МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ, ЗИМОВИХ ВИДІВ ТА ВЕЛОСИПЕДНОГО СПОРТУ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»,

освітньою програмою «Система підготовки спортсменів у легкій атлетиці»

на тему: **«Побудова тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км»**

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Зіновченко Сергія Володимировича

Науковий керівник: Совенко С. П.

д.фіз.вих., доцент

 Рецензент: Русанова О. М.

д.фіз.вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні

кафедри легкої атлетики, зимових видів

та велосипедного спорту

(протокол № 6 від 9.12.2024 р.)

Завідувач кафедри: Бобровник В.І.

д.фіз.вих., професор

**Київ – 2024**

[**ВСТУП 4**](#_heading=h.2vsmq3ncm421)

[**РОЗДІЛ 1**](#_heading=h.meatzvu8hhoz)

[**ОСНОВИ ПОБУДОВИ ПІДГОТОВКИ УЛЬТРАМАРАФОНЦІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА ДИСТАНЦІЇ 100 КМ 9**](#_heading=h.lm3b6pud0lun)

[1.1. Тенденції серед учасників ультарамарафонських дистанцій 9](#_heading=h.cec0zwh3a1xw)

[1.2. Фактори, що впливають на результат на ультарамафонській дистанції 11](#_heading=h.8sg0bvcz5nei)

[1.3. Прогнозування результатів на ультарамафонській дистанції 14](#_heading=h.xef1bkpvigen)

[1.4. Принципи побудови плану тренувань 15](#_heading=h.yp84h19ua1kl)

[1.5. Тактика і стратегія проходження ультрамарафонської дистанції 19](#_heading=h.u5d4b3f3dafs)

[1.6. Силова підготовка на ультрамарафонських дистанціях 20](#_heading=h.n79fnjo9wpqy)

[1.7. Харчування і гідратація при підготовці та проходженні ультрамарафонської дистанції 21](#_heading=h.7174ri4nn0cw)

[1.8. Травматизм і запобігання травмам 26](#_heading=h.ks3ki9uoqme4)

[1.9. Нервово-м'язова система і втома під час тренувань і змагань 28](#_heading=h.xlknu4jw8xxp)

[1.10. Психологія і мотивація 30](#_heading=h.csrsrudvlngq)

[Висновки до розділу 1 30](#_heading=h.t6p4svejc7pf)

[**РОЗДІЛ 2**](#_heading=h.5k9xgkazvhfl)

**МЕТОДИ ТА** [**ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЬ 32**](#_heading=h.1lxo8eozv2de)

[2.1. Методи дослідження 32](#_heading=h.ptt0za76oxuq)

[2.1.1. Аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури 32](#_heading=h.oihg7vxqcq3o)

[2.1.2. Вивчення передового практичного досвіду 33](#_heading=h.nl9ctszd1mmv)

[2.1.3. Педагогічне спостереження 33](#_heading=h.dmfu9d92n57v)

[2.1.4. Методи математичної статистики 33](#_heading=h.djwhf36mle1o)

[2.2. Організація досліджень 34](#_heading=h.9bxizbhr81t3)

[**РОЗДІЛ 3**](#_heading=h.xtqlnig1pmcf)

[**ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ КВАЛІФІКОВАНИХ УЛЬТРАМАРАФОНЦІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА ДИСТАНЦІЇ
100 КМ 35**](#_heading=h.pb8rgb58njpk)

[3.1. Структура та зміст тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу на 100 км, в циклі підготовки до основних змагань року 35](#_heading=h.1cuhmsl2x22x)

[3.2. Основні засоби та методика їх використання у кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км 52](#_heading=h.862s1cb32s9k)

[Висновки до розділу 3 64](#_heading=h.jgdyoo16ejb8)

[**РОЗДІЛ 4**](#_heading=h.gbu09uvva5kf)

[**АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**](#_heading=h.dq8z4om0u6z3)

[**ВИСНОВКИ 67**](#_heading=h.gda9nqz1ssoh)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 70](#_heading=h.xz6urs7nlhwo)

ДОДАТКИ 84

**ВСТУП**

**Актуальність теми.** Визначення терміну Ультрамарафон - це біг на дистанціях, що перевищують 42 км 195 м згідно з [54], або біг по дистанції впродовж 6 годин або більше [99]. Ультрамарафони проводяться на різних поверхнях в класичному розумінні – на стадіоні, по шосе або на пересіченій місцевості. Вже є загальноприйняті ультрамарафонські дистанції: на шосе проводяться змагання на дистанціях 50 км і 100 км, 50 миль і 100 миль, 12 і 24 години, 3 і 6 діб і багато інших дистанцій.

Також є поширені змагання типу “One Last Stadning” (біг по колу визначеної довжини, наприклад 6 км, яке потрібно подолати протягом години і вийти на старт наступного кола) – вони проводяться протягом кількох діб і збирають десятки і навіть сотні учасників.

Крім того, зараз набувають широкого поширення ультрамарафонські дистанції в гірській місцевості – трейлранінг. Вже проводяться регіональні і національні чемпіонати з трейлранінгу та гірського бігу на ультрадистанціях в багатьох країнах, а також також чемпіонат [7]. IAAF (міжнародна асоциація легкої атлетики) реєструє офіційний світовий рекорд на дистанції 100 км на шосе.

Офіційні змагання з ультрамарафону проходять под головуванням International Association of Ultrarunners (IAU) на дистанціях 50 км, 100 км (проводиться з 1987 року), 24 години та ультра трейловому бігу [19], в той час як The Global Organization of Multi-Day Ultramarathoners (GOMU) проводить чемпіонат світу в бігу на 48 годин і 6 діб.

Станом на 2018 рік (до пандемії), в змаганнях на ультрадистанції щорічно приймали участь більше 611 тис учасників на різних дистанціях [24]. Але слід зазначити, що до 25 % з них змагаються на дистанціях більше 50 км, тобто найкоротша ультрадистанція в 50 км є наразі самою поширеною.

Найпопулярніші ультрамарафонські змагання збирають багато учасників, особливо це стосується змагань з багаторічною історією. Яскравими прикладами в бігу на шосе є Comrades Ultramarathon – більше 10 000 учасників [19], а серед трейлових ультрадистанцій слід зазначити UTMB – Ultra-Trail du Mont-Blanc, в якому кількість учасників обмежена 6000 і починаючи з 2009 року проводиться попередня кваліфікація і лотерея, аби отримати шанс позмагатися з іншими учасниками з усього світу на 6 дистанціях від дистанції МСС 40 км з набором 2 300м і до класичної дистанції UTMB “Ultra-Trail du Mont-Blanc” 171 км+ з набором висоти 10 040 м+ [20].

З появою великої кількості учасників змагань, змагання на ультрамарафонських дистанціях все більше комерціалізуються. Як приклад, це стратегічне партнерство UTMB Group та оператором змагань з тріатлону IRONMAN Group, 6 травня 2021 року, що призвело до появи нової всесвітньої ліги змагань UTMB World Series [20], оновлення лінійки спонсорів (серед яких світові спортивні бренди Hoka, Suunto, Buff, Compresssport ті інші бренди товарів широко вжитку, наприклад іспанський автовиробник Dacia з концерну VW).

З появою великого ринку зʼявилося багато спонсорів серед світових спортивних брендів (Coros, Garmin, Salomon, Hoka, Altra, Red Bull та інш.) та інших брендів, не пов’язаних зі спортом. З притоком фінансування, появою спонсорських контрактів багато висококваліфікованих спортсменів бачать сенс зосередитися саме на ультрамарафонських дистанціях, де в багатьох дисциплінах є великий потенціал для покращення результатів.

Серед визначних спортсменів слід згадати рекордсмена на ультрадистанціях Олександра Сорокіна Aleksandr Sorokin з Латвії – чинного чемпіона IAU 24 Hour World Championship, що тримає рекорд на дистанціях 6 (98.496 км), 12 годин (177.410 км) і 24 години (319.614 км), 100 км (6:05:35) і 100 миль (11:14:56) [18].

В Україні також є спортсмени з результатами світового рівня. Андрій Ткачук у 2001 році встановив національний рекорд з добового бігу з результатом 295,4 км. Цей результат є 3-м серед всіх спортсменів на цій дистанції [27]. Серед жінок найвищого результату вдалося досягти Олені Шевченко – 240 км вона подолала у 2022 році [28].

Ультрамарафонські дистанції очікує зростання результатів по аналогії з олімпійськими біговими дисциплінами. На останніх олімпійських іграх 2024 року було побито багато олімпійських рекордів на середніх і довгих дистанціях (серед чоловіків: рекорд на дистанції 1500 м – 3.27,65, рекорд на дистанції 10 000 м 26.43,14, рекорд на марафонській дистанції – 2:06.26) [8], які були встановлені десятки років назад і в яких планка відбору на олімпійські ігри встановлена дуже високо з урахуванням того, що офіційні змагання на ці дистанції проводяться вже більше 100 років. Тож зі зростанням популярності ультрамарафонських дистанцій – особливо 50 км і 100 км, які ратифіковані World Athletics і признаються як офіційні результати чемпіонату світу – слід очікувати збільшення конкуренції і суттєвого покращення поточних результатів.

В 2024 році у Вінниці було проведено чемпіонат України на дистанціях 50 км, 100 км і 12 годин (змагання з півмарафону, добового бігу і бігу протягом 48 годин не були передбачені календарем змагань) [10], тож популярність ультрамарафонських дистанцій в Україні зростає. Переможець на дистанції 100 км – Олександр Романюк – показав час 7:02.36 на рівні майстра спорту.

Запит від тренерів і спортсменів на покращення результатів, бажання здобути призові місця на чемпіонаті світу в ультрамарафонськіх дистанціях вимагає науково-методичне обгрунтування всіх аспектів підготовки спортсмена на будь-якій ультрамарафонській дистанції, зокрема і на дистанції 100 км. Підготовка ультрамарафонців включає різні напрямки: характеристики змагальної діяльності [22], періодизація і структура тренувальних навантажень [30], прогнозування і коригування змагального темпі під час змагань [48, 16, 89], використання спеціалізованих силових і пліометричних вправ [35], вікові [68], фізіологічні [54] та антропометричні [56] характеристики спортсмена, чинники, які визначають результативність в ультрамарафоні [26, 66], стратегії харчування, гідратації і терморегуляції [77, 91, 43] тощо.

Водночас, базовій складовій процесу підготовки спортсменів, а саме побудові тренувального процесу ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу по шосе на дистанції 100 км, приділяється недостатня увага в розрізі використання різних стимулів і засобів покращення спортивної форми спортсмена, їх співвідношення і періодизація в рамках макроциклу і річного циклу підготовки, урахування збільшення інтенсивності тренувальної та змагальної діяльності в умовах сучасного спорту.

Тому виникає необхідність проаналізувати наявні способи вирішення вищезазначені проблем і визначити наукові підходи для покращення результатів.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до «Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2021–2025 рр.» Національного університету фізичного виховання і спорту України за темою 2.1 «Теоретико-методичні основи фізичної та технічної підготовки спортсменів на етапах багаторічного удосконалення (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)», № державної реєстрації 0121U108193.

**Мета дослідження.** Удосконаленняпобудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, на основі обґрунтування засобів та методики їх використання у макроциклі підготовки.

Для досягнення мети дослідження вирішувалися такі **завдання**:

1. Вивчити основи побудови тренувального процесу кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км на основі аналізу науково-методичної літератури.

2. Визначити структуру річної підготовки спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км.

3. Обґрунтувати засоби, методику їх використання та обсяги у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км, у макроциклі підготовки.

**Об'єкт дослідження** – побудова тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

**Предмет дослідження** – структура та зміст тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, у макроциклі підготовки.

 **Методи дослідження.** Аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури та інтернет джерел; вивчення передового практичного досвіду (опитування тренерів, аналіз щоденників спортсменів); педагогічні спостереження; методи математичної статистики.

**Наукова новизна** полягає в узагальненні даних щодо структури та змісту тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км у макроциклі підготовки. Обґрунтовано ефективні засоби, їх обсяги та методику використання у висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км у макроциклі підготовки.

**Практичне значення проведених досліджень** полягає в рекомендаціях, що стосуються структури та змісту тренувального процесу кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км у макроциклі підготовки. Представлено ефективні засоби та методику їх використання у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км у макроциклі підготовки, що апробовано на практиці підготовки висококваліфікованих спортсменів до чемпіонату України на дистанції 100 км.

**РОЗДІЛ 1**

**ОСНОВИ ПОБУДОВИ ПІДГОТОВКИ УЛЬТРАМАРАФОНЦІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА ДИСТАНЦІЇ 100 КМ**

**1.1. Тенденції серед учасників ультарамарафонських дистанцій**

Тема підготовки до ультрамарафонських дистанцій не нова, але не така поширена, як підготовка до класичних дистанцій, по яким проводяться змагання на чемпіонатах світу, олімпійських іграх тощо. До недавнього часу, популярність ультрамарафонських дистанцій була невисокою і лише з 1987 року кількість учасників почала зростати експоненційно [71] з середини 90-х років. Чемпіонат світу з дистанції 100 км проводиться лише з 1987 року під егідою Міжнародної Асоціації Ультрамарафонців (IAU) [9].

В роботі [44] було проведено аналіз публікацій на тему підготовки до ультрамарафонських дистанцій, першу з яких датовано 1970 роком. Швидке зростання кількості досліджень відбувалося до 2010 року, після чого вийшло на плато близько 49 публікацій з 2014 по 2018 рік (дослідження опубліковано в 2019 році).

Тобто досліджень, що пов’язані з бігом на ультамарафонських дистанціях – в тому числі на дистанції 100 км – була невелика кількість.

Загальний портрет спортсмена, що змагається на ультрамарафонській дистанції [58]:

* в ультрамарафонських забігах ~80% фінішерів – чоловіки близько 45 років, щодосягають свого найкращого часу бігу у віці від 30 до 49 років для чоловіків і від 30 до 54 років для жінок;
* зазвичай, перед тим як прийняти участь в ультрамарафоці, спортсмени починають з марафону;
* ультрамарафонці повільніші – марафонці-аматори мають швидший особистий найкращий час марафону, ніж підготовлені ультрамарафонці, але останні мають більший тижневий об'єм тренувань;
* успішні ультрамарафонці мають 7,6 ± 6,3 року досвіду в ультрабігу.

Ультрамарафони на 100 км поширені серед країн Європи – згідно дослідження, проведеного на аналізі результатів 112 283 спортсменів з 102 країн [44], 73,5% були з Європи, серед них 30,4% з Франції. Раніше рекордсменами були японські бігуни, а зараз рекорд на дистанції 100 км належить Олександру Сорокіну з Литви.

Якщо прослідкувати за учасниками одного з найстаріших ультарамафонських забігів «Comrades Marathon» (довжина 85–89 км в залежності від напрямку траси), в якому приймають участь тільки підготовлені спортсмени з досвідом біга на марафонській дистанції [71], то за сторіччя (1912–2019 роки) в ньому прийняли участь більше 100 тисяч спортсменів:

* кількість учасників почала зростати експоненційно з 5–25 учасників і вийшла на стабільні результати в 90-х роках;
* серед аматорів (більшість учасників) була показана стабільна швидкість, але кваліфіковані спортсмени постійно покращували свої результати;
* чоловіки були швидше за жінок у всіх вікових групах.

На довших ультрадистанціях в 12 і 24 години [93] спортсмени становилися більш старішими і повільнішими. Вік пікових результатів становить від 41 до 50 років.

Слід зазначити, що дуже мало спортсменів відразу починають з ультрадистанцій – в основному, спортсмени в середньому мають 7 років бігового досвіду, перш ніж прийняти участь в ультрамарафоні [94]. Частково це може бути пов'язано з тим, що активні учасники ультрамарафонів мають середньорічну дистанцію бігу в попередньому році 3347 км перед стартом на ультрадистанції, що для початківця на 1–2 році тренувань може призвести до травмування.

Таблиця 1.1

**Збільшення віку найвищих результатів у порівнянні зі збільшенням дистанції**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тривалість дистанції** | **Середній вік спортсмена****(довірчий інтервал 95%)** |
| 6 годин | 33,7 років (32,5–34,9) |
| 12 годин | 39,4 років (38.9–39,9) |
| 24 годин | 43,5 років (43,1–43,9) |
| 48 годин | 46,8 років (46,1–47,5) |
| 72 годин | 43,6 років (40,9–46,3) |
| 6 діб | 44,8 років (43,9–45,7) |
| 10 діб | 44,6 років (42,9–46,3) |

**1.2. Фактори, що впливають на результат на ультарамафонській дистанції**

Фактори, що впливають на продуктивність спортсмена, можна розділити на основні та другорядні [63]. Першочергові фактори – це швидкість бігу (Vm), що підтримується протягом дистанції ультрамарафону. Vm прямо пропорційна максимально можливому стійкому споживанню кисню (VO2) і зворотньо пропорційна енергетичним витратам на рух (Em). Другорядними є фактори тактики та психо-мотиваційні фактори, які впливають на кінцевий результат.

Інтенсивність під час проходження ультрамарафону зазвичай низька, але продуктивність спортсмена залежить від максимального споживання кисню (МСК або англ. VO2max) [63 ,40], а саме від долі F = 0,4–0,5 відносно VO2max під час проходження дистанції. Значення долі F зворотньо пропорційне довжині дистанції, але фактори, що впливають на F для ультрамарафонців інші, ніж для більш коротких дистанцій [63].

Поріг лактату (або критична швидкість), терморегуляторний контроль і здатність окислювати ліпіди мають менше значення в ультрамарафоні через низьку інтенсивність проходження дистанції.

Серед основних факторів, що впливають на F в ультрамарафонців, слід виділити запобігання м'язовим ушкодженням і шлунково-кишковим симптомам, а також розумові здібності (наприклад, внутрішня мотивація, асоціативні/дисоціативні когнітивні стратегії і т. д.) [63]**.**

Фактори, що визначають результати в надмарафоні, які можуть залежати від компромісу між витратами енергії та травмою тканин нижніх кінцівок, шлунково-кишковий тракт, спроможність нервово-м'язової системи опиратися постійним монотонним багаточасовим навантаженням [63].

За рахунок втоми, збільшуються затрати на рух Em, але вони можуть бути компенсовані за рахунок приросту F і такий баланс потрібен для оптимізації продуктивності [63].

В процесі підготовки до ультрамарафону спортсмен стикається з багатьма викликами і проблемами, які притаманні саме ультрадистанціям і з якими не стикаються спортсмени на півмарафонській дистанції або менших.

