Міністерство освіти і науки України

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Кафедра медичної біології та спортивної дієтології

**Кваліфікаційна робота**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 091 Біологія та біохімія

освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«Корекція харчування важкоатлетів юніорів на основі їх енерговитрат»**

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

**Пономаренко Артема Андрійовича**

**науковий керівник:** професор кафедри Малишева Тетяна Андріївна, д. м. н., професор

**Рецензент:** Данько Г.В., професор кафедри спортивних єдиноборств та силових видів спорту Національного університету фізичного

виховання і спорту України, к. фіз. вих., професор

Рекомендовано до захисту на зсіданні кафедри (протокол №5 від 25.11.2024 р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В. А.,

д.м.н., професор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Київ – 2024

**Зміст**

Стор.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ позначень ....................................... | | 4 |
| Вступ ........................................................................................ | | 5 |
| Розділ 1 | **СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ оцінки раціону харчування спортсменів важкоатлетів. Аналіз літератури**............................................................ | 8 |
| 1.1. | Фізіологічні особливості харчування важкоатлетів юніорів ... | 8 |
| 1.2. | Аналіз необхідної кількості та достатності надходження вуглеводів, жирів та білків у організм важкоатлетів юніорів.......................................................................................... | 10 |
| 1.3. | Аналіз збалансованого надходження необхідних мікронутрієнтів для важкоатлетів ............................................ | 21 |
| 1.4. | Питний режим важкоатлетів...................................................... | 24 |
| 1.5. | Огляд методів калориметрії під час занять важкою атлетикою .................................................................................... | 26 |
|  | Висновки до розділу 1................................................................ | 29 |
| РОЗДІЛ 2 | **Методи та організація дослідження** ..................................... | 30 |
| 2.1. | Методи дослідження.................................................................. | 30 |
| 2.1.1 | Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет................................................... | 30 |
| 2.1.2 | 2.1.2. Оцінка раціонів харчування важкоатлетів юніорів....... | 31 |
| 2.1.3 | 2.1.2. Оцінка раціонів харчування важкоатлетів юніорів ...... | 32 |
| 2.1.4 | Методи математичної статистики ............................................ | 35 |
| 2.2. | Організація досліджень ............................................................. | 36 |
| РОЗДІЛ 3 | **Результати дослідження та їх обговорення** ........................ | 37 |
| 3.1. | Проектування асортименту харчування для важкоатлетів юніорів.......................................................................................... | 37 |
| 3.2. | Визначення тимчасових періодів надходження харчових нутрієнтів у раціоні харчування важкоатлетів......................... | 48 |
| 3.3. | Дослідження кількості надходження харчових нутрієнтів під час використання спроектованого харчування ….................... | 52 |
| ВИСНОВКИ................................................................................. | | 57 |
| ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ................................................ | | 59 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ... | | 60 |

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ позначень**

АТФ – аденозинтрифосфат

КрФ – креатинфосфат

ППБЦ – продукти підвищеної біологічної цінності

PCT – post cycle therapy (післякурсова терапія)

ЧСС – частота серцевих скорочень

АТФ – аденозинтрифосфат

БАДи –біологічно активні добавки

ІМТ – індекс маси тіла

НАК– незамінні амінокислоти

ШКТ– шлункво-кишковий тракт

# Вступ

**Актуальність**. Одним із пріоритетних напрямків під час підготовки висококваліфікованих спортсменів є підготовка важкоатлетів юніорів. Важливим завданням для підготовки важкоатлетів юніорів є розробка натурального раціону, без застосування інтенсивного харчування. Оскільки продукти інтенсивного харчування є лише доповненням основного натурального раціону, вплив якого неможливо повноцінно визначити на організм у період пубертатного розвитку, отже, виникають ризики шкоди молодому, несформованому організму спортсмена.

У реальних умовах підготовки більшості спортсменів, особливо юніорам-початківцям доводиться самостійно вибудовувати раціон і встановлювати графік прийому їжі відповідно до графіка тренувань. Ситуація, що склалася, викликає дисонанс при підготовці спортсменів. Проблему харчування спортсменів можна вирішити шляхом складання асортименту здоров'язберігаючого харчування без застосування синтетичних харчових добавок і запровадження їх у обов'язкові умови підготовки спортсменів [1, 24, 27].

Теоретична та науково-практична база підвищення поживних властивостей раціону спортсменів та збагачення харчовими речовинами закладена у роботах Гольберга Н.Д., Campbell B., Bilsborough S. Автори пропонують узагальнені принципи харчування спортсменів, використовуючи застарілі дані на підставі досліджень, проведених у 70-х - 80-х роках, і не розглядають конкретні методики визначення енергетичних витрат спортсменів та складання раціонів харчування.

Такими вченими, як: Mann N., Lemon P.W., Арансон М.В, Пшендін А.І. було вивчено вплив окремих мікро- та макронутрієнтів на підвищення силових, швидкісно-силових характеристик спортсмена, а також на витривалість, психофізіологічний стан під час тренування та швидкість відновлення працездатності після тренувальних та змагальних процесів. Однак у працях наведених вчених недостатньо описано систематизацію харчування цільової групи спортсменів.

Незважаючи на активний інтерес до цієї тематики, через високі темпи оновлення максимумів у досягнутих результатах, такі питання, як удосконалення організації, розширення асортименту спортивних продуктів, розробка раціонів, пропозиція нових стратегій та підходів до харчування спортсменів є актуальною темою.

**Мета дослідження** – корекція харчування важкоатлетів юніорів на основі їх енерговитрат та здоров'язберігаючих принципів, без застосування продуктів інтенсивного харчування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Встановити лімітуючі харчові речовини під час занять важкою атлетикою з метою підтримки кореляції між необхідним та фактичним надходженням харчових речовин.
2. Обґрунтувати найбільш ефективні методи калориметрії для виявлення енергетичних витрат спортсмена протягом тренувального дня з метою визначення калорійності раціону.
3. Вивчити шляхи корекції раціону харчування з метою відновлення енергетичних витрат та лімітуючих речовин в організмі важкоатлета юніора.

**Наукова новизна.** Встановлено ефективний спосіб проведення калориметрії при сукупному застосуванні методів вимірювання частоти серцево-судинних скорочень (ЧСС-енергометрія) та визначення основного енергетичного обміну за рівнянням Харріса-Бенедикта.

Визначено кореляцію між надходженням та витратою енергетичних та харчових речовин в організмі спортсмена при занятті важкою атлетикою, використана для складання харчування збагаченого лімітуючими харчовими речовинами.

**Об'єкт дослідження** – харчування спортсменів юніорів, які спеціалізуються у важкій атлетиці.

**Предмет дослідження** – забезпечення організму раціонів харчування важкоатлетів юніорів.

**Практична новизна** полягає в тому, що отримані результати дослідження оцінки харчування важкоатлетів юніорів стали основою для корекції раціону харчування спортсменів. На основі даних, отриманих під час методу калориметрії, встановлено енергетичні втрати спортсменів у період фізичної активності. На підставі здоров'язберігаючих принципів сформовано асортимент харчування для важкоатлетів юніорів, що задовольняє потребу в харчових та енергетичних речовинах без застосування продуктів інтенсивного харчування.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури (72 джерела, із яких 56 відображають результати досліджень зарубіжних фахівців). Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 67 сторінки, ілюстрована таблицями та рисунками.

**РОЗДІЛ 1**

**СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ оцінки раціону харчування спортсменів важкоатлетів. Аналіз літератури**

* 1. **Фізіологічні особливості харчування важкоатлетів юніорів**

Під час адаптації до фізичних навантажень відбувається суттєва перебудова обмінних процесів, вкладених у економію витрат, на підтримку роботи функціональних систем організму і її підвищення його стійкості до екстремальних впливів. Різкі зрушення метаболічних показників і недостатня швидкість відновлення нормальної діяльності найважливіших функціональних систем організму можуть стати факторами, що лімітують працездатність спортсменів та ефективність тренувального процесу у відповідь на вплив великих за обсягом та інтенсивністю тренувальних навантажень [13, 40 - 42, 22].

У зв'язку з цим дуже важливим є з'ясування особливостей метаболізму та можливості спрямованого впливу на певні метаболічні процеси, важливі для підвищення швидкості відновлення після напруженої м'язової діяльності [16].

Для скорочення термінів відновлення метаболічних функцій та підтримки високої працездатності спортсменів при виконанні великих тренувальних навантажень потрібна передусім правильна організація харчування. Яка передбачає оптимальне співвідношення мікро- і макронутрієнтів, що надходять з їжею, основних вітамінів у достатній для організму спортсмена кількості та загальної енергетичної цінності [9, 10, 12, 27].

Для важкої атлетики характерне висококалорійне харчування. Середня калорійність денного раціону спортсмена-важкоатлета становить 3500–4500 кКал для чоловіка (70 кг) та 3000–4000 кКал для жінки (60 кг). У період інтенсивних тренувань та набору маси калорійність добового раціону зростає пропорційно зростанню фізичних навантажень, що випробовують організм спортсмена. Співвідношення основних харчових речовин: білки – 18–20 %; жири - 31-32%; вуглеводи - 49-50% [9, 19, 211, 38].

При вивченні вітамінного статусу організму спортсменів, які зазнали впливу великих тренувальних навантажень, вітчизняні вчені встановили їх потребу у вітамінах В, В2, РР, В6 та вітаміні С [12, 13, 54]. Доцільним вважається включати до раціону спеціалізовані продукти харчування, що мають ряд переваг у порівнянні з традиційними продуктами. Використання спеціалізованих продуктів, що мають легку засвоюваність, високу питому калорійність і невеликий об'єм, дозволяє завдяки певній спрямованості їх хімічного складу оперативно вносити зміни в харчування спортсменів, забезпечуючи адекватне витратам організму постачання енергії та харчових речовин [12, 46, 59]. Використання традиційних продуктів у кількостях, що задовольняють потреби організму в харчових речовинах, в умовах багаторазових тренувань через велику кількість прийнятої їжі, щодо повільного її перетравлення, може викликати у важкоатлетів під час тренування зі штангою стан дискомфорту, відчуття тяжкості в області шлунка, утруднення , диспептичний синдром (функціональне порушення кишкового травлення) [19, 29].

На підставі наведених даних можна зробити висновок, що для правильного харчування спортсмена-важкоатлета необхідна розробка раціонів харчування підвищеної калорійності, що складаються з натуральних продуктів. Також необхідно збагачувати раціон харчування спортсмена функціональними напоями, що підвищують загальну калорійність раціону, але не навантажують систему травлення. До таких напоїв можуть належати соковмісні напої, а також плодоовочеві настої та відвари, збагачені джерелами «швидкої» біоенергії (цукром), зокрема мальтозою. Подібні продукти повинні містити основні вітаміни та антиаксідативні речовини, оскільки будь-яка спортивна діяльність пов'язана з рясним надходженням кисню в організм спортсмена, отже, необхідні природні джерела, що запобігають зайвим окислювальним процесам. Однією з подібних речовин є вітамін С [4, 19].

* 1. **Аналіз необхідної кількості та достатності надходження білків, ліпідів та вуглеводів у організм важкоатлетів юніорів**

*Аналіз білкового забезпечення.* Для підтримки працездатності та хорошої фізичної форми необхідне повноцінне забезпечення організму спортсмена всіма необхідними амінокислотами, що містяться у білках. У режимі серйозних навантажень, який у професійному спорті є нормою, білки є основою ефективного функціонування організму [9].

Білки, що надійшли в організм, розщеплюються до амінокислот і в такому вигляді всмоктуються в кров і транспортуються в печінку. Амінокислоти, що надійшли в печінку, піддаються дезамінуванню і переамінуванню. Ці процеси забезпечують синтез видоспецифічних амінокислот. З печінки такі амінокислоти надходять у тканини та використовуються для синтезу тканеспецифічних білків. При надмірному надходженні білків з їжею після відщеплення від них аміногруп, вони перетворюються в організмі на вуглеводи та жири, тому що білкових депо в організмі людини немає. Для нормальної життєдіяльності людини вистачає надходження 100 г білка, при інтенсивних заняттях спортом це значення збільшується до 120-150 г на добу [6, 17]. Поряд із основною, пластичною функцією, білки можуть відігравати роль джерел енергії. При окисненні в організмі 1 г білка виділяється 4,1 ккал енергії. Кінцевими продуктами розщеплення білків у тканинах є: сечовина, сечова кислота, аміак, креатин, креатинін та деякі інші речовини [11, 21].

Під час тренувальних занять і особливо змагань, коли спортсмен відчуває високу фізичну та нервово-психічну напругу, що супроводжується значною активацією всіх метаболічних процесів, потреба в його організмі в енергії та окремих харчових речовин зростає [34]. Підвищується потреба у вступі до організму білка – пояснюється необхідністю розвитку мускулатури спортсмена, і навіть збільшенням розпаду білків у м'язах під час фізичної роботи. У добовому раціоні спортсмена-важкоатлета повинен утримуватися 2-2,5 г білка на 1 кг ваги тіла [21].

Для спортсменів-юніорів добові норми споживання білка можуть дещо знижуватись: до 1,5–2 г на 1 кг маси тіла. Незалежно від спеціалізації та кваліфікації спортсмена білки повинні забезпечувати не менше ніж 17% загальної калорійності харчового раціону [7, 12].

Кількість споживаного білка залежить від інтенсивності тренувань і може розраховуватися за формулою [7, 53]:

*денна потреба білка (г) = СМТ × ФІ (1)*

*де:* СМТ – суха маса тіла; ФІ – фактор інтенсивності.

Значення факторів інтенсивності наведено у таблиці 1.1.

*Таблиця 1.1*

*Значення факторів інтенсивності при різних навантаженнях*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Значення факторів інтенсивності | Тип навантаження |
| 1 | 1,4 | Помірні атлетичні тренування 3 рази на тиждень |
| 2 | 1,6 | Щоденні помірні аеробні тренування |
| 3 | 1,8 | Щоденні інтенсивні тренування |
| 4 | 2,0 | Передзмагальна підготовка |

Чим ближче амінокислотний склад білків їжі до складу білка організму людини, тим він є ціннішим. З цього погляду найціннішими джерелами білка є яйця, молоко, м'ясо. У рослинних білках часто не вистачає таких незамінних амінокислот, як лізин, метіонін та триптофан. Щоб отримати оптимальне співвідношення амінокислот, необхідно прагнути вдалого поєднання продуктів тваринного та рослинного походження, наприклад: зернопродукти та молоко, м'ясо, яйця, риба; картопля та молоко, молочні продукти; кукурудза та молоко, арахіс, рис; бобові та молоко, жито; пшениця та арахіс. Продукти харчування, найбільш багаті на білок, наведені в таблиці 2 [6, 17, 21, 44].

