

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ

КАФЕДРА ІСТОРІЇ ТА ТЕОРІЇ ОЛІМПІЙСЬКОГО СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня магістра
з спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»,

освітньою програмою «Спортивна підготовка і тренерська діяльність в
олімпійському виді спорту»

на тему: **СТИМУЛЯЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ
КВАЛІФІКОВАНИХ ХОКЕЇСТІВ ПІД ЧАС ЗМАГАЛЬНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ МЕТОДАМИ БІОХАКІНГУ**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Білоусова О. С.

Науковий керівник:
Безмилов М.М. д.фіз.вих. , доцент

Рецензент:
Завідувач кафедри спортивних ігор:
Шутова С. Є. к. фіз вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри історії та теорії олімпійського
спорту (протокол №5 від 5 грудня 2024 р.)

Завідувач кафедри:
Радченко Л.О. д.фіз.вих., професор

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 Проблематика використання методів біоакінгу в олімпійських видах спорту...7	7
2 Методи і організація досліджень.....	14
2.1 Методи дослідження.....	14
2.1.1 Огляд літератури.....	14
2.1.2 Метод експертних оцінок.....	15
2.1.3 Метод педагогічного експерименту.....	17
2.1.4 Методи математичної статистики.....	19
2.1.5 Пульсометрія.....	19
2.2 Технічне оснащення дослідження.....	20
2.3 Організація дослідження.....	21
3 Обґрунтування та розробка програми використання методів біоакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності	24
3.1 Класифікація методів біоакінгу.....	24
3.2 Методичні аспекти розробки практичних рекомендацій.....	32
3.3 Обґрунтування ефективності обраних методів біоакінгу.....	34
3.3.1 Використання метода дихання Віма Хофа для стимуляції процесів відновлення.....	34
3.3.2 Використання акупресурних точок для стимуляції процесів відновлення.....	35
3.4 Розробка комплексної програми застосування методів біоакінгу.....	36
4 Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біоакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.....	40
4.1 Методика.....	40
4.2 Результати.....	40
5 Обговорення результатів дослідження.....	46
ВИСНОВКИ.....	49
ДОДАТКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

1 ВСТУП

Актуальність. У гонитві за максимальними спортивними результатами спортсмени все частіше звертаються до біохакінгу – практики оптимізації тіла та розуму за допомогою використання світового багаторічного досвіду, передових технологій, харчування та способу життя [1].

Біохакінг, за своєю суттю, полягає в самостійних пошуках, тестуванні та подальшому використанні різноманітних методів самовдосконалення для покращення фізичних і розумових здібностей [2].

Відновлення є критично важливим компонентом спортивних тренувань, і біохакінг кардинально змінив підхід спортсменів до цього аспекту. Різні методи біохакінгу використовуються для прискорення відновлення та зниження ризику травм. Вони спрямовані на зменшення напруги в м'язах і подолання втоми, що дозволяє спортсменам тренуватися частіше та інтенсивніше [3].

Хоча фізична майстерність є наріжним каменем спортивного успіху, когнітивні здібності відіграють не менш вирішальну роль. Біохакінг поширюється за межі тіла й охоплює розум. Спортсмени шукають способи покращити концентрацію уваги, прийняття рішень і час реакції за допомогою цілеспрямованих втручань, які оптимізують роботу мозку.

Нейрогімнастика, зокрема, дозволяє спортсменам тренувати свій мозок у режимі реального часу, зміцнюючи бажані нейронні моделі, пов'язані з максимальною продуктивністю. Ця форма біохакінгу показала перспективність у підвищенні психічної стійкості, зменшенні тривоги та відточенні когнітивних навичок. Коли спортсмени повністю розкривають потенціал свого розуму, межа між фізичною та розумовою здібністю стає дедалі розмитішою [4].

Таким чином, біохакінг – це практика використання методів, взятих із таких галузей науки як біологія, генетика, нейронаука, дієтологія та нутріціологія для підвищення фізичної чи розумової працездатності,

покращення загального стану здоров'я та благополуччя або досягнення певного результату [5].

Використання методів біохакингу у спорті дозволяє значною мірою розширити можливості спортсменів без застосування сильнодіючих синтетичних речовин, природним шляхом. Індивідуальний підхід до навчання, відновлення та покращення когнітивних здібностей стає радше нормою, ніж винятком [6]. Інтеграція технологій біохакингу – це не лише підвищення індивідуальної продуктивності; біохакинг змінює всю культуру спорту, відкриваючи еру, коли спортсмени мають змогу оптимізувати своє тіло та розум для досягнення найвищих результатів [7].

Підсумовуючи, слід зазначити, що біохакинг являє собою зміну парадигми підходу спортсменів до своєї справи. Від персоналізованого харчування до передових методів відновлення та покращення когнітивних здібностей, спортсмен-біохакер знаходиться на передньому краї нової ери в спорті [8]. Можна сказати напевно – майбутнє спорту буде формуватися тими, хто використовує потужність біохакингу, щоб розширити межі людського потенціалу.

Мета роботи: науково обґрунтувати та представити програму використання сучасних методів біохакингу для стимуляції відновлювальних реакцій кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати існуючі методи біохакингу в сучасному олімпійському спорті (на основі даних літературних джерел).
2. Представити класифікацію сучасних методів біохакингу, що використовуються під час підготовки спортсменів в олімпійському спорті.

3. Обґрунтувати використання комплексної програми методів біоакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності.
4. Визначити ефективність запропонованого підходу та розробити практичні рекомендації для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі підготовки кваліфікованих хокеїстів.

Об'єкт дослідження: методи біоакінгу в олімпійському спорті та процес підготовки кваліфікованих хокеїстів.

Предмет дослідження: особливості використання методів біоакінгу для стимуляції відновлювальних реакцій кваліфікованих хокеїстів в тренувальній та змагальній діяльності.

Методи досліджень:

1. Аналіз літературних джерел
2. Опитування експертів
3. Педагогічне спостереження
4. Педагогічний експеримент
5. Методи математичної статистики

Наукова новизна:

- вперше розглянуто методи біоакінгу з точки зору їх застосування для покращення показників процесів відновлення хокеїстів;
- вперше запропоновано методики оцінювання ефективності використання обраних методів біоакінгу для швидкого відновлення фізіологічних показників хокеїстів;

- вперше розроблено покрокову інструкцію використання обраних методів біохакінгу для швидкого відновлення фізіологічних показників спортсменів-хокеїстів під час відпочинку гравців під час матчу;
- доповнено дані щодо використання методів біохакінгу в олімпійському спорті;
- доповнено і розширено дані про структуру змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання розроблених рекомендацій для ефективного швидкого відновлення спортсменів-хокеїстів під час тренувань та змагань.

Структура роботи. Магістерська робота виконана на 82 сторінках, включає вступ, п'ять розділів, висновки та список використаних літературних джерел.

2 ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БІОХАКІНГУ В ОЛІМПІЙСЬКИХ ВИДАХ СПОРТУ

За визначенням, що його сформулював один із піонерів цього тренду, Дейв Аспрей (Dave Asprey), біохакінг являє собою квінтесенцію мистецтва та науки, завдяки якій змінюється як внутрішнє середовище людини, так й його навколишнє середовище, а результатом цих змін має стати повний контроль над біологічними аспектами власного тіла [2].

Саме на цей результат і розраховують сучасні атлети спорту високих досягнень, використовуючи цілий комплекс методів біохакінгу, найбільш уживанішими серед яких є:

1. тренування в гірських умовах, де повітря містить низькі концентрації кисню, завдяки чому підвищується активність базового метаболізму, зміцнюються анатомічні структури серцево-судинної системи, підвищується працездатність та збільшується витривалість організму;
2. використання інфрачервоної сауни, внаслідок чого відбувається швидка виведення токсинів та шлаків з організму [9];
3. флоатінг у спеціальній звуко- та світлонепроникній капсулі, наповненій водою із сіллю Епсому, завдяки чому тіло вільно ковзає по поверхні води без зайвих зусиль, що забезпечує певний антистресовий ефект, зниження рівня тривоги, зменшення больових відчуттів у м'язах та суглобах [10], нівелює ознаки запалення, покращує циркуляцію крові, зміцнює імунну систему, поліпшує якість та тривалість сну;
4. відвідування барокамери, завдяки чому поліпшується постачання киснем пошкоджених тканин, завдяки чому загоювання мікротравм відбувається ефективніше та швидше;
5. застосування кріотерапії, під час якої на організм впливають низькі температури, що можуть сягати -110°C або -160°C , що сприяє регенерації шкіри та вивільненню з організму ендорфінів [11];

- б. тренування із застосуванням технологій VASPER, що поєднує в собі інтервальні вправи, охолодження м'язів та їх компресія, що дозволяє підвищити енергію, відновити гормональний баланс, покращити функціональні можливості серцево-судинної системи, попередити запальні процеси в м'язах [12].

Велика кількість методів біоакінгу дозволяє кожному підібрати саме той, що відповідає потребам його організму, дозволяє підвищити саме ті показники, які необхідні для його змагальної діяльності, для досягнення бажаного результату.

Сучасні відомі спортсмени вищих досягнень широко використовують весь накопичений арсенал методів біоакінгу.

Джеймс Леброн (James LeBron), відомий гравець NBA вкладає великі гроші в підтримання своєї ідеальної спортивної форми, за підрахунками фахівців витрачаючи щорічно на методи біоакінгу приблизно півтора мільйони доларів.

Саме цей спортсмен пропагандує кетогенну дієту [14], основні положення якої були розроблені для використання у дітей з діагностованою епілепсією. Таке спеціальне харчування передбачає низький вміст вуглеводів в харчовому раціоні та високий - жирів. Зазначений раціон харчування, як було доведено науково, дозволяє забезпечити перебудову метаболічних процесів таким чином, що в період високого навантаження організм використовує в якості джерела енергії жири, а не вуглеводи, що збільшує витривалість спортсменів.

На перший погляд простий та не вимагаючий великих фінансових вкладень засіб біоакінгу обрав для себе швейцарський тенісист Роджер Федерер (Roger Federer), але щоденний сон тривалістю від одинадцяти до дванадцяти годин [15] дозволив йому разом із наполегливими тренуваннями досягати значних успіхів на великих тенісних турнірах і у віці сорока років.

Не менш простим, на перший погляд, та досить ошадливим є засіб біоакінгу, що використовує видатний американський гольфіст Філ Мікельсон

(Philip Alfred Mickelson), який здобув титул найстаршого гольфіста в історії цього виду спорту, який переміг на мейджор. Він вважає головним біохакінг-секретом свого успіху регулярні голодування тривалістю по 36 годин [16].

Вдячні біохакінгу гравці Golden State Warriors за свої перемоги в трьох поспіль чемпіонатах NBA. Після знайомства із флоатінгом, здатним покращувати регенерацію м'язів та забезпечувати їх розслаблення, спортсмени почали витрачати години на відновлення саме в такий спосіб.

Гравці NHL для відновлення та поліпшення фізичних показників в міжсезонний період використовують переваги технології VASPER [12], завдяки чому їм до снаги підтримувати відмінну фізичну форму та забезпечувати високу результативність матчів.

Але першість у використанні методів біохакінгу у підготовці до змагальної діяльності тримають гравці футбольних команд, як окремі представники, які витрачають на підтримання своєї високої спортивної форми у поважному для спорту віці, так і цілі команди.

