають на розмноження, ріст і кровотворення	П	Н	НВ
4	Вітаміни поділяються на водорозчинні й жиророзчинні	П	Н	НВ
5	ППБЦ використовуються для регуляції маси тіла	П	Н	НВ
6	Для відновлення організму використовують імуномодулятори	П	Н	НВ
7	Квітковий пилок і прополіс містить білки, вуглеводи, ферменти	П	Н	НВ
8	Карнітін впливає на спалювання жиру та чинить анаболічну дію	П	Н	НВ

Тема 3. Режим пиття

Утрати води за невисокої температури

Джерело втрати	У спокої		При тривалому навантаженні	
	мл. z^{-1}	%	мл. z^{-1}	%
	–	–	–	–
	14,6	15	15	1,1
	14,6	15	100	7,5
	4,2	5	1200	90,6
	58,3	60	10	0,8
	4,2	5	–	0
Усього:	95,9	100	1 325	100

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		П	Н	НВ
1	Вода становить 60 % загальної маси тіла жінок	П	Н	НВ
2	Спортсменам необхідно випивати щонайменше 3 л води	П	Н	НВ
3	Вода бере участь у розчиненні багатьох речовин	П	Н	НВ
4	Утрата води здійснюється тільки через потовиділення	П	Н	НВ
5	Вода може проникати через шкіру людини	П	Н	НВ
6	Під час тренування спортсмени вживають лише воду	П	Н	НВ
7	За втрати 2 % маси тіла в бігунів зменшується працездатність	П	Н	НВ
8	Збільшення вмісту цукру в напоях уповільнює звільнення шлунку	П	Н	НВ

Тема 4

Самотестування

Обведіть правильну відповідь: П – правда чи Н – неправда, якщо ви не впевнені, обведіть НВ – не впевнений

№ з/п	Запитання для опитування	Правильна відповідь		
		П	Н	НВ
1	Їжа повинна швидко поповнювати енергетичні запаси	П	Н	НВ
2	Спортсмени на дистанції надають перевагу гелям та ізотонікам	П	Н	НВ
3	Спортсмени під час харчування на дистанції вживають банани, фініки	П	Н	НВ
4	Температура навколишнього середовища впливає на смакові відчуття	П	Н	НВ
5	У жарку погоду спортсмени споживають спортивні напої в охолодженому стані	П	Н	НВ
6	Спортсмени, уживаючи гель, запивають його водою	П	Н	НВ
7	Спрага настає за втрати 2 % маси тіла	П	Н	НВ
8	Їжа, яка споживається на дистанції, має бути твердою	П	Н	НВ

Навчально-методичне видання

Яловик Володимир
Яловик Антон

**Функціональні харчувальні засоби відновлення
у видах спорту з проявом витривалості**

Методична розробка

Літературний редактор і коректор *Г. О. Дробот*
Технічний редактор *І. С. Савицька*

Формат 60×84¹/₁₆. Обсяг 6,74 ум. друк. арк., 6,32 обл.-вид. арк.
Наклад 300 пр. Зам. 77. Редакція, видавець і виготовлювач – Вежа-Друк
(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. (0332) 29-90-65).
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.