* вони зазвичай старшого віку, мають великий тижневий тренувальний об'єм, але з меншим темпом порівняно з марафонською дистанцією;
* на результат безпосередньо впливає попередній досвід участі в ультрамарафонах, а також найкращий особистий час на марафонській дистанції;
* за цим на результат впливають також антропометричні дані (наприклад, індекс маси тіла ІМТ, % жиру в організмі), а також великий тижневий об'єм тренувань;
* ультрамарафон веде до значного дефіциту енергії, що призводить до зниження жирового прошарку і маси скелетних м'язів;
* ультрамарафон в поєднанні з іншими факторами ризику (погодні умови, як от спека чи холод, або країни з вологим кліматом тощо) може призвести до гіпонатріємії;
* під час проходження дистанції проходять суттєві зміни в біомаркерах, що вказують на патологічні процеси різних органах і системах людини, як от скелетні м'язи, серце, печінка, нирки, імунна та ендокринна системи. Ці зміни залежать від дистанції і інтенсивності її подолання, являються тимчасовими і зазвичай проходять після закінчення дистанції;
* травми досить часто супроводжують підготовку і проходження дистанції – зазвичай, вони пов'язані з нижніми кінцівками і найбільше впливають на коліна чи щиколотки;
* після ультрамарафону може спостерігатися підвищення креатинкінази до значень 100 000 – 200 000 одиниць·л–1, що корелюється з довжиною дистанції та інтенсивністю;
* під час дистанції спортсмени стикаються зі зниження функцій нирок, проблемам з травленням, а після – страждають від інфекцій верхніх дихальних шляхів.

Як видно, процес підготовки і особливо проходження ультрамарафонської дистанції викликають великий стрес у тілі спортсмена, і крім безпосередньо бігу по дистанції, потребують багато уваги до стану здоров'я, проведенням медичних обстежень і ведення щоденника з ключовими показниками не тільки бігового напрямку, але і біомаркерів.

В результаті досліджень також було виявлено порушення циклу збудження-скорочення м'язів, чутливість м'язів до запалення, а також важка загальна втома, що приводить до зниження ефективності роботи м'язів [63]. Крім механічного стресу, на результат в ультрамарафоні впливають окислювальні процеси в м'язах та інших тканинах нижніх кінцівок, що приводить до окислювального стресу [95]. Учасники ультрамарафонів за допомогою тренувань та адаптації темпу і техніки бігу під час проходження дистанції мають обмежити пошкодження м'яких тканин, хрящів та м'язів, задля успішного проходження всієї дистанції [11, 51].

Перед початком довгих тренувань потрібно робити розминку і після цього тренування на гнучкість, що зменшує пошкодження м'язів після виконання тренувань [63]. Також більш гнучкі м'язи ніг зменнують біль в попереку та коливання внутрішніх органів, що може зменшити проблеми з шлунково-кишковим трактом під час проходження змагань.

Для зниження рівня втоми м'язів стопи під час проходження ультрамарафону, рекомендується використовувати взуття з гарною амортизацією, що з одного боку призводить до збільшення маси взуття і зниження економічності бігу, але цей фактор під час проходження ультрамарафонської дистанції 100 кмнівелюється зменшеним рівнем пошкоджень м'язів згинача стопі і відповідно, більш швидким проходженням дистанції.

**1.3. Прогнозування результатів на ультарамафонській дистанції**

Продовжуючи тему, розглянемо підходи, які допомагають зробити прогноз результату на ультрамарафоні:

* середня щотижнева дистанція тренувального бігу та середній темп тренування [57, 13, 98, 78] з урахуванням віку [86] були ключовими предикторними змінними для результатів як у марафоні, так і в ультрамарафоні на 100 км.
* обсяг тренувань був важливішим за темп тренувань для прогнозування результатів ультрамарафону на 100 км, тоді як для результатів марафону було виявлено зворотне.
* антропометрія прямо впливає на економічність бігу [63], але до деякого порогу – при менш як 15% жиру в організмі [57, 86], результати забігів на 42 км і 100 км можна було передбачити виключно на основі індексів підготовки.

В одному з досліджень [78] навіть вивели рівняння для прогнозування результатів (n = 169, r2 = .43): час перегонів на 100 км (хв) = 1085,60 – 36,26 x (швидкість тренування, км/год.) – 1,43 x (об'єм тренування, км/тиждень) + 2,50 x (вік, років).

На ультратрейлових дистанціях основні фактори впливу на результат в основному співпадають з дистанцією 100 км [97, 53, 88, 67] – це VO2max і швидкість при VO2max.

Фактори досягнення найкращого результату на дистанції 100 км відрізняються від довших дистанцій на 12 і 24 години, ультра–трейлових забігів на 100 і більше кілометрів

Зі зростанням тривалості дистанції бігу на шосе більшу роль відіграє тижневий об'єм, час проходження марафону та найтриваліше тренування перед забігом, а меншу роль відіграє антропометрія та показник VO2max, швидкість на VO2max та % VO2 на лактатному порозі відносно VO2max [75, 76].

Це корелює з тим, що зі збільшенням часу проходження дистанції знижується середня швидкість її проходження і % відносно VO2max

На дистанціях 24 години і більше – на результат впливає тільки час проходження марафону і найтриваліше тренування перед забігом, а антропометрія, відсоток жиру в організмі і тижневий об'єм тренувань відіграють другорядну роль. Немає однозначної відповіді, яка дистанція найбільшого тренування є оптимальною, в різних джерелах вказуються дистанції 60 км [75] і 80 км [88].

**1.4. Принципи побудови плану тренувань**

Тренування, необхідне для змагань на надвитривалість, нічим не відрізняється від того, що потрібне для інших видів спорту, щодо основних принципів; послідовні навантаження повинні застосовуватися до тіла з плином часу, щоб забезпечити стимул для ініціювання адаптації, щоб подальше тренування або виступ виконували з вищою абсолютною інтенсивністю або протягом тривалішого періоду часу [100]. Успішна робота на надвитривалість характеризується здатністю підтримувати вищу абсолютну швидкість на заданій дистанції, ніж інші учасники. З цілісної точки зору спортсмена слід розглядати як живу психосоціофізіологічну систему. Цей цілісний підхід можна розширити до п'яти сфер, які при об'єднанні досягають кульмінації в інтегрованому уявленні про продуктивність: фізіологія, біомеханіка, психологія, тактика і здоров'я/спосіб життя. Усі ці компоненти мають функціонувати на рівні, близькому до оптимального, щоб досягти успішного виступу або максимальної адаптації до тренувань.

Перш ніж приступати до плану, давайте розглянемо загалом, які перешкоди та обмеження спортсмен повинен подолати в процесі підготовки для успішного проходження дистанції 100 км.

У фізіологічній і психологічній системі організму є чинники, що обмежують продуктивність спортсмена [60].

Ці системи включають терморегуляцію, доставку та використання кисню, економічність і біомеханіку бігу, втому, травну систему, харчові та психологічні стратегії.

Мінімізація витрат на біг, пошкодження тканин нижніх кінцівок і м'язова стомлюваність можуть стати вирішальними на ультрамарафонських дистанціях.

Підтримка стійкої температури тіла має вирішальне значення для продуктивності, а рівномірна стратегія темпу, стратегічна теплова акліматизація та індивідуально розрахована гідратація – все це сприяє підтримці продуктивності.

Проблеми зі шлунково-кишковим трактом зачіпають майже кожного учасника ультрамарафонських забігів і можуть бути спричинені різними факторами. Потрібно розробляти індивідуальні стратегії харчування для різних дистанцій і умов зовнішнього середовища, як-от персоналізовані та ґрунтовані на фактичних даних підходи до різних типів споживання вуглеводів, білків і жирів у рідкій або твердій формі, а також способи запобігання втомі від смаку.

Психологія відіграє важливу роль у продуктивності спортсмена ультрамарафонця, тому постановка конкретних довгострокових і короткострокових цілей покращує продуктивність.

Втома під час проходження ультрамарафону є багатофакторною, як фізичною, так і розумовою, і зусилля, що сприймається, або рівень втоми дуже впливають на здатність продовжувати в заданому темпі.

Як вже було раніше доведено, успішні результати в ультрамарафоні характеризуються здатністю підтримувати вищу абсолютну швидкість на заданій дистанції, ніж інші учасники [100]. Цього можна досягти за допомогою періодизованого плану тренувань і дотримання ключових принципів тренувань:

* Періодизація. Уе організація тренувань у великі, середні та малі тренувальні блоки, які називаються макро-, мезо- та мікроциклами відповідно. За правильного застосування послідовності тренувань спортсмени можуть досягти високого стану готовності до змагань і протягом місяців важких тренувань уникнути синдрому перетренованості.
* План виконується відповідно до таких принципів тренувань: всебічний розвиток, перевантаження, специфічність, індивідуалізація, послідовне тренування і структурна толерантність. Тренування значною мірою залежать від толерантності спортсмена до повторюваного навантаження.
* Успішні програми тренувань на витривалість зазвичай включають індивідуально розроблену комбінацію трьох основних стратегій тренувань [100, 73]. Це тривалі тренування середньої інтенсивності; помірні тренування високої інтенсивності; і короткочасні тренування дуже високої інтенсивності.
* Оптимальний тижневий обʼєм тренувань, щоб відновлюватися і готуватися до щоденних тренувань і залишатися здоровими та без травм.
* Регідратація після тренування, а також час і спосіб збільшення споживання їжі для подолання важких тренувань мають важливе значення для оптимальної продуктивності.
* Тренування на витривалість мають на увазі велику щоденну витрату енергії, і більша частина цієї енергії отримується за рахунок катаболізму вуглеводів [100, 73]. Важливо, щоб раціон спортсмена на витривалість був багатим на складні вуглеводи і забезпечував загальну кількість енергії, необхідну для підтримання енергетичного балансу.
* Крім того, лікування м'яких тканин після тренування або перегонів необхідне для контролю запалення.

Дослідження інтенсифікації тренувань, проведені на вже добре підготовлених спортсменах, не дають жодних переконливих доказів того, що більший акцент на високоінтенсивних інтервальних тренуваннях у цій високопідготовленій популяції спортсменів дає довгостроковий приріст продуктивності [84].

Численні описові дослідження характеристик тренувань спортсменів на витривалість, які змагаються на національному або міжнародному рівні, що тренуються від 10 до 13 разів на тиждень, очевидно, сходяться на типовому розподілі інтенсивності, за якого приблизно 80% тренувань виконують із низькою інтенсивністю (2 мМоль лактату крові), а приблизно у 20% домінують періоди високоінтенсивної роботи, як-от інтервальні тренування приблизно з 90% VO2max. Спортсмени на витривалість, мабуть, самоорганізуються в бік підходу до тренувань із великим обсягом з обережним застосуванням високоінтенсивних тренувань, включених протягом усього тренувального циклу.

Переважання низькоінтенсивних, тривалих тренувань у поєднанні з меншою кількістю високоінтенсивних сесій може бути взаємодоповнювальним із погляду оптимізації адаптивної сигналізації та технічної майстерності за прийнятного рівня стресу.

Доведено, що ультрамарафонцям не слід відмовлятися від скорочених тренувань перед змаганнями в спробі поліпшити результати або для відновлення після періодів інтенсивних тренувань, травм або застою [46].

Максимальні показники вправ (VO2max, максимальна частота серцевих скорочень, максимальна швидкість або робоче навантаження) підтримуються протягом 10–28 днів зі скороченням щотижневого обсягу тренувань до 70–80%. Показники крові (креатинкіназа, гемоглобін, гематокрит, об'єм крові) змінюються в позитивний бік або підтримуються за скорочення тренувань упродовж 5–21 дня, як і запаси глікогену та окислювальні здатності м'язів. Субмаксимальні або поліпшені за скорочення щотижневого обсягу на 70–90% протягом 6–21 дня, за умови, що або поліпшені за скорочення щотижневого обсягу на 70–90% протягом 6–21 дня, за умови, що частота вправ скорочується не більш як на 20%. Спортивні результати поліпшуються або зберігаються за скорочення щотижневого обсягу тренувань на 60–90% протягом скороченого періоду тренувань від 6 до 21 дня, насамперед за рахунок підвищення здатності проявляти м'язову силу.

Це підтверджує, що приблизно за 3 тижні перед стартом в ультрамарафоні слід знизити інтенсивність і об'єм тренувань, найдовші тренування слід провести до цього періоду [46].

**1.5. Тактика і стратегія проходження ультрамарафонської дистанції**

Чому ультра-дистанції (зокрема, 100 км або 6 годин) сильно відрізняються від марафонської дистанції, при цьому ультрамарафонська дистанція в 50 км все ще близько знаходиться до марафонської дистанції?

Після приблизно 4 годин безперервного бігу відбувається зміна продуктивності і механіки бігу, що пов'язано з втомою та іншими факторами [42, 21], що впливає на продуктивність незалежно від абсолютної швидкості бігу.

Є можливість використати схожі принципи підготовку кваліфікованих спортсменів до ультрамарафону довжиною 6 годин і 100 км, виходячи з того, що чинний результат на чемпіонаті світу на дистанції 100 км по шосе складає 6:05.41, що встановив Олександр Сорокін на шосе, а на стадіоні рекорд 6:10.20 належить Дону Річі.

Аналіз результатів учасників чемпіонату світу серед майстрів показали наступне:

* У кожній категорії спостерігалося схоже явище, за якого «найкращі» учасники демонстрували нижчу відносну швидкість, ніж «найгірші» учасники на ранніх етапах, але вищу відносну швидкість на пізніх етапах [49, 81], при цьому зниження швидкості протягом перших 36 хв на 18% відносно середньої швидкості подолання дистанції допомогало мінімізувати рейтинг сприйнятого зусилля (RPE) та втоми (ROF) [49].
* Хоча темп залишався незмінним у всіх вікових категоріях, він різнився залежно від рівня продуктивності в кожній з них, що, можливо, передбачає, що стратегії прив'язані до прямих конкурентів.
* Стратегія різниться між статями і різниться залежно від рівня продуктивності, досягнутого у чоловіків, але не у жінок.

**1.6. Силова підготовка на ультрамарафонських дистанціях**

По результатам досліджень [35, 29, 14, 34], для добре підготовлених ультрамарафонців слід включати програми силових тренувань 2–3 рази на тиждень. В програму мають входити вправи силового, вибухового і пліометричного характеру (SEP). В результаті виконання цієї програми тренувань протягом 8–12 тижнів підвищується економічність бігу на всіх чотирьох досліджуваних швидкостях (8, 10, 12, 14 км‧год-1 ) [35].

Пліометричні вправи можуть є ефективними для покращення економічності саме на невисоких швидкостях ≤ 12,00 км‧год-1 [35].

Було помічено, що кореляція між жорсткістю ніг і RE збільшується з VO2max [82]. З огляду на те, що більш треновані спортсмени більш ефективно використовують пружну енергію (наприклад, ахіллове сухожилля) для мінімізації витрат м'язової енергії [37, 33], у поєднанні з можливим збільшенням жорсткості сухожиль, що створюється силовими тренуваннями з максимальним навантаженням (HL – High Load), можливо, що спортсмени з більш високим рівнем продуктивності (наприклад, більш високим початковим VO2 max) можуть бути здатні краще переносити ці адаптації на біг із меншими витратами енергії.

Було помічено, що виконання пліометричних вправ PL (PL – Plyometric) може поліпшити жорсткість суглобів у бігунів [87] і здорових людей [59], що може бути пов'язано зі збільшенням подовження сухожилля (тобто ахіллового сухожилля) і зменшенням довжини пучка (тобто медіального литкового м'яза) [59]. Більш податливе сухожилля може зберігати й вивільняти більше пружної енергії, знижуючи витрати м'язової енергії в ситуаціях, коли відбувається істотне попереднє розтягнення [38], як за низьких швидкостей бігу. І навпаки, було виявлено, що в підошовних згиначах у міру збільшення швидкості зберігання і вивільнення енергії сухожилля стають пріоритетними порівняно з роботою м'язів [90], і, таким чином, більш податливе сухожилля може бути згубним. Фактично, у дослідженні Пеллегріно та ін. [74] було виявлено, що після 6 тижнів PL, економічність бігу покращилася на швидкостях від 7,74 до 10,62 км‧год-1, у той час як не спостерігалося поліпшень або погіршень на швидкостях від 12,10 до 16,42 км‧год-1. У сукупності виходить, що HL і PL можуть поліпшити економічність бігу, але з різними ефектами залежно від швидкості бігу.

Але з урахуванням того, що для кваліфікованих спортсменів необхідно підтримувати і високий рівень VO2max, і виконувати багато бігових тренувань низької інтенсивності в змагальному або відновлювальному темпі, поєднання цих 2-х типів тренувань вважається доцільним.

**1.7. Харчування і гідратація при підготовці та проходженні ультрамарафонської дистанції**

Міжнародне товариство спортивного харчування (ISSN) [50] дає об'єктивний і критичний огляд літератури, що стосується питань харчування для тренувань і перегонів на одноетапних ультрамарафонах. Рекомендації щодо тренувань наступні:

* Бігуни на надмарафонські дистанції повинні прагнути задовольняти потреби в калоріях під час тренувань, слідуючи індивідуальній і періодизованій стратегії, що включає різноманітний підхід, орієнтований на харчування.
* Спортсмени повинні планувати і реалізовувати свою стратегію харчування з достатнім часом для адаптації, яка підвищує окислювальну здатність жирів.
* Дані в переважній більшості підтверджують включення помірної або високої вуглеводної дієти (тобто ~60% споживаної енергії, 5–8 г·кг-1·д-1, а в інших джерелах 3–12 г·кг-1·д-1) для пом'якшення негативних наслідків хронічного виснаження глікогену, викликаного тренуваннями.
* Обмеження споживання вуглеводів перед обраними низькоінтенсивними сесіями та/або помірне щоденне споживання вуглеводів може поліпшити функцію мітохондрій і окислювальну здатність жирів. Проте цей підхід може поставити під загрозу продуктивність під час високоінтенсивних зусиль.
* Споживання білка ~ 1,6 г·кг-1·д-1 необхідне для підтримки сухої маси та підтримки відновлення після тренування, але кількість до 2,5 г·кг-1·д-1 може бути виправданою під час інтенсивних тренувань, коли потреба в калоріях більша.