Так особливу дієту та рзроблений власноруч засіб біохакінгу застосовує Роберт Левандовський (Robert Lewandowski). Він не вживає коров'яче молоко, обмежує вживання та цукру та виробів з пшениці. Натомість практикує після значних фізичних навантажень починати обід з десерту, а потім після нього переходити на закуску та основну страву, бо переконаний, що організм спочатку потребує вуглеводи, щоб заповнити спустошені їх поклади в печінці та м'язах, а вже після того стає придатним до перетравлення білка [17].

Іншою “фішкою” біохакінгу користується Ерлінг Хааланд (Erling Haaland). Особливу увагу він приділяє утворенню мелатоніну під час сну, оскільки саме цей гормон є відповідальним за якісний сон, і, відповідно, за відновлення організму. Саме тому Ерлінг використовує окуляри “blue-blocker” за дві-три години до сну, бо відомо, що саме блакитне світло, що випромінюється екранами смартфонів, телевізорів та комп'ютерів, перешкоджає синтезу цього гормону. Крім цього, він слідкує за регулярним

вживанням продуктів, що містять в своєму складі поліненасичені жирні кислоти [18].

Прибічником кріокамери та всіх її переваг є відомий футболіст Златан Ібрагімович (Zlatan Ibrahimović), він проводить в ній щодня до трьох хвилин, бо впевнений, що після різкого звуження на холоді судин внаслідок холодового шоку, при поверненні в нормальні умови вони різко розширюються, а у кров викидається велика кількість природних протизапальних біологічно активних речовин, завдяки яким відновлення організму після змагань та напружених тренувань відбувається значно швидше та ефективніше [18].

Методи біоакінгу, як виявилось, здатні не тільки вирішити питання швидкого відновлення, але й значною мірою покращити координацію рухів, вирівняти можливості сильної та слабкої ноги чи руки. Нейрогімнастика та гра на музичному інструменті – методи біоакінгу, які для себе обрав Серж Гнабрі (Serge Gnabry). Він впевнений, що регулярні заняття нейрогімнастикою та гра на фортепіано дозволяють йому поліпшити координацію, збільшити спритність, покращити просторову орієнтацію [19].

Прихильником методів біоакінгу є і володар 5 нагород “Золотий м’яч” (2008, 2014, 2015, 2016, 2017) – Кріштіано Рональдо (Cristiano Ronaldo), який застосовує можливості та переваги поліфазного сну [20], дримаючи протягом доби шість разів по півтори години; вживає їжу шість разів на день, маючи два обіди та дві вечері; після змагань обов’язково відвідує кріокамеру, яку облаштував у себе в будинку ще в 2013 році [18].

Тепер про його любов до біоакінгу свідчить і технологічна новинка - обручка Oura, що дозволяє отримувати максимально повну інформацію про стан організму.

Найбільш ефективними методами біоакінгу, якими він користується, радо ділиться із своїми прихильниками та шанувальниками спорту Том Брейді (Thomas Edward Patrick "Tom" Brady, Jr.). Його впевненість в ефективності інфрачервоних променів настільки значна, що разом із брендом Under Armour

він розробив, створив та рекламував одяг для сну з інфрачервоним випромінюванням. Спортсмен переконаний, що саме в такому одязі під час сну енергія швидше накопичується в організмі. Його дієта складається із цілих та натуральних продуктів [21], спати він лягає о 21:00, а перед кожним тренуванням обов'язково виконує вправи на гнучкість, що були запозичені з комплексів йоги.

В арсеналі методів біохакінгу гравців FC Barcelona та Real Madrid останнім часом постійне місце відводять їх тренери відвідування кріосауни після матчів та тренуванням у гіпоксичних масках.

Говорячи про методи біохакінгу не можна оминати увагою найголовнішу подію 2024 року на спортивному небосхилі – Олімпіаду у Парижі. Уважні спостерігачі вже назвали цю Олімпіаду наочною демонстрацією можливостей застосування біохакінгу в спорті високих досягнень.

Серед технологічних методів біохакінгу, що були застосовані саме під час найважливішого спортивного змагання в житті кожного спортсмена, слід зазначити компресійні чоботи для тонізування м'язів ніг. За їх використанням були сфотографовані медалісти команди з Великої Британії, гімнастка Брайоні Пейдж (Bryony Page) та бігунка на дистанцію в 800 м Кілі Ходжкінсон (Keely Hodgkinson). Спортсменки впевнені, що ця технологія дозволяє швидко відновитися м'язам ніг, вивести молочну кислоту, вгамувати біль, завдяки збільшенню циркуляції в зазначених ділянках організму. Крім того, застосування компресійних чоботів дає змогу зменшити напругу в м'язах ніг, поліпшити еластичність м'язових волокон.

Багато легкоатлетів у Парижі були помічені із компресійними стрічками на руках або ногах, наприклад, американська чемпіонка з бігу з бар'єрами на 400 м Сідней Маклафлін-Левроне (Sydney Michelle McLaughlin-Levrone). Цей аксесуар біохакінгу дозволяє збільшити циркуляцію крові та швидше позбутися лактату. Вона впевнена, що ця стрічка допомагає звести до мінімуму біль в м'язах та попередити таке небажане травмування.

Компресійна стрічка була і на американці Габбі Томас (Gabrielle Thomas), яка перемогла на дистанції 200 м [22].

Для подолання зміни часових поясів та для швидкого відновлення між змаганнями багато атлетів з Олімпійського поселення відвідували барокамери. Одним з поціновувачів барокамер є відомий тенісист Новак Джокович (Новак Ђоковић). Він наголошує на попередженні травм та швидкому відновленні, завдяки яким продуктивність спортсменів збільшується значною мірою.

Наразі кваліфіковані хокеїсти та цілі хокейні команди не практикують на постійній основі методи біохакингу під час реалізації змагальної діяльності, що може бути пов'язано з цілою низкою факторів. Перш за все, дуже короткий час для їх використання в проміжках між спринтерськими ігровими періодами, незручність обладунків для безпосереднього впливу на відкриті ділянки тіла, умови льодового майданчика, встановлення додаткового обладнання на якому неможливе та не є дозволеним.

Висновки до розділу 1

Сучасний спорт та змагальна діяльність переживають новий етап розвитку, коли на допомогу спортсменам та їх тренерам приходить наука. Протягом останніх років такі науки як біологія, біохімія, дієтологія, фармакологія та інші дотичні наукові дисципліни стрімко розвиваються, надаючи більше інформації про будову та функціонування людського тіла, включаючи внутрішньоклітинні і молекулярні механізми забезпечення гомеостазу. Щорічно в мережі Інтернет публікуються десятки сотен нових досліджень, які відповідають на безліч питань, які цікавлять людей, а особливо професійних спортсменів, про можливості людського тіла, механізми впливу на різноманітні фізіологічні процеси, включаючи етапи формування втоми та шляхи її попередження, принципи енергозабезпечення різноманітних процесів та можливості швидкого відновлення.

Підвищена увага до потреб і можливостей людського організму формує відповідні запити в медичному середовищі, особливою популярністю користується профілактична медицина, методи якої дозволяють в певних межах розширювати людський потенціал, чим і почали активно користуватися професіонали в спорті вищих досягнень, вкладаючи в своє здоров'я та прекрасну фізичну форму ресурси, як власні - фінанси та час, так і профільних спеціалістів – знання та вміння.

Використання наукового надбання людства для формування певного способу життя, побудови процесу тренування та відновлення наразі все частіше стає розповсюдженою практикою і не лише в індивідуальних видах спорту, а й в командних, оскільки отримані позитивні результати є об'єктивними і не підлягають сумнівам, а в необхідності застосування наукового підходу до розробки тренувань та планування заходів відновлення вже нікого не потрібно переконувати.

Демонстрацією досягнень в області біохакингу в середовищі спортсменів стали Олімпійські ігри 2024 року, що проходили в Парижі. На рівні організаторів Олімпіади були запропоновані технологічні рішення, що дозволяли спортсменам використовувати методи біохакингу як на етапі підготовки до змагань, так і безпосередньо в періоди відновлення між певними етапами спортивного протистояння.

Застосування методів біохакингу для швидкого відновлення кваліфікованих хокеїстів як в період тренувань так і безпосередньо під час реалізації змагальної діяльності – серйозний виклик сьогодення, одним із вирішення якого є дослідження та порівняння існуючих методів біохакингу, формулювання вимог до методів, що можуть бути використані для швидкої стимуляції процесів відновлення, принципів, спираючись на які може бути створена комплексна програма.

3 МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основними засадами використаної в роботі методології дослідження були формулювання наукової проблеми, висування наукової гіпотези, визначення напрямків дослідження, з'ясування предметної сфери дослідження, його об'єкта та предмету, переліку теоретичних та емпіричних завдань, обрання відповідних методів дослідження.

3.1 Методи дослідження

3.1.1 Огляд літератури

Цей метод дослідження був використаний для вивчення статусу досліджуваної в роботі проблеми.

Аналіз літературних джерел дозволяє реалізувати наступні функції:

- 1) виявити сучасні здобутки та досягнення науки стосовно питання, що досліджується;
- 2) визначити основні тренди у дослідженні проблеми та існуючі прогалини;
- 3) оцінити рівень розробленості питання та його актуальність серед сучасних фахівців;
- 4) підібрати найбільш актуальні напрямки та аспекти дослідження, відповідно до мети та завдання, сформульованих у роботі, а також уникнути дублювання дослідження;
- 5) забезпечити зв'язок концепції, що розробляється у роботі, із загальними засадами розвитку обраної галузі науки [23].

Під час роботи із науковими джерелами до уваги були взяті роботи, перш за все, закордонних спеціалістів в галузі спорту високих досягнень, оскільки вітчизняні автори приділяють зазначеній проблемі значно менше уваги. Було опрацьовано понад 100 літературних джерел, які присвячені різним методам біохакінгу та ефективності їх використання у спортсменів

різних видів спорту та фізіологічні, біохімічні та біологічні механізми їх впливу на процеси відновлення організму людини, особливо після значних фізичних навантажень.

Під час роботи з науковою літературою особлива увага була зосереджена на існуючих методиках та концепціях застосування методів біохакінгу під час тренувальної та змагальної діяльності професійних спортсменів в Україні та за кордоном та вивченню представлених результатів відповідних досліджень.

Для аналізу існуючих класифікацій методів біохакінгу та механізмів їх впливу на організм людини було проаналізовано літературні джерела бібліотек Національного університету фізичного виховання і спорту України, Національної парламентської бібліотеки України, Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, матеріали закордонних наукових бібліотек в онлайн-режимі та офіційних онлайн-джерел.

3.1.2 Метод експертних оцінок

Враховуючи певну новизну проблеми для українського спорту вищих досягнень, певний рівень її складності, обмеженість інформації щодо практичного використання в країні різноманітних методів біохакінгу, було вирішено звернутися до методу експертних оцінок, який дозволяє прийняти найбільш обґрунтоване та доцільне рішення, спираючись на практичний досвід, напрацьовані методики та вміння та теоретичний досвід фахівців у галузі дослідження.

Була підготовлена та проведена експертиза - процедура отримання оцінок досліджуваної проблеми від експертів.

Були використані наступні методи експертних оцінок: підготовка та організація роботи з експертами у галузі дослідження та обробка отриманих думок фахівців.

Для отримання результатів з високим ступенем репрезентативності застосовано колективну експертну оцінку. Щодо форми проведення

експертизи, перевагу надано методу Дельфи, сфера застосування якого найбільш дотична до проблеми, що розглядається, - формування групової думки щодо питання, накопиченої фактичної інформації по якому вважається недостатнім для застосування інших методів дослідження.

