Міністерство освіти і науки України

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Кафедра медико-біологічних дисциплін

**Кваліфікаційна робота**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 091 Біологія

освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: «**Корекція харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням**»

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

**Духненко Тетяни Миколаївни**

**Науковий керівник:** Хмельницька Юлія Костянтинівна, доцент, к. фіз. вих. і спорту **Рецензент:** Вдовенко Н.В., зав. лабораторією ергогених чинників Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту, к.б.н.

Рекомендовано до захисту на зсіданні кафедри (протокол № 8 від 21.02.2024 р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В.А.,

д.м.н., професор

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

Київ – 2024

**Зміст**

Стор.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ позначень ………………………... | | | 4 |
| Вступ ………………………………………………………… | | | 5 |
| Розділ 1 | ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ДРУГОГО ДИТИНСТВА, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ПЛАВАННЯМ ……………………………………………..… | | 8 |
| 1.1. | Особливості впливу харчування на спортивний результат спортсменів ………………………………………………...…. | | 8 |
| 1.2. | Фізіологічні особливості дітей другого дитинства, які займаються плаванням …………………………...…..……… | | 15 |
| 1.3. | Загальні принципи складання раціону харчування для дітей другого дитинства, які займаються плаванням …………...… | | 20 |
|  | Висновки до розділу 1 ………………………………………. | | 30 |
| РОЗДІЛ 2 | МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ..................... | | 32 |
| 2.1. | Методи дослідження……………………………...…………... | | 32 |
| 2.1.1. | Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет….……………………..…...… | | 32 |
| 2.1.2. | Педагогічне спостереження і контроль ……………………... | | 33 |
| 2.1.3. | Методи математичної статистики …………………………... | | 34 |
| 2.2. | Організація досліджень …………………………………..….. | | 34 |
| РОЗДІЛ 3 | Результати дослідження та їх аналіз ………….. | | 35 |
| 3.1. | Оцінка фактичного харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням ………………………………………. | | 35 |
| 3.1. | Структура і зміст рекомендованої програми харчування для дітей другого дитинства, які займаються плаванням ……… | | 43 |
| 3.2. | Аналіз результатів ефективності корекції харчування юних плавців ……………………………………………………...… | | 51 |
| ВИСНОВКИ…………………………………………….........….. | | 56 | |
| ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ …………………...………….. | | 58 | |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .… | | 59 | |

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ позначень**

FODMAP – ферментовані олігосахариди, дисахариди, моносахариди та поліоли.

АТФ – аденозинтрифосфат

БАДи – біологічно активні добавки

ГІ – глікемічний індекс

ШКТ– шлункво-кишковий тракт

БЖВ – білки, жири, вуглеводи

ЧСС – частота серцевих скорочень

ЦНС – центральна нервова система

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

PDH – піруватдегідрогеназа

Na - натрій

Fe - залізо

Zn – цинк

Са – кальцій

К - калій

**ВСТУП**

**Актуальність.** Збалансоване та правильне харчування юних спортсменів є основою для гармонійного росту та розвитку організму дитини і досягнення оптимальних результатів у спортивній діяльності. Адже під час тренувань нервово-психічні та фізичні навантаження висувають набагато більші вимоги до організму, ніж пересічної людини. М’язова діяльність прискорює всі метаболічні процеси, тому організм потребує підвищене надходження корисних поживних речовин [1].

Юні спортсмени мають навчитися, яка їжа корисна для отримання енергії, коли її споживати, як харчуватися під час змагань, як раціональне харчування впливає на відновлювальні процеси після тренувань. Яку кількість рідини потрібно вживати для належного росту, розвитку та спортивних результатів. Крім того, важливо додаткове вживання вітамінів і мінералів [1].

Харчування спортсменів повинно відповідати основним принципам харчування:

* надходження енергії повинно відповідати її витратам під час фізичних навантажень;
* дотримання балансу основних харчових інгредієнтів (білки, жири, вуглеводи, вітаміни і мінерали);
* враховувати вид спорту та інтенсивність фізичних навантажень, в залежності від фази підготовки до спортивних змагань;
* підбір харчування в залежності від конкретних задач і напрямку тренувань, в окремі періоди підготовки, наприклад білковий, вуглеводний чи білково-вуглеводний раціон;
* харчування повинно відповідати режиму і характеру тренувань і змагань [2].

Спортивне харчування – це спеціальний підхід до харчування, який спрямований на задоволення поживних потреб спортсменів та підтримку оптимальної фізичної форми, покращення спортивних результатів та прискорення відновлення після тренувань і змагань.

Спортивне харчування як тема дослідження привертає велику увагу в науковій літературі. Вагомий вклад у висвітлення проблем спортивного харчування зробили

1. **Джон Берарді**, засновник Precision Nutrition, який є однією з провідних компаній у галузі онлайн-харчового консультування. Доктор Берарді володіє широким досвідом у співпраці зі спортсменами та тренерами.
2. **Ненсі Кларк,** дієтолог і автор книги Sports Nutrition Guidebook. Працювала з багатьма видатними спортсменами та командами.
3. **Луїз Берк**, австралійський спортивний дієтолог, автор і науковець. В минулому керівник відділу спортивного харчування в Австралійському інституті спорту (AIS). Зараз очолює кафедру спортивного харчування в Інституті досліджень здоров’я Мері МакКіллоп.

У наш час проблема харчування у спорті займає важливе місце не тільки в загальній підготовці висококваліфікованих спортсменів, а й на рівні базового спорту [2].

**Мета роботи** – виявити недоліки в харчуванні дітей другого дитинства, які займаються плаванням і надати рекомендації щодо раціону, враховуючи їх індивідуальні особливості.

**Задачі:**

1. Проаналізувати щоденники харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням.
2. Оцінити раціональність харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням з урахуванням рівня навантаження та особливостей розвитку в період другого дитинства.
3. Проаналізувати результати досліджень і дати практичні рекомендації, відносно корекції раціонального харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням.

**Об’єкт дослідження:** діти другого дитинства, які займаються плаванням.

**Предмет дослідження:** тижневий раціон харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням

**Практичне значення**: дані результати досліджень можуть використовуватись в практиці підготовки дітей другого дитинства, які займаються плаванням щоб підвищити спортивні результати та забезпечити організм необхідними поживними речовинами для росту та розвитку.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури (72 джерел, із яких 69 відображають результати досліджень зарубіжних фахівців), додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 66 сторінок, ілюстрована таблицями та рисунками.

**РОЗДІЛ 1**

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ДРУГОГО ДИТИНСТВА, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ПЛАВАННЯМ**

**1.1. Особливості впливу харчування на спортивний результат спортсменів**

Підтримка здорової та збалансованої дієти необхідна для будь-якого способу життя, але це ще важливіше, коли людина займається спортом, оскільки харчування є одним із різних факторів, від яких залежать спортивні результати [3].

Наука про спортивне харчування лежить на перетині багатьох інших наук, таких як дієтологія, клінічні, медичні, біомедичні, спортивні та харчові науки. Наразі спортивне харчування вивчається і розробляється такими галузями науки, наприклад, як дієтологія, фізіологія.

Наука про спортивне харчування передбачає передачу знань, пов’язаних із фізичною активністю та здоров’ям, метаболізмом, складом тіла, захворюваннями, тренуваннями, травмами, реабілітацією та продуктивністю. Основними її задачами є:

- забезпечення витрат поживних речовин і енергії;

- підвищення і підтримка спортивної працездатності;

- допомагати відновлюватись спортсмену після тренування і змагання;

- забезпечити організм необхідною кількістю рідини, яка покриє витрати до, під час, і після тренування [4].

Повноцінне спортивне харчування є однією з найважливіших умов забезпечення високої працездатності та досягнень спортсменів. Біологічна роль харчування полягає у забезпеченні організму енергією, пластичним матеріалом, біологічно активними речовинами, які витрачаються на підтримку постійної температури тіла, здійснення всіх функцій та біохімічних процесів, перетравлення та засвоєння їжі, а також виконання м'язами механічної роботи. Раціональна побудова добового раціону може збільшити працездатність, а нераціональна, навпаки, знизити її або навіть призвести до хвороби [5].

Рекомендації, що надаються для харчування спортсменів за критерієм по споживання енергії схожі на харчування, яке рекомендується для інших людей, а саме: 45-65% з вуглеводів; 15-25% білка; 20-35% від жиру [9].

Якщо тренування кожного дня і тривають більше 60-90 хвилин, показник вуглеводів може бути збільшений. Адже вони є основним джерелом енергії для організму. Під час травлення всі вуглеводи розщеплюються на цукор (головним чином глюкозу). Після всмоктування глюкоза може перетворюватися на глікоген і зберігатися в печінці та м’язовій тканині. Потім його можна використовувати як ключове джерело енергії під час тренувань для підживлення м’язової тканини та інших систем організму. Спортсменам рекомендується надати перевагу нерафінованим вуглеводам (цільнозерновий хліб, крупи). Якщо потрібно збільшити споживання вуглеводів, то додаються рафіновані вуглеводні продукти (льодяники, джеми, білий хліб) [6].

Якщо тренування триває понад 60 хвилин, необхідно споживати вуглеводи, щоб підвищити рівень глюкози в крові та відстрочити втому. Тобто регулювання кількості вуглеводів здійснюється в залежності від рівня фізичних навантажень, а саме:

- вправи легкої інтенсивності (30 хв/день): від 3 до 5 г/кг/день

- фізичні вправи середньої інтенсивності (60 хв/день): від 5 до 7 г/кг/день

- вправи на витривалість (від 1 до 3 годин/день): від 6 до 10 г/кг/день

- екстремальні вправи на витривалість (понад 4 години/день): від 8 до 12 г/кг/день [6].

Рекомендується вживати високовуглеводну їжу за 3-4 години до тренування, адже вважається, що це позитивно впливає на продуктивність. Також можна зробити невеликий перекус за 1-2 години.

Щодо білків, то спортсмен повинен дотримуватись рекомендацій в своєму виді спорту на основі грамів споживання на кілограм (г/кг) маси тіла [7]. Саме білок відіграє ключову роль у відновленні після тренування. Його нестача може призвести до втрати білкової (м’язової) тканини. Щоб задовольнити свої енергетичні потреби, організм почне розщеплювати м’язову тканину, а це підвищує ризик захворювань і інфекцій [8].

Кількість білка, рекомендована для спортсменів не дуже перевищує ту, що рекомендується для звичайної людини. Наприклад:

1). Щоденна рекомендована кількість білка для людини становить від 0,8 до 1,0 г/кг маси тіла (людина вагою 60 кг повинна споживати приблизно 45-60 г білка щодня).

2). Спортсмени, які не займаються спортом на витривалість – люди, які щодня займаються спортом протягом 45-60 хвилин, повинні споживати від 1,0 до 1,2 г/кг маси тіла на день.

3). Спортсмени, які займаються змаганнями на витривалість і силовими змаганнями – люди, які займаються спортом протягом тривалого періоду часу (понад одну годину) або які займаються силовими вправами, такими як важка атлетика, повинні споживати від 1,2 до 2,0 г білка/кг маси тіла на день [6].

Для спортсменів, зацікавлених у збільшенні сухої маси або синтезі м’язового білка, споживання високоякісного джерела білка, такого як сироватковий протеїн або молоко, що містить приблизно 20–25 г білка, безпосередньо перед тренуванням (наприклад, протягом періоду відразу до 2 годин після тренування) може бути корисним [8].

Як загальний підхід до досягнення оптимального споживання білка, пропонується розподіляти споживання білка досить рівномірно протягом дня, наприклад, приблизно 25-30 г білка кожні 3-5 годин, у тому числі як частину звичайного прийому їжі.

Проте наразі бракує доказів того, що білкові добавки безпосередньо покращують спортивні результати. Згідно з іншими дослідженнями виділяються проблеми, пов’язані з дієтами з дуже високим вмістом білка, а саме:

* підвищена вартість;
* потенційний негативний вплив на кістки та функцію нирок;
* збільшення маси тіла, якщо білок містить багато жиру;
* підвищений ризик раку (особливо при великому споживанні червоного або обробленого м’яса);
* витіснення з раціону інших поживних продуктів, таких як хліб, крупи, фрукти та овочі [6].

По жирам пропонуються стандартні рекомендації. При цьому рекомендується віддавати перевагу жирам, що містяться в оливковій олії, насінні, горіхах, авокадо. В той же час мінімізувати продукти з високим вмістом жиру (смажена їжа, тістечка, печиво, чіпси). За основу береться співвідношення: 1:0,8:4 (БЖВ).

Спортсменам рекомендовано харчуватися чотири рази на день у таких співвідношеннях калорійності: сніданок – 25-30%; обід – 30-35%; підвечірок – 15%; 25-30% - вечеря [6].

Під час тривалих тренувань потрібно обов’язково вживати рідину, щоб уникнути зневоднення. Спортсменам рекомендується споживати від 1,25 до 1,5 л (безалкогольної) рідини на кожен кілограм маси тіла, втраченої під час тренування. Це може бути вода, спортивні напої, розбавлений фруктовий сік [10].

Спортсменам перед тренуванням не рекомендується вживати їжу з високим вмістом білку, клітковини, жиру [11]. Це може викликати розлади шлунково-кишкового тракту. Краще замінити таку їжу на їжу багату вуглеводами. Це може бути фруктовий салат і йогурт, макарони, пластівці, батончики з мюслі. Якщо це сніданок, то він повинен складатися з нежирних продуктів. Якщо тривалість змагання менше 60 хвилин, для покращення результатів, може бути достатньо полоскання рота вуглеводним напоєм. Це позитивно впливає на мозок і центральну нервову систему.

Після тренування спортсменам рекомендується вживати їжу, багату вуглеводами та рідину, особливо в перші дві години після тренування.

Якщо ж проміжок між тренуваннями менше 8 годин, спортсменам у перші півгодини рекомендується обирати джерела вуглеводів з високим ГІ.

Сьогодні в підборі харчування для спортсменів використовуються різні дієти. Найбільш популярні дієти: безглютенова, вегетаріанська та рослинна дієта [12].

