

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 091 Біологія
освітньою програмою «Спортивна дієтологія»
на тему: **«Особливості психоемоційного стану при заняттях
фітнесом залежно від гормонального забезпечення і
дієтологічного супроводу»**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Старченко Віолетти Олександрівни
Науковий керівник: Лук'янцева Г.В.
професор, доктор біологічних наук
Рецензент: Ковальчук О.І.
професор, доктор медичних наук

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № 3 від
18.11.2021р.)
Завідувач кафедри: Пастухова В.А.
професор, доктор медичних наук

Київ – 2021

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ТРЕНУВАЛЬНОГО, ДІЕТОЛОГІЧНОГО АСПЕКТУ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ПСИХОСОМАТИЧНОГО СТАНУ ЖІНОК-ФІТНЕСИСТОК.....	11
1.1. Специфіка тренувального процесу та кондиційні вимоги до спортсменів в сфері популярних напрямків сучасного фітнесу.....	11
1.2. Загальноприйняті постулати в дієтології спорту та сучасні тренди в фітнес-дієтах.....	13
1.3 Неспецифічні гормональні зміни в організмі спортсменів, що мають вплив на результати тренувань та загальний стан їх здоров'я	18
1.4. Психоемоційний стан спортсмена та його вплив на результативність тренувального процесу.....	21
Висновок до розділу 1.....	23
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1. Організація дослідження	24
2.2. Методи дослідження.....	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	32
3.1. Вихідні показники спортсменок при вступі в дослідження та динаміка ваги тіла протягом спостереження.....	32
3.2. Комплексна оцінка впливу НвНк дієти.....	34
3.2.1. Гормональний фон спортсменок на НвНк дієті.....	34
3.2.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНк дієті.....	35
3.3. Комплексна оцінка впливу НвНкСт дієти.....	37
3.3.1. Гормональний фон спортсменок на НвНкСт дієті.....	37

3.3.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНкСт дієті.....	38
3.4. Комплексна оцінка впливу НвВп дієті.....	39
3.4.1. Гормональний фон спортсменок на НвВп дієті.....	39
3.4.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвВп дієті.....	40
3.5. Комплексна оцінка впливу НвПЖК дієті.....	43
3.5.1. Гормональний фон спортсменок на НвПЖК дієті.....	43
3.5.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвПЖК дієті.....	43
Висновок до розділу 3.....	45
ВИСНОВКИ.....	49
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СТГ – соматотропний гормон

ВОЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

гліГб – глікований гемоглобін

НвНк - низьковуглеводна низькокалорійна дієта

НвНкСт - низьковуглеводна низькокалорійна дієта з додаванням стевії

НвВп - низьковуглеводна високопротеїнова дієта

НвПНЖК - низьковуглеводна дієта, насичена ПНЖК

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

ВСТУП

Поширення зацікавленості сучасного суспільства до розмаїття оздоровчих видів рухової активності дозволяє не тільки однобічно розвивати окремі фізичні показники (сила, витривалість, гнучкість тощо), а й набувати привабливої форми тіла з можливістю знаходитися у сприятливому для здоров'я стані (так зване *well-being, well-fit*) [13, 55] та з перспективою приймати участь у популярних видовищних змаганнях-виставах, не знесилюючи себе надмірним тренуванням, а просто вдосконалюючи зовнішній вигляд власного тіла, відвідуючи фітнес-центри [65].

Такі різновиди демонстраційних змагань, як бодіфітнес та фітнес-бікіні, наразі стали настільки привабливими та широко декларованими у засобах масової інформації і у соціальних мережах, що навіть призвели до формування специфічного прошарку спортивно-орієнтованого жіночого населення [6, 14].

Безумовно, набуття форми тіла, гідної для змагання, не може проходити легко без особливої спеціалізації як у тренувальному процесі, так і в дієтологічному супроводженні. Добре відомий ще з епохи розвитку бодібілдингу процес позбавлення зайвої жирової тканини (т.зв. «сушка» тіла) є невід'ємною процедурою під час набуття спортсменкою необхідної змагальної спортивної форми [70]. Цей специфічний процес в першу чергу, базується здебільшого на дієтологічних заходах рестрикції (різкого обмеження вживання вуглеводів), а також на переведенні тренувального процесу з силового на аеробний режим [21]. Нажаль, не дивлячись на досить «лояльні» по відношенню до показників здоров'я заходи передзмагальної підготовки і процес набуття бажаних кондицій, випадки розвитку побічних ефектів рестриктивних дієт можуть не тільки зірвати участь у змаганнях, а й нанести непоправну шкоду організму. Добре відомі «супутники» низьковуглеводних дієт: млявість, запаморочення, депресія, апатія, знеможення, атрофія м'язів, зморщеність шкіри внаслідок різкого схуднення,

амеорея [53]. Вважаючи той факт, що мова йде про суто «жіночий» різновид спорту, перспектива отримати виснаження метаболічних та гормональних ресурсів становить загрозу вже не тільки для спортсменки, а й для подальшого дітонародження [66].

Оптимізація дієтологічної підтримки спортсменок-фітнесисток повинна йти шляхом пошуку таких харчових факторів, які б могли, не порушуючи загальноприйнятий постулат позбавлення від зайвої жирової тканини - дотримання низьковуглеводної дієти – викликати мінімальні зсуви в гормональному фоні спортсменок та зберігати набуті під час тренувань м'язові об'єми, водночас підтримуючи позитивний емоційний настрій, фізичну й психічну працездатність та можливість інтенсивно тренуватися за наміченим планом фізичної активності [8, 41].

Незважаючи на широко вивчені наслідки низьковуглеводних дієт, які є типовим дієтологічним засобом так званої «сушки», яку застосовують під час підготовки до змагань у демонстраційних категоріях бодіфітнесу та його різновидів, доси ще не встановлені безпосередні результати при варіації у калоражі та кількісній харчовій складовій таких дієт, а також не визначені безпосередні критичні періоди, коли слід очікувати перші прояви негативного впливу такого типу харчування на гормональний, психологічний фон та загальну спортивну результативність спортсменок. Через це неможливо передбачити та своєчасно підключати профілактичні та реабілітаційні заходи з метою нейтралізації таких наслідків. Оскільки до сьогодення у вітчизняній спортивній дієтології немає прямої методично-рекомендательної бази щодо конкретного складу оптимальної з точки зору фізіології жіночого організму дієти, яка була б оптимальною для передзмагальної підготовки учасниці в популярних категоріях «бодіфітнес», «фітнес-бікіні», та немає комплексних досліджень можливості впливу різних типів дієт на загальний гормональний та психоемоційний фон спортсменок, які змагаються у вказаних категоріях, тема та предмет запропонованого

автором дослідження є дійсно актуальною та перспективною, оскільки несе практичну користь суб'єктам, які її реалізують.

Об'єкт дослідження – дієтологічний супровід під час передзмагальної підготовки жінок спортсменок в категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні».

Предмет дослідження – вплив рестриктивних низьковуглеводних дієт на кондиції спортсменок, що готуються до змагань в категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні».

Мета дослідження – вивчити потенційну можливість різноманітного дієтичного харчування модифікувати гормональний фон, психоемоційний стан, працездатність та зовнішні кондиції вказаної категорії спортсменок на етапах передзмагального періоду та виявити найоптимальніший та найкращий варіант харчового супроводження спортсменок

Для реалізації поставленої мети було необхідно вирішити наступні завдання:

1. Надати загальну порівняльну характеристику низьковуглеводних дієт з обмеженим та достатнім калоражем для харчового забезпечення передзмагального періоду підготовки фітнесисток

2. Оцінити вплив низьковуглеводної дієти з обмеженою калорійністю на кондиції спортсменок, які готуються до змагань в категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні».

3. Оцінити вплив низьковуглеводної дієти з обмеженою калорійністю на фоні додавання цукорозамінника стевії на стан та кондиції спортсменок, які готуються до змагань в категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні», та дослідити, наскільки цей цукорозамінник полегшує період депривації солодоців та є нейтральним щодо вуглеводного обміну підчас практичного виключення з раціону вуглеводів.

4. Оцінити вплив низьковуглеводної дієти з достатньою калорійністю за рахунок збагачення білковим компонентом на стан та кондиції спортсменок, які готуються до змагань в категоріях «бодіфітнес» і «фітнес-бікіні».

5. Оцінити вплив низьковуглеводної дієти з достатньою калорійністю за рахунок збагачення ПНЖК на стан та кондиції спортсменок, які готуються до змагань в категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні».

6. Надати порівняльну характеристику впливу вказаних дієт на фізіологічний та психоемоційний стан, а також зовнішні кондиції вказаної категорії спортсменок з визначенням оптимального дієтологічного супроводження у передзмагальному періоді.

7. Визначити критичні періоди, у які треба очікувати погіршення стану спортсменок, що перебувають на тому чи іншому типі дієтологічного супроводження, з метою своєчасної профілактики негативних впливів дієт та надання безпосередніх рекомендації по їх корекції.

8. Знайти патогномонічні ланцюги, що поєднують небажані стани, викликані тим чи іншим типом вивчаємих дієт, їх відбиття на сомато-психічному стані спортсменок та можливе гормональне обґрунтування вказаних явищ.

Теоретичною і методологічною основою кваліфікаційної роботи є доведені факти щодо специфіки передзмагального кондиційного підходу під час підготовки спортсменок до змагань з фітнесу, а також авторська гіпотеза о значущому потенціалі модифікуючого впливу різного типу рестриктивного харчування підчас підготовки до змагань у сучасних трендових категоріях жіночого фітнесу.

У процесі дослідження використовувалися такі *методи*:

- методи наукового пошуку, системного аналізу та узагальнення;
- методи наукового експерименту;
- методи опитування та реєстрації обсягу та типу харчування;
- методи психологічного тестування;
- методи біохімічного аналізу у вигляді контролю за гормональним фоном;
- професійна візуальна оцінка кондицій спортсменок;
- метод статистичного аналізу цифрових даних.

Наукова новизна.

- Вперше тактично розроблено та комплексно оцінено різнопланове дієтологічне супроводження спортсменок, які вперше готуються до змагань у категоріях «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні».

- Вперше проведений системний аналіз впливу рестриктивних дієт з точки зору їх впливовості не тільки на фізіологічні кондиції спортсменок, а ще й на можливість підтримувати тренувальний процес на бажано високому рівні інтенсивності.

- Вперше досліджені зміни непрямого показника вуглеводного обміну підчас застосування стевії на фоні виключення вуглеводів, а також на практиці доведена доцільність насичення дієти фітнесисток ПНЖК з метою зберігання спортивної результативності та мінімізації гормональних порушень підчас «сушки».

- Вперше вивчена динаміка гуморальних показників гормонального стану, що відображують довготривалі біологічні наслідки низьковуглеводних дієт та обумовлюють їх стресогенність (глікований гемоглобін як показник вуглеводного резерву організму, СТГ – як показник пластично-репаративного потенціалу, кортизол - як гормональний фактор стресу).

- Вперше розроблені безпосередні практичні рекомендації, що дають можливість попередити негативні наслідки того чи іншого типу дієтологічного супроводження під час передзмагальної підготовки.

Практична значимість.

Завдяки проведеній комплексній оцінці різних типів дієтологічного харчування у передзмагальний період підготовки фітнесисток науково обґрунтована раціональна тактика складання харчового раціону та профілактичні заходи, з попередженням можливих негативних впливів рестриктивних дієт на фізичні та психологічні кондиції спортсменок.

Встановлені та науково обґрунтовані чіткі періоди прояву негативних «побічних» ефектів від різних типів низько вуглеводних дієт, на підставі чого розроблена конкретна тактика їх своєчасної корекції. Матеріали дослідження можуть бути використані при розробці безпосередньої тактики дієтологічного супроводження спортсменок-фітнесисток, та можуть стати корисним інформаційним джерелом для складання лекцій і методичного матеріалу з дисципліни «Спортивна дієтологія».

Структура та обсяг роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 62 сторінках машинопису, з яких 52 сторінки основного тексту. Робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів (перший – оглядовий, другий – з описанням матеріалів та методів дослідження, третій присвячений опису та узагальненню результатів), висновків (в тому числі до розділів 1 та 3), практичних рекомендацій та списку використаних джерел (85 джерел). Робота містить 12 таблиць та ілюстрована 5 рисунками.

РОЗДІЛ 1

МЕТОДОЛОГІЯ ТРЕНУВАЛЬНОГО, ДІЄТОЛОГІЧНОГО АСПЕКТУ ТА ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ ПСИХОСОМАТИЧНОГО СТАНУ ЖІНОК- ФІТНЕСИСТОК

1.1. Специфіка тренувального процесу та кондиційні вимоги до спортсменів в сфері популярних напрямів сучасного фітнесу

Категорія фітнес-бікіні була офіційно визнана новою спортивною дисципліною виконавчою радою та конгресом IFBB 7 листопада 2010 року (Баку, Азербайджан). На сьогодні змагання у таких категоріях, як «бодіфітнес» та «фітнес-бікіні» вже набули такої популярності, що потіснили класичні змагання з бодибілдінгу [37]. На перший погляд легкодосяжні та натуральні кондиції спортсменок, відсутність складного позування та гіпертрофії м'язів, лояльні вимоги з боку суддів – усе це приваблює все більш учасниць, нарощуючи конкуренцію та примушуючи посилювати вимоги до учасниць змагань. Часто аматорські тренування фітнесисток поступово переходять у культ тіла та потяг до його постійного демонстрування та вдосконалення, оскільки для цього різновиду спортивних змагань потрібні не важкі принудливі вправи, а різноманітність в тренуванні та можливість перебувати у привабливій формі не тільки у період змагань, а ще й протягом міжсезоння, тобто такий різновид спорту міцно інтегрується в повсякденне життя, не потребуючи жертвувати кар'єрою, сім'єю та іншими інтересами.

