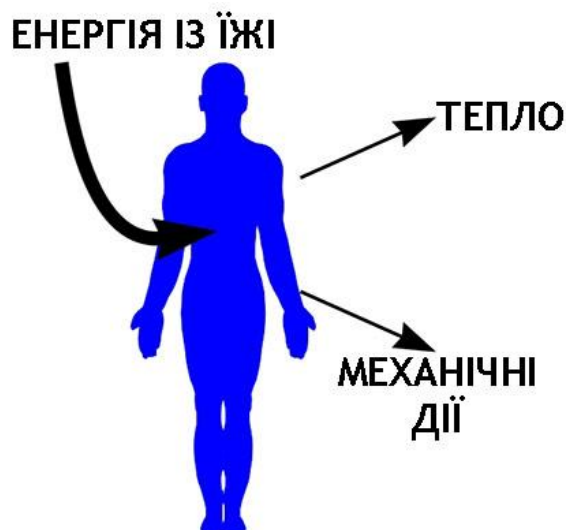


Липоводолінська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів
Липоводолінської районної ради
Сумської області

СЕКЦІЯ ФІЗИКА

ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА

Перетворення енергії в організмі людини



Роботу підготував
учень 9-А класу
Тодор Олег

Керівник: Тимошенко
Світлана Олександрівна

2015

ЗМІСТ

	сторінка
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЗВІЛЬНЕННЯ І ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ	
1.1. Енергетичні витрати людини та їх складові	5
1.2. Методи визначення енерговитрат людини	6
РОЗДІЛ 2. ПОНЯТТЯ ПРО РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ТА ПРО ЙОГО ЗАКОНИ	
2.1. Закони раціонального харчування	11
2.2. Харчування дітей і гігієнічні вимоги до його організації	19
ВИСНОВКИ	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	30

ВСТУП

Актуальність та доцільність дослідження. Обмін речовин і енергії – це основа життєдіяльності, належить до числа найважливіших специфічних ознак живої матерії. У процесі обміну поживні речовини перетворюються у власні компоненти тканин і кінцеві продукти метаболізму. При цих перетвореннях поглинається і вивільняється енергія. Використання хімічної енергії в організмі лежить в основі поняття енергетичного обміну. Показниками, що визначають інтенсивність метаболізму в організмі, є кількість тепла, а отже, і температура тіла. Забезпечення температурного балансу здійснюється механізмами теплотворення (хімічною терморегуляцією, зумовленою збільшенням інтенсивності метаболічних процесів у тканинах; скоротливим термогенезом) та тепловіддачі (фізичною терморегуляцією), що забезпечується конвекцією, радіацією, випаровуванням, проведенням. Вивчення механізмів саморегуляції температури тіла дозволяє зрозуміти оздоровчу дію тепло холодних процедур. З медичної точки зору, важливе значення має поняття температурної схеми тіла, яка визначається різним рівнем обміну речовин у різних органах. Температура ядра проектується на поверхню шкіри, а її розподіл специфічно відображає температуру внутрішніх органів. Знання фізіологічних основ терморегуляції закладає важливі стратегічно значимі основи, необхідні при проведенні терапії чи профілактики відповідних дисфункцій у медичній практиці.

Як звільнюється і перетворюється енергія в організмі людини? Яким чином відбувається обмін речовин і енергії в організмі людини? Що значить раціональне харчування? На ці питання ми намагалися дати відповідь при написанні роботи за темою: «Перетворення енергії в організмі людини»

Об'єкт дослідження – процес перетворення енергії в організмі людини.

Предмет дослідження – енергія, закон збереження енергії, організм людини.

Завдання:

а) збір і систематизація матеріалу про перетворення енергії з одного виду в інший, виконання закону збереження енергії в організмі людини, обмін речовин і енергії в організмі людини.

б) створення буклету для вчителів та учнів з рекомендаціями, як організувати раціональне харчування людини.

РОЗДІЛ 1. ЗВІЛЬНЕННЯ І ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

1.1. Енергетичні витрати людини та їх складові

Енергетичні витрати людини складаються із витрат на:

- основний обмін;
- фізична і розумова діяльність;
- процеси травлення та засвоєння їжі (специфічно-динамічна дія їжі).

Основний обмін (ОО) - кількість енергії, яка необхідна організму для його функціонування у стані спокою:

- на роботу серця і кровозабезпечення легенів, нирок, ендокринних залоз;
- на підтримання сталості температури тіла, м'язового тону та інших постійних функцій.

Основний обмін визначається спеціальним дослідженням у стані м'язового та нервового спокою за комфортної температури повітря (через 14-16 годин після прийому їжі, лежачи, при 20° С) або за спеціальними формулами та таблицями.

Основний обмін залежить від віку, статі, росту, маси тіла, умов проживання та індивідуальних особливостей.

Основний обмін збільшується при:

- збільшенні мускулатури;
- підвищенні температури тіла;
- зростанні функцій щитоподібної залози;
- секреції адреналіну.

Основний обмін зменшується при:

- старінні організму;
- накопиченні жиру;
- ослабленні функцій щитоподібної залози;
- недоїданні та виснаженні організму.

Специфічно-динамічна дія їжі (СДД) - витрати енергії на процеси перетравлення та засвоєння їжі і залежать від нутрієнтного складу їжі.

Білки, жири і вуглеводи мають неоднакову здатність стимулювати основний обмін організму, його інтенсивність. Найбільших витрат енергії потребують білки, менших - вуглеводи та жири. Встановлено, що при змішаному харчуванні та оптимальному співвідношенні білків, жирів та вуглеводів затрати становлять 10-15 % від основного обміну. Прийом білків підвищує основний обмін на 30-40 %, прийом жирів - на 4-14 %, а вуглеводів - на 4-7%. Прийом жирів до початку їжі не тільки не підвищує швидкості основного обміну, але навіть знижує її.

Енергія на трудову діяльність - затрати енергії на виконання фізичної та розумової праці і залежить від її інтенсивності.

Енерговитрати людини визначаються за формулою:

$$W = \Sigma (KFA \cdot T \cdot BOO),$$

де W — добові енерговитрати, ккал;

KFA — коефіцієнт фізичної активності;

T — тривалість даного виду діяльності, год;

BOO — величина основного обміну (ккал/год).