*Таблиця 1.2*

*Основні джерела білка [6]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Група продуктів | Назва продукту | Вміст білка на 100 г продукту, г |
| М'ясо, птиця, субпродукти, яйце | Яловичина нежирна | 20,2 |
| Індичка філе | 24 |
| Криця філе | 25 |
| Печінка свиняча | 18 |
| Шлунки курячі | 22 |
| Яйце куряче | 12 |
| Риба та морепродукти | Білуга | 24 |
| Горбуша | 21 |
| Ікра кетова | 27 |
| Кальмар | 18 |
| Креветки | 20 |
| Ліщ | 21 |
| Тріска | 17 |
| Тунець | 25 |
| Щука | 18 |
| Молоко та молочні продукти | Молоко 0,1-1% жирності | 33 |
| Сири | 35 |
| Сир 0,6% жирності | 16 |
| Зернобобові | Горох, зерно | 20 |
| Маш | 23 |
| Нут | 20 |
| Соя | 35 |
| Квасоля, зерно | 21 |
| Сочевиця, зерно | 24 |
| Чина | 24 |
| Горіхи | Арахіс | 26 |
| Кедровий горіх | 24 |
| Мигдаль | 19 |
| Горіх кеш'ю | 18,5 |

Під час аналізу наявної науково-технічної та спеціалізованої літератури зроблено висновок, що проблеми споживання білка спортсмена полягають у відсутності різноманітності їжі, переважному споживанні тваринного білка та практично повному виключенні з раціонів продуктів, багатих на рослинний білок. Основними рекомендаціями до харчування спортсменів є: максимальне споживання білкової їжі та збагачення її синтетичними спортивними продуктами, багатими на всі амінокислоти. Отже, білкова їжа в раціоні спортсменів та людей, які активно займаються спортом, не повинна обмежуватися одним видом продукту. Необхідна різноманітність у харчуванні, важливо правильне поєднання білкової та вуглеводної їжі, так як дані макроелементи активно взаємодіють у організм при побудові нових клітин м'язової тканини [26, 39].

Необхідне складання раціонів, які задовольняють потреби спортсменів з урахуванням основних добових витрат білка. Рясне перевищення добової норми білка та споживання білкової їжі негативно відбивається на травній системі організму спортсмена та працездатності загалом.

Важливим є дотримання надходження всіх незамінних амінокислот в організм із натуральних продуктів, без використання спеціалізованого синтетичного харчування.

*Аналіз білкового забезпечення.*

Одним з основних харчових компонентів є ліпіди, які в організм надходять з їжею та виконують роль не тільки енергетичного резерву, а й входять до складу клітинних структур усіх тканин організму. Вони є складним комплексом органічних сполук, основними структурними елементами яких є гліцерини і жирні кислоти. З речовин, що входять до їх складу, найбільше фізіологічне значення мають фосфатиди, стерини та жиророзчинні вітаміни. Жири є обов'язковим компонентом у збалансованому харчуванні. При згорянні 1 г жирів утворює 93 ккал. Жири беруть участь також у пластичних процесах, будучи структурною частиною клітин та тканин, особливо нервової тканини. Основна маса жирів відкладається в жирових депо: підшкірній клітковині, сальнику, брижі. Цей резервний жир витрачається при нестачі його в їжі, але насамперед при виснаженні вуглеводних ресурсів. Невелике відкладення жиру в підшкірній клітковині захищає організм від охолодження завдяки своїй поганій теплопровідності [2, 6, 9, 14, 16].

Поживна цінність різних жирів неоднакова. Коров'яче масло, сметана, вершки, риб'ячий жир цінні тим, що в них містяться вітаміни, яких немає в яловичому та баранячому салі, у комбіжирі, а також у жирах рослинного походження. Останні багаті на ненасичені жирні кислоти, які хімічно активніші, швидше окислюються і легше використовуються в енергетичному обміні. Основну частину жирів у харчовому раціоні мають становити жири тваринного походження (80-85% усіх жирів їжі). Жири рослинного походження не слід піддавати термічній обробці, додаючи їх до вінегретів, салатів, овочевих консервів [54].

Велике значення у харчуванні спортсменів-важкоатлетів мають жироподібні речовини – фосфатиди [14]. Одним із представників фосфатидів є лецитин. Він збільшує збудливість великої кори мозку, покращує окисні процеси в організмі, сприятливо впливає при нервовій перевтомі і має ліпотропну властивість, попереджаючи відкладення жирів в організмі, в першу чергу в печінці. О.С. Мухіна встановила, що збагачення харчового раціону ліпотропними речовинами напередодні тривалих змагань зменшує ступінь жирової інфільтрації печінки і створює сприятливі умови для прискорення відновлення запасів вуглеводів. Лецитину порівняно багато в мізках, чорній ікрі, вершках, печінці, яловичині, яєчному жовтку, бобових [16, 27, 47].

Потреба дорослої людини у жирі забезпечується його кількістю, що дає близько 30% загальної калорійності їжі. Необхідно наголосити, що біологічна цінність жиру визначається не тільки його дуже високою калорійністю, але й наявністю в ньому окремих поліненасичених жирних кислот, які виконують важливу роль в обміні речовин, а можливість їх синтезу в організмі вкрай обмежена. Тому абсолютно необхідним є включення до раціону рослинних олій, кількість яких має становити приблизно 25% загальної кількості жиру [2, 6, 69].

За дотримання дієт з низьким вмістом жирів у важкоатлетів спостерігається негативні зрушення у загальному стані та працездатності. При майже повній відмові жирів м'язова сила знижується на 11%, витривалість на 14%, енергетика на 9%. Крім того, порушується гормональне регулювання [19, 38].

Відомо, що харчування з нормальним вмістом жирів у раціоні як поліпшує силові показники, а й перешкоджає руйнації м'язів, оскільки м'язовий білок немає для енергетичних потреб [14, 19].

У таблиці 1.3 наведено джерела рослинних жирів з максимальним вмістом Ω-жирних кислот та продукти тваринного походження з максимальним вмістом жиру [14, 38].

*Таблиця 1.3*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Назва продукту | | **Вміст жирних кислот,**  **%** | | |
| **Омега 9** | **Омега 6** | **Омега 3** |
| **Рослинні жири** | Кедрова олія | | 36 | 38 | 18-28 |
| Кунжутна олія | | 35-48 | 37-44 | 45-57 |
| Масло обліпихи | | 23-42 | 32-36 | 14-27 |
| Соняшникова олія | | 25-40 | 45-70 | 5-10 |
| Соєва олія | | 20-30 | 44-60 | 5-14 |
| Бавовняна олія | | 30-35 | 42-44 | 34-44 |
|  | | 80-85 | 10-15 | 5-10 |
| **Тваринні жири** | **Вміст жирів** | | **Вміст жирів на 100 г продукту, (в г)** | | |
| **Максимальне** | Вершки | 25 | | |
| Сметана | 40 | | |
| Свинина | 63,3 | | |
| Печінка гусяча | 39 | | |
| Печінка качина | 38 | | |
| Печінка індички | 22 | | |
| Качка | 38 | | |
| Ковбасні вироби | 62,8 | | |
| Олія вершкове | 82,5 | | |
| Вугор | 30,7 | | |
| **Вміст жирів** | |  | | |
| **Мінімальне** | Палтус чорний | 16,1 | | |
| Яловичина | 17,4 | | |
| Телятина | 2 | | |
| Філе куряче | 4,7 | | |
| Печінка куряча | 5,9 | | |
| Ікра | 1,8 | | |
| Морська риба | 1,6 | | |
| Річкова риба | 2 | | |

*Рослинні та тваринні продукти, джерела жирів*

Таким чином, як надлишок, так і нестача жирів небажані у харчуванні спортсменів та людей, які активно займаються фізкультурою. Вміст жирів у раціоні, за рекомендаціями різних фахівців, має становити від 10 до 30% загальної добової калорійності їжі [38]. Основним завданням при складанні раціонів є точне визначення тренувального етапу підготовки спортсмена і необхідної кількості жирів, що надходять з їжею. Також очевидним є, що жири, як і білки, необхідні організму як рослинного, так і тваринного походження, що визначає споживання різноманітної їжі.

*Аналіз вуглеводного забезпечення.*

Враховуючи роль вуглеводів у підтримці рівня субстратів анаеробного та аеробного шляхів забезпечення енергією працюючих м'язів, збереження високої квоти вуглеводів у загальній калорійності раціону спортсменів має приділятися особлива увага. У цьому збільшення споживання вуглеводів може бути отримано рахунок скорочення насамперед частки жирів, і навіть білків [2, 6].

Первинним джерелом глюкози в працюючому м'язі є власні запаси м'яза. При їх виснаженні включається поповнення глюкози рахунок глікогенолізу (гідроліз глікогену), а потім рахунок глюконеогенезу (біосинтез глюкози з білків і жирів). Обидва процеси протікають у печінці. При продовженні фізичної роботи близько 90 хв прогресують поступово знижуватися запаси глікогену в м'язах. При зниженні рівня глікогену до критичного рівня інтенсивна фізична робота може тривати [8, 42]. Цей момент у спортсменів-марафонців зветься «удар об стінку»: у певний момент бігу спортсмен відчуває неможливість бігу у швидкому темпі і повинен або зупинитися, або суттєво знизити темп [9].

Виснаження запасів глікогену може відбуватися поступово, наприклад при повторних тренуваннях або повторних інтенсивних нетривалих навантаженнях, коли ресинтез глікогену не забезпечений достатнім споживанням вуглеводів їжі [34, 42].

При проведенні експерименту, в якому спортсмени проводили інтенсивні тренування по 2 години на день, на тлі раціону, що містить 40% вуглеводів за калорійністю, спортсмени втрачали здатність виконувати фізичне навантаження навіть невисокої інтенсивності. При цьому вміст глікогену в м'язах в ході експерименту прогресивно знижувалося, що і стало причиною різкого зниження фізичної працездатності. При споживанні раціону з високим вмістом вуглеводів рівень глікогену в м'язах в умовах такого ж режиму тренувань залишався високим, і спортсмени були здатні виконувати тренувальні навантаження, що тестуються [13]. Цей експеримент переконливо показав, що тільки щоденне споживання раціону харчування з досить високим вмістом вуглеводів забезпечує поповнення запасів глікогену у м'язах та підтримання фізичної працездатності спортсменів [14, 38].

*Вибір типу вуглеводів залежно від фази тренувального процесу та змагань.*

Вибір типу вуглеводів – прості чи складні – то, можливо заснований з їхньої властивості підвищувати концентрацію глюкози у плазмі крові, тобто. на глікемічному індексі. Вуглеводи з помірним або високим глікемічним індексом рекомендується споживати в перші 6-24 години після фізичного навантаження для швидкого заповнення запасів глікогену. У пізніші терміни після навантаження хорошим ефектом на заповнення запасів глікогену мають складні вуглеводи з низьким глікемічним індексом [7, 68].

*Споживання вуглеводів перед змаганнями*

Їжа спортсмена перед тренуванням або змаганнями виконує дві функції: вона вгамовує почуття голоду і підтримує рівень глюкози в крові перед тренувальною або навантаженням змагання [42]. Тренування вранці натщесерце призводять до швидкого виснаження запасів глікогену в печінці і можуть порушити фізичну працездатність, особливо при тривалому тренувальному навантаженні. Споживання їжі, що містить достатню квоту вуглеводів за калорійністю (60-70%), сприяє підтримці достатнього рівня глікогену в печінці. У зв'язку з цим їжа, яка приймається перед тренуванням або змаганнями, повинна бути високовуглеводною, нежирною і легко перетравлюваною [13, 14].

Змагання з наповненим шлунком можуть викликати нудоту, блювання та порушення процесів травлення, тому приймати їжу слід за 3-4 години до початку змагань. При цьому їжа має містити 200-350 г вуглеводів (близько 4 г/кг маси тіла спортсмена). Такий режим прийому їжі дозволяє до моменту змагань прийти з випорожненим шлунком та засвоєними харчовими речовинами, з підвищеним рівнем глікогену в печінці та м'язах та глюкози в крові. Чим ближче до часу прийом їжі до моменту змагань, тим він має бути меншим за обсягом. Так, якщо за 4 години до змагань рекомендується споживання вуглеводів у розрахунку 4 г/кг, то за 1 годину до змагань - 1 г/кг [13, 16, 54].

У меню перед змаганнями рекомендуються хліб та нездобні хлібобулочні вироби, каші або зернові пластівці з низько жирним або знежиреним молоком, низько жирний йогурт або кефір, картопля відварена, макарони, джем, варення, мед та інші продукти, багаті на складні та прості.

За 15 хв до тривалих змагань слід випивати 150-200 мл води або іншої рідини.

Слід мати на увазі, що може існувати індивідуальна чутливість спортсмена до дії простих вуглеводів з розвитком гіпоглікемічної реакції після викиду інсуліну у відповідь на споживання простих вуглеводів.

*Споживання вуглеводів у період змагань*

Споживання вуглеводів у період змагань має на меті забезпечення достатньою кількістю енергії при тривалих фізичних навантаженнях, що продовжуються більше 1 год. Найбільш зручною формою подачі енергії в період змагань є напої, що містять вуглеводи та інші харчові речовини. та підтримувати нормальний рівень глюкози в крові. фактора – регідратація та забезпечення енергією – відіграють істотну роль у підтримці працездатності спортсмена під час тривалих змагань, потребують витривалості [13, 15].

Спеціальними дослідженнями [8, 14, 42] показано, що споживання вуглеводів у період тривалих змагань слід підтримувати зі швидкістю 25-30 г/хв або 1 склянку 6-8% розчину вуглеводів кожні 15-20 хвилин. у період розвитку втоми зі швидкістю 1 г/хв. у напоях у період змагань має бути не менше 5% і не більше 10%. Нижча концентрація малоефективна, а більш висока може викликати спазматичні болі, нудоту, пронос [1, 11, 44].