Проте, незважаючи на доступність, переможцями у вказаних номінаціях стають одиниці, та найчастіше цей список не поновлюється, незважаючи на прогресуюче збільшення учасниць. Це свідчить про існування спеціалізованих вимог до тіла спортсменки, що претендує на призові місця. Для пояснення приведемо витяг з правил Міжнародної Федерації бодибілдінга та фітнеса IFBB, пункт 10 (оцінка відбірного раунду) [75].

1. При проведенні оцінки слід брати до уваги статуру в цілому. Оцінка, починаючись із загального враження статури, повинна включати в себе також волосся, макіяж та обличчя, загальний розвиток тіла і форми; презентацію збалансованої, пропорційно і симетрично розвиненої, закінченої статури; також стан шкіри та її тонус і здатність спортсменки представити себе з упевненістю і витонченістю.

2. Статура повинна оцінюватися згідно з рівнем її загального тонусу тіла, досягнутого завдяки атлетичним зусиллям і дієті. Частини тіла повинні бути приємними і твердими, зі зниженою кількістю жиру, але можуть виглядати "м'якше" і "більш гладко", ніж у бодіфітнесі. Статура не повинна бути ні занадто м'язовою, ні занадто худюю і не повинно бути поділу м'язів і/або наявної сепарації. Оцінка статури, яку вважають занадто м'язовою, занадто «жорсткою», занадто «сухою» або занадто худюю, повинна бути знижена.

3. При проведенні оцінки слід також враховувати щільність і тонус шкіри. Тонус шкіри повинен бути гладким і здоровим за зовнішнім виглядом, без целюліту. Волосся і макіяж повинні доповнювати "загальний вигляд" ("Total Package"), представлений спортсменкою.

4. Суддівська оцінка статури спортсменки повинна включати в себе всі уявлення в цілому, з моменту виходу на сцену і аж до моменту відходу. Учасниця Фітнес Бікіні повинна розглядатися з акцентом на "здорову і підтягнуту" статуру, з привабливим, вражаючим загальним видом.

5. М'язи спортсменів повинні мати форму, але не сепарацію, дефініцію, не мати дуже низький рівень підшкірного жиру, сухості або твердості, які можна спостерігати на змаганнях з бодібілдингу. Оцінка будь-якого учасника, що демонструє такі прояви, повинна бути знижена.

Досягнути такого стану можливо лише завдяки спеціалізованій системі тренувань у стилі «суперсет» з чергуванням робочих навантажень, різноманітним інтервальним, пліометричним та регулярним аеробним компонентом [58]. На звичному спортивному сленгові це визначається як

«сушка» [33]. Тренування фітнесисток носять зазвичай локальний характер з наполегливою проработкою однієї м'язової групи на день; в середньому, у спортсменок є 3-6 силових тренувань на тиждень тривалістю 60-90 хвилин з урахуванням розминки і заминки [24, 25].

Часом навіть виводять в окремий день тренування сідничного м'яза. Вправи призначаються як односуглобові, так і багатосуглобові [50]. Кількість повторень від 12 до 30 [64]. Винятком є класична станова тяга, її намагаються не виконувати, оскільки є ризик збільшення талії. Інтенсивне тренування з важкими навантаженнями (спеціалізація) призначається на дельтоподібний, найширший м'яз спини, сідничні м'язи та біцепс стегна [31, 67].

Суперсети зазвичай складаються з парних або потроєних вправ на різні групи м'язів, які потрібно виконувати без перерви. Іноді між сетами виконується інтервальна аеробна робота [19]. Самостійно аеробні сесії виконуються, як правило, в дні, окремі від силового тренування, проте якщо є надлишок жирової маси – то й одразу після останнього [35]. Безпосередньо обсяг тренувального навантаження вирішує тренер на підставі візуальної оцінки кондицій тіла, не припускаючи втрати м'язового об'єму та прояву сепарації м'язових волокон.

1.2. Загальноприйняті постулати в дієтології спорту та сучасні тренди в фітнес-дієтах

Повноцінне харчування має найважливіше значення для повного забезпечення обміну речовин і здійснення істотного впливу на опірність організму людини, вироблення стійкості до стресів, процеси відновлення фізичних та психічних сил [17]. Спортсмени та тренери завжди шукали шляхи підвищення фізичної працездатності, приділяючи при цьому чималу увагу факторам харчування. Правильно організовані раціон і режим харчування підвищують працездатність і витривалість організму, сприяють нормальному фізичному і нервово-психічному розвитку. Енергетичні

витрати у спортсменів і аматорів спорту значно вищі, ніж у молодих людей, які не займаються спортом, оскільки для спортивної діяльності характерні інтенсивність і нерівномірність енергетичних витрат, що часто поєднуються з нервово-психічними навантаженнями. Добова потреба в основних нутрієнтах і енергії залежить від спеціалізації спорту. Найбільшу потребу в харчових інгредієнтах пред'являють особи, які займаються швидкісно-силовими і складно-координаційними видами спорту.

Важлива роль у харчуванні молодих людей, які займаються спортом, відводиться білкам [42]. Дефіцит білків у раціоні затримує процеси росту, знижує стійкість до інфекційних захворювань, позначається на розумовому розвитку. Якість білка, що надходить з їжею, визначається його амінокислотним складом, при цьому велике значення має кількісне співвідношення між незамінними амінокислотами (їх всього 9: ізолейцин, лізин, лейцин, гистидин, триптофан, фенілаланін, валін, треонін та метіонін). Наразі наукові погляди на проблему задоволення підвищених потреб спортсменів у білках відійшли від уявлень про користь раціонів з дуже високим його змістом. Для забезпечення молодих спортсменів повноцінним набором амінокислот вміст білка тваринного походження має становити не менше 60% від загальної кількості білка в раціоні. У разі необхідності прискорення синтезу м'язових білків і збільшення м'язової сили основна вимога до їжі - це наявність в ній всіх амінокислот в оптимальних співвідношеннях. Інші 40% припадають на білки рослинного походження. Цього співвідношення білків тваринного і рослинного походження рекомендується дотримуватися при кожному прийомі їжі. У період тренувань, спрямованих на розвиток швидкісно-силових якостей і збільшення м'язової маси, тваринні білки можуть становити до 80% раціону [18].

На долю жирів у добовому раціоні харчування спортсменів має припадати 26-30% загальної калорійності їжі. Крім тваринних жирів, що постачають різні необхідні для організму речовини - жиророзчинні вітаміни

(А, D, E, К), фосфатиди, стероїди, в добовий раціон необхідно також включати рослинні олії - основні джерела поліненасичених жирних кислот - лінолевої, арахідонової і ліноленової. Біологічна цінність жирів значною мірою залежить від вмісту цих жирних кислот, що належать до числа незамінних факторів харчування. Їх нестача негативно позначається на функції печінки, серця, на метаболізмі холестерину, на процесах росту тощо. За рахунок рослинних жирів необхідно заповнювати близько 20-25% всіх жирів їжі і переважно вживати нерафіновані рослинні олії [36, 39, 40].

При заняттях спортом потреба у вуглеводах значно зростає і багато в чому визначається інтенсивністю фізичного навантаження. Енергетична цінність харчового раціону спортсменів забезпечується, головним чином, вуглеводами. Вуглеводи мають властивість вивільняти енергію для життєдіяльності в процесі катаболізму, накопичуватися в печінці і м'язах, створюючи тим самим обмежений енергетичний резерв [44].

При виконанні м'язової роботи вуглеводи використовуються як основне і найбільш вигідне джерело енергії, завдяки своїй здатності окислюватися як у присутності кисню, так і без нього. При посиленій м'язовій роботі співвідношення білків і вуглеводів 1:4 в раціоні може бути зрушено в бік підвищення вуглеводів до 1:5, однак на нетривалий час. Рекомендується основну масу вуглеводів (65-70% від загальної кількості) вводити з їжею у вигляді полісахаридів, 25-30% має припадати на прості і легкозасвоювальні вуглеводи (цукру, фруктозу, глюкозу) і 5% на незасвоювальні харчові волокна, необхідні для нормального функціонування кишок (моторики його гладких м'язів та підтримки фізіологічного біоценозу в товстій кишці).

Таким чином, рекомендоване ВОЗ співвідношення білків, жирів і вуглеводів у відсотковому відношенні для спортсменів становить: 17-20% білків, 26-30% жирів, 50-57% вуглеводів. Важливо, щоб раціон осіб, що займаються спортом, був збалансований не тільки в кількісному відношенні, але і включав досить різноманітний асортимент продуктів. Бажано дотримуватися неповторності харчової спрямованості страв як в одному

прийомі їжі, так і протягом усього дня. Протягом дня спортсмени повинні приймати їжу в чітко встановлений час, що покращує апетит, збільшує секрецію травних залоз, покращує перетравлюваність і засвоюваність харчових компонентів. Оптимальним розподілом раціону з прийомів їжі вважається наступне: сніданок - 25-30%, обід - 35-40%, підвечірок - 10%, вечеря - 25-30% добової калорійності їжі. Розподіл калорійності та підбір страв й прийомів їжі слід здійснювати з урахуванням часу проведення тренувальних занять та їх тривалості. У прийоми їжі, які передують тренувальним заняттям, потрібно включати страви калорійні, легкозасвоювані, невеликі за обсягом, і не слід пропонувати жирну або важко перетравлювану їжу.

Останнім часом надається велике значення посиленню вуглеводної орієнтації раціонів напередодні змагань і в дні змагань у тих видах спорту, де фізична робота пов'язана з проявом витривалості. Тому не викликають сумнівів факти підвищення витривалості та фізичної працездатності спортсменів при оптимізації вуглеводних запасів організму, вживання вуглеводних напоїв з метою підтримки високих швидкостей окислення вуглеводів в ході тривалого фізичного навантаження [38].

У ході багатьох досліджень встановлено, що при дієті зі зниженою кількістю вуглеводів і підвищеною кількістю білків протягом 7 днів, відзначається зниження працездатності спортсменів. У зв'язку з цим велику важливість набуває вироблення стратегій заповнення втрат вуглеводів і збільшення їх запасів в організмі.

Необхідно підкреслити, що раціональна тактика складання тренувального процесу у спортсменів і підвищення його ефективності можливе лише при відповідності енергетичних витрат спортсменів оптимально складеному денному харчовому раціону, що включає всі незамінні компоненти харчування [44]. Тільки повна відповідність цих двох найважливіших сторін діяльності юних спортсменів може забезпечити досягнення високих спортивних результатів. Для підвищення ефективності

тренувального процесу раціон спортсмена повинен задовольняти енергетичним запитам фізичної діяльності та забезпечувати надходження необхідних нутрієнтів [26]. Деякі етапи тренувального циклу, спрямовані на розвиток м'язової маси, диктують підвищення потреб спортсмена в білці. Виходячи з даних дослідників, кількість білка в раціоні спортсменів силових видів спорту, має становити 1,4-2,0 г на кг маси тіла [11].

Проте, незважаючи на добре підтверджені на практиці загальні принципи дієтологічної підтримки спортсменів, ситуація з досягненням бажаних кондицій у бодіфітнесі та фітнес-бікіні радикально руйнує вищевказані правила, переходячи за межі фізіологічних обумов. Протягом так званої «сушки» тіла за допомогою тренувань в абсолютній більшості спортсменки-фітнесистки переходять на спеціалізований тип харчування з різким зменшенням долі вуглеводів. Цей тип рестриктивної (тобто обмежувальної) дієти [72] може бути ізо- чи гіпокалорійним (достатній за фізіологічними потребами чи редукований калораж), протеїновими (зі збільшенням добової долі білка на одиницю маси вдвічі та більше) або кетогенними (складеними лише з тваринних білків та жирів, переважно – насичених), проте невід'ємним залишається часткове або повне виключення вуглеводів з раціону [76,78,79], що викликає значні психологічні страждання в зв'язку з невтаманням потягом до отримання солодкого присмаку їжі, за силою на рівні наркотичної залежності, та зазвичай швидко веде до вичерпування глікогенових депо, призводячи до гіпоглікемічних станів та втрати можливості підтримувати належну інтенсивність тренувань [74]. Крім цього, засвоєння білків за умов дефіциту вуглеводів біохімічно протікає малоефективно, тобто втрати м'язового компоненту тіла є звичним «побічним» ефектом низковуглеводних дієт [82, 84].

Високопротеїнові варіанти загрожують системі «печінка-нирки-шкіра», тобто органам, на яких лежить функція нейтралізації та виведення надлишку аміачних сполук, що зашлаковують організм під час споживання надмірної

кількості білка. Нажаль, навіть у такому лояльному виді спорту, як фітнес, випадки уремії – досить звична справа.

Кетогенні дієти добре переносяться, проте шкідливі для печінки та жовчного міхура, оскільки надлишок жиру неповністю кон'югується і перенапружує систему жовчоутворення та роботу гепатоцитів [81, 83] швидко призводить до жирового гепатозу з ознаками печінкової недостатності, а також підвищує атерогенність крові (персистуюча гіперхолестеринемія) [80], що на фоні інтенсивних тренувань загрожує тромбоемболією.

Враховуючи вищезгадані негативні наслідки фітнес-дієт, перспективним на сьогодні автор вважає пошук та апробацію радикально іншого типу дієтологічного супроводу фітнесисток. Наприклад, зараз активно мусується наукова інформація щодо різноманіття позитивного впливу ПНЖК на організм людини [73]. Враховуючи відсутність системних знань щодо дозування та тривалості призначення різних харчових форм ПНЖК, є потреба активніше вивчати ефекти рестриктивного харчування на фоні збагачення чи навіть перенасичення раціону ПНЖК, оскільки біохімічних підстав до загрози здоров'ю у разі такого типу харчування не існує.