Величина основного обміну (BOO) — кількість енергії, що витрачається на основний обмін за годину. BOO визначається за формулою:

$$BOO = OO : 24 \text{ (ккал/год)}.$$

Коефіцієнт фізичної активності (KFA) - відношення загальних енерговитрат при певному рівні фізичної активності до величини основного обміну.[11]

1.2. Методи визначення енерговитрат людини

Так, під час вивчення *родинного (сімейного)* або *індивідуального харчування* найбільш поширеними є анкетний та опитувально—ваговий методи.

Застосування *анкетного методу* зумовлює проведення опитування досліджуваних за анкетною, що спеціально складена та включає у свою структуру певне коло питань, які пов'язані з харчуванням. Такий метод надає можливість охопити обстеженням значну кількість людей і за порівняно короткий час одержати орієнтовні дані щодо стану харчування, яке вивчається.

Використання *опитувально—вагового методу* поряд з проведенням анкетування зумовлює зважування продуктів харчового раціону, що споживаються сім'ями або окремими особами.

Вивчення харчування в різних організованих колективах (ясла, дитячі садки, дитячі будинки, школи, професійно-технічні училища, вищі навчальні заклади тощо), як правило, проводиться з використанням методу статистичної обробки меню-розкладок (розрахунковий метод) та лабораторного методу.

Застосування *розрахункового методу* зумовлює кількісну та якісну оцінку харчування на підставі відбору та статистичної обробки меню-розкладок за певний період часу.

Так, з метою проведення кількісної та якісної оцінки *річного харчування* проводять відбір та статистичну обробку меню-розкладок за 6 діб кожного місяця року з інтервалом в 4 доби (всього 72 меню—розкладки); для характеристики *сезонного харчування* відбір та обробка меню-розкладок проводиться через день впродовж всього сезону (45 меню-розкладок); для характеристики *харчування за місяць* проводять щоденний аналіз матеріалу (30 меню-розкладок).

Проте найбільш точні та адекватні дані щодо фактичного складу харчових раціонів окремих груп населення можна одержати за допомогою *лабораторного методу*, який передбачає спалювання їжі у спеціальній камері в умовах спеціалізованої лабораторії.

Для вивчення *соціально-економічних основ харчування населення* статистичними управліннями, а також закладами та установами

санітарно-епідеміологічної служби широко використовують балансовий та бюджетний методи.

Балансовим методом визначають рівень споживання певних харчових продуктів на душу населення, в динаміці за роками, в цілому по країні, за окремими регіонами, областями, містами, населеними пунктами тощо.

Бюджетний метод надає можливість проаналізувати розподіл доходів окремих родин, передусім, на придбання продуктів харчування. Матеріали одержані за допомогою балансового та бюджетного методів використовуються державою, насамперед, для правильного планування виробництва та забезпечення оптимального розподілу продуктів харчування.

Потреби в енергії, як правило, визначають за *величиною добових енерговитрат*.

Слід підкреслити, що енергетичні витрати людини можуть бути визначені методами прямої, непрямой (респіраторної) та аліментарної енергометрії, а також хронометражно—табличним методом.

Метод прямої енергометрії (калориметрії) дозволяє визначити енерговитрати організму на підставі урахування тепла, що виділяється організмом у навколишнє середовище в різних умовах існування. Дослідження проводиться у спеціальних камерах з подвійними стінками (камери Етуотера—Бенедікта, Дашутіна, Шатернікова та ін.), між якими за системою трубок безперервно циркулює вода. Енергія, що виділяється як певна кількість тепла, визначається шляхом вимірювання об'єму води, яка циркулює, і ступеня її нагрівання у процесі дослідження.

До основних недоліків методу прямої енергометрії відносять:

- складність будови камери;
- неможливість відтворення різноманітних видів трудової діяльності людини у зв'язку з незначними розмірами камери;
- ізоляція досліджуваного від багатьох факторів виробничого середовища та побутової сфери;

· неможливість вивчення ступеня впливу на процеси обмін речовин і енергії кліматичних, соціальних та інших факторів середовища перебування.

Все це призводить до достатньо обмеженого використання методу прямої калориметрії у практиці гігієнічних досліджень з метою визначення витрат енергії у звичайних умовах життя і трудової діяльності.

Метод непрямой або респіраторної енергометрії (калориметрії) заснований на визначенні хімічного складу повітря, що вдихається та видихається, з наступною оцінкою так званого дихального коефіцієнта.

Тому для оцінки енерговитрат за допомогою методу респіраторної енергометрії запропоновано багато різних приладів та систем (системи Дугласа, Цунца—Гепперта, Етуотера, Шатернікова, Молчанова та ін.). Складовими частинами цих систем, як правило, є:

- резервуари для збирання повітря, що видихається (частіше всього використовуються мішки Дугласа), які з'єднані шлангами зі спеціальною маскою або загубником;
- прилади для вимірювання об'єму повітря, що видихається (газові годинники);
- газовий аналізатор (найчастіше прилад Холдена).

На жаль, метод визначення потреби в енергії методом непрямой енергометрії також має деякі недоліки, до яких, передусім, слід віднести велику трудомісткість досліджень та недостатню надійність у ході визначення енерговитрат людей безпосередньо під час виконання професійної діяльності.

Метод аліментарної енергометрії зумовлює точне урахування енергетичної цінності їжі, що споживається, та передбачає ретельний контроль за вагою тіла в динаміці не менш, ніж 15—16 діб.

Досліджуваний щоденно вранці після ранкового туалету зважується з точністю до 50 грамів. Водночас проводиться урахування енергетичної

цінності їжі, що споживається. У випадку рівноваги енерговитрат та енергетичної цінності їжі маса тіла дорослої людини не змінюється. У випадку порушення цього співвідношення маса або збільшується, або зменшується.

Збільшення маси тіла у дорослих зумовлене, передусім, накопиченням жиру в організмі. Тому, знаючи енергетичну ємність жиру, що накопичується в організмі за період проведення дослідів, можна з великим ступенем вірогідності судити про енерговитрати досліджуваного.

Зрештою, найбільш простим та швидким методом орієнтовного визначення величин енергетичних витрат людини є **хронометражно-табличний метод**.

У ході використання цього методу спочатку проводиться хронометраж добового бюджету часу і складається хронограма діяльності людини.