Поліпшення працездатності спортсменів під впливом вуглеводних підживлень у період змагань пов'язане з підтриманням достатнього рівня глюкози в крові. [2, 7].

*Споживання вуглеводів після змагань*

У період реабілітації після змагань швидкість ресинтезу глікогену в м'язах складає 5% на годину від кількості витраченого глікогену. відразу після закінчення змагального навантаження. в дозі 2 г/кг маси тіла відразу після змагань синтезується 15 ммоль глікогену на кг маси тіла. кг маси тіла. Ці факти переконливо свідчать на користь якомога ранішої організації споживання вуглеводів після змагань, оскільки відстрочка знижує ефективність ресинтезу глікогену [42].

Для ефективного та швидкого відновлення запасів глікогену спортсмен повинен протягом 30 хв після змагання вжити 100 г вуглеводів. Найбільш прийнятним способом споживання вуглеводів є вуглеводні напої, що одночасно виконують функцію регідратації [8, 24, 25, 34, 52].

Швидкому ресинтезу глікогену сприяє додавання 5-9 г білка на кожні 100 г вуглеводів, що споживаються після змагань. вуглеводів припадало 5-9 г білка (або не більше 10% білка за калорійністю).

*Таблиця 1.4*

*Джерела вуглеводів, рекомендовані для важкоатлетів [64]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування продукту | Вміст вуглеводів на 100 г продукту, г | Енергетична цінність на 100 г продукту, ккал |
| Крупа рисова | 74 | 333 |
| Гречана крупа ядриця | 57,1 | 308 |
| Крупа пшоно шліфоване | 66,5 | 342 |
| Кукурудза, зерно продовольче | 60 | 325 |
| Крупа вівсяна | 59,5 | 342 |
| Горох, зерно | 49,5 | 298 |
| Квасоля, зерно | 47 | 298 |
| Картопля | 16,3 | 77 |
| Макаронні вироби | 70 | 340 |
| Мед | 80,3 | 315 |
| Яблука | 37,7-9,1 | 9,8-4,3 |
| Банани | 21 | 96 |

Хлібобулочні вироби слід виключити з харчування важкоатлета або звести споживання цих продуктів до мінімуму, оскільки технологія виготовлення цих продуктів передбачає використання дріжджів, розпушувачів та стабілізаторів. При споживанні хлібобулочних виробів у спортсменів спостерігаються дискомфортні відчуття в животі, тяжкість [13, 32].

Аналізуючи наявні методики харчування та раціони спортсменів-важкоатлетів, добре проглядається надмірне скорочення споживання спортсменами натуральної їжі багатої на вуглеводи, а також наявність широкого ряду рекомендацій щодо вживання продуктів інтенсивного харчування, збагачених вуглеводами. Ця тенденція може сприяти порушенню роботи ендокринної системи людини, зокрема розвитку такого захворювання як цукровий діабет.

Для врегулювання проблеми необхідно збагачення раціону спортсмена натуральними вуглеводсодержащими продуктами. Важливим є вибудовувати їх споживання так, щоб дотриматися рівноваги в необхідності і достатності надходження вуглеводів в організм. Також необхідно враховувати баланс між білками і вуглеводами, що надходять в організм спортсмена, так як дані компоненти спортсмену необхідно отримувати у зв'язці. Тому при складанні раціону харчування спортсменів доцільно використовувати принцип здоров'язберігаючого харчування, який поєднує в собі всі необхідні елементи раціонального підходу до вибудовування програм індивідуального харчування, з можливістю збереження гомеостазу.

* 1. **Аналіз збалансованого надходження необхідних мікронутрієнтів для важкоатлетів**

Мікронутрієнти відіграють важливу роль у надходженні енергії, синтезі гемоглобіну, підтримці здоров'я кісток, адекватному функціонуванні імунної системи та захисту організму від окисних процесів [13]. Вони надають допомогу при синтезі та оновленні м'язової тканини під час процесу відновлення після тренувань та травми. Фізіологічні навантаження багатьох метаболічних шляхів, де мікронутрієнти необхідні, можуть призвести до м'язової біохімічної адаптації мікроелементів та підвищення потреб у них. Фізичні вправи також можуть збільшити оборот та втрати поживних речовин із організму [41]. Як результат, більше споживання мікронутрієнтів може бути необхідним для покриття збільшених потреб для будівництва, оновлення та функціонування м'язової тканини у спортсменів [9, 26].

Найбільш поширеними вітамінами і мінералами, необхідними для спортивної дієти, є кальцій, залізо, магній, калій, вітамін C, E, А, вітаміни групи B. Спортсмени, які виключають з раціону одну або кілька груп продуктів і харчуються не раціонально, ризикують. Оптимальним рішенням підтримки форми спортсмена у разі є використання вітамінних і мінеральних комплексів, використання яких поліпшує продуктивність спортсмена на відміну людей, які харчуються натуральними, повноцінними продуктами. Вплив описаних вітамінів:

1) Вітамін С (аскорбінова кислота) – є ефективним антиоксидантом, який не тільки захищає клітини тіла від вільних радикалів, а й бере участь у процесі метаболізму амінокислот, утворенні колагену [10]. Вона покращує засвоєння заліза з їжі, а також стимулює вироблення тестостерону, що особливо важливо для спортсменів чоловічої статі. Під час тренувань відбувається активна втрата вітаміну С, тому після кожного заняття необхідно поповнювати втрати [12, 13, 20].

2) Полівітаміни групи В – беруть участь у багатьох життєво важливих процесах організму. Для спортсменів, які займаються важкою атлетикою, особливо важливі вітаміни В1 (тіамін) та В6 (піридоксин), які повинні споживатись у підвищених кількостях. Ці вітаміни необхідні для метаболізму білків та підвищення продуктивності, тим самим підвищуючи можливість тривалого тренування та навантаження. Також немало важливий вітамін В2, що у синтезі тканин [5, 15].

3)Вітамін Е - другий за значимістю антиоксидант, високе споживання якого сприяє підвищеній працездатності [12].

4) Вітамін А – сприяє покращенню синтезу білка, зберігає глікоген, сприяє збереженню енергії [32].

Мінеральні речовини, як і вітаміни, повинні повністю задовольняти добову потребу спортсменів. Надмірних кількостей слід уникати, оскільки вони, за даними низки фахівців [6, 69, 74], не ефективні задля досягнення спортивних результатів.

1. Кальцій – входить до складу кісток. Його іони беруть участь у нормальній діяльності скелетних м'язів та мозку [18]. Наявність кальцію в організмі сприяє згортанню крові. Надмірна кількість кальцію підвищує частоту скорочення серцевого м'яза, а в дуже великих концентраціях може спричинити зупинку серця. Найкращим джерелом кальцію є молочні продукти, кальцієм також багата капуста броколі та лососьові риби [11].

2) Фосфор – входить до складу клітин та міжклітинних тканин. Він бере участь у процесі обміну жирів, білків, вуглеводів та вітамінів. Солі фосфору відіграють важливу роль у підтримці кислотно-лужного балансу крові, зміцненні м'язів, кісток та зубів. Фосфором багаті бобові культури, мигдаль, птах, риба та морепродукти [19, 41].

3) Залізо – є складовою деяких ферментів і гемоглобіну. Воно бере участь у розподілі кисню та сприяє окислювальним процесам. Достатня кількість заліза в організмі запобігає розвитку анемії та зниження імунітету, погіршення працездатності головного мозку. Натуральними джерелами заліза є яблука, жирна риба, абрикоси, горох, сочевиця, інжир, морепродукти, м'ясо, птиця [13, 25, 49].

4) Магній – метал, що бере участь у біохімічних реакціях. Він необхідний скорочення м'язів і роботи ферментів. Цей мікроелемент зміцнює кісткову тканину, регулює серцевий ритм. Джерелом магнію є авокадо, коричневий рис, пророщена пшениця, насіння соняшнику, амарант [11, 18].

5) Калій - міститься в клітинах і сприяє очищенню організму, допомагаючи виведенню рідин. Бере участь у роботі серцевого м'яза, скорочення мускулатури. Нестача калію в харчуванні призводить до апатії, сонливості, появи аритмії, м'язової слабкості [15].

У багатьох фізіологічних процесах калій постає як антагоніст натрію. Для підтримки здоров'я співвідношення калію та натрію у харчовому раціоні має бути 2:1. Джерелами калію є курага, висівки, арахіс, соя [19].

Добову потребу спортсменів різних видів спорту в мінеральних речовинах представлено в таблиці 1.5.

*Таблиця 1.5*

*Добова потреба спортсменів у деяких мінеральних речовинах [50]*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид спорту** | **Минеральні речовини, мг** | | | | |
| Кальцій | Фосфор | Залізо | Магній | Калій |
| Гімнастика, фігурне катання | 1000-1400 | 1250-1750 | 25-45 | 400-700 | 4000-5000 |
| Легка атлетика | 1200-2800 | 1500-3500 | 25-45 | 500-800 | 4500-7000 |
| Плавання, водне поло | 1200-2100 | 1500-2600 | 25-40 | 500-700 | 4500-5500 |
| Бокс, боротьба | 2000-2400 | 2500-3000 | 20-35 | 500-700 | 5000-6000 |
| **Важка атлетика** | **2000-2400** | **2500-3000** | **20-35** | **500-700** | **4000-6500** |
| Велоспорт | 1300-2700 | 1600-3400 | 25-35 | 500-800 | 4500-7000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ковзанярський спорт | 1200-2300 | 1500-2800 | | 25-40 | | 500-700 | 4500-6500 | |
| Футбол, хокей | 1200-1800 | 1500-2250 | | 25-30 | | 450-650 | 4500-5500 | |
| Баскетбол, волейбол | 1200-1900 | 1500-2370 | | 25-40 | | 450-650 | 4000-6000 | |
| Лижний спорт | 1200-2600 | 1500-3250 | | 25-45 | | 500-800 | 4500-7000 | |
|  | Вітаміни, мг | | | | | | | |
| А | β-каротін | В1 | | В2 | | С | Е |
| Гімнастика, фігурне катання | 1,5-2,0 | 2,2-2,8 | 1,0-2,0 | | 1,0-2,4 | | 100-200 | 10,0-12,0 |
| Легка атлетика | 1,5-2,5 | 2,0-2,4 | 1,5-2,4 | | 1,7-2,9 | | 70-200 | 10,0-12,0 |
| Плавання, водне поло | 1,7-3,2 | 3,0-4,5 | 1,0-2,0 | | 2,0-3,0 | | 100-250 | 11,0-12,0 |
| Бокс, боротьба | 2,0-3,0 | 3,5-5,0 | 1,3-2,6 | | 1,5-3,0 | | 100-300 | 12,0-15,0 |
| **Важка атлетика** | **2,0-3,0** | **3,5-5,0** | **1,3-2,6** | | **1,5-3,0** | | **100-300** | **12,0-15,0** |
| Велоспорт | 1,7-3,2 | 3,0-4,5 | 1,0-2,0 | | 2,0-3,0 | | 100-250 | 11,0-12,0 |
| Ковзанярський спорт | 1,5-2,5 | 2,0-2,4 | 1,5-2,4 | | 1,7-2,9 | | 70-200 | 10,0-12,0 |
| Футбол, хокей | 1,5-3,0 | 3,0-5,0 | 1,5-2,5 | | 2,0-3,5 | | 100-250 | 12,0-15,0 |
| Баскетбол, волейбол | 1,7-3,2 | 3,0-4,5 | 1,0-2,0 | | 2,0-3,0 | | 100-250 | 11,0-12,0 |
| Лижний спорт | 1,5-2,5 | 2,0-2,4 | 1,5-2,4 | | 1,7-2,9 | | 70-200 | 10,0-12,0 |

Виходячи з даних, представлених у таблиці, можна судити про те, що добові потреби спортсменів у мікро- та макро-нутрієнтах приблизно однакові. Тому при складанні раціону харчування для спортсменів слід спиратися на індивідуальні особливості організму спортсмена, а також на обсяг та вид тренувань.

У цій роботі розглядається підготовка та організація харчування важкоатлетів-юніорів, що полягає у виконанні як аеробних, так і анаеробних вправ, отже, надходження кисню в організм збільшене, а значить посилюються окислювальні процеси, в результаті яких відбувається активне старіння клітин організму. Щоб послабити вплив даних процесів на організм, необхідно підвищити надходження антиоксидантних речовин, зокрема вітаміну З. До того ж тренування важкоатлетів пов'язані з короткочасними високими фізичними навантаженнями, що впливають на опорно-рухову та серцево-судинну систему організму, у зв'язку з чим важливо уважно ставитися до рівноваги у необхідності та достатності надходження таких харчових речовин як калій (K), залізо ( Fe) і кальцій (Ca) і, отже, урізноманітнити раціон харчування продуктами з високим вмістом даних речовин.

* 1. **Питний режим важкоатлетів**

Адекватний рівень показника вологи в організмі є важливим фактором для оптимального виконання тренувальних навантажень. Зневоднення збільшує ризик виникнення травм, пов'язаних із підвищеною температурою. Наприклад, тепловий удар. Спортсмени повинні прагнути до балансу води в організмі до, під час та після тренування. Зневоднення (втрата вологи, в організмі 92% від маси тіла) може порушити аеробну фізичну працездатність, особливо у спеку, і може погіршити психічну/когнітивну діяльність [32, 56, 62].

Втрати води спортсмена з масою тіла 70 кг за помірного фізичного навантаження протягом години досягають 1,5–2 л. При інтенсивному фізичному навантаженні та високій температурі навколишнього середовища можуть становити 2–3 л на годину. Згодом виводяться і електроліти – переважно іони натрію, калію та хлору. Дегідратація призводить до зменшення маси тіла. А її зниження на 1-2% викликає порушення аеробного метаболізму та погіршення енергозабезпечення [14, 72].

Щоб уникнути дегідратації, необхідно заповнювати втрати води та електролітів, інакше знижується фізична працездатність. Спортсмени повинні приймати рідину до фізичних навантажень. Але основна регідратація проводиться після фізичних навантажень [44, 60].

