

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

Практичне заняття № 7

Харчування дорослого населення та енерговитрати залежно від виду трудової діяльності.

Методи розрахунку рівнів споживання енергії з урахуванням принципу диференціювання працездатного населення на 5 груп залежно від розмірів енерговитрат. Рішення практичних задач щодо оцінки та складання раціонів харчування працівників розумової праці, студентів, вагітних, спортсменів та людей похилого віку.

(Модуль 1)

Методичні рекомендації

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

Суми, 2019

УДК: 613. 1(072)

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

Колектив авторів:

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

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

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

Вступ

Забезпечення нормальної життєдіяльності організму можливо не тільки за умови постачання його необхідною кількістю енергії та окремими харчовими речовинами, а й при дотриманні досить суворих взаємовідносин між нутрієнтами, кожному з яких належить специфічна роль в обміні речовин. Важливо підкреслити, що раціональне харчування для кожної людини не є якоюсь постійною величиною. Навпаки, раціональне харчування - величина змінна, вона змінюється з віком, залежить від статі, етнічної приналежності людини, рівня фізичної та психоемоційної активності, стану здоров'я, зовнішніх факторів.

Мета: Ознайомитись із рівнями споживання енергії на основі урахування принципу диференціювання працездатного населення на 5 груп залежно від розмірів енерговитрат та сформулювати навички у студентів проводити розрахунки енерговитрат різними методами

Мета:

Теоретичні відомості

Основним документом, що регламентує раціональне харчування в нашій країні є «**Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії**» - наказ МОЗ від 03.09.2017 № 1073.

Фізіологічні норми харчування необхідні для орієнтації медичних працівників і населення в питаннях раціонального харчування, вони є критерієм оцінки фактичного харчування населення, а також використовуються при плануванні забезпечення населення продовольством.

Норми - це середні орієнтовні величини, що відображають оптимальні потреби різних контингентів населення в основних харчових речовинах і енергії. Потреба в харчових речовинах і енергії для дорослого працездатного населення розраховується окремо для кожної з трьох вікових категорій: 18-29 років; 30-39 років; 40-59 років.

Норми фізіологічних потреб в харчових речовинах і енергії періодично переглядаються у зв'язку зі зміною структури населення, умов праці та побуту, з появою нових наукових даних в області нутриціології.

Визначення добових енерговитрат і потреб в харчових речовинах і енергії

Потреба в харчовій енергії визначається за величиною добових витрат енергії.

Енерговитрати можуть бути встановлені методами прямої, непрямой (респіраторної) і аліментарної енергометрії, а також розрахунковими методами з різним ступенем точності (наприклад, хронометражно - табличний метод, розрахунковий метод ВОЗ та ін.).

Єдиним джерелом для заповнення енерговитрат організму є енергія споживаної їжі.

У разі рівного розподілу цих величин забезпечується стан енергетичного балансу, під яким розуміють рівноважний стан між надходить з

їжею енергією та її витратами в процесі підтримки оптимального гомеостазу. Проявами енергетичного балансу у дітей є оптимальні показники зростання і розвитку, а у дорослих - стабільність маси тіла.

В цілому добові енерговитрати складаються:

- з нерегульованих витрат енергії на основний обмін, метаболічну реакцію на прийом їжі (Специфічна динамічна дія їжі)
- регульованих на розумову і фізичну активність.

Основний обмін - це енерговитрати на підтримку життєво важливих процесів у людини (клітинного метаболізму, дихання, кровообігу, травлення, внутрішньої і зовнішньої секреції, нервової провідності, м'язового тону) в стані фізичного спокою, виражається в ккал на добу або на годину. Величина основного обміну (ВОО) - інтегральна характеристика, яка обумовлена:

- 1) статтю (чоловіки мають ВОО в середньому на 10% вище, ніж жінки),
- 2) довжиною тіла,
- 3) масою і складом тіла (жирової, худой масою тіла та ін.),
- 4) віком (основний обміну дітей вище, ніж у дорослих; з віком ВОО зменшується пропорційно скороченню м'язової маси),
- 5) гормональним балансом (збільшення ВОО при гіпертиреозі), підвищення температури тіла на 1°C призводить до збільшення ВОО на 10-15%; при голодуванні і ожирінні основний обмін знижується,
- 6) часом доби і року, кліматом і ін

ВОО визначається у людини в розслабленому стані, яка лежить на спині, вранці безпосередньо після пробудження, натщесерце через 14 год. після останнього прийому їжі, в приміщенні з температурою повітря 20 ° С.