Потім, за допомогою спеціальних таблиць, розраховують енергетичні витрати як за окремими видами діяльності, так і за добу в цілому.

Слід пам'ятати, що добові енерговитрати організму складаються з:

- енергії основного обміну;
- енергії, що пов'язана зі специфічно—динамічною дією їжі (в середньому 10% від основного обміну);
- енергії, що зумовлена здійсненням нервово—м'язової діяльності та руховою активністю людини.

(у дітей ураховується також і енергія, витрати якої пов'язані з процесами росту та розвитку їх організму і становлять в середньому 10—15% від основного обміну).

Отже, визначивши кожний з цих компонентів і підсумувавши їх, можна одержати уявлення про величину добових енерговитрат людини.[12]

РОЗДІЛ 2. ПОНЯТТЯ ПРО РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ТА ПРО ЙОГО ЗАКОНИ

2.1. Закони раціонального харчування

Кожна людина має визначені біохімічні, імунологічні та морфологічні особливості, які настільки ж важливі для обґрунтування його харчування, як і вік, стать та енерговитрати.

Видатний дієтолог, академік К.С. Петровский, ще у 1980 р. висловив думку, що неможливо розробити один вид харчування, прийнятний для всіх здорових людей відразу; необхідно враховувати індивідуальні особливості людини. Він дав таке визначення раціональному харчуванню:

"Раціональним називається харчування, що найкраще задовольняє потребу організму в енергії і есенціальних (незамінних) життєво важливих речовинах, причому в даних, конкретних умовах його життєдіяльності".

Раціональним вважається харчування, якщо відповідає його 7 законам (рис. 1). [14]



Харчування може вважатися раціональним тільки тоді, коли воно забезпечує потребу людського організму в пластичних (будівельних) речовинах, поповнює без надлишку його енергетичні витрати, відповідає фізіологічній і біохімічній можливостям людини, а також містить всі інші необхідні для нього речовини: вітаміни, макро-, мікро- і ультрамікроелементи, вільні органічні кислоти, баластні речовини і ряд інших біополімерів.

Оскільки все вищеперелічене потрапляє в нас ззовні, раціональне харчування можна і треба розглядати ще і як природно обумовлене взаємовідношення людини з середовищем існування. Але від усіх агентів зовнішнього середовища їжа відрізняється тим, що усередині нашого організму вона стає внутрішнім, специфічним для нього фактором. Одні елементи, що становлять цей фактор, перетворюються в енергію фізіологічних функцій, інші - в структурні формації органів і тканин. Харчування будь-якої людини має бути раціональним, тобто розумним і науково обгрунтованим, доцільним. Це той ідеал, якого досягти у житті буває непросто, а якщо бути до кінця чесним, то неможливо, але до нього варто прагнути. Під терміном **раціональне харчування** слід розуміти фізіологічно повноцінне харчування, що враховує особливості кожної людини, здатне забезпечувати сталість його внутрішнього середовища. І все-таки, які основні закони раціонального харчування? Чільні положення теорії раціонального харчування – це, можна сказати, практична реалізація постулатів теорії адекватного харчування.

Перший закон, раціонального харчування говорить про те, що необхідно дотримувати рівноваги між надходить з їжею енергією, тобто калорійністю їжі, і енергетичними затратами організму. Калорійність їжі – це показник енергетичної цінності, що дорівнює кількості енергії (в калоріях), що звільняються при окисленні харчових речовин, що входять до складу їжі. Для вимірювання калорійності їжі (енергетичної цінності) і роботи організму

(енергетичних витрат) користуються одними й тими самими одиницями – калоріями (кал) і кілокалоріями (великими калоріями), а в міжнародній системі одиниць СІ - джоулями (Дж). Одна калорія дорівнює витратам тепла на нагрівання 1 г води на 1 ° С. Для переведення в джоулі необхідно 1 кал помножити на 4,184. Одна кілокалорія дорівнює 1000 калорій.

Навіть в умовах спокою і при сприятливих температурних умовах рівень енергетичних затрат дорослої людини складає 1300-1900 ккал на добу. Це так званий основний енергетичний обмін, який можна розрахувати для кожної людини наступним шляхом. Експериментально встановлено, що питома обмін енергії за 1 годину становить приблизно 1 ккал на 1 кг маси тіла. Отже, основний обмін у чоловіка масою 70 кг буде дорівнює 1680 ккал (1 ккал х 70 кг х 24 г).

Будь-яка фізична або розумова робота вимагає додаткових витрат енергії. Якщо для людей, зайнятих малорухливим "сидячим" працею, добова потреба в енергії складає 2500-2800 ккал, то для осіб, зайнятих важкою фізичною роботою, ці величини можуть досягати 4000-5000 ккал (див. табл. 1)

Таблиця 1 Витрата енергії при різних видах роботи

Найменування роботи	Енерговитрати / год на людину з масою 70 кг, ккал
Біг зі швидкістю 8 км / год	570
Їзда в автомашині	211
Їзда на велосипеді (13-21 км / ч)	540
Копання рову	486
Катання на ковзанах	450
Пересування на лижах по пересіченій місцевості	876
Миття посуду	144
Відпочинок сидячи	96
Відпочинок лежачи	77
Підмітання підлоги	169
Плавання	500
Пилка дров	480
Друкування на машинці	140
Робота кравця	135
Столяра	240
Муляра	400
Косовиця вручну	134

Підготовка грядок на городі	463
Робота лікарів-хірургів (операції)	338
Робота в лабораторії (сидячи)	112
Прання вручну	105
Сон	250
Слухання лекцій	65
Фізичні вправи	102
Ходьба (110 крок / хв)	272
Ходьба по сніговій дорозі зі швидкістю	290
6 км / год	300
8 км / год	650
Шкільні заняття	111

Основний енергетичний матеріал людському організму дають вуглеводи і жири, тому що білки використовуються головним чином як пластичний – будівельний матеріал. Проте їх надлишок також може витрачатися для отримання енергії. Таким чином, енергетичний матеріал використовується організмом тільки за потребою, і якщо добова калорійність їжі перевищує енерговитрати організму, то незатребувана частина жирів відкладається в спеціальні депо. Точно також і "незгорілих" частина вуглеводів перетворюється в жири, збільшуючи надлишкову масу тіла. Будь-яке відхилення в енергетичній рівновазі небайдуже для організму. Наприклад, якщо щоденна калорійність їжі перевищує добові енерговитрати всього лише на 100 ккал, то за рік надлишок жиру в людини зросте на 1,75-3,5 кг, а 100 ккал організм отримує від 50 г білого хліба або від чайної ложки цукрового піску.