Прийом рідини повинен перевищувати щонайменше на 50% ще й кількість, втрачену з потом. Обмін споживаної води повинен також компенсувати поточне виведення рідини з сечею. Втрати кожного кілограма маси тіла еквівалентні 750 мл води, яку необхідно заповнювати як у процесі тренувань, і після фізичних навантажень [50, 86]. Американські дослідники вважають, що споживання рідини, що дорівнює 150% або більше втрати маси тіла, може відновити втрачену рідину протягом 6 годин після навантаження [14]. Є й такі рекомендації: «пити рідину до зникнення почуття спраги і ще понад цього обсягу 1-3 склянки для дорослих спортсменів, 1 склянка – для підлітків та 100–125 мл для дітей середнього шкільного віку» [30].

Використовувані для компенсації рідини спортивні напої здебільшого містять 4–8% вуглеводів (сахароза, глюкоза, мальтодекстрин), що покращує смак напою та сприяє більш швидкому всмоктуванню води та цукрів, доставці вуглеводів працюючим м'язам [49].

Додавання натрію у спортивні напої у вигляді NaCl у кількості 1,5-5,5 г на літр підтримує обсяг позаклітинної рідини, збільшує швидкість всмоктування води та глюкози у тонкому кишечнику, збуджує бажання споживання рідини, що важливо для успішної регідратації спортсменів. Для поповнення втрат калію рекомендується використовувати томатний чи абрикосовий сік [58, 67, 78].

Аналізуючи отримані дані, слід дійти невтішного висновку, що правильно підібраний питної режим одна із ключових засобів у досягненні рівноваги у процесі обміну речовин, у організмі, отже, задає позитивну тенденцію у спільній підготовці спортсмена. Для оптимального визначення адекватного добового обсягу рідини правильно визначити сутність тренувального процесу, кліматичні умови, у яких займається спортсмен, і навіть враховувати індивідуальні особливості кожного спортсмена. Справедливо помітити, що для досягнення максимально позитивного результату, підходить використання методів здоров'язберігаючого харчування при вибудовуванні питного режиму спортсмена, так як даний метод ґрунтується на принципах, спрямованих на підтримку гомеостазу, отже, враховуються індивідуальні особливості організму спортсмена.

* 1. **Огляд методів калориметрії під час занять важкою атлетикою**

Для компенсації енерговитрат спортсмена та активації анаболічних процесів відновлення працездатності юним важкоатлетам необхідне постачання організму адекватною кількістю енергії [12, 9, 45].

Для побудови повноцінного раціону, який заповнює енерговитрати спортсмена повною мірою, необхідно точно розрахувати енергетичні втрати важкоатлета під час тренувань, а також враховувати витрати енергії на основний енергетичний обмін [3].

На основі проведеного літературного аналізу виявлено, що в даний час існують достатня кількість методів визначення енерговитрат при різних видах фізичної діяльності людини, що відрізняються за складністю технологічного оснащення, методами та структурою вимірів. Широке застосування набули такі методи як:

1. *Метод прямої калориметрії* – метод заснований на визначенні енерговитрат шляхом точного обліку тепла, що виділяється організмом, в різних умовах його існування. Дослідження проводять у спеціальній камері – калориметрі [5]. Він є великою камерою з подвійними стінками, між якими по системі трубок циркулює вода, що поглинає тепло, що виділяється людиною. У ній забезпечуються умови тривалого перебування. Найчастіше у дослідженнях використовується камера Этуотера-Бенедикта у різних модифікаціях. Енергія, що виділяється людиною у вигляді тепла, визначається шляхом встановлення об'єму води, що протікає, і ступеня її нагріву в процесі досвіду [23, 25].

Недоліками методу є: складність пристрою камери, неможливість відтворення всіх видів діяльності через обмежені розміри камери;

1. *Метод респіраторної енергометрії* - в ході дослідження збирають повітря, що видихається, вимірюють його об'єм і вміст в ньому кисню і вуглекислого газу [54] Одночасно визначають концентрацію цих газів у вдихуваному повітрі. дихальний коефіцієнт (співвідношення обсягу вуглекислого газу, що виділяється, поглиненого кисню за один і той самий час) і за цим показником знаходять величину енерговитрат за досліджуваний проміжок часу [25, 43].

Для проведення дослідження використовуються апарати системи Дугласа, Етуотера та ін. До складу даних конструкцій (рисунок 2) входять резервуари для збирання повітря, що видихається, які з'єднуються шлангами зі спеціальною маскою або загубником, прилади для вимірювання об'єму видихуваного повітря (газовий годинник) і газовий аналізатор (прилад Холдейна) [46].

До недоліків методу належать: велика трудомісткість досліджень; менш точні виміри, так як в умовах нестачі кисню йде процес анаеробного окислення, кінцевим продуктом якого є не тільки CO2 і H2O, але і молочна кислота, крім того, при катаболізмі білків крім вуглекислого газу та води утворюються азотисті сполуки; недостатньо надійний метод щодо витрати енергії в людей із великою різноманітністю трудових операцій та процесів різної інтенсивності. Перевагою методу є можливість визначення енерговитрат за різних видів роботи [22, 51].

1. Метод аліментарної енергометрії - даний метод заснований на точному обліку калорійності харчового раціону та контролю за масою тіла випробуваного в динаміці протягом 15-16 днів. Випробовуваний щодня вранці після туалету зважується і паралельно проводиться підрахунок енергетичної цінності їжі, що споживається. Якщо маса тіла людини не змінюється, то це свідчить про рівновагу енерговитрат та калорійності харчового раціону. При порушенні цієї відповідності вага тіла збільшується чи зменшується. Надбавка маси тіла у дорослого обумовлена ​збільшенням частки жирової тканини, 1 кілограм збільшення ваги тіла відповідає 6750 ккал. Тому відібравши від калорійності харчового раціону енергетичну цінність жиру, що накопичився в організмі за період досвіду, можна судити про витрати енергії випробуваним. Недолік методу - низька точність дослідження [51].
2. Розрахунковий метод за допомогою рівняння Харріса-Бенедикта - метод заснований на підрахунку основного енергетичного обміну (ОЕО), за допомогою рівнянь:

*ОЕО = 88,36 + (13, 39 × МТ) + (4,79 × Р) − (5,67 × В) (1),*

ОЕО – основний енергетичний обмін (ккал/добу);

МТ – маса тіла (кг);

Р – зріст (см);

В – вік.

До недоліків методу належить можливість визначення лише основного енергетичного обміну. Цей спосіб енергометрії можна використовувати як додатковий при розрахунках добової потреби в енергії [36].

5) Метод визначення енерговитрат на основі частоти серцевих скорочень (ЧСС) – ґрунтується на вимірі частоти серцевих скорочень після виконання фізичних вправ. Розрахунок здійснюється за формулою [83]:

*𝐸 = 0,014𝐺 × 𝑡 × (0,12𝑓 − 7)*

Е – енергетичні витрати у кілокалоріях;

G – маса тіла у кілограмах;

t – час виконання вправи хвилинах;

f – кількість ЧСС за хвилину.

Для цієї роботи підходить використання методу ЧСС для точного визначення енерговитрат при фізичних навантаженнях. Для визначення добових енерговтрат необхідно використовувати даний метод у зв'язку з рівнянням Харріса-Бенедикта. Використання обраних методів найбільш повноцінно визначає кількість енергії спортсменів, що витрачається.

Інші відомі на сьогоднішній день методи енергометрії ґрунтуються на усереднених табличних даних, які не враховують особливостей випробуваного організму, його вік, стать та фізичну підготовку.

**Висновки до розділу 1**

З проведеного літературного огляду будується висновок, у тому, що у заняттях важкою атлетикою результативність показників спортсменів-юніорів значною мірою залежить від гармонійно збалансованого харчування. Важливою умовою є повне дотримання рівноваги між кількістю витрат харчових і енергетичних речовин. Виявлено лімітуючі харчові речовини, такі як вітамін С, який активно руйнується при анаеробному типі фізичних навантажень, та білки, які є основним матеріалом для анаболічних процесів організму. Застосування принципу здоров'язберігаючого харчування при підготовці важкоатлетів-юніорів є теоретично обґрунтованим рішенням, що не має раніше аналогів. Ця методика сприяє індивідуальному підходу до побудови харчування спортсмена, що безперечно є перевагою і полегшує завдання розробки раціону для некомандних видів спорту, до яких належить важка атлетика.

**РОЗДІЛ 2  
  
МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ  
  
2.1. Методи дослідження**Для вирішення поставлених завдань і отримання об'єктивних даних у роботі використовувалися наступні методи досліджень:

1. теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет;
2. оцінка раціонів харчування важкоатлетів юніорів;
3. визначення енергетичних витрат важкоатлетів юніорів;
4. методи математичної статистики.

**2.1.1. Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет**

Аналіз літературних джерел дозволив сформулювати загальне уявлення про досліджувану проблему, встановити її актуальність і обґрунтувати методику подальших досліджень.

Зокрема, узагальнені існуючі теоретичні уявлення щодо структури функціональної підготовленості важкоатлетів, сучасні уявлення про тренувальну та змагальну діяльність спортсменів, розглянуті питання щодо впливу корекції харчування спортсменів, які спеціалізуються у важкій атлетиці.

У результаті узагальнення даних літератури був виділений комплексний підхід до системного аналізу раціону харчування лижників, обґрунтовані стратегія і методи дослідження.

Аналітичний огляд літературних даних наведено у першому розділі роботи. Переважно розглядалися роботи останніх років (2000-2024 рр.), всього 72 літературних джерел, з них 56 – іноземних.

**2.1.2. Оцінка раціонів харчування важкоатлетів юніорів**

Оцінка раціонів харчування проводилась на основі урахування всієї споживаної їжі протягом тижня з подальшим розрахунком калоража та якісного складу продуктів, що були використані. Спортсмени самостійно заповнювали Щоденник харчування: де вказували дату і час споживання їжі, продукт або блюдо, що було спожито та його кількість у грамах, штуках або ємності (для рідких продуктів).

На підставі щоденника харчування оцінювали добове співвідношення жирів, білків і вуглеводів у раціоні, а також загальну енергетичну цінність раціону.

Для оцінки потреби в енергії вивчені енерговитрати спортсменів у типові тренувальні дні шляхом хронометражу. Аналіз добових раціонів проведено розрахунком нутрієнтного складу середньодобових раціонів харчування спортсменів за допомогою програми «FatSecret». Біологічну цінність раціонів харчування спортсменів оцінювали за амінокислотним складом харчового білка.

В анкетуванні взяли участь 70 респондентів, які займаються важкою атлетикою та вживають спортивне харчування, всі опитувані особи чоловічої статі віком від 20 до 22 років.

**2.1.3. Метод оцінки енергетичних витрат важкоатлетів юніорів**

Для дослідження добових енерговитрат спортсмена важкоатлета було обрано та об'єднано 2 методи:

1. рівняння Харріса-Бенедикта;
2. визначення енерговитрат на підставі вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Спільне застосування даних методів має низку переваг:

* поєднання методів, що використовується, дозволяє зробити індивідуальний підхід до особливостей організму;
* для проведення даних спільних методів не потрібна наявність складного технічного оснащення;
* подібне визначення енерговитрат не обмежує можливість відтворення всіх видів діяльності;
* при вимірі енерговитрат запропонованими способами спортсмен залишається в умовах звичного оточення, тим самим не виникає стан дисонансу в організмі спортсмена;
* проведення даних методів підрахунку є досить точним, оскільки враховуються як витрати енергії організму на фізичну діяльність, до розрахунку також входить визначення основного енергетичного обміну [3, 17, 25].

Наявні методи прямої калориметрії та респіраторної енергометрії складно здійсненні при підрахунку витрат калорій у спортсменів у процесі тренування, оскільки перший метод (прямий калориметрії) значно скорочує тренувальний простір через необхідність побудови калориметричної камери [25].

Другий спосіб не здійсненний, оскільки необхідно використання спеціалізованого устаткування, що кріпиться безпосередньо на людині, що значно скоротить рухові можливості [3].

На першому етапі проведення експерименту було здійснено замір ЧСС та виявлено середнє значення при виконанні основних тренувальних вправ із програми підготовки важкоатлета. Дані наведені в таблиці 2.1.

До програми підготовки важкоатлетів входять такі вправи:

1. Розминаючи вправи, створені задля посилення обміну речовин, і підвищення температури у працюючих м'язах.
2. Аеробні вправи – вид вправ порівняно низької інтенсивності, у яких кисень використовується як основне джерело енергії підтримки м'язової рухової діяльності [54].

3) Анаеробні вправи – вид рухової активності, у якому енергія виробляється рахунок швидкого хімічного розпаду аденозинтрифосфат (АТФ) і креатинфосфат (КрФ) у м'язах без кисню [22, 30].

*Таблиця 2.1*

*Середнє значення ЧСС під час тренування важкоатлета*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Група тренувальних вправ* | *Вигляд вправ* | *Середнє значення ЧСС (ударів/хв)* |
| 1 | Розминочні вправи аеробного характеру | Повороти голови, нахили голови, махи, підйом рук, скручування, нахили, обертання торса, повороти торса в нахилі. | 134-141 |
| 2 | Аеробні вправи | Біг, біг на місці, стрибки на скакалці, велосипед, плавання, вправи без обтяжень (присід, нахили, підйоми корпусу лежач) | 152-160 |
| 3 | Анаеробні вправи | Силові вправи підготовки важкоатлета (поштовх класичний, ривок, тяга поштовхова, жимові вправи, швунг, взяття на груди,  ривок присідання.) | 167-178 |

На підставі отриманих даних про середнє значення ЧСС при різних видах фізичної активності спортсменів-важкоатлетів з'являється можливість розрахунку енергетичних витрат за один тренувальний день. Розрахунок проводиться у разі формулі залежності енерговитрат від ЧСС.

**𝐸 = 0,014𝐺 × 𝑡 × (0,12𝑓 − 7),**

де: Е – енергетичні витрати у кілокалоріях;

G – маса тіла у кілограмах;

t – час виконання вправи хвилинах;

f – ЧСС, ударів за хвилину.

Розрахунок проводився для спортсменів-юніорів у середній ваговій категорії до 85 кг з індивідуальними показниками: зростання – 183-185 см; вага – 80-85 кг, вік від 20 до 22 років. Для підрахунку добових енергетичних витрат під час тренувань важкоатлета було створено хронограма тренувального дня з підрахунком ЧСС кожному етапі виконання вправ. Дані наведено у таблицях 8–13.