Рекомендації для змагань:

* Щоб пом'якшити дефіцит калорій, бігуни повинні прагнути споживати 150–400 ккал·год-1 (вуглеводи, 30–50 г·год-1 ; білки, 5–10 г·год-1 ) з різних калорійних продуктів. Необхідно враховувати смакові якості їжі, індивідуальну переносимість і підвищену перевагу гострої їжі в довших перегонах.
* Під час перегонів рекомендується об'єм рідини 450–750 мл·год-1 (~ 150·250 мл кожні 20 хв). Щоб звести до мінімуму ймовірність гіпонатріємії, електроліти (здебільшого натрій) можуть знадобитися в концентраціях, що перевищують ті, які забезпечуються більшістю комерційних продуктів (тобто > 575 мг·л-1 натрію). Потреби в рідині та електролітах будуть підвищені під час бігу в спекотних та/або вологих умовах.
* Є докази на підтримку прогресивного тренування кишківника та/або дієт із низьким вмістом FODMAP (ферментовані олігосахариди, дисахариди, моносахариди та поліоли) для полегшення симптомів шлунково-кишкового розладу під час перегонів.
* Відсутні докази на підтримку кетогенних дієт та/або кетонових ефірів для поліпшення результатів на надмарафонських дистанціях, і необхідні подальші дослідження.
* Є докази на підтримку стратегічного використання кофеїну для підтримки результатів на останніх етапах перегонів, особливо коли позбавлення сну може поставити під загрозу безпеку спортсмена.

Додатково слід зазначити, що:

* споживання багаторазових транспортованих вуглеводів (~90 г·год-1 для дистанцій ≥3 год) під час вправ підтримують адаптацію до тренувань на витривалість і підвищують витривалість у реальному часі [69];
* причини втоми під час надвитривалих вправ багатофакторні. Однак механізми можуть потенційно включати центральну або периферичну втому, тепловий стрес, зневоднення та/або виснаження ендогенного запасу глікогену; оптимізація харчування та гідратації може частково послабити ці явища [21];
* споживання вуглеводів (30–110 г·год-1) під час змагань на надвитривалість можуть поліпшити продуктивність за норм споживання, які можна переносити індивідуально [69];
* для оптимізації продуктивності в змаганнях на надвитривалість потрібен добре відпрацьована та індивідуальна стратегія харчування [69, 21];
* досягнення балансу належної гідратації під час надвитривалих видів діяльності не повинно бути складним і, як було добре продемонстровано, зазвичай досягається простим вживанням рідини в міру спраги і відмовою від надмірного вживання натрію з метою поповнення всіх втрат натрію під час тренування [45];
* високе споживання вуглеводів під час ультрамарафону є важливим для затримки стомлення та запобігання ускладненням з боку ШКТ (шлунково-кишкового тракту), а для забезпечення високого споживання необхідно впроваджувати протоколи тренування кишківника [80];
* Важливо зазначити, що багато бігунів не дотримуються рекомендацій і не можуть споживати заявлені 90 г·год-1, по-факту, вони споживають менше [80];
* спортсмени, які споживали більше вуглеводів, відчували зниження внутрішнього навантаження під час змагань, і поліпшення відновлення після змагань [80, 32];
* високе споживання вуглеводів є важливим для затримки стомлення та запобігання ускладненням з боку ШКТ, а для забезпечення високого споживання необхідно впроваджувати протоколи тренування кишківника [80, 32].

Кваліфіковані ультрамарафонці здатні вирішувати ці проблеми шляхом тренувань і адаптації ШКТ до високого споживання вуглеводів [17]. Під час досліджень 2-х ультрамарафонців на дистанції 100 км датчик глюкози CGMS був вставлений у підшкірну тканину живота за 35 годин до забігу на 100 км, і профіль глюкози безперервно контролювався до кінця забігу [17].

При цьому:

* Реєструвалися темп забігу і споживання енергії під час забігу. Учасники фінішували за 6 год 51 хв 17 с (бігун A) і 8 год 56 хв 04 с (бігун B), а коефіцієнти зниження темпу забігу становили 17,6% для бігуна A і 27,2% для бігуна B.
* Середня відносна інтенсивність протягом усієї 100-кілометрової гонки становила 89,9% ± 5,8% лактатного порога (LT) у бігуна A і 78,4% ± 8,6% LT у бігуна B.
* Загальна кількість споживаних вуглеводів під час перегонів становила 249 г і 366 г у бігунів A і B відповідно.
* Незважаючи на нижче споживання вуглеводів, бігун A підтримував нормальний рівень глюкози впродовж усієї гонки, у той час як у бігуна B рівень глюкози в крові швидко знизився, і після 80-кілометрової позначки у нього настала гіпоглікемія.

Тобто можливо зробити висновок, що елітні бігуни на надмарафонські дистанції можуть мати здатність запобігати значному зниженню рівня глюкози в крові незалежно від кількості споживаної енергії під час забігу, підтримуючи більш високу відносну інтенсивність бігу.

Тож здатність кваліфікованих ультрамарафонців дотримуватися програми харчування (незважаючи на труднощі, здебільшого через GIS), використовуючи альтернативні заплановані продукти, має бути враховано в процесі підготовки [39].

В іншому дослідженні [12] було вказано, що елітні бігуни на надвитривалість змогли підтримувати високі показники споживання рідини та їжі впродовж 24-годинного ультрамарафону і, отже, все ще досягли своїх запланованих підвищених цілей у харчуванні, незважаючи на очевидні труднощі споживати більше 90 г вуглеводів протягом всіх 24 годин.

Учасники поступово не дотримувалися своєї програми харчування, а споживання запланованих ними продуктів знизилося приблизно до 50% протягом останньої чверті. Однак це було адекватно компенсовано збільшенням незапланованих продуктів, що дало їм змогу досягти своїх очікуваних цілей [12].

Це також потрібно відпрацьовувати під час підготовки до основних змагань.

Що стосується споживання вуглеводів перед змаганнями – так званого “вуглеводного завантаження” – тут є підтвердження, що за 48 годин до старту потрібно збільшити споживання вуглеводів ≥5 г·кг-1 в передгоночному раціоні, а під час перегонів кількість спожитих вуглеводів бажано тримати не нижче 40 г на годину [52].

**1.8. Травматизм і запобігання травмам**

Які травми поширені в елітних бігунів на ультрамарафонській дистанції 100 км на шосе [31]:

* Одразу після перегонів у 85% (22 з 26 учасників) було діагностовано гостру ниркову недостатність (ГНН), у 65% (16) – помірне зневоднення, у 23% (6) – м'язові судоми та у 12% (3) – гематурія.
* Вага тіла значно знизилася порівняно з передгоночним періодом і всіма вимірами після перегонів.
* Рівні іонів калію, креатиніну, реніну та альдостерону в плазмі були значно підвищені одразу після перегонів, а потім значно знижені через 1 день після перегонів.
* Зміни рівнів натрію, креатинкінази і креатинкінази-МБ у плазмі, а також калію і креатиніну в сечі були показовими для гострої ниркової недостатності.

Робимо висновок, що ГНН, обезводнення і м'язові судоми дуже поширені у кваліфікованих бігунів на 100 км надмарафонської дистанції, що корелює з більш широким дослідженням, в якому приймали участь 1971 спортсмен [61]. У всіх бігунів надмарафонської дистанції, у яких розвинулося ГНН у цьому дослідженні, функція нирок відновилася через 1 день.

До цього списку потрібно додати проблеми з сечевиведенням, відрижці і загалом проблемами з шлунково-кишковим трактом (ШКТ) [41].

Після змагань у спортсменів можуть спостерігатися мязові судоми (47,6 %), метеоризм (19,0 %) та здуття живота (12,7 %) [41].

У бігунів на надмарафонські дистанції вищий відсоток травм гомілки, а реабілітація після цих травм, як правило, триває довше [36], оскільки бігуни на надмарафонські дистанції демонструють особливі звички тренувань із меншою кількістю вихідних та мають постійну роботу на повний робочий день, а також часто мають вищий науковий ступінь. Крім того, середній вік також вищий.

Під час марафонської дистанції непрофесійними спортсменами майже всі вони (99,8%) відрапортували про біль [70].

Пошкодження органів і негативні метаболічні зміни під час бігу на 100 км спостерігаються однаково як у менш досвідчених учасників, так і у добре підготовлених бігунів [15].

Як швидко виникають травми на дистанції 100 км? Було проведено дослідження [23], метою якого було визначити:

* чи відбувається ушкодження печінки та скелетних м'язів під час бігу на 100 км;
* чи пов'язана метаболічна реакція на екстремальні навантаження з віком або швидкістю бігу учасника;
* чи можна визначити оптимальну швидкість бігу та дистанцію для здоров'я бігунів на довгі дистанції, досліджуючи біохімічні параметри венозної крові.

Чотирнадцять досвідчених бігунів-аматорів ультрамарафону чоловічої статі, розділених на дві вікові групи, взяли участь у забігу на 100 км. Зразки крові для визначення індексів ушкодження печінки та скелетних м'язів були взяті з ліктьової вени безпосередньо перед забігом, через 25, 50, 75 і 100 км і через 24 години після закінчення забігу.

Найбільші відмінності між віковими групами були виявлені для активності печінкових ферментів і ЛДГ після проходження 75 км, а також після 24 годин відновлення. Можна зробити висновок, що реакція на екстремальні навантаження погіршується з віком щодо активного рухового апарату та є більш вираженою з кожною наступною годиною змагань.

Незважаючи на високе навантаження на організм спортсмена, у деяких випадках, дрібні травми дають змогу закінчити змагання і зазвичай залишаються непоміченими [72].

Після фінішу болючість і втома статистично повернулися до перегоночного рівня через 5 днів після перегонів на дистанції 100 км [25]. Регенерація, включно з регулярним масажем і використанням підтримувальних технік, дає змогу швидше одужувати [72].

Як елітні спортсмени борються з травмами і втомою [83]?

Основна стратегія чемпіонів-бігунів залишатися у формі й підтримувати свою перевагу в результатах характеризувалася постійною увагою до симптомів поганого здоров'я, прислуханням до медичних порад і недопущенням впливу навколишнього середовища на коригування спортивного навантаження.

Основна тактика бігунів-чемпіонів для управління симптомами поганого здоров'я характеризувалася швидким коригуванням спортивного навантаження і сильним стимулом навчатися на досвіді та професійних порадах.

Вторинна тактика нагальної потреби була пов'язана з досягненням короткострокових цілей і подальшим прийняттям небезпек для здоров'я.

**1.9. Нервово-м'язова система і втома під час тренувань і змагань**

У цьому розділі розглядається роль центральної нервової системи в нервово-м'язовій втомі, викликаній надвитривалими вправами [65].

Значне зниження довільної активації систематично виявляється під час надвитривалого бігу, але слабшає під час надвитривалої їзди на велосипеді за порівнянної інтенсивності та тривалості.

Це побічно припускає, що аферентний зворотний зв'язок, а не нейробіологічні зміни в центральній нервовій системі, є визначальним у кількості виробленої центральної втоми.

Втома зазвичай визначається як втрата сили (тобто зниження максимального довільного скорочення [MVC]) [62], яке, як відомо, залежить від типу вправ. До критичних змінних завдання належать інтенсивність і тривалість активності, обидві з яких дуже специфічні для видів спорту на надвитривалість. Вони також включають задіяні групи м'язів і тип м'язового скорочення, дві змінні, які залежать від виду спорту, що розглядається.

В [62] зроблено припущення, що центральна регуляція ґрунтується не тільки на аферентних сигналах, які надходять від м'язів і периферичних органів, але також залежить від периферичної втоми і спінального/супраспінального гальмування (або дезфасилітації), оскільки ці зміни передбачають вищий центральний імпульс для даної вихідної потужності. Ця цілісна модель також пояснює, як умови навколишнього середовища, позбавлення сну/розумова втома, знеболювальні або психостимулятори, когнітивні або харчові стратегії можуть впливати на продуктивність ультра-бігу.

Втрата сили під час втоми може відбуватися з кількох ділянок від рухової кори до скорочувальних елементів [64]. Це було названо «залежністю м'язової втоми від завдання». Лише нещодавно дослідження були зосереджені на походженні м'язової втоми після тривалих вправ, які тривають від 30 хвилин до кількох годин. Було показано, що центральна втома сприяє м'язовій втомі під час бігу на довгі дистанції з використанням різних методів

Було показано, що після бігу на 30 км люди з найбільшою втратою сили розгиначів коліна відчували значний дефіцит активації. Однак центральна втома сама по собі не може пояснити всю втрату сили після тривалих вправ. Зміни нервово-м'язового поширення, порушення сполучення збудження і скорочення та зміни внутрішньої здатності виробляти силу також можуть бути залучені.

В результаті серії досліджень [65] можемо припустити, що пошкодження м'язів і пов'язана з ним втома є основною перешкодою для продуктивності в довгих ультрамарафонах; вони більше обмежують продуктивність, ніж аеробна здатність, економічність бігу або шлунково-кишкові розлади.

**1.10. Психологія і мотивація**

Відомо, що психологія і мотивація кваліфікованих спортсменів відрізняється від аматорів. Досвідчені ультрамарафонці ставлять особисті досягнення та здоров'я вище за час, що доводиться витрачати на тренування, відновлення і змагання [55].

Дослідження елітної підбірки ультрамарафонців на дистанції 100 миль на витривалість [55] виявило, що поріг психологічної стійкості, який необхідний спортсменам для відповідності стандарту, необхідному для підготовки та участі в елітних ультрамарафонських змаганнях, таких як Hawaiian Ultra Running Team 2019 года (HURT100).

Щойно цей поріг психологічної стійкості буде досягнуто, інші чинники, ймовірно, стануть більш значущими при визначенні результатів на ультрамарафонському забігу елітного рівня.

Тобто без успішного вирішення завдань психологічної стійкості кваліфікованому спортсмену буде важко вийти на пік своїх можливостей. І чим більша дистанція, тим більш вагомим є цей фактор психологічної стійкості.

**Висновки до розділу 1**

1. Аналіз науково-методичної літератури та опитування тренерів підводять до висновку, що проблеми побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, не нова, але не така поширена, як підготовка до класичних дистанцій, тому вирішення цієї проблеми є актуальним науковим напрямком.

2. Вивчено основи побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, в рамах макроциклу підготовки до основних змагань.

Виявлено фактори, що впливають на остаточний результат на основних змаганнях в рамках року, формули розрахунку прогнозу проходження дистанції, змагального темпу, принципи побудови плану тренувань в рамках макроциклу підготовки спортсмена, тактика і стратегія проходження ультрамарафонської дистанції, важливість силової підготовки і типи силових вправ, що сприяють покращенню результату на дистанції, організацію харчування і гідратації під час дистанції, а також проблеми, що виникають зі шлунково-кишковим трактом та способи боротьби з ними, основні травми і стратегії запобігання травматизму, розглянуто процеси адаптації і втоми нервово-м'язової системи до навантажень під час проходждення дистанції, а також можливі способи запобігання появи крайньої втоми м'язів чи максимального відтягування цього моменту задля покращення результату спортсмена.

3. Проведені дослідження допомогли знайти шляхи удосконалення структури та змісту макроциклу підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

**РОЗДІЛ 2**

**МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЬ**

**2.1. Методи дослідження**

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися наступні методи дослідження:

* аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури та інтернет джерел;
* вивчення передового практичного досвіду (опитування тренерів, аналіз щоденників спортсменів);
* педагогічні спостереження;
* методи математичної статистики.

**2.1.1. Аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури**

Огляд і аналіз науково-методичної літератури було проведено для аналізу поточних наукових методик провідних фахівців, тренерів та атлетів щодо побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

В результаті аналізу було вивчено основи побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км. Було визначено тренувальні засоби, їх обсяг, тести стану підготовки під час тренувального процесу і створено детальний план підготовки в рамках макроциклу підготовки до головних змагань змагального сезону.

Також було проаналізовано структуру і зміст тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців (учасники і призери чемпіонатів світу з бігу на ультрамарафонській дистанції 100 км, учасники і призери Чемпіонату України на ультрамарафонській дистанції 100 км тощо) на різних етапах підготовки до головних стартів у макроциклі підготовки.

**2.1.2. Вивчення передового практичного досвіду**

Вивчення передового практичного досвіду проводилося з метою вирішення завдань щодо структури макроциклу підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

Також визначались засоби підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

У ході досліджень проведено опитування 3 кваліфікованих тренерів, що спеціалізуються в роботі з кваліфікованими ультрамарафонців на дистанції 100 км, проаналізовано щоденники та матеріали підготовки 6 кваліфікованих спортсменів України.

**2.1.3. Педагогічне спостереження**

Педагогічні спостереження проводилися з метою вирішення завдань щодо методики використання засобів в структурі макроциклу підготовки кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км.

**2.1.4. Методи математичної статистики**

Для виявлення найбільш загальних тенденцій в структурі підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, було проведено математико-статистичний аналіз досліджуваних даних. Розраховувалися середньомісячні обсяги виконаної навантаження по кожному засобу підготовки у відсотках від сумарного річного обсягу (М) і стандартне відхилення (S).

Статистична Обробка даних проводилася на персональному комп'ютері із застосуванням стандартних пакетів прикладних програм [57, 60].

**2.2. Організація досліджень**

Дослідження проводилися в три етапи протягом 2023–2024 рр.

Перший етап (вересень – листопад 2023 р.) був присвячений аналізу та узагальненню літературних даних з питань побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, в межах одного макроциклу підготовки до головного старту. Узагальнено дані щодо побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців високого світового рівня, які спеціалізуються у бігу на дистанції 100 км.

Другий етап (грудень 2023 р. – серпень 2024 р.). включав вивчення передового практичного досвіду щодо структури та змісту макроциклу підготовки кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км. На цьому етапі було визначено тренувальні засоби та методика їх використання для висококваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км.

На третьому етапі (вересень – листопад 2024 р.) була проведена обробка результатів дослідження, зібрані всі дані для написання і оформлення розділів магістерської роботи, виконано оформлення роботи в цілому.

**РОЗДІЛ 3**

**ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ КВАЛІФІКОВАНИХ УЛЬТРАМАРАФОНЦІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА ДИСТАНЦІЇ
100 КМ**

**3.1. Структура та зміст тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу на 100 км, в циклі підготовки до основних змагань року**

Наразі немає загальноприйнятої методики тренувань на ультрамарафонських дистанціях, на відміну від олімпійських дистанцій. Кожен тренер і спортсмен вносить свої корективи в тренувальний процес, спираючись на загальні принципи підготовки спортсменів на витривалість та індивідуальні направцювання.