При обмеженні харчового раціону, тобто короткочасному недоліку енергетичного матеріалу, в організмі людини витрачаються його запасні речовини – глікоген і жири. В умовах же тривалої нестачі їжі (голодування) на покриття енерговитрат йдуть вже не тільки жири і вуглеводи, але й білки організму. Тому для збереження енергетичної рівноваги так необхідно оптимальну кількість харчових речовин.

Частина енергії організм витрачає безпосередньо на перетравлення їжі, при цьому кількість використаної енергії залежить від складу раціону. Так, на перетравлення білків організм витрачає 30-40% енергії, на перетравлення жирів – 7-14%, вуглеводів – 4-7%, сирих овочів – до 60%. Чому неймовірно

багато енергії йде на овочі? Вони дуже погано горять, так як в них багато води. У цьому полягає ще одна цінність сирих овочів, з ними організм отримує безліч корисних харчових речовин, а більше половини енергетичного матеріалу витрачається на їх же перетравлення. Вживаючи щодня сирі овочі навіть кілограмами, неможливо страждати від ожиріння.

Інша справа вуглеводи або жири, які дуже легко, без великих енерговитрат, засвоюються організмом. Тому вся отримана енергія повинна витрачатися не на їх засвоєння, а на виконання фізичної роботи, в іншому випадку вуглеводи перетворюються на жири. При згорянні в організмі 1 г білків і вуглеводів виділяється 4,0 ккал (16,7 кДж) енергії, тоді як при згорянні 1 г жиру - 9,0 ккал (37,6 кДж)

Тепер ще раз уточнимо основний зміст неодноразово вже згадуваних понять – біологічна та харчова цінність продуктів.

Біологічна цінність їжі перш за все визначає особливості її участі в синтезі власних білків організму, а також враховує активність поліненасичених жирних кислот і вітамінів.

Харчова цінність продуктів – поняття більш широке. Тут враховуються й енергетична цінність продукту, і що міститься в ньому органічні біополімери, і неорганічні речовини, і навіть смакові якості їжі. Найбільш поширені величини обліку харчової цінності – це грам або міліграм даного нутрієнта в 100 г їстівної частини продукту. Нутрієнтами називають речовини, які містяться в їжі і використовуються організмом. Тому слід враховувати, що 100 г м'яса – це не 100 г білка, так само як 100 г хліба це не 100 г вуглеводів. Для цього є коефіцієнти перерахунку продуктів харчування в чисті субстрати. З урахуванням цих коефіцієнтів складена табл.2.

Таким чином, збалансований добовий раціон дорослої людини повинен в середньому включати 1900 мл рідини (в питті, в стравах і в "сухих" продуктах), 90 г білків, 90 г жирів, 450 г вуглеводів, 0,1 г вітамінів, 20 г мінеральних речовин, мікроелементів і ультрамікроелементів. Всього для

повного задоволення потреб організму людини необхідно понад 600 різних речовин, у тому числі 8 незамінних і 10 замінних амінокислот.

При великих, а тим більше при надмірних фізичних чи розумових навантаженнях потреба в одних нутриентах зростає, в інших знижується. Змінюються потреби організму і при деяких захворюваннях.

Енергетичні витрати підлітків приблизно на 1700 кілокалорій більше, ніж дітей віком від 1 року до 3 років. А добовий харчовий раціон людей у віці від 28 до 39 років при інших рівних умовах в середньому повинен містити на 200 кілокалорій більше, ніж раціон 40-60-річних людей.

У жінок енерговитрати зазвичай нижче, ніж у чоловіків, і якщо вона їсть нарівні з чоловіком, то неминуче починає повніти.

Таким чином, розглянувши перший закон раціонального харчування, можна зробити висновок, що в їжі потрібно дотримувати помірність. Виконання цієї умови є запорукою охорони фізичного здоров'я і зовнішньої краси.

**Таблиця 2 Енергетична цінність деяких продуктів харчування
(ккал на 100 г їстівної частини продукту)**

хліб житній	170
хліб пшеничний	240
макаронні вироби	333
тістечка	320-570
торт бісквітний	350
цукор	379
молоко	59
молоко згущене	315
сметана	205
сир	156
морозиво вершкове	178
масло вершкове	749
сир російський	371
олія соняшникова	900
картопля відварна	82
капуста	28
огірки	15
яблука	39
курка	165
яловичина відварна	254
свинина жирна	489
сосиски	220-320

яйця	168
риба відварна	78
тріска	96
Карп	557
шоколад	65-71

Другий закон раціонального харчування полягає в тому, що необхідно дотримуватися збалансованості між нутрієнтами які надходять в організм білками, жирами вуглеводами і вітамінами, мінеральними речовинами і баластними компонентами.

Згідно з цим законом, щоб вести повноцінне життя і зберегти здоров'я, людина потребує не якихось конкретних продуктів, а оптимальне співвідношення харчових речовин. Для нормального розвитку людського організму необхідно систематичне надходження в нього близько 70 харчових компонентів, які сам організм людини не синтезує, а отримує тільки з їжею. Така кількість цінних харчових компонентів не може перебувати в якомусь одному, нехай навіть самому цінному продукті. Їх частково містять різні продукти харчування: м'ясні, рибні, злакові, овочеві, фруктові, ягідні та ін.

Для різних груп населення існують спеціально розроблені норми фізіологічних потреб в харчових речовинах і енергії, які засновані на наукових даних фізіології, біохімії, дієтології та інших галузях медичної науки, які аналізують роль, взаємини, засвоюваність окремих харчових речовин і норми їх істинних потреб.

Щоб визначити адекватну кількість енергії для конкретних груп людей, необхідно, відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я, співвіднести загальні енерговитрати на всі види життєдіяльності людини з величиною його основного обміну, тобто витратою енергії в стані спокою. Відношення загальних енерговитрат до величини основного обміну дає коефіцієнт фізичної активності. Наприклад, якщо за віком та статтю для певної групи людей енерговитрати на всі види діяльності в 3 рази більше, ніж величина основного обміну, це означає, що їх коефіцієнт фізичної активності буде дорівнює 3.