1.3. Неспецифічні гормональні зміни в організмі спортсменів, що мають вплив на результати тренувань та загальний стан їх здоров'я

Ендокринна система управляє всіма ланками метаболізму, вона ж контролює відновлення енергетичних і пластичних ресурсів після важких фізичних вправ. Причому реакції гормональних систем сильно відрізняються відповідно до ступеня навантаження (великої або помірної потужності). Зазвичай з спортивними навантаженнями асоціюються спогади про такі гормони, як адреналін, тестостерон та інсулін, що виступають в своєму роді допіногopodobними та можуть значно покращити результат на змаганнях. Проте мало уваги приділяється іншим гормональним аспектам, які

контролюють не термінові, а глибинні, еволюційно-базові процеси адаптаційного та ростового потенціалу.

Так, при навантаженні помірної потужності і довгому тренуванні збільшується рівень гормону росту і кортизолу, падає рівень інсуліну і збільшується рівень трийодтироніну. Навантаження великої потужності супроводжує збільшення концентрації гормону росту, кортизолу, інсуліну і трийодтироніну [23]. При збільшенні інтенсивності виконання вправ рівень тестостерону в крові зазвичай знижується, в той час як вміст кортизолу збільшується, що веде до переважання катаболічних процесів над анаболічними, пригнічення функції імунної системи і позначається на функціонуванні організму в цілому. Однак занадто високий рівень кортизолу небажаний: починається розщеплення клітин м'язів, порушується доставка в них амінокислот. Абсолютно ясно, що за таких умов при потраплянні в організм протеїнів вони не зможуть взяти участь в анаболізмі, а будуть або інтенсивно екскретуватися з сечею, або перетворюватися печінкою в глюкозу. Як правило, під час напруженої або неадекватної за своєю силою фізичної роботи кортизол, що первинно має функцію активізації клітинного та гуморального імунітету та посилення захисного потенціалу організму, на піці занадто важкої роботи виступає як руйнуючий агент, який прискорює катаболічні реакції та призводить до руйнування як скелетних, так й кардіальних м'язів та депресії імунітету [54]. Ще одна негативна роль кортизолу проявляється в його впливі на метаболізм цукрів у період відпочинку після вправи, коли спортсмен бажає швидше відновити сили. Кортизол інгібує допонування глікогену в м'язовій тканині [5].

Окрім типового «адреналового стресу», що супроводжує спортсмена в момент безпосередніх змагань, мало привертається уваги змінам у рівнях кортизола, який, як відомо, обумовлює стан посиленого психоемоційного збудження та ажитації. Проте саме цей гормон може стати біохімічним маркером перетренованості та маніфесту катаболізму [27, 62].

Нажаль, на думку автора, незважаючи на різноманіття вивчених патофізіологічних ефектів кортизолу, стан гіперкортицизму (який має не хронічний, а епізодичний характер, тобто не встигає реалізуватися на фоні типових соматичних змін по типу «кушінгоїда»), не привертає уваги спортивних медиків та тренерів, проте саме це може бути пусковим фактором для розвитку важкої перетренованості та зриву спортивних досягнень.

Іншим важливим для успіху спортивної діяльності гормоном є СТГ. СТГ, або гормон росту, який обумовлює розвиток спеціальної працездатності, і тому збільшення його концентрації під час різних тренувальних циклів супроводжується поліпшенням спортивних показників спортсмена [22].

В результаті багатьох досліджень фахівців було з'ясовано, що у професійних бігунів на сверхдальні дистанції в спокійному стані виявляється низька або нормальна концентрація гормону росту. Однак при марафонівському забігу рівень гормону росту в крові сильно збільшується, що забезпечує високу працездатність на тривалий термін. СТГ – анаболічний гормон і обумовлює зріст, розвиток, збільшення маси органів тощо. В організмі дорослої людини його вплив на функції зростання більшою мірою втрачається, а на анаболічні функції (утворення протеїну, вуглеводний і жировий обміни) залишається. Це і є причиною заборони СТГ як допінгу [2].

Також добре відома вирішальна роль вуглеводного насичення організму для успіху у виконанні довжнього обсягу тренувального навантаження. Адекватний щодо потреб рівень глюкози крові вважається умовою, вкрай необхідною для підтримки інтенсивної працездатності. [44]. Проте, безпосередньо глюкоза крові – показник дуже лабільний й має багато залежностей: стать, час вечері, загальний раціон, фаза менструального циклу, стан стінки кишківника та печінкових ферментів тощо, тобто не має чіткої пропорційної залежності від ступеня перетренування або з безпосереднім потенціалом щодо можливості виконання того чи іншого обсягу фізичного

навантаження. Проте, рівень цукрової насиченості організму можна спробувати оцінити шляхом вивчення кількісного показника вуглеводного депо – глікірованого гемоглобіну [16].

Відомо, що навіть вичерпана з сироватки крові вільна глюкоза не свідчить про спустошення депозитів глюкози, проте, стежачи за кількістю глікірованого гемоглобіну, що зберігає «цукровий слід» тривалий час (кілька місяців), може дозволити простежувати швидкість виснаження депонованих у різних формах вуглеводів [59]. Через це регулярне визначення рівню глікірованого гемоглобіну, на думку автора роботи, є доцільним для моніторингу глибини метаболічних зрушень, що викликають низьковуглеводні дієти, оскільки при такому типі харчування вільна глюкоза крові й так, вочевидь, досить різко знижується, проте оцінити її резервні «стратегічні» запаси можливо лише непрямим шляхом – визначити рівень глікірованого гемоглобіну в динаміці.

1.4. Психоемоційний стан спортсмена та його вплив на результативність тренувального процесу

Сучасний спорт є одним з екстремальних видів діяльності людини і пред'являє до неї найвищі вимоги в умовах спортивної боротьби, спрямованої на досягнення успіху і є джерелом постійного психічного стресу. Сучасний спорт, і особливо спорт вищих досягнень, неможливий без максимальних за обсягом та інтенсивністю навантажень, напруженої спортивної боротьби, гострого суперництва, постійних переживань успіху або невдач, тобто всього того, що становить поняття "стрес" і "тривога". Вивчення психічного стресу в спортивній діяльності в нашій країні почалося ще в довоєнні і перші післявоєнні роки (О.А. Чернікова, О.Ц. Пуні), коли були виявлені і описані різні форми предстартових станів спортсменів та їх вплив на поведінку і діяльність спортсмена в умовах змагань. Доведено, що у спортсменів в активному агресивному стані збільшується екскреція норадреналіну і в пасивному гальмівному стані - адреналіну. Багато даних

говорить про те, що під впливом фізичної роботи кількість секретованих катехоламінів перевищує рівень стану спокою в 6-8 разів, що свідчить про стресову реакцію організму. Т.ч., про стан стресу у спортсменів можна судити за кількістю виділених катехоламінів. Цікаві дослідження С.А. Разумова, який показав, що успішніше виступають ті спортсмени, у яких адреналіну виділяється менше, а співвідношення норадреналіну до адреналіну було великим. На думку багатьох авторів, чим вищий ранг змагань, тим стан стресу більший. Ряд даних свідчить про те, що до фізичної роботи організм з часом адаптується, до емоційних же навантажень, пов'язаних з виступом у змаганнях, повної адаптації не відбувається ні у новачків, ні у маститих спортсменів.

Тривалий час багато дослідників стресу головним або єдиним стресором вважали емоційне навантаження [2]. Насправді психологічні фактори в спорті - найсильніші стресори. А оскільки організм людини, реагуючи на стрес-вплив, не розмежовує стресори, то і їх вплив потрібно оцінювати на основі комплексного і одночасного вивчення психічних і фізіологічних компонентів. Слід зазначити, що так само, як в загальній, так і в спортивній психології термін "стрес" і "психічна напруженість" розглядаються як синоніми. Хоча і тут різні вчені вплив психічної напруженості на психіку та ефективність діяльності спортсмена оцінюють по-різному. Одні вважають, що вона є тільки негативним фактором і веде до тимчасового зниження функцій (П.Б. Зільберман, С.А. Разумов); інші, навпаки, вказують, що - підвищує ефективність діяльності у відповідальні моменти (Л.М. Аболін, Ю.М. Лисенко); треті вважають, що при тривалому впливі психічної напруженості на організм людини, вона перетворюється з позитивного фактора в негативний (О.В. Родіонов, О.Д. Ганюшкін); нарешті, В.Л. Марещук вважає, що психічна напруженість, як позитивно діючий фактор, може посилюватися і досягати такого ступеня, коли вона вже дезорганізує діє на спортсмена і стає стресом. Проникнення науки в спорт призвело до вдосконалення засобів і методів спортивного тренування, що

дозволило за останні десятиліття значно омолодити деякі види спорту, як наприклад, художня гімнастика, фігурне катання, акробатика, спортивна гімнастика. Спортсмени цих видів, не отримавши достатнього досвіду спортивної боротьби, емоційно нестабільні, нестійкі, змушені відчувати на собі колосальні психічні та фізичні навантаження, для досягнення поставленої перед ними мети тренерами, командою, країною. Безумовно, це викликає стан стресу, з яким іноді не можуть впоратися і більш маститі зрілі спортсмени.

В жіночих командах емоційна лабільність зазвичай підвищена навіть у міжсезонному періоді [7, 29], а підчас перед змагального тренування може сягати пікового збудження або різкого спаду майже до апато-абулічної симптоматики [10]. Відомі випадки суїцидів під час виходу на пікову спортивну форму [1]. Усе це робить необхідним встановлення поточного контролю за психоемоційним станом спортсменів протягом усього тренувального періоду, проте такий контроль повинен бути непомітним, об'єктивним та не втручатися у «душу» суб'єкта нагляду [52].

Цього можна досягти, будуючі довірчі та теплі взаємовідносини між тренером та спортсменом за принципом «тренер-друг дитинства», «тренер-підказка» [51], а психологічні тести мають бути нетривалими та стислими за обсягом, проводити діагностику краще компактно, часто та регулярно.

Висновок до розділу 1

Беручи до уваги вищевказані теоретичні аспекти та наукові факти, систематизувати та скласти безпосередню тактику ведення спортсменок підчас їх підготовки до виступів у популярних на сьогодні демонстраційних різновидах фітнесу треба з урахуванням комплексних заходів моніторингу гормонального, психологічного стану та диференційованого підбору раціону, що відповідає як вимогам класичної передзмагальної «сушки», так і дозволяє дійти до змагальних кондицій з мінімальними зрушеннями здоров'я жінок. З боку дієтологічного супроводження треба доцільно дослідити вплив

як гіпо-, так й ізокалоричних дієт з безумовним дефіцитом вуглеводів та відносним перенасиченням ПНЖК, вважаючи їх сприятливий вплив на різні аспекти здоров'я. Також, враховуючи специфіку жіночого організму, вкрай необхідно приділяти увагу моніторингу за гормональним фоном спортсменок, причому є резон стежити за відносно мало популярними у спортивній медицині показниками загального та специфічного метаболізму (кортизол, СТГ, глікований гемоглобін), що реалізують довготривалі біологічні ефекти. Співставлення гормонального фону з терміном перебування на дієті та проведення кореляцій останнього з психоемоційним станом та працездатністю спортсменок – такий дослідницький комплекс заходів може стати базовим підґрунтям та прямим шляхом до успіху під час спеціалізованої фази тренувального періоду в спортивному житті фітнесисток.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація дослідження

Піддослідні групи склалися з 32 молодих соматично здорових жінок віком від 19 до 25 років, з початковою вагою тіла $60 \pm 7,02$ кг, які дебютували у напрямку бодіфітнес та фітнес-бікіні, стаж регулярних тренувань яких коливався від 5 місяців (17 жінок) до 1 року (15 жінок). Тренування проходили в фітнес-центрах м. Києва (Grand Sport, Muscle Gym, Filfactori, 5 елемент, спортклуб Дія). Обрані спортсменки досі ще не приймали участь у професійних змаганнях й не мали досвіду спеціалізованої передзмагальної підготовки.

Перед залучанням до дослідження усім жінкам було проведено комплексне обстеження у КНП «Центр спортивної медицини міста Києва» (м. Київ, вул. Тарасівська, №6), що за наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17.006.2014 № 401 є організаційно-методичним центром лікарсько-фізкультурних закладів у м. Києві. Медичне обстеження спортсменок включало огляд терапевтом, кардіологом, неврологом та хірургом, флюорографія, ЕКГ, тест с навантаженням на велоергометрі, загальний аналіз крові та сечі, сеча та кров на глюкозу [1,2]. Після інтерпретації результатів були видані довідки о стані здоров'я, що підтверджували відсутність протипоказань до інтенсивних спортивних занять. Важливим фактором до можливості залучення до експерименту було те, що обрані жінки не приймали гормональних препаратів та їх рослинних аналогів ані за призначенням лікаря, ані самостійно [48,]

2.2 Методи дослідження

Дослідження тривало 8 тижнів. Тренувальний режим складався з 5 днів на тиждень, 2 з яких були присвячені аеробним навантаженням, 3 – силовим,

у звичних для спортсменок фітнес-центрах під наглядом персональних інструкторів. Приклад тренувального спліту наведений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Тижневий розклад та обсяг тренувального процесу.

1 день	аеробіка (30 хв інтервального бігу на біговій доріжці + 20 хв орбітрек)
2 день	*тренажерний зал: біцепс стегна, ягодиці, прес
3 день	відпочинок
4 день	*тренажерний зал: спина
5 день	аеробіка (40-50 хв біг помірної швидкості вгору на біговій доріжці + пліометрика), прес
6 день	*тренажерний зал: плечі, трицепс плеча
7 день	відпочинок
загальна тривалість тренувального обсягу/годин	300-320 годин/тиждень

Примітка: * означає тренування на тренажерах та з вільними вагами у стилі «суперсет» з проходженням 3-х різноспрямованих вправ на одну групу м'язів у 5-20 повторях без перерви та поєднаних у 4-5 комбінованих сетів, період відпочинку між комплексними сетами складав від 1 до 3 хвилин залежно від навантаженої групи м'язів [12]. Загалом тренування в тренажерній залі тривало 90 хвилин (основна частина) та 5-7 хвилин розмінки та замінки тощо.