Загалом проведено три тури опитування, що забезпечило стійкий характер відповідей експертів та дозволило дотриматися базових принципів зазначеного методу:

- 1) анонімність анкетування;
- 2) забезпечення регулярного зворотнього зв'язку;
- 3) отримання в результаті дослідження фахової групової відповіді стійкого характеру.

Організовано та проведено наступні етапи експертизи:

- I - сформульована мета експертизи;
- II - сформована група фахівців-експертів;
- III - розроблена процедура проведення анкетування та безпосередньо анкета;
- IV - отримані експертні оцінки;
- V - результати опитування оброблені та проаналізовані;
- VI - встановлено ступінь досягнення головної мети експертизи [24].

Експертизу використано для визначення обізнаності українських тренерів хокейних команд щодо використання методів біоакінгу для тренування професійних спортсменів та їх ставлення до них, а також використання певних методів у власній тренерській діяльності.

Фахівцям запропоновані як відкриті, так і закриті питання (так/ні), а також перелік доступних методів біоакінгу, які можуть бути застосовані під час проведення тренувань та у період відновлення для визначення їх значущості у практичному застосуванні. Запропоновано 10 методів біоакінгу (затримка дихання; гіпервентиляція; акупресура; тривалий сон вночі; використання енергетичних (багатих на вуглеводи) батончиків безпосередньо перед тренуванням; застосування асан йоги; прослуховування музики, що

допомагає релаксації; нейрогімнастика; гомеопатичні препарати; вітаміни) для оцінювання їх ефективності від найбільшої до найменшої з подальшим формуванням ранжованого ряду.

Для визначення узгодженості думок фахівців у ранжованих рядах розраховано коефіцієнт конкордації W

$$W = \frac{12 * S}{m^2 * (n^3 - n)};$$

Формула 1 – Коефіцієнт конкордації

де

$$S = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2} * m * (n + 1) \right]^2;$$

де

- m - загальна кількість експертів;
- n - загальна кількість об'єктів, що порівнюється;
- x_{ij} - ранг, який було надано i -му об'єкту j -им експертом.

Коефіцієнт конкордації належить інтервалу від 0 до 1, за умови $W=1$ усі експерти визначили пріоритетність запропонованих методів однаково [25].

Із наближенням коефіцієнту конкордації до 0 зменшується узгодженість експертних оцінок фахівців, що були залучені до експертизи.

3.1.3 Метод педагогічного експерименту

Під педагогічним експериментом розуміють спеціально організоване наукове дослідження, під час якого реалізується активний вплив на певні явища, біологічні показники чи параметри через навмисне створення нових умов, характеристики яких відповідають зазначеній меті дослідження.

В науковій методології педагогічний експеримент розглядається як комплекс методів дослідження, завдяки чому відбувається доказова науково-

об'єктивна перевірка висунутої на початку дослідження гіпотези, та створюються оптимальні умови для її обґрунтування шляхом виявлення повторюваних, усталених, істотних зв'язків між певними показниками, явищами або характеристиками, таким чином визначаючи нові закономірності досліджуваного явища.

Головною метою проведення педагогічного експерименту є перевірка висунутих теоретичних тверджень, запропонованої наукової гіпотези або всебічне дослідження виокремленої проблеми.

Головним призначенням педагогічного експерименту є підтвердження сформульованої перед початком дослідження гіпотези або її спростування.

Головною особливістю педагогічного експерименту є свідоме виокремлювання певного явища чи властивості, що підлягає дослідженню, та цілеспрямована зміна умов впливу на них.

Оскільки під час педагогічного експерименту очікується отримати новий досвід, що суттєво відрізняється від існуючого, розглядається проведення саме формувального педагогічного експерименту.

Було підготовлено та проведено наступні етапи педагогічного експерименту:

1. Діагностичний – проведено аналіз фізіологічних особливостей досліджуваного етапу, виявлена проблема та її наслідки для реалізації успішної змагальної діяльності, визначена та обґрунтована актуальність її усунення.
2. Прогностичний – було визначено мету проведення дослідження, проаналізовані можливі варіанти її досягнення, підібрані доступні рішення як з урахуванням обмеженості часу їх застосування, складності виконання так і вартості реалізації. Спрогнозовано позитивний результат, що очікується.
3. Організаційний – підібрані, протестовані та проінформовані учасник (добровільні) експерименту, відпрацьована техніка виконання обраних методів розподілен час проведення дослідження та визначені умови його

проведення, створене відповідне методичне забезпечення та придбане (орендоване) специфічне обладнання.

4. Практичний – проведене вихідне тестування фізіологічного параметру в різних умовах, щоб визначити межі його коливання для кожного з учасників експерименту, виміряні поточні результати, проведена їх первинна обробка, внесені певні корективи у проведення експерименту для отримання достовірних даних, здійснені відповідні вимірювання у контрольній групі учасників.
5. Узагальнювальний – проведено обробку отриманих графічних даних із застосуванням методів математичної статистики, отримані результати співвіднесено із поставленими цілями, скореговано та допрацьовано методику виконання [26].

3.1.4 Методи математичної статистики

Медіани були отримані з нормальних розподілів Гауса для фізіологічних показників, що вимірювалися при застосуванні комплексної програми та без неї.

3.1.5 Пульсометрія

Існує численна кількість методів та способів оцінки функціональних можливостей органів серцево-судинної системи [30] та ступінь впливу фізичного навантаження на організм людини, серед яких найбільш доступним і досить інформативним є пульсометрія. За допомогою цього методу вимірюється пульс на одній з поверхневих артерій, за яким і визначається частота серцевих скорочень [31].

В спортивно-тренувальній діяльності тип навантаження розрізняють в залежності від швидкості відновлення пульсу до початкових значень. Про надмірне навантаження можна говорити за умови, що пульс не відновлюється за півтори хвилини відпочинку; допустимо великим навантаженням вважається таке, для відновлення пульсу після якого потрібно до хвилини;

легким – коли півхвилини достатньо, щоб цей показник функціонування серця повернувся до початкового значення.

В.С. Фарфел запропонував класифікацію фізичних навантажень в залежності від максимального значення частоти серцевих скорочень при ньому. Про максимальне за інтенсивністю навантаження можна говорити при підвищенні пульсу до показників 185-200 ударів за хвилину. Показник 175 ударів за хвилину характеризує інтенсивність навантажень як високу; у проміжку між 165 та 174 удари за хвилину – як велику; від 140 до 164 – як середню; менше 130 – як низьку [32].

3.2 Технічне оснащення дослідження

Пульсометр

Приладом для вимірювання пульсу під час фізичних навантажень є пульсометр, який виконує функцію контролю роботи серцево-судинної системи та дозволяє оцінити її функціональний стан та можливості.

На сучасному етапі розвитку медичної апаратури найбільш затребуваними та уживаними є наступні типи пульсометрів:

- 1) з датчиком пульсу, що фіксується на пальці або мочці вуха;
- 2) вбудовані, коли датчик розташований в тій частині тренажера, що контактує з тілом людини, яка тренується;
- 3) нагрудні, фіксація яких відбувається на ремені, що кріпиться навколо грудної клітини спортсмена.

Останній тип пульсометру є бездротовим, він не потребує контакту з додатковим обладнанням та не заважає виконувати спортивні вправи та маневри, що робить його найбільш придатним для тривалої фіксації функціональних можливостей серцево-судинної системи [33].

3.3 Організація дослідження

Учасники дослідження:

Двадцять кваліфікованих хокеїстів віком 16-30 років (в середньому 24,5 роки); зріст 175-190 см (в середньому 181,2 см); вага 83-110 кг (в середньому 84,3 кг) з молодіжних команд та аматорської ліги м.Києва, Україна. Досвід змагань в хокеї від 8 до 20 років.

Дизайн дослідження:

Дослідження проводилося в передсезонні 2024-2025 років в місті Києві, Україна на ковзанці хокейного клубу “Крижинка”. В період міжсезоння та безпосередньо перед початком сезону всі спортсмени відвідували регулярні тренування, які склалися з силової підготовки та ігрової практики. Дослідження проводилися протягом 3 неспідовних днів.

Всім учасникам дослідження попередньо були надані вичерпні інструкції, продемонстрована акупресурна техніка та вони були ознайомлені з методом дихання Віма Хофа. Всі запропоновані методи біохакингу були ретельно відпрацьовані перед початком основного дослідження. Для більш ефективного виконання комплексної програми був створений та записаний аудіогід, який вмикався для кожного з учасників дослідження окремо.

Перед початком кожного тренування та після розминки вимірювалася частота серцевих скорочень кожного з учасників дослідження. В перший день дослідження були отримані антропометричні дані спортсменів, що приймали участь у дослідженні. Всі дослідження та вимірювання проводилися в однакову годину (від 20:00 до 21:30) за постійної температури 5°C.

Усіх учасників дослідження було попереджено про необхідність дотримання звичайного способу життя та звичного харчового раціону. В день дослідження їм було заборонено вживати медикаментозні препарати, алкоголь та тютюн.

Кожного дня процедура розминки була подібною і тривала 10 хвилин поза льодовим майданчиком та 15 хвилин на льодовому майданчику, між

якими на протязі 15 хвилин спортсмени витрачали на одягання хокейного спорядження. Розминка поза льодовим майданчиком проводилася відповідно до RAMP-протоколу, на льоді – складалася із швидкого та повільного ковзання, а також стретчинг-вправ.

Запис показників частоти серцевих скорочень проводився за допомогою пульсометрів безпосередньо під час ігрової змагальної діяльності. Спортсмени після спринтерського ковзання у грі поверталися для відновлення на лаву запасних, де проводили періоди відновлення із застосуванням запропонованої комплексної програми методів біохакингу у супроводі аудіогіду та без неї.

Планування та реалізація дослідження:

Дослідження було сплановано та проведено в три етапи протягом кінця 2023 - 2024 року.

На першому етапі дослідження (листопад 2023 - лютий 2024) було узгоджено концепцію роботи, визначено її об'єкт, предмет та мету, відповідно до якої сформульовані завдання. На цьому етапі була підібрана наукова література, вивчені відкриті джерела мережі Інтернет, проведено огляд літератури та з'ясовано сучасний стан питання, що вивчається та його актуальність. Всього було проаналізовано більше ніж 342 відкритих джерела щодо існуючих методів біохакингу та досвіду їх застосування в спортів високих досягнень, а також наукових даних щодо ефективності їх використання.

Другий етап дослідження тривав з березня по жовтень 2024 року. На протязі цього часу були вирішені питання технічного забезпечення дослідження (в аренду були взяті пульсометри (Polar H9), розроблена анкета для проведення експертної оцінки досліджуваного питання, визначені експерти та проведене їх триразове анкетування, сформульовані вимоги до методів біохакингу, що можуть бути використанні при складанні комплексної програми, безпосередньо створена комплексна програма, обрані учасники дослідження проінформовані та ознайомлені з особливостями комплексної програми, проведене їх настановче ознайомлення з запропонованими

методами біохакінгу, відпрацьована техніка виконання програми, під час змагальної діяльності знято показання для подальшого їх аналізу. Всього до експертної оцінки було залучено шість тренерів ХК “Крижинка”, комплексна програма застосована для підвищення відновлювального періоду 13 кваліфікованих спортсменів-хокеїстів, за допомогою пульсометрії отримані об’єктивні показники функціонування їх серцево-судинної системи як за нормальних умов так і за умов застосування розробленої комплексної програми швидкого відновлення.