Успішна підготовка на ультрамарафонській дистанції 100 км передбачає оптимізацію тривалості, інтенсивності і частоти тренувань в межах кожного тижневого мікроциклу з цілями покращення чи підтримання продуктивності спортсмена при мінімізації ризику травмування чи зниження форми та досягнення пікової форми саме в день проведення змагань [85].

Процес планування підготовки кваліфікованого ультрамарафонця вимагає в першу чергу визначення змісту основних засобів тренувань, їх співвідношення та обсягів. Крім цього, в процесі підготовки потрібно врахувати наступні аспекти: вік і стать спортсмена, його антропометричні і фізіологічні характеристики, прогнозний темп і час проходження дистанції і, відповідно, темп специфічних тренувань на витривалість, які є визначальними в підготовці.

Основні чинники, що впливають на швидкість проходження в ультрамарафонській дистанції 100 км на шосе, є тижневий обсяг тренувань, середня швидкість бігу (що має бути наближена до швидкості проходження ультрамарафонської дистанції), рівень МСК (максимального споживання кисню), швидкість проходження марафонської дистанції, економічність бігу, фракційна утилізація – відсоток споживання кисню VO2 відносно показника МСК, техніка бігу (підбір оптимальної довжини і частоти кроку), стратегії харчування і гідратації, а також запобігання травмам і зниження рівня втоми. Також впливають на результат максимальна аеробна швидкість та здатність використовувати більшу частку жирів відносно вуглеводів під час проходження дистанції.

Шість різних досліджень [92] вказують, що кваліфіковані та елітні бігуни на витривалість притримуються лінійної моделі періодизації річної підготовки незалежно від дистанції, в рамках якої виділяють один чи декілька макроциклів. Виділяють одно-, дво- та трициклові моделі періодизації підготовки. Для ультрамарафонців притаманні одно- та двоциклові моделі річної періодизації в підготовці, в залежності від кількості основних стартів за сезон (1-2 старти), довжини дистанції (100 км або 12, 24, 48 годин чи багатоденні змагання), рівнем підготовки спортсмена (елітні бігуни на багаторічному етапі підтримання максимальних результатів або виходу на максимальні можливості можуть потребувати менше часу для підготовки до основних змагань порівняно з менш підготовленими спортсменами).

Невелика кількість основних стартів пов'язана з достатньо довгим відновленням після старту (від 2 до 4 тижнів), необхідністю вийти на загальний тижневий об'єм бігових тренувань від 250 км до 400 км з використанням спеціальних силових і пліометричних вправ, уникаючи при цьому травм, які трапляються при форсуванні підготовки.

Кожен макроцикл включає в себе декілька періодів: підготовчий, тренувально-змагальний і перехідний, які в свою чергу поділяються на етапи. Кожному етапу притаманні свої цілі, об'єм і інтенсивність використання основних тренувальних засобів та тривалість – див. табл. 3.1. Структура макроциклу підготовки ультрамарафонця на дистанції 100 км.

Таблиця 3.1

**Структура макроциклу підготовки ультрамарафонця до змагань на дистанції 100 км**

|  |
| --- |
| **Структура макроциклу підготовки** |
| **Період** | **Підготовчий** | **Змагальний** | **Перехідний** |
| **Етап** | **1-й етап - втягувальний** | **2-й етап - загально-підготовчий** | **2-й етап - загально-підготовчий** | **3-й етап - спеціально-підготовчий** | **3-й етап - спеціально-підготовчий** | **4-й етап основних змагань** | **Перехідний етап** |
| Основна спрямованість підготовки | Загальної фізичної, функціональної, технічної, психологічної підготовки (ЗФФТПП) | Розвиток загальної бігової і силової витривалості, загальної та спеціальної силової підготовки | Розвиток загальної бігової і силової витривалості, загальної та спеціальної силової підготовки | Розвиток загальної і спеціальної витривалості, підтримання швидкісно-силових здібностей, загальна та спеціальна силова підготовка, покращення показника МСК | Розвиток загальної і спеціальної витривалості, підтримання швидкісно-силових здібностей, загальна та спеціальна силова підготовка, максимальний біговий обʼєм тренувань | Підтримання загальної і спеціальної витривалості, показника МСК, звуження тренувальних обʼємів, реалізації спортивної готовності | Етап активного і пасивного відпочинку, лікування травм, підтримання рівня тренованості |
| Кількість тижнів в етапі | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 |
| Тижні макроциклу | 1-4 | 5-8 | 9-13 | 14-17 | 18-22 | 23-26 | 27-28 |
| Біг в 1-й зоні інтенсивності Z1 (відносне зусилля RPE 1-2), год| тижневий об'єм, год | 4,18 год |1,05 год на тиждень | 14,5 год |3,63 год на тиждень | 15,83 год |3,17 год на тиждень | 10,42 год |2,6 год на тиждень | 14,50 год |2,9 год на тиждень | 6,08 год |1,52 год на тиждень | 0,17 год |0,17 год на тиждень |
| Біг в 2-й зоні інтенсивності Z2 (відносне зусилля RPE 3-4), год| тижневий об'єм, год | 13,52 год |3,38 год на тиждень | 16,18 год |4,05 год на тиждень | 16,85 год |3,37 год на тиждень | 24,03 год |6,01 год на тиждень | 26,27 год |5,25 год на тиждень | 25,68 год |6,42 год на тиждень | 2,17 год |2,17 год на тиждень |
| Біг в 3-й зоні інтенсивності Z3 (відносне зусилля RPE 5-6), год| тижневий об'єм, год | 1,58 год |0,4 год на тиждень | 0,59 год |0,15 год на тиждень | 0,8 год |0,16 год на тиждень | 1,05 год |0,26 год на тиждень | 0,88 год |0,18 год на тиждень | 2,27 год |0,57 год на тиждень | 0,4 год |0,4 год на тиждень |
| Біг в 4-й зоні інтенсивності Z4 (відносне зусилля RPE 7-8), год| тижневий об'єм, год | 0,5 год |0,13 год на тиждень | 2,17 год |0,54 год на тиждень | 4,07 год |0,81 год на тиждень | 1,73 год |0,43 год на тиждень | 2,48 год |0,5 год на тиждень | 0,22 год |0,05 год на тиждень | 0,4 год |0,4 год на тиждень |
| Біг в 5-й зоні інтенсивності Z5 (відносне зусилля RPE 9-10), год| тижневий об'єм, год | 0,8 год |0,2 год на тиждень | 1,45 год |0,36 год на тиждень | 1,27 год |0,25 год на тиждень | 1,01 год |0,25 год на тиждень | 0,88 год |0,18 год на тиждень | 0,68 год |0,17 год на тиждень | 0,4 год |0,4 год на тиждень |
| Біг в усіх зонах всього, годин| тижневий об'єм, год | 20,58 год |5,15 год на тиждень | 34,89 год |8,72 год на тиждень | 38,82 год |7,76 год на тиждень | 38,23 год |9,56 год на тиждень | 45,02 год |9,00 год на тиждень | 34,93 год |8,73 год на тиждень | 2,46 год |2,46 год на тиждень |
| Біг в усіх зонах всього, км| тижневий об'єм, км | 247 км |61,91 км на тиждень | 406,6 км |101,64 км на тиждень | 457,1 км |91,41 км на тиждень | 451,8 км |112,95 км на тиждень | 527,3 км |105,46 км на тиждень | 416,4 км |104,09 км на тиждень | 29,6 км |29,6 км на тиждень |
| Максимальний тижневий об'єм, км | 78,7 км | 108,9 км | 113,7 км | 124,7 км | 119,3 км | 129,8 км | 29,6 км |
| Силові вправи | 0 год0 год на тиждень | 1,4 год0,35 год на тиждень | 1,4 год0,28 год на тиждень | 2,45 год0,61 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень |
| Вправи на зміцнення кору | 2,45 год0,61 год на тиждень | 5,6 год1,4 год на тиждень | 5,6 год1,12 год на тиждень | 4,2 год1,05 год на тиждень | 4,2 год0,84 год на тиждень | 2,1 год0,53 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень |
| Стрибкові вправи | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0,7 год0,14 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень | 0 год0 год на тиждень |

Кожен з цих періодів підготовки поділяється на один чи декілька мезоциклів тривалістю 1–4 тижні.

При одноцикловій моделі тривалість підготовчого періоду становить зазвичай 4 місяці для етапу загальної підготовки, 2.5–4 місяці для етапу спеціальної підготовки. Тривалість змагального періоду становить близько 3–4 місяців, за яким слідує перехідний період 1–3 тижні.

При двоцикловій моделі, тривалість підготовчого періоду становить близько 1.,5–2.5 місяці для етапу загальної підготовки, 2–2.5 місяці для етапу спеціальної підготовки, 1.5–2 місяці змагального періоду з перехідним періодом 1–3 тижні.

Підготовчий період складається з трьох етапів – втягуючого, загальної та спеціальної підготовки. Під час втягуючого періоду відбувається адаптація спортсмена до навантажень і увага приділяється загальній фізичній, технічній підготовці з контрольованим збільшенням тренувального об'єму. Під час загальної підготовки основна увага приділяється збільшенню обсягів бігу, створенню аеробної бази, збільшеним відсотком силових тренувань для зміцнення зв'язок, сухожиль та інших систем організму, що залучені в бігу для запобігання травмам під час наступних періодів підготовки.

На етапі спеціальної підготовки основна увага приділяється збільшенню тижневого об'єму в змагальному темпі з дотриманням інтенсивності під час виконання робіт в 2-й та 3-й зоні для подальшого розвитку показника МСК.

В змагальному періоді спортсмен виходить на максимальний біговий обсяг і виконує найдовше за тривалістю тренування приблизно за 3 тижні до основного старту. Після чого йде період звуження, під час якого загальний тренувальний об'єм зменшується на 25–30%, зменшується кількість силових тренувань і увага приділяється відновленню і психологічній готовності до основного старту.

Апогеєм змагального періоду є основний старт, до якого в ідеалі спортсмен підходить на піку своєї змагальної форми.

Перехідний період зазвичай слідує за контрольно-підготовчими змаганнями чи основним стартом і триває 1–3 тижні, фокус уваги зміщується на роботу з травмами, відновлення після змагань, відпочинком, іншими тренувальними активностями (йога, крос-тренінг, інші види спорту) та відновлювального бігу низької інтенсивності. Чим більша дистанція основних змагань, тим довшим має бути відпочинок.

В цій роботі розглянуто один макроцикл в рамках двоциклової моделі періодизації підготовки кваліфікованих ультрамарафонців.

Загальноприйнятими є декілька способів визначення інтенсивності тренувань – див. таблицю 3.2.

Примітки:

1 – модель 3 зон нтенсивності: НН – низьке навантаження, СН – середнє навантаження, ВН – високе навантаження

2 – ЧСС – частота серцевих скорочень

3 – МСК – максимальне споживання кисню

4 – RPE – рейтинг сприйняття зусилля (використовується в даній роботі для опису ступеня навантаження спортсмена)

В 3–х зонній моделі тренувань спортсмени на витривалість визначають їх наступним чином: зона НН – це біг на швидкості нижче аеробного порогу, під час якого концентрація лактату в крові сягає до 2 ммоль·л -1 , зона середнього навантаження – біг на швидкості між аеробним і анаеробним порогами, під час якого концентрація лактату сягає від 2 до 4 ммоль·л -1, а зона високого навантаження – біг за анаеробним порогом, під час якого концентрація лактату перевищує 4 ммоль·л -1 [92].

Таблиця 3.2

**Визначення зон інтенсивності тренувань**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шкала** |  | **Лактат** | **ЧСС** | **МСК (VO2max)** | **РСЗ (RPE)** | **Темп змагань** | **Довжина трену- вання** | **Час інтервалу** | **Час відпочинку** | **Типове тренувальне навантаження** |
| **Модель 7 зон** | **Модель 3 зон** | **ммоль \* л -1** | **% від максимуму** | **%** | **1-10** |  | **хвилин** | **хвилин** | **хвилин** |  |
| 7 | ВН | - | - | - | - | 60-400м | 1-3 | <0:20 | 1-3 | Спрінт з максимальним зусиллям, спрінт вгору |
| 6 | ВН | >8.0 | - | - | 9-10 | 800-1500м | 5-20 | 0:30-2:00 | 0:30-3:00 | Тренування лактатної витривалості, забігання вгору |
| 5 | ВН | 5.0-8.0 | >93 | 90-99 | 9-10 | 1500-5000м | 15-30 | 0:30-3:00 | 0:30-5:00 | МСК інтервали, змагання, інтервальні тренування (в т.ч. вгору) |
| 4 | ВН | 3.5-5.0 | 88-92 | 85-89 | 4-8 | 10 000м | 20-35 | 3-6 | 1-5 | МСК інтервали, змагання, інтервальні тренування (в т.ч. вгору) |
| 3 | СН | 2.0-3.5 | 83-87 | 80-84 | 5-6 | (пів-) марафон | 30-60 | 6-20 | 1-3 | Порогові та інтервальні тренування, фартлеки, змагання |
| 2 | НН | 1.0-2.0 | 73-82 | 70-79 | 3-4 | ультрамарафон | 20-150 | - | - | Довгий біг, біг вгору, біг з підвищенням темпу |
| 1 | НН | <1.0 | 60-72 | 55-69 | 1-2 | ультрамарафон | 20-300 | - | - | Розминка та заминка, відновлюючі тренування |

Розподіл тренувального навантаження під час тренувального циклу може відбуватися за кількома моделями розподілу навантаження [92]. Для бігунів на ультрадистанції під час підготовчого етапу зазвичай використовують пірамідальну модель розподілу, при якій найбільший об'єм тренувань виконується при НН з поступовим зменшенням на рівнях СН і ВН відповідно. Загальний обсяг тренувань НН становить близько 80%, а 20% приходиться на СН і ВН. В поляризованій моделі 80% тренувань виконується в зоні НН, а більшість з 20% виконується здебільшого в зоні ВН, при чому в її вищій частині, і якомога менше тренувань проводиться в зоні СН.

Аналізуючи результати наукових досліджень, для підготовки ультрамарафонців рекомендується використовувати пірамідальну модель розподілу навантаження під час підготовчого періоду з поступовим переходом до полярної моделі розподілу навантажень під час змагального періоду, що корелює з загальноприйнятою моделлю періодизації тренувального процесу [92].

Також рекомендується дотримуватися принципу розподілу навантажень в межах мікроциклу типу «важкий день – легкий день» з хоча б трьома легкими днями на тиждень і одним днем із проміжним зусиллям (зазвичай, це день виконання довгих тренувань). Цей принцип дозволяє уникнути монотонності в тренувальному процесі, допомагає тримати психологічну та функціональну готовність організму на високому рівні та сприяє відновленню після важних тренувань, що підтверджено результатами кваліфікованих та елітних бігунів на довгі дистанції [92].

Тренувальні засоби, що використовуються під час підготовки до ультрамарафонських дистанцій і дистанцій на витривалість, вказані в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

**Типи тренувань під час підготовки до ультрамарафоньких дистанцій для елітних спортсменів [79]**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип тренування** | **Опис** |
| *Безперервне тренування* |  |
| Легкий біг. Розминка та заминка | Низькоінтенсивний біг, швидкість на 3-5 км‧год-1 повільніше марафонського темпу. Для елітних бігунів - чоловіків темп тренувань зазвичай становить 3:45-4:30 хв‧км-1, для жінок 4:15-5:00 відповідно. Для менш кваліфікованих спортсменів виконувати тренування з RPE 1-2 (див. таблицю 3.2). Особливість розминки - можливе поступове збільшення темпу бігу до рівня марафонського темпу. Легкий біг бажано проводити на м'якій поверхні (лісові стежки, трав'яне покриття тощо). Зазвичай розминка та заминка тривають 10-30 хв. Легкий біг розміщують в "легкий день" після важких тренувань, їх типова тривалість становить 40-70 хв. |
| Довгий біг | Це рівномірний біг низької інтенсивності, зазвичай на 1-2 км‧год-1 повільніше марафонського темпу. Для елітних бігунів - чоловіків темп тренувань зазвичай становить 3:05-3:30 хв‧км-1, для жінок 3:30-4:00 відповідно. Для менш кваліфікованих спортсменів виконувати тренування з RPE 3-4 (див. таблицю 3.2). Чим менша дистанція, тим швидше зазвичай виконуються тренування такого типу. Типова тривалість - 75-165 хв для бігунів на витривалість. |
| Біг вгору | Це рівномірний біг вгору низької інтенсивності, типовий кут нахилу 3-10%, тривалість зазвичай становить 20-45 хв, довжина дистанції 6-10 км. Виконувати тренування з RPE 3-8 |
| Темповий біг | Це тривали біг з темпом пробігання півмарафону з середнім рівнем навантаження. Для елітних бігунів - чоловіків темп тренувань зазвичай становить 2:50-3:05 хв‧км-1, для жінок 3:05-3:30 відповідно. Для менш кваліфікованих спортсменів виконувати тренування з RPE 5-6 (див. таблицю 3.2).Типова тривалість - 20-50 хв (7-15 км). Після заняття не має бути відчуття крайньої втоми. |
| Фартлек | Це неструктурований біг по різній за своїм характером поверхні з мінливою швидкістю, де періоди швидкого бігу міняються періодами повільного бігу. Тривалість кожного відрізку довільна і регулюється характером поверхні і відчуттями спортсмена. Виконувати тренування з RPE 3-7 (див. таблицю 3.2).Тривалість тренування - 30-60 хв |
| Прогресивний довгий біг | Поширений серед африканських бігунів тип тренування. Перша частина тренування проходить в легкому темпі, а після приблизно половини дистанції темп поступово пришвидшується. Під кінець тренування темп збільшується до рівня півмарафонського бігу або навіть трохи швидше. Типова тривалість - 45-90 хв. При відчутті високого навантаження рекомендується знизити швидкість бігу. Виконувати тренування з RPE 3-4 на початку тренування і RPE 7-8 в кінці тренування. |
| *Інтервальний біг* |  |