Специфічна динамічна дія їжі (СДДП) - витрати енергії на перетравлення, всмоктування, транспорт і асиміляцію нутрієнтів на клітинному рівні:

- великі енерговитрати відзначають після прийому **білкової** їжі - до 40%
- енерговитрати менше після прийому жирної їжі
- незначне збільшення - після прийому вуглеводів

При звичайному змішаному харчуванні на перетравлення речовин, що надходять витрачається 10-15% ВОО.

Витрати енергії переважно на фізичну і розумову діяльність складають 1 / 3 частину добових енерговитрат. Інтенсивність енерговитрат оцінюють по відношенню енерговитрат до ВОО за одиницю часу виконання даного виду роботи. Це співвідношення називається **коефіцієнтом фізичної активності (КФА)**, який показує у скільки разів енерговитрати на даний вид роботи перевищують енерговитрати основного обміну за одиницю часу.

Для вивчення витрат енергії використовують лабораторні та інструментальні методи, методи розрахунку за таблицями і спеціальними формулами.

Інструментальні методи дослідження витрат енергії: метод прямої енергометрії; непрямой калориметрії або респіраторної енергометрії (по дихальному коефіцієнту); метод аліментарної енергометрії.

- 1) **пряма енергометрія** проводиться з використанням калориметричних камер. Метод заснований на визначенні кількості тепла, що виділяється

організмом в теплоносії (найчастіше вода), яка циркулює в спеціальних камерах з подвійними стінками (камери Шатернікова, Пашутіна)

2) **непряма калориметрія** (газометрична, респіраторна енергометрії) -метод опосередкованого вимірювання за допомогою спеціальної реєструючої апаратури споживання кисню та виділення вуглекислого газу і для максимальної точності визначення кількості азоту, що виділяється з сечею.

3) **аліментарна енергометрія** передбачає точний облік енергетичної цінності їжі і контроль за масою тіла (щодня вранці зважування з точністю до 50г) в динаміці за 10 днів. Метод простий, доступний, легкий для застосування. Розраховують, скільки енергії дала їжа за 10 діб, ділимо на 10. Припустимо, за добу 3000 ккал, маса тіла не змінилася → все, що з'їли пішло на енерговитрати, тобто вони = 3000 ккал. Якщо маса тіла змінилася: 1 кг тіла людини еквівалентний у дорослої людини 5700 ккал, у дітей - 3000 ккал.

Розрахункові методи дослідження витрат енергії: табличний, хронометражно-табличний, нормографічний.

1) табличний метод використовують в епідеміологічних дослідженнях стану харчування населення та індивідуального харчування.

Добові енерговитрати розраховують з урахуванням статі, віку і маси тіла. Визначивши ВОО (табл.), множать її на КФА, який різниться для чоловіків і жінок в залежності від категорії тяжкості праці. До цього значення додають 10-15% від основного обміну на СДДП (специфічна динамічна дія їжі).

- Метод використання коефіцієнта фізичної активності (КФА), який залежить від праці людини.

Основним визначальним чинником (енерговитрати організму) є праця людини. Гігієнічними нормами усі види праці людини поділені на 5 категорій.