Під час третього етапу дослідження, що тривав в жовтні - листопаді 2024 року, отримані графічні дані було переведено в таблиці, які опрацьовані за допомогою методів математичної статистики, а отримані дані представлені у вигляді діаграм, зроблені висновки. Всього опрацьовано 26 графічних зображень, сформовано 52 таблиці, розраховано 116 показників.

4 ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БІОХАКІНГУ ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМУ КВАЛІФІКОВАНИХ ХОКЕЇСТІВ ПІД ЧАС ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Класифікація методів біохакінгу

Спираючись на наведене автором великої кількості бестселерів з біохакінгу та творця куленепробиваємої кави – Дейва Аспрея (Dave Asprey) – визначення, будь-яка методика та будь-який засіб можна розглядати як той, що належить до біохакінгу, якщо в результаті його застосування відбувається поліпшення функціональних можливостей людського організму, покращується його біологічна функція [1, 2, 3].

Це певною мірою укладнює класифікацію методів біохакінгу, що, в свою чергу, призводить до існування їх великого різноманіття.

На мій погляд, найбільш вдалою є класифікація доктора медичних наук Кієна Вуу (Kien Vu, MD), який класифікує методи біохакінгу за підходами, на які вони спираються.

За Кієном Вуу (Kien Vu, MD) [34] розрізняють наступні категорії методів біохакінгу:

1. Методи біохакінгу, що впливають на спосіб життя людини:
 - 1) налаштування дієти [35,36, 37];
 - 2) виконання дихальних вправ [38, 39];
 - 3) зміна рівня фізичної активності [39, 40];
 - 4) дотримання біоритмів [40, 41, 42];
 - 5) застосування медитаційних практик, тощо [41].
2. Методи біохакінгу, що впливають на певні ланки обмінних процесів в організмі людини:

- 1) вживання вітамінів;
 - 2) застосування мікроелементів;
 - 3) додатковий прийом ферментів [6].
3. Методи біоакінгу, що впливають на клітинні органели (біопрепарати, біологічно активні речовини, гомеопатичні препарати) [44].
 4. Методи біоакінгу, які застосовуються для збирання інформації про роботу організму людини в цілому чи його органів зокрема з метою подальшої корекції їх функціональних можливостей.

З практичної точки зору заслуговує на увагу класифікація методів біоакінгу, яка створена з урахуванням тих проблем, які безпосередньо вони мають вирішувати.

Класифікація методів біоакінгу в залежності від мети їх застосування:

1. Ейдж біоакінг [45, 46]:
 - терапія червоним світлом [47];
 - терапія стовбуровими клітинами [48];
 - кріотерапія [49];
 - використання неабляційних лазерів [50];
 - БАР з коензим Q10, поліфеноли, L-карнітин і уролітин А [51, 52, 53, 54, 55].
2. Енергетичний біоакінг [56, 57]:
 - корекція сну [58, 59];
 - світлотерапія [60];
 - медитація [61, 62, 63, 64, 65];
 - вживання вітаміну В12 та магнію.
3. Харчовий біоакінг [66]:
 - моніторинг глюкози;
 - споживання пробіотиків та пребіотиків;
 - використання кетонівих аналізаторів дихання;
 - контроль обміну речовин;
 - періодичне голодування;

- безлактозна дієта ;
- усунення факторів, що викликають запалення кишківника;
- нутрігеноміка [67, 68, 69].

4. Фізичний біохакінг [70, 71]:

- крижані ванни;
- використання сауни;
- вібротерапія;
- терапія імпульсним електромагнітним полем;
- терапія червоним світлом;
- вживання збалансованих по амінокислотному складу протеїнових коктейлів;
- високоінтенсивні інтервальні тренування;
- ходіння босоніж;
- масаж.

5. Біохакінг мозку [72, 73, 74, 75]:

- нейрогімнастика;
- медитація;
- дихання;
- інтелектуальні ігри.

Важливо зазначити, що перелік методів біохакінгу постійно розширюється за рахунок нових, серед яких особливе місце посідають так звані методи “нового покоління”:

- 1) гіпербарична киснева терапія;
- 2) імпульсна електромагнітна терапія;
- 3) вібротерапія;
- 4) використання водневої води;
- 5) застосування біоідентичного сигналу для відновлення пошкоджених клітин;
- 6) інфрачервона озONOва парова сауна.

Механізми реалізації біологічних ефектів кожного з зазначених методів різняться, але всі вони призводять до покращення біологічної функції людського організму. При застосуванні гіпербаричної кисневої терапії фіксується підвищення стійкості та витривалості організму; імпульсної електромагнітної терапії - покращується регенерація клітин та тканин; вібротерапії - продукується достатня кількість енергії; водневої води - зменшується кількість вільних радикалів; біоідентичних сигналів - відновлюється клітинна ДНК; інфрачервона озONOва парова сауна - виведення молочної кислоти [76].

Слід зауважити, що велика кількість спеціалістів біохакінгу розглядають фізичні вправи як один із доступних та досить ефективних методів біохакінгу, який за наведеною вище класифікацією відноситься як до методів ейдж біохакінгу, так і до методів енергетичного та фізичного біохакінгу, а також має позитивний вплив на функціонування структур мозку та обмін енергії.

Для дослідження актуальності методів біохакінгу в тренувальній та спортивній діяльності професійних спортсменів України на прикладі хокею було проведено анонімне анкетування тренерів ХК “Крижинка” (експертів). Питання анкети наведено у Додатку 1.

Анкетування проводилося тричі для отримання найбільш неупереджених та об’єктивних відповідей та результатів. Під час анкетування з кожним з експертів обговорювалися сучасні тенденції у розвитку біохакінгу, а також ті результати, які відомі спортсмени різних видів спорту змогли досягти, на їх думку, за допомогою застосування тих чи інших методів біохакінгу.

Отримані експертні оцінки було проаналізовано та систематизовано.

Узагальнені результати опитування наведено в Таблиці 3.1.

Таблиця Обґрунтування та розробка програми використання методів біохакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності .1 – Результати опитування експертів

№	Питання	Так	Ні
1.	Чи знаєте Ви, що таке біохакінг?	5	1
2.	Чи застосовуєте Ви методи біохакінгу в підготовці спортсменів?	1	5
3.	Чи є (були) обрані Вами методи ефективними в підготовці спортсменів?	1	5
4.	Як Ви вважаєте, чи потрібно використовувати методи біохакінгу в тренувальному процесі хокеїстів?	3	3
5.	Чи знаєте Ви спортсменів високих досягнень, які використовують той чи інший метод біохакінгу?	4	2

Для забезпечення наочності загальні результати опитування експертів представлені у вигляді стовпчастої діаграми (рисунок 3.1).



Рисунок Обґрунтування та розробка програми використання методів біохакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності .1 - Результати анкетування експертів

Ранжування методів біоакінгу від найменш ефективного, на думку експертів, до найбільш ефективного наведено у зведеній Таблиці 3.2.

Таблиця Обґрунтування та розробка програми використання методів біохакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності .2 – Ранжування методів біохакінгу експертами

Метод біохакінгу	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5	Е6
затримка дихання	7	6	5	7	6	6
гіпервентиляція	5	7	6	5	7	7
акупресура	4	3	2	1	2	2
тривалий сон вночі	10	10	10	10	10	10
енергетичні батончики	8	9	8	8	9	8
йога	3	4	1	4	4	3
музика	6	5	7	6	5	5
гомеопатія	1	2	4	2	1	1
нейрогімнастика	2	1	3	3	3	4
вітаміни	9	8	9	9	8	9

Для наочності за результатами ранжування кожного з експертів було побудовано стовпчикові діаграми (рисунок 3.2).

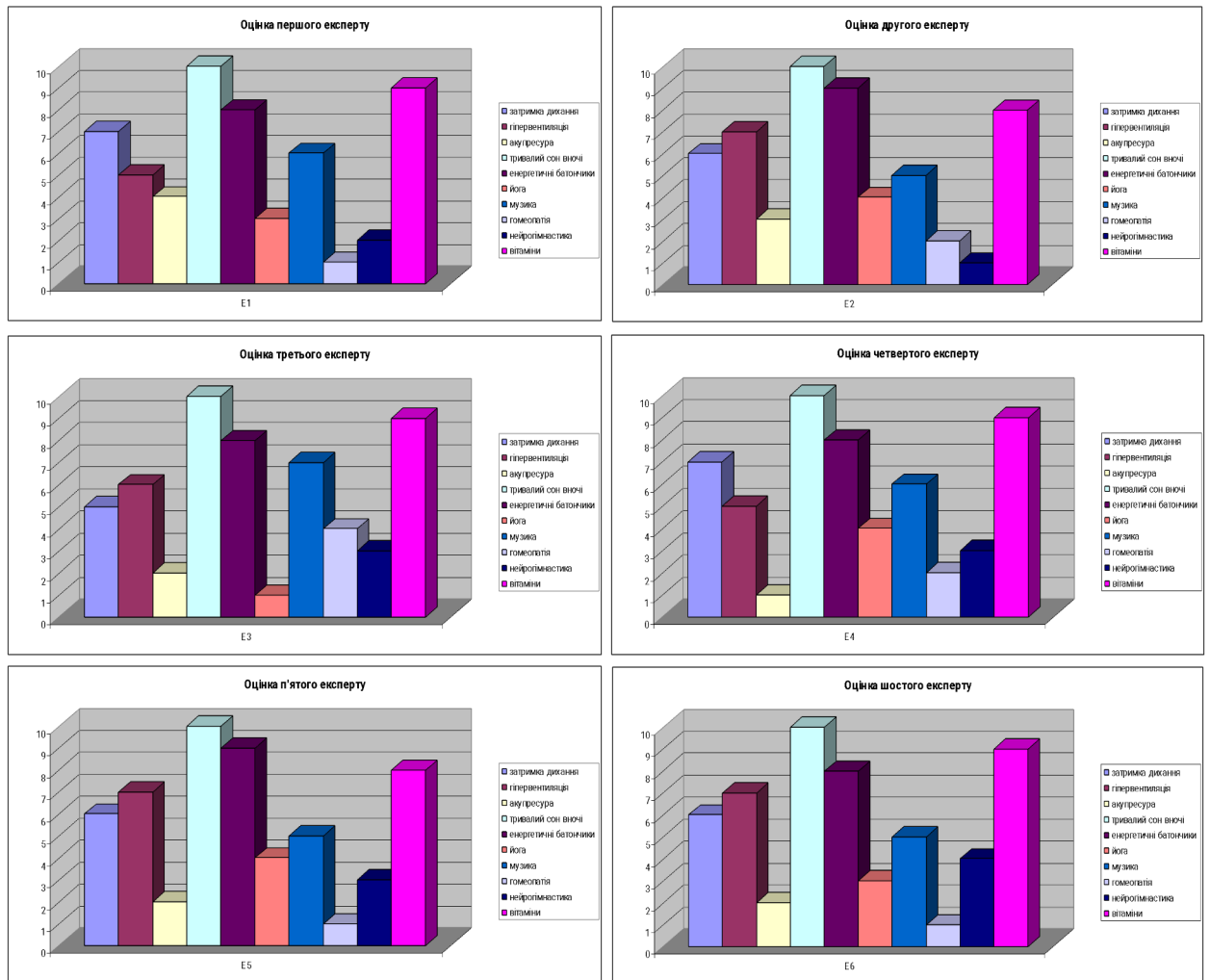


Рисунок Обґрунтування та розробка програми використання методів біохакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності .2 – Ранжування методів біохакінгу експертами

Виходячи з отриманих під час анкетування даних було розраховано найбільш ефективні та найменш ефективні, на думку фахівців-експертів, методи біохакінгу, результати обчислень наведені в Таблиці 3.3.