Вегетаріанської дієти дотримуються 8% міжнародних спортсменів, 1% є веганами. Дослідження, в яких було проведено порівняльний аналіз фізичної працездатності у спортсменів, які дотримуються вегетаріанською дієти та всеїдною змішаною дієтою при цьому не виявляють чітких відмінностей. Виявлено, що вегетаріанська дієта не покращувала і не знижувала результативність спортсменів [13]. Однак завдяки високому вмісту вуглеводів вегетаріанська дієта може бути корисною для накопичення енергії. Крім того, корисні антиоксиданти та фітохімічні речовини. Але рослинна дієта може зменшити певні поживні речовини в організмі, включаючи омега-3 жирні кислоти, залізо, цинк, кальцій, вітамін D, йод і вітамін B12. Ці поживні речовини менше присутні в рослинній їжі або гірше засвоюються з рослин, ніж з тваринного походження [13].

Загалом рослинні дієти, що містять різноманітні цільні зерна, овочі, фрукти, бобові, горіхи та насіння, можуть забезпечити організм білками, вуглеводами, жирами, вітамінами та мінералами. Залежно від вибору дієти, зосередження на продуктах з високим вмістом білка, заліза, цинку, кальцію та вітаміну B12 (таких як продукти з екстрактом дріжджів) забезпечить адекватний стан харчування [14].

Великої популярності набирає дієта з низьким вмістом FODMAP, оскільки вона зменшує шлунково-кишкові симптоми, пов’язані із фізичними вправами. Це може вплинути на відновлення енергії [15].

FODMAP – це сімейство ферментованих вуглеводів з коротким ланцюгом, які містяться в різноманітних харчових продуктах і компонентах [15,16]. Дієта FODMAP стала передовим методом лікування симптомів синдрому подразненого кишечника, адже мала 70% успіх[17].

Часто спортсмени самостійно виключають продукти з високим вмістом FODMAP, такі як лактоза, фруктоза з надлишком глюкози, галактоолігосахариди, поліоли та фруктани [18]. Однак усунення лактози спортсменами для зменшення шлунково-кишкових симптомів може призвести до дефіциту кальцію, тому слід дотримуватися індивідуальних дієтичних стратегій для забезпечення адекватного харчування.

У табл. 1.1 наведено приклад продуктів з великою і малою кількістю коротких ланцюгів вуглеводів.

*Таблиця 1.1*

*Класифікація продуктів з різною кількістю коротких ланцюгів вуглеводів*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Група продуктів | Велика кількість FODMAP | Маленька кількість FODMAP |
| Овочі | Часник, цибуля, зелена цибуля, гриби, цвітна капуста, буряк, спаржа, цикорій, фенхель | Баклажани, зелена квасоля, болгарський перець, морква, картопля, кабачки, огірки, помідори, листя салату |
| Фрукти та ягоди (свіжі, в’ялені, соки) | Яблука, груші, вишня, слива, аблука, груши, вишня, слива, ожина, персики, абрикоси, нектарини, кавун, манго, інжир | Апельсини, мандарини, ананас, полуниця, мускусна диня, недозрілий ківі |
| Джерело протеїну | Бобові, ковбасні вироби | Арахіс, яйця, відварене м’ясо, риба і морепродукти, а також продукти та добавки з соєвим білком |
| Хліб, крупи | Пшеничний, житній та ячмінний хліб, каші та сухі сніданки | Кукурудзяна, вівсяна та рисова каші, хліб і макарони з цих круп. |
| Молочні продукти та їх аналоги | Всі види молока і кисломолочні вироби, м’які сири, вершкове масло, соєве молоко з цільної сої, морозиво | Тверді сири, молоко з рису, мигдалю чи з порошку соєвого білку |
| Кондитерські вироби | Мед, кукурудзяний сироп, заварні крема, печиво, люба випічка, навіть без цукру | Гіркий шоколад, сироп з рисового солоду, кленовий сироп, столовий цукор |
| Горіхи | Кеш’ю, фісташки | Грецькі горіхи, насіння гарбуза, макадамія, кедрові горіхи |
| Соуси, підливи, маринади | Всі суміші, які мають у складі часник чи цибулю | Майонез, соєвий соус, гранатовий соус, журавлиновий соус, лимонний сік |

Загалом данні різних досліджень підтверджують ефективність розробки спеціальних дієт. Однак кожну з них слід ретельно оцінити. Варто також враховувати можливість харчової алергії у спортсменів. Оскільки – це проблема, яка вражає від 3% до 10% населення світу дорослих і до 8% дітей [19]. За останніми даними приблизно від 2% до 20% населення світу має харчову непереносимість [20].

Все більше набирає популярності спортивне харчування. Воно має широке поняття, адже його споживають не тільки спортсмени, а й люди, які займаються фітнесом. Це і: вітаміни, адаптогени, протеїни, гейнери, амінокислоти, хондропротектори, жироспалювачі. Спортивне харчування не несе шкоди, якщо його правильно використовувати. Воно допомагає покращити спортивні результати, зміцнити здоров’я, підвищити сили, витривалість, тримати в нормі обмін речовин, збільшити об’єм м’язів, довести масу тіла до оптимальної, а також підвищити якість і тривалість життя. В той же час спортсмен має не забувати, що це добавка до основного прийому природньої їжі. Тому основою гарних результатів у спорті залишається збалансоване харчування та правильно побудовані тренування [21, 22].

Отже, харчування вважається однією з основ спортивних результатів, а рекомендації щодо харчування після тренування є основоположними для ефективності відновлювальних та адаптаційних процесів. Тому ефективна стратегія відновлення між тренуваннями або під час змагань може максимізувати адаптивні реакції на різні механізми втоми, покращуючи роботу м'язів і підвищуючи толерантність до фізичних навантажень. Основоположним вважається ефективне втручання для відновлення фізичної форми спортсмена шляхом контролю режиму і раціону харчування, своєчасного прийому, зазначеної якості і кількості компонентів їжі [23].

**1.2. Фізіологічні особливості дітей другого дитинства, які займаються плаванням**

До дітей періоду другого дитинства відносять дітей у віці: 8-12 років (хлопчики), 8-11 років (дівчата) [27]. Ця вікова категорія відноситься до шкільного віку. Всі функціональні зміни, які відбуваються в цей період, наближають організм дітей до дорослого.

На початку періоду відмічається відносний баланс життєзабезпечуючих функцій в організмі та всіх регуляторних процесів. У дітей підвищується збудливість і стомлюваність, наростає неузгодження в регуляторних процесах, відслідковується зниження бажання до навчання. Це свідчить, що в організмі розпочинається гормональна перебудова [24].

Під час тренувань слід обов’язково враховувати особливості формування скелета в цей період. Адже спостерігається посилене зростання кісток. Тіло починає рости в довжину. Причому тіло росте в довжину швидше, ніж в ширину. Швидше ростуть кінцівки, тулуб повільніше, тому пропорції тіла змінюються. Хребет дуже рухливий і гнучкий. В цей період дівчатка ростуть швидше, оскільки їх статевий розвиток розпочинається на два роки раніше, ніж у хлопчиків [25].

Через відставання розвитку м'язової тканини від зростання кісткового скелета у несприятливих умовах, особливо за відсутності руху, можуть виникати різні порушення постави та деформації хребта. Надмірні м'язові навантаження, що прискорюють процес окостеніння, можуть у віці 10-12 років уповільнювати ріст трубчастих кісток у довжину. У вправах на гнучкість, потрібно стежити, щоб їх виконання не було занадто різким. Перед початком тренувань на гнучкість, обов’язково потрібно провести гарну розминку. По завершенню тренування виконати вправи, які будуть працювати над зміцненням і розслабленням м’язів. В цьому віці протипоказано стрибати в воду з висоти більше 100 см, приземлятися на тверду поверхню, присідати з навантаженням, яке більше за свою вагу [25].

Розвиток таких рухових якостей м’язів, як сила, швидкість, спритність і витривалість, відбувається нерівномірно. Першими розвиваються спритність і швидкість рухів [26].

Хлопчики в цей період схильні до швидкісно-силових вправ, у дівчат у цей час уповільнюється вдосконалення швидкості та швидкісно-силових якостей. Тобто, розвиток швидкісних здібностей потребує різних засобів фізичного виховання. У тренуванні хлопчиків потрібно застосовувати вправи, які мають швидкісно-силовий характер, дівчатка продовжують виконувати вправи силового характеру [25].

До 12 років у хлопчиків і дівчат вирівнюється різниця в прирості темпу рухів. В той же час, хлопчики відрізняються витривалістю до динамічної роботи.  
У цей час спостерігаються високі темпи збільшення м'язової маси. У хлопчиків – це період 13-14 років; дівчатка: 11-12 років. Відношення м'язової маси до маси тіла у віці 12 років становить близько 30%. Поряд із збільшенням м'язів змінюється діаметр м'язових волокон, а маса м'язів головним чином за рахунок збільшення товщини м'язових волокон. Одночасно з абсолютним збільшенням маси та обсягу м'язової тканини збільшується і м'язова сила [25].

У цей час тонус  м'язів-згиначів домінує над тонусом м'язів-розгиначів, це потрібно знати. Тому, вибираючи вправи, потрібно особливо переконатися, що м'язи шиї та спини, що перешкоджають виникненню округлої спини та сутулості, отримують достатнє навантаження. Під час бігу та стрибків обов’язково треба слідкувати за тим, як дитина біжить, чи правильна в неї постава. З віком інтенсивність збудження м'язів зростає. Від 10 до 12 років темп наростання швидкості м'язового скорочення зростає [25].

В цей період робота серця відрізняється недостатніми функціональними резервами, низькою ефективністю. Знижується адаптаційна здатність при фізичних навантаженнях. Обсяг серця у хлопчиків і дівчат однаковий (376 мл). Пульс у віці 10-11 років знижується і становить 82-84 удари в хвилину. З віком ЧСС знижується. Це пов’язано з функціональним і морфологічним формуванням серця. Збільшується систолічне викидання крові. З’являється вплив центру блукаючого нерву [25]. У дітей, які активно займаються спортом, зазвичай мають нижчу частоту пульсу, ніж їх однолітки з гіподинамією.

У дівчат пульс, як правило, вищий на 3-5 ударів, ніж у хлопчиків. Часто відзначається дихальна аритмія, особливо, якщо дитина займається спортом. Частота пульсу, у період дозрівання, може перевищити норму на 10-12 ударів за хвилину [27].

Після максимальних навантажень у хлопців частота пульсу в межах 196-202 ударів за хвилину, а у дівчат від 203 до 208 ударів за хвилину [27].

В 11 років відмічається відносно низький тиск. У хлопчиків – 96/59 мм.рт.ст.; і у дівчат – 98/59 мм.рт.ст. Ця особливість є причиною значної напруженості в роботі апарату кровообігу при роботі м’язів [27].

Через збільшення величини кров’яного тиску у дітей може спостерігатися задишка, в області серця відчуття стискання. Вони не витримують тривалі інтенсивні навантаження, коли біжать чи пливуть. Тому вправи з навантаженням на серце слід чергувати з заспокійливими. Біг чергувати з ходьбою. Використовувати дихальні вправи, для розвитку грудного відділу [28]. Наприклад, вчитися глибокому, ритмічному диханню, причому його темп не повинен різко змінюватись.

В цьому віці важливий стан гормональної функції гіпофіза, щитовидної залози, підшлункової – це забезпечить нормальну роботу м’язів.

Відбуваються великі зміни в ендокринній системі. Посилено зростають статеві залози. Щитовидна залоза і надниркові залози працюють у підвищеній активності. В задній частині гіпофіза активується гормональна функція. Активізується робота залоз внутрішньої секреції. Це спричиняє розвиток і зростання мозку, його фізіологічну активність. Вагому роль має кора великих півкуль, його систем і органів. Вдосконалюється функція підкіркової області та її вегетативні центри. Розвивається спинний мозок. У цей період продовжують удосконалюватись і розвиватись вегетативні органи і системи, процеси, які забезпечують існування організму. Важливу роль відіграє ЦНС, оскільки вона більш збудлива і рухлива, ніж у дорослих. В підлітковому віці швидше спрацьовують морфофункціональні особливості м'язової, дихальної, серцево-судинної системи та інші [29].

Під час інтенсивної м’язової роботи, дітям характерна швидка втомлюваність [30]. Причина в більшій циркуляції кровообігу і диханні, коефіцієнт корисної дії на організм менший. Відновлювальні процеси по закінченню тривалого навантаження уповільнені.

У юних спортсменів умовно-рефлекторні зміни різних функцій перед стартом суттєво виражені, в порівнянні з дорослими. Стійкий стан настає після періоду настання періоду відпрацьовування, на відміну від дорослих, у дітей здатність зберігати його менша. Період стійкого стану у дітей цього віку коротший. Він поєднується з більш стрімким розвитком гіпоксимії, якщо порівнювати з дорослими. Це відбувається через велике неузгодження функцій, при інтенсивній м’язовій діяльності [31]. У фазі стомлення у дітей швидкість і працездатність дій більш знижена, чим у дорослих. У молодих спортсменів втома часто може проявитися у вигляді порушення координації рухів, а також взаємодії вегетативної і рухової функції. Як наприклад, дихання і рух, порушення узгодження між ними.

Відбуваються значні зрушення в фізіологічних системах та структурах. Це забезпечує аеробну можливість організму.

Швидкість зростання і розвиток дихальної системи найвища саме в цьому віці. Діти не можуть затримувати подих так, як дорослі. Виконувати роботу, коли є недолік кисню. Це пов’язане з тим, що зниження насичення крові киснем відбувається швидше, в той час, як відновлення подиху після затримки відбувається, коли вміст кисню в крові ще високий. Діти поступаються дорослим у спроможності переборювати недолік кисню. Виключення це спортсмени. Оскільки заняття спортом допомагають підтримувати максимальну легеневу вентиляцію [25].