Категорії праці

I категорія праці - працівники переважно розумової праці: науковці, студенти гуманітарних спеціальностей, оператори ПК, контролери, педагоги, диспетчери та ін. Витрати енергії - 2,2 - 2,8 Мкал. КФА = 1,4

II категорія праці - працівники, зайняті легкою фізичною працею: водії трамваїв і тролейбусів, швейники, пакувальники, агрономи, медсестри, працівники зв'язку, продавці промтоварів та ін. Витрати енергії 2350 - 3000 кКал. КФА = 1,6

III категорія праці - працівники фізичної праці середньої важкості: слюсарі, наладчики, настроювачі, верстатники, буровики, лікарі-хірурги, водії бульдозерів, автобусів, залізничники та ін. Витрати енергії 2,5 - 3,2 Мкал, КФА = 1,9

IV категорія праці - працівники важкої фізичної праці: будівельники, прохідники, ливарники, металурги, механізатори і ін. Витрати енергії 2900 - 3700 кКал, КФА = 2,2

V категорія праці - працівники особливо важкої фізичної праці: рятувальники, водолази бетонщики, муляри, землекопи, вантажники, деякі

категорії військовослужбовців та ін. Витрати енергії -3,9 - 4 , 3 Мкал, КФА = 2,5.

Сон - КФА = 1

Приклад 1

Розрахунок добових енерговитрат з урахуванням категорії праці

Жінка 20 років (маса тіла 55 кг, студентка медичного інституту).

1) ВОО = 1300 ккал на добу (табл.1.).

2) СДДП = 1300 x 10% = 130 ккал на добу.

3) КФА = 1,6. Для студентів медичних ВУЗів рекомендується оцінювати енерговитрати по II-ій категорії тяжкості праці.

Добові енерговитрати студентки: (1300 x 1,6) + 130 = 2210 ккал.

2) **Хронометражно-табличний метод:** хронометражу життя людини: 8 год. Сон, 4 години їжа матерією, 4 години рух. Знаходять енергетичні еквіваленти цього і підраховують енерговитрати, використовуючи КФА, розраховуються енерговитрати за окремими видами діяльності та за добу в цілому (2).

Для хронометражу добової діяльності необхідно в режимі запису реального часу або шляхом відтворення (наприклад, за минулу добу) послідовно зафіксувати всі види діяльності (назва і тривалість) і перевести їх у відповідні енерговитрати, попередньо розрахувавши ВОО в годину. Так як протягом доби одні і ті ж види діяльності можуть повторюватися (прийом їжі, піші прогулянки, поїздка в транспорті і т.п.), їх можна об'єднувати. Хронограму і результати оформляються у вигляді таблиць. Метод простий, швидкий, орієнтовний.

Таблиця 2

Коефіцієнти фізичної активності (КФА) деяких видів діяльності

Види діяльності	Чоловіки	Жінки
Сон	1,0	1,0
Лежаче положення	1,2	1,2
Відпочинок сидячи	1,2	1,4
Відпочинок стоячи	1,4	1,5
Туалет	1,8	1,8
Ходьба по дому	2,5	2,4
Прогулянка повільна	2,8	3,0
Прогулянка у звичному темпі	3,2	3,4
Ходьба з грузом	3,5	4,0
Ходьба в гору		
повільна	4,7	4,0
у звичному темпі	5,7	4,6
швидка	7,5	6,6
Ходьба у звичному темпі з грузом 10кг	6,7	6,0
Споживання їжі	1,5	1,7
Їзда в транспорті	1,7	1,5
Приготування їжі, догляд за дітьми	2,2	2,2

Лабораторна робота	2,0	2,0
Читання, навчання	1,4	1,4
Господарські роботи по дому	3,3	3,3
Студенти: заняття на заняттях	1,9	1,8
Активність на перервах між заняттями	2,8	2,5
Робота з науковою літературою	1,8	1,8
Написання реферату із наукової літератури	2,0	2,0
Обговорення наукової проблеми	2,2	2,2
Виконання наукового експерименту	2,6	2,6

Приклад 2

Розрахунок добових енерговитрат на основі хронометражу

Чоловік 20 років (маса тіла 70 кг, студент, щодня займається спортом). 20

1) ВГО = 1750 ккал на добу (табл. 1).

2) ВГО за годину = 1750 ккал: 24 ч = 72,92 ккал / год.