Кількість та обсяг тренувального навантаження, а також комбінація вправ підбиралася індивідуально згідно до потреб кожної спортсменки (посилення рельєфу, збільшення чи зменшення об'єму тій чи іншій м'язової групи). На м'язи плечового поясу, спини призначалося виконувати вправи з відносно важкими вагами у 5-8 повторях, для пресу та нижніх кінцівок – з помірними зі збільшенням повторів до 20, м'язи кінцівок тренували зі звичними вагами у 10-12 повторях в сеті. Зазначені принципи побудови тренувального процесу відповідають вимогам передзмагального підготовчого процесу для досягнення кондицій, придатних номінувати в категоріях бодіфітнес та фітнес-бікіні та вже підтвердили свою ефективність [28, 43].

Безпосередньо експериментально-дослідницька програма наукової роботи передбачала вивчення гормонального, емоційного статусу та харчового супроводження досліджуваних жінок. Об'єктом наукового зацікавлення були обрані показники рівня стресу (кортизол), глікемічного профілю (глікований гемоглобін) та рівня загально-ростового потенціалу (СТГ). Рівень цих гормонів визначали на перший, сьомий, десятий день експерименту, надалі – щотижня до кінця експериментального терміну. Збір крові проводився у сертифікованій лабораторії м.Київа (медична лабораторія ІМД на базі Інституту мікробіологічних досліджень, пр-т Перемоги, 119-121, Акредитаційний сертифікат МОЗ України №014213 від 2018 р.). Процедуру збору проб крові призначали на 8 годину ранку натщесерце, при аналітичній інтерпретації використовувалися стандартизовані лабораторні одиниці виміру. Нутриціологічний статус обстежених встановлювали завдяки веденню харчового щоденника, який заповнювався щоденно [9] (рисунок 2.2).

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with a food diary template. The spreadsheet has columns for date, time, food type, amount, and physical activity. A red arrow points to cell D27, which contains the text 'Внесено для посилення самоконтролю'.

година	їжа	обсяг, кількість	місце споживання	чому це з їжа?	які при цьому смаки відчула?	фізична активність
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

Рисунок 2.2. Приклад харчового щоденника в електронній формі в програмі Excel.

Крім цього, для контролю за обсягом спожитої їжі усім обстеженим спортсменкам було видано стандартні багаторазові пластикові контейнери об'ємом 100, 250 та 500 мл та ложки-дозатори в наборі від 10 до 50 г. В щоденник підслідні вносили відомості про спожиту їжу (за годинами) та її приблизну кількість. Надалі записи аналізувалися та за допомогою довідника з дієтології [60] спожита їжа переводилася на кількість білків, жирів та вуглеводів в абсолютних цифрах (г) та відсоткових співвідношеннях від загального калоражу тощо, який розраховувався за добу. Якщо під час заповнення щоденника виникали сумніви щодо реально спожитої кількості той чи іншої страви, учасниці експерименту надсилали фотографію у реальному масштабі, а компонентний склад вже аналізувався за допомогою

ліцензованої аналітичної програми FoodScreen Image-ProAnalyzer[®], G.Br.Soft Corp., 2005. Питний режим проходив ad libitum та не підлягав розрахункам, оскільки дозволялися лише практично безкалорійні напої (чай, кава, чиста газована чи негазована вода без барвників тощо).

Згідно з науковою гіпотезою експерименту, активний тренувальний процес мав бути поєднаний з спеціалізованим дієтичним супроводженням. Враховуючи стандартні критерії в змаганнях з бодіфітнесу та фітнес-бікіні, учасниці змагань повинні демонструвати помірну «сухість» та м'язовий рельєф, зберігаючи привабливі пропорції та жіночість [15, 32, 47, 68]. Це передбачає значну мінімізацію підшкірної жирової клітковини, результатом чого стає зниження відсоткової частини жиру в організмі жінки до 13-15%. Таких кондицій зазвичай спортсменки набувають завдяки не тільки інтенсифікації тренувань, а здебільшого за рахунок низьковуглеводної дієти, однак наслідки депривації вуглеводів непередбачувані і, окрім пригнічення психоемоційного стану, що викликано стійкою потребою до солодкого смаку, доволі швидко призводять до різкого та незворотного падіння толерантності [77] до фізичного навантаження. З урахуванням цього, учасниці експерименту були розподілені на чотири групи по 8 спортсменок кожна згідно з призначенням однієї з чотирьох варіантів дієти:

1. Низьковуглеводна (7 г вуглеводів на добу) зі зниженням добової калорійності (970 ± 10 ккал на добу), тобто низькокалорійна (НвНк).

2. Низьковуглеводна (7 г вуглеводів на добу) зі зниженням добової калорійності (970 ± 10 ккал на добу), проте з додаванням некалорійного цукорозамінника – настою трави стевії (НвНкСт). Стевія у вигляді сушеної трави додавалася у їжу або напій у вигляді розчину на воді, кратність – за бажанням, проте не більш ніж 5 разів на добу.

3. Низьковуглеводна (15 г вуглеводів на добу) зі збереженням добової калорійності (2500 ± 30 ккал на добу) за рахунок збагачення тваринним протеїном (2,2 г на кг ваги) (НвВп).

4. Низьковуглеводна (15 г вуглеводів на добу) зі збереженням добової калорійності (2500 ± 30 ккал на добу) за рахунок збагачення поліненасиченими жирними кислотами (1,0 г рослинного жиру на 1 кг маси тіла, з них 12-15 г ПНЖК [83] (НвПНЖК).

Калорійність дієти та абсолютна кількість білків, жирів та вітамінів розраховувалася згідно з професійними рекомендаціями [56] з урахуванням стартової маси тіла та принципів так званої «сушки», що має місце у традиційній підготовці фітнесисток [34].

Виходячи з концепції експерименту, було штучно створено відхилення структури раціону від формули раціонального харчування з метою утримувати мінімальний добовий рівень вуглеводів. Також в двох варіантах дієт мала місце рестрикція добової калорійності, а в варіантах НвВп та НвПНЖК калораж відповідав фізіологічним потребам спортсменок. Під час формування експериментальних груп враховувалися стартові показники гормонального фону спортсменок, що були встановлені на першій добі експериментального терміну. Мається на увазі, що жінки з вихідними відносно високими рівнями кортизолу, який хоча й відповідав фізіологічній референтній нормі, не перебували на низькокалорійній дієті, щоб штучно не підсилити стресогенність умов експерименту (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2.

**Розподіл обстежених на дієтологічні групи згідно з базовим
гормональним фоном.**

варіант дієти/ вихідні гормональні показники (середньогрупові)	кортизол, нмоль/мл	глікований гемоглобін, %	СТГ, нг/мл
НвНк	402±9,53	4,35±0,11	4,05±0,01
НвНкСт	411±6,22	5,03±0,08	4,11±0,08
НвВп	470±3,30	5±0,23	4,13±0,06
НвПНЖК	522±3,44	4,6±1,02	4±0,12

Оцінка працездатності визначалася методом щоденного заповнення електронного щоденника працездатності, результат розраховувався за п'ятибальною сумарною шкалою. Приклад щоденника наведений на рис. 2.3.

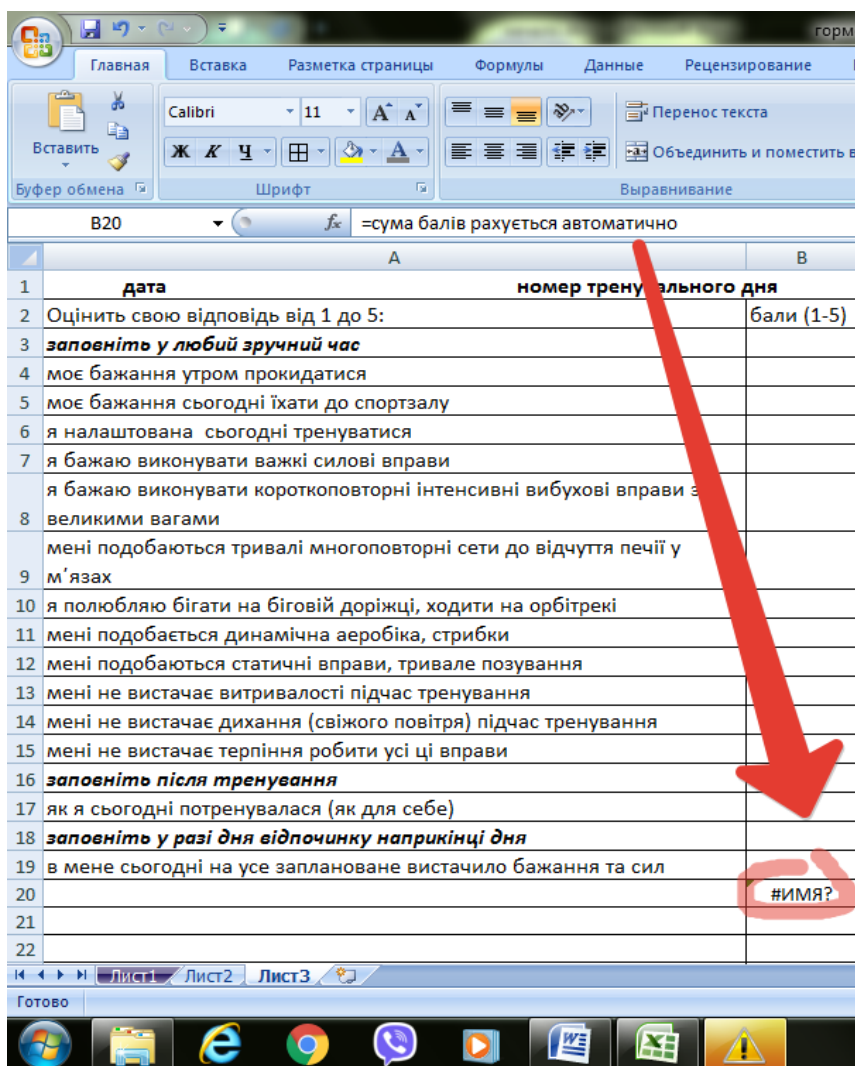


Рисунок 2.3. Електронний щоденник оцінки індивідуальної працездатності спортсменки в програмі Excel.

Протягом експерименту щотижнево відбувався динамічний моніторинг за масою тіла, яку перераховували з абсолютних одиниць на відсоток втраченої ваги порівняно зі стартовою. Зважування проходило в ранковий час натщесерце у купальнику, застосовували електронні ваги Scarlett-350R з похибкою $\pm 10,0$ г. У разі зниження ваги більш ніж на 15% за тиждень приймалося рішення о виведенні спортсменки з експерименту на 3 дні з поверненням до звичного раціону.

Психоемоційний стан визначали за допомогою щотижневого анкетування за опитувальником О.О.Прохорова, який за допомогою тестування дозволяє оцінити ступінь тривоги, психологічного напруження та стресу [49, 69]. Кожна відповідь мала градацію оцінки від 0 до 9.

Тест №1 - визначення рівня стресу О.О. Прохорова. Методика дозволяє виявити особливості переживання стресу: ступінь самоконтролю та емоційної лабільності в стресових умовах. Інструкція: Обведіть номери тих запитань, на які ви відповідаєте позитивно («так»). Текст опитувальника:

1. Я завжди прагну робити роботу до кінця, але часто не встигаю і змушений надолужувати згаяне.
2. Коли я дивлюся на себе в дзеркало, я помічаю сліди втоми і перевтоми на своєму обличчі.
3. На роботі і вдома суцільні неприємності.
4. Я наполегливо борюся зі своїми шкідливими звичками, але у мене не виходить.
5. Мене турбує майбутнє.
6. Мені часто потрібні алкоголь, сигарета або снодійне, щоб розслабитися після напруженого дня.
7. Навколо відбуваються такі зміни, що голова йде колом. Добре б, якби все не так стрімко змінювалося.
8. Я люблю сім'ю і друзів, але часто разом з ними я відчуваю нудьгу і порожнечу.

9. У житті я нічого не досяг і часто відчуваю розчарування в самому собі.

Обробка результатів. Підраховували кількість позитивних відповідей з усіх 9 питань. Кожній відповіді «так» присвоюється 1 бал (відповідь «ні» оцінюється в 0 балів). Результат 0 - 4 бали - означає високий рівень регуляції у стресових ситуаціях; 5-7 балів - помірний рівень; 8-9 балів - слабкий рівень.

В опитувальнику залишалось місце для власних приміток (суб'єктивні почуття, скарги, власна оцінка настрою, ставлення до тренувального процесу). Аналіз опитувальників відбувався на 7, 10 добу та надалі наприкінці кожного тренувального тижня, окрім форс-мажорних ситуацій, коли спортсменки відмовлялися від тренування або демонстрували ознаки психоемоційного зриву на тренівці чи вдома (автором підтримувався цілодобовий телефонний контакт безпосередньо з учасницями та їх тренерами тощо).

Статистичну обробку результатів проводили методом варіаційної статистики з використанням критерію Ст'юдента. Розрахунки проводились з використанням пакетів статистичних програм Statistica 7.0 (пакет «Аналіз даних» Excel). Визначали середньогрупові показники (M), їх стандартне відхилення ($\pm m$); порівняння отриманих даних (стартові порівнювалися з отриманими в динаміці) проводили завдяки оцінці достовірності розбіжностей за критерієм Ст'юдента з вірогідністю помилки $p < 0,05$.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1. Вихідні показники спортсменок при вступі в експериментальне дослідження та динаміка ваги тіла протягом спостереження

Відповідно до дизайну дослідження, на першій добі початку експерименту у обраних групах жінок були визначені наступні параметри: початкова вага, гормональний фон, рівень стресу за психологічним тестом, загальна оцінка індивідуальної працездатності за п'ятибальною шкалою. Результати наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Стартові показники спортсменок на початок експерименту (середньо групові значення).