Якщо вправи були переважно анаеробні, тривали недовго, у дітей час на відновлення вегетативних функцій, працездатності, припинення кисневої заборгованості більш коротший, аніж у дорослих. Сама величина кисневого боргу у дітей менша [32]. У віці 11 років, під час максимальної потужності споживання вона відновлюється на 12-14 хвилині. З 11 до 20 років спостерігається збільшення часу відновлення, поряд з підвищенням витривалості та здатності виконувати більше роботи. Одноманітні навантаження у дітей призводять до швидкої втоми, на відміну від дорослих. Це пов’язано з роботою серця, оскільки збільшується частота скорочень, витрачається більше енергії, збільшується ударний об’єм [33]. Тому рекомендується зниження навантаження дітям в активному періоді статевого дозрівання, слідкувати, щоб в тренуваннях були періоди відпочинку.

У віці 10-12 років спостерігається посилення концентрації процесу збудження та гальмування.

Швидкості характерна рухливість нервових процесів. Вона полягає у терміновості виникнення та взаємопереході гальмування та збудження у рухових нервових центрах. Досягти високої частоти рухів, у взаємозв’язку з оптимальним прикладанням сили можливо, якщо в рухових центрах нервової системи рівень збудження і гальмування дуже швидкий, а також є відповідна регуляція нервово-м’язового апарату. До 12 років умови для підвищення руху нервових процесів найсприятливіші, коли формуються типологічні властивості ЦНС. Це говорить про те, що в цьому віці необхідно цілеспрямовано розвивати швидкісні якості [34].

Щодо розвитку вестибулярного, тактильного, зорового, рухового та інших аналізаторів, то у віці 10-13 років вони не дуже відрізняються від вже дорослої людини.

Отже період другого дитинства характеризується посиленим зростанням організму. В цей період розпочинається гормональна перебудова. Продовжується дозрівання всіх систем. Тому слід приділяти велику увагу у виборі вправ, навантажень в цей період. Враховувати фазу відновлення, особливості фізіологічного розвитку дитини в цей період, індивідуальні особливості [35,36].

**1.3. Загальні принципи складання раціону харчування для дітей другого дитинства, які займаються плаванням**

В період зростання у дитини домінують процеси синтезу. Це причина того, що у дітей обмін речовин швидший, ніж у дорослих. Це можна спостерігати під час «росткових стрибків», 6-7 років, та в пубертатному періоді, з 11 до 15 років. В цьому періоді домінує витрата енергії над її надходженням [37].

В період другого дитинства відмічається різниця в обмінних процесах хлопчиків і дівчат [38]. У хлопчиків потреба в енергії більша, ніж у дівчат. Але потреба в надходженні поживних речовин може змінюватись, оскільки кожна дитина по різному росте і має різне фізичне навантаження. Тому вкрай важливо враховувати ці моменти в формуванні раціону дитини. Адже незбалансоване харчування може сприяти затримці статевого дозрівання і росту дитини, швидкій втомі, зниженню імунітету, втраті м’язової маси, підвищенню втоми та ін. Все це призведе до поганих результатів у спорті та порушенню здоров’я взагалі [39].

Сьогодні набуває популярності індивідуальний підхід в створенні і корекції раціону юного спортсмена. Рекомендується індивідуальний супровід з консультуванням. Раціон підбирається згідно можливих відхилень в роботі органів і систем органів. Враховується наявність харчової непереносимості, смакові переваги, харчові звички [40]. Потреба в енергії та харчових речовинах залежить від виду спорту.

Плавання відноситься до циклічного виду спорту. Характеризується багаторазовим повторенням одних і тих вправ при високій напрузі і значній інтенсивності виконуючої роботи. Воно потребує витрат більшої кількості енергії [41]. В умовах інтенсивних фізичних навантажень росте потреба в білках, вітамінах і мінералах. В той же час, за рахунок інтенсивних тренувань, зменшується можливість отримати повноцінне харчування. Це спонукає до додаткового споживання вітамінів, мінералів, поліненасичених жирних кислот, харчування у вигляді коктейлів, збагачених про- і пребіотиками [42].

У дітей-спортсменів, які займаються плаванням, витрати енергії, під час перебування у воді, суттєво відрізняються від тих, що займаються спортом «на суші». Вони значно більші. Це вимагає збільшення калорійності раціону в 1,5-2 рази, в порівнянні з дитиною того ж віку. Дефіцит поживних речовин у юного спортсмена може стати причиною травмувань, затримці розвитку організму, зниженню спортивної результативності [43].

Під час складання раціону харчування юного плавця слід враховувати наступне:

**Вид спорту**

**Період тренувального процесу**:

* Базовий
* Перед змаганнями
* Змагання
* Відновлення

**Кліматичні умови тренування**

**Індивідуальні особливості дитини**

* Вік і стать
* Антропометрія (вага, зріст)
* Нутрітивний статус (індекс маси тіла, біоімпедансометрія, біохімічні маркери обмінних процесів
* Функціонально-морфологічні особливості травної системи
* Харчові уподобання
* Харчова непереносимість

**Режим дня**

**Оптимальний раціон дитини-плавця**

**Базовий раціон:**

* Натуральні продукти харчування
* Продукти «функціонального харчування», збагачені ПНЖК, вітамінами, про- і пребіотиками

**Нутріцевтики:** вітамінно-мінеральні комплекси, ПНЖК, про- і пребіотики

Питний режим

*Рис. 1.1 Необхідні складові для складання раціону харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням*

Харчування у юних плавців повинно бути таким, при якому здійснюватиметься оптимальне засвоєння поживних речовин, що задовольнить потреби, при цьому умови для тренувань будуть комфортні [44]. Рекомендовано дотримуватись наступних принципів:

1. Рекомендоване харчування складає 4-5 разів (при потребі 6 разів). Інтервали між основними прийомами їжі 2,5-3,5 год, можливі перекуси.

2. Перед тренуванням споживати невелику кількість їжі, оскільки це вплине на результат тренування, адже в процесі активного травлення, погіршується кровообіг та забезпечення киснем робочих м’язів.

3. Перед тренуванням дозволяється споживати лише вуглеводи, які швидко засвоюються та не визивають розлади в роботі травної системи. Недопустимо перед тренуваннями споживати їжу, яка буде довго перетравлюватись (наприклад, тваринні жири, смажені продукти), так само продукти з великим вмістом клітковини (горох, квасоля та ін.), які можуть надмірне газоутворення в кишківнику.

4. Допустимий інтервал між основним прийомом їжі та початком тренування не менше 1-1,5 годин. Причому, якщо їжа містить велику кількість білків і жирів, інтервали збільшуються від 1,5 до 2 годин.

5. Після тренування дозволяється споживання їжі не раніше, ніж за 40-60 хв. Забороняється тренування натщесерце. Нехтування даною рекомендацією призведе до зниження запасів вуглеводних ресурсів. Знизиться працездатність. Це може призвести до гіпоглікемічної коми.

6. Юним плавцям рекомендується наступне співвідношення основних харчових речовин за добу: білки: 14-15%; жири: 25%; вуглеводи: 60-61% [45]. Також, їм потрібна підвищена кількість білкових сполук. Перевагу віддають білкам тваринного походження. Співвідношення тваринних та рослинних жирів не менше 60 і 40%. В деяких випадках, наприклад, коли тренування направлені на швидкісно-силові якості, цей показник може бути збільшений до 80% від загальної кількості білку [46].

Жири виконують захисну функцію, слугують захистом для внутрішніх органів від струсів і травм, беруть участь в утворенні структурних частин всіх органів і частин. Основні джерела в харчуванні дітей повинні бути молочні жири (вершкове масло), оскільки вони гарно засвоюються, і мають в складі вітаміни А, D, лецитин, холестерин тощо [47].

Рекомендоване співвідношення білків і жирів 1 до 0,8-0,9. У плавців це співвідношення буде вище, оскільки в холодній воді витрати енергії збільшуються. Основні ПНЖК сімейства омега-3 є риба та морепродукти, з рослинних масел – льняне, гарбузове, рапсове. Їх частка в раціоні повинна складати 25-30% від загальної кількості вживаних жирів. Слід пам’ятати, що надмірне вживання жирів може сприяти розладу ШКТ, погіршувати засвоєння білку. В той же час їх недостача може призвести до зменшення маси тіла, виникненню захворювань шкіри, зниженню захисних функцій організму [48].

Вуглеводи здатні компенсувати енерговитрати після тренування, прибирають відчуття сонливості і втоми, сприяють кращому відновленню після потужної роботи м’язів. Дітям-спортсменам рекомендується споживати 65-70% вуглеводів у вигляді полісахаридів (крохмал), 25-30%-це прості вуглеводи, які легко засвоюються (фруктоза, глюкоза, цукор), всі інші 5% у вигляді харчових волокон [48].

Діти відрізняються від дорослих пришвидшеним вуглеводним обміном. При цьому надмірне вживання легких вуглеводів негативно впливати на організм дитини: знижується апетит, збуджується ЦНС, відкладання жиру в органах і тканинах, відмічаються алергічні прояви.

Рекомендовані норми споживання поживних речовин для дітей, які займаються спортом наведені в таблиці 1.2 [49].

*Таблиця 1.2.*

**Рекомендовані норми споживання поживних речовин для дітей, які займаються спортом.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік, років | Енергія, кДж /ккал | Білки, г | | Жири, г | | Вуглеводи,г | |
| всього | в т.ч. тваринні | всього | в т.ч. рослинні | всього | в т.ч. легкі |
| 6 | 8242 (1970) | 68 | 44 | 68 | 10 | 272 | 68 |
| 7-10 | 11715 (2800) | 79 | 47 | 79 | 16 | 315 | 78 |
| 11-13(хлопчики) | 11297 (2700) | 93 | 56 | 93 | 19 | 370 | 92 |
| 11-13(дівчатка) | 10251(2450) | 85 | 51 | 85 | 17 | 340 | 85 |
| 14-17 (хлопчики) | 12134(2900) | 100 | 60 | 100 | 20 | 400 | 100 |
| 14-17 (дівчатка) | 10878(2600) | 90 | 54 | 90 | 18 | 360 | 90 |

Потрібно відмітити важливість дотримання дитиною-спортсменом режиму харчування. Інтервали між прийомами їжі не повинні перевищувати 3-4 години. Дотримання режиму харчування сприяє координації синтезу та виділенню певних травних соків, підлаштовуються нервові і гуморальні механізми регуляції шлунково-кишкового тракту тощо [49].

В таблиці 1.3 приблизно наведено розподіл калорійності добового раціону дітей, які займаються спортом, в залежності від кількості тренувань (у % до загальної кількості калорій) [49].

*Таблиця 1.3*

**Розподіл калорійності добового раціону дітей, які займаються спортом, в залежності від кількості тренувань**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Одне тренування** | | **Два тренування** | | **Три тренування** | |
| Перший сніданок | 10 | Перший сніданок | 10 | Перший сніданок | 10 |
| ***Ранкове тренування*** | | | | | |
| Другий сніданок | 25 | Другий сніданок | 25 | Другий сніданок | 25 |
| Обід | 35 | Обід | 35 | ***Денне тренування*** | |
| Обід | 35 |
| Підвечірок | 5 | Підвечірок | 5 | Підвечірок | 5 |
| Вечеря | 25 | ***Вечірнє тренування*** | | | |
| Вечеря | 25 | Вечеря | 25 |

Після інтенсивних фізичних навантажень, спортсменам рекомендується вживання продуктів з лужною валентністю. Наприклад, абрикос, ананас, апельсин, виноград, вишня, ожина, полуниця, лимон, малина, мандарини, оливки, персик, смородина, яблука), натуральні соки, овочі (капуста, цибуля, морква, редька, буряк, томати, картопля, зелень), гриби, бобові, водорослі, молоко та кисломолочні продукти.

У дітей-спортсменів основний та робочий обміни в рази активніший ніж у дорослих. От, наприклад, в 10 років енергентичні витрати на 1 кг маси тіла за добу складають 289 кДж (69 ккал), в 16 років: 209 кДж (50 ккал). В той же час у дорослих енерговитарти складають 176 кДж (42 ккал) на добу. Отже, дітям-спортсменам необхідно збільшувати енергетичну цінність мінімум на 25-30%, в порівнянні з тими, хто не займається спортом [45].

Окрему увагу слід приділити дотриманню питного режиму. Діти спортсмени у віці 7-12 років повинні випивати 1,7-2,5 л води в день. Причина в тому, що діти менше потіють, тому тіло не встигає охолоджуватись через потовиділення. Тому в організмі повинно бути достатньо рідини, щоб дитина не перегрілась під час тренувань. Краще вживати чисту воду без газу. Солодкі газовані напої та соки з підвищеним вмістом цукру погано виводяться з шлунку і можуть визвати нудоту під час тренувань [45].

Якщо навантаження під час тренування не дуже інтенсивне, або продовжується менше 1 години, достатньо пити тільки воду. При інтенсивних навантаженнях необхідно дотримуватись особливого питного режиму з включенням ізотонічних напоїв, а у випадках дуже високих навантажень: гіпертонічних.

Орієнтовний об’єм рідини, необхідний для дитини, яка займається спортом наведений в таблиці 1.4 [50].

*Таблиця 1.4*

*Орієнтовний об’єм рідини, необхідний для дитини, яка займається спортом*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Час** | **Маса тіла, кг** | **Об’єм рідини, мл** |
| Протягом 1-2 год перед тренуванням | <40  >40 | 85-170  170-340 |
| Під час тренування | <40  40-60  >60 | 120 кожні 20 хвилин  140-200 кожні 20 хвилин  230 кожні 20 хвилин |
| Після тренування | - | 500-600 на кожні 0,5 кг втраченої ваги |

Оцінити втрату рідини після тренування можна шляхом зважування до і після зважування. Різниця у масі тіла дозволить встановити скільки потрібно випивати рідини після тренування. Вживання спеціальних напоїв або води рекомендується тільки через 5 хвилин після тренувань або змагань, при цьому допустимий обсяг рідини за 15 хвилин не повинен перевищувати 250 мл.

Треба пам’ятати, що дефіцит води в раціоні дитини, яка займається спортом знижує працездатність, може призвести до серйозних порушень зі сторони сечової системи [50].