*Таблиця 2.2*

*Приклад хронограми тренувань важкоатлета юніора з урахуванням ЧСС.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Загальний час тренування, години** | **Група вправ** | **Найменування виконуваних вправ.кількість сетів і повторів** | **Час виконання вправи, хвилини** | **ЧСС,**  **уд/хв** | **Енергозат рати, ккал** |
| 7:30 | Аеробні  вправи | Комплекс разминочних  вправ | 30 | 137 | 333,04 |
| 10:00 | Анаеробні вправи | Ривок класичний:  3х6 | 15,4 | 140 | 177,47 |
| Взяття на груди в напівпідсідку з вису: 3х6 | 32,7 | 151 | 427,56 |
| Поштовх від грудей у низький сив + присідання: 1+3х6 | 37 | 149 | 473,88 |
| Аеробні вправи | Розтягування | 5 | 98 | 27,28 |
| 15:00 | Анаеробні  вправи | Жим із-за голови: 5х4 | 28 | 142 | 330,59 |
| Стрибки зі штангою на плечах: 8х3 | 37,3 | 153 | 498,24 |
| Аеробні  упражнения | Прес: 10х3 | 15,5 | 140 | 177,47 |
| Розтягування | 10 | 112 | 75,73 |
| **Сумма энергетических затрат** | | | | | **2520,83** |

У цих таблицях представлений стандартний набір вправ, що виконуються спортсменом-важкоатлетом у дні підготовчих тренувань перед змаганням. З проведеного дослідження видно, що з зазначених вище індивідуальних особливостях організму спортсмена, і навіть встановлених нормативах тренувального процесу, середні енерговитрати фізичну діяльність становлять 2500 кілокалорій.

Для отримання повноцінних даних про енергетичні витрати спортсмена-важкоатлета необхідно також визначити основний енергетичний обмін (ОЕО) за формулою Харріса-Бенедикта:

*ОЕО = 88,37 + (13,397 × МТ) + (4,79 × Р) − (5,67 × В),*

ОЕО - основний енергетичний обмін (ккал/добу);

МТ – маса тіла (кг);

Р – зріст (см);

В – вік (років).

Для визначення було обрано індивідуальні фізіологічні дані спортсмена: стать – чоловіча, вага – 81 кг, зріст – 183 см, вік – 21 рік.

*ОЕО = 1961,8 ккал/добу.*

Підсумовуючи підсумкові табличні показання на енерговитрати від тренувань за даними, отриманими під час підрахунку основного енергетичного обміну, встановлено, що середньодобовий енергетичний обмін спортсмена-важкоатлета дорівнює 4529 кілокалорії на добу.

Отримані показники середньодобового енергетичного обміну спортсмена-важкоатлета є основним показником для розробки раціону харчування та складання меню на основі принципів харчування.

**2.1.4. Методи математичної статистики**

Описову статистику застосовували з метою узагальнення кількісних характеристик досліджуваних компонентів змагальної діяльності та функціональної підготовленості спортсменів. На базі вихідної статистичної сукупності були утворені варіаційні ряди і визначені їх параметри, що характеризують сукупність інформації. При цьому були розраховані наступні числові характеристики вибірки: середнє арифметичне (), стандартне відхилення (S), коефіцієнт варіації (V). Метод середніх величин включав також визначення помилки репрезентативності, дисперсію, достовірність результатів. Для визначення достовірності відмінності між двома вибірковими середніми використовувався критерій Уілкоксона.

Цифровий матеріал, отриманий під час дослідження, оброблявся шляхом використання традиційних методів математичної статистики за допомогою редактора таблиць «Exсel 2016» (Microsoft, США).

**2.2. Організація досліджень**

Дослідницька робота була проведена в кілька етапів, в період з 2023 по 2024 рр., кожен з яких мав певні завдання:

На першому етапі (2023 р.) було проаналізовано та опрацьовано сучасний науково-методичний матеріал різних авторів, опублікований у відкритій пресі, узагальнено досвід практичної роботи тренерів. Проведено апробацію інструментального комплексу шляхом проведення попередніх досліджень.

На другому етапі (2023-2024 рр.) проведено серію досліджень, за допомогою проводився аналіз нутриційного статусу важкоатлетів та безпосередньо проводили заходи педагогічного експерименту, оцінювали його поточні результати.

На третьому етапі (2024 р.) було проведено систематизацію, обробку і аналіз отриманих даних, сформовано висновки.

**РОЗДІЛ 3**

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

**3.1. Проектування асортименту харчування для важкоатлетів юніорів**

У процесі підготовки спортсменів-важкоатлетів важливим елементом є харчування. При складанні раціону необхідно враховувати особливості тренувального процесу, види та можливі наслідки від важких фізичних навантажень, зумовлених цим видом спорту.

Відмінною особливістю тренувань важкоатлетів є переважна кількість анаеробних навантажень. Цей вид фізичної діяльності ґрунтується на отриманні енергії від анаеробного гліколізу. У процесі цих тренувань витрачаються мікро- та макронутрієнти. У значній кількості в процесі важкоатлетичних тренувань витрачаються такі вітаміни як С та вітаміни групи В. Основною функцією вітаміну С в організмі спортсмена є стимуляція анаболічних процесів в організмі, також даний вітамін посилює засвоєння білка, тим самим сприяє набору м'язової маси, що особливо важливо для важкоатлетів-юніорів на етапі переходу за ваговою категорією [7].

Головним завданням вітамінів групи В, які надходять до організму спортсмена, є регуляція метаболізму білків. Також вітаміни, що входять до цієї групи, беруть участь у метаболізмі глюкози, окисленні жирних кислот та засвоєнні водню у циклі Кребса [44, 50].

Особливу увагу варто приділити вітамінам В1 та В6 з цієї групи, оскільки саме ці вітаміни сприяють підвищенню витривалості спортсмена, що є важливим фактором у процесі підготовки атлетів-юніорів [51].

Споживання зазначених вітамінів має перевищувати допустимих норм, рекомендованих за різних періодах тренування спортсмена- важкоатлета.

На першому етапі для побудови раціону харчування важкоатлетів-юніорів було проведено хімічні дослідження харчових продуктів, встановлено харчовий рейтинг та основні характеристики, що сприяють підвищенню результативності тренувального процесу та сприяють підтримці природної динамічної рівноваги роботи всіх систем органів спортсмена. (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1.*

*Обґрунтування вибору продуктів для проектування асортименту живлення атлету юніора*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Вид харчових нутрієнтів* | *Назва продукту* | *Активні харчові компоненти* | *Показання для харчування під час заняття важкою атлетикою* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Білки | Бобові. Горіхи. Риба та морепродукти. Сир зеренний. М'ясо куряче. М'ясо яловичини.Яйце куряче. | Амінокислоти; вітаміни групи В, РР, А; мінеральні речовини – кальцій; лецитин, йод. | Сприяють побудові м'язових тканин; поліпшення відновлення тканин та синтезу білка. Нормалізують роботу травної системи. |
| Жири | Рослинні олії. Риба та морепродукти. Сметана 10 % | Вітамін Е, поліненасичені жирні кислоти, цинк, селен, йод, мідь, хром. | Антиоксидативні властивості (рослинні олії); Джерела незамінних факторів харчування (ПЖНК); підтримка динамічної рівноваги роботи систем органів людини. |
| Вуглеводи | Абрикоси. Бобові. Банани  / Крупи. Картопля. Макаронні вироби. Яблука | Вітаміни групи В, клітковина, пектинові речовини, органічні кислоти, мінеральні речовини, моно- та дисахариди. | Поліпшення травного процесу та протеїнового обміну; вміст кислотно-лужного балансу в організмі. |
| Мінеральні речовини | Зернові. Капуста. Кабачки. Курага  / Риба та морепродукти. Огірки. Печінка яловича. Томати | Мінеральні речовини - Na, Ca, K, Mg, Fe.  Вітамін РР, моно- та дисахариди, | Сприяють синтезу амінокислот, зміцненню кісткової тканини, підтримці рівня цукру в крові, синтезу клітин організму підтримці, роботи підшлункової залози. |
| Вітаміни | Абрикоси. Болгарський перець. Капуста. Гарбуз Шипшина | Пектини, вітамін С, β-каротин, калій. | Підвищення рівня природних стероїдних гормонів (тестостерон); антиоксидативні властивості; підтримка роботи  серцевого м'яза. |
| Антиоксиданти | Зелений чай | Біофлавоноїди, тіаміни, антоціани. | Нейтралізація вільних радикалів, зміцнення серцево-судинної системи. |

Для встановлення харчового рейтингу було проведено соціологічне опитування спортсменів щодо визначення смакових переваг, у ході якого було виставлено оцінки за 5-ти бальною шкалою, що відображають ступінь переваги продуктів. Надалі була підрахована середньоарифметична оцінка кожного продукту. На підставі отриманих оцінок було здійснено розрахунок харчового рейтингу за формулою:

*Р. харч.прод. = ( ∑С.10× О )*

де Р. харч. прод. – кількість балів рейтингу харчових продуктів; с – вміст основних харчових нутрієнтів у продукті; о - оцінка смакових переваг обраних харчових продуктів.

Складений раціон включав продукти зі списку здоров'язберігаючих, а також додаткові інгредієнти, що сприяють підтримці гомеостазу під час заняття важкою атлетикою. Збереження динамічної рівноваги роботи систем органів атлету-юніора є важливим завданням у процесі підготовки професійного спортсмена. Продукти, що входять до складу раціону, надають сприятливий вплив і проводять профілактику розвитку захворювань систем органів, які найбільш схильні до ризику при інтенсивних важкоатлетичних тренуваннях, а саме: системи органів дихання; системи кровообігу; системи кровотворення; кістково-м'язової системи.

Гармонійне споживання продуктів, що входять до складу розробленого раціону, виключає розвиток захворювань систем органів, що входять до групи ризику, та сприяє підтримці рівноважної роботи організму спортсмена та здоров'я людини в цілому.

Для повноцінного визначення потреб організму важкоатлетів-юніорів встановлено норми обов'язкового споживання основних харчових нутрієнтів, що сприяють повноцінній роботі при важкоатлетичних тренуваннях (табл. 3.2).

*Таблиця 3.2*

*Норми необхідних мікро- та макронутрієнтів для харчування важкоатлетів юніорів [11, 24]*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид спорту** | **Необхідні нутрієнти** | | | | | |
| **Незамінні фактори харчування, г (см3)** | | | | | |
| Важка атлетика | Білки | Жири | | Вуглеводи | Вода | |
| 2 – 2,2 г на 1 кг маси тіла | 200,0-300,0 | | 300,0-400,0 | 2000,0-3000,0 | |
| **Мінеральні речовини, мг** | | | | | |
| Кальцій | Фосфор | Залізо | Магній | Калій | |
| 2000,0 - 2400,0 | 2500,0 - 3000,0 | 20,0 - 35,0 | 500,0 -700 | 4000,0 – 6500,0 | |
| **Вітаміни, мг** | | | | | |
| А | β-каротин | В1 | В2 | С | Е |
| 2,0-3,0 | 3,5-5,0 | 1,3-2,6 | 1,5-3,0 | 200,0 -300,0 | 12,0-15,0 |

Підтримка балансу між необхідністю та достатністю надходження даних нутрієнтів забезпечує динамічну рівновагу роботи систем органів важкоатлета-юніора, тим самим сприяє збільшенню результативності тренувального процесу, що забезпечує високі результати на змаганнях.

При виборі методики, раціону та режиму харчування для досягнення найбільш повноцінного результату необхідно враховувати індивідуальні потреби організму спортсмена. Повноцінне харчування здатне підтримати норми надходження виділених нутрієнтів у необхідній кількості дозволяє обійтись важкоатлету юніору без інтенсивного харчування. Інтенсивне харчування спрямоване на підвищення силових, швидкісно-силових характеристик та витривалості спортсмена. Однак неможливо визначити вплив даного харчування на організм спортсмена в пубертатний період, отже, з метою виключення ризику завдання шкоди організму, необхідно відмовитися від інтенсивного харчування.

На наступному етапі на підставі досліджень та побудови раціону було обрано перелік страв, що включають до свого складу продукти, вибрані для харчування спортсменів. Для відповідності здоров'язберігаючою методикою було проведено коригування процесів теплової обробки (табл. 3.3).

*Таблиця 3.3.*

*Зміна технологічних процесів асортименту страв харчування*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тип страви* | *Назва страви* | *Види теплової кулінарної обробки* | | *Калорій ність страв, ккал на 100 г* |
| *Виключені* | *Впроваджені* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Другі страви | Яловичина відварена | Відварювання у воді | Відварювання у вакуумі | 100 |
| Судак запечений | Запікання | Немає змін | 365 |
| Куряча грудка запечена | Запікання | Немає змін | 290 |
| Бефстроганів із яловичини | Смаження основним способом; пасування | Запікання; Припускання | 290 |
| Мова відварена | Відварювання у воді | Відварювання у вакуумі | 230 |
| Азу з яловичини | Смаження основним способом; пасування | Запікання; Припускання | 178 |
| Котлети рибні складові | Смаження основним способом | Запікання | 242 |
| Біфштекс натуральний рубаний з відвареним яйцем | Смаження основним способом | Запікання | 325 |
| Шашлик із яловичини | Грилювання | Запікання | 465 |
| Курячий рулет із чорносливом | Відварювання на пару | Немає змін | 222 |
| Запечена яловичина | Запікання | Немає змін | 175 |
| Біточки курячі | Смаження основним способом | Запікання | 365 |
| Яловичина в кисло-солодкому соусі | Смаження у фритюрі; пасування | Запікання; Припускання | 355 |
| Перші страви | Суп-пюре із птиці | Пасування | Припускання | 325 |
| Суп із спаржі на молоці | Смаження основним способом | Припускання | 108 |
| Суп курячий | Пасування | Припускання | 29 |
| Суп картопляний із солодким перцем | Смаження; | Припускання | 55 |
| Суп із кальмарами | Смаження основним способом; | Запікання; Припускання | 63 |
| Гарніри | Картопля запечена у сметанному соусі | Пасування | Припускання | 245 |
| Гарнір складний із овочів | Смаження; Пасування; | Запікання; Припускання; Відварювання у вакуумі | 175 |
| Рис припущений | Припускання | Припускання | 165 |
| Отарна картопля з капустою | Відварювання у воді | Відварювання у вакуумі | 160 |
| Картопля запечена в сметані | Запікання | Немає змін | 245 |
| Пюре з картоплі та гарбуза | Відварювання у воді | Немає змін | 75 |
| Рис припущений із томатами | Припускання | Немає змін | 208 |
| Овочі, припущені у сметанному соусі | Припускання | Немає змін | 230 |

У процесі коригування технологічного процесу виявлено відповідну зміну загальної калорійності страв у зв'язку із цілеспрямованим зниженням використання жирів у процесі теплової обробки.