Таблиця Обґрунтування та розробка програми використання методів біохакінгу для стимуляції процесів відновлення організму кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності .3 – Узагальнене ранжування методів біохакінгу за результатами опитування експертів

Метод біохакінгу	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5	Е6	Заг. бал
затримка дихання	7	6	5	7	6	6	37
гіпервентиляція	5	7	6	5	7	7	37
акупресура	4	3	2	1	2	2	14
тривалий сон вночі	10	10	10	10	10	10	60
енергетичні батончики	8	9	8	8	9	8	50
йога	3	4	1	4	4	3	19
музика	6	5	7	6	5	5	34
гомеопатія	1	2	4	2	1	1	11
нейрогімнастика	2	1	3	3	3	4	16
вітаміни	9	8	9	9	8	9	52

Для наочності спільне ранжування методів біохакінгу усіма фахівцями-експертами представлено у вигляді стовпчикової діаграми (рисунок 3.3).

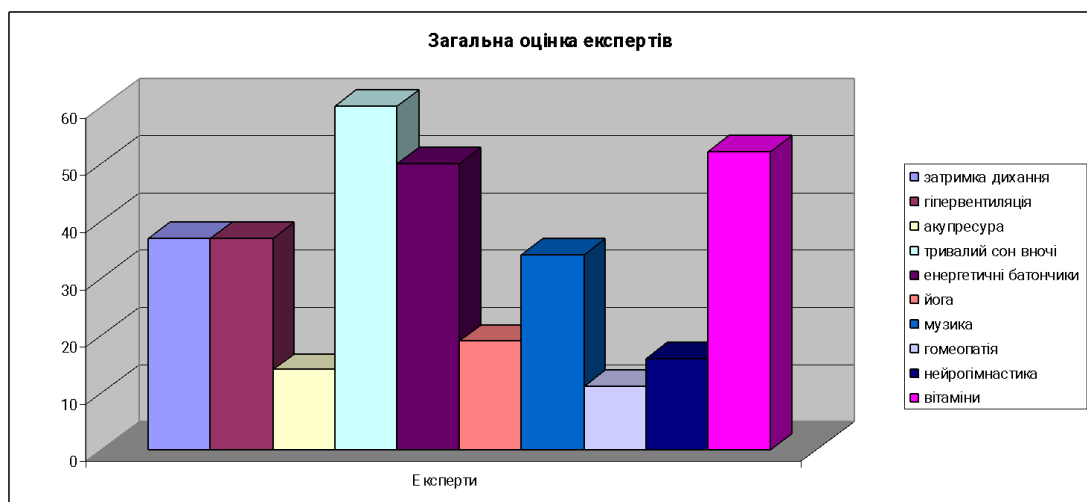


Рисунок ВСТУП.3 – Загальна оцінка експертів

Узгодженість думок фахівців-експертів під час ранжування методів біохакингу було оцінено шляхом розрахунку коефіцієнта конкордації W за допомогою формули 1 (див. розділ 2.1.2):

$$W = 0,923232.$$

Оскільки коефіцієнт конкордації W наближається до 1, що визначає узгодженість думок експертів, може бути зазначено, що оцінки експертів відрізняються незначним чином.

4.2 Методичні аспекти розробки практичних рекомендацій

Практичні рекомендації за своєю суттю є адаптовані під конкретні потреби спортсменів методики застосування дієвих методів біохакингу, які враховують реальні умови їх використання та ефективність яких може бути виміряна прямо або опосередковано за допомогою об'єктивних методів.

Створення практичних рекомендацій – це досить складний процес, який потребує не лише попереднього детального вивчення наукових даних щодо ефективності застосування існуючих методів біохакингу, а й врахування багатьох факторів, що можуть вплинути тим чи іншим чином на кінцевий результат [77].

При обранні методів біохакингу, які можуть бути застосовані у спортсменів-хокеїстів, до уваги бралися наступні фактори:

- бюджет;
- технічне оснащення;
- простота використання;
- час виконання;
- фізіологічні показники спортсмена, на які відбувається вплив.

Формулюючи основні положення практичних рекомендацій важливо враховувати “людський фактор”, тобто наскільки запропоновані дії будуть комфортними та прийнятними для атлетів.

Важливо, щоб ступінь здійсненості рекомендацій був також досить високим, що в кінцевому результаті забезпечує реалістичність передбачуваних дій.

Ключовими вимогами до практичних рекомендацій, створених для спортсменів-професіоналів є чітка послідовність дій, їх реалістичність та визначеність, завдяки чому виконання запропонованих кроків може бути зведене до автоматизму та, завдяки цьому, бути виконаними в досить обмежений проміжок часу.

Зважаючи на невеликий бюджет дослідження з наведених вище методів біохакінгу були обрані ті, використання яких не потребує значних інвестицій, а також застосування складного технічного оснащення.

Однією з важливих вимог при обранні методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму спортсмена був їх безпосередній вплив на дихальну та серцево-судинну систему організму.

Беручи до уваги короткий проміжок часу (150-180 с), який має спортсмен для застосування запропонованого комплексу методів біохакінгу, а також особливості його спортивного спорядження та необхідність застосування простих рухів, що можуть бути досить швидко доведені до автоматизму, для розробки практичних рекомендацій були обрані елементи акупресурних практик та метод дихання Віма Хофа, що базується на чергуванні періодів гіпервентиляції та затримання дихання.

Опосередковано оцінити вплив запропонованих методів біохакінгу обраних та наведених у практичних рекомендаціях можливо за допомогою методу пульсометрії, оскільки саме зміна частоти серцевих скорочень є показником функціональних можливостей кардіоваскулярної системи та процесів відновлення організму.

4.3 Обґрунтування ефективності обраних методів біохакінгу

4.3.1 Використання метода дихання Віма Хофа для стимуляції процесів відновлення

Кожний період у хокеї для гравців складається з спринтерського катання, що триває в середньому 1-2 хвилин, та коротких перерв 60-180 с, що відведені на відновлення. Чим швидше гравці здатні поновити свій енергетичний потенціал, тим більшою є їх перевага над суперником.

Оскільки гра в хокей – це аеробне навантаження, ефективна робота дихальної та серцево-судинної систем є запорукою продуктивності спортсмена [78, 79, 80].

Численні дослідження доводять, що певні методи дихання значною мірою впливають на досягнення спортсменів, перш за все через модулюючу дію на симпатичну нервову систему [81, 82, 83, 84, 85, 86]. Але ефективних дихальних стратегій, що безпосередньо впливають на спортивні результати і про що свідчать наукові дослідження лише декілька [87, 88].

Збільшити фізіологічні можливості організму спортсмена-хокеїста дозволяє використання метода дихання Віма Хофа [89, 90], коли певним чином чергуються періоди гіпервентиляції легень і шестидесятисекундна затримка дихання на рівні залишкового об'єму легень.

Позитивний вплив застосування зазначеного методу дихання на продуктивність атлетів та ефективність їх відновлення доведена в дослідженнях для професійних плавців та гравців у регбі [91, 92, 93].

З фізіологічної точки зору отримані результати пояснюються так званим ефектом Бора, який описує вплив зміни концентрації рівня вуглекислого газу в крові на рецептори стовбуру мозку, а також зміну спорідненості гемоглобіну еритроцитів до кисню в залежності від неї [94]. Вимушена гіпоксія (затримка дихання) забезпечує активне надходження кисню з кров'яного русла до клітин організму, що сприяє їх енергозабезпеченню і дуже важливо для швидкого відновлення ресурсу для подальшого спринтерського ковзання.

Враховуючи короткий період відновлення, що пропонується спортсменам-хокеїстам під час змагальної та ігрової діяльності, застосовується лише один цикл дихальних вправ, який складається з тридцяти глибоких вдихів із розрахунка не більше 5 с на кожний дихальний рух грудної клітини та максимально тривалої (бажано хвилинної) затримки дихання з подальшим відновленням звичайного об'єму.

4.3.2 Використання акупресурних точок для стимуляції процесів відновлення

Акупресура вже більше двох десятиріч використовується для покращення ефективності спортивної діяльності футболістів, про що свідчать численні дослідження. Перш за все, акупресура як один із видів рефлексотерапії був використаний з профілактичною метою - аби запобігти спортивному травматизму [95]. Наукові дослідження, що проводилися серед кваліфікованих спортсменів-футболістів, довели ефективність цього методу для підвищення сили м'язів та фізичної працездатності при аеробних навантаженнях [96], а також продемонстрували його ергогенний ефект [97].

Використання акупресури у спортсменів, що займаються спортивним п'ятиборством, дозволило підвищити їх ефективність у змагальній діяльності за рахунок збільшення витривалості та швидкого відновлення енергоресурсів.

Серед десяти акупунктурних точок, що використовувалися для спортсменів-п'ятиборців, були обрані ті, що можуть бути легко натиснуті самими спортсменами, а також що забезпечують вплив на важливі для спортсменів-хокеїстів процеси.

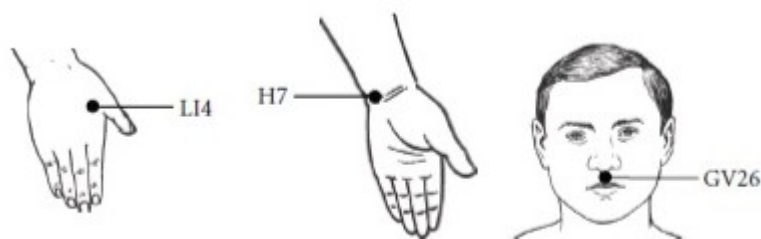


Рисунок ВСТУП.4 – Акупресурні точки

Для усунення загального збудження обрана точка LI4 (розташована на тильному боці долоні, на продовженні ліній перетину вказівного та великого пальців), для зняття втоми рук - точка H7 (розташована на дистальній поверхні ліктьової частини передпліччя), для підвищення тону організму - точка GV26 (розташована по середній лінії над верхньою губою).

Обрані для комплексної програми точки широко використовуються в рефлексотерапії протягом тисячоріч. За останні десятиріччя науково доведені біологічні ефекти їх стимуляції [98].

Точка LI4 “Хе-гу”, крім зазначеного біологічного ефекту, покращує мозкову діяльність, реалізує виражену знеболюючу дію [99].

Точка H7 “Лао-гун” також сприяє покращенню функціональних можливостей всіх органів та систем, нормалізує кровопостачання верхніх кінцівок та їх іннервацію.

Точка GV26 “Шуй-гоу” вважається однією із так званих точок екстреної допомоги, які дозволяють підвищити функціональні можливості організму за рахунок стимуляції збудливих нейронів кори та покращення передачі імпульсів в її моторних зонах [98, 100].

Стимулююча дія на обрані акупунктурні точки була реалізована шляхом легкого натискання та масажування за рухом годинникової стрілки великим пальцем протилежної руки, у випадку точки “Шуй-гоу” - правої руки [101].