Окремо хотілось би зупинитись на додатковому вживанні збагачених продуктів та нутрицевтиків, та цілеспрямоване використання вітамінно-мінеральних комплексів [51].

При великих навантаженнях, паралельно із зростанням потреби у білку, у дітей росте потреба в мінералах і вітамінах. Так, було проведено досліження серед дітей-плавців. За результатами аналізу крові, у 31% випадків було виявлено недостатню кількість вітамінів В2, бета-каротина, у половини – їх загальний дефіцит; до 15% дітей – вітамін Е, бета-каротин, вітаміни А і В2.[51] Доведено, що дефіцит вітамінів у дітей-спортсменів на 7-12% знижують працездатність, витривалість, споживання кисню, фізична сила, підвищується рівень лактату в крові. В свою чергу додавання в раціон вітамінних комплексів, значно покращує працездатність.

На сьогодні в світі спостерігається дефіцит ПНЖК, які сприяють нормальному розвитку, підтримують баланс між фізіологічними та патологічними процесами в організмі. Тому вживання юними спортсменами ПНЖК є дуже важливим. [52] Добова потреба у ПНЖК у дорослих повинна складати 6-10% всієї калорійності раціону, діти -5-10%. Співвідношення жирів рослинного і тваринного походження 4:1.

Позитивний вплив на організм юних спортсменів має вживання про- і пребіотиків. Діти-спортсмени, через інтенсивні фізичні навантаження, входять до групи ризику по розвитку дисбіозу та пов’язані з ним порушення. Вживання про- та пребіотиків позитивно впливають на роботу ШКТ, імунної системи. Особливо це помітно під час підготовки до змагань, та в період змагань, адже в цей період спортсмен знаходиться в постійному стресі, також можливі зміни кліматичних умов. Доведено, що пробіотики знижують захворюваність, распіратоні хвороби протікають легше, покращується сон, швидше проходить відновлення після тренувань; зменшують, викликані фізичним навантаженням, викиди прозапальних цитокінів і збільшую рівень антиоксидантів в плазмі крові через 4-11 неділь прийому пробіотиків відповідно [53].

Харчування дітей-спортсменів на різних етапах тренувального процесу буде різна [40]. Так, наприклад, перед тренуванням раціон дитини-спортсмена повинен складатися з легкозасвоюваних продуктів. Слід виключити з раціону продукти тваринного походження, продукти багаті на клітковину, смажені і жирні страви. Продукти, які повільно перетравлюються краще не вживати, адже це може викликати дискомфорт під час тренування, що призведе до зниження працездатності під час тренування, швидко настане втома. Оптимальний час прийому їжі перед тренуванням 1-2 години.

В період підготовки до змагань, за 1-2 неділі до початку, в раціоні дітей-спортсменів збільшується споживання фруктів, овочів, ягід, фруктових соків. З раціону виключаються газовані напої, їжа швидкого приготування, магазинні солодощі, фаст-фуд. В цей період частка вуглеводів зростає до 70%. Знижується вживання жирів, білків, а також клітковини, оскільки на їх перетравлення потрібно більше часу, але з раціону їх не виключають, щоб не порушити метаболізм. Можна додати вітамінний комплекс, попередньо порадившись з лікарем [54].

Також слід дотримуватись часового прийому їжі та об’єму порцій. За 4 години до початку змагань можна з’їсти 200-300 г їжі, більшість якої буде вуглеводна, наприклад, хліб, картопля, морква, шпинат та відварне біле м’ясо чи гов’ядина. За 2-3 години можна з’їсти морську рибу, яєчню, випити какао. За годину до змагань, порція повинна бути не більше 200 г і складатися виключно з легкозасвоюваних продуктів, наприклад, відварений рис, варене яйце, йогурт, фрукти, молочні коктейлі чи спортивні батончики. Слід уникати нових продуктів в раціоні, а також враховувати індивідуальні особливості кожної дитини [40].

Під час змагань дозволяється вживання дієтичних, легкозасвоюваних продуктів, які не навантажують систему харчування.

Після тренування, протягом 2-3 годин після фізичного навантаження, потребується термінова корекція водно-сольового та кислотно-лужного балансу [55]. Потрібно випити достатню кількість води. Нормалізувати рівень глікогену (через 30-60 хвилин), наприклад, з’ївши біля 100 вуглеводів чи випити 150 мл фруктового напою, з додаванням глюкози. Далі має бути повноцінний прийом їжі, збагачений вуглеводами та білками, а також містити біля 15% ненасичених жирів у вигляді рослинних олій, рибних продуктів, горіхів. Рекомендується вживати відварне м’ясо з овочами, блюда з нежирного м’ясного фаршу, соки, компоти, солодкий чай, фрукти, ягоди, а також різні круп’яні каші.

Можемо прийти до висновку, що діти-спортсмени потребують індивідуального підходу в створенні раціону, з урахуванням фізіологічних потреб організму в поживних речовинах. Правильний підбір раціону, з достатнім вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінералів і вітамінів має повністю забезпечити потребу в розвитку і рості дитини-спортсмена, підвищувати спортивну працездатність, сприяти процесам відновлення і адаптації до фізичних навантажень, а також профілактиці травматизму.

**Висновки до 1 розділу**

Нами було висвітлено основні фактори, що впливають на харчову поведінку спортсменів. Ефективність індивідуальних рекомендацій харчування у спорті, що буде забезпечувати спортсмена енергією для отримання гарних результатів, підтримувати процес відновлення після тренування, сприяти покращенню здоров’я та попереджувати можливі травми. Висвітлено основні дієти, які використовують спортсмени щоб покращити результати у спорті. Актуальність індивідуальних дієт через зростання харчової непереносимості серед спортсменів.

Спортсмени тренуються та змагаються в різних умовах, і глибше розуміння може допомогти практикуючому дієтологу з управління харчуванням і плануванням їжі для спортсменів, які відвідують тренувальні заклади в різних умовах. Важливо пам’ятати, що вибір їжі є динамічним, і його важливість може змінюватися залежно від часу, місця та мінливих ситуацій, у яких спортсмени обирають їжу.

Актуальні питання спортивного харчування дітей-спортсменів потребують особливої уваги та індивідуального підходу. Раціональне харчування юних спортсменів повинно забезпечити високі потреби в основних поживних речовинах і мікронутрієнтах, компенсувати енергетичні затрати, що пов’язані з інтенсивним ростом і фізичним навантаженням.

Виявлено, що діти-спортсмени потребують індивідуального підходу в створенні раціону, з урахуванням фізіологічних потреб організму в поживних речовинах. Правильний підбір раціону, з достатнім вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінералів і вітамінів має повністю забезпечити потребу в розвитку і рості дитини-спортсмена, підвищувати спортивну працездатність, сприяти процесам відновлення і адаптації до фізичних навантажень, а також профілактиці травматизму.

**РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**2.1. Методи дослідження**

Для розв’язання визначених завдань оцінки харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням, в роботі використано наступні методи:

* теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет;
* педагогічне спостереження і контроль;
* математичні методи обробки результатів.

**2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури**

Було розглянуто джерела сучасної науково-методичної та спеціальної літератури для вивчення особливостей розвитку, тренувальної діяльності і процесів відновлення дітей другого дитинства, які займаються плаванням. Вплив раціонального харчування дітей-спортсменів на збереження здоров’я, оптимізацію спортивної ефективності, процесів відновлення і адаптації до фізичних навантажень, профілактики травматизації.

**2.1.2. Педагогічні спостереження і контроль**

*Оцінка раціону за допомогою щоденників харчування.*

Для виявлення фактичного споживання основних поживних речовин, режиму харчування юних плавців були надані щоденники харчування, де були включені всі продукти, які вони вживали протягом 7 днів. Всього було опитано п’ять осіб.

*Контрольні дослідження.*

Щоб визначити початковий стан фізичної підготовленості юних плавців, а також вивчити динаміку змін показників після закінчення дослідження, було застосовано такі тести:

* Швидкість: біг на 30 м.
* Витривалість: біг на 1000 метрів.
* Сила: стрибок у довжину з місця, см; згинання і розгинання рук в упорі, лежачі на підлозі, разів.

**2.1.4 Математичні методи обробки результатів**

Описову статистику застосовували з метою узагальнення кількісних характеристик досліджуваних компонентів підготовленості юних спортсменів та особливостей харчування. 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). Метод середніх величин включав також визначення помилки репрезентативності, дисперсію, достовірність результатів. Для визначення достовірності відмінності між двома вибірковими середніми використовувався критерій Уілкоксона.

Середнє арифметичне в команді розраховувалось за формулою:

, де

(3.1.)

∑х –сума значень;

n – кількість спортсменів в групі.

Стандартне відхилення розраховувалось за формулою:

**SD =** , де

(3.2.)

х – середнє значення вибірки;

n – кількість спортсменів в групі

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

**2.2. Організація дослідження**

У дослідженні прийняли участь діти другого дитинства, які займаються плаванням і тренуються в басейні «Бригантина», м. Київ. Всього було задіяно 5 дітей, віком 10 років.

Дослідницька робота була проведена в кілька етапів, в період з 2022 по 2024 рр., кожен з яких мав певні завдання:

На першому етапі (2022 р.) було проаналізовано та опрацьовано сучасний науково-методичний матеріал різних авторів, опублікований у відкритій пресі, узагальнено досвід практичної роботи тренерів та спеціалістів у харчуванні. Проведено апробацію інструментального комплексу шляхом проведення попередніх досліджень. Оцінка недільного раціону харчування юних плавців.

На другому етапі (2022-2023 рр.) проведено серію досліджень стану фізичної підготовленості юних плавців, аналіз їх нутриційного статусу та безпосередньо проводили заходи педагогічного експерименту, оцінювали його поточні результати.

На третьому етапі (2024 р.) було проведено систематизацію, обробку і аналіз отриманих даних, розробку рекомендацій щодо корекції харчування.

**РОЗДІЛ 3**

**РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ ДРУГОГО ДИТИНСТВА, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ПЛАВАННЯМ**

* 1. **Оцінка фактичного харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням**

Одним з найважливіших факторів, що впливає на розвиток і зростання організму юного спортсмена, функціональний стан всіх органів та систем, рівень фізичної та розумової працездатності, спортивні результати є раціонально побудоване харчування. Саме дисбаланс в харчовому раціоні, відсутність режиму харчування можуть стати причиною погіршення здоров’я, працездатності та спортивних результатів [7, 12, 37, 45].

Діти, що займаються спортом, характеризуються високою інтенсивністю метаболізму, збільшеними темпами росту та розвитку, а це потребує повноцінного забезпечення енергетичним, пластичним матеріалом та біологічно активними речовинами. Тому харчування має будуватися на концепціях збалансованого та адекватного харчування з урахуванням вікових, статевих особливостей, відповідно до фізіологічних потреб та витрат енергії [5, 9, 24, 36].

У результаті досліджень нами було проведено анкетування дітей другого дитинства, які займаються плаванням. Воно включало запис всіх блюд та продуктів, їх склад, які вони вживали протягом 7 днів, з метою вивчення збалансованості та повноцінного харчування. Також в анкеті необхідно було вказувати час прийому їжі. В опитуванні приймали участь п’ятеро дітей, віком 10 років.

Використовуючи таблиці вмісту основних харчових речовин та енергетичної цінності харчових продуктів, а також програми Excel, було підраховано кількість основних харчових речовин, вітамінів, мінералів в раціоні харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням, а також калорійність загального раціону за кожен день. Зробивши розрахунок за тиждень, ми порівняли ці данні з рекомендованими для дітей другого дитинства, які займаються плаванням.

Аналіз анкетних даних показав, що у більшості випадків режим та структура харчування юних плавців не відповідає потребам. Так, троє з п’яти опитаних не мають режиму харчування. Четверо харчуються 3 рази на день та мають один або два перекуси, одна дитина в деякі дні харчується два рази на день, з одним перекусом.

Молоко та кисломолочні продукти кожен день присутні в раціоні у 4 з 5 опитаних. При цьому кожного дня ці продукти споживають лише двоє опитаних. М’який та твердий сири щоденно входять в раціон лише у двох опитаних, інші 1-2 рази в неділю.

М’ясо, яке є важливим джерелом повноцінного білка, щоденно присутнє лише у однієї дитини, решта 3-4 рази на тиждень. У 3 з 5 опитаних м’ясо споживається у вигляді пельменів. Риба включена в раціон 1-2 рази на тиждень.

Свіжі фрукти, які є важливим джерелом вітамінів, мінералів, харчових волокон, щоденно входять в раціон у 4 опитаних, інші споживають 1-3 рази на тиждень. Споживання овочів у більшості 4-5 раз на тиждень.

Каші та гарніри з круп щоденно не їсть жодна опитана дитина. Лише одна дитина їсть каші 6 раз в неділю, решта 1-3 рази. Хліб та хлібобулочні вироби входять в раціон у 3 з 5 опитаних. Однак хліб з муки грубого помолу відсутній. Макаронні вироби присутні в раціоні 2 рази на тиждень у 2 дітей, інші 1 раз. Кондитерські вироби кожного дня споживають двоє опитаних, решта обмежують себе.

В таблиці 3.1 вказані фактичні і необхідні дані відносно споживання основних харчових речовин з їжею юних плавців.

*Таблиця 3.1.*

*Споживання основних харчових речовин з їжею дітей другого дитинства, які займаються плаванням*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показник** | **Рек-на норма** | **Фактичне, середнє за неділю** | | | | | **Х** | **m** | **стоткл** | **CV** | **n** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Дух-ко | Не-ва | Вод-ич | Ка-га | Про-ко |
| 1 | Білки, г | 93 | 94 | 134,74 | 47,14 | 67,42 | 135,9 | 95,84 | 8,87 | 17,75 | 18,5 | 5 |
| 2 | Жири, г | 93 | 86 | 92,55 | 67,05 | 56,92 | 95,1 | 79,52 | 3,74 | 7,49 | 9,4 | 5 |
| 3 | Вуглеводи, г | 370 | 200 | 172,17 | 162,08 | 114,22 | 170,5 | 163,79 | 6,97 | 13,94 | 8,5 | 5 |

Рішучим фактором для оптимальних показників у спорті є дотримання необхідної кількості вуглеводів, адже вони необхідні для поповнення глікогену м’язів і печінки в період між щоденними тренуваннями та між змаганнями. Щоденне відновлення резервів вуглеводів організму повинно бути першочерговою задачею для юних спортсменів [56].