На підставі складеного асортименту харчування, що включає найбільш необхідні важкоатлету юніору продукти, що підтримують динамічну роботу систем органів, визначивши набір страв, що передбачають використання продуктів зі складеного раціону, а також скоригувавши технологію приготування на відповідність принципам здоров'язберігального харчування, спрямованих на підтримку підприємствах громадського харчування будь-необхідно визначити послідовність дій при балансуванні варіативного меню.

Варто зазначити, що план цього раціону несе в собі ще один значний плюс, оскільки дозволяє юніорам обходитися без застосування синтезованих харчових добавок, тим самим скорочується можливе заподіяння шкоди несформованому організму (табл. 3.4).

*Таблиця 3.4.*

*Варіант добового меню харчування важкоатлетів юніорів. День 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Назва продукту** | **Вихід, г (мл)** | **Калорійність, ккал** |
|  | **Перший сніданок** | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| 2 | Мигдаль прожарений | 40 | 262 |
| 3 | Яблука свіжі (сезонні) | 150 | 70 |
| Разом | | | 4885 |
| **Основний сніданок** | | | |
| 1 | Каша Янтарна (з пшона з яблуками) | 300 | 418 |
| 2 | Омлет натуральний | 150 | 315 |
| 3 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 75 | 170 |
| 4 | Чай зелений | 200 | 85 |
| Разом | | | 985 |
| **Обід** | | | |
| 1 | Салат із моркви з курагою та помідорами. | 150 | 117 |
| 2 | Суп-пюре з лососем та креветками | 300 | 345 |
| 3 | Говядина відварена | 150 | 380 |
| 4 | Картопля, запечена в сметанному соусі | 250 | 613 |
| 5 | Компот із яблук | 200 | 85 |
| 6 | Хліб зерновий | 150 | 335 |
| Разом | | | 1880 |
| **Полуденок** | | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| 2 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 70 | 163 |
| Разом | | | 315 |
| **Вечеря** | | | |
| 1 | Салат із білокачанної капусти з ананасом | 150 | 170 |
| 2 | Судак запечений | 200 | 182 |
| 3 | Пюре з кабачків | 200 | 290 |
| 4 | Журавлинний компот | 150 | 60 |
| Разом | | | 705 |
| **За 2 години до сну** | | | |
| 1 | Творог 7% жирності | 145 | 178 |
| Разом | |  | 178 |
| **Загальна калорійність добового раціону** | |  | **4545** |

*Варіант добового меню харчування важкоатлетів юніорів. День 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Назва продукту** | **Вихід, г (мл)** | **Калорійність, ккал** |
|  | **Перший сніданок** | | |
| 1 | Персик свіжий | 150 | 68 |
| 2 | Горіх грецький | 50 | 328 |
| 3 | Напій вітамінний | 200 | 151 |
| Разом | | | 547 |
| **Основний сніданок** | | | |
| 1 | Рис припущений | 200 | 422 |
| 2 | Куряча грудка запечена | 150 | 382 |
| 3 | Соус сметанний з томатом та цибулею | 75 | 319 |
| 4 | Чай зелений | 200 | 82 |
| Разом | | | 1206 |
| **Обід** | | | |
| 1 | Салат з помідорів з огірками та перцем | 150 | 56 |
| 2 | Суп із спаржі на молоці | 350 | 273 |
| 3 | Бефстроганів із яловичини | 200 | 386 |
| 4 | Гарнір складний №3 | 250 | 540 |
| 5 | Компот з гарбуза та ревеню | 200 | 54,8 |
| Разом | | | 1310 |
| **Полуденок** | | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 151 |
| 2 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 70 | 163 |
| Разом | | | 314 |
| **Вечеря** | | | |
| 1 | Салат із білокачанної капусти | 100 | 170 |
| 2 | Мова відварена | 200 | 462 |
| 3 | Пюре з кабачків | 200 | 290 |
| 4 | Напій з абрикосів | 200 | 60 |
| Разом | | | 982 |
| **За 2 години до сну** | | | |
| 1 | Творог 7% жирності | 145 | 178 |
| Разом | |  | 178 |
| **Загальна калорійність добового раціону** | |  | **4538** |

*Варіант добового меню харчування важкоатлетів юніорів. День 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Назва продукту** | **Вихід, г (мл)** | **Калорійність, ккал** |
|  | **Перший сніданок** | | |
| 1 | Абрикоси | 150 | 66 |
| 2 | Фундук прожарений | 50 | 325 |
| 3 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| Разом | | | 545 |
| **Основний сніданок** | | | |
| 1 | Каша в'язка з пшона з гарбузом | 300 | 474 |
| 2 | Яйце куряче варене 3 шт. | 120 | 190 |
| 3 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 150 | 338 |
| 4 | Чай зелений | 200 | 85 |
| Разом | | | 1085 |
| **Обід** | | | |
| 1 | Вінегрет із овочів | 120 | 177 |
| 2 | Суп курячий | 350 | 405 |
| 3 | Азу з яловичини | 200 | 236 |
| 4 | Рис припущений | 250 | 527 |
| 5 | Компот із вишні | 200 | 118 |
| Разом | | | 1499 |
| **Полуденок** | | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| 2 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 70 | 163 |
| Разом | | | 314 |
| **Вечеря** | | | |
| 1 | Салат Вітамінний | 150 | 153 |
| 2 | Котлети рибні складові | 150 | 271 |
| 3 | Відварена картопля з капустою | 200 | 349 |
| 4 | Напій яблучний з медом | 200 | 140 |
| Разом | | | 915 |
| **За 2 години до сну** | | | |
| 1 | Творог 7% жирності | 145 | 178 |
| Разом | |  | 178 |
| **Загальна калорійність добового раціону** | |  | **4532** |

*Варіант добового меню харчування важкоатлетів юніорів. День 4*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Назва продукту** | **Вихід, г (мл)** | **Калорійність, ккал** |
|  | **Перший сніданок** | | |
| 1 | Курага | 50 | 116 |
| 2 | Арахіс смажений | 50 | 276 |
| 3 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| Разом | | | 545 |
| **Основний сніданок** | | | |
| 1 | Каша Боярська (з пшона з родзинками) | 250 | 554 |
| 2 | Запіканка з гарбуза | 100 | 228 |
| 3 | Чай зелений | 200 | 82 |
| Разом | | | 865 |
| **Обід** | | | |
| 1 | Салат з білокачанної та морської капусти | 100 | 85 |
| 2 | Курячий суп з макаронами | 300 | 405 |
| 3 | Біфштекс натуральний рубаний з яйцем | 150 | 289 |
| 4 | Рис припущений | 200 | 422 |
| 5 | Компот із суміші сухофруктів | 200 | 110 |
| 6 | Хліб зерновий | 150 | 338 |
| Разом | | | 1735 |
| **Полуденок** | | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| 2 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 70 | 163 |
| Разом | | | 314 |
| **Вечеря** | | | |
| 1 | Салат із редиски зі сметаною | 150 | 155 |
| 2 | Шашлик із яловичини | 120 | 558 |
| 3 | Пюре з картоплі та гарбуза | 200 | 150,8 |
| 4 | Чай з медом | 200 | 83,4 |
| Разом | | | 947 |
| **За 2 години до сну** | | | |
| 1 | Творог 7% жирності | 145 | 178 |
| Разом | |  | 178 |
| **Загальна калорійність добового раціону** | |  | **4538** |

*Варіант добового меню харчування важкоатлетів юніорів. День 5*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Назва продукту** | **Вихід, г (мл)** | **Калорійність, ккал** |
|  | **Перший сніданок** | | |
| 1 | Персик свіжий | 150 | 67 |
| 2 | Фундук смажений | 45 | 324 |
| 3 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| Разом | | | 543 |
| **Основний сніданок** | | | |
| 1 | Яєчна каша (натуральна) | 250 | 450,8 |
| 2 | Грінки звичайні, (підсушені) | 75 | 407 |
| 3 | Чай зелений | 200 | 82 |
| Разом | | | 939 |
| **Обід** | | | |
| 1 | Салат з кальмарів з яблуками та сметаною | 150 | 473 |
| 2 | Суп картопляний із солодким перцем | 350 | 195,3 |
| 3 | Курячий рулет із чорносливом, запечений | 200 | 460 |
| 4 | Отарна картопля з капустою | 200 | 349,8 |
| 5 | Компот із брусниці | 200 | 45 |
| 6 | Салат з кальмарів з яблуками та сметаною | 150 | 473 |
| Разом | | | 1523 |
| **Полуденок** | | | |
| 1 | Напій вітамінний | 200 | 150 |
| 2 | Хліб зерновий (борошно в/с та зерно подрібнене) | 70 | 163 |
| Разом | | | 314 |
| **Вечеря** | | | |
| 1 | Салат з моркви з курагою та помідорами. | 150 | 156,4 |
| 2 | Яловичина, запечена у цибульному соусі | 200 | 273,2 |
| 3 | Рис припущений з томатом | 250 | 521 |
| 4 | Чай з медом | 200 | 83,4 |
| Разом | | | 1034 |
| **За 2 години до сну** | | | |
| 1 | Творог 7% жирності | 145 | 178 |
| Разом | |  | 178 |
| **Загальна калорійність добового раціону** | |  | **4532** |

Розглядаючи розроблений раціон видно, що страви, що входять до його складу, повністю відповідають принципам здоров'язберігаючого харчування, а набір інгредієнтів, включених до рецептури приготування страв, повною мірою відповідають описаному раніше списку продуктів. Технологічні процеси та теплові режими приготування страв також задовольняють вимогам принципу здоров'язберігаючого харчування.

**3.2. Визначення тимчасових періодів надходження харчових нутрієнтів у раціоні харчування важкоатлетів**

При складанні спеціалізованих раціонів необхідно визначення тимчасового режиму надходження харчових і енергетичних речовин з урахуванням енергії, що витрачається, протягом тренувального дня, обумовленого фізіологічними особливостями організму людини. У розробленому раціоні надходження харчових речовин розподілено у такому порядку (рис. 3.1):

1) перший сніданок – 10%;

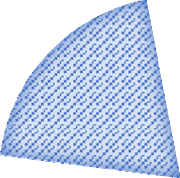
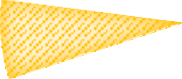
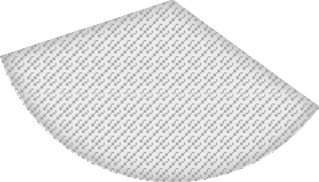
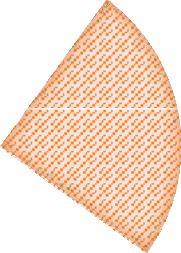
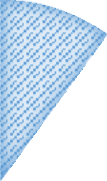
2) основний сніданок - 25%;

3) обід – 35%;

4) полуденок - 7%;

5) вечеря – 20%;

6) прийом їжі за 2 години до сну – 3%.



Перший сніданок

**3%**

Основной сніданок

**10%**

Обід

**20%**

Полуденок

**25%**

Вечеря

**7%**

Прийом їжі за 2 години до сну

**35%**

*Рисунок 3.1. Процентний розподіл калорійності їжі*

Даному розподілу процентної калорійності добового раціону харчування спортсмена послужив розклад тренувань спортсменів, а також особливості роботи системи травлення організму людини [30, 37].

Перше тренування спортсмена-важкоатлета в підготовчий до змагань період починається о 7.30-8.30 годині. Перед зарядкою (перше тренуванням) необхідний перший сніданок, оскільки останній повноцінний прийом їжі (вечеря) спортсмена був за 4 години до сну. Під час сну організм витратив частину глюкози крові і частину глікогену, запасеного в м'язах і печінці, а за час тренування в перші 20 хвилин організм спалює решту вуглеводів, і тільки потім починає використовувати ліпідні запаси як паливо. Після такого інтенсивного тренування рівень глюкози в крові різко знижується, знижуються запаси глікогену. Тому тренування натщесерце можуть призвести до запаморочення та непритомності. Після тренування необхідно прийняти основний сніданок. Він повинен складатися з білків, складних вуглеводів та жирів, оскільки ранковий годинник – найкращий час для завантаження організму жирами, оскільки максимальна активність шлунка проявляється між 7 та 9 годинами ранку [16].

Після сніданку через 1,5 години настає час ранкового тренування. Встановлений проміжок часу зумовлює функціональний стан органів шлунково-кишкового тракту, і якщо не дотримуватись цієї умови, знижується фізична працездатність. Це відбувається внаслідок розподілу крові між органами травлення, в яких триває процес травлення, та скелетними м'язами, які виконують значну фізичну роботу. Фізична активність, з одного боку, викликає рефлекторне гальмування процесу травлення, з другого – процес травлення підвищує активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи та знижує активність її симпатичного відділу. А саме його висока функціональна активність багато в чому забезпечує ефективну роботу м'язів [46, 51, 59].

Таким чином, час першого сніданку має випадати на 7:00. О 7:30 ранкова розминка, за нею слідує основний сніданок о 8:30, після сніданку, о 10:00 годині, настає час ранкового тренування, тривалістю 1,5 години [28]. Найкращим часом для відновлення енергії після силового тренування вважається повноцінний прийом їжі через 30-45 хвилин після занять. Саме в цей проміжок часу ферменти, що відповідають за вироблення енергії, найактивніші, а гормони, що відповідають за накопичення енергії в крові, виснажені. Це означає, що споживана енергія не перетворюватиметься на жир. Вуглеводи витрачатимуться на поповнення запасів глікогену, які були виснажені під час тренування. Білок найбільш важливий для відновлювальних процесів і зростання нових м'язів (які згодом забезпечують більшу кількість калорій, що спалюються) [13, 14]. Як правило, після інтенсивної тренувальної сесії більшість споживаної їжі спрямована на відновлення витрачених сил. Виходячи з вище поданих даних випливає, що оптимальним часом для обіду є проміжок з 12:00 до 13:00 [12]. Наступний етап тренувань необхідно розпочинати о 15:00, тривалістю 1,5 години. У ході цього тренування, або безпосередньо за 20-30 хвилин до тренування, необхідний прийом енергетичного напою з додатковим джерелом складних вуглеводів. Після тренування та перерви у 30 хвилин спортсмену необхідно відновити витрачену енергію, тому оптимальним часом для вечері є 17:00-17:30, після вечері перед сном, не пізніше ніж о 20:00, але й не раніше ніж за 2 години до сну, спортсмену необхідна легка друга вечеря [18, 30, 31].