3) Розраховуємо добові енерговитрати на основі хронограми дня:

Таблиця 3

Хронограма дня чоловіка 20 років, студента (приклад 2)

Види активності	Тривалість, годин	КФА Ккал	(ВОО, ккал / год x КФА x час, годину)
Сон	8,0	1,0	583,36
Ходьба	0,5	3,2	116,67
Їзда в транспорті	2,0	1,7	247,93
Навчання	6,0	1,4	612,53
Лабораторна робота	2,0	2,0	291,68
Робота по дому	1,0	3,3	240,64
Відпочинок	1,5	1,2	131,26
Тренування (теніс)	1,5	4,4	481,27
Їжа	1,5	1,5	164,07
Разом (ВОО + фізична активність)			2869,4
СДЦП (10% ВОО)			287
ВСЬОГО			3156,4

3) номографічний метод - величина енерговитрат і відповідність їх потребам можуть бути визначені за допомогою номограм або номографії. Існують номографічні лінійки для розрахунку ідеальної маси тіла з урахуванням довжини тіла, окружності грудей і статі. При наявності ідеальної ваги вважається, що калорійність раціону адекватна величиною добових енерговитрат. Відхилення фактичної маси тіла від ідеальної ваги не повинно перевищувати 15%

На підставі величин добових енергетичних витрат організму визначають добові потреби в харчових речовинах і енергії, задоволення яких сприяє

енергетичного балансу, збереження стійкого стану здоров'я і забезпечує підтримку бажаної фізичної і розумової активності.

Добові потреби встановлюють:

- 1) відповідно до норм фізіологічних потреб для даної віково-статевої групи з урахуванням інтенсивності праці обстежених;
- 2) шляхом розрахунку індивідуальних норм потреб в нутрієнтах, використовуючи загальногігієнічні рекомендації і принципи здорового харчування.

Розрахунок індивідуальних потреб в харчових речовинах ведеться, виходячи з принципу збалансованості раціону:

- співвідношення Б, Ж, У по калорійності становить Б: Ж: У = 12: 30: 58%, за кількістю - Б: Ж: У = 1: 1,1: 4,8

Беручи добову величину витрати енергії (отже, і калорійність раціону) за 100%, розраховують калорійність раціону за рахунок білків, жирів і вуглеводів.

Обчислюють потреби в:

- тваринному білку (Бтв = 55% від Бзаг),
- жирах рослинних (Жрос = 30% від Ж заг),
- вуглеводах (частки крохмалю, моно- і дисахаридів, клітковини і пектинових речовин складають 75%, 20%, 2%, 3% відповідно від В заг).
- водорозчинних вітамінів С, В1, В2, В6, РР потреби визначають за вітамінно-енергетичними коефіцієнтами: на кожен 1000 ккал енерговитрат потреба відповідає 25, 0,6, 0,6, 0,7, 6,5 мг.

Потребу в жиророзчинних вітамінах, мінералах і мікроелементах визначають за нормами фізіологічних потреб.

Приклад 3

Розрахунок індивідуальних добових потреб у жирах, білках, вуглеводах, С, В1, В2, В6, РР

Добова витрата енергії чоловіка 30 років, розрахована хронометражно-табличним методом, склала 3500 ккал. Знаючи, що калорійність раціону повинна бути еквівалентна енерговитратам, приймаємо її рівною 3500 ккал.

Виходячи зі співвідношення Б: Ж: У по калорійності 12: 30: 58%, розраховуємо калорійність за рахунок білків, використовуючи пропорцію - 420 ккал (12%); жирів - 1050 ккал (30%) і вуглеводів - 2030 ккал (58%).

Калоричний коефіцієнт білків складає 4,0 ккал / г, вуглеводів-4,0 ккал / г, жирів-9,0 ккал / г. Шляхом ділення калорійності за рахунок білків і вуглеводів на зазначені коефіцієнти отримуємо індивідуальну норму споживання білків - 105 г, вуглеводів - 507,5 г і жирів 116,7 м

Тваринні білки повинні складати 55% від загальної їх кількості, жири рослинні - 30%. Це означає, що білків тварин в раціоні повинно бути не менше 57г, жирів рослинних - 35г.