Згідно даних таблиці 3.1, у жодного з спортсменів немає необхідного споживання вуглеводів з їжею. В середньому по вибірці у юних спортсменів споживання вуглеводів складає всього 44%.

Жири також є важливим джерелом енергії, сприяють доставці та засвоєнню жиророзчинних вітамінів. Згідно з загальними дієтичними рекомендаціями, 30% енергії дають жири [57]. Виключення мають види спорту, які використовують дієти з низьким вмістом жирів щоб не підвищувати масу тіла і процент жиру в ньому. Використання дієт з низьким вмістом жирів може призвести до дефіциту незамінних жирних кислот та жиророзчинних вітамінів. Під час аеробних тренувань, харчові жири зберігають вуглеводи, тим самим посилюючи окислення жирів та зменшуючи окислення вуглеводів. Такий процес може підвищити витривалість завдяки жирам, які використовуються для отримання енергії [58].

Згідно таблиці 3.1., двоє досліджуваних споживають достатню кількість жирів з їжею, 1 дитина має занижене споживання жиру на 7,53%, 3 – на 28%, 4- на 38,8%.

Білок це важливий компонент харчування для спортсменів, оскільки виконують пластичну функцію, потрібні для протікання адаптаційних процесів, відновлення білків-ферментів, гормонів, гемоглобіну, міоглобіну, росту м’язової тканини, забезпечують скорочувальну функцію м’язів [59].

З таблиці 3.1. видно, що споживання в нормі лише у одного плавця. У 2 і 5 відмічається надмірне споживання білку, що може негативно впливати на здоров’я, оскільки зайвий протеїн створює навантаження на печінку, і може призвести до білкового отруєння, 3 і 4 нижче норми: 3 – на 49,32%, 4 – на 27,51% [60]. Недостатнє вживання білку призводить до погіршення стану здоров’я, розвиваються різні види білкової недостатності. Зменшується надходження в організм таких мінеральних речовин, як кальцій, залізо, цинк та біологічно активних компонентів: креатин, карнітин та ін. [59].

Аналіз споживання юними плавцями вітамінів та мінералів з їжею показав дефіцит (табл.3.2., 3.3.). Вітаміни і мінерали приймають участь в багатьох метаболічних процесах, а також реакціях, які пов’язані з фізичним навантаженням та руховою активністю, таких як енергетичний, вуглеводний, жировий, білковий обміни, транспорт та надходження кисню, відновлення тканин [61].

*Таблиця 3.2*

*Споживання вітамінів з їжею дітей другого дитинства, які займаються плаванням*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показник** | **Норма** | **Фактичне, середнє за неділю** | | | | | **Х** | **m** | **стоткл** | **CV** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Дух-ко | Не-ва | Вод-ич | Ка-га | Про-ко |
| 1 | В1 | 1,1 | 0,7 | 0,47 | 0,51 | 1,4 | 0,5 | 0,72 | 0,09 | 0,18 | 24,55 |
| 2 | В6 | 1,2 | 1,6 | 1,11 | 0,74 | 1,3 | 0,9 | 1,13 | 0,08 | 0,15 | 13,35 |
| 3 | В12 | 1,8 | 1,1 | 2,95 | 1,31 | 3,4 | 2,7 | 2,29 | 0,23 | 0,46 | 20,02 |
| 4 | С | 45 | 34,9 | 77,41 | 16,25 | 42,8 | 89,4 | 52,15 | 6,80 | 13,60 | 26,08 |
| 5 | А | 600 | 343,1 | 489,49 | 497,25 | 1394,4 | 502,8 | 645,41 | 94,80 | 189,60 | 29,38 |

Як видно з таблиці 3.2. у чотирьох юних плавців спостерігається недостатнє споживання вітаміну В1. Вітамін В1 (тіамін) є найважливішим вітаміном для спортсменів, оскільки він необхідний для процесу перетворення вуглеводів в енергію. Тіамін є коферментом піруватдегідрогенази (PDH), яка є мітохондріальним ферментом для окислення вуглеводного субстрату для генерації АТФ. При дефіциті тіаміну окислення вуглеводів знижується через зниження активності PDH [62].

У трьох опитаних юних плавців також спостерігається недостатнє споживання вітаміну В6. Вітамін В6 (піродоксин) приймає участь в засвоєнні вуглеводів, впливає на стабілізацію нервової системи, синтез і функцію гемоглобіну, жировий обмін, вивільнення глюкози з накопиченго глюкогену, глюконеогенез [62]. Відіграє важливу роль у метаболізмі та синтезі білків, що необхідно для зростання та регенерації тканин.

Двоє юних плавців мають в своєму раціоні дефіцит вітаміну В12. Ціанокобаламін (В12) приймає учать у синтезі креатину, стимулюючи нервову активацію, покращує трофічні процеси в м’язах, що сприяє збільшенню сили їх скорочень при силових навантаженнях [63].

По даним таблиці 3.2. плавці 1 і 3 мають дефіцит вітаміну С, що становить 25% і 63% від рекомендованої. Недостатнє вживання вітаміну С може впливати на процеси аеробного енергоутворення, оскілки вітамін С (аскорбінова кислота) приймає учать в окислювально-відновлювальних реакціях. Вітамін С підсилює хімічну фагоцитозну активність лейкоцитів, що важливо при відновленні після важких силових навантажень, коли спортсмени відчувають м’язову біль, яка по суті є проявом м’язового фагоцитозу [64].

Як показала оцінка вживання юними плавцями вітаміну А, надходження вітаміну А з їжею різне: у одного плавця споживання в 2 рази перевищує рекомендовану дозу, всі інші мають дефіцит. Вітамін А (ретинол) бере учать в регуляції проникності клітинних мембран та має антиоксиданту дію, що є важливим для спортсменів при виконанні великого об’єму фізичних навантажень. Прискорює утворення в організмі глікогену, який є основним джерелом енергії для м’язів, які піддаються навантаженням. Надлишкове ж споживання вітаміну А може стати причиною зменшення щільності мінералів в кістках [65].

Важливими мінералами для спортсменів є кальцій, натрій, калій, магній, цинк, залізо. В таблиці 3.3. представлені результати дослідження споживання юними плавцями мінералів з їжею.

*Таблиця 3.3*

*Споживання мінералів з їжею дітей другого дитинства, які займаються плаванням*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показник** | **Норма** | **Фактичне, середнє за неділю** | | | | | **Х** | **m** | **стоткл** | **CV** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Дух-ко | Не-ва | Вод-ич | Ка-га | Про-ко |
| 1 | Ca | 1300 | 255,49 | 252,53 | 197,6 | 209,88 | 263,5 | 235,80 | 6,68 | 13,35 | 5,66 |
| 2 | Na | 1500 | 2519,88 | 3047,814 | 1763,17 | 1085,37 | 3019 | 2287,05 | 189,97 | 379,95 | 16,61 |
| 3 | K | 4500 | 3079,71 | 1998,61 | 1370,99 | 1689,04 | 1785,4 | 1984,75 | 145,90 | 291,81 | 14,70 |
| 4 | Mg | 240 | 323,2 | 181,05 | 159,64 | 190,66 | 189,4 | 208,79 | 14,57 | 29,14 | 13,96 |
| 5 | Zn | 8 | 7,79 | 3,97 | 3,98 | 1,89 | 4,6 | 4,45 | 0,48 | 0,95 | 21,45 |
| 6 | Fe | 12 | 15,02 | 7,9 | 6,9 | 5,43 | 8,7 | 8,79 | 0,83 | 1,65 | 18,78 |

З таблиці 3.3. видно, що юні плавці мають дефіцит кальцію (Ca) в раціоні, а він у свою чергу становить приблизно 40% від усієї кількості мінеральних речовин. Приймає участь в запуску скорочення м’язів, передачі нервових імпульсів, в процесах згортання крові, регулює проникність клітинних мембран, активує ряд ферментів, знаходиться в біологічному антагонізмі з іонами натрію і калію. В спорті споживання кальцію нижче норми, призводить до негативних наслідків в організмі, оскільки при тренуваннях кальцій активно виводиться з потом та сечею [66].

В свою чергу майже всі юні плавці мають перевищення добової потреби натрію (Na). Так у 2 та 5 плавця добове споживання Na в 2 рази перевищує добову норму. Натрій допомагає підтримувати баланс рідини в організмі і когнітивні функції. Приймає участь в передачі нервових імпульсів та скороченні м’язів. Сприяє засвоєнню поживних речовин у кишечнику. В свою чергу його надлишок в організмі призводить до гіпертонічних та серцево-судинних захворювань, остеопорозу, хронічної хвороби нирок та ін. [67].

Всі юні плавці мають дефіцит калію (К). Діючи як електроліт разом із натрієм, калій допомагає підтримувати баланс рідини, полегшує передачу нервових імпульсів і підтримує скорочення м’язів, відновлення пошкодженої м’язової тканини та синтез нових білків, що дозволяє спортсменам швидше відновлюватися між тренуваннями та під час тренувань, запобігає м’язовій слабкості та знижує ризик судом і травм [68].

Чотири з п’яти юних плавців мають недостатнє споживання магнію (Mg) з їжею. В середньому дефіцит споживання складає 25%. Магній (Mg) це необхідний мінерал, який бере участь у більш ніж 300 метаболічних реакціях в організмі. Магній допомагає підтримувати нормальну роботу нервів і м'язів, серцевий ритм (серцева збудливість), вазомоторний тонус, артеріальний тиск, імунну систему, цілісність кісток і рівень глюкози в крові, а також сприяє засвоєнню кальцію [69].

Цинк (Zn) – мінерал, який часто забувають, і який вкрай необхідний для здоров’я і імунітету. Вирішальний для енергетичного обміну, здорової імунної системи, загоєння ран і відновлення після травм. З таблиці 3.3. видно, що дефіцит споживання цинку з їжею у юних плавців 2,3,5 в середньому складає 52%, 4 – 76% [70].

Споживання заліза (Fe) з їжею в нормі має тільки перший юний плавець. Дефіцит заліза є частою проблемою серед спортсменів, особливо ті, що тренуються на витривалість. Зниження рівня цього мінералу може призвести до погіршення аеробної працездатності. Довготривалий дефіцит заліза може призвести до анемії, що в свою чергу негативно впливає на ресинтез АТФ в скелетних м’язах, на здатність переносити тривалі навантаження, оскільки залізо приймає участь не тільки в синтезі гемоглобіну і міоглобіну, але і в ряді ферментів, залежних від заліза, що приймають учать в окислювальному метаболізмі [71].

Що стосується калорійності, дослідження показало, що калорійність їжі юних плавців не відповідає нормам (табл.3.4.)

*Таблиця 3.4.*

**Фактична калорійність харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показник | Норма | **Фактичне, середнє за неділю** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Дух-ко** | **Не-ва** | **Вод-ич** | **Ка-га** | **Про-ко** |
| 1 | Калорійність, ккал | 2800 | 2112,3  ±28,3 | 1977,1  ±16,4 | 1432,4±21,9 | 1276,0±13,5 | 2119,3±26,7 |

Зниження калорійності раціону харчування у юних плавців може негативно вплинути на спортивну працездатність, процеси відновлення та стан здоров’я (рис. 3.1).

*Рис. 3.1. Відхилення у калорійності харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням від норми, %*

Отже, харчування юних плавців вимагає корегування по збільшенню калорійності, що потребує збалансованості надходження білків, жирів і вуглеводів.

Можемо зробити висновок, що харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням не відповідає рекомендованим нормам, адже майже по всім показникам фактичні дані нижче норми. Отримані результати свідчать про необхідність корекції раціону харчування, розробці рекомендацій для кожного юного плавця у вигляді збільшення чи зменшення того чи іншого компоненту їжі.

**3.2. Структура і зміст рекомендованої програми харчування для дітей другого дитинства, які займаються плаванням**

Харчування юних плавців має бути збалансованим і регулярним. Воно повинно бути розписано по годинах, в залежності від бажань і відповідно до графіка тренувань. Таким чином, організм звикає отримувати певні продукти в певні години. Адже харчування до і після тренування відрізняється.

Група дітей, які надали нам свої раціони для дослідження, тренуються у вечірній час, отже приблизний розподіл калорійності добового раціону буде наступний:

* Перший сніданок 10% - 280 ккал;
* Другий сніданок 25% - 700 ккал;
* Обід 35% - 980 ккал;
* Підвечірок 5% - 140 ккал;

**Вечірнє тренування**

* Вечеря 25% - 700 ккал.

Добовий раціон може включати перекус після тренування. Це буде сприяти швидкому відновленню м’язів після інтенсивних навантажень, заповнить витрачений енергетичний ресурс. Білкові продукти допоможуть відновитися, а вуглеводи – набратися сил.

Перший сніданок. Його задача забезпечити енергією юного плавця на весь день. Він обов’язково повинен містити вуглеводів. Це можуть бути каші, ягоди, фрукти, джеми, варення, тощо.

Другий сніданок. Він повинен містити 50% добової норми білків, жирів і вуглеводі.

Обід. Це буде більш складний прийом їжі. Тут поєднання усіх необхідних основних нутрієнтів (жирів, білків, вуглеводів, складних вуглеводів).

Підвечірок. Має бути легким і смачним, наприклад ягоди чи фрукти.

Вечеря. Основна задача вечері – це відновлення витрачених сил за весь день, а також відновлення структури скелетних м’язів після тренування. До її складу повинні обов’язково входити легкозасвоювані білки.

Також нами було рекомендовано збільшити (+), зменшити (-) чи не змінювати (Н) кількість окремих компонентів їжі, що відображено в таблиці 3.5.