Починаючи з 18:00 до 22:00 відбувається уповільнення всіх фізіологічних процесів в організмі, зокрема травлення та обмінних процесів. Після 8 вечора травні ферменти вже не виробляються, і, у разі пізньої вечері, їжа починає розкладатися прямо у шлунку.

З 22:00 до 2:00 годин організм очищується та відновлюється. У цей час активізується робота печінки, що виконує відразу кілька функцій – розщеплення отрут, що потрапили в організм з їжею, очищення крові, вироблення жовчі, а також синтез білків, які є основним будівельним матеріалом для всіх клітин тіла. У цей проміжок часу печінки необхідна вся енергія, яку має організм. Дуже важливо, щоб спортсмен уже спав саме у цей відрізок часу [18, 44].

Наступний проміжок тимчасових циклів – з 2 до 6 годин. Даний час використовується організмом як час очищення від продуктів життєдіяльності та переміщення їх до органів виділення. Погодинний розподіл надходження енергії наведено у таблиці 3.5.

*Таблиця 3.5*

*Погодинний розподіл надходження харчової енергії*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування прийому їжі | Час | Кількість енергії, що надійшла, % від загального  кількості |
| 1 | Перший сніданок | с 7:00 до 7:30 | 10% |
| 2 | Основний сніданок | с 8:00 до 8:30 | 25% |
| 3 | Обід | с 12:00 до 13:00 | 35% |
| 4 | Полудень | с 14:40 до 16:00 | 7% |
| 5 | Вечеря | с 17:00 до 18:00 | 20% |
| 6 | Їда за 2 години до сну | с 19:00 до 20:00 | 3% |

За наявними на підставі проведених досліджень даними підрахунку добових енергетичних витрат виявлено, що важка атлетика відноситься до другої групи з енерговитрат спортсменів (пов'язаних з короткочасними значними навантаженнями). Енерговитрати даної групи видів спорту складають від 3500 до 4500 кКал/добу, розподіл необхідної кількості енергії за тимчасовим режимом харчування спортсменів наведено на рис. 3.2, відповідно до обґрунтування графіка проведення тренувань та розпорядку харчування.



1800

1600

1400

1200

1000

800

600

400

200

0

-200

1575

1125

900

450

315

135

0 0 0 0 0 0 0

0 0 0

0

0

0

0 0

0 0 0

**Часовий період, год**

кКал

*Рисунок 3.2. Графік розподілу необхідного добового енергонадходження за режимом харчування спортсмена*

Як видно з представленого графіка, середні показники розподілу енергії, що надходить, повністю відповідають природним циклам роботи травної системи, а також задовольняють потребам організму в необхідності і достатності надходження енергетичних і харчових речовин в організм.

**3.3 Дослідження кількості надходження харчових нутрієнтів під час використання спроектованого харчування**

Основним критерієм при складанні будь-якого раціону є показник рівноваги в необхідному і достатньому обсязі поживних речовин, що надходять в організм. Особливо важливою ця умова є при складанні раціону харчування для спортсменів. Це правило лежить в основі стратегії здоров'язберігаючого харчування, тим самим дозволяє розробляти раціони харчування, що враховують індивідуальні особливості організму окремо взятої людини. Отже, раціони на основі принципів здоров'язберігаючого харчування сприяють підтримці гомеостазу. Даний факт важливий для атлетів, оскільки щоденні інтенсивні фізичні навантаження, які відчувають організм, негативно впливають на загальний стан та подальше функціонування різних систем органів.

Наведене меню призначене для харчування важкоатлетів у період інтенсивного тренувального процесу перед змаганнями, за середньодобової втрати енергії за рахунок фізичної активності в 2500-2600 ккал. Розроблений раціон рекомендований спортсменам віком від 18 до 25 років, з фізичними показниками: зростання від 180 до 185 см; вага від 80 до 83 кг.

Для моніторингу похибок між рекомендованим та фактичним надходженням харчових речовин при використанні розробленого раціону, дослідним шляхом було визначено кількість поживних речовин та вітамінів при використанні розробленого раціону харчування як основного засобу надходження енергії в організм спортсмена. Дані представлені у таблицях 25 – 30.

*Таблиця 3.6*

*Харчова цінність розробленого добового меню для атлетів юніорів. 1 день*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова цінність та енергетична цінність* | | *Добове надходження макронутрієнтів, г* | *Рекомендоване надходження макронутрієнтів, г* |
| Білки | | 160 | 168 |
| Жири | | 259 | 300 |
| Вуглеводи | | 403,5 | 400 |
| Вода | | 2982 | 3000 |
| Енергетична цінність | | 4491,5 ккал | 4500 ккал |
| *Найменування* | | *Добове*  *надходження вітамінів, мг* | *Рекомендоване*  *надходження вітамінів, мг* |
| *Витаміни* | Вітамін А | 2,7 | 3 |
| β-каротин | 4,7 | 5 |
| Вітамін B1 (тіамін) | 2,40 | 2,6 |
| Вітамін B2 (рибофлавін) | 4,40 | 3,0 |
| Вітамін C | 228 | 300 |
| Вітамін Е | 26,5 | 20 |

*Харчова цінність розробленого добового меню для атлетів юніорів. 2 день*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова цінність та енергетична цінність* | | *Добове надходження макронутрієнтів, г* | *Рекомендоване надходження макронутрієнтів, г* |
| Білки | | 163 | 168 |
| Жири | | 255 | 300 |
| Вуглеводи | | 418 | 400 |
| Вода | | 3050 | 3000 |
| Енергетична цінність | | 4505 ккал | 4500 ккал |
| *Найменування* | | *Добове*  *надходження вітамінів, мг* | *Рекомендоване*  *надходження вітамінів, мг* |
| *Витаміни* | Вітамін А | 2,65 | 3 |
| β-каротин | 5,7 | 5 |
| Вітамін B1 (тіамін) | 2 | 2,6 |
| Вітамін B2 (рибофлавін) | 4,2 | 3,0 |
| Вітамін C | 216 | 300 |
| Вітамін Е | 20,5 | 20 |

*Харчова цінність розробленого добового меню для атлетів юніорів. 3 день*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова цінність та енергетична цінність* | | *Добове надходження макронутрієнтів, г* | *Рекомендоване надходження макронутрієнтів, г* |
| Білки | | 154,5 | 168 |
| Жири | | 267,5 | 300 |
| Вуглеводи | | 395,5 | 400 |
| Вода | | 3308 | 3000 |
| Енергетична цінність | | 4524,5 ккал | 4500 ккал |
| *Найменування* | | *Добове*  *надходження вітамінів, мг* | *Рекомендоване*  *надходження вітамінів, мг* |
| *Витаміни* | Вітамін А | 2,4 | 3 |
| β-каротин | 4,3 | 5 |
| Вітамін B1 (тіамін) | 1,7 | 2,6 |
| Вітамін B2 (рибофлавін) | 3,5 | 3,0 |
| Вітамін C | 270 | 300 |
| Вітамін Е | 26,7 | 20 |

*Харчова цінність розробленого добового меню для атлетів юніорів. 4 день*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова цінність та енергетична цінність* | | *Добове надходження макронутрієнтів, г* | *Рекомендоване надходження макронутрієнтів, г* |
| Білки | | 163,5 | 168 |
| Жири | | 262,5 | 300 |
| Вуглеводи | | 396,5 | 400 |
| Вода | | 2806 | 3000 |
| Енергетична цінність | | 4499,5  кКал | 4500 ккал |
| *Найменування* | | *Добове*  *надходження вітамінів, мг* | *Рекомендоване*  *надходження вітамінів, мг* |
| *Витаміни* | Вітамін А | 3,2 | 3 |
| β-каротин | 6,5 | 5 |
| Вітамін B1 (тіамін) | 2,4 | 2,6 |
| Вітамін B2 (рибофлавін) | 3,2 | 3,0 |
| Вітамін C | 233,5 | 300 |
| Вітамін Е | 25,4 | 20 |

*Харчова цінність розробленого добового меню для атлетів юніорів. 5 день*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова цінність та енергетична цінність* | | *Добове надходження макронутрієнтів, г* | *Рекомендоване надходження макронутрієнтів, г* |
| Білки | | 166,5 | 168 |
| Жири | | 241,5 | 300 |
| Вуглеводи | | 434,5 | 400 |
| Вода | | 2697 | 3000 |
| Енергетична цінність | | 4469,5 ккал | 4500 ккал |
| *Найменування* | | *Добове*  *надходження вітамінів, мг* | *Рекомендоване*  *надходження вітамінів, мг* |
| *Витаміни* | Вітамін А | 2,3 | 3 |
| β-каротин | 5,5 | 5 |
| Вітамін B1 (тіамін) | 2,2 | 2,6 |
| Вітамін B2 (рибофлавін) | 3,8 | 3,0 |
| Вітамін C | 118,5 | 300 |
| Вітамін Е | 16,5 | 20 |

Як видно з отриманих на підставі проведених досліджень і порівняльного аналізу даних, баланс необхідного і фактичного обсягу харчових речовин, що надходять, з розробленого раціону задовольняє потреби організму спортсмена в період інтенсивних тренувань, табл. 3.7.

*Таблиця 3.7*

*Показники харчової цінності асортименту харчування для важкоатлета юніора*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Харчова та енергетична цінність раціону* | *Разработаний асортимент харчування* | *Раціони, що включають до складу продукти інтенсивного харчування* | *Рекомендована норма* |
| Білки, г | 155 - 165 | 140 - 160 | 168 |
| Жири, г | 240 - 300 | 200 - 250 | 300 |
| Вуглеводи, г | 300 - 400 | 250 - 350 | 400 |
| Енергетична цінність, ккал | 4470 - 4500 | 4000 - 4700 | 4500 |
| Вітамін С, мг | 230 - 270 | 90 - 110 | 300 |

Норми надходження поживних представлені у науково-технічній літературі таких авторів як: Пшендін А.І., MacDougall J.D., Elder J.C., Sale D.G.

Таким чином, спроектований асортимент харчування здатний повністю задовольнити потреби організму спортсмена в основних харчових речовин без застосування синтетичних харчових добавок. Тим самим даний раціон підтверджує можливість його включення в систему здоров'язберігаючого харчування для спортсменів-важкоатлетів, як основне джерело енергетичних та поживних речовин.

**ВИСНОВКИ**

1. Використовуючи науково-методичну та медичну літературу було визначено, що при заняттях важкою атлетикою основні навантаження протікають на анаеробному рівні, отже, для харчування організму кисень заміщається мікро- та макроелементами, особливо схильний до руйнування вітамін С.
2. Обґрунтовані ефективні способи калориметрії для важкоатлетів, такі як метод ЧСС для точного визначення енерговитрат при фізичних навантаженнях. Для визначення добових енерговтрат запропоновано метод розрахункової калориметрії за допомогою рівняння Харріса-Бенедикта. Використання обраних методів забезпечує найбільш повне визначення затрачуваної кількості енергії спортсменів, не вимагаючи застосування складного обладнання та зберігаючи спортсмену можливість повноцінного тренувального процесу. Приклад цільової групи важкоатлетів юніорів з допомогою даних методів калориметрії виявлено, що добові енерговитрати спортсменів становлять 4300 - 4500 ккал.

3. При включенні до раціону таких продуктів як м'ясо яловичини та м'яса птиці у спортсмена з'являється можливість відмовитися від споживання продуктів інтенсивного харчування, вплив яких на організм у процесі пубертатного розвитку повністю не досліджено.

4. Ґрунтуючись на даних про енергетичні витрати, відомості про лімітуючі харчові нутрієнти та смакові переваги цільової групи був розроблений асортимент харчування важкоатлетів юніорів, заснований на ідеї гомеостазу і відповідає принципам здоров'язберігаючого харчування. Отримані на підставі проведених досліджень та порівняльного аналізу дані вказують, що баланс необхідного та фактичного обсягу харчових речовин, що надходять з розробленого асортименту харчування, задовольняють потреби організму важкоатлетів юніорів у період інтенсивних тренувань. На підставі спроектованого асортименту складено практичний варіант меню для важкоатлетів юніорів, що відповідає принципам здоров'язберігаючого харчування та задовольняє енергетичні втрати спортсменів, середня добова калорійність меню становить 4500 ккал/добу.

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

З метою оптимізації харчування важкоатлетів юніорів раціон харчування повинен відповідати вимогам кількісного і якісного складу раціону харчування з урахуванням віку, статі і режиму тренування. Контроль раціону харчування раціонально здійснювати за допомогою Щоденника харчування шляхом реєстрації енергетичної цінності і кількості спожитої їжі протягом тижня. Керування процесом харчування раціонально будувати на основі розробки тижневого меню-розкладки, враховуючи рекомендовані норми якісного і кількісного складу їжі, індивідуальні уподобання та режим дня спортсменів.

Наступні практичні рекомендації сформовані на основі отриманих даних під час дослідження, рекомендації можуть бути використані спортсменами які займаються швидкісно-силовими видами спорту:

1. Раціон харчування спортсменів повинен бути збалансованим не тільки за показником енергетичної цінності та основними нутрієнтами, а й необхідно врахувати якість продуктів: засвоюваність білків та їх амінокислотний профіль, глікемічний індекс вуглеводів та наявність достатньої кількості харчових волокон, співвідношення насичених та ненасичених жирів.
2. Розроблений на основі принципів здоров'язберігаючого харчування раціон для спортсменів-важкоатлетів виключає такі поширені процеси кулінарної теплової обробки як: смаження основним способом та пасерування. Технологічними процесами теплової кулінарної обробки, що замінюють виключені, стають: припускання; бланшування; запікання; грилювання продуктів. Виняток із технологічного процесу даних видів кулінарної теплової обробки сприяє суттєвому скороченню витрат на використання олій із рослинної сировини.