маса тіла натщесерце, кг	кортизол крові, ранкова проба, нмоль/л	гліковани й гемоглобін, %	СТГ, нг/мл	стрес-тест (0-7 балів)	оцінка працездатнос ті (0-5 балів)
65±7,67	411-522	4,2-5,0	4,0- 4,11	1,0±0,3	5±0,3

Так, на першу добу в момент вступу до експерименту середні та індивідуальні рівні гормональних показників спортсменок відповідали референтній віковій нормі, дефіциту маси тіла та психоемоційного напруження не спостерігалось. Надалі щотижнево призначалося контрольне зважування з дотриманням вихідних умов (одежа-купальник, незмінне обладнання, ранкове зваження натщесерце).

Результати двомісячного перебування на різних низьковуглеводних варіантах дієт мали неоднозначний вплив на поточний і фінальний абсолютний та відсотковий ступінь втрати маси тіла (таблиця 3.2.). З таблиці видно, що втрата маси тіла ставала невід'ємним супровідним процесом під час утримання організму від вуглеводного забезпечення, цей процес

проходив з асинхронною динамікою та присутністю «плато» на різних етапах експериментального терміну, однак найзначніші втрати мали місце у разі низьковуглеводних дієт з рестрикцією калоражу, оскільки на них спортсменки втрачали від 18,47 до 22,08% ваги тіла за 2 місяці перебування на вказаних дієтах.

Таблиця 3.1.2.

Динаміка зміни ваги тіла підчас перебування на запропонованих варіантах дієт (абсолютні значення та відсоткові втрати відносно стартової маси тіла).

варіант дієти	7 доба	14 доба	21 доба	28 доба	35 доба	42 доба	49 доба	56 доба	загальна втрата
НвНк: кг/тиждень	1,33	2,90	2,32	0,99	0,75	2,32	0,87	1,74	13,22
%	2,30	5,00	4,00	1,70	1,30	4,00	1,50	3,00	22,80
НвНкСт: кг,тиждень	1,20	1,80	1,80	1,24	0,66	0,18	2,40	1,80	11,08
%	2,00	3,00	3,00	2,07	1,10	0,30	4,00	3,00	18,47
НвВп: кг/тиждень	0,80	1,51	1,68	0,89	0,85	0,74	0,62	0,80	7,88
%	1,35	2,56	2,85	1,50	1,45	1,25	1,05	1,35	13,36
НвПНЖК: кг/тиждень	0,45	0,48	0,91	0,87	0,71	0,40	0,27	0,30	4,08
%	0,77	0,83	1,57	1,50	1,22	0,69	0,47	0,51	7,56

На фоні НвНк дієти загальна втрата сягала 13,22 кг, тобто майже чверть від початкової маси тіла, причому найзначніші втрати (4-5% від первинної ваги) відбувалися на 2-3 тиждень, надалі процес майже припинявся, що свідчило про перехід організму у енергозберігаючий режим, проте знову різке падіння ваги наступало на 6 та 8 тижні, коли втрати досягали 4-3%. Результатом таких «піків» ставало значне візуальне погіршення кондицій, втрата м'язового об'єму та накопичення рідини у підшкірній клітковині спортсменок. Такого роду зміни були проявом пригнічення темпів метаболічних процесів та втрати м'язового компоненту тіла.

Перебування на НвНкСт також мало негативний вплив на темпи втрати ваги з нелінійним характером змін: значне (від 2-3% до 4%) падіння ваги наступало на перших трьох та передостанніх тижнях, проте в середині

експериментального періоду вага знижувалася плавно та рівномірно, що, взагалі, можна зазначити як більш-менш «лояльну» амплітуду змін, в результаті чого, по-перше, не відбувалося таких візуальних погіршень кондицій, як у попередньому випадку, а по-друге, дозволило спортсменкам втратити загалом на 2 кг менше, ніж під час НвНк дієти.

Перебування на низьковуглеводній дієті з фізіологічною нормою калоражу за рахунок збагачення протеїном (НвВп) дозволяло знижувати вагу тіла рівномірно, без різких коливань та «плато» в середньому на 500 г/тиждень, що в результаті сприяло збереженню м'язового тону, об'єму та рельєфу та призвело до схуднення на 7,88 кг (13,36 % від початкової ваги), що майже вдвічі менше порівняно з варіантом НвНк дієти.

Варіант дієти зі збагаченням ПНЖК найбільш сприятливо позначився на темпах втрати ваги, яка відбувалася повільно, односпрямовано, без різких коливань, сягаючи 200-300 гр на тиждень, та у відсотковому еквіваленті була вдвічі меншою відносно до результату на НвНп дієті, склавши 4,08 кг, або 7,56% від стартової ваги. Візуально тургор, пропорції та м'язові об'єми спортсменок, що перебували на НвПНЖК, також були найкращими з точки зору змагальних вимог.

3. 2. Комплексна оцінка впливу НвНк дієти

3.2.1. Гормональний фон спортсменок на НвНк дієті

При НвНк дієті рівень кортизолу підвищувався вже на першому тижні з піком на 10 добу, коли значення збільшилися вдвічі. Надалі простежена тенденція до зниження з повторним епізодом зростання на 28 добу, проте невід'ємною була наявність перевищення референтної норми кортизолу в середньому на 60%, хоча на останніх двох тижнях намітилася тенденція до незначного зниження цього показника. Рівень глікованого гемоглобіну, навпаки, поступово знижувався з критичним відхиленням від стартового рівню на 35 добу, надалі незначно зростав, проте до кінця експерименту так і залишався на рівні відносного дефіциту в межах 17%. Рівень СТГ на НвНк

дієті також значно знижувався вже на першому тижні, причому темпи зниження прогресували, досягаючи критичних відхилень від стартового рівня на останніх чотирьох тижнях перебування в експерименті. Усі вищевказані гормональні зміни відображені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Гормональний фон спортсменок на НвНк дієті.

Термін	1 доба	7 доба	10 доба	14 доба	21 доба	25 доба	28 доба	42 доба	49 доба	56 доба
кортизол, нмоль/л	402,00	419,21	631,10*	642,41*	629,41*	623,42*	654,46*	641,47*	640,40*	637,53*
%		+4,28	+56,99	+59,80	+56,57	+55,08	+62,79	+59,55	+59,31	+58,58
гЛГб, %	4,35	4,11	4,09	3,88	3,71*	3,70*	3,44*	3,60*	3,61*	3,60*
%		5,52	5,98	10,80	14,71	14,94	20,92	17,24	17,01	17,24
СТГ, нг/мл	4,05	3,77	3,71	3,00*	2,50*	2,50*	1,80*	1,78*	1,34*	1,40*
%		6,91	8,40	25,93	38,27	38,27	55,56	56,05	66,91	65,43

Примітка: тут на далі «%» визначає відсотковий еквівалент змін показника відносно стартового рівня, встановленого на 1 добу; «+» - відсоток перевищення показника відносно стартового рівня, «*» - достовірні відмінності від стартового рівня показника.

3.2.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНк дієті

НвНк дієта позначалася на психоемоційному фоні спортсменок вже с першої доби, коли раціон з виключенням солодощів та обмеженням загальної кількості звичної поживної їжі викликав погіршення настрою. Психологічно важкими ставали перші два тижні депривації вуглеводів, що співпадало зі зниженням глікірованого гемоглобіну. З третього тижня до цього стану приєднувалося погіршення толерантності до фізичних вправ, коли рівень індивідуальної працездатності починав прогресуюче падати. Найгіршим станом спортсменок був на п'ятому тижні, коли працездатність ставала вкрай низькою, а рівень психологічного напруження досягнув критичної відмітки, причому у крові спостерігалось пікове підвищення кортизолу. Поєднання цих подій призводило до відмов приходити на тренування (4 спортсменки) та

відмов від виконання окремих вправ (усі спортсменки експериментальної групи). З'являлися скарги на втрату «почуття м'язового скорочення» під час виконання вправ, млявість, запаморочення. З п'ятого тижня відбувалося незворотне погіршення зовнішніх кондицій спортсменок: помітне схуднення з втратою м'язового об'єму та тонусу шкіри, накопичення рідини у підшкірній клітковині. Оцінка працездатності та психоемоційного стресу наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.2.2.1.

Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНк дієті.

термін	1 доба	7 доба	10 доба	14 доба	21 доба	25 доба	28 доба	42 доба	49 доба	56 доба
працездатність (0-5 балів)	4,90	4,87	3,60	3,64	3,00	3,05	2,00	2,00	2,40	2,42
рівень психоемоційного стресу (0-7)	2,50	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,20	4,40	4,60

Таким чином, при НвНк дієті рівень кортизолу підвищувався пропорційно до тривалості перебування в експерименті, причому це підвищення носило нелінійний характер. Також спостерігалось поступове зниження рівня глікірованого гемоглобіну, починаючи з другого тижня, що свідчить про абсолютний дефіцит вуглеводного забезпечення та вичерпування глікемічного потенціалу організму. Рівень СТГ також знижувався вже на першому тижні і надалі продовжував падати, незважаючи на присутність тренувального стимулу.

Психоемоційний фон спортсменок при перебуванні на НвНк дієті погіршувався з першої доби, ставав критичним на перших двох тижнях, к третьому тижню додавалося зниження працездатності, а на п'ятому тижні у спортсменок відбувався своєрідний зрив з відказом від тренувань, що ставало загрозою щодо можливості продовжувати перед змагальну підготовку.

3.3. Комплексна оцінка впливу НвНкСт дієти

3.3.1. Гормональний фон спортсменок на НвНкСт дієті

Гормональний показник стресу – кортизол крові – при НвНкСт починав зростати повільніше, ніж у попередньому варіанті, набуваючи максимуму на другому та п'ятому тижнях й не маючи тенденції до нормалізації, оскільки протягом усього другого місяця експерименту перебував вищим за стартовий рівень в середньому на 55%. Рівень глікірованого гемоглобіну завдяки додаванню стевії до раціону підтримувався на відносно високому рівні, знижуючись на 20% лише протягом другого-третього тижня з подальшою тенденцією до відновлення та навіть зростання, коли кількісні значення цього показника навіть переважили вихідні на 1,6-1,2% (5-6 тиждень). Це, вірогідно, зумовило підтримку індивідуальної працездатності спортсменок на досить оптимальному рівні, що дозволяв підтримувати інтенсивність під час тренувального процесу. СТГ також зростав, незважаючи на обмаль вуглеводів та дефіцит калорій, причому цей процес передував на тиждень вищезгаданому підвищенню глікірованого гемоглобіну. Так, наприкінці третього тижня рівень СТГ при НвНкСт перевищував стартовий на 7%, надалі до сьомого тижня включно – на 4,5% в середньому, знижуючись у темпі лише наприкінці дослідження. Усі вищевказані гормональні зміни відображені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Гормональний фон спортсменок на НвНкСт дієті.

	1 доба	7 доба	14 доба	10 доба	21 доба	28 доба	25 доба	42 доба	49 доба	56 доба
кортизол, нмоль/л	411,00	500,42	629,20*	641,82*	628,82	622,82	653,82	640,82	639,82	637,02
%		+21,76	+53,09	+56,16*	+53,00	+51,54	+59,08*	+55,92*	+55,67*	+54,99
гліб, %	5,03	4,00	3,90	3,90	4,00	4,67	5,11	5,09	4,78	4,90
%		20,48	22,47*	22,47*	20,48	7,16	+1,59	+1,19	4,97*	2,58
СТГ, нг/мл	4,11	4,12	4,11	4,11	4,40	4,33	4,25	4,31	4,29	4,23
%		+0,27	+0,05	+0,07	+7,04*	+5,42*	+3,48	+4,85*	+4,38	+2,80

3.3.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНкСт дієті

На відміну від НвНк дієти, додавання стевії до раціону дозволило відкласти маніфест зниження працездатності на один тиждень, однак надалі спортсменки оцінювали свою витривалість під час тренувань дещо ліпше, ніж ті, які перебували на НвНк дієті, що, вирогідно, було обумовлено підтримувальним ефектом достатнього вуглеводного пулу в організмі. Стрессогенність у вигляді психологічної депривації солодкого при вказаній дієті проявлялася вже на перших двох тижнях, тобто, незважаючи на присутність цукорозамінника, цей варіант лише подразнював рецептори, не призводячи до психологічного задоволення, що надає цукор та його похідні. Критично психоемоційна напруга зростала наприкінці третього тижня, причому це явище мало гормональну підставу (пік зростання кортизола), однак, подолавши цей момент, психоемоційний фон спортсменок перебував на стабільному, помірно зниженому рівні до кінця експерименту. Зовнішні кондиції спортсменок на НвНкСт погіршувалися значно менше, ніж при НвНк дієті, що визначалося на м'язовому об'ємі, проте спортсменки не набували виснаженого вигляду, як у попередньому випадку. Оцінка працездатності та психоемоційного стресу наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.3.2.1.

Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвНкСт дієті.