Продовження таблиці 3.3

|  |  |
| --- | --- |
| Темпові інтервали(порогові інтервали) | Це інтервальний біг тривалістю 3-15 хв. Інтенсивність швидких відрізків близька до півмарафонського темпу або трохи швидше. Типові тренування: 10-12 × 1000 м з 1 хв відновлення або легкого бігу між інтервалами, 6-8 × 1500-2000 м з 1-2 хв. відновлення або легкого бігу між інтервалами, або 4 × 5000 м з 1000 м легкого бігу між ними. Загальний час тренування для кваліфікованих бігунів - 30-75 хв. Інтервали дозволяють провести більше загального часу у зоні високої інтенсивності порівняно з темповим тренуванням. Виконувати тренування з RPE 7-8 для швидких відрізків і RPE 3-4 для повільних відрізків. |
| МСК інтервали(VO2max інтервали) | Це інтервальний біг тривалістю 2-4 хв. у темпі на дистанції 3-10 км, період відновлення між інтервалами становить 2-3 хв. Типові заняття: 4-7 × 800-1000 м або 2 × (6 × 400 м) з 30-60 с та 2-3 хв. відновлення між інтервалами та підходами відповідно. Рекомендований загальний час тренування для кваліфікованих бігунів близько 15-20 хв. Ці тренування зручно виконувати на стадіоні з контролем довжини дистанції бігу. Виконувати тренування з RPE 9-10 для швидких відрізків і RPE 1-2 для повільних відрізків. |
| Інтервали для тренування толерантності до високого рівня лактату | Ці інтервали зазвичай варіюються від 150 до 600 м в темпі бігу на дистанції 800-1500 м з 1-3 хв. відновлення. Типові тренування: 10-16 × 200 м з 1 хв. відновлення між інтервалами, або 1-2 × (10 × 400 м) з 60-90 с і 3-5 хв. відновлення між інтервалами і сетами відповідно. Загальна накопичена дистанція під час тренування коливається від 1500 до 8000 м у кваліфікованих спортсменів. Виконувати тренування з RPE 10 для швидких відрізків і RPE 1-2 для повільних відрізків. |
| Забігання вгору | Основна мета тренування - перевантаження горизонтальних рухових груп м'язів, при чому балістичне навантаження зменшується. Типовий нахил становить 5-10%, а тривалість повторень варіюється від приблизно 30 с до 4 хв і залежить від пори року і погоди, інтенсивності тренування, мети ( як і в інтервальних тренуваннях, забігання можливо робити в режимі аеробних інтервалів, тренування толерантності до лактату тощо) та пори року. Типові тренування: 8-10 × 200 м з легким відновленням бігом або 6-8 × 800-1000 м з легким відновленням бігом Виконувати тренування з RPE 9-10 для швидких відрізків і RPE 1-4 для повільних відрізків. |
| Спринт | Це біг тривалістю 5-15 с з субмаксимальними або максимальними зусиллями та 100% відновленням. Спрінти можуть виконуватися у вигляді визначеної кількості кроків, прогресивного бігу, спринтерського бігу вгору. Мета спрінту полягає в розвитку або підтриманні максимальної швидкості без вироблення високих концентрацій лактату в крові. Виконувати тренування з RPE 9-10 для швидких відрізків і RPE 1-2 для повільних відрізків. |

Для досягнення найкращих результатів при використанні традиційної моделі розподілу 80% НН і 20% СН та ВН, рекомендовано під час підготовки використовувати різні типу тренувань, в яких є відмінності з інтенсивності виконання, кількості повторів і періодах відпочинку, різної тривалості.

Перехід від пірамідальної моделі розподілу тренувальних навантажень до поляризованої відбувається за рахунок зміщення акценту з темпових тренувань на інтервальні тренування при збереженні їх загальної тривалості і відсотка від загальної кількості тренувань. Під час підготовчого періоду рекомендується проводити принаймні одне тренування СН і одне тренування ВН для оптимального розвитку продуктивності кваліфікованих спортсменів [92].

Кількість тренувань на день зазвичай становить 1-2 бігове тренування + силове тренування по закінченню бігу, з 1 вихідним днем на тиждень взагалі без тренувань, або з 1 тренуванням низької інтенсивності.

Для досягнення оптимальної економічності під час змагань, доцільно проходити змагальну дистанцію з інтенсивністю нижче або близько до 65% VO2max [96], під час чого рух підтримується переважно через окислення жирів. При збільшенні інтенсивності бігу вище 65% VO2max зростає потреба споживання вуглеводів для підтримання руху на ультрадистанції. Тож тренування біг час підготовчого періоду мають бути направлені на збільшення показника VO2max та збільшення економічності на змагальній швидкості.

Планування підготовки кваліфікованого ультрамарафонця має враховувати специфічність дистанції 100 км: час проходження дистанції від 6 годин 6 хв (світовий рекорд) і до 10 годин і навіть більше (в залежності від рівня підготовки спортсмена). Відповідно, основний фокус тренувань має бути направлений на розвиток витривалості спортсмена як в фізіологічному, так і в психологічному плані.

В дослідженні R. Citarella et al. [13] було досліджено результати бігунів високої кваліфікації на дистанції 100 км. Було відібрано 10 італійських ультрамарафонців (6 чоловіків і 4 жінки), середній вік 41±7,59 років.

Чоловіки показали найкращий результат на змаганнях 7:55.34 при середньотижневому обсягу бігу 126,25 ± 32,13 км, в жінок середній результат склав 9:24.44 при середньотижневому обсягу бігу 100,96 ± 18,41 км. В результаті досліджень було виявлено, що збільшення тижневого обсягу бігу на 10 км на тиждень покращує результат на змаганнях приблизно на 15 хвилин.

Якщо дивитися на показники елітних спортсменів, особливо виділяється чинний чемпіон світу з бігу на дистанції 100 км, 24 години Олександр Сорокін з результатом 6:05.41 на дистанції 100 км, а також Джим Волмслі – володар третього результату 6:09.25 за історію проведення змагань з бігу на 100 км.

Аналізуючи тренувальний щоденник Олександра Сорокіна, виділяється наступне:

* під час підготовки до встановлення рекорду на дистанції 100 км, середній тижневий обсяг тренувань складав 209,9 км з піковим значенням 310 км за 3 тижні до змагань;
* середня кількість тренувань на тиждень 11–12 тренувань з дотриманням чергування “легкий день – важкий день”, виконанням більш інтенсивних тренувань зранку і відновлюючих чи легких бігових тренувань після обіду;
* середній темп тренувань 4:28 хв‧км–1, що близько до середнього змагального темпу під час змагань;
* тренування з максимальною дистанцією проводилося за 3–4 тижні до основного старту, далі інтервальні тренування майже не проводилися (1–2 тренування за 3 тижні до старту змагань);
* під час періоду звуження перед стартом змагань, тижневий обсяг падав в середньому на 31,2% відносно обсягу в підготовчого періоді, а в тиждень перед стартом спостерігалося 52,8% зниження обсягу;
* щодо відновлення – вихід на передстартовий обсяг займав в середньому 6.5 тижнів, а перший тиждень після старту характеризувався мінімальним біговим обсягом (19 км/тиждень), акцент робився на відновленні;
* середній темп під час 24-годинного забігу на світовий рекорд становив 4 хвилин і 30 секунд на кілометр (4:30/км), що близько відповідає загальному середньому тренувальному темпу.

Олександр Сорокін виконував такі типи бігових тренувань під час своєї підготовки до змагань:

* легкий та відновлювальний біг на дистанції від 8 км зі швидкістю 12,4–13,8 км‧год-1. Зазвичай проводиться після обіду як друге тренування;
* довгий біг, дистанція від 12 до 25 км, швидкість 14,9–15,6 км‧год-1 (4:20–4:50 хв‧км-1);
* довгий біг зі змагальною швидкістю на тренування витривалості, дистанція від 26 до 50 км, швидкість 13,8–16,5 км‧год-1 (3:38–4:20 хв‧км-1);
* інтервальний біг для тренування МСК, довжина відрізків від 200 м до 1000 м, швидкість більше 19 км‧год-1 (3:10 хв‧км-1);
* темповий біг для напрацювання аеробної бази, як безперервний так і в форматі інтервалів з довжиною відрізку від 2000 м, швидкість 16,7–17,1 км‧год-1 (3:30–3:35 хв‧км-1);
* короткі забігання вгору, відрізки до 300 м.

Крім бігу, Олександр велику увагу приділяв крос-тренуванням, що охоплюють небігові вправи, наприклад: плавання, важка атлетика, їзда на велосипеді тощо. Протягом 20 місяців Олександ в середньому витрачав 15 годин на місяць на крос-тренінг, переважно їзда на велосипеді (49,2% тренувань) та важкій атлетиці (34,1%).

Велосипед використовувався зазвичай для відновлення в перехідному періоді, а також на перших етапах підготовчого періоду при невеликих обсягах бігу, на початку тренувань.

З усіх крос-тренувань 61% було виконано в першій половині тренувальних блоків, при чому два з трьох крос-тренувань були саме на велосипеді.

Всі крос-тренування проводилися в першій зоні інтенсивності.

Основні параметри тренувальних блоків Олександра Сорокіна вказані в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Параметри тренувальних блоків Олександра Сорокіна**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тренувальний блок** | **Середній біговий обʼєм на тиждень, км** | **Середня кількість біговий тренувань на тиждень** | **Максима-льний тижневий обʼєм бігу, км** | **Тижнів між піковим тижневим обʼємом та змаганнями** | **Середній біговий обʼєм на тиждені після змагань, км** | **Середній темп тренувань, хв‧км-1** |
| Початок 2021 року (16 тижнів) | 172,1 | 8,8 | 264,3 | 2 | 0 | 4:40 хв‧км-1 |
| Середина 2021 року (16 тижнів) | 190,8 | 10,1 | 282,7 | 3 | 7,5 | 4:31 хв‧км-1 |
| Кінець 2021 року (17 тижнів) | 205 | 11,1 | 300,7 | 4 | 16 | 4:30 хв‧км-1 |
| Початок 2022 року (13 тижнів) | 233,4 | 12,1 | 310,5 | 4 | 63,7 | 4:24 хв‧км-1 |
| Середина 2022 року (19 тижнів) | 263,3 | 12,9 | 378,1 | 3 | 0 | 4:40 хв‧км-1 |

 Орієнтовні мікроцикли підготовки спортсмена в різні періоди макроциклу представлено в таблицях 3.5 та 3.6

Таблиця 3.5

**Зразок тренувань на тижні 30 травня - 5 червня, 2022 рік**

(15 тижнів до спроби встановити світовий рекорд на дистанції 24 години)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Понеділок | Біг 30 км (темп 3:48 хв‧км-1)Активне відновлення - 1%Витривалість - 28%Темпове тренування - 67%Тренування на рівні ПАНО - 4% |  |
| Вівторок | Біг 27,4 км (темп 4:21 хв‧км-1)Активне відновлення - 14%Витривалість - 68%Темпове тренування - 17%Тренування на рівні ПАНО - 1% | Плавання 1 км (18 хв)Біг 10 км (темп 4:30 хв‧км-1)Активне відновлення - 37%Витривалість - 60%Темпове тренування - 3%Тренування на рівні ПАНО - 1% |
| Середа | Біг 26,5 км (темп 4:10 хв‧км-1)Активне відновлення - 6%Витривалість - 48%Темпове тренування - 42%Тренування на рівні ПАНО - 4% | Біг 10 км (темп 4:28 хв‧км-1)Активне відновлення - 34%Витривалість - 63%Темпове тренування - 3% |
| Четвер | Біг 28,4 км (темп 4:09 хв‧км-1)Активне відновлення - 4%Витривалість - 47%Темпове тренування - 47%Тренування на рівні ПАНО - 3% | Біг 10 км (темп 4:54 хв‧км-1)Активне відновлення - 84%Витривалість - 16% |
| Пʼятниця | Біг 28,4 км (темп 4:09 хв‧км-1)Активне відновлення - 4%Витривалість - 48%Темпове тренування - 45%Тренування на рівні ПАНО - 3% | Біг 8 км (темп 4:34 хв‧км-1)Активне відновлення - 44%Витривалість - 56% |
| Субота | Біг 28,4 км (темп 4:24 хв‧км-1)Активне відновлення - 11%Витривалість - 79%Темпове тренування - 9%Тренування на рівні ПАНО - 1% | Силове тренування 78 хвБіг 10 км (темп 4:27 хв‧км-1)Активне відновлення - 32%Витривалість - 65%Темпове тренування - 3% |
| Неділя | Біг 28,6 км (темп 4:14 хв‧км-1)Активне відновлення - 4%Витривалість - 60%Темпове тренування - 34%Тренування на рівні ПАНО - 2% | Плавання 2 км (23 хв)Біг 8 км (темп 4:34 хв‧км-1)Активне відновлення - 46%Витривалість - 48%Темпове тренування - 5%Тренування на рівні ПАНО - 1% |

Таблиця 3.6

**Зразок тренувань на тижні 22-28 серпня, 2022 рік**

(3 тижні до спроби встановити світовий рекорд на дистанції 24 години)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Понеділок |  | Біг 20 км (темп 4:22 хв‧км-1)Активне відновлення - 32%Витривалість - 68% |
| Вівторок | Розминка 2,5 кмБіг 10 повторів по 1 км (темп 3:12 хв‧км-1)через 0,2 км відпочинок (темп 7:20 хв‧км-1)Заминка 3 кмАктивне відновлення - 44%Витривалість - 13%Темпове тренування - 19%Тренування на рівні ПАНО - 11%Тренування на рівні МСК - 13% | Силове тренування 40 хвБіг 20 км (темп 4:21 хв‧км-1)Активне відновлення - 32%Витривалість - 68% |
| Середа | Біг 50 км (темп 3:54 хв‧км-1)Заминка 4 км (темп 5:16 хв‧км-1)Активне відновлення - 10%Витривалість - 76%Темпове тренування - 14% | Біг 15 км (темп 4:37 хв‧км-1)Активне відновлення - 90%Витривалість - 10% |
| Четвер | Розминка 2 км (темп 4:52 хв‧км-1)Біг 10 повторів по 2 км (темп 3:29 хв‧км-1)через 1 км відпочинок (темп 4:30 хв‧км-1)Активне відновлення - 31%Витривалість - 13%Темпове тренування - 55%Тренування на рівні ПАНО - 1% | Біг 15 км (темп 4:26 хв‧км-1)Активне відновлення - 58%Витривалість - 41% |
| Пʼятниця | Біг 50 км (темп 3:55 хв‧км-1)Заминка 4 км (темп 4:46 хв‧км-1)Активне відновлення - 10%Витривалість - 80%Темпове тренування - 10% | Біг 15 км (темп 4:32 хв‧км-1)Активне відновлення - 69%Витривалість - 31% |
| Субота | Біг 50 км (темп 3:59 хв‧км-1)Заминка 4 км (темп 5:10 хв‧км-1)Активне відновлення - 11%Витривалість - 82%Темпове тренування - 10% | Біг 12 км (темп 4:16 хв‧км-1)Активне відновлення - 69%Витривалість - 61% |
| Неділя | Біг 70 км (темп 4:01 хв‧км-1)Заминка 4 км (темп 5:10 хв‧км-1)Активне відновлення - 2%Витривалість - 91%Темпове тренування - 7% |  |

**3.2. Основні засоби та методика їх використання у кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км**

В результаті опрацювання щоденників з тренувань кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу на 100 км, аналізу наукових робіт та опитування тренерів, визначено орієнтовний зміст тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців до основного старту в межах макроциклу тривалістю 28 тижнів при двоцикловій моделі річної підготовки спортсмена.

Макроцикл підготовки складається наступним чином

* тривалість – 28 тижнів;
* макроцикл включає 3 періоди:
	+ підготовчий період (22–23 тижнів);
	+ змагальний період (5–6 тижнів);
	+ перехідний період (2 тижні).

В основі побудови тренувань лежать тести, які необхідно виконувати під час макроциклу (див. табл. 3.7.).

Таблиця 3.7

**Контрольні тести під час підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип тесту** | **Тиждень макроциклу** | **Призначення тесту** |
| Функціональне тестування №1 | 1 тиждень макроциклу(початок втягуючого етапу) | визначення VO2max на початку підготовчого періоду (базовий рівень) |
| коригування інтенсивності тренувань відповідно до поточних результатів і стану форми спортсмена |
| аналіз вмісту жиру в організмі на початку підготвки |
| контроль основних показників крові (біохімічний аналіз, гемоглобін) |

Продовження таблиці 3.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип тесту** | **Тиждень макроциклу** | **Призначення тесту** |
| Тест 50 км №1 | 2 тиждень макроциклу(початок втягуючого етапу) | визначення поточного результату на ультрадистанції |
| прогнозування темпу проходження дистанції під час основних змагань |
| розвиток спеціальної витривалості |
| відпрацювання харчування і гідратації |
| виявлення особливостей проходження ультрамарафонської дистанції для даного спортсмена |
| (типові травм, рівень втоми під час проходження дистанції, зміна темпу з часом) |
| Тест біг 1 год | 13 тиждень макроциклу(останній тиждень загально-підготовчого періоду) | визначення поточного рівня VO2max |
| коригування інтенсивності тренувань відповідно до поточних результатів і стану форми спортсмена |
| розвиток аеробних та анаеробних систем спортсмена |
| Тест 5 км | 18 тиждень макроциклу(початок спеціально-підготовчого етапу) | визначення поточного рівня VO2max |
| коригування інтенсивності тренувань відповідно до поточних результатів і стану форми спортсмена |
| розвиток аеробних та анаеробних систем спортсмена |
| Тест 50 км №2 | 22 тиждень макроциклу(останній тиждень спецально-підготовчого етапу) | визначення поточного результату на ультрадистанції 50 км |
| коригування темпу під час проходження дистанції основних змагань 100 км |
| подальший розвиток спеціальної витривалості |
| відпрацювання харчування і гідратації (альтернативне харчування / гідратація) |
| аналіз особливостей проходження ультрамарафонської дистанції для даного спортсмена |
| (типові травм, рівень втоми під час проходження дистанції, зміна темпу з часом тощо) |
| аналіз ефективності засобів запобігання травмам, що були виявлені під час першого тесту на 50 км |

Продовження таблиці 3.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Функціональне тестування №2 | 24-25 тиждень макроциклу(робити не пізніше, ніж за 1.5-2 тижні до старту) | визначення VO2max в кінці підготовчого періоду (контрольний рівень) |
| коригування інтенсивності тренувань відповідно до поточних результатів і стану форми спортсмена |
| аналіз ефективності підготовчого періоду на основі динаміки показника VO2max та інших змін в функціональній підготовці спортсмена |
| аналіз вмісту жиру в організмі в кінці підготвки |
| контроль основних показників крові (біохімічний аналіз, гемоглобін) |

Для повного і більш точного виконання тренувального плану, бажано провести бесіду зі спортсменом для визначення поточного психологічного стану, роз'яснення результатів тестів і цілей підготовки, особливостей використання тренувальних засобів, виконання бігових вправ та тренувальних занять, коригування тренувального плану, а також для відповісти на питання.