4.4 Розробка комплексної програми застосування методів біоакінгу

Враховуючи короткий період відновлення, що відводиться спортсменам-хокеїстам під час ігрової та змагальної діяльності, в комплексній програмі одночасно використовуються та співпадають по часу (виконуються одночасно) два запропонованих методи біоакінгу - метод дихання Віма Хофа та акупресура.

Комплексна програма розрахована на 120-150 с та складається з наступних кроків:

1. Натискання на акупресурну точку LI4 на лівій руці

2. 5 вдихів-видихів
3. Натискання на акупресурну точку LI4 на правій руці
4. 5 вдихів-видихів
5. Натискання на акупресурну точку H7 на лівій руці
6. 5 вдихів-видихів
7. Натискання на акупресурну точку H7 на правій руці
8. 5 вдихів-видихів
9. Натискання на акупресурну точку GV26
10. 10 вдихів-видихів
11. Затримка дихання на 60 с

Для зручності виконання дихальних вправ та їх ефективного поєднання з натисканням акупресурних точок методика була записана на аудіогід (Додаток 2), який є індивідуальним і вмикається одночасно із поверненням гравця на лаву запасних для відпочинку.

Висновки до розділу 3

На сучасному етапі становлення та розвитку біоакінгу існує значна кількість методів, що дозволяють реалізувати позитивний вплив на організм людини, які класифікуються в залежності від точки докладання зусиль, а також мети реалізації впливу на ті чи інші процеси, що відбуваються на організмовому, органному, клітинному чи біохімічному рівні. Постійний розвиток біологічної науки та активна інтеграція сучасних технологій в профілактичну медицину та медицину спорту забезпечує постійне розширення номенклатури методів біоакінгу, а також збільшення кількості класифікаційних угруповань.

Українські тренери на загал обізнані щодо існування методів біоакінгу, але не застосовують їх в своїй тренерській діяльності, оскільки, як було зазначено в особистій бесіді, не певні, що вони мають значний вплив на

результати змагальної діяльності спортсменів та демонструють сумніви щодо раціонального співвідношення витрачених зусиль на впровадження методів біохакінгу в рутинну щоденну тренувальну діяльність та отриманих спортивних результатів.

Найбільш ефективним, за даними опитування, методом біохакінгу українські хокейні тренери вважають достатній сон вночі та використання біологічно активних речовин – вітамінів, особливо в осінньо-зимовий період.

На загал думки експертів, що прийняли участь у анкетуванні стосовно ефективності запропонованих методів біохакінгу в підготовці професійних спортсменів-хокеїстів, збігаються.

Розробка практичних рекомендацій – досить кропіткий та багатоетапний процес, який вимагає врахування багатьох факторів, серед яких, перш за все, доведена ефективність обраних методів, час, необхідний для їх застосування, відносна простота оволодіння та доведення до автоматизму виконання, а також фінансові можливості щодо їх реалізації.

Враховуючи короткий період часу, що виділяється на відновлення спортсменів під час змагальної діяльності (150-180 с), особливості їх спортивної екіпіровки (наявність захисних щитків на верхніх та нижніх кінцівках, шортів та нагрудника, а також шолома на голові), що залишає відкритими для безпосереднього впливу лише невеличкі частини тіла, а також беручи до уваги необхідність в короткий термін відновити роботу так званих систем енергопостачання – дихальної та серцево-судинної систем, до комплексу практичних рекомендацій були залучені дихальні вправи та акупресурна техніка в межах доступних для впливу зон тіла.

Оскільки швидкий темп змагальної діяльності та висока залученість спортсменів у гру робить складним швидке перемикання на виконання

запропонованих технік відновлення, для полегшення завдання для учасників дослідження був створений аудіогід, фонові заспокоююча музика на якому може вважатися додатковим методом біоакінгу, який застосовується для уповільнення дихання та зняття напруження з моторної зони кори головного мозку.

5 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ БІОХАКІНГУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМУ В ПРОЦЕСІ ІГРОВОЇ ТА ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ХОКЕЇСТІВ

5.1 Методика

Відповідно до розробленої методики проведення дослідження учасників було розділено на дві групи – група спортсменів, що використовують метод дихання Віма Хофа та акупресуру в періодах відновлення, та контрольну групу – група спортсменів, яка не використовує під час періоду відновлення жодних методів біохакінгу.

Спортсмени, які використовували запропоновану комплексну програму, чергували періоди відновлення із застосуванням методів біохакінгу та без них (1:1).

Всі учасники дослідження мали індивідуальні пульсометри, які фіксували частоту серцевих скорочень впродовж всієї гри (періоду змагальної діяльності).

5.2 Результати

За суб'єктивними оцінками всі учасники дослідження відзначали підвищену працездатність та легкість дихання після застосування запропонованого комплексу методів біохакінгу.

Про об'єктивні результати дослідження свідчать графічні зображення, що були отримані за допомогою пульсометрів (Polar H9).

Найбільш показове графічне зображення наведено на Рисунку 4.1.



Рисунок Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.5 – Графік отриманий за допомогою пульсометру

Отримані графіки були розшифровані (див. таблицю 4.1).

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.4 - Розшифровані дані

Показники на початку навантаження (Час та ЧСС)		Показники після навантаження (Час та ЧСС)		Показники відновлення (Час та ЧСС)		
0:00:00	109	0:02:22	153	0:03:12	104	Комплексна програма
0:04:08	104	0:06:12	180	0:07:42	130	
0:08:26	137	0:10:10	182	0:11:36	129	Комплексна програма
0:12:10	120	0:14:15	174	0:15:57	138	
0:16:14	130	0:18:15	178	0:19:30	133	Комплексна програма
0:20:02	118	0:22:12	172	0:23:32	134	
0:23:48	126	0:25:55	184	0:27:45	125	Комплексна програма
0:28:11	121	0:30:11	179	0:32:28	137	
0:32:40	128	0:34:18	174	0:35:36	130	Комплексна програма
0:36:00	124	0:38:12	176	0:39:46	136	
0:40:10	130	0:42:00	176	0:43:22	126	Комплексна програма
0:43:57	119	0:45:55	176	0:47:26	124	
0:48:06	116	0:50:14	180	0:51:37	122	Комплексна програма
0:51:52	119	0:54:17	178	0:56:00	127	
0:56:12	118	0:58:12	177	0:59:52	117	Комплексна програма
1:00:10	117	1:02:15	175	1:03:32	125	
1:04:13	114	1:05:41	175	1:07:27	113	Комплексна програма
1:08:16	106	1:10:11	178	1:12:16	117	

Базуючись на розшифрованих даних для кожного графіку були складені порівняльні таблиці (для рисунку 4.1 див. таблиці 4.2 і 4.3), які в подальшому були оброблені статистичними методами.

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.5 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с.)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с.)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
124	76	90	50
125	54	102	36
130	54	80	38
120	58	137	42
132	52	94	40
118	57	91	52
145	59	103	51
125	58	77	50
115	72	125	61

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.6 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с.)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с.)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
142	44	50	49
104	45	86	53
121	48	75	45
127	58	110	59
98	46	78	44
110	46	82	50
128	64	83	58
120	59	100	60
88	61	106	62

За отриманими даними було розраховано медіани для часу відновлення частоти серцевих скорочень (ЧСС) та різниці показників ЧСС відповідно без

застосування комплексної програми та з її застосуванням (для рисунку 4.1 результати наведені у таблицях 4.4 та 4.5 відповідно).

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.7 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с.)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
94	50

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.8 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с.)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
83	53

Результати пульсометрії інших учасників дослідження та результати обробки отриманих даних наведені у Додатках 3 - 14.

За отриманими даними були проведені розрахунки середнього арифметичного, стандартного відхилення та медіан показників, що були зафіксовані під час реалізації змагальної діяльності без використання комплексної програми та з її використанням.

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.9 - Зведена таблиця медіан без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с.)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
94	50
70	48,5

67,5	53
74	52
71,5	44,5
71	55
59,5	55
63	66
55	56,5
78	54,5
70	59,5
52	50,5
56	56

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.10 - Параметри, розраховані на базі зведеної таблиці медіан без застосування комплексної програми

<i>Параметр</i>	<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
Середнє арифметичне	67,81	53,92
Стандартне відхилення	11,21	5,33
Медіана	70	54,5

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.11 - Зведена таблиця медіан із застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с.)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
83	53
71	53
68	62
64	58
68,5	49,5
72,5	58,5
67	59
59	65,5
45	68
65	47
53	47
61	59
65	64

Таблиця Визначення ефективності запропонованої комплексної програми застосування методів біохакінгу для підвищення ефективності процесів відновлення організму в процесі ігрової та змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів.12 - Параметри, розраховані на базі зведеної таблиці медіан із застосування комплексної програми

<i>Параметр</i>	<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
Середнє арифметичне	64,77	57,19
Стандартне відхилення	9,3	6,87
Медіана	65	58,5

Результати пульсометрії як методу дослідження функціональних можливостей серцево-судинної системи дозволяють стверджувати, що використання запропонованої комплексної програми під час короткотривалих періодів відновлення під час реалізації змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів-хокеїстів дозволяє відновити робочу частоту серцевих скорочень за більш короткий період часу та забезпечити підтримання в якості робочого нижчого показника регулярної роботи серця.

Висновки до розділу 4

Під час змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів-хокеїстів має місце високе навантаження серцево-судинної системи. Оскільки частота серцевих скорочень є об'єктивним показником функціональних можливостей цієї системи, саме цей показник дозволяє оцінити ступінь навантаження та реакцію на нього організму спортсменів.

В літературі зауважують, що під час змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів середній показник ЧСС становить 80-90% від частоти скорочень серцевого м'язу під час розминки.

Регулярні повторні спринтерські навантаження викликають постійне збільшення ЧСС, що є свідченням активного аеробного процесу, що відбувається в організмі спортсменів. Високий рівень катехоламінів є також певною мірою відповідальним за пікові значення кривої ЧСС під час фізичного навантаження у матчі.

Швидке відновлення "стартового" показника частоти скорочень серцевого м'язу дозволяє збільшити серцевий резерв, а також є профілактичним фактором щодо розвитку ранньої втоми. Таким чином отримані під час застосування комплексної програми результати можуть вважатися такими, що підтверджують її використання задля збільшення ефективності короткочасного періода відновлення між спринтерськими сетами.

6 ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сучасному етапі розвитку біології спорту та інших суміжних наукових галузей цілком природним є застосування методів біохакінгу для покращення фізіологічних можливостей кваліфікованих спортсменів, збільшення ефективності відновлювальних процесів в їх організмі та, як наслідок, створення передумов для отримання вищих результатів у змагальній діяльності.

Широке використання методів біохакінгу атлетами у спорті вищих досягнень та ті результати, які вони здатні отримувати, в тому числі і їх так зване “спортивне довголіття”, більше не залишають ані краплі сумнівів у тому, що методи покращення власної біології ефективні і мають значні перспективи для подальшого дослідження та більш активного застосування.

Серед сучасних методів біохакінгу кожний має змогу підібрати для себе ті, що відповідають його потребам, фінансовим можливостям, тій кількості часу, яку він готовий присвятити самовдосконаленню з їх допомогою. Існуючі класифікації, що постійно доповнюються та розширюються як за рахунок перевірених часом методів, так і шляхом додавання сучасних, тільки створених технічних рішень, включають в себе методи для вирішення різноманітних проблем, з якими в той чи інший час стикається людина взагалі, і спортсмен під час тренувальної та змагальної діяльності зокрема.