Працівники, зайняті легкою працею, з незначною фізичною активністю, мають коефіцієнт цієї активності 1,6. У таку групу, згідно з рекомендаціями, включають водіїв трамваїв і тролейбусів, працівників конвеєрів, Пакувальниця, швачок, працівників радіоелектронної промисловості, медсестер та санітарок, агрономів, працівників зв'язку, сфери обслуговування, продавців промислових товарів і ін..

Враховуючи, що потреба в енергії у цієї групи становить 2500-2800 ккал на добу, їм потрібно з'їдати щодня їжу, що містить 72-80 г білків, 83-93 г жирів і 366-411 г вуглеводів. Коливання цифр залежить від статі і віку працівника. За рекомендаціями Інституту харчування РАМН, білки в раціоні харчування людини повинні становити 12-14%, причому 60% від цієї кількості повинні бути тваринні білки. Частка жирів дорівнює 30%, у тому числі не менше однієї третини має припадати на рослинні жири. На вуглеводи залишається 56-58% загальної калорійності добового раціону.

Найбільш поширені форми харчового дисбалансу, як правило, пов'язані з недостатнім споживанням незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів А, Е, С і групи В, харчових волокон (баластних речовин), деяких мінеральних солей і мікроелементів.

Таким чином, другий закон раціонального харчування можна сформулювати наступним чином: для того щоб бути здоровим і красивим, потрібно харчуватися різноманітною їжею.

Третій закон раціонального харчування вимагає від людини певного режиму харчування, тобто розподілу прийому їжі протягом дня, дотримання сприятливої температури їжі і тому подібне.

Життя дорослої людини характеризується динамічним рівновагою між надходженням харчових речовин, процесами їх перетворення і виведенням з організму у вигляді продуктів розпаду. Для кожної речовини, що надходить в організм з їжею, існують певні закономірності його перетворення, свої шляхи обміну. Тому так необхідні регулярність і оптимальний розподіл їжі протягом дня.

Четвертий, закон раціонального харчування наказує враховувати вікові потреби організму і відповідно до них проводити необхідну профілактичну коригування раціону харчування.

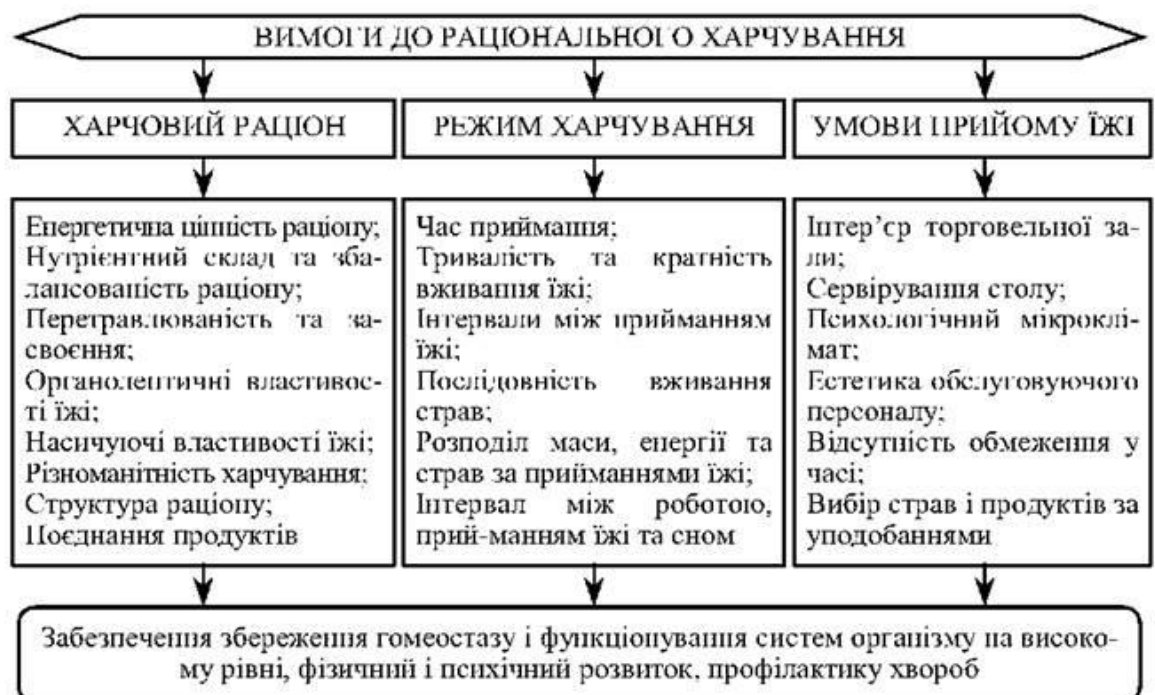
Тривалий вікове порушення рівноваги між надходженням певної речовини в організм, з одного боку, і його розпадом або виведенням, з іншого, призводить до асиметрії обміну речовин. Можна з упевненістю сказати, що вікові порушення обміну речовин тісно пов'язані з виникненням таких поширених захворювань, як надлишкова повнота, атеросклероз, відкладення солей і т. п.

Тому-то так необхідно, щоб повсякденне харчування забезпечувало своєчасне і повне задоволення фізіологічних потреб організму в основних харчових речовинах.

Виконання законів раціонального харчування гарантує нам збереження протягом довгих років високої фізичної та розумової активності, бадьорості і життєрадісності. [13]

2.2. Харчування дітей і гігієнічні вимоги до його організації

Науковою основою організації раціонального харчування населення є фізіологічно-гігієнічні вимоги до харчового раціону, режиму харчування та умов прийому їжі (рис. 2).



У дітей обмін речовин та енергії відбувається інтенсивніше. На 1 кг ваги в них припадає більша площа поверхні тіла. В результаті тіло швидше охолоджується. Тому енергетичні втрати у дітей більші, ніж у дорослих. Якщо, наприклад, доросла людина втрачає на добу на 1кг ваги 42 ккал, до десятирічна дитина — 70 ккал, а місячна дитина — 91 ккал. Отже, щоб компенсувати відносно великі енергетичні втрати, в їжі дітей повинна бути достатня кількість жирів і вуглеводів як основного джерела енергії. А щоб забезпечити ріст дитячого організму, в їжі повинні бути в достатній кількості повноцінні білки.