Також особливу увагу приділено засобам силової підготовки спортсменів, укріплення м'язів кору, використанню пліометрічних вправ під час підготовки. У додатках А-Г наведено з засоби силової і стрибкової підготовки на всіх трьох періодах макроциклу.

**Підготовчий період** складається з трьох етапів.

*Перший етап* – втягуючий, загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки. Тривалість – чотири тижні.

Основні завдання:

* Вдосконалення загальної фізичної, функціональної підготовки, збільшення аеробної продуктивності.
* Адаптація до нових типів тренувальних навантажень (початок силової підготовки, адаптація до більш високих навантажень в наступних періодах).
* Проведення функціонального тестування для визначення поточної форми спортсмена.
* Відпрацювання проходження ультрамарафонської дистанції 50 км як складового етапу підготовки до проходження ультрамарафонської дистанції 100 км, прогноз темпу і часу проходження дистанції 100 км.

Основні тренувальні засоби (опис занять – див. таблицю 3.2) :

* Довгий біг 1,5–2 год.
* Легкий біг 60–65 хв, частина зі спринтами 5 повторів по 15 сек через 45 сек (в тому числі як друге тренування на день).
* Відновлювальний біг 30–40 хв (в тому числі як друге тренування на день).
* Забігання вгору, 12 повторів по 60 секунд.
* Темповий біг 4 повтори по 4 хв через 4 хв, 3 повтори по 10 хв через 3 хв.
* Силові вправи на зміцнення кору.
* А також контрольний біг 50 км.

На цьому етапі застосовують тренувальні засоби, які сприяють підвищенню рівня загальної фізичної підготовки спортсменів, збільшенню можливостей основних функціональних систем, розвитку необхідних спортивно-технічних і психологічних якостей. Закладається основа для подальшої роботи з підвищення спортивної майстерності. Створюється база для запобігання травматизму під час виконання великих обсягів тренувань. Велику увагу приділяють проведенню тестів на визначення максимального споживання кисню МСК (VO2max) та проходження дистанції 50 км в змагальному темпі для визначення поточного стану фізичної форми спортсмена, прогнозу проходження змагальної дистанції 100 км та визначення загального темпу.

Важливим завданням підготовки є психологічна підготовка в подоланні ультрамарафонської дистанції 50 км і 100 км, тому кожне контрольне тестування на дистанції 50 км покращує психологічну стійкість спортсмена під час проходження ультрамарафонських дистанцій.

*Другий етап* – загально-підготовчий, розвиток загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки.

Тривалість – 9 тижнів.

Основні завдання:

* Сприяти розвитку загальної бігової і силової витривалості (аеробної і аеробно-анаеробної продуктивності), силових здібностей, здібностей до запобігання травмам.
* Сприяти підвищенню психологічної стійкості до перенесення об’ємних тренувальних навантажень протягом тижня і довгих тренувань.
* Поступове збільшення бігових і силових навантажень протягом тижня і однієї тренувальної сесії дня переходу на наступний спеціально-підготовчий етап.
* Тренування харчування і гідратації, покращення жирового обміну.

Основні тренувальні засоби:

* Довгий біг 2–3 год.
* Легкий біг 50–75 хв, частина зі спринтами 5 повторів по 15 сек через 45 сек (в тому числі як друге тренування на день).
* Відновлювальний біг 30–60 хв (в тому числі як друге тренування на день).
* Забігання вгору, від 10 до 20 повторів по 30 секунд через приблизно 60–75 сек (спуск до місця старту), кут нахилу близько 5%.
* Темповий біг з великою кількістю повторів: 20 повторів по 1 хв через 1 хв, 8 повторів по 3 хв через 3 хв, різниця в темпі бігу між швидким і повільним відрізком не більше 1 хв на км, загальна тривалість швидких відрізків 20–25 хв.
* Темповий біг з невеликою кількістю повторів: 2 повтори по 15 хв через 4 хв, 3–4 повтори по 10 хв через 2 хв, 5 повторів по 5 хв через 1 хв, загальна тривалість швидких відрізків 25–40 хв.
* Безперервний темповий біг від 30 до 40 хв.
* Темповий біг серіями 15 хв через 3 хв + 10 хв через 2 хв + 5 хв через 1 хв.
* Фартлек 10–15 повторів по 30, 60 чи 90 сек, час відпочинку дорівнює часу швидкого відрізку.
* Інтервальний біг 4–8 повторів по 2–4 хв, час відпочинку дорівнює часу швидкого відрізку.
* Силові вправи на зміцнення кору.
* Тренування кору, мобільності, балансу, укріплення стоп.
* Силові вправи.
* А також контрольний біг 1 год.

Загально-підготовчий етап розділено на 2 мезоцикли тривалістю 4 і 5 тижнів, під час яких бігове навантаження поступово збільшується приблизно на 10% відносно попереднього мезоциклу, але додається суттєвий об'єм силових тренувань порівняно з втягувальним етапом.

Акцент ставиться на адаптації і зміцненні м'язів і сухожилок та інших систем до тривалого монотонного навантаження під час основних змагань.

Суттєвий обсяг тренувань спортсмен проводить в зоні високого навантаження (відносне зусилля RPE 7–10) з великою часткою темпових тренувань і меншою часткою інтервальних тренувань задля підтримання і подальшого розвитку показника МСК (максимального споживання кисню) як одного з основних предикторів результату на ультрамарафонській дистанції.

*Третій етап* – спеціально-підготовчий, розвиток загальної і спеціальної витривалості, подальший розвиток загальної і спеціальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки.

Тривалість – 9 тижнів.

Основні завдання:

* Сприяти подальшому розвитку загальної і спеціальної витривалості, підтримання швидкісно-силових здібностей, розвиток і підтримання рівня МСК.
* Сприяти подальшому підвищенню психологічної стійкості спортсменів до перенесення максимальних тренувальних навантажень, адаптація до високих тренувальних бігових обʼємів.
* Відпрацювання проходження ультрамарафонської дистанції 50 км як складового етапу підготовки до проходження ультрамарафонської дистанції 100 км, актуалізація прогнозу темпу і часу проходження дистанції 100 км після періоду загальної і спеціальної підготовки.
* Перехід до полярної моделі побудови тренувального процесу і підготовка до звуження тренувальних навантажень перед основними змаганнями.
* Тренування харчування і гідратації, покращення жирового обміну

Основні засоби:

* Довгий біг 2–3,5 год, частина тренувань з мінімальним споживанням вуглеводів, частина з нормами харчування як на змаганнях.
* Довгий біг серіями по 1 год через 1 год відпочинку, 4 серії.
* Довгий біг серіями, 2 год і 1,5 год з мінімальним споживанням вуглеводів між тренуваннями, відпочинок між серіями від 2–3 год.
* Легкий біг 50–90 хв, частина зі спринтами 5 повторів по 15 сек через 45 сек (в тому числі як друге тренування на день).
* Відновлювальний біг 30–50 хв (в тому числі як друге тренування на день).
* Темповий біг з великою кількістю повторів: 20 повторів по 1 хв через 1 хв, 10 повторів по 2 хв через 2 хв, 8 повторів по 3 хв через 3 хв, різниця в темпі бігу між швидким і повільним відрізком не більше 1 хв на км.
* Безперервний темповий біг 40 хв.
* Фартлек 12 повторів по 60 сек, час відпочинку дорівнює часу швидкого відрізку.
* Інтервальний біг 5–10 повторів по 1,5–3 хв, час відпочинку 1–3 хв.
* Інтервальний біг 3 повтори по 5–10 хв, час відпочинку 2 хв.
* Інтервальний біг серіями 10 хв через 2 хв + 6 хв через 2 хв + 3 хв через 2 хв + в повторів по 30–60 сек через 1 хв.
* Силові вправи на зміцнення кору.
* Тренування кору, мобільності, балансу, укріплення стоп.
* Силові вправи.
* Пліометричні вправи.
* Контрольний біг 5 км.
* Контрольний біг 50 км.

Спеціально-підготовчий етап розділено на 2 мезоцикли тривалістю 4 і 5 тижнів, під час яких бігове навантаження надалі збільшується приблизно на 10% відносно попереднього мезоциклу з акцентом на тренування низької інтенсивності в змагальному темпі.

Відбувається переход від пірамідальної до полярної моделі розподілення бігових навантажень, коли навантаження високої інтенсивності проходять в зоні високого навантаження (відносне зусилля RPE 7–10) з переважанням інтервальних тренувань з RPE 9–10.

Акцент ставиться на розвитку витривалості порівняно з розвитком МСК і швидкості проходження дистанції.

Додається блок з пліометричними тренуваннями (стрибки), які за деякими дослідженнями допомогають швидше проходити основну змагальну дистанцію.

**Змагальний період** складається з одного етапу – *етапу основних змагань*.

Тривалість – чотири тижні.

на якому особливу увагу приділяють підтримці рівня витривалості, відновленню перед основними змаганнями, психологічній підготовці, реалізації спортивної готовності під час старту.

Основні завдання:

* Подальший розвиток і підтримка витривалості і рівня готовності.
* Підтримка рівня рівня МСК.
* Проведення тестування перед основним стартом для аналізу стану спортсмена, якості підготовки, корегування прогнозу в бігу на основній дистанції 100 км.
* Вихід на найвищій рівень спортивної форми і готовність показати високий результат в основних змаганнях.

Основні тренувальні засоби, використовувані на етапі основних змагань:

* Довгий біг 2,5–3 год.
* Довгий біг 1,25 год набіганням в кінці тренування.
* Легкий біг 45–90 хв, частина зі спринтами 5 повторів по 15 сек через 45 сек (в тому числі як друге тренування на день).
* Відновлювальний біг 45 хв (в тому числі як друге тренування на день).
* Інтервальний біг 4–8 повторів по 2–4 хв, час відпочинку дорівнює часу швидкого відрізку.
* Інтервальний біг 3 повтори по 15 хв через 2 хв, 5 повторів по 5 хв через 1 хв.
* Інтервальний біг серіями 15 хв через 2 хв + 10 хв через 2 хв + 5 хв через 2 хв + 3 хв.
* Силові вправи на зміцнення кору.

На етапі основних змагань спортсмени проходять функціональне тестування для оцінки якості підготовки приблизно за 2 тижні до основного старту.

Підготовка до головного старту макроциклу проходить в межах 4–х тижнів. За 3 тижні до старту зменшується обʼєм силових вправ, за 1 тиждень до старту знижується обʼєм бігових тренувань задля відпочинку і відновлення перед головним стартом.

**Перехідний період** складається з одного *перехідного етапу* – аналізу результату і роботи над помилками, лікування і профілактики травм, відпочинку і відновлення, підтримання рівня тренованості.

Він завершує макроцикл підготовки до головного старту сезону і є перехідним до наступного макроциклу підготовки.

Основні завдання:

* Сприяти скорішому відновленню організму спортсмена після напружених тренувальних і змагальних навантажень попереднього макроциклу.
* Провести профілактику і лікування спортивних травм, медичне обстеження (за необхідності).
* Сприяти плавному переходу до наступного макроциклу підготовки і підтримання рівня тренованості після періоду відновлення.

Основні тренувальні засоби:

* активний відпочинок (ходьба, йога, крос-тренінг) з невисокою інтенсивністю;
* легкий біг;
* спортивні ігри (баскетбол, теніс);
* велосипед, плавання.

В перехідному періоді кваліфікованому ультрамарафонцю потрібно встигнути повністю відновитися до початку наступного макроциклу підготовки. Зазвичай, на першому тижні після старту виконується мінімальний обсяг бігових навантажень (10–50 км на тиждень) відновлюючого бігу низької інтенсивності, що сприяє відновленню і не призводить до нових мікротравм основних м'язів ніг.

Акцент робиться на інших активностях задля відпочинку м'язів, які зазнали найбільших травм під час змагань.

Виконання альтернативних активностей також сприяє психологічному розвантаженню і дає змогу провести час з близькими і присвятити час особистим задачам, що були поставлені на паузу під час останніх тижнів перед основними змаганнями.

Починаючи з другого тижня, повертаються помірні навантаження (легкий біг), а з 3–5 тижнів до складу тренувальних засобів повертаються інтервальні бігові роботи та силова підготовка в обсязі 20–50% від обсягів під час підготовчого періоду.

Кількість занять з 2-го тижня поступово зростає з 4–5 до 7–10 на 5–му тижні. З часом кількість занять небігового характеру знижується, за рахунок чого відбувається плавний перехід до основних тренувальних засобів.

Вищенаведений зміст підготовки кваліфікованих ультрамарафонців в рамках макроциклу підготовки до основних змагань ґрунтується на закономірностей адаптації організму спортсмена, поступового зростання навантаження протягом року, використання різноманітних тренувальних засобів і програм підготовки для забезпечення відсутності такого ефекту, як використання різноманітних типів тренувань.

Для використання відставленого тренувального ефекту, бігове навантаження поступово зростає від одного мезоциклу до наступного, поєднуючи безперервні тренування великої тривалості в змагальному темпі для розвитку спеціальної витривалості і психологічного пристосування до великих навантажень, а також загальних і спеціальних силових вправ для зміцнення м'язів, сухожиль та інших систем організму.

Високоінтенсивне навантаження в межах макроциклу постійно присутнє задля підтримання і збільшення рівня МСК, що впливає на відсоток МСК, на якому ультрамарафонець проводить основну частину змагальної дистанції. Чим нижча ця доля МСК під час змагань, тим довше спортсмен здатен підтримувати сталий темп, використовувати більший відсоток жирів під час руху, зменшуючи таким чином потребу в надмірному споживанні вуглеводів під час змагань (з чим у більшості кваліфікованих спортсменів можуть бути проблеми).

На перехідному і підготовчому етапі, бігове навантаження розподіляється за пірамідальною моделлю (80% навантажень низької інтенсивності, 20% навантажень високої інтенсивності з перевагою менш швидкісних бігових робіт на рівні ПАНО), з переходом до полярної моделі розподілу навантажень (20% навантажень високої інтенсивності з перевагою більш швидких бігових робіт на рівні МСК) в кінці спеціально-підготовчого періоду і до самих змагань.

Засоби силової підготовки під час перехідного періоду використовуються в обмеженому обсязі для пристосування спортсмена до навантажень з наступним виходом на максимальний об'єм силових і спеціальних тренувань під час спеціально-підготовчого періоду. Під час звуження у змагальному періоді, кількість силових тренувань знижується до мінімуму.

Таким чином, тренувальний процес кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км включає в себе різні тренувальні засоби і методи прогнозування результату і змагального темпу, засобів для виходу на максимальний рівень спеціальної витривалості, максимально доступного на поточний час рівня МСК і долі МСК, на яких спортсмен проходить основну дистанцію, а також використання загальних і спеціальних силових вправ для проходження дистанції без травм і просідань темпу в кінці змагальної дистанції.

**Висновки до розділу 3**

1. Для ультрамарафонців притаманні одно- та двоциклові моделі річної періодизації в підготовці, в залежності від кількості основних стартів за сезон (1-2 старти), довжини дистанції (100 км або 12, 24, 48 годин чи багатоденні змагання), рівнем підготовки спортсмена

Розглянуто макроцикл річної підготовки кваліфікованого ультрамарафонця тривалістю 28 тижнів, що складається з трьох періодів: підготовчого (22 тиж.); змагальний (4 тижні); перехідного (два тижні).

Підготовчий період складається з трьох етапів. Перший етап – втягуючий, загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки. (чотири тижні). Другий етап – загально-підготовчий, розвиток загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки (9 тижнів). Третій етап – спеціально-підготовчий, розвиток загальної і спеціальної витривалості, подальший розвиток загальної і спеціальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки (9 тижнів).

Змагальний період складається з одного, етапу - етапу основних змагань, підтримка рівня витривалості, відновлення перед основними змаганнями, психологічна підготовка, реалізація спортивної готовності під час старту. Перехідний період складається з одного етапу – аналізу результату і роботи над помилками, лікування і профілактики травм, відпочинку і відновлення, підтримання рівня тренованості.

2. В результаті опитування тренерів (n=3), опрацювання матеріалів та щоденників тренування кваліфікованих та елітних ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км (n=6) визначено основні засоби та їх обсяги у макроциклі підготовки.

**РОЗДІЛ 4**

**АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Як вже було зазначено в 3 розділі, наразі немає загальноприйнятої методики тренувань на ультрамарафонських дистанціях. Кожен тренер і спортсмен вносить свої корективи в тренувальний процес.

Аналізуючи результати досліджень, опитування тренерів та щоденники тренувань щодо підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, визначено, що основою їх тренувань є біг в різних зонах інтенсивності з типовим розподілом на 20% високоінтенсивних швидкісних бігових тренувань (швидкість виконання бігу приблизно 90% від показника максимального споживання кисню VO2max) і 80% низькоінтенсивних тренувань (60–80% від VO2max, приблизно 2 мМ лактату в крові), спортсмени дотримуються принципу «важкий день – легкий день» і розподіляють навантаження на підготовчому етапі за пірамідальним принципом з переходом до полярного принципу під час змагального етапу.

Результати досліджень вказують, що на сучасному етапі ультрамарафонці в основному дотримуються класичних підходів до тренувань на дистанціях на витривалість, але з урахуванням особливостей, які притаманні ультрамарафонським дистанціям.

До таких особливостей належать:

* періодизація річної підготовки в рамках одноциклової чи двоциклової моделі;
* великий тижневий біговий обсяг;
* розвиток аеробної бази з акцентом на виконання довгих безперервних бігових тренувань в змагальному темпі тривалістю більше 3 годин і загальною дистанцією 50, 70 і навіть 80 кілометрів за тренування;
* акцент на розвитку показника МСК і економічності бігу (доля у відсотках від МСК, на якій спортсмен пробігає більшу частину змагальної дистанції);
* обов'язкове виконання комплексів силових і пліометричних тренувань на різних етапах підготовки;
* 10–13 бігових тренувань на тиждень, основна робота виконується до обіду, а після обіду в спортсмени виконують легке бігове тренування;
* обов'язково приділяється увага проведенню функціональному тестуванню і контрольно-підготовчим стартам задля визначення поточного стану підготовки спортсмена, прогнозування темпу проходження змагальної дистанції та коригування темпу довгих бігових тренувань;

Результати досліджень підтвердили факти, що кращі результати на ультрамарафонській дистанції 100 км показали спортсмени з більш високими показниками МСК, а для подальшого зростання результатів потрібно поступово збільшувати тижневий біговий обсяг до рівня 150+ кілометрів (на піку підготовчого періоду до 200–250 км на тиждень як в елітних спортсменів) на підготовчому етапі для подальшого покращення результатів зі збереженням співвідношення 80% низькоінтенсивних тренувань різної направленості і 20% високо інтенсивних тренувань.