	1 доба	7 доба	10 доба	14 доба	21 доба	25 доба	28 доба	42 доба	49 доба	56 доба
працездатність (0-5 балів)	4,90	4,00	3,00	3,40	3,00	2,70	2,50	2,50	3,00	3,00
рівень психоемоційного стресу (0-7)	0,00	2,00	2,00	5,00	3,00	3,50	3,70	3,90	3,50	3,70

Таким чином, споживання цукорозамінника стевії не мало проєктивного ефекту щодо рівня стрессорного гормону кортизолу, який зростав вже на ранніх термінах та тривав у підвищеному стані протягом

усього періоду дослідження. Рівень глікірованого гемоглобіну протягом перших двох тижнів знижувався з амплітудою, порівняльною з тою, що спостерігалася у спортсменок на НвНк дієті, проте надалі починав поступово зростати, й наприкінці експерименту навіть перевищував стартові показники. Це свідчить про можливість цукорозамінника імітувати присутність достатнього рівня вуглеводів, що призвів до стимуляції глюконеогенезу та депонування вуглеводів навіть за умов створеного вуглеводного дефіциту. Рівень СТГ на НвНкСт дієті поступово зростав навіть за умов загального дефіциту енергозабезпечення, що, вірогідно, було пов'язано з вищевказаним процесом глюконеогенезу та могло пояснювати зростання глікірованого гемоглобіну, оскільки СТГ має інсуліногенний ефект.

Рівень загального психоемоційного стресу на НвНкСт на початку споживання стевії утримувався на нормальному рівні, проте надалі поступово зростав, що свідчило про психологічну важкість утримання від вуглеводів. Толерантність до фізичного навантаження, однак, була дещо кращою, ніж та, що спостерігалася при НвНк дієті; значне поліпшення силових та аеробних результатів спостерігалось з моменту підвищення рівня СТГ. При цьому додавання стевії на низьковуглеводній дієті дозволяє трохи полегшити психологічний потяг до солодкого, результатом чого стає можливість витримати вказаний дієтичний раціон з помірним ступенем психологічної напруги та пройти експеримент, а відміну від НвНк варіанту, без емоційних зривів та обвалу працездатності.

3.4. Комплексна оцінка впливу НвВп дієти

3.4.1. Гормональний фон спортсменок на НвВп дієті

Збагачення дієти білком та зберігання достатнього фізіологічного калоражу дозволяли спортсменкам пройти передзмагальний етап підготовки з мінімальними негативними зрушеннями гормонального фону. Так, рівень кортизолу значно підвищувався лише з третього тижня, коли його рівень перевищив стартовий на 30%.

Рівень глікірованого гемоглобіну протягом усього експериментального терміну перебував на значно високих цифрах, при тому що, незважаючи на відсутність вуглеводного насичення, починаючи з 8 тижня рівень глікірованого гемоглобіну навіть перевищував стартові показники в середньому на 4% без тенденції до зниження нижче стартового рівня, як це мало місце при НвНк дієті.

СТГ вже з сьомої доби значно (до 7%) підвищувався протягом перших шістьох тижнів, причому цей процес передував зростанню рівня глікірованого гемоглобіну. Тенденція була настільки стабільною, що навіть наприкінці експерименту рівень СТГ набував значення, на 2,3% вищого за вихідні рівні. Вказані зміни гормонального фону наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Гормональний фон спортсменок на НвВп дієті.

НвВп	1 доба	7 доба	14 доба	10 доба	21 доба	28 доба	25 доба	42 доба	49 доба	56 доба
кортизол, нмоль/л	411,0 0	500,42	629,20*	641,8*	628,8*	622,8*	653,8*	640,8*	639,8*2	637,02
%		+0,11	+0,31	+9,43*	+4,70	+16,43	+27,66	+19,05	+30,00	+20,00
гЛГб, %	5,00	4,87	4,87	4,94	5,00	5,07	5,11	5,19	5,22	5,14
%		2,60	2,60	1,20	0,00	+1,40	+2,20	+3,80	+4,40	+2,80
СТГ, нг/мл	4,13	4,42	4,42	4,30	4,40*	4,33	4,25	4,31	4,29	4,23
%		+7,04*	+7,04*	+4,11	+6,53*	+4,91	+2,98	+4,34	+3,87	+2,30

3.4.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвВп дієті

Ступінь психологічної напруги під час депривації вуглеводів, як з'ясувалося, в цілому не був залежний від достатньої калорійності чи складу дієти: перші два тижні були найважливішими щодо пристосування до нового типу харчування, а рівень психоемоційного стресу на НвВп дієті позначився вже на першій добі, як й на НвНк, при тому що критично психоемоційний стан погіршувався наприкінці дослідження у останні три тижні, що створювало загрозу до виходу на пікову перед змагальну форму. Спортсменки

виказували скарги на «небажання рухатися» в динаміці, зник потяг до динамічних вправ та аеробних навантажень, на які «не вистачало енергії» та «дихання».

Що стосується працездатності, на НвВп дієти вона також поступово знижується, проте пізніше, ніж набуває сили психоемоційна напруга: з третього тижня, сягаючи піку на четвертому, що співпадає з моментом падіння рівня СТГ. Надалі як працездатність, так й толерантність до фізичного навантаження підчас тренувань підтримувалися на помірно-зниженому рівні. Однак при всьому цьому візуально кондиції спортсменок при дотриманні НвВп зберігалися задовільними та гідними щодо змагальних умов. Оцінка працездатності та психоемоційного стресу наведена в таблиці 3.4.2.1.

Рівень стрессорного гормону кортизолу при НвВп дієти також, як й при вищевказаних двох варіантах, мав тенденцію до зростання, проте значно помірніше та з меншою амплітудою.

Таблиця 3.8.

Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвВп дієти.

	1 доб а	7 доб а	14 доба	10 доба	21 доба	28 доба	25 доба	42 доба	49 доба	56 доба
працездатність (0-5 балів)	4,90	4,50	4,30	4,40	4,00	3,00	4,00	4,20	4,30	4,50
рівень психоемоційного стресу (0-7)	1,70	4,10	3,90	4,00	3,00	3,10	3,60	4,20	4,60	4,70

Проте, на відміну від вищевказаних тенденцій, при НвВп дієти рівень психоемоційного стресу не був пропорційним до підвищення кортизолу, оскільки стресованість обстежених спортсменок була помітною лише на перших трьох тижнях, тоді як надалі психоемоційний фон стабілізувався, що співпадало з покращенням толерантності до фізичних навантажень, особливо

- силового потенціалу. Рівень глікірованого гемоглобіну підчас НвВп дієти, на відміну від попередніх варіантів, зберігався на стартовому рівні у межах норми, а після першого місяця починав помітно зростати, що співпадало як з поліпшенням психоемоційного стану, так й покращенням толерантності до тренувань. Показники рівня СТГ мали вищезазначену тенденцію: утримувалися на нормальному рівні, а з кінця першого тижня й до кінця експерименту поступово зростали. Така односпрямованість у динаміці рівня глікірованого гемоглобіну та СТГ повністю закономірна, оскільки СТГ стимулює глюконеогенез, що закономірно призводить до підвищення рівня вільної глюкози навіть за умов їх дієтологічного дефіциту.

Психоемоційне напруження підчас перебування на низьковуглеводній дієті, незважаючи на насичення білком та достатній загальний калораж, було значним на початкових етапах, коли йшов процес психологічного пристосування до «умов життя без солодкого». Згодом завдяки збереженню високого рівня працездатності тенденції до погіршення емоційного стану на НвВп дієті нівелюються.

3.5. Комплексна оцінка впливу НвПНЖК дієти

3.5.1. Гормональний фон спортсменок на НвПНЖК дієті

Перебування на НвПНЖК дієті значно стримувало від підвищення кортизолу в крові, що мало місце у попередніх трьох варіантах. Так, рівень кортизолу протягом усього дослідження підвищувався в середньому на 11%, що не визначалося як достовірна відмінність від стартового показника на початку експерименту. Лише на 4-5 тижнях рівень гормону зростав на достовірно значущий рівень, проте це мало тимчасовий характер.

Також при вказаному типі харчування підвищувалися рівні як глікірованого гемоглобіну, причому вже на першому тижні (на 13-15%) з наступним уповільненням цього явища, до чого пізніше, протягом останнього місяця, додавалося стабільне та значне (до 8%) наростання рівня СТГ, тобто перебування на НвПНЖК дієті не тільки стримувало кортизоловий стресс, а ще й дозволяло підтримувати гормональний фон спортсменок на рівні, близькому до вихідного. Вказані зміни гормонального фону на НвПНЖК дієти наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9.

Гормональний фон спортсменок на НвПНЖК дієті.

	1 доба	7 доба	14 доба	10 доба	21 доба	25 доба	28 доба	42 доба	49 доба	56 доба
кортизол, нмоль/л	522,00	500,42	629,20	641,82	628,82	622,82	653,82	640,82	639,82	637,02
%		4,13	+20,54	+22,95*	+20,46	+19,31	+25,25*	+22,76*	+22,57	+22,03
ГЛГб, %	4,60	4,00	3,90	4,22	4,25	4,47	4,46	4,50	4,50	4,52
%		13,04*	15,22*	8,26*	7,61	2,83	3,04	2,17	2,17	1,74
СТГ, нг/мл	4,00	3,90	3,77	3,92	4,00	4,33	4,25	4,31	4,29	4,25
%		2,50	5,75*	2,00	0,00	+8,32*	+6,32*	+7,73*	+7,25*	+6,28*

3.5.2. Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвПНЖК дієті

Під час дотримання НвПНЖК дієти, спортсменки загалом перебували у оптимальному психоемоційному стані з низьким рівнем стресу, а критичний стан складався двічі: на десяту добу з'являлася стійке безсоння, спортсменки

ставали конфліктними та нетерплячими, проте надалі психоемоційний фон вирівнювався, за виключенням незначного наступного погіршення (суб'єктивно: посилене роздратування, емоційна лабільність), що мало епізод на 7 тижні експерименту. Усі вказані явища мали гормональне обґрунтування, співпадаючи з епізодами пікових «стрибків» кортизола крові. При цьому психоемоційний фон спортсменок співпадав з рівнем їх працездатності, який утримувався на оптимально високому рівні протягом усього дослідження, за виключенням перших десяти діб, коли спортсменки почували себе «мляво».

Проте поступово з підвищенням працездатності зростав потяг та інтерес до тренувань, своєрідний «спортивний азарт», вже з середини терміну спостереження спортсменки надавали перевагу динамічним, складно координаційним аеробним типам вправ, відмовляючись працювати в статичному великоваговому режимі (мотив – «набридає», «монотонно»).

Оцінка працездатності та психоемоційного стресу наведена в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10.

Психоемоційний фон та рівень працездатності спортсменок на НвПНЖК дієті.

	1 доба	7 доба	10 доба	14 доба	21 доба	25 доба	28 доба	42 доба	49 доба	56 доба
Працездатність (0-5 балів)	4,90	4,77	4,79	4,90	4,66	4,60	4,56	4,55	4,47	4,45
рівень психо- емоційного стресу (0-7)	0,00	2,10	5,00	2,40	2,40	2,00	5,00	3,00	2,30	2,40

Таким чином, збагачення дієти ПНЖК призвело до результатів, значно відмінних від попередніх трьох. По-перше, це є своєрідно унікальний варіант харчового супроводження, коли на фоні дефіциту вуглеводів під час інтенсивних тренувань рівень кортизолу не мав тенденції до зростання, а ступінь психоемоційного напруження та загальна фізична працездатність у спортсменок не порушувалися. Рівень глікірованого гемоглобіну та СТГ на

НвПНЖК дієті, по-перше, дещо знижувалися відносно стартового рівня, проте вже з середини першого місяця починали помітно зростати, що може бути пов'язано з синергією ефектів СТГ та ПНЖК, оскільки й сам СТГ мобілізує депо жирних кислот, а НвПНЖК дієта передбачала їх відновне харчове перенасичення, в результаті чого ці сполуки, присутні у підвищеної кількості за рахунок обох вищевказаних джерел, ефективно використовувалися у якості «сировини» для глюконеогенезу. Важно, що СТГ підвищувався на пізніх термінах, коли організм був на межі виснаження, що, мабуть, підтримувало рівень працездатності та репаративний потенціал після важких тренувань.

Окрім цього, насичення організму жирними кислотами могло, вірогідно, оказувати антиоксидантний ефект за рахунок протективної дії щодо фосфоліпідів клітинних мембран, що покращувало нейро-м'язову кондукцію [51, 71] та могло обумовити зберігання високої працездатності спортсменок під час тренувань протягом депривації вуглеводного компоненту. Зовнішні кондиції спортсменок на НвПНЖК дієті демонстрували високу якість та гідність до змагальних вимов, що дозволило визначати цей тип харчування як найбільш якісний варіант передзмагальної підготовки.

Висновок до розділу 3.

Типове дієтичне обмеження раціону вуглеводами на фоні передзмагальної кондиційної підготовки спортсменок-фітнесісток закономірно призводить до втрати ваги, яка носить критичний характер за умов обмеження калоражу, оскільки призводить не тільки до втрати приблизно 20% від стартової маси тіла, та ще й погіршує візуальні кондиції (м'язовий об'єм, пропорції, тургор). З урахуванням присутності асинхронізму під час падіння маси тіла з епізодами значних втрат та своєрідного «завмирання» їх темпів, можна пояснити такі негативні результати уповільненням темпів метаболізму з наступним зривом

адаптаційних можливостей та пластичної функції організму, коли власна м'язова тканина стає «пальним ресурсом» для енергозабезпечення життєдіяльності. Проте збереження фізіологічного калоражу при НвВп та НвПНЖК дієтах дозволяє знижувати масу тіла рівномірно, причому збагачення раціону ПНЖК значно поліпшує загальний візуальний стан спортсменок, дозволяючи досягати регламентованих у фітнесі змагальних кондицій.