Норми фізіологічних потреб дітей шкільного віку в основних харчових речовинах та енергії подані в табл. 3-5. При визначенні калорійності харчування враховують довжину (зріст) і масу тіла, вік, стать, характер діяльності, пору року, клімат, температуру приміщення тощо. Розраховуючи добову калорійність, спираються на вікові й статеві норми фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії (табл.3).

Таблиця 3 Добова потреба дітей шкільного віку в білках, жирах вуглеводах та енергії

Вік дітей, Роки	Білки			Жири			Вуглеводи, г	Калорійність, ккал
	всього, г на добу	тваринні, г	% від усього білка	всього, г на добу	рослинні, г	% від усього жиру		
1-3	53	37	70	53	5	10	212	1540
4-6	68	44	65	68	10	15	272	1970
7-10	79	47	60	79	18	20	315	2300
11-13:								
хлопчики	93	56	60	93	19	20	370	2700
дівчатка	85	51	60	35	17	20	340	2450
14-17:								
юнаки	100	66	60	100	20	20	400	2900
дівчата	90	54	60	90	18	20	360	2600

Потрібно пам'ятати, що надмірна калорійність раціонів не менш шкідлива, ніж недостатня. Переїдання, як і гіподинамію, вважають однією з причин розвитку патологічного ожиріння, яке спостерігається не лише в дорослих, але й у школярів.

Як уже зазначалося, раціональне харчування передбачає наявність у раціоні білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та води відповідно до потреби в них і в оптимальних для засвоєння співвідношеннях залежно від віку, статі, маси тіла та навчальних вимог, що ставляться до дітей і підлітків.

Добова потреба у воді для дітей шкільного віку становить 1,5-2 л. Потребу у воді задовольняють за рахунок рідких страв, овочів, фруктів, м'яса, риби, а також молока, чаю, різних напоїв. Потрібно уникати вживання підсолоджених напоїв зі штучними барвниками і консервантами, а надавати перевагу натуральним сокам, компотам, киселям з фруктів.

Оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів у добовому раціоні як дорослих, так і дітей становить 1:1:4.

Рекомендовані величини забезпечення дітей мінеральними речовинами подано у табл.4

Таблиця 4 Рекомендовані величини забезпечення дітей мінеральними речовинами (мг/добу)

Вік дітей	Кальцій	Фосфор	Магній	Залізо
Новонароджені	240	120	50	1,5
1-3 міс.	500	400	60	5
4-6 міс.	500	400	60	7
7 -12 міс.	600	500	70	10
1-3 роки	800	800	150	10
4-6 років	1200	1450	200	15
7-10 років	1100	1650	250	18
11-13 років:				
хлопчики	1200	1800	350	18
дівчатка	1100	1650	300	18
14 -17 років				
юнаки	1200	1800	300	18
дівчата	1100	1650	300	18

Без задоволення норми фізіологічної потреби в мінеральних речовинах порушуються нормальний ріст, розвиток і життєдіяльність організму. Мінеральні солі містяться у продуктах харчування, тому при раціонально організованому харчуванні немає потреби їх уводити штучно.

Серед мінеральних солей тільки поварену сіль (NaCl) доводиться вводити у їжу додатково, особливо в рослинну, адже рослини бідні на натрій. Добова кількість вживаної солі не повинна перевищувати 6 г, включаючи сіль, яка знаходиться в готових продуктах. Проте більшість дорослих споживають її набагато більше і привчають до цього дітей. Слід відзначити, що звичка вживати велику кількість солі у дорослому віці може призвести до артеріальної гіпертензії та підвищення захворюваності і смертності від хвороб головного мозку. У регіонах ендемічного дефіциту лікарі рекомендують проводити йодування солі.

Добова потреба організму людини у вітамінах незначна порівняно з потребою в інших харчових речовинах (табл. 5)

Таблиця 5 Добова потреба дітей і підлітків у вітамінах.

Вік, роки	B1, мг	B2, мг	PP, мг	B6, мг	C, мг	A, ІЕ	D, ІЕ
0,5-1	0,5	0,6	6	0,5	20	1650	
1-1,5	0,8	1,1	9	0,9	35		
1,5-2	0,9	1,2	10	1,0	40	3300	
3-4	1,1	1,4	12	1,3	45		
5-6	1,2	1,6	13	1,4	50		500
7-10	1,4	1,9	15	1,7	50		
11-13	1,7	2,3	19	2,0	60	5000	
14-17	1,7 / 1,9	2,2 / 2,5	18/20	1,9 / 2,2	70/80		

Відомості про вітаміни дають підставу твердити про їх велику роль у нормальній життєдіяльності організму людини, а особливо дитини, що необхідно враховувати при організації харчування.

Овочі, фрукти і ягоди — це багаті джерела вітамінів, але в результаті кулінарної обробки їхні цінні якості значно втрачаються. Тому дітям потрібно давати якомога більше овочів, фруктів і ягід у сирому вигляді і збагачувати вітамінами готові страви, додаючи в них сирі соки і зелень. При підвищених розумових навантаженнях організму дитини (під час підготовки до заліків, підсумкових контрольних робіт, екзаменів тощо) потреба у вітамінах значно зростає. Це потрібно пам'ятати вчителям і батькам під час організації харчування дітей і підлітків у період розумових навантажень.