Також було обґрунтовано використання тренувальних засобів та їх співвідношення під час підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.

Визначено та обґрунтовано найбільш ефективні засоби різної переважної спрямованості та методику їх використання у спортсменок, які спеціалізуються у бігу на 100 м, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей у макроциклі підготовки.

**ВИСНОВКИ**

1. Аналіз науково-методичної літератури та опитування тренерів підводять до висновку, що проблеми побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км, не нова, але не така поширена, як підготовка до класичних дистанцій, тому вирішення цієї проблеми є актуальним науковим напрямком.

Виявлено фактори, що впливають на остаточний результат на основних змаганнях в рамках року, формули розрахунку прогнозу проходження дистанції, змагального темпу, принципи побудови плану тренувань в рамках макроциклу підготовки спортсмена, тактика і стратегія проходження ультрамарафонської дистанції, важливість силової підготовки і типи силових вправ, що сприяють покращенню результату на дистанції, організацію харчування і гідратації під час дистанції, а також проблеми, що виникають зі шлунково-кишковим трактом та способи боротьби з ними, основні травми і стратегії запобігання травматизму, розглянуто процеси адаптації і втоми нервово-м'язової системи до навантажень під час проходждення дистанції, а також можливі способи запобігання появи крайньої втоми м'язів чи максимального відтягування цього моменту задля покращення результату спортсмена.

2. Для ультрамарафонців притаманні одно- та двоциклові моделі річної періодизації в підготовці, в залежності від кількості основних стартів за сезон (1-2 старти), довжини дистанції (100 км або 12, 24, 48 годин чи багатоденні змагання), рівнем підготовки спортсмена.

Розглянуто макроцикл річної підготовки кваліфікованого ультрамарафонця тривалістю 28 тижнів, що складається з трьох періодів: підготовчого (22 тиж.); змагальний (4 тижні); перехідного (два тижні).

Підготовчий період складається з трьох етапів. Перший етап – втягуючий, загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки. (чотири тижні). Другий етап – загально-підготовчий, розвиток загальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки (9 тижнів). Третій етап – спеціально-підготовчий, розвиток загальної і спеціальної витривалості, подальший розвиток загальної і спеціальної фізичної, функціональної, технічної і психологічної підготовки (9 тижнів).

Змагальний період складається з одного, етапу - етапу основних змагань, підтримка рівня витривалості, відновлення перед основними змаганнями, психологічна підготовка, реалізація спортивної готовності під час старту.

Перехідний період складається з одного етапу – аналізу результату і роботи над помилками, лікування і профілактики травм, відпочинку і відновлення, підтримання рівня тренованості.

3. Аналізуючи результати досліджень, опитування тренерів та щоденники тренувань щодо підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, визначено, що основою їх тренувань є біг в різних зонах інтенсивності з типовим розподілом на 20% високоінтенсивних швидкісних бігових тренувань (швидкість виконання бігу приблизно 90% від показника максимального споживання кисню VO2max) і 80% низькоінтенсивних тренувань (60–80% від VO2max, приблизно 2 мМ лактату в крові), спортсмени дотримуються принципу «важкий день – легкий день» і розподіляють навантаження на підготовчому етапі за пірамідальним принципом з переходом до полярного принципу під час змагального етапу.

Результати досліджень вказують, що на сучасному етапі ультрамарафонці в основному дотримуються класичних підходів до тренувань на дистанціях на витривалість, але з урахуванням особливостей, які притаманні ультрамарафонським дистанціям.

До таких особливостей належать

* періодизація річної підготовки в рамках одноциклової чи двоциклової моделі;
* великий тижневий біговий обсяг;
* розвиток аеробної бази з акцентом на виконання довгих безперервних бігових тренувань в змагальному темпі тривалістю більше 3 годин і загальною дистанцією 50, 70 і навіть 80 кілометрів за тренування;
* акцент на розвитку показника МСК і економічності бігу (доля у відсотках від МСК, на якій спортсмен пробігає більшу частину змагальної дистанції);
* обов'язкове виконання комплексів силових і пліометричних тренувань на різних етапах підготовки;
* 10–13 бігових тренувань на тиждень, основна робота виконується до обіду, а після обіду в спортсмени виконують легке бігове тренування;
* обов'язково приділяється увага проведенню функціональному тестуванню і контрольно-підготовчим стартам задля визначення поточного стану підготовки спортсмена, прогнозування темпу проходження змагальної дистанції та коригування темпу довгих бігових тренувань.

4. У зв'язку з тим, що змагань на ультрамарафонській дистанції 100 км проводиться не так багато порівняно з марафонськими дистанціями і кількість кваліфікованих спортсменів серед учасників змагань становить невелику частину, в наступних наукових роботах потрібно зосередитися на роботі з групами кваліфікованих та елітних спортсменів для більш ретельного аналізу їх тренувальної і змагальної діяльності. Це дозволить узагальнити і удосконалити підходи до тренувального процесу і більш точно визначити і обгрунтувати фактори, що впливають на результат на ультрамарафонській дистанції 100 км та розробити загальноприйняту науково обгрунтовану методику підготовки до ультрамарафонських дистанцій.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гамалій В. Біомеханічні аспекти раціоналізації процесу навчання рухів у процесі технічної підготовки спортсменів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 36–41. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.36-41> (дата звернення: 20.11.2024).
2. Платонов В. М. [Сучасна система спортивного тренування](https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=UUTTsQgAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=UUTTsQgAAAAJ:_mQi-xiA4oYC): підручник: Київ: Перша друкарня, 2021. 672 с.
3. Платонов В.М. Професіоналізація олімпійського спорту. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. 2005. № 1. С. 3–8.
4. Совенко С., Попов С. Характеристики функціональної підготовленості як основа удосконалення тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2023. № 3. С. 22–30. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.3.22-30> (дата звернення: 20.09.2024).
5. Легка атлетика: теорія і методика тренерської діяльності : підручник / за заг. ред.: В. І. Бобровника, С. П. Совенка, А. В. Колота. Київ : Олімп. літ., 2023. Кн. 1. 712 с.
6. Легка атлетика: теорія і методика тренерської діяльності : підручник / за заг. ред.: В. І. Бобровника, С. П. Совенка, А. В. Колота. Київ : Олімп. літ., 2023. Кн. 2. 608 с.
7. Учасники проектів Вікімедіа. Біг на ультрамарафонські дистанції – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Біг\_на\_ультрамарафонські\_дистанції](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%B3_%D0%BD%D0%B0_%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97) (дата звернення: 19.11.2024).
8. Учасники проектів Вікімедіа. Легка атлетика на літніх Олімпійських іграх 2024 – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Легка\_атлетика\_на\_літніх\_Олімпійських\_іграх\_2024](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B3%D0%BA%D0%B0_%D0%B0%D1%82%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%85_%D0%9E%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%BF%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%96%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%85_2024) (дата звернення: 19.11.2024).
9. Учасники проектів Вікімедіа. Чемпіонат світу з бігу на 100 кілометрів – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Чемпіонат\_світу\_з\_бігу\_на\_100\_кілометрів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83_%D0%B7_%D0%B1%D1%96%D0%B3%D1%83_%D0%BD%D0%B0_100_%D0%BA%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B2) (дата звернення: 19.11.2024).
10. Учасники проектів Вікімедіа. Чемпіонат україни з легкої атлетики 2024 – вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Чемпіонат\_України\_з\_легкої\_атлетики\_2024](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%B7_%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%B0%D1%82%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8_2024) (дата звернення: 19.11.2024).
11. A 246-km continuous running race causes significant changes in bone metabolism / K. Kerschan-Schindl et al. *Bone*. 2009. Vol. 45, no. 6. P. 1079–1083. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2009.07.088> (date of access: 19.11.2024).
12. A comparative observational study of carbohydrate intake and continuous blood glucose levels in relation to performance in ultramarathon / N. Inamura et al. *Scientific reports*. 2024. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-51048-6> (date of access: 20.11.2024).
13. Association between dietary practice, body composition, training volume and sport performance in 100-Km elite ultramarathon runners / R. Citarella et al. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2021. Vol. 42. P. 239–243. URL: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.01.029> (date of access: 19.11.2024).
14. Balsalobre-Fernández C., Santos-Concejero J., Grivas G. V. Effects of strength training on running economy in highly trained runners. *Journal of strength and conditioning research*. 2016. Vol. 30, no. 8. P. 2361–2368. URL: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001316> (date of access: 19.11.2024).
15. Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners / Z. Jastrzębski et al. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2016. Vol. 29, no. 5. P. 801–814. URL: <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00610> (date of access: 20.11.2024).
16. Changes in running speeds in a 100 KM ultra-marathon race - PMC. *PMC Home*. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3905299/> (date of access: 19.11.2024).
17. Continuous glucose monitoring during a 100-km race: a case study in an elite ultramarathon runner / Y. Sengoku et al. *International journal of sports physiology and performance*. 2015. Vol. 10, no. 1. P. 124–127. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0493> (date of access: 19.11.2024).
18. Contributors to Wikimedia projects. Aleksandr sorokin - wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Sorokin> (date of access: 19.11.2024).
19. Contributors to Wikimedia projects. Ultramarathon - wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ultramarathon> (date of access: 19.11.2024).
20. Contributors to Wikimedia projects. Ultra-Trail du Mont-Blanc - Wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-Trail_du_Mont-Blanc> (date of access: 19.11.2024).
21. Costa R. J. S., Hoffman M. D., Stellingwerff T. Considerations for ultra-endurance activities: part 1- nutrition. *Research in sports medicine*. 2018. Vol. 27, no. 2. P. 166–181. URL: <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1502188> (date of access: 19.11.2024).
22. Damage to liver and skeletal muscles in marathon runners during a 100 km run with regard to age and running speed / Z. Jastrzębski et al. *Journal of human kinetics*. 2015. Vol. 45, no. 1. P. 93–102. URL: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0010> (date of access: 19.11.2024).
23. Damage to liver and skeletal muscles in marathon runners during a 100 km run with regard to age and running speed / Z. Jastrzębski et al. *Journal of human kinetics*. 2015. Vol. 45, no. 1. P. 93–102. URL: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0010> (date of access: 20.11.2024).
24. Dawson A. More people are running ultras than ever before. *Runner's World*. URL: <https://www.runnersworld.com/news/a30430651/more-people-are-running-ultras-study/> (date of access: 19.11.2024).
25. Determinants of recovery from a 161-km ultramarathon / M. D. Hoffman et al. *Journal of sports sciences*. 2016. Vol. 35, no. 7. P. 669–677. URL: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1183808> (date of access: 20.11.2024).
26. Different predictor variables for women and men in ultra-marathon running–the wellington urban ultramarathon 2018 / E. O’Loughlin et al. *International journal of environmental research and public health*. 2019. Vol. 16, no. 10. P. 1844. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph16101844> (date of access: 19.11.2024).
27. DUV ultra marathon statistics. *DUV Ultra Marathon Statistics*. URL: <https://statistik.d-u-v.org/getintbestlist.php?dist=24h&amp;year=2021&amp;gender=M> (date of access: 19.11.2024).
28. DUV ultra marathon statistics. *DUV Ultra Marathon Statistics*. URL: <https://statistik.d-u-v.org/getintbestlist.php?year=2022&amp;dist=24h&amp;gender=W&amp;cat=all&amp;nat=all&amp;label=&amp;hili=none&amp;tt=netto&amp;Submit.x=14&amp;Submit.y=12> (date of access: 19.11.2024).
29. Effect of strength training programs in middle- and long-distance runners’ economy at different running speeds: a systematic review with meta-analysis / C. Llanos-Lagos et al. *Sports medicine*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01978-y> (date of access: 19.11.2024).
30. Effect of two different intensity distribution training programmes on aerobic and body composition variables in ultra-endurance runners / A. Pérez et al. *European journal of sport science*. 2018. Vol. 19, no. 5. P. 636–644. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1539124> (date of access: 19.11.2024).
31. Effects of 100-km ultramarathon on acute kidney injury / W.-F. Kao et al. *Clinical journal of sport medicine*. 2015. Vol. 25, no. 1. P. 49–54. URL: <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000116> (date of access: 20.11.2024).
32. Effects of 120 vs. 60 and 90 g/h carbohydrate intake during a trail marathon on neuromuscular function and high intensity run capacity recovery / A. Urdampilleta et al. *Nutrients*. 2020. Vol. 12, no. 7. P. 2094. URL: <https://doi.org/10.3390/nu12072094> (date of access: 19.11.2024).
33. Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance / K. Kubo et al. *Medicine & science in sports & exercise*. 2007. Vol. 39, no. 10. P. 1801–1810. URL: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31813e630a> (date of access: 19.11.2024).
34. Effects of plyometric training on different 8‐week training intensity distributions in well‐trained endurance runners / L. Filipas et al. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1111/sms.14257> (date of access: 19.11.2024).
35. Effects of strength, explosive and plyometric training on energy cost of running in ultra-endurance athletes / N. Giovanelli et al. *European journal of sport science*. 2017. Vol. 17, no. 7. P. 805–813. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1305454> (date of access: 19.11.2024).
36. Elite 100-km road ultramarathon runners: characteristics and musculoskeletal injuries / P. Vlahek et al. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2021. Vol. 61, no. 6. URL: <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.11388-4> (date of access: 20.11.2024).
37. Fletcher J. R., MacIntosh B. R. Achilles tendon strain energy in distance running: consider the muscle energy cost. *Journal of applied physiology*. 2015. Vol. 118, no. 2. P. 193–199. URL: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00732.2014> (date of access: 19.11.2024).
38. Fletcher J. R., MacIntosh B. R. Running economy from a muscle energetics perspective. *Frontiers in physiology*. 2017. Vol. 8. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00433> (date of access: 19.11.2024).
39. Fluctuations in food and fluid intake during a 24-h World Championship: analysis of the deviation from nutritional programs / K. Charlot et al. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2022. Vol. 19, no. 1. P. 92–109. URL: <https://doi.org/10.1080/15502783.2022.2046443> (date of access: 20.11.2024).
40. Garbisu-Hualde A., Santos-Concejero J. What are the limiting factors during an ultra‐marathon? A systematic review of the scientific literature. *Journal of human kinetics*. 2020. Vol. 72, no. 1. P. 129–139. URL: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0102> (date of access: 19.11.2024).
41. Gastrointestinal complaints and correlations with self-reported macronutrient intake in independent groups of (ultra)marathon runners competing at different distances / D. Hoogervorst et al. *Sports*. 2019. Vol. 7, no. 6. P. 140. URL: <https://doi.org/10.3390/sports7060140> (date of access: 20.11.2024).
42. Giovanelli N., Taboga P., Lazzer S. Changes in running mechanics during a 6-hour running race. *International journal of sports physiology and performance*. 2017. Vol. 12, no. 5. P. 642–647. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0135> (date of access: 19.11.2024).
43. Hoffman M. D., Krishnan E. Health and exercise-related medical issues among 1,212 ultramarathon runners: baseline findings from the ultrarunners longitudinal tracking (ULTRA) study. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9, no. 1. P. e83867. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083867> (date of access: 19.11.2024).
44. Hoffman M. D. State of the science on ultramarathon running after a half century: a systematic analysis and commentary. *International journal of sports physiology and performance*. 2020. Vol. 15, no. 7. P. 1052–1056. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0151> (date of access: 19.11.2024).
45. Hoffman M. D., Stellingwerff T., Costa R. J. S. Considerations for ultra-endurance activities: part 2 – hydration. *Research in sports medicine*. 2018. Vol. 27, no. 2. P. 182–194. URL: <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1502189> (date of access: 19.11.2024).
46. Houmard J. A. Impact of reduced training on performance in endurance athletes. *Sports medicine*. 1991. Vol. 12, no. 6. P. 380–393. URL: <https://doi.org/10.2165/00007256-199112060-00004> (date of access: 19.11.2024).
47. Influence of a slow-start on overall performance and running kinematics during 6-h ultramarathon races / G. G. Matta et al. *European journal of sport science*. 2019. Vol. 20, no. 3. P. 347–356. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1627422> (date of access: 19.11.2024).
48. Influence of a slow-start on overall performance and running kinematics during 6-h ultramarathon races / G. G. Matta et al. *European journal of sport science*. 2019. Vol. 20, no. 3. P. 347–356. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1627422> (date of access: 19.11.2024).
49. Influence of a slow-start on overall performance and running kinematics during 6-h ultramarathon races / G. G. Matta et al. *European journal of sport science*. 2019. Vol. 20, no. 3. P. 347–356. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1627422> (date of access: 19.11.2024).
50. International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing / N. B. Tiller et al. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2019. Vol. 16, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0312-9> (date of access: 19.11.2024).
51. Kim H. J., Lee Y. H., Kim C. K. Biomarkers of muscle and cartilage damage and inflammation during a 200 km run. *European journal of applied physiology*. 2007. Vol. 99, no. 4. P. 443–447. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0362-y> (date of access: 19.11.2024).
52. Kinrade E. J., Galloway S. D. R. Dietary observations of ultra-endurance runners in preparation for and during a continuous 24-h event. *Frontiers in physiology*. 2021. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.765888> (date of access: 20.11.2024).
53. Knechtle B., Knechtle P., Rosemann T. Race performance in male mountain ultra-marathoners: anthropometry or training?. *Perceptual and motor skills*. 2010. Vol. 110, no. 3. P. 721–735. URL: <https://doi.org/10.2466/pms.110.3.721-735> (date of access: 19.11.2024).
54. Knechtle B., Nikolaidis P. T. Physiology and pathophysiology in ultra-marathon running. *Frontiers in physiology*. 2018. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00634> (date of access: 19.11.2024).
55. Knechtle B., Nikolaidis P. T. Physiology and pathophysiology in ultra-marathon running. *Frontiers in physiology*. 2018. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00634> (date of access: 20.11.2024).
56. Knechtle B., Tanda G. Effects of training and anthropometric factors on marathon and 100 km ultramarathon race performance. *Open access journal of sports medicine*. 2015. P. 129. URL: <https://doi.org/10.2147/oajsm.s80637> (date of access: 19.11.2024).
57. Knechtle B., Tanda G. Effects of training and anthropometric factors on marathon and 100 km ultramarathon race performance. *Open access journal of sports medicine*. 2015. P. 129. URL: <https://doi.org/10.2147/oajsm.s80637> (date of access: 19.11.2024).
58. Knechtle B. Ultramarathon runners: nature or nurture?. *International journal of sports physiology and performance*. 2012. Vol. 7, no. 4. P. 310–312. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.7.4.310> (date of access: 19.11.2024).
59. Kubo K., Ishigaki T., Ikebukuro T. Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo. *Physiological reports*. 2017. Vol. 5, no. 15. P. e13374. URL: <https://doi.org/10.14814/phy2.13374> (date of access: 19.11.2024).
60. Limits of ultra: towards an interdisciplinary understanding of ultra-endurance running performance / N. J. A. Berger et al. *Sports medicine*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01936-8> (date of access: 19.11.2024).
61. Medical encounters in a 90-km ultramarathon running event / N. Sewry et al. *Clinical journal of sport medicine*. 2021. Publish Ahead of Print. URL: <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000939> (date of access: 20.11.2024).
62. Millet G. Y. Can neuromuscular fatigue explain running strategies and performance in ultra-marathons?. *Sports medicine*. 2011. Vol. 41, no. 6. P. 489–506. URL: <https://doi.org/10.2165/11588760-000000000-00000> (date of access: 20.11.2024).
63. Millet G. Y., Hoffman M. D., Morin J. B. Sacrificing economy to improve running performance–a reality in the ultramarathon?. *Journal of applied physiology*. 2012. Vol. 113, no. 3. P. 507–509. URL: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00016.2012> (date of access: 19.11.2024).
64. Millet G. Y., Lepers R. Alterations of neuromuscular function after prolonged running, cycling and skiing exercises. *Sports medicine*. 2004. Vol. 34, no. 2. P. 105–116. URL: <https://doi.org/10.2165/00007256-200434020-00004> (date of access: 20.11.2024).
65. Millet G. Y., Martin V., Temesi J. The role of the nervous system in neuromuscular fatigue induced by ultra-endurance exercise. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2018. Vol. 43, no. 11. P. 1151–1157. URL: <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0161> (date of access: 20.11.2024).
66. Multidisciplinary analysis of differences between finisher and non-finisher ultra-endurance mountain athletes / P. Belinchón-deMiguel et al. *Frontiers in physiology*. 2019. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01507> (date of access: 19.11.2024).
67. Multidisciplinary analysis of differences between finisher and non-finisher ultra-endurance mountain athletes / P. Belinchón-deMiguel et al. *Frontiers in physiology*. 2019. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01507> (date of access: 19.11.2024).
68. Nikolaidis P., Knechtle B. Age of peak performance in 50-km ultramarathoners – is it older than in marathoners?. *Open access journal of sports medicine*. 2018. Volume 9. P. 37–45. URL: <https://doi.org/10.2147/oajsm.s154816> (date of access: 19.11.2024).
69. Nutrition for ultramarathon running: trail, track, and road / R. J. S. Costa et al. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2019. Vol. 29, no. 2. P. 130–140. URL: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0255> (date of access: 19.11.2024).
70. O'Connor P. J. Pain during a marathon run: prevalence and correlates in a cross-sectional study of 1,251 recreational runners in 251 marathons. *Frontiers in sports and active living*. 2021. Vol. 3. URL: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.630584> (date of access: 20.11.2024).
71. Participation and performance in the oldest ultramarathon–comrades marathon 1921–2019 / P. T. Nikolaidis et al. *International journal of sports medicine*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1055/a-1303-4255> (date of access: 19.11.2024).
72. Partyka A., Waśkiewicz Z. The consequences of training and competition to the musculoskeletal system in ultramarathon runners: a narrative review. *Frontiers in physiology*. 2021. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.738665> (date of access: 20.11.2024).
73. Pate R. R., Branch J. D. Training for endurance sport. *Medicine & science in sports & exercise*. 1992. Vol. 24, Supplement. P. 340???343. URL: <https://doi.org/10.1249/00005768-199209001-00007> (date of access: 19.11.2024).
74. Pellegrino J., Ruby B. C., Dumke C. L. Effect of plyometrics on the energy cost of running and MHC and titin isoforms. *Medicine & science in sports & exercise*. 2016. Vol. 48, no. 1. P. 49–56. URL: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000747> (date of access: 19.11.2024).
75. Personal best marathon time and longest training run, not anthropometry, predict performance in recreational 24-hour ultrarunners / B. Knechtle et al. *Journal of strength and conditioning research*. 2011. Vol. 25, no. 8. P. 2212–2218. URL: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181f6b0c7> (date of access: 19.11.2024).
76. Personal best marathon time and longest training run, not anthropometry, predict performance in recreational 24-hour ultrarunners / B. Knechtle et al. *Journal of strength and conditioning research*. 2011. Vol. 25, no. 8. P. 2212–2218. URL: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181f6b0c7> (date of access: 19.11.2024).
77. Perturbed energy balance and hydration status in ultra-endurance runners during a 24 h ultra-marathon / R. J. S. Costa et al. *British journal of nutrition*. 2014. Vol. 112, no. 3. P. 428–437. URL: <https://doi.org/10.1017/s0007114514000907> (date of access: 19.11.2024).
78. Predictor variables for A 100-km race time in male ultra-marathoners / B. Knechtle et al. *Perceptual and motor skills*. 2010. Vol. 111, no. 3. P. 681–693. URL: <https://doi.org/10.2466/05.25.pms.111.6.681-693> (date of access: 19.11.2024).
79. Quantitative analysis of 92 12-week sub-elite marathon training plans / M. Knopp et al. *Sports medicine - open*. 2024. Vol. 10, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00717-5> (date of access: 20.11.2024).
80. Relationship of carbohydrate intake during a single-stage one-day ultra-trail race with fatigue outcomes and gastrointestinal problems: a systematic review / S. Arribalzaga et al. *International journal of environmental research and public health*. 2021. Vol. 18, no. 11. P. 5737. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18115737> (date of access: 19.11.2024).
81. Renfree A., Crivoi do Carmo E., Martin L. The influence of performance level, age and gender on pacing strategy during a 100-km ultramarathon. *European journal of sport science*. 2015. Vol. 16, no. 4. P. 409–415. URL: <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1041061> (date of access: 19.11.2024).
82. Running economy and lower extremity stiffness in endurance runners: a systematic review and meta-analysis / B. Liu et al. *Frontiers in physiology*. 2022. Vol. 13. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1059221> (date of access: 19.11.2024).
83. Running for your life: a qualitative study of champion long-distance runners’ strategies to sustain excellence in performance and health / V. Bargoria et al. *Journal of science and medicine in sport*. 2020. Vol. 23, no. 8. P. 715–720. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.01.008> (date of access: 20.11.2024).
84. Seiler S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes?. *International journal of sports physiology and performance*. 2010. Vol. 5, no. 3. P. 276–291. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.3.276> (date of access: 19.11.2024).
85. Seiler S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes?. *International journal of sports physiology and performance*. 2010. Vol. 5, no. 3. P. 276–291. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.3.276> (date of access: 20.11.2024).
86. Similarities and differences in anthropometry and training between recreational male 100-km ultra-marathoners and marathoners / C. A. Rüst et al. *Journal of sports sciences*. 2012. Vol. 30, no. 12. P. 1249–1257. URL: <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.697182> (date of access: 19.11.2024).
87. Spurrs R. W., Murphy A. J., Watsford M. L. The effect of plyometric training on distance running performance. *European journal of applied physiology*. 2003. Vol. 89, no. 1. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0741-y> (date of access: 19.11.2024).
88. Takayama F., Mori H. The relationship between 24 h ultramarathon performance and the “big three” strategies of training, nutrition, and pacing. *Sports*. 2022. Vol. 10, no. 10. P. 162. URL: <https://doi.org/10.3390/sports10100162> (date of access: 19.11.2024).
89. Tan P. L. S., Tan F. H. Y., Bosch A. N. Similarities and differences in pacing patterns in a 161-km and 101-km ultra-distance road race. *Journal of strength and conditioning research*. 2016. Vol. 30, no. 8. P. 2145–2155. URL: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001326> (date of access: 19.11.2024).
90. Tendon elastic strain energy in the human ankle plantar-flexors and its role with increased running speed / A. Lai et al. *Journal of experimental biology*. 2014. Vol. 217, no. 17. P. 3159–3168. URL: <https://doi.org/10.1242/jeb.100826> (date of access: 19.11.2024).
91. The influence of hydration state on thermoregulation during a 161-km ultramarathon / T. R. Valentino et al. *Research in sports medicine*. 2016. Vol. 24, no. 3. P. 197–206. URL: <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1191491> (date of access: 19.11.2024).
92. Training periodization, methods, intensity distribution, and volume in highly trained and elite distance runners: a systematic review / A. Casado et al. *International journal of sports physiology and performance*. 2022. P. 1–14. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2021-0435> (date of access: 20.11.2024).
93. Trends in participation, sex differences and age of peak performance in time-limited ultramarathon events: a secular analysis / M. Thuany et al. *Medicina*. 2022. Vol. 58, no. 3. P. 366. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina58030366> (date of access: 19.11.2024).
94. Trends in participation, sex differences and age of peak performance in time-limited ultramarathon events: a secular analysis / M. Thuany et al. *Medicina*. 2022. Vol. 58, no. 3. P. 366. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina58030366> (date of access: 19.11.2024).
95. Ultraendurance exercise increases the production of reactive oxygen species in isolated mitochondria from human skeletal muscle / K. Sahlin et al. *Journal of applied physiology*. 2010. Vol. 108, no. 4. P. 780–787. URL: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00966.2009> (date of access: 19.11.2024).
96. Understanding the factors that effect maximal fat oxidation / T. Purdom et al. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2018. Vol. 15, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0207-1> (date of access: 20.11.2024).
97. VO2max and velocity at vo2max play a role in ultradistance trail-running performance / F. Sabater-Pastor et al. *International journal of sports physiology and performance*. 2023. P. 1–6. URL: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0275> (date of access: 19.11.2024).
98. What is associated with race performance in male 100-km ultra-marathoners – anthropometry, training or marathon best time? / B. Knechtle et al. *Journal of sports sciences*. 2011. Vol. 29, no. 6. P. 571–577. URL: <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.541272> (date of access: 19.11.2024).
99. Zaryski C., Smith D. J. Training principles and issues for ultra-endurance athletes. *Current sports medicine reports*. 2005. Vol. 4, no. 3. P. 165–170. URL: <https://doi.org/10.1097/01.csmr.0000306201.49315.73> (date of access: 19.11.2024).
100. Zaryski C., Smith D. J. Training principles and issues for ultra-endurance athletes. *Current sports medicine reports*. 2005. Vol. 4, no. 3. P. 165–170. URL: <https://doi.org/10.1097/01.csmr.0000306201.49315.73> (date of access: 19.11.2024).