Також можна відмітити й інші загальні тенденції при тренуванні на фоні дефіциту вуглеводного компонента: гуморальні та психологічні показники стресу (кортизол крові та результати психологічного стресс-тесту) значно підвищуються, а толерантність до фізичного навантаження, навпаки, погіршується на фоні депривації вуглеводів та редукції загальної калорійності харчування, що співпадає з помітним падінням рівня глікірованого гемоглобіну, яке, однак, можна утримати завдяки призначенню цукорозамінника стевії, що на пізніх термінах імітує присутність вуглеводів, ймовірно, стимулюючи глюконеогенез за рахунок інших сполук. Водночас споживання стевії не полегшує психологічний потяг до солодкого та не поліпшує суб'єктивну важкість перебування на дієті, компоненти котрої практично не мають солодкого присмаку, хоча в організмі навіть рецепторне збудження та сатурація цукорозалежних сенсорних зон, як вказано вище, поступово дещо підвищували вуглеводний пул, про що свідчило депонування цукру на гемоглобінових носіях.

Рівень СТГ на фоні низьковуглеводних дієт змінюються синхронно з рівнем глікірованого гемоглобіну з «розривом» змін приблизно на тиждень, проте помітного зростання його можна досягти лише при збагаченні дієти протеїном або ПНЖК та збереженням адекватної калорійності добового раціону. Зазвичай з моменту зростання рівня СТГ покращується працездатність, спортивна результативність спортсменок та, відповідно, нівелюється психоемоційне напруження, що можна пояснити пластичною функцією СТГ у вигляді активації протеїногенезу, що відновлює

структурний компонент м'язів та поліпшує відновлювальний потенціал організму після тренувального стресу.

Збагачення харчового раціону ПНЖК навіть за умов інтенсивних тренувань на тлі дефіциту вуглеводів дозволяє зберігати більшість гормональних та психологічних показників спортсменок на оптимальному рівні. Такий варіант дієти є єдиним серед усіх низьковуглеводних раціонів, запропонованих в експерименті, який не призводив до зростання рівня кортизолу, зниження СТГ чи падіння рівня глікірованого гемоглобіну, що є підтвердженням відсутності значної гіпоглікемії, вірогідно, завдяки використанню ПНЖК у якості джерела для глюконеогенезу, що також потенціює жиромобілізуєчий ефект СТГ. Відповідно до цього, психоемоційна напруженість протягом депривації вуглеводів не посилювалась, а працездатність та спортивна результативність практично не відрізнялися від стартових рівнів.

Рівень психологічного стресу та емоційного напруження корелював зазвичай з трьома факторами: рівень кортизолу в крові (прямо пропорційно), ступінь зниження глікірованого гемоглобіну (зворотно пропорційно) та тривалість перебування на низьковуглеводній дієті (прямо пропорційно). При цьому ступінь психоемоційного напруження не завжди співпадав з епізодами зниження суб'єктивної працездатності та погіршення загального зовнішнього стану, коли спортсменки втрачали так звану кондицію, що відповідає змагальним умовам демонстрації тілесних форм в фітнесі. Це свідчить про зсув адекватної самооцінки власних кондицій та потребує зовнішнього динамічного нагляду тренера при позуванні протягом підготовки до змагань.

Безпосередньо можна визначити, що у разі достатньої калорійності раціону за рахунок білків чи жирів (НвВп та НвПНЖК – дієти) рівень психоемоційного стресу не співпадає з моментами зниження працездатності, проте у разі перебування на дефіцитній за калоріями дієті рівень психоемоційного напруження може призвести до відказу від тренувань взагалі, як це траплялося на 5 тижні при НвНк. Також НкНв та НкВп дієти

викликають погіршення психоемоційного стану вже на першу добу та гірше всього спортсменки переносять перші 2 тижні перебування на таких варіантах харчування (назвемо цей етап «психологічним приладнанням»). При НвНк зрив адаптації співпадає зі зривом працездатності (5 тиждень), а при НкВп є тенденція до посилення психоемоційного напруження в динаміці пропорційно до тривалості перебування в експерименті. Додавання стевії для імітації солодкого присмаку їжі загалом слабо компенсує психологічне прагнення до солодоців, проте завдяки присутності цього цукорозамінника є можливість відкласти за терміном пік погіршення психоемоційного стану на 1 тиждень порівняно з першими двома варіантами дієт, та й надалі при НкНвСт ступінь психоемоційного стресу вдається підтримати на стабільно-середньому рівні без епізодів «обвалу». При призначенні НвПНЖК епізоди погіршення психоемоційного стану співпадають з моментами пікових підйомів кортизолу в крові та не є синхронними чи пропорційними до суб'єктивної оцінки працездатності.

Також при різних варіантах дієт можна простежити своєрідний «малюнок» тенденцій у змінах спортивних інтересів протягом перебування на рестриктивному типі харчуванні. При НвВп у спортсменок зберігається потяг до статично-силових та наростає негатив до аеробно-динамічних навантажень, при НвПНЖК – навпаки, згодом спортсменки охоче виконують аеробні вправи та визначають «набридлість» силовій формі роботи з великими вагами. При НвНк та НвНкСт взагалі поступово згасає бажання займатися фізичними справами любого напрямку.

ВИСНОВКИ

1. Перебування на низьковуглеводних дієтах значно та негативно відзначається, по-перше, на психоемоційному стані (з першої доби та протягом перших двох тижнів йде психологічна адаптація до депривації солодкого смаку), по-друге, призводить до гормонального дисбалансу та зриву психологічної і фізичної витривалості. Крім того, наслідком означених дієт є відмова продовжувати передзмагальну підготовку (НвНк варіант) і погіршення зовнішніх кондицій спортсменок, хоча за умов дотримання адекватного калоражу з насиченням раціону тваринним протеїном та ПНЖК вказаних явищ вдається запобігти.

2. Призначення НвНк дієти є найгіршим варіантом підчас підготовки фітнесисток: такий тип харчування вже з першої доби погіршує психологічний стан, викликає різку гіпоглікемію та кортизоловий стрес, що підриває адаптаційний потенціал організму, а з наростаючою гіпоглікемією й, відповідно, втратою толерантності до фізичного навантаження у спортсменок зникає бажання тренуватися та різко погіршуються зовнішні кондиції, демонструючи ознаки фізичного виснаження, різкої втрати м'язового об'єму та тургору шкіри.

3. Додавання стевії у якості некалорійного цукорозамінника до НвНк-варіанту хоча й неспроміжне компенсувати психологічний потяг до солодкого під час дієти та утримати від «харчового стресу», що зростає пропорційно до тривалості перебування на НвНкСТ дієті, проте, дозволяє біохімічним шляхом посилити глюконеогенез та підтримувати відносно стабільний рівень глюкози в крові, що результується покращенням працездатності, «відкладанням» ознак психологічного стресу на тиждень. Це, поперше, свідчить про можливість стевії брати участь у вуглеводному обміні, але саме це дозволяє відносно зберігати зовнішні кондиції спортсменок, проте без досягнення ідеальної змагальної форми.

4. Перебування на дієті, збагаченої тваринним протеїном (НвВп), негативно відбивається на психологічному стані (важкість відмови від солодкого), уповільнює рухову активність та (суб'єктивно) аеробну витривалість спортсменок, проте, стримує організм від кортизолового стресу, а на пізніх термінах завдяки стимуляції синтезу СТГ нівелює гіпоглікемію, що створює оптимальні умови до реалізації пластично-репаративної функції надлишку протеїну в організмі та дозволяє підтримувати інтенсивність тренувань та високоякісні зовнішні кондиції спортсменок.

5. При насиченні раціону ПНЖК створюються своєрідні унікальні умови у гормональному стані спортсменок (на початковій фазі – перешкодження гіпоглікемії та нормалізація кортизолового фону, а на пізніх термінах, коли ресурси організму вичерпані - посилення синтезу СТГ), при цьому зберігання високого рівня працездатності та стабільний психоемоційний стан без явищ астенії поряд з бажанням виконувати динамічні складно-координаційні вправи (результат поліпшення нейро-м'язових трансмісій) дозволяє спортсменкам вийти на щонайкращі спортивні кондиції, відповідні до змагальних умов.

6. Оптимальним харчовим супроводженням в системі кондиційної підготовки спортсменок для виступу в категоріях «бодифітнес» та «фітнес-бікіні» є раціон з достатньою калорійністю та відносним перенасиченням ПНЖК, коли щодобовий вміст поліненасичених жирів рослинного і тваринного походження сягає 61,54 г (12,0 г ПНЖК переважно омега-3), білків – 91,05 г (переважно тваринних) та вуглеводів – 4,21 з загальною калорійністю 2537 ккал.

7. Перебування на рестриктивних дієтах у будь-яких їх варіантах викликає потенційно небезпечні та різні за часом маніфестації змін в соматичній та психічній сфері спортсменок, характер та ступінь яких залежать від варіанту дієти. Для НвНк та НвВп дієт характерними ознаками є «смакове пристосування» протягом перших двох тижнів, при НвНк дієті – кризи втрати працездатності та емоційне напруження, яке стає загрозливим

на п'ятому тижні перебування, при НвНкСт – на шостій (проте менш виражене). При НвВп дієті толерантність до фізичного навантаження знижується пропорційно до термінів експерименту з погіршенням аеробного потенціалу на третьому-четвертому тижнях, проте зберігаються гідні зовнішні кондиції, а при НвПНЖК тимчасове погіршення стану у вигляді емоційного збудження епізодичне та нетривале (на 10 добу), проте вдається зберігати як фізичний, так й психоемоційний стан спортсменок на оптимальному рівні, що дозволяє виходити на бажану змагальну форму.

8. Аналіз результатів дослідження дозволив побудувати наступні логічні взаємообумовленості встановлених у спортсменок сомато-психічних явищ та впливу вивчених рестриктивних дієт:

- гіпоглікемія – апатія, фізичне виснаження (при НвНк);
- гіперкортизолемія – психоемоційне перезбудження, втрата м'язового компоненту тіла (при НвНкСт);
- зниження рівня СТГ – втрата відчуття роботи м'язів підчас тренувань, гіподинамія, зниження силового потенціалу (4 тиждень при НвВп);
- гіперкортизолемія – психоемоційне перезбудження, безсоння (10 доба при НвПНЖК), проте збереження працездатності та гідних спортивних кондицій.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Оскільки перебування на НвНк та НвВп дієтах спочатку негативно відзначається на психологічному стані спортсменок (процес депривації солодощів), протягом перших двох тижнів рекомендується додавати то передзмагальної підготовки психорелаксуючі заходи (електрофорез, бальнеотерапія, масаж, йога, співбесіди зі спортивним психологом тощо), що поліпшує перехідний процес пристосування до нового раціону.

2. Враховуючи те, що НвНк дієта може призвести до незворотного процесу зриву тренувального плану (фізичне виснаження, емоційний страйк, різке схуднення, втрата форм та пропорцій тіла), такий варіант слід практикувати у крайньому випадку (стислий термін підготовки, надлишок підшкірної жирової клітковини) і на п'ятому тижні переходити на принципово інший тип тренувань з достатньою динамічною компонентою (єдиноборства, кікбоксінг, зумба) з тимчасовим (на 5-7 днів, починаючи з кінця першого місяця) додаванням суміші складних та простих вуглеводів в обсязі 50 г/добу.

3. При дотриманні НвНкСт дієти достатніми зберігаються рівні глюкози крові, тобто при цьому типі харчування у разі зниження фізичної працездатності та втрати м'язового об'єму не слід додавати до раціону вуглеводи, проте доцільнішим є збагатити раціон рослинним протеїном (на четвертому-шостому тижнях), та зробити акцент на силовий тип тренувань, а на шостому тижні призначати стимулюючі фізіопроцедури (гідромасаж, сауна, електроміостимуляція) для підтримання м'язового тону.

4. Підчас НвВп дієти зберігається високий рівень СТГ та достатній – глюкози крові, що створює оптимальні умови для реалізації пластичної функції надлишку харчового білка за умов високої інтенсивності тренувань, проте, враховуючи тенденцію до відмов від аеробного тренінгу, вже з 3-4 тижня треба розширювати тренувальні комплекси шляхом включенням

динамічних елементів, пліометрики та замінити вправи на біговій дорожці на аквааеробіку.

5. НВВп дієта рекомендується при відносно низькій м'язовій масі та відносному надлишку підшкірної клітковини, й може призначатися на тривалий період (більш ніж 2 місяці).

6. Перебування на НВПНЖК дієті призводить до небажаного психомоторного перезбудження на 10 добу, через що у цей період треба призначати релаксуючі фізіотерапевтичні процедури (електросон, гальванізація, дихальні практики). Враховуючи типову дієту для перебування на цьому типі харчування відмову спортсменок від статичних силових вправ та підвищення загальної рухомості та координації, бажано зберігати достатній об'єм тренувального процесу з вагами, включаючи до сетів елементи силової аеробіки та акробатики (з п'ятого тижня).

7. НВПНЖК дієта представляється найоптимальнішим варіантом харчового супроводження спортсменок підчас підготовки до змагань з фітнесу, та є найкращим варіантом для тих, в кого є схильність до відносно високих рівнів кортизолу в крові та індивідуальне негативне ставлення до аеробного тренінгу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверина МВ. К проблеме существования групп спортивных маргиналов: в сборнике: спорт в пространстве культуры и социальных коммуникаций. Материалы VI Междисциплинарной Научно-Практической Конференции. Ргуфксмит. 2015;17-22.
2. Апанасенко ГЛ. Методика оценки уровня физического здоровья по прямым и косвенным гормональным показателям. Социальная гигиена, организация здравоохранения и история медицины:, К., Респ. межведомственный сб.; 1988. 19;28-31.
3. Апанасенко ГЛ, Науменко РР. Об оценке состояния здоровья человека. Врачебное дело. 1988;5:112-4.
4. Артемова ЕВ. Особенности синтеза, активации и дезактивации глюкокортикоидов. Биологическая роль кортизола в метаболических нарушениях. Ожирение и метаболизм. 2017;14(2):48-52.
5. Афанасьева ИА, Таймазов ВА. Заболеваемость спортсменов на разных этапах тренировочного цикла и ее связь с биохимическими и гормональными маркерами перетренированности. Ученые записки. 2011;11(81):12-8.
6. Бабилова АС, Насыбуллина ГМ, Олькова СЗ. Спорт как фактор, формирующий здоровье и здоровый образ жизни. Уральский медицинский журнал. 2012;10(22): 85-8.
7. Белоконь ВО. Социальный интеллект в структуре ресурсов устойчивости к соревновательному стрессу у спортсменов в командных и индивидуальных видах спорта. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции «Социально-экономические и гуманитарные аспекты физической культуры и спорта». 2020;21-4.
8. Бенедь ВП, Ковальчук НМ, Завацький ВІ. Цілеспрямовані дії фізичних вправ на розумову працездатність людини: Навчальний посібник. Луцьк: Надстир'я. 1996; 104 с.