Опитування експертів дозволило створити певне уявлення щодо актуальності питання застосування методів біохакінгу в професійному спортивному середовищі нашої країни. На жаль, обізнаність вітчизняних тренерів щодо методів біохакінгу ще не дуже висока, але багато з них мають певне уявлення про роботу так званих класичних методів біохакінгу, звертають увагу на публікації у відкритих джерелах щодо застосування зіркових спортсменів різних видів спорту певних інноваційних підходів, які дозволяють швидше відновлюватися, попереджувати травми та підтримувати чудову фізичну форму досить тривалий час.

Суб'єктивна оцінка учасників дослідження та отримані під час виконання дослідження результати підтверджують дані фахівців щодо ефективності застосування методів акупресури для швидкого тонізування організму, відновлення нормального серцевого ритму, дихальної активності, попередження ранньої втоми всього організму та мілких м'язів рук та ніг, що беруть безпосередню участь у специфічних рухах, притаманних хокею як специфічному виду спортивної діяльності.

Особливої уваги заслуговує застосування метода дихання Віма Хофа, який, відповідно до зазначених в науковій літературі впливів на метаболічні процеси в організмі спортсмена, в комплексі з акупресурою та навіть за умови застосування лише одного циклу дихальних технік за умови коротких проміжків часу відведених на відновлення фізіологічних показників організму, дозволяє суттєво покращити самопочуття, швидко відновити фізіологічну екскурсію легень та забезпечити повернення показників роботи серця до тих, що були перед навантаженням.

Таким чином, під час виконання кваліфікаційної роботи було вивчено та проаналізовано наукову літературу та дані відкритих джерел стосовно використання методів біохакингу у спорті вищих досягнень, проведено дослідження щодо їх застосування атлетами з різних країн під час Олімпійських ігор у Парижі в 2024 році.

Для підвищення ефективності періода відновлення під час змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів-хокеїстів вперше була розроблена, запропонована, проваджена та протестована комплексна програма, що складається з дихальних вправ та акупресурних прийомів. На етапі її створення були визначені вимоги, яким вона має відповідати, та наведені фактори, які треба брати до уваги. Враховуючи обмеженість часу застосування обраних для комплексної програми прийомів створений аудіогід, що підтримує потрібну швидкість виконання дихальних вправ та одночасно створює додаткові умови для розслаблення нервової системи, що також треба

брати до уваги при оцінюванні позитивного результату, який вдалося досягти при застосуванні розробленої методики відновлення.

При оцінюванні ефективності розробленої комплексної програми були використані статистичні методи, а також отримані позитивні суб'єктивні відгуки від учасників дослідження.

Слід зазначити, що використання запропонованої комплексної програми, не дивлячись на позитивні результати, отримані під час її застосування під час дослідження, потребує подальшого вивчення на більш широкому колі спортсменів із подальшим оцінюванням її ефективності для спортсменів різних вікових груп, різної кваліфікації та фізичної підготовки.

ВИСНОВКИ

1. Ефективність процесів відновлення на сучасному етапі розвитку спорту на загал та олімпійських видів зокрема є критично важливою складовою успіху. Сучасний погляд на існуючі методи покращення біологічних можливостей організму дозволяє підійти до вирішення таких задач та досягти значних результатів.

Розширення фізичних можливостей спортсменів без застосування сильнодіючих фармакологічних речовин - мета, осягнути яку прагнуть всі світові лідери спорту високих досягнень, саме над вирішенням цих питань працюють тренери та широкий штат фахівців суміжних галузей.

Наслідуючи досвід лідерів світової спортивної спільноти персональних видів спорту, все частіше командні гравці застосовують методи біохакінгу, які покращують важливі для них фізіологічні показники найбільш безпечними та ефективними шляхами.

2. Нові дослідження в різних галузях природничих наук дозволяють впливати на організм кваліфікованого спортсмена не лише на рівні функціонування органів та систем, а й покращувати процеси відновлення енергії на клітинному рівні завдяки впливу на біохімічні процеси та механізми регулювання гомеостазу.

Зміни в стилі життя, звичках та схемі харчування так само як і оптимізація часу та методів тренування дозволяють значною мірою впливати на результативність спортсменів і цілих спортивних команд, залучаючи максимальні можливості організму.

Номенклатура методів біохакінгу, що використовуються сучасними спортсменами та класифікуються як за шляхами впливу на організм, так і за принципами цього впливу, постійно розширюється, дозволяючи підібрати найбільш ефективні, враховуючи потреби спортсменів та умови, за якими той чи інший метод будуть застосовуватися.

3. Під час змагальної діяльності кваліфікованих хокеїстів, коли проміжки спринтерського катання чергуються із короткотривалими періодами відновлення, саме ті методи біоакінгу, які здатні впливати як на системи дихання та циркуляції крові, так і на більш тонкі механізми енергоутворення в організмі є найбільш актуальними, а значення навіть невеликого підвищення ефективності відновлювальних реакцій в організмі важко переоцінити.

Особливості екіпірування та надто невеликий час, відведений для реалізації процесів відновлення, визначають можливість застосування лише окремих методів біоакінгу, серед яких найбільш ефективними слід вважати метод дихання Віма Хофа та використання акупресурних точок, що дозволяє поліпшити постачання кисню в м'язи та легені, а також елімінувати надлишкове збудження, зменшити напруження м'язів рук, активувати кору великих півкуль, що, в свою чергу, забезпечує скорочення часу прийняття важливих рішень під час змагальної діяльності та підвищує витривалість та швидкість руху.

4. Під час оцінювання ефективності запропонованої програми стимуляції процесів відновлення кваліфікованих хокеїстів під час змагальної діяльності до уваги були взяті як суб'єктивні, так і об'єктивні дані. В якості об'єктивного показника ефективності роботи серцево-судинної системи обрана частота серцевих скорочень, що дозволило оцінити функціональні можливості кардіоваскулярної системи в динаміці, як безпосередньо після відпочинку, так і в кінці періоду підвищеного фізичного навантаження.

І суб'єктивна оцінка застосованих методів біоакінгу, і об'єктивні показники (швидкість відновлення початкових показників ЧСС та мінімальний рівень значень ЧСС, який може бути досягнутий за однакові періоди відновлення із застосуванням обраних методів біоакінгу та без них) продемонстрували, що застосування запропонованої комплексної програми дозволяє значно поліпшити процеси відновлення і, відповідно, забезпечити вищу результативність кваліфікованого спортсмена.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Анкета експертів

1. Чи знаєте Ви, що таке біоакінг?
 - Так
 - Ні
2. Чи застосовуєте Ви методи біоакінгу в підготовці спортсменів?
 - Так
 - Ні
3. Чи є (були) обрані Вами методи ефективними в підготовці спортсменів?
 - Так
 - Ні
4. Як Ви вважаєте, чи потрібно використовувати методи біоакінгу в тренувальному процесі хокеїстів?
 - Так
 - Ні
5. Чи знаєте Ви спортсменів високих досягнень, які використовують той чи інший метод біоакінгу?
 - Так
 - Ні
6. Розташуйте наведені нижче методи біоакінгу в порядку від найменш ефективних на Вашу думку до найбільш дієвих:
 - затримка дихання;
 - гіпервентиляція;
 - акупресура;
 - тривалий сон вночі;
 - використання енергетичних батончиків безпосередньо перед тренуванням;
 - застосування асан йоги;
 - прослуховування музики, що допомагає релаксації;
 - вживання гомеопатичних препаратів;
 - нейрогімнастика;

- прийом вітамінів.

Додаток 2. Скрипт аудіогіда

Натисніть точку “Хе-гу” на лівій руці.

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

Натисніть точку “Хе-гу” на правій руці.

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

Натисніть точку “Лао-гун” на лівій руці.

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

Натисніть точку “Лао-гун” на правій руці.

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

Натисніть точку “Шуй-гоу”.

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих, вдих-видих

Затримайте дихання

60-59-58-...-1

До перемоги!

Додаток 3



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру

<https://flow.polar.com/shared/7e8b134cdc9c65f4dae6a2051b147b09>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
112	51	60	43
130	65	67	41
130	83	78	59
361	79	79	65
103	50	68	44
115	48	58	47
138	66	61	63
176	76	135	72

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
67,5	53

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
104	72	76	64
117	65	64	62
105	56	69	61
128	54	56	54
127	58	68	55
120	50	65	52
107	68	67	67
122	78	68	69
151	68	166	78

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
68	62

Додаток 4

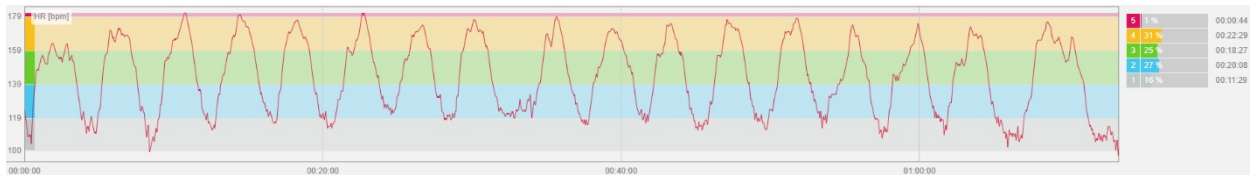


Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру

<https://flow.polar.com/shared/7e8b5d25582375f4994566f9557f8b8c>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
133	57	55	44
122	63	73	48
123	64	67	55
118	51	62	47
118	55	86	48
125	56	75	54
129	52	66	49
141	55	90	57

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
70	48,5

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
145	59	53	40
116	70	74	60
85	60	87	56
120	51	55	42
106	59	71	51
114	49	52	41
123	62	78	53
126	64	66	56
204	59	91	61

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
71	53

Додаток 5



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2afbf6d888463619e24d8a0be4>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
124	45	76	33
122	43	72	55
115	50	85	52
130	65	65	52
129	68	80	35
126	42	58	51
136	60	73	56
176	53	74	38
102	64	137	54

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
74	52

Додаток 5 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d298ee6883854169030ce3175fd>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
111	67	52	52
122	72	64	58
121	63	55	60
141	67	62	59
130	61	66	54
149	59	77	55
128	60	71	63

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
64	58

Додаток 6



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a325e9ba6523cf722b27b9028f136>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
116	70	24	66
121	78	66	72
122	93	74	57
116	86	57	86
114	71	60	67
125	57	81	57
140	54	68	49
153	86	70	55
122	71	54	63
120	65	63	72
124	70	50	79

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
63	66

Додаток 6 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a325fed51c34ef60fb9e14d080589>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
83	70	97	76
126	68	43	54
148	71	49	70
123	67	47	71
129	70	54	56
136	64	64	72
128	58	66	53
181	68	66	61

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
59	65,5

Додаток 7

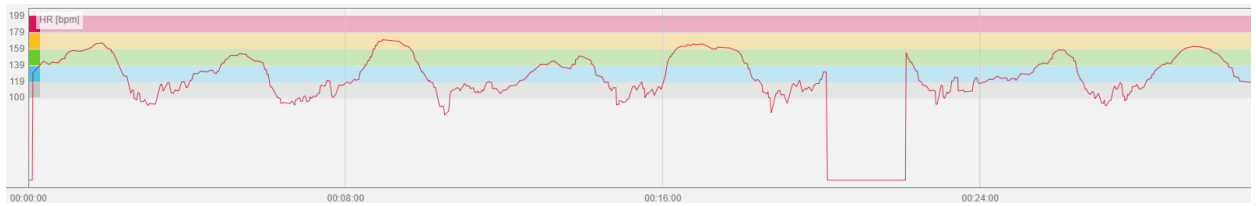


Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a325f3042907007c27be3c4f0f3f0>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
112	73	59	71
137	60	53	59
106	65	55	75
123	44	43	39
114	57	57	55
143	46	35	46
131	59	55	58
116	65	59	41