*Таблиця 3.5.*

*Рекомендовані зміни добового раціону харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показник | Рек-на норма | Плавці | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | | | **4** | **5** |
| **Дух-ко** | **Не-ва** | | **Вод-ич** | **Ка-га** | | **Про-ко** |
| 1 | Білки, г | **93** | Н | - | | + | + | | - |
| 2 | Жири, г | **93** | + | Н | | + | + | | Н |
| 3 | Вуглеводи, г | **370** | + | + | | + | + | | - |
| 4 | В1 | **1,1** | + | + | | + | Н | | + |
| 5 | В6 | **1,2** | Н | + | | + | Н | | + |
| 6 | В12 | **1,8** | + | - | | + | - | | - |
| 7 | С | **45** | + | - | | + | Н | | - |
| 8 | А | **600** | + | + | | + | - | | + |
| 9 | Ca | **1300** | + | + | | + | + | | + |
| 10 | Na | **1500** | - | - | | - | + | | - |
| 11 | K | **4500** | + | + | | + | + | | + |
| 12 | Mg | **240** | Н | + | | + | + | | + |
| 5 | Zn | **8** | + | + | | + | + | | + |
| 6 | Fe | **12** | Н | + | | + | + | | + |
| 1 | Калорійність, ккал | **2800** | + | + | | + | + | | + |

Особливу увагу необхідно приділяти індивідуальній дозі вітамінів та мінералів. Оскільки дослідження проводилось в листопаді, юним плавцям було рекомендовано використання вітамінно-мінеральних комплексів.

Найважливіше у харчуванні юного плавця є збалансованість та регулярність, адже через надмірну активність та рухливість, витрачається велика кількість калорій протягом доби. Тому в їх випадку недопустимо пропускати прийоми їжі, оскільки це призведе до негативних наслідків.

Для організму, що росте, пов'язаного зі спортивним плаванням, щоденні прийоми їжі повинні бути буквально розписані по годинах відповідно до тренувального розкладу. Якщо дотримуватися графіка харчування організм поступово адаптується та звикає отримувати певну кількість калорій у конкретний час. Це дуже важливо, оскільки меню перед тренуваннями та після них має відрізнятися, задовольняючи різні потреби.

Добовий раціон обов'язково повинен складатися з білків, жирів і вуглеводів.

Нами було розроблено приклад щоденного меню харчування дітей молодшого віку, які займаються плаванням (таблиця 3.6).

*Таблиця 3.6*

*Приклад щоденного меню харчування дітей молодшого віку, які**займаються плаванням*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Понеділок** | | | |
| **7:00** | Перший сніданок | Вівсяна каша на воді | 150 г |
| Джем смородиновий | 40 г |
| **10:00** | Другий сніданок | Сир домашній | 100 г |
| Мед | 7 мл |
| Сметана 20% | 15 мл |
| Банан | 160 г |
| **13:00** | Обід | Суп овочевий | 300 г |
| Каша гречана | 200 г |
| Масло вершкове | 30 г |
| Куряча відбивна | 100 г |
| Салат овочевий | 200 г |
| Олія оливкова | 20 мл |
| Хліб пшеничний | 20 г |
| **15:30** | Підвечірок | Сік яблучний | 200 мл |
| **17:00-19:00** | | **Тренування** | |
| **20:00** | Вечеря | Картопляне пюре | 360 г |
| Масло вершкове | 25 г |
| Тефтеля в індичому соусі | 100 г |
| Свіжий огірок | 100 г |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вівторок** | | | | |
| **7:00** | Перший сніданок | Йогурт несолодкий | 180 мл | |
| Банан | 130 г | |
| Малина | 100 г | |
| **10:00** | Другий сніданок | Варене яйце | 60 г | |
| Масло вершкове | 25 г | |
| Огірок | 100 г | |
| **13:00** | Обід | Суп овочевий на бульоні курячому | 300 мл | |
| Запечена куряча гомілка | 150 г | |
| Каша гречана | 200 г | |
| Хліб пшеничний | 20 г | |
| Салат овочевий | 200 г | |
| **15:30** | Підвечірок | Банан | | 130 г |
| Печиво солодке | | 40 г |
| **17:00-19:00** | | **Тренування** | | |
| **20:00** | Вечеря | Картопляне пюре | | 360 г |
| Масло вершкове | | 25 г |
| Котлета куряча на пару | | 80 |
| Свіжий огірок | | 100 г |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Середа** | | | |
| **7:00** | Перший сніданок | Сир домашній | 50 г |
| Йогурт не солодкий | 100 г |
| Ківі | 100 г |
| Банан | 100 г |
| **10:00** | Другий сніданок | Млинці | 150 г |
| Мед | 7 г |
| Яблуко | 130 г |
| **13:00** | Обід | Борщ український | 300 мл |
| Запечене куряче філе | 100 |
| Каша булгур | 150 г |
| Салат (огірки, помідори) | 200 г |
| Хліб бородинський | 20 г |
| **15:30** | Підвечірок | Фруктове смузі | 200 мл |
| **17:00-19:00** | | **Тренування** | |
| **20:00** | Вечеря | Форель запечена | 200 г |
| Картопля запечена | 150 г |
| Буряк запечений | 100 г |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Четвер** | | | |
| **7:00** | Перший сніданок | Чай з цукром | 200 мл |
| Бутерброд з шинкою і сиром | 50 г |
| Банан | 130 г |
| **10:00** | Другий сніданок | Відварна грудка куряча | 100 г |
| Листя салату | 10 г |
| Хліб цільнозерновий | 25 г |
| Апельсин | 300 г |
| **13:00** | Обід | Суп на курячому бульоні | 300 мл |
| Каша гречана | 200 г |
| Індичка запечена | 100 г |
| Салат (огірки, помідори) | 200 г |
| **15:30** | Підвечірок | Злаковий батончик | 30 г |
| Яблуко | 120 г |
| **17:00-19:00** | | **Тренування** | |
| **20:00** | Вечеря | Запечена картопля з овочами | 200 г |
| Риба хек на пару | 150 г |
| Салат овочевий | 200 г |
| Компот | 180 мл |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **П’ятниця** | | | |
| **7:00** | Перший сніданок | Вівсяна каша на воді | 150 г |
| Джем малиновий | 30 г |
| Чай з цукром | 180 мл |
| **10:00** | Другий сніданок | Смажені яйця, 2 шт. | 200 г |
| Хліб цільнозерновий | 25 |
| Огірок свіжий | 100 г |
| Сир голландський | 30 г |
| **13:00** | Обід | Суп овочевий на бульоні | 300 мл |
| Каша кукурудзяна | 200 г |
| Запечена куряча гомілка | 150 г |
| Салат овочевий | 200 г |
| **15:30** | Підвечірок | Банан | 130 г |
| Печиво | 45 г |
| **17:00-19:00** | | **Тренування** | |
| **20:00** | Вечеря | Картопляне пюре | 360 г |
| Котлета куряча на пару | 80 г |
| Листя салату | 15 г |
| Сік персиковий | 180 г |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Субота** | | | |
| **9:00** | Перший сніданок | Сир голландський | 30 г |
| Хліб пшеничний | 25 г |
| Чай з цукром | 180 мл |
| **12:00** | Другий сніданок | Сирники | 150 г |
| Сметана 20% | 10 мл |
| Джем малиновий | 15 мл |
| **15:00** | Обід | Піца м’ясна | 200 г |
| Сік апельсиновий | 180 мл |
| **17:00** | Підвечірок | Оладки | 100 г |
| Мед | 7 г |
| **20:00** | Вечеря | Макарони відварні | 200 г |
| Масло вершкове | 10 г |
| Салат овочевий | 200 г |
| Компот | 180 мл |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неділя** | | | |
| **9:00** | Перший сніданок | Глазуровані сирки | 100 г |
| Чай з цукром | 180 мл |
| **12:00** | Другий сніданок | Млинці з сиром | 180 г |
| Абрикосове варення | 30 г |
| **15:00** | Обід | Хачапурі з сиром | 200 г |
| Компот | 180 мл |
| **17:00** | Підвечірок | Мандарини 2 шт | 200 г |
| Печиво | 30 г |
| **20:00** | Вечеря | Рисова каша на воді | 150 г |
| Масло вершкове | 20 г |
| Куряче стегно печене | 150 г |
| Салат овочевий | 200 г |
| Чай з цукром | 180 мл |

Важливо споживати рідину до, під час та після тренувань. Слід пам’ятати, що під час тренувань відчуття спраги притупляється, що може стати причиною застійних явищ, в організмі накопичуються продукти обміну. Щоб вгамувати спрагу, продовжити витривалість, прискорити відновлення, поповнити запаси енергії під час тренувань, юним плавцям було рекомендовано вживати ізотонічні напої ( Nutrend, Sis), або водно-сиропну суміш. Дослідження показують, що навіть самостійно змішаний напій з тим же вмістом калорій, як і спортивний напій, досягає тих же результатів і є економічно ефективною альтернативою під час періодичного навантаження тривалістю 60 хвилин [72].

**3.3. Аналіз результатів ефективності корекції харчування юних плавців**

Щоб оцінити ефективність корекції харчування юних плавців, на початку та через 12 місяців експерименту було проведено контрольне дослідження їх загальної витривалості, швидкості та сили.

У своєму дослідженні ми використовували наступні випробування:

* Біг на 30 м, сек;
* Біг на 1000 м, хв;
* Стрибок у довжину з місця, см;
* Згинання і розгинання рук в упорі, лежачі на підлозі.

*Таблиця 3.7*

**Результати випробувань, біг на 30 м**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Плавець** | **На початку, сек** | **Через 12 місяців, сек** |
| **Дух-ко** | 7,2 | 6,8 |
| **Не-ва** | 6,9 | 6,2 |
| **Вод-ич** | 6,2 | 6,0 |
| **Ка-га** | 6,4 | 6,0 |
| **Про-ко** | 7,0 | 6,8 |
|  | 6,74 | 6,36 |

Результати випробувань бігу на 30 м в середньому підвищились на 6%, в порівнянні з початковими даними (рис. 3.2).

*Рис. 3.2. Результати випробувань бігу на 30 м дітьми другого дитинства, які займаються плаванням на початку та в кінці експерименту*

*Таблиця 3.8*

*Результати випробувань, біг на 1000 м*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Плавець** | **На початку, хв** | **Через 12 місяців, хв** |
| **Дух-ко** | 6,5 | 6,15 |
| **Не-ва** | 6 | 5,50 |
| **Вод-ич** | 6,1 | 5,3 |
| **Ка-га** | 5,9 | 5,45 |
| **Про-ко** | 6,4 | 6,10 |
|  | 6,18 | 5,7 |

Забіг на 1000 м показав підвищення результату по всім плавцям в середньому на 8% (рис. 3.3)

*Рис. 3.3. Результати випробувань бігу на 1000 м дітьми другого дитинства, які займаються плаванням на початку та в кінці експерименту*

*Таблиця 3.9*

*Стрибок у довжину з місця, см*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Плавець** | **На початку, см** | **Через 12 місяців, см** |
| **Дух-ко** | 104 | 107 |
| **Не-ва** | 110 | 114 |
| **Вод-ич** | 115 | 117 |
| **Ка-га** | 120 | 125 |
| **Про-ко** | 113 | 116 |
|  | 112,4 | 115,8 |

Середній показник стрибка у довжину з місця в середньому покращився на 3%, ніж на початку (рис. 3.4).

*Рис. 3.4. Результати випробувань стрибка у довжину з місця* *дітьми другого дитинства, які займаються плаванням на початку та в кінці експерименту*

*Таблиця 3.10*

*Згинання і розгинання рук в упорі, лежачі на підлозі, разів*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Плавець** | **На початку** | **Через 12 місяців** |
| **Дух-ко** | 4 | 5 |
| **Не-ва** | 6 | 7 |
| **Вод-ич** | 5 | 6 |
| **Ка-га** | 7 | 8 |
| **Про-ко** | 5 | 6 |
|  | 5,4 | 6,4 |

Результат згинання і розгинання рук в упорі, лежачі на підлозі в середньому покращився на 16% (рис.3.5).

*Рис. 3.5. Результати випробувань згинання та розгинання рук в упорі, лежачі на підлозі дітьми другого дитинства, які займаються плаванням на початку та в кінці експерименту*

Отже, результати корекції харчування юних плавців показали тенденцію до підвищення працездатності. Це ще раз підтверджує важливість раціонально побудованого харчування юного спортсмена.

**Висновки**

1. Проведений аналіз науково-методичної літератури свідчить, що індивідуальне харчування юних спортсменів є важливим фактором для отримання гарних результатів, підтримки процесів відновлення після тренування, покращення здоров’я та попередження можливих травм. Правильно підібране харчування забезпечує організм необхідною енергією, пластичним матеріалом, біологічно активними речовинами, які витрачаються на підтримку постійної температури тіла, здійснення всіх функцій та біохімічних процесів, перетравлення та засвоєння їжі, а також виконання м'язами механічної роботи.

2. Аналіз щоденників фактичного харчування юних плавців, що приймали участь у дослідженні, показав, що у всіх режим та структура харчування не відповідає потребам. Аналіз показав дефіцит енергетичної цінності раціону, дефіцит вживання білків, жирів, вуглеводів, основних вітамінів і мінералів. Всі діти потребували корекції харчування. На підставі результатів аналізу щоденників харчування, юним плавцям було запропоновано приклад щоденного меню. В меню було враховано рекомендовані норми споживання поживних речовин для дітей молодшого віку, які займаються плаванням, режим харчування, розподіл калорійності добового раціону.

3. Визначено загальні принципи складання раціону харчування для дітей другого дитинства, які займаються плаванням. Зроблено висновок, що діти-спортсмени потребують індивідуального підходу в створенні раціону, з урахуванням фізіологічних потреб організму в поживних речовинах. Правильний підбір раціону, з достатнім вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінералів і вітамінів має повністю забезпечити потребу в розвитку і рості дитини-спортсмена, підвищувати спортивну працездатність, сприяти процесам відновлення і адаптації до фізичних навантажень, а також профілактиці травматизму.