9. Блохина ЛВ, Кондакова НМ, Погожева АВ, Батулин АК. Роль изучения фактического питания в системе многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса пациентов с ожирением. *Вопр. питания.* 2009;5:35-3.
10. Бородина ИИ Психосемантические аспекты лени как проблемы саморегуляции у взрослых, занимающихся фитнесом. *Ученые Записки Крымского Федерального Университета Имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология.* 2018;4(70):34-45.
11. Бушуева ЭВ, Чалкина ЯС, Сорокин ЕА, Денисова ТГ, Иванова ОН. Оценка влияния питания у лиц, занимающихся спортом, на функциональное состояние сердца. *Современные проблемы науки и образования.* 2017. Доступно: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26196>.
12. Вейдер Дж. *Строительство тела по системе Джо Вейдера.* М. 2005. 112 с.
13. Виру АА. Физиологические основы оздоровительного эффекта физической тренировки. *Теория и практика ФК.* 1994;9:16-9.
14. Воротынцев А И. *Спорт сильных и здоровых М : Советский спорт;* 2002. 272 с.
15. Вырикова АД. Фитнес как способ развития здорового поколения. *Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы.* 2015;4(7):8-12.
16. Глоба ЕВ, Зелинская НБ. Гликированный гемоглобин в практике эндокринолога (обзор литературы и собственные данные). *Международный эндокринологический журнал.* 2014;(5(61):62-6.
17. Дембо АГ. *Актуальные проблемы спортивной медицины.* М.; 2000. 295 с.
18. Калинин МИ, Пшендин АИ. *Рациональное питание спортсменов.* К.: Здоров'я; 2005. 128 с.

19. Клименко ЮЛ. Аэробная и анаэробная работоспособность мужчин зрелого и среднего возрастов: возможность коррекции с помощью тренажёрных устройств [автореферат]. К.: ИнФиз; 2001: 22 с.
20. Коденцова ВМ, Вржесинская ОА, Сокольников АА. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы. *Вопр. питания.* 2012;81(5):66-78.
21. Корбич ГД. Дієтологічні заходи підчас «сушки» тіла – популярні дієти. *Womans Health.* 2020;34-9.
22. Кремер УДж, Рогол АД. Эндокринная система, спорт и двигательная активность. К.: Олимпийская лит. 2008; 600 с.
23. Купина ВВ, Лянной ЮО, Боженко ОВ. Проблемні питання гормональних зрушень спортсменів та шляхи їх вирішення [посібник для лікарів] Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка. 2006; 208 с.
24. Ланцберг ЛА. Характеристика уровней нагрузок, обеспечивающих оздоровительное воздействие массовой ФК. Научные основы физкультурно-оздоровительной работы среди населения: Тез. Всесоюзной научно-практической конференции; 2016. Май 2016. М.: Моск; 2016: 221 с.
25. Лапутин АН. Атлетическая гимнастика. К:Колумбо. 2000; 171 с.
26. Латков НЮ, Позняковский ДВ, Трубчанинов СА. Специализированные продукты в решении вопросов адекватного питания спортсменов. Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества: Матер. I межд. конгресса; 2011;2:13-4.
27. Лебедев НО. Симптомы перетренированности. Легкая атлетика. 2004;10-11: 36-7.
28. Лебедихина ТМ, Еркомайшвили ИВ, Филиппова ВА, Хоффман МВ. Силовая подготовка женщин первого зрелого возраста, занимающихся фитнес-бикини, в предсоревновательный период. Теория и практика физической культуры. 2021;1:53-5.

29. Лисицкая ТС, Буркова ОВ, Кувшинникова СА. Метод Пилатеса и его влияние на физическое развитие и психоэмоциональное состояние женщин среднего возраста. Материалы 12-й Междунар. науч. конгресса Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и Спорт для всех. 2008;1:290-1.
30. Мамонов В. Техника независимого тренинга. 2010; 77 с.
31. Маноккиа П. Анатомия упражнений. Тренер и помощник в ваших занятиях. М.: «Феникс». 2009; 192 с.
32. Мирошников АБ, Форменов АД, Антонов АГ, Тарасов АВ. Жировой компонент в составе тела спортсменов высокой квалификации из 25 видов спорта: интегративный обзор. 2020. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции «Наука для фитнеса». 2020;144-52.
33. Невзоров А. Бодибилдинг. Ваш личный тренер. СПб: Питер. 2011; 160 с.
34. Ноздрина НА, Дегтярев РР. Современная фитнес индустрия. Статей Международной Научно-Практической Конференции «Пути повышения результативности современных научных исследований». 2019;184-7.
35. Оздоровчий вплив аеробіки на функціональний стан організму студентів-медиків. під ред. А.Г. Істоміна. Харків: ХНМУ;2014: 20 с.
36. Олійник С, Іродов М, Серета О. Ергогенна ефективність нової вітчизняної харчової добавки "Ерговіт" у спортивній практиці. Спортивна медицина. 2004;(1/2):134-38.
37. Осадчук О. Азбука тренажерного зала для девушек. М.: "Beauty-Forever.Info"; 2010: 15 с.
38. Павленко ЮВ, Дрюков ВП. Формування організаційної структури спорту відповідно до навколишнього середовища сучасної системи підготовки спортсменів. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. 2016;35(1):3-10.

39. Пазичук ОГ. Вплив харчових нутрієнтів на організм спортсмена. Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю; 2014. Квітень 23-36. Львів; 2014. 186-8.
40. Пазичук ОГ. Вплив харчування на організм спортсменів. Актуальні проблеми юнацького спорту. Матеріали ХІ Всеукр. наук.-практ. конф.; 2014. Вересень 25-26. Херсон; 2014. с. 266.
41. Пирогова ЕА. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. К.;2020: 152 с.
42. Питание в системе подготовки спортсменов / Под ред. В.Л. Смутьского, В.Д. Моногарова, М.М. Булатовой. К.: «Олимпийская литература». 1996; 223 с.
43. Хоффман М.С. Подготовка девушек к соревнованиям по фитнес - бикини. Сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки в современном мире». 2018;108-19.
44. Позняковский ДВ, Австриевских АН. Вопросы научного обоснования витаминного питания спортсменов: разработка изотонических и гипотонических напитков. Сб. матер, науч.-практ. конференции КГСХИ; Кемерово. 2005;213-4.
45. Позняковский ДВ. Приоритеты спортивного питания: натурные испытания в оценке эффективности БАД. Пища, экология, качество: Труды VII межд. пауч.-практ. конф.; 2010. Сентябрь 22-24. Новосибирск. 2010;200-2.
46. Позняковский ДВ. Биохимические аспекты участия углеводсодержащих продуктов в повышении работоспособности спортсменов. Сб. материалов Всерос. конф. с элементами научной школы для молодежи; 2010. Січень 20-22. Кемерово. 2010:17-8.

47. Постникова ОА, Погодина ОА. Влияние бодибилдинга на формирование стереотипов внешности женщины в среде студентов. *Colloquium-journal*. 2018;4-1(15):67-9.
48. Постол ОЛ, Гурьянова АД. Влияние фармакологии в фитнес-бикини на совершенствование системы физического воспитания. Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития и совершенствования системы физического воспитания для подготовки специалистов в транспортной отрасли». 2019;121-6.
49. Практикум по психологии состояний / Под ред. А.О. Прохорова. С-Пб.: Речь. 2004; 480 с.
50. Румянцева ЭР. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. М.: Изд. "Теория и практика физической культуры". 2005; 260 с.
51. Сапарова АН, Живаева ЮВ. Материалы VI-й Международной научно-практической конференции «Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал». 2019; 440-6.
52. Середенко ЛП, Добровольская НА, Начатая ЕС, Власов ГВ, Калиновская ТН. Методы экспрес-диагностики адаптационных возможностей спортсменов в процессе учебно-тренировочной деятельности. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2008;6:213-6.
53. Сластін ВВ. Сучасні тренди в фітнес-дієтології. М.: Фізкультура і спорт. 2010. 96 с.
54. Суздальницкий РС, Левандо ВА. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов. Теория и практика физической культуры. 2003;1:18-22.
55. Тесч П. Бодибилдинг для всех. Перевод с англ. М. «Эскимо»; 2004. 156 с.
56. Тутельян ВА. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения. *Вопр. питания*. 2009;78(1):4-15.

57. Тутельян ВА, Погожева АВ, Румянцева ОИ. Влияние биологически активных добавок на антиоксидантный статус и обеспеченность витаминами у больных гипертонической и ишемической болезнью сердца. *Вопр. питания.* 2001;1:12-4.
58. Фитзингер П, Дуглас С. Бег по шоссе для серьезных бегунов: пер. с англ. Мурманск: Тулома. 2007: 192 с.
59. Фонарев ДВ, Миннахметова ЛТ, Миннахметов РР, Русакова СС. Индивидуализация физической нагрузки для футболистов с сахарным диабетом. *Человек. Спорт. Медицина.* 2018;2(2).
60. Химический состав пищевых продуктов. / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
61. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. М.: Агропромиздат; 2007. 224 с.
62. Ховзун ТС, Лянной ЮО. Застосування засобів фізичної реабілітації для лікування посттравматичного стресового розладу в учасників АТО. Сучасні проблеми логопедії та реабілітації: Матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф.; 2016. Квітень. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. 2016;223–6.
63. Хоффман МС. Проблемы при подготовке девушек к соревнованиям по фитнес-бикини. Сборник статей по материалам XXV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов. Междисциплинарные исследования». 2017;176 - 9.
64. Хрипач ГН. Эффективный бодибилдинг [DVD]. Санкт-Петербург: Питер; 2007. 1 DVD с видеокурсом. (Красивое тело).
65. Шварценеггер А. Новая энциклопедия бодибилдинга. Книга 1 и 2. 2006. 105 с.
66. Шелтон Г. Физиология физических упражнений. *ЗОЖ.* 1995;8:7-21.
67. Шелюженко АА, Пирогова ЕА, Иващенко ЛЯ, Душанин СА. Использование тренажеров в оздоровительных целях. К.:Літера. 2004; 135 с.

68. Шкалыгина АВ, Бумарскова НН. Профессиональный спорт, категория фитнес-бикини. Сборник докладов Международной научно-практической и учебно-методической конференции, посвященной 95-летию НИУ МГСУ. 2016;209-10.
69. Шрайнер К. Как снять стресс. М.: Медицина. 1993; 272 с.
70. Яшанькин ДВ. Сушка тела: руководство. Спб.: СПбГАФК им. П.Ф.Лесгафта. 2020; 76 с.
71. Accinni R, Rosina M, Vamonti F. Effects of combined dietary supplementation on oxidative and inflammatory status in dyslipidemic subjects. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2006;16(2):121-7.
72. Accurso A, Bernstein RK, Dahlqvist A. Dietary carbohydrate restriction in type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Nutr. Metab.* 2008;5(1):9.
73. Brinkworth GD, Noakes M, Clifton PM, Bird AR. Comparative effects of very low-carbohydrate, high-fat and high carbohydrate, low-fat weight-loss diets on bowel habit and faecal short-chain fatty acids and bacterial populations. *Br. J. Nutr.* 2019; 101(10): 1493–502.
74. Buyken AE, Mela DJ, Dussort P. Dietary carbohydrates: a review of international recommendations and the methods used to derive them. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2018; 25(4): pub. Ahead.
75. Competition Mandatory Rules for judgment: IFBB Pro Report. New Orleans.; 2017. 93 p
76. Feinman RD, Pogozelski WK, Astrup A et al. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: critical review and evidence base. *Nutrition.* 2015;31(1):1–13.
77. Gredilla R, Barja G. Minireview: the role of oxidative stress in relation to caloric restriction and longevity. *Endocrinology.* 2005;146(9):3713-7.
78. Hall KD, Bemis T, Brychta R et al. Calorie for calorie, dietary fat restriction results in more body fat loss than carbohydrate restriction in people with obesity. *Cell Metab.* 2015. 22(3):427–36.

79. Hauner H, Bechthold A, Boeing H et al. Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann. Nutr. Metab.* 2012;60(1):1–58.
80. Kaplan H, Thompson RC, Trumble BC. Coronary atherosclerosis in indigenous South American Tsimane: a cross-sectional cohort study. *Lancet.* 2017;389(10080): 730–9.
81. Martin K, Jackson CF, Levy RG, Cooper PN. Ketogenic diet and other dietary treatments for epilepsy. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2016;2:1903.
82. Noto H, Goto A, Tsujimoto T, Noda M. Low-carbohydrate diets and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *PLoS One.* 2013;8(1):55030.
83. Volek JS, Fernandez ML, Feinman RD, Phinney SD. Dietary carbohydrate restriction induces a unique metabolic state positively affecting atherogenic dyslipidemia, fatty acid partitioning, and metabolic syndrome. *Prog. Lipid. Res.* 2020;47(5):307–18.
84. Westman EC, Feinman RD, Mavropoulos JC. Low-carbohydrate nutrition and metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013;86(2):276–84.
85. Yoshida E, Fukuwatari T, Ohtsubo M. High-fat diet lowers the nutritional status indicators of pantothenic acid in weaning rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2010;74(8):691-3.