ДОДАТКИ

Додаток А

**Засоби і методи силової підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.**

**Тренування м'язів кору на втягуючому етапі підготовчого періоду**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тренування кору** | **Етап** | **Тижні** | **Кількість тренувань на тиждень** |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) віджимання https://youtu.be/0pkjOk0EiAk2) скручування https://youtu.be/onaQ0v\_J5uU3) супермен https://youtu.be/z6PJMT2y8GQ4) бічна планка (колінна) з відведенням стегна https://youtu.be/KibnWq-HwBM5) сідничний міст з підйомом стегон https://youtu.be/kUssow4zOXc | Втягуючий | 1-4 | 2 |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) планка фронтальна https://youtu.be/K2UZq6uq\_mY?si=-ewM4R9HtE6qbiv52) планка бічна (на обидві сторони) https://youtu.be/Oe9Tp9SvTCE?si=yGrV6R5VcCg5aSva3) хамстрінг-міст https://youtu.be/bNO4IR20TEk?si=7RMw5yi7qsDSZZJH4) планка аддукторів https://youtu.be/3eNAf1PG1vQ?si=KvVBaiCkGhupMqGQ | Загально- підготовчий | 5-12 | 1 |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) планка фронтальна https://youtu.be/K2UZq6uq\_mY?si=-ewM4R9HtE6qbiv52) планка бічна (на обидві сторони) https://youtu.be/Oe9Tp9SvTCE?si=yGrV6R5VcCg5aSva3) хамстрінг-міст<https://youtu.be/bNO4IR20TEk?si=7RMw5yi7qsDSZZJH>4) планка аддукторів<https://youtu.be/3eNAf1PG1vQ?si=KvVBaiCkGhupMqGQ> | Спеціально- підготовчий | 14-17 | 1 |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) планка фронтальна https://youtu.be/K2UZq6uq\_mY?si=-ewM4R9HtE6qbiv52) планка бічна (на обидві сторони) https://youtu.be/Oe9Tp9SvTCE?si=yGrV6R5VcCg5aSva3) хамстрінг-міст<https://youtu.be/bNO4IR20TEk?si=7RMw5yi7qsDSZZJH>4) планка аддукторів<https://youtu.be/3eNAf1PG1vQ?si=KvVBaiCkGhupMqGQ> | Спеціально- підготовчий | 19-22 | 2 |

Додаток Б

**Засоби і методи силової підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км.**

**Тренування м'язів кору, мобільності, балансу, укріплення стоп**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тренування кору, мобільності, балансу, укріплення стоп** | **Етап** | **Тижні** | **Кількість тренувань на тиждень** |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) Коротка нога<https://youtu.be/DoEIW4Y8MEo?si=opW3hpySllIPupSS>2) Йога для пальців https://youtu.be/SbQ2RYxbppE?si=Mua6rzMIPUs5W\_EZ3) Мобільність тазу https://youtu.be/VI2HPy3zfhY?si=UWKXGw0SIdJnGFr64) Мобільність гомілки https://youtu.be/oVnR0LPo3ag?si=VW4NoebVZ3\_s5BSX&t=375) Кішка-верблюд https://www.youtube.com/watch?v=c2kKOjpzK14 БАЛАНС6) Зірковий баланс https://youtu.be/UoMSMdMKfBY?si=6k\_awLP\_0UuREKbB7) Стійка на одній нозі із зачиненими очима (по 30 сек на кожну) https://youtu.be/zApChixB2MQ?si=o3I3YThYyFTZu4dR | Загально- підготовчий | 5-12 | 2 |
| Вправи виконуємо по колуКожна вправа - стільки повторів, скільки вдасться за 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) Коротка нога<https://youtu.be/DoEIW4Y8MEo?si=opW3hpySllIPupSS>2) Йога для пальців https://youtu.be/SbQ2RYxbppE?si=Mua6rzMIPUs5W\_EZ3) Мобільність тазу https://youtu.be/VI2HPy3zfhY?si=UWKXGw0SIdJnGFr64) Мобільність гомілки https://youtu.be/oVnR0LPo3ag?si=VW4NoebVZ3\_s5BSX&t=375) Кішка-верблюд https://www.youtube.com/watch?v=c2kKOjpzK14 БАЛАНС6) Зірковий баланс https://youtu.be/UoMSMdMKfBY?si=6k\_awLP\_0UuREKbB7) Стійка на одній нозі із зачиненими очима (по 30 сек на кожну) https://youtu.be/zApChixB2MQ?si=o3I3YThYyFTZu4dR | Спеціально- підготовчий | 14-17 | 2 |

Додаток В

**Засоби і методи силової підготовки кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Силові вправи** | **Етап** | **Тижні** | **Кількість тренувань на тиждень** |
| Силові вправи виконуємо по колуКожна вправа - 15-20 повторівВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) болгарські присідання з вагою https://youtu.be/vLuhN\_glFZ8?si=FN4Fj-O6N\_nptmiV2) Підйом п'ятки з вагою<https://youtu.be/hP6ntc92ASk?si=NdKaS8LRhhudOW85>3) Дедліфт на одній нозі з вагою<https://youtu.be/lI8-igvsnVQ?si=iExM2z53vPismbZd> | Спеціально- підготовчий | 14-17 | 2 |
| Силові вправи виконуємо по колуКожна вправа - 20-30 повторівВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) Віджимання від підлоги https://youtu.be/SOnxS6Bwarg?si=gv1hpHo71r8DS4Q32) Екстензія (супермен) https://youtu.be/CIRXnw5KH7Q?si=8i2lGFTPxF5GpcGV3) Підйом ніг лежачи<https://youtu.be/Wp4BlxcFTkE?si=154f3c-3vFYhFOc8> | Спеціально- підготовчий | 18 | 2 |
| Силові вправиЧас виконання вправи - 30-60 секундВідпочинок довільнийВиконати 3 серії1) Планка з підйомом руки та ноги https://youtu.be/iWjH5xgZgyQ?si=26JcS4mxNb6qIpdw2) Планка бічна з відведенням ноги (на обидві сторони) https://youtu.be/3Coh1JCXefc?si=1SX1SWDBT-PruXly3) Хамстрінг-міст на одній нозі (динамічний, на кожну ногу) https://youtu.be/ZmV1K0JYdmo?si=GIZnGj6Dtwz1YMCH4) Підйом п'ятки у випаді https://youtu.be/gnOfbUmreAQ?si=7VAV1oRVh\_uHbK\_- | змагальний | 23-25 | 2 |

Додаток Г

**Комплекс пліометричних вправ (стрибки) кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються на дистанції 100 км**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пліометричні вправи (стрибки)** | **Етап** | **Тижні** | **Кількість тренувань на тиждень** |
| **Спеціально-підготовчий етап** |
| Застрибування на підвищенняЧас виконання вправи - 30 секундВідпочинок 30 с між підходамиВиконати 3 серії<https://youtu.be/bkKs7nb72y4> | Спеціально- підготовчий | 19-22 | 1 |
| Стрибки на двох вгору (на крутому схилі чи сходах)Час виконання вправи - 30 секундВідпочинок 30 с між підходамиВиконати 3 серії<https://youtu.be/5QpqkIG_71o> | Спеціально- підготовчий | 19 | 1 |
| Стрибки на одній нозі на сходахЧас виконання вправи - 10 секундВідпочинок 30 с між підходамиВиконати 5 серій<https://youtu.be/w6GCpgUPC3U> | Спеціально- підготовчий | 20-22 | 1 |