4. Здійснено оцінку ефективності корекції харчування юних плавців завдяки проведенню контрольного дослідження оцінки їх фізичної працездатності. Результати випробувань показали, що у дітей покращилися наступні показники: швидкість на 6%; витривалість на 8%; сила при стрибку у довжину з місця на 3%, а при згинанні і розгинанні рук в упорі, лежачі на підлозі на 16%. Збалансоване харчування та правильна нутрітивна підтримка юних плавців через 12 місяців після початку експерименту показала покращення в тренувальному процесі. Результати випробувань мали позитивну динаміку. Харчування є важливою частиною спортивних результатів для юних спортсменів, а також забезпечення їх оптимального росту та розвитку.

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

З метою оптимізації харчування дітей другого дитинства, які займаються плаванням, раціон харчування повинен відповідати вимогам кількісного і якісного складу з урахуванням віку, статі і режиму тренування. Контроль раціону харчування доцільно 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 юними спортсменами які займаються видами спорту на витривалість:

1. Харчування юних спортсменів повинне бути збалансоване 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. Для покриття дефіциту основних вітамінів і мінералів рекомендовано додаткове вживання вітамінно-мінеральних комплексів.

3. Оскільки юні плавці тренуються 2 години на день, для регідратації рекомендовані ізотонічні напої або вода з додаванням сиропу. Це допоможе швидкому відновленню, покращить витривалість під час тренувань, поповнить запаси енергії у юних плавців.

**Список використаних літературних джерел**

1. [Bielec](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bielec+G&cauthor_id=30300428) G, [Goździejewska](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Goździejewska+A&cauthor_id=30300428) A, et al. Nutritional habits of 11-12-year-old swimmers against non-athlete peers - a pilot study. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab, 2018; 24(2): 72-81.
2. Solomon M.L., Briskin S.M., Sabatina N., Steinhoff J.E., et al.The Pediatric Endurance Athlete. Curr Sports Med Rep, 2017; 16(6): 428–434.
3. Kerksick C.M., Arent S., Schoenfeld B.J., Stout J.R., Campbell B., Wilborn C.D., Taylor L., Kalman D., Smith-Ryan A.E., Kreider R., et al. International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing. J. Int. Soc. Sports Nutr. 2017;14: 1–21.
4. [Gonzalez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Gonzalez+DE&cauthor_id=35813846) D., [McAllister](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=McAllister+MJ&cauthor_id=35813846) M., [Waldman](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Waldman+HS&cauthor_id=35813846) H, [Ferrando](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ferrando+AA&cauthor_id=35813846) A., [Joyce](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Joyce+J&cauthor_id=35813846) J., [Barringer](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Barringer+ND&cauthor_id=35813846) N., [Dawes](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Dawes+JJ&cauthor_id=35813846) J., [Kieffer](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kieffer+AJ&cauthor_id=35813846) A., [Harvey](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Harvey+T&cauthor_id=35813846) T., [Kerksick](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kerksick+CM&cauthor_id=35813846) C., [Stout](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Stout+JR&cauthor_id=35813846) J., [Ziegenfuss](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ziegenfuss+TN&cauthor_id=35813846) T., [Zapp](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Zapp+A&cauthor_id=35813846) A., [Tartar](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Tartar+JL&cauthor_id=35813846) J., [Heileson](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Heileson+JL&cauthor_id=35813846) J., [VanDusseldorp](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=VanDusseldorp+TA&cauthor_id=35813846) T., [Kalman](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kalman+DS&cauthor_id=35813846) D., [Campbell](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Campbell+BI&cauthor_id=35813846) B., [Antonio](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Antonio+J&cauthor_id=35813846) J., [Kreider](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kreider+RB&cauthor_id=35813846) R., et al. International society of sports nutrition position stand: tactical athlete nutrition. J Int Soc Sports Nutr. 2022 Jun 23;19(1): 267-315.
5. [Burke](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Burke+LM&cauthor_id=34762329) L., et al. Nutritional approaches to counter performance constraints in high-level sports competition. Exp Physiol. 2021 Dec;106(12): 2304-232.
6. Chad M. Kerksick L. [Nutrition and Enhanced Sports Performance (Second Edition)](https://www.sciencedirect.com/science/book/9780128139226) Muscle Building, Endurance, and Strength, Chapter 38 - Requirements of Proteins, Carbohydrates, and Fats for Athletes. 2019, 443-459.
7. [Phillips](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Phillips+SM&cauthor_id=22150425) S., [Van Loon](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Van+Loon+LJ&cauthor_id=22150425) L.,at al. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. J Sports Sci. 2011: 29 Suppl 1: 29-38.
8. [Jäger](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Jäger+R&cauthor_id=28642676) R., [Kerksick](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kerksick+CM&cauthor_id=28642676) Ch., [Campbell](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Campbell+BI&cauthor_id=28642676) B., [Cribb](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cribb+PJ&cauthor_id=28642676) P., [Wells](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Wells+SD&cauthor_id=28642676) Sh., [Skwiat](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Skwiat+TM&cauthor_id=28642676) T., [Purpura](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Purpura+M&cauthor_id=28642676) M., [Ziegenfuss](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ziegenfuss+TN&cauthor_id=28642676) T., [Ferrando](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ferrando+AA&cauthor_id=28642676) A., [Arent](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Arent+SM&cauthor_id=28642676) Sh., [Smith-Ryan](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Smith-Ryan+AE&cauthor_id=28642676) A., [Stout](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Stout+JR&cauthor_id=28642676) J., [Arciero](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Arciero+PJ&cauthor_id=28642676) P., [Ormsbee](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ormsbee+MJ&cauthor_id=28642676) M., [Taylor](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Taylor+LW&cauthor_id=28642676) L., [Wilborn](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Wilborn+CD&cauthor_id=28642676) C., [Kalman](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kalman+DS&cauthor_id=28642676) D, [Kreider](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kreider+RB&cauthor_id=28642676) R., [Willoughby](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Willoughby+DS&cauthor_id=28642676) D., [Hoffman](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Hoffman+JR&cauthor_id=28642676) J., [Krzykowski](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Krzykowski+JL&cauthor_id=28642676) J., [Antonio](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Antonio+J&cauthor_id=28642676) J., et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. J Int Soc Sports Nutr. 2017 Jun 20:14:20.
9. Medicalnewstoday. [Internet] , Brighton, [updated 2021 April 20; cited 2023 Desember 5]. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/nutrition-for-athletes>.
10. [Reale](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Reale+R&cauthor_id=29182412) R., [Slater](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Slater+G&cauthor_id=29182412) [G.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29182412/#_blank), [Cox](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cox+GR&cauthor_id=29182412) [G.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29182412/#_blank), [Dunican](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Dunican+IC&cauthor_id=29182412) [I.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29182412/#_blank), [Burke](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Burke+LM&cauthor_id=29182412) L., et al. The Effect of Water Loading on Acute Weight Loss Following Fluid Restriction in Combat Sports Athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2018 Nov 1;28(6):565-573.
11. [Loucks](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Loucks+AB&cauthor_id=14974441) A., et al. Energy balance and body composition in sports and exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2004 Jan;22(1):1-14.
12. [Malsagova](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Malsagova%20KA%5BAuthor%5D) K., [Kopylov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kopylov%20AT%5BAuthor%5D) A, [Stepanov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Stepanov%20AA%5BAuthor%5D) A., [Butkova](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Butkova%20TV%5BAuthor%5D) T., [Chingin](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Chingin%20K%5BAuthor%5D) K.,  [Klyuchnikov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Klyuchnikov%20MS%5BAuthor%5D) M.,  [Kaysheva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kaysheva%20AL%5BAuthor%5D) A., et al. Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations. [Nutrients.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8619485/) 2018, Nov; 13(11): 3771.
13. Craddock J.C., Probst Y.C., Peoples G.E., Peoples.,et.al. G.E. Vegetarian and Omnivorous Nutrition—Comparing Physical Performance. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 2016 Jun;26 (3):212–220.
14. Trapp D., Knez W., Sinclair W.,et.al. Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. J. Sports Sci. 2010 Oct;28:1261–1268.
15. [Lis](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lis+DM&cauthor_id=30632437) [D.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30632437/#_blank), [Kings](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kings+D&cauthor_id=30632437) [D.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30632437/#_blank), [Larson-Meyer](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Larson-Meyer+DE&cauthor_id=30632437)  E.et.al. Dietary Practices Adopted by Track-and-Field Athletes: Gluten-Free, Low FODMAP, Vegetarian, and Fasting. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2019 Mar 1;29(2):236-245.
16. Staudacher H., Lomer M., Farquharson F.M., Louis P., Fava F., Franciosi E., Scholz M., Tuohy K., Lindsay J.O., Irving P.M., et al. A Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms in Patients With Irritable Bowel Syndrome and A Probiotic Restores Bifidobacterium Species: A Randomized Controlled Trial. Gastroenterology. 2017 Oct;153:936–947.
17. Ong D.K., Mitchell S.B., Barrett J.S., Shepherd S.J., Irving P., Biesiekierski J., Smith S., Gibson P.R., Muir J.G., et.al. Manipulation of dietary short chain carbohydrates alters the pattern of gas production and genesis of symptoms in irritable bowel syndrome. J. Gastroenterol. Hepatol. 2010 Aug;25(8):1366–1373.
18. Lis D., Ahuja K.D., Stellingwerff T., Kitic C.M., Fell J., et.al. Case Study: Utilizing a Low FODMAP Diet to Combat Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2016 Oct;26(5):481-487.
19. Messina, M., Venter C.., at.al. Recent Surveys on Food Allergy Prevalence. Nutrition Today. 2020; [55(1):p 22-29.](https://journals.lww.com/nutritiontodayonline/toc/2020/01000)
20. Kostic-Vucicevic M., Marinkovic D., Dikic N., Stojmenovic T., Andjelkovic M., Nikolic I., Vukasinovic-Vesic M., Malic T. O-35 Is there connection between food intolerance and sports performance in elite athletes? Br. J. Sports Med. 2016;50((Suppl. S1)).
21. [Ben Desbrow](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Desbrow+B&cauthor_id=32008270) [B.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32008270/#_blank), [Slater](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Slater+G&cauthor_id=32008270) G., [Cox](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cox+GR&cauthor_id=32008270) [G.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32008270/#_blank), et,al. Sports nutrition for the recreational athlete. Aust J Gen Pract. 2020 Jan-Feb;49(1-2):17-22.
22. [Vitale](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Vitale+K&cauthor_id=31181616) K., [Getzin](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Getzin+A&cauthor_id=31181616) A., et.al. Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. Nutrients. 2019 Jun 7;11(6):1289.
23. Rosenbloom Ch., et.al. Sports Nutrition. Updating the Practitioner. Nutrition Today. 2011 July; [46(4):197-202.](https://journals.lww.com/nutritiontodayonline/toc/2011/07000)
24. Macfarlane F., et.al. Paediatric anatomy and physiology and the basics of paediatric anaesthesia. Mater Children’s Hospital, Brisbane Australia. WFSA. 2005 Dec; 7.
25. [Антонік В. І. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури : навч. посіб. / В. І. Антонік, І. П. Антонік, В. Є. Андріанов. – Київ : Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2022. – 336 с.](http://libcatalog.nmu.org.ua/catalog?r=site/view&doc_id=765574) Доступно: <https://lib.nmu.org.ua/books/novi-nadhodzhennya/antonik-v-i-anatomiya-fiziologiya-ditej-z-osnovamy-gigiyeny-ta-fizychnoyi-kultury>.
26. [Melissa Corso](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Corso%20M%5BAuthor%5D) M., et.al. Developmental changes in the youth athlete: implications for movement, skills acquisition, performance and injuries. [J Can Chiropr Assoc.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6319435/) 2018 Dec; 62(3): 150–160.
27. Комісова Т. Є., Мамотенко А. В., Коваленко Л. П., Іонов І. А., Катеринич О. О., Сахацький Г. І. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК для студентів вищих навчальних закладів до курсу «Вікова анатомія та фізіологія людини». ФОП Петров В. В., 2021,112.
28. [Cédric Nourry](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Nourry+C&cauthor_id=15843957) [C.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15843957/#_blank), [Deruelle](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Deruelle+F&cauthor_id=15843957) F., [Guinhouya](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Guinhouya+C&cauthor_id=15843957) C., [Baquet](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Baquet+G&cauthor_id=15843957) G., [Fabre](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Fabre+C&cauthor_id=15843957) C., [Bart](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bart+F&cauthor_id=15843957) F., [Berthoin](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Berthoin+S&cauthor_id=15843957) S., [Mucci](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mucci+P&cauthor_id=15843957) P., et.al. High-intensity intermittent running training improves pulmonary function and alters exercise breathing pattern in children. Eur J Appl Physiol. 2005 Jul;94(4):415-23.
29. О. В. Тяжка О.В., Педіатрія. Видання п’яте, виправлене та доповнене. Нова книга, 2018,159.
30. [Bricout](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bricout+VA&cauthor_id=17618008) [V.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17618008/#_blank), [Charrier](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Charrier+I&cauthor_id=17618008) I., [Favre-Juvin](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Favre-Juvin+A&cauthor_id=17618008) A., et.al. Use of the fatigue questionnaire (QFES) in child athletes for individual follow-up: two cases. Ann Readapt Med Phys. 2007 Nov;50(8):690-4, 685-9
31. [Thienen](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Van+Thienen+R&cauthor_id=26607244) [R.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26607244/#_blank), [Hespel](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Hespel+P&cauthor_id=26607244) [P.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26607244/#_blank), et.al. Enhanced muscular oxygen extraction in athletes exaggerates hypoxemia during exercise in hypoxia. J Appl Physiol (1985). 2016 Feb 1;120(3):351-61.
32. [Singh](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Singh+TP&cauthor_id=20798661) [T.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20798661/#_blank), [Alexander](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Alexander+ME&cauthor_id=20798661) M., [Gauvreau](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Gauvreau+K&cauthor_id=20798661) K., [Curran](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Curran+T&cauthor_id=20798661) T., [Rhodes](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Rhodes+Y&cauthor_id=20798661) Y., [Rhodes](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Rhodes+J&cauthor_id=20798661) J., et.al. Recovery of oxygen consumption after maximal exercise in children. Med Sci Sports Exerc. 2011 Apr;43(4):555-9.
33. [Turley](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Turley+KR&cauthor_id=9339493) [K.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9339493/#_blank), et.al. Cardiovascular responses to exercise in children. Sports Med. 1997 Oct;24(4):241-57.
34. Jon L., Rhodri L.S., Rumpf, M., et.al. Developing Speed Throughout Childhood and Adolescence. Strength and Conditioning Journal [35(3):p 42-48, June 2013.](https://journals.lww.com/nsca-scj/toc/2013/06000)
35. [Roemmich](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Roemmich+JN&cauthor_id=11716157) [J.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11716157/#_blank), [Richmond](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Richmond+RJ&cauthor_id=11716157) R., [Rogol](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Rogol+AD&cauthor_id=11716157) A., et.al. Consequences of sport training during puberty. J Endocrinol Invest. 2001 Oct;24(9):708-15
36. [Kapczuk](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kapczuk+K&cauthor_id=28745464) [K.,](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28745464/#_blank) et.al. Elite athletes and pubertal delay. Minerva Pediatr. 2017 Oct;69(5):415-426.
37. Bouchard C., Tremblay A., Leblanc C., Lortie G., Savard R., Thériault G., et.al.