Проблему добору харчових продуктів, раціонального їх співвідношення допоможе розв'язати піраміда харчування, рекомендована Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) як дієтологічна модель побудови здорового харчового раціону на основі необхідних для здорового харчування продуктів, різноманітність та співвідношення яких вона ілюструє. За рекомендаціями ВООЗ, більше половини добової енергії повинно надходити з продуктами, що входять до двох нижніх шарів піраміди, а саме: хлібом, зерновими, макаронними виробами, рисом і картоплею. Із продуктів, що входять до другого знизу шару піраміди, спеціалісти рекомендують споживати якомога більше овочів та фруктів. Краще вживати їх свіжими, відповідно до сезону, бажано місцевого виробництва. Припустиме також споживання свіжозаморожених та сушених овочів та фруктів, корисні й консервовані, хоча вони й не містять вітаміну С. Третій знизу шар піраміди закликає до обачливості. У пропорційному відношенні для здорового раціону харчування продукти цієї зони необхідні в малих кількостях. З правого боку розташовані м'ясні і рибні продукти, яйця, горіхи й бобові. Жирні сорти м'яса і м'ясопродуктів доцільно замінити квасолею, бобовими, рибою, яйцями, птицею та пісним м'ясом. З лівого боку цієї зони знаходяться продукти з великим вмістом кальцію, а саме: сири, нежирне молоко та молочні продукти. На верхівці піраміди розташовані продукти, перед вживанням яких слід добре поміркувати. Сюди входять продукти з високою енергетичною цінністю і незначним вмістом

мікроелементів. Продукти цієї групи в надзвичайно малих кількостях потрібні лише для забезпечення додаткової енергії понад ту, що вже надходить від інших груп продуктів.

Отже, організовуючи харчування дітей і підлітків, слід мати на увазі, що для них характерні:

- 1) більш інтенсивний, ніж у дорослих, обмін речовин;
- 2) більша потреба в білках, мінеральних солях та вітамінах;
- 3) значні витрати енергії, зумовлені підвищеною рухливістю дітей та своєрідним співвідношенням маси і поверхні тіла (у дітей 1 кг маси відповідає більшій поверхні тіла, ніж у дорослих, що збільшує інтенсивність віддачі тепла організмом);
- 4) функціональна незрілість травного каналу, яка потребує добору легкозасвоюваних харчових продуктів та їх відповідної кулінарної обробки.

Проблема гігієни харчування дітей і підлітків охоплює питання режиму харчування. У роботах фізіологів, зокрема І.П. Павлова, доведено, що харчовий рефлекс має ту чи ту періодичність, відповідно до якої встановлюється і суворо дотримується режим харчування дітей, згідно з яким прийом їжі має відбуватися кожні 3,5-4 год. Для підлітків, юнаків і дівчат прийоми їжі встановлюються у кількості 3-4 разів на добу, причому на перший сніданок повинно припадати 20 – 25% денної норми, на другий сніданок — 15 – 20%, на обід 40 – 50%, на вечерю — 15 – 20%.

Їду слід починати із закусок - наприклад, салатів. Добре збуджують травну секрецію супи та борщі. Не слід починати з жирної їжі, оскільки жири гальмують травну секрецію. Продукти, багаті на білки (м'ясо, риба, сир, бобові), рекомендують вживати в період активної діяльності, зазвичай вранці та вдень, оскільки білки активізують обмінні процеси та діяльність нервової системи.

Важливе значення має температурний режим їжі. Перші страви повинні мати температуру не нижче 55-65°C, другі - не нижче 50-60°C, холодні страви - не нижче 15°C. Їсти треба не поспішаючи, добре пережовуючи їжу.

Важливе значення має відповідне сервірування стола, добрий настрій, відсутність шуму. Треба уникати будь-якої сторонньої діяльності (читання, серйозних розмов, перегляду телевізійних передач тощо), яка гальмує діяльність травних залоз і знижує апетит.

Перед сном небажано вживати продукти, що збуджують нервову систему: гострі приправи, каву, шоколад, какао. Вечеря має бути легкою, не пізніше за 2-3 години до сну. При цьому треба віддавати перевагу молочним (особливо кисломолочним), фруктово-овочевим стравам; вони не потребують значного напруження травної системи і не порушуватимуть сон. Однаково шкідливими є і переїдання, і голодування перед сном, бо вони роблять його тривожним, неспокійним аж до розвитку безсоння.

Порушення в режимі харчування можуть призвести до згасання умовного рефлексу і розладів травлення.

Загальновідомо, що тютюнокуріння і вживання алкоголю чинять негативний вплив на органи травлення і безпосередньо на процеси травлення. Алкоголь подразнює слизові оболонки стравоходу і шлунку, що призводить до хронічного їх запалення — езофагіту, гастриту, виразкової хвороби шлунку. Шкідливий вплив алкоголю поширюється і на печінку, функцією якої є нейтралізація токсичних речовин, які надходять в організм. Поступово внаслідок вживання алкоголю може розвинути цироз печінки — тяжке захворювання, для якого характерні постійні болі в ділянці печінки (вона стає твердою на дотик, спочатку збільшується в розмірах, а потім зменшується в результаті зморщування), гіркота в роті, свербіння шкіри, порушення процесу травлення.

Шкідливий вплив тютюнокуріння на органи травлення виявляється у подразненні слизової оболонки стравоходу і шлунку, підвищенні кислотності шлункового соку. Нікотин провокує схильність до судом шлунку, кишечника і у великих дозах може викликати непрохідність кишечника внаслідок парезу. Це призводить до смерті. Тютюнокуріння погіршує смак, апетит.

Загальний отруйний ефект нікотину проявляється у схудненні, нездоровому кольорі обличчя.

Батьки, а також педагоги у своїй повсякденній роботі з дітьми і підлітками повинні надавати велике значення профілактиці шкідливих звичок, вихованню в учнів гігієнічних навичок, у тому числі пов'язаних з прийомом їжі. Школярів слід привчати мити руки перед їжею, їсти і пити з особистого посуду, правильно користуватися індивідуальними столовими приборами, не поспішаючи розжовувати їжу, полоскати рот (або чистити зуби) після прийому їжі, не пити сиру воду тощо. Набуття дітьми цих гігієнічних навичок допоможе уникнути глистяних заражень, а також шлунково-кишкових захворювань.

ВИСНОВКИ

Отже під час написання роботи ми з'ясували, що поживні речовини, що надходять в організм, у клітинах розщеплюються і окислюються. При цьому звільняється вся або майже вся їх потенціальна енергія. Звільнена енергія використовується організмом на процеси анаболізму, на діяльність серця, мозку, органів травлення, виділення, на виконувану механічну роботу.

При процесах розпаду складних сполук і окислення продуктів їх розпаду енергія звільняється у різних видах: у вигляді хімічної, механічної, теплової, електричної і променевої. Частина звільненої енергії у вигляді хімічної енергії використовується організмом на процеси синтезу. Найбільша частина звільненої енергії використовується у формі тепла. І тільки 1/4 частина переходить у кінетичну енергію. В електричну і променеву енергію перетворюється незначна частина звільненої енергії.