Зміст вуглеводів в раціоні (індивідуальна норма) - 507,5г (100%). Співвідношення різних компонентів у складі вуглеводів: 75% крохмалю складе 380г, 20% легкозасвоюваних вуглеводів-101,4г і 5% рослинних волокон (пектин і клітковина) -25г.

Індивідуальні потреби в вітамінах С, В1, В2, В6, РР відповідно становлять 87,5; 2,1; 2,1; 2,5; 22,8 мг.

Таким чином, забезпечення фізіологічних потреб організму в харчових речовинах і енергії за умови збалансованості раціону харчування, його ферментативної адекватності та санітарно-епідеміологічної бездоганності в поєднанні з оптимальним режимом харчування становить основу організації здорового харчування.

Практичні завдання. Розрахункова робота

Завдання 1

Розрахувати добові енерговитрати з урахуванням категорії праці

Жінка 35 років (маса тіла 65 кг, працює верстатницею на швейній фабриці).

Завдання 2

Провести розрахунок власних добових енерговитрат на основі хронометражу

Завдання 3 Розрахувати індивідуальні добові потреби у жирах, білках, вуглеводах, С, В1, В2, В6, РР

Індивідуальні завдання: скласти раціони харчування працівників розумової праці, студентам, вагітним, спортсменам та людям похилого віку (на вибір).

Контрольні питання для самооцінки знань

1. Які гігієнічні вимоги висувають до раціонального харчування?
2. З чого складаються добові енерговитрати організму, методи їх визначення?
3. Що таке основний обмін, КФА?
4. Якими методами визначають потреби людини і групи осіб в харчових речовинах і енергії?
5. Як визначити потреби організму в енергії розрахунковим методом з використанням коефіцієнта фізичної активності?

Рекомендована література

1. Гігієна та екологія . За редакцією В.Г.Бардова Підручник .- К. – 2006. – 720 с.
2. Загальна гігієна. Словник –довідник. Навчальний посібник -Даценко І.І., Бардов В.Г., Степаненко Г.П. та інші, 2001 р. Львів, 2001, – 244 с
3. Гігієна харчування з основами нутриціології.- Ципріян В.І., Матасар І.Т., Слободкін В.І., Бардов В.Г., Омельчук С.Т. та ін.- Підручник; у 2 кн. – Кн. 2 / За ред. проф. В.І. Ципріяна. К.: Медицина, 2007. – 544 с.
4. Зубар Н. М. Основи фізфіології та гігієни харчування: Підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.

5. Касянчук В. В., Рациональне і безпечне харчування як основа громадського здоров'я [Текст] : навч. посіб. / В. В. Касянчук, В. О. Курганська, О. М. Олешко ; за ред. проф. А. Г. Дьяченка ; Сум. держ. ун-т. - Суми : Сум. держ. ун-т, 2017.
6. Корзун В. Н. Гігієна харчування: підручник /; Київський національний торговельно-економічний ун-т. - К. : КНТЕУ, 2003. - 236 с.
7. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л. Ф. Павлоцька [и др.]. - Суми : Університетська книга, 2007. - 441 с.
8. Пішак В. П. Вплив харчування на здоров'я людини : підручник / В. П. Пішак [та ін.] ; ред. М. М. Радько. - Чернівці : Книги-XXI, 2006. - 500 с.
9. Плахтій П. Д. Мікроорганізми, харчування і здоров'я людини : навч. посіб. / П. Д. Плахтій [та ін.] ; Кам'янець-Подільський держ. ун-т, Подільський держ. аграрно-технічний ун-т. - Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. - 192 с.
10. Карпенко П. О. Оздоровче харчування: навч. посіб. / [П. О. Карпенко та ін.] ; за ред. д-ра мед. наук, проф. П. О. Карпенка ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - Київ : КНТЕУ, 2019. - 627 с