A method to assess energy expenditure in children and adults.

Am. J. Clin. Nutr. 1983 Mar; 37: 461-467/

1. Bitar A., Fellmann N., Vernet J, et al. Variations and determinants of energy expenditure as measured by whole-body indirect calorimetry during puberty and adolescence. Am. J. Clin. Nutr. 1999 Jun; 69 (6): 1209-1216
2. [Savarino](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Savarino%20G%5BAuthor%5D) G., [Corsello](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Corsello%20A%5BAuthor%5D) A., [Corsello](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Corsello%20G%5BAuthor%5D) G., et.al. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. [Ital J Pediatr.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8106138/) 2021 May; 47: 109.
3. [Malsagova](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Malsagova%20KA%5BAuthor%5D) K.,1, [Kopylov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kopylov%20AT%5BAuthor%5D) A., [Sinitsyna](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Sinitsyna%20AA%5BAuthor%5D) A.,[Stepanov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Stepanov%20AA%5BAuthor%5D) A., [Izotov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Izotov%20AA%5BAuthor%5D) A., [Butkova](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Butkova%20TV%5BAuthor%5D) T., [Chingin](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Chingin%20K%5BAuthor%5D) K., [Klyuchnikov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Klyuchnikov%20MS%5BAuthor%5D) M.,[Kaysheva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kaysheva%20AL%5BAuthor%5D) A., et.al. Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations. [Nutrients.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8619485/) 2021 Nov; 13(11): 3771.
4. [Prampero](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=di+Prampero+PE&cauthor_id=3519480) P., et.al. The energy cost of human locomotion on land and in water. Int J Sports Med. 1986 Apr;7(2):55-72.
5. [Nemet](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Nemet+D&cauthor_id=19337125) [D.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19337125/#_blank), [Eliakim](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Eliakim+A&cauthor_id=19337125) A., et.al. Pediatric sports nutrition: an update. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 May;12(3):304-9.
6. [Purcell](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Purcell%20LK%5BAuthor%5D) K. and Canadian Paediatric Society, et.al Sport nutrition for young athletes. [Paediatr Child Health.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3805623/) 2013 Apr; 18(4): 200–202.
7. [Shaw](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Shaw+G&cauthor_id=24903758) [G.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24903758/#_blank), [Boyd](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Boyd+KT&cauthor_id=24903758) K., [Burke](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Burke+LM&cauthor_id=24903758) L., [Koivisto](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Koivisto+A&cauthor_id=24903758) A., et.al. Nutrition for swimming. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2014 Aug;24(4):360-72.
8. [Domínguez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Domínguez+R&cauthor_id=29370667) R., [Jesús-Sánchez-Oliver](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Jesús-Sánchez-Oliver+A&cauthor_id=29370667) A., [Cuenca](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cuenca+E&cauthor_id=29370667) E., [Jodra](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Jodra+P&cauthor_id=29370667) P., [Fernandes da Silva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Fernandes+da+Silva+S&cauthor_id=29370667) S., [Mata-Ordóñez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mata-Ordóñez+F&cauthor_id=29370667) F., et.al. Nutritional needs in the professional practice of swimming: a review. J Exerc Nutrition Biochem. 2017 Dec;21(4):1-10.
9. [Phillips](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Phillips+SM&cauthor_id=15212752) S., et.al. Protein requirements and supplementation in strength sports. Nutrition. 2004 Jul-Aug;20(7-8):689-95.
10. Thomas D, Erdmann K, Burke L., et.al. American College of SportsMedicine joint position statement: Nutrition and athleticperformance. Med Sci Sports Exerc. 2016; 48: 543-568.
11. [Lambert](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lambert+CP&cauthor_id=15107010) Сh., [Frank](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Frank+LL&cauthor_id=15107010) L., [Evans](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Evans+WJ&cauthor_id=15107010) J., et.al. Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. Sports Med. 2004;34(5):317-27
12. [Shatniuk](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Shatniuk+LN&cauthor_id=21395109) L., [Vorob'eva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Vorob'eva+VM&cauthor_id=21395109) V., [Mikheeva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mikheeva+GA&cauthor_id=21395109) G., [Vorob'eva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Vorob'eva+IS&cauthor_id=21395109) I., [Murav'eva](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Murav'eva+NN&cauthor_id=21395109) N., [Zorina](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Zorina+EE&cauthor_id=21395109) E., [Nikitiuk](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Nikitiuk+DB&cauthor_id=21395109) D.,et.al. Characteristic of nutrition for young sportsmen. Vopr Pitan. 2010;79(6):69-75.
13. [Rowland](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Rowland+T&cauthor_id=21425887) T., et.al. Fluid replacement requirements for child athletes. Sports Med. 2011 Apr 1;41(4):279-88
14. [Pingitore](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Pingitore+A&cauthor_id=26059364) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26059364/#_blank), [Lima](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lima+GP&cauthor_id=26059364) [G](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26059364/#_blank), [Mastorci](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mastorci+F&cauthor_id=26059364) F., [Quinones](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Quinones+A&cauthor_id=26059364) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26059364/#_blank), [Iervasi](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Iervasi+G&cauthor_id=26059364) [G.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26059364/#_blank), [Vassalle](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Vassalle+C&cauthor_id=26059364) [C.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26059364/#_blank), et.al. Exercise and oxidative stress: potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. Nutrition. 2015 Jul-Aug;31(7-8):916-22.
15. [Wilson](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Wilson+PB&cauthor_id=27098595) P., [Madrigal](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Madrigal+LA&cauthor_id=27098595) L., et.al. Associations Between Whole Blood and Dietary Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid Levels in Collegiate Athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2016 Dec;26(6):497-505.
16. [Nichols](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Nichols+AW&cauthor_id=17618005) W., et.al. Probiotics and athletic performance: a systematic review. Curr Sports Med Rep. 2007 Jul;6(4):269-73.
17. [Chappell](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Chappell+AJ&cauthor_id=29371857) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29371857/#_blank), [Simper](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Simper+T&cauthor_id=29371857) [T.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29371857/#_blank), [Barker](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Barker+ME&cauthor_id=29371857) [M.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29371857/#_blank), et.al. Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. J Int Soc Sports Nutr. 2018 Jan 15:15:4.
18. [Shirreffs](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Shirreffs+SM&cauthor_id=16766499) [S.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16766499/#_blank), [Sawka](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Sawka+MN&cauthor_id=16766499) M., [Stone](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Stone+M&cauthor_id=16766499) M., et.al. Water and electrolyte needs for football training and match-play. J Sports Sci. 2006 Jul;24(7):699-707.
19. [Mata](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mata%20F%5BAuthor%5D) F.,[Valenzuela](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Valenzuela%20PL%5BAuthor%5D) P., [Gimenez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Gimenez%20J%5BAuthor%5D) J., [Tur](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Tur%20C%5BAuthor%5D) C., [Ferreria](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ferreria%20D%5BAuthor%5D) D., [Domínguez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Domínguez%20R%5BAuthor%5D) R., [Sanchez-Oliver](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Sanchez-Oliver%20AJ%5BAuthor%5D) A.,5, [Martínez Sanz](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Martínez%20Sanz%20JM%5BAuthor%5D) J., et.al. Carbohydrate Availability and Physical Performance: Physiological Overview and Practical Recommendations. [Nutrients.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6566225/) 2019 May; 11(5): 1084.
20. No authors listed . et.al Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc. 2000 Dec;100(12):1543-56.
21. [Purdom](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Purdom+T&cauthor_id=29344008) T., [Kravitz](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kravitz+L&cauthor_id=29344008) [L.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29344008/#_blank), [Dokladny](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Dokladny+K&cauthor_id=29344008) [K.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29344008/#_blank), [Mermier](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mermier+C&cauthor_id=29344008) [Ch.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29344008/#_blank), et.al. Understanding the factors that effect maximal fat oxidation. J Int Soc Sports Nutr. 2018 Jan 12:15:3.
22. [López-Martínez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=López-Martínez%20MI%5BAuthor%5D) M., [Miguel](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Miguel%20M%5BAuthor%5D) M., [Garcés-Rimón](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Garcés-Rimón%20M%5BAuthor%5D) M., et.al. Protein and Sport: Alternative Sources and Strategies for Bioactive and Sustainable Sports Nutrition. [Front Nutr.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9247391/) 2022; 9: 926043.
23. [Ko](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Ko%20GJ%5BAuthor%5D) G-J., [Rhee](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Rhee%20CM%5BAuthor%5D) C., [Kalantar-Zadeh](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kalantar-Zadeh%20K%5BAuthor%5D) K., [Shivam Joshi](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Joshi%20S%5BAuthor%5D) Sh., et.al. The Effects of High-Protein Diets on Kidney Health and Longevity. [J Am Soc Nephrol.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7460905/) 2020 Aug; 31(8): 1667–1679.
24. [Grozenski](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Grozenski+A&cauthor_id=33306510) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33306510/#_blank), [Kiel](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kiel+J&cauthor_id=33306510) [J.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33306510/#_blank), et.al. Basic Nutrition for Sports Participation, Part 2: Vitamins and Minerals. Curr Sports Med Rep. 2020 Dec;19(12):508-510.
25. [Malara](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Malara%20M%5BAuthor%5D) M., [Hübner-Wozniak](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Hübner-Wozniak%20E%5BAuthor%5D) E., [Lewandowska](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lewandowska%20I%5BAuthor%5D) I., et.al. Assessmenr of intake and nutritional status of vitamin B1, B2, and B6 in man and women with different physicl activity lavals. [Biol Sport.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3944584/) 2013 Jun; 30(2): 117–123.
26. [Lukaski](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lukaski+HC&cauthor_id=15212745) [H.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15212745/#_blank), et.al. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutrition. 2004 Jul-Aug;20(7-8):632-44.
27. [Clemente-Suárez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Clemente-Suárez+VJ&cauthor_id=37242253) [V.J.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), [Bustamante-Sanchez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bustamante-Sanchez+Á&cauthor_id=37242253) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), [Mielgo-Ayuso](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Mielgo-Ayuso+J&cauthor_id=37242253) [J.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), [Martínez-Guardado](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Martínez-Guardado+I&cauthor_id=37242253) [I.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), [Martín-Rodríguez](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Martín-Rodríguez+A&cauthor_id=37242253) [A.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), [Tornero-Aguilera](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Tornero-Aguilera+JF&cauthor_id=37242253) [J.F.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242253/#_blank), et.al. Antioxidants and Sports Performance. Nutrients. 2023 May 18;15(10):2371.
28. [Toraishi](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Toraishi+M&cauthor_id=33269888) [M.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269888/#_blank), [Uenishi](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Uenishi+K&cauthor_id=33269888) [K.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269888/#_blank), [Iwamoto](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Iwamoto+J&cauthor_id=33269888) [J.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269888/#_blank), [Otani](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Otani+T&cauthor_id=33269888) [T.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269888/#_blank), et.al. Vitamin A intake is related to stress fracture occurrence in male collegiate long-distance runners. J Sports Med Phys Fitness. 2021 Nov;61(11):1509-1514.
29. [Cashman](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cashman+KD&cauthor_id=12088515) K.D., et.al. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health. Br J Nutr. 2002 May:87 Suppl 2:S169-77.
30. Verle V., et.al. The Importance of Salt in the Athlete's Diet. Nutrition. [6(4):p 237-240, August 2007.](https://journals.lww.com/acsm-csmr/toc/2007/08000)
31. [Lindinger](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Lindinger+MI&cauthor_id=33392745) [M.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33392745/#_blank), [Cairns](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Cairns+SP&cauthor_id=33392745) S., et.al. Regulation of muscle potassium: exercise performance, fatigue and health implications. Eur J Appl Physiol. 2021 Mar;121(3):721-748.
32. Setaro L, Santos-Silva PR, Nakano EY, et al. Magnesium status and the physical performance of volleyball players: effects of magnesium supplementation. *J. Sports Sci.* 2014; 32: 438–45.
33. [Hernández-Camacho](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Hernández-Camacho%20JD%5BAuthor%5D) J.D.,[Cristina Vicente-García](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Vicente-García%20C%5BAuthor%5D) C., [S. Parsons](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Parsons%20DS%5BAuthor%5D) D., [Ignacio Navas-Enamorado](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Navas-Enamorado%20I%5BAuthor%5D)c I., et.al. Zinc at the crossroads of exercise and proteostasis. [Redox Biol.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7284914/) 2020 Aug; 35: 101529.
34. [Andrea Solberg](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Solberg%20A%5BAuthor%5D) A., [Håkon Reikvam](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Reikvam%20H%5BAuthor%5D) H., et.al. Iron Status and Physical Performance in Athletes. [Life (Basel).](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10608302/) 2023 Oct; 13(10): 2007.
35. [Fröhlich](https://www.researchgate.net/profile/Michael-Froehlich-4?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19) M., Zart S., et.al. Effects of Commercial Isotonic Sports Drinks during Intermittent Exertion. International Journal of Kinesiology and Sports Science. April 2019, 7(7):1-8