Організм втрачає енергію навіть тоді, коли перебуває в повному спокої. У цьому разі енергія витрачається на роботу внутрішніх органів (серця, нирок, органів дихання і т.д.) і на підтримання постійної температури тіла. Найменша кількість енергії, яка витрачається організмом для підтримання життя в стані повного м'язового і психічного спокою натщесерце і при температурі довкілля близько 20-22°C, називається **основним обміном**. За цих умов організм витрачає енергію на хімічні процеси, які протікають у клітинах, механічну роботу, що виконують внутрішні органи, секretoутворення тощо. Величина основного обміну змінюється залежно від віку, статі, зросту і поверхні тіла, пори року і кліматичних умов. У дорослої людини основний обмін становить : 4,187 кДж (1 ккал) за 1 год. на 1 кг маси на рік. Основний обмін у дітей інтенсивніший, ніж у дорослих, бо на одиницю маси у них припадає відносно більша поверхня тіла, ніж у дорослої людини. Значно переважають також процеси анаболізму над процесами катаболізму.

Протягом доби організм перебуває як у спокійному стані, так і в стані виконання різних видів роботи. Тому витрати енергії за добу як у дорослої людини, так і у дітей перевищують величину основного обміну. Найбільші

витрати енергії зумовлені м'язовою роботою. Чим важча робота, тим більше енергії витрачає людина. При м'язовій роботі близько 20% хімічної енергії перетворюється в кінетичну енергію, а 80% — в теплову. Відношення енергії, затраченої на м'язову роботу до всієї енергії, звільненої під час роботи, називається **коефіцієнтом корисної дії**. Цей коефіцієнт коливається від 16 до 25%.

Розумова праця підвищує витрати енергії проти основного обміну на 20-30%, але коли розумова праця супроводжується м'язовою діяльністю (оратор, лектор, артист тощо), затрата енергії підвищується на 50-60%.

Обмін речовин і енергії регулюється вищими центрами вегетативної нервової системи, розміщеними у проміжному мозку та в корі великих півкуль. З цих центрів по нервових волокнах імпульси йдуть безпосередньо до м'язів, печінки та інших органів. Вегетативні центри проміжного мозку впливають також на діяльність залоз внутрішньої секреції, змінюючи інтенсивність виділення ними гормонів. Останні, надходячи у кров, разносяться по всьому організму, впливають на процеси обміну речовин. Особливо велике значення в обміні речовин мають гормони гіпофіза, щитоподібної, надниркових і підшлункової залоз. Надходження в кров гормонів цих залоз викликає зміни білкового, жирового вуглеводного, мінерального та водного обміну.

Раціональне харчування — це повноцінне в кількісному та збалансоване в якісному відношенні харчування, що забезпечує нормальний ріст, фізичний та психофізіологічний розвиток організму, його високу працездатність, активне довголіття та стійкість до несприятливих природних, техногенних, соціальних чинників навколишнього середовища.

Неправильне харчування суттєво знижує захисні сили організму і працездатність, порушує процеси обміну речовин, призводить до передчасного старіння і може спричиняти виникнення багатьох захворювань, зокрема інфекційного характеру.

Таким чином, раціональне харчування включає такі принципи: баланс енергії, тобто рівновага між енергією, що надходить з їжею, і енергією, яка витрачається у процесі життєдіяльності; задоволення потреб організму у тій чи тій кількості і співвідношенні харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин і води); дотримання режиму харчування (час, кратність прийому їжі). Саме раціональне харчування з дотриманням усіх гігієнічних приписів вживання їжі повинно задовольнити всі фізіологічні потреби дитячого організму. Це, насамперед, стосується пластичних речовин, з яких будуються клітини, тканини, органи, а також енергетичних, які компенсують витрати енергії, що відбуваються у процесі навчання, гри, спілкування, допомоги по господарству тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник / За ред. Г.І. Столмакової, І.О. Мартинюка. - Львів: Світ, 1991. - 208 с.
2. Гігієна харчування з основами нутріціології / В.І. Ципріян та ін. Навч. посіб. - К.: Здоров'я, 1999. - 568 с.
3. Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування: Навч. посіб. для технол. та товарознавчих ф-тів торг. вищих навч. закл. - Х.: НВЦ "Студ-центр", 1999. - 392 с.
4. Дуденко Н.В. та ін. Основи фізіології харчування. - Х.: Торнадо, 2003. - 407 с.
5. Зубар Н.М., Руль Ю.В., М.К. Булгакова. Фізіологія харчування: Практикум: Навч. посіб. - К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2000. - 258 с.
6. Капрельянц Л.В., Іоргачева К.Г. Функціональні продукти. - Одеса: Друк, 2003. - 333 с.
7. Корзун В.Н. Гігієна харчування. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. - 236 с.
8. Пістун І.П., Хобзей М.К., Сілін Г.В. Працездатність та здоров'я людини. - Л.: Афіша, 2003. - 280 с.
9. Орлова Н.Я. Фізіологія та біохімія харчування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. - 249 с.
10. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. - Одесса: Оптимум, 2000. - 540 с.
11. Енергетичні витрати людини та їх складові. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:
http://pidruchniki.com/16091209/meditsina/energetichni_vitrati_lyudini_skladovi
12. Методика розрахунку енерговитрат людини та її потреб у харчових речовинах. оцінка адекватності харчування за меню-розкладкою. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:
http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/hihiena/classes_stud/uk/me

d/lik/ptn/%D0%B3%D1%96%D0%B3%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F/3/05.%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%85%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%83%20%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%20%D0%BB%D1%8E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8.htm

13. Раціональне харчування – [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://artlife.rv.ua/?area=articles/item/210&lng=uk#ixzz2iqNHcrU2>

14. Обмін енергії та речовини. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/27122/>

15. Гігієнічні вимоги до організації раціонального та лікувально-профілактичного харчування. – [Електронний ресурс] – Режим доступу:

http://medcollege.te.ua/sayt1/Lecturs/Osnovu_profilaktuchnoi_mrducunu_lection/Lection_4.htm