**Список використаних літературних джерел**

1. Камаєв О. І. Розвиток силових здібностей 13-15- річних юнаків у силових видах спорту : [Навч. посіб. для студентів 3-5 курсів ХДАФК і фахівців з фізичного виховання та спорту]. Х. : ХДАФК, 2014. 106 с.
2. Liokaftos D. Professional Bodybuilding and the Business of “Extreme” Bodies: The Mr Olympia Competition in the Context of Las Vegas’s Leisure Industries. Sport in History. 2014, vol.34(2), pp. 318-339. <http://dx.doi.org/10.1080/17460263.2014.923731>
3. Вдовенко Н., Осипенко Г., Пугач А., Шарафутдінова С. Напрями корекції композиційного складу тіла дзюдоїстів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020. № 2. C. 218–223.
4. Monfort J, Pujot J, Contreras-Rodriguez O, et al. Effects of chondroitin sulfate on brain response to painful stimulation in knee osteoarthritis patients. Ann Rheum Dis. 2014;73:82. doi:10.1136/annrheumdis-2014-eular.4908.
5. Pelletier JP, Raynauld JP, and Beaulieu A, et al. In a two-year double-blind randomized controlled multicenter study, chondroitin sulfate was significantly superior to celecoxib at reducing cartilage loss with similar efficacy at reducing disease symptoms in knee osteoarthritis patients [abstract]. Arthritis Rheumatol. 2015; 67 (suppl 10).
6. Усиченко В. Визначення критеріїв ефективності підготовки спортсменів-бодібілдерів високої кваліфікації. Спортивний вісник Придніпров’я. 2008. № 3-4. С. 168-171.
7. Singh JA, Noorbaloochi S, MacDonald R, et al. Chondroitin for osteoarthritis. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Jan 28;1:CD005614. [PMID: 25629804] Glucosamine. Natural Medicines. https://naturalmedicines. therapeuticresearch.com/databases/food,-herbssupplements/ professional.aspx? productid=807. Accessed January 13. 2016.
8. Fransen M, Agaliotis M, Nairn L, et al. Glucosamine and chondroitin for knee osteoarthritis: a double-blind randomised placebo-controlled clinical trial evaluating single and combination regimens. Ann Rheum Dis. 2015 May;74(5):851-58. [PMID: 24395557]
9. Hochberg MC, Martel-Pelletier J, Monfort J, et al. Combined chondroitin sulfate and glucosamine for painful knee osteoarthritis: a multicentre, randomised, double-blind, noninferiority trial versus celecoxib. Ann Rheum Dis. 2016 Jan;75(1):37-44. [PMID: 25589511]
10. Farquhars C. Temporal efficacy of kinesiology tape vs. Traditional stretching methods on hamstring extensibility. / Farquharson C., Greig M.// Int J SportsPhysTher. 2015. №10(1). С. 45-51.
11. Вдовенко Н., Осипенко Г. Причини порушення композиційного складу тіла спортсменів. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2020. 3К(123). C. 83–86.
12. Земцова І, Станкевич Л, Хмельницька Ю. Дієтологічний супровід підготовки спортсменів, тренованих на витривалість, на передзмагальному етапі підготовки. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2019. 3К(110). С. 229–234.
13. Горюк П. І. Особливості збалансованого та спортивного харчування у панкратіоні. Молодий вчений. 2018. № 3.3 (55.3). С. 120–123.
14. Олешко В. Г. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці : підруч. Київ : Національний університет фізичного виховання і порту України, видавництво «Олімпійська література», 2018. 332 с.
15. Рибак Л. О., Рефель В. І., Токовенко О. Л. Раціональне харчування як складова високих спортивних досягнень. Перспективи та II Всеукраїнська науково-практична конференція «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, СПОРТУ, ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ РІЗНИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ» 289 інновації науки. Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина». 2022. № 10 (15) 2022. С. 251–263.
16. Стеценко А. І., Гулько П. М. Теорія і методика атлетизму: навч. посіб. Черкаси : Видавничий дім Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. 216 с.
17. Adam, R. Skeletal Muscle Hypertrophy After Aerobic Exercise Training. R. Adam, P. Matthew. Sports Medicine. – 2014. – P. 53.
18. Ban, S.I. Applications of dietary reference intake in dietary assessment and planning. S.I. Ban. Applied Physiology Nutrition and Metabolism. – 2006. – P. 66.
19. Ban, S.I. Introduction to dietary reference intakes. S.I. Ban. Applied Physiology Nutrition and Metabolism. – 2006. - P. 61.
20. Brault, J.J. Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1 alpha or 1beta overexpression inhibits muscle protein degradation, induction of ubiquitin ligases, and disuse atrophy. J.J. Brault, J.G. Jespersen, A.L. Goldberg. Nutrition in Sport. – 2000. – P. 588.
21. Bjørnsen, T. Vitamin C and E supplementation blunts increases in total lean body mass in elderly men after strength training. T. Bjørnsen et al.. Scandinavian journal of medicine & science in sports. – 2015. – № 7. – P. 9.
22. Campbell, B. Sports Nutrition: Enhancing Athletic Performance. B. Campbell.. CRC Press, 2014. – 276 p.
23. Castellani, F. Fibre gum (Acacia gum) helps reduce the glycemic index of food products. F. Castellani. France: An agro food industry hi-tech. – 2005. – № 6.– P. 16–19.
24. Carlson-Newberry, S.J. Emerging Technologies for Nutrition Research: Potential for Assessing Military Performance Capability. S.J. Carlson-Newberry, R.
25. B. Costello. Institute of Medicine (IOM), national Academy Press, 1997. – 711 p.
26. Charles, W. Nutrition secrets. W. Charles.. Hanley and Belfus, Inc. 2004.– 300 p.
27. Chen, J. Vitamins: Effect of Exercise on Requirements. J. Chen.. Nutrition in Sport. R.M. Maughan (Ed). - Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 281.
28. Clarkson, P. Micronutrients and exercise: Anti-oxidant and minerals. P.Clarkson. Journal of sports sciences. – 1995. – № 13. – P. 11.
29. Clarkson, P. Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. P. Clarkson. Journal of sport sciences. – 1991. – № 9. – P. 117.
30. Colman, R.W. Exercise Phsyhology. R.W. Colman.. American Physiological Society, 2001. – 528 p.
31. Currell, K. Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates. K. Currell, A.E. Jukendrup. Med Sci. Sports Exerc. – 2008. – 81 p.
32. Cummings, J.H. Consequences of the metabolism of fiber in the human large intestine. J.H. Cummings.Dietary Fiber in Health and Disease. – 1982. – P. 9 – 22.
33. Fahey, T. Athletic Training: Principles and Practice.. T. Fahey. Mayfield, Mountain View, C.A. – 1986. – 34 p.
34. Fahey, E. et al. A comprehensive classification system for lipids. E. Fahey// Journal Lipid. Res. – 2005. – № 5. – P. 839.
35. Fogelhom, M. Vitamins, minerals and supplementation in soccer. M. Fogelhom. Journal of sport sciences. – 1994. – № 12. – P. 23.
36. Gleeson, M. Dosing and Efficacy of Glutamine Supplementation. M. Gleeson. The Journal of Nutrition. – 2008. – P. 36.
37. Harkins, C. Protocols for developing dietary prescriptions. C. Harkins, R. Carey, N. Clark, D. Benardot. Sport Nutrition: A Guide for the Professional Working with Active People. D. Benardot (Ed). - American Dietetic Association, Chicago, IL.– 1993. – P. 170.
38. Hubbard, R.W. Influence of thirst and fluid palatability on fluid ingestion during exercise. R.W. Hubbard, P.C. Szlyk, L.E. Armstrong. Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine. Vol. 3. Fluid Homeostasis during Exercise. C.V. Gisolfi and D.R. Lamb (Ed). Benchmark Press, Indianapolis, IN. – 1990. – P. 39.
39. Institute of Medicine. Dietary reference for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. – National Academies Press, Washington, D.C., 2001. – P. 105.
40. Institute of Medicine. Dietary reference for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids.. National Academies Press, Washington, D.C. – 2000. - P. 79.
41. Institute of Medicine. Dietary reference for water, potassium, sodium, chloride and sulphate.. National Academies Press, Washington, D.C., 2004. – P. 54.
42. Peters, E.M Vitamin C Supplementation Attenuates the Increases in Circulating Cortisol, Adrenaline and Anti-Inflammatory Polypeptides Following Ultramarathon Running. E.M. Peters, R. Anderson, D.C. Nieman, H. Fickl, V. Jogessar. International Journal of Sports Medicine. – 2001. – P. 69.
43. Jentjes, R.L. Oxidation of exogenous glucose, sucrose and maltose during prolonged cycling exercise. R.L. Jentjes, M.C. Venables, A.E. Jukendrup. Journal Apply Physiology. – 2004. – P. 94.
44. Jeukendrup, A.E. Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise: current thoughts, guidelines and directions for future research. A.E. Jeukendrup, R.L. Jentjens. Sports Medicine. – 2000. – № 6. – P. 24.
45. Jeukendrup, A.E. Multiple transportable carbohydrates enhance gastric emptying and fluid delivery. A.E. Jeukendrup, L. Moseley. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. – 2008. – № 10. – P. 105.
46. Kiens, B. Adaptation to a High Fat Diet. B. Kiens, W. J. Helgen. Nutrition in Sport. Maugharn R.M. (Ed). - Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 192.
47. Kreider R.B. Effect of protein and amino acid supplementation on athletic performance. R.B. Kreider. Sports science. – 1999. – № 3. – P. 102.
48. Labonte, M. Effects of antioxidant supplements combined with resistance exercise on gains in fat‐free mass in healthy elderly subjects: a pilot study. M. Labonte et al.. Journal of the American Geriatrics Society. – 2008. – №. 9. – P. 176.
49. Lambert, C.P. Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. C.P. Lambert, L.L. Frank, W.J. Evans. Sports Med. – 2004. - P. 317.
50. Lapachet, R.A. Body fat and exercise endurance in traind rats adapted to a high fat diet and/or a high carbohydrate diet. R.A. Lapachet, W.C. Miller et al.. Journal of Applied Physiology. – 1996. – V 80. – P. 117.
51. Lemon, P.W. Protein requrements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodibuilders. P.W. Lemon, M. Tarnopolsky, et. Al. Journal of applied physiology. 1992. № 2. P. 75.
52. Loosli A.R. Reversing sport-relating iron and zinc deficiencies. A.R. Loosli. Physician and sports medicine. 1993. V 21. P. 70.
53. Marsit, J.L. Effects of Ascorbic Acid on Serum Cortisol and the Testosterone: Cortisol Ratio in Junior Elite Weightlifters. J.L. Marsit, M.S. Conley,
54. Manore, M.M. The Overweight Athlete. M.M. Manore; R.M. Maughan (Ed).. Nutrition in Sport. – Blackwell Science Ltd. 2000. P. 469.
55. McLean, J.A. Animal and Human Calorimetry. J.A. McLean, G. Tobin.. Cambridge University Press, 1990. 353 p.
56. Melinda, W.M. The Myth of Antioxidants. W.M. Melinda.. Scientific American, 2013, 308 p.
57. Miller, W.C. Adaptation to a high fat diet that increase exercise endurance in male rats. W.C. Miller, G.R. Bryce, R.K. Conlee.. Journal of Applied Physiology. 1984. V 56. P. 78.
58. Montoye, H.J. Energy costs of exercise and sport. H.J. Montoye, R.M. Maughan. Nutrition in sport. Blackwell Science Ltd. 2000. P. 53.
59. Nakhostin, B. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO2 max.. B. Nakhostin, P. Babaei, F. Rahmani Nia, S. Bohlooli. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2008. № 48(2). 24 p.
60. Norman, J. Nutritional Health: Strategies for Disease Prevention. J. Norman et. al.. Springer Science, 2012. 105 p.
61. 140. Plowman, Sh. Exercise Physiology of Health,. Sh. Plowman, D. Smith. Fitness and Performance. Benjamin-Cummings Publishing Company. 2003. 448 p.
62. Porcari, J.P. Exercise Physiology. J.P. Porcari, C.S. Bryant, F. Comana.F.A. Davis Company, 2015. - 937 p.
63. Mann, J. Essentials of Human Nutrition. J. Mann, S. Truswell. Oxford University, 4th ed., 2012. 720 p.
64. Rodriguez, N.R. Position of the American Dietic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sport. N.R. Rodriguez, N.M. Di Marco, S. Langley. Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of American Diet Association. 2009. № 3. 27 p.
65. Rogozkin, V.A. Weightlifting and power events. V.A. Rogozkin; R.M. Maughan (Ed).. Nutrition in Sport. Blackwell Science Ltd. 2000. P. 61.
66. Rosenbaum, M. Long-term persistence of adaptive thermogenesis in subjects who have maintained a reduced a reduced body weight. M. Rosenbaum, et al. American Journal of Clinical Nutrition. 2008. P. 96.
67. Simi, В. Additive effects of training and high-fat diet on energy metabolism during exercise. B. Simi, B. Sempore, M.H. Mayet, R.J. Favier. Journal of Applied Physiology. 1991. P. 197-203.
68. Smith-Warner, S.A. Types of dietary fat and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. S.A. Smith-Warner, D. Spiegelman, H.O. Adami, et al.. Int. Journal Cancer. 2001. P. 74.
69. Unnithan, V.B. The Young Athlete. V.B. Unnithan, A.D. Baxter-Jones. Nutrition in Sport. Maughan R.M. (Ed). - Blackwell Science Ltd. 2000. P. 429.
70. Van der Beek, E.J. Vitamin supplementation and physical exercise performance. E.J. Van der Beek. Journal of Sports Science. 1991. P. 79.
71. Venables, M.C. Oxidation of maltose and trehalose during prolonged moderate-intensity exercise. M.C. Venables, F. Brouns, A.E. Junkendrup. Med Science, Sports Exercises. 2008. 20 p.
72. Whiting, S.J. Dietary reference intakes for micronutrients: considerations for physical activity. S.J. Whiting, W.A. Barabash. Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. 2006. P. 80.