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
55	56,5

Додаток 7 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a325f3042907007c27be3c4f0f3f0>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
146	46	45	36
87	61	41	76
122	77	34	55
130	71	43	72
149	84	48	68
145	79	62	81
98	79	76	68
128	71	43	56
155	64	47	58

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
45	68

Додаток 8

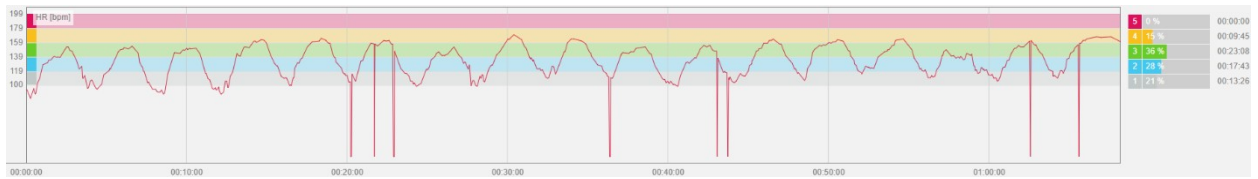


Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру
<https://flow.polar.com/shared/7e8b34685ba56bab8bf68c39f2c20d89>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
138	72	82	49
157	76	73	53
145	59	58	45
150	70	71	43
128	51	59	34
147	61	88	46
129	57	72	44
125	57	70	42

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
71,5	44,5

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
132	60	74	60
122	64	60	56
125	57	81	57
140	54	68	49
125	44	77	50
122	57	50	38
111	40	69	43
140	32	23	27

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
68,5	49,5

Додаток 9



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a3cbaaf6206667f8391919061037f>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
95	82	71	46
116	61	70	52
116	60	72	56
120	74	69	55
129	63	52	51
143	66	74	59
146	64	71	55
124	58	82	61
125	70	29	61

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
71	55

Додаток 9 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a3cbb54b30cca12d783202c549532>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
151	66	77	60
109	71	116	69
118	70	50	49
134	56	63	48
98	59	74	55
110	49	62	59
104	79	71	58
177	75	78	69

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
72,5	58,5

Додаток 10



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a3cbb521da1d59c99a6dc508f3f4d>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
127	59	51	52
121	67	76	63
112	57	69	56
114	69	56	56
116	65	48	50
130	66	57	57
118	61	65	54
126	71	62	45

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
59,5	55

Додаток 10 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8a3cbb0bca5e02f3acdf2f95681edf>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
145	90	66	60
128	71	65	57
139	78	76	58
125	64	78	62
112	63	61	46
139	69	68	60
128	77	83	56
107	62	62	63

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
67	59

Додаток 11



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2b7e03d0c1ec12f753b26303de>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
111	59	39	32
129	77	63	63
119	88	50	50
123	88	58	50
119	45	50	56
121	74	61	56
111	56	54	59
134	89	67	56

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
56	56

Додаток 11 (продовження)

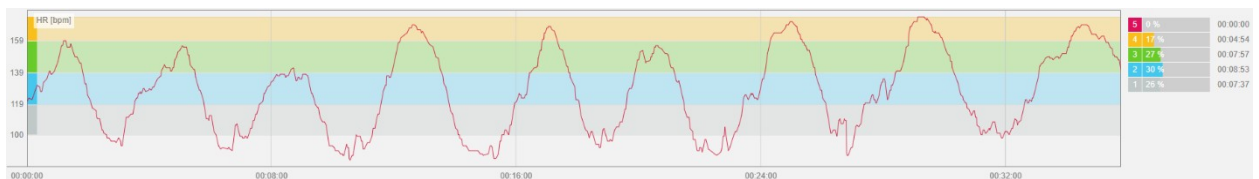


Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2bb4f85d0589cb1f2401a1a423>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
127	62	36	43
113	40	47	45
117	74	76	68
114	78	66	66
109	55	58	61
134	78	65	66
180	77	84	64

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
65	64

Додаток 12

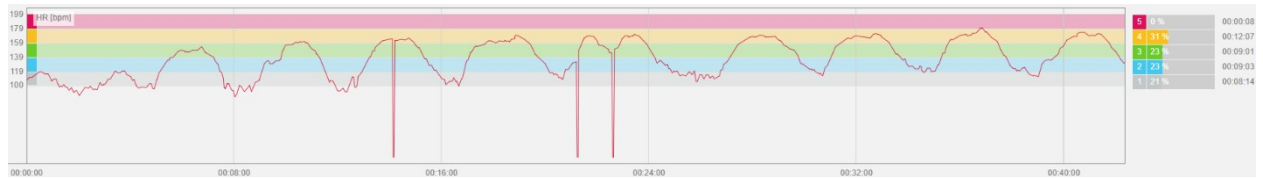


Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
111	58	57	54
122	70	60	57
124	69	89	62
134	71	86	55
170	63	87	52
130	55	80	45
134	57	66	44
113	58	76	58

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
78	54,5

Додаток 12 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d29374aeaf8de52f10d59a8a7fb>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
113	51	65	47
129	54	50	35
143	45	71	47
132	51	80	47
127	54	69	51
130	54	46	40
118	60	49	49
209	49		

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
65	47

Додаток 13



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2a1c2089dac337efb17d857367>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
151	66	48	68
128	71	29	38
146	65	54	59
110	82	88	69
121	69	80	62
126	65	64	58
118	71	76	52
125	66	77	60

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
70	59,5

Додаток 13 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2ba63459422771f25ab2dd9f97>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
128	67	56	47
153	54	51	47
130	58	72	56
110	67	80	59
123	40	35	33
133	50	48	46
130	65	53	51

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
53	47

Додаток 14



Рисунок 1 – Графік отриманий за допомогою пульсометру без застосування комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2cfc2d4d51e162cccee0f40e01>

Таблиця 1 - Швидкість відновлення ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Тривалість навантаження (с)</i>	<i>Зміна (підвищення) ЧСС</i>	<i>Тривалість відновлення (с)</i>	<i>Зміна (зниження) ЧСС</i>
114	61	47	38
121	66	57	57
122	38	40	40
129	47	28	44
112	74	103	66
108	61	84	63

Таблиця 2 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС без застосування комплексної програми

<i>Медіана тривалості відновлення (с)</i>	<i>Медіана зміни (зниження) ЧСС</i>
52	50,5

Додаток 14 (продовження)



Рисунок 2 – Графік отриманий за допомогою пульсометру із застосуванням комплексної програми

<https://flow.polar.com/shared/7e8b8d2bf516d49b435ee0807ee58ae0>

Таблиця 3 - Швидкість відновлення ЧСС із застосуванням комплексної програми

Тривалість навантаження (с)	Зміна (підвищення) ЧСС	Тривалість відновлення (с)	Зміна (зниження) ЧСС
128	95	72	71
127	66	61	59
114	68	61	59
129	72	51	51
106	58	62	52
98	33	57	49
133	75	74	66

Таблиця 4 - Медіани часу відновлення ЧСС та різниці показників ЧСС із застосуванням комплексної програми

Медіана тривалості відновлення (с)	Медіана зміни (зниження) ЧСС
61	59

7 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Asprey Dave. Game changers: what leaders, innovators and mavericks do to win at life. London: Thorsons; 2018:54.
2. Asprey Dave. Smarter not harder: the biohacker's guide to getting the body and mind you. 2023.
3. Asprey Dave. Fast this way: burn fat, heal inflammation and eat like the high-performing human you were meant to be. HarperCollins UK; 2021.
4. Asprey Dave. Head strong: the bulletproof plan to activate untapped brain energy to work smarter and think faster-in just two weeks. HarperCollins, 2017.
5. Yetisen Ali K. Biohacking. *Trends in biotechnology*, 2018, 36.8: 744-747.
6. Swanson Gertrude. Hack your biology: unlock your potential, optimize health, and achieve peak performance through science-based strategies and cutting-edge technologies. Zee Publishing, 2024.
7. Meyer Morgan, Vergnaud Frédéric. The rise of biohacking: tracing the emergence and evolution of DIY biology through online discussions. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 160: 120206.
8. Jones Phil, Osborne Tess. Measuring the body. In: *Bodies, Technologies and Methods*. Routledge, 2020. p. 31-58.
9. Maloof Molly. The spark factor: the secret to supercharging energy, becoming resilient and feeling better than ever. Hachette UK, 2023.
10. Kjellgren Anette, et al. Effects of flotation-REST on muscle tension pain. *Pain Research and Management*, 2001, 6.4: 181-189.
11. Swenson C., Swärd L., Karlsson J. Cryotherapy in sports medicine. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 1996, 6.4: 193-200.
12. Офіційна веб-сторінка компанії Vasper. URL: <https://vasper.com/> (дата звернення: 24.11.2024).

13. Life Begins at 40: How High-Tech Therapies Are Extending Sporting Careers.
URL: <https://populous.com/article/life-begins-at-40-how-high-tech-therapies-are-extending-sporting-careers> (дата звернення: 24.11.2024).
14. Graham Tyler. How the keto diet changes everything. *Men's Fitness*, 2016, 32.6: 102-109.
15. Kampmann Klaus. Schlaf als Erfolgsfaktor für Fach-und Führungskräfte: Wettbewerbsfaktor gesunder Schlaf. CH Beck, 2020.
16. Magee David. Endurance: winning lifes majors the phil mickelson way. Turner Publishing Company, 2007.
17. Breitfeld Andreas. Biohacking für sportler: mit heliotherapie, mikrostrom und anderen hacks die beste performance erreichen und schneller regenerieren. Riva Verlag, 2022.
18. Indset Anders. The viking code: the art and science of norwegian success. John Wiley & Sons, 2024.
19. Gotzler Max. Der tägliche Biohacker: Jeden Tag in kleinen Schritten leistungsfähiger, gesünder, widerstandsfähiger, ausgeglichener und produktiver. FinanzBuch Verlag, 2020.
20. Bos Valentina M., Al-Razouki Mussaad. Hybrid neuroscience and mental health. In: *Hybrid Healthcare*. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 105-123.
21. Chester Jacob (ed.). The living machine: engineering strength with a plant-based diet. Bradie S. Crandall, 2020.
22. Spencer Hayley. Hard work pays off, but what tricks and treatments helped the world's fittest to achieve peak performance at Paris 2024? Hayley Spencer asks the trainers and biohackers.
URL: <https://www.standard.co.uk/lifestyle/wellness/fitness-tips-and-tricks-used-by-olympians-oxygen-chambers-compression-boots-k-tape-b1175478.html> (дата звернення: 24.11.2024).
23. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків: НТУ «ХПІ», 2009.

24. Бишевець Наталія, Сергієнко Костянтин, Голованова Наталія. Підготовка студентів закладів вищої освіти фізкультурного профілю до застосування методу експертних оцінок. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 2018, 1: 29-35.
25. Трасковецька Л.М., Боровик Л.В., Боровик О.В. Автоматизація математичних методів експертних оцінок. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер.: Військові та технічні науки*, 2013, 2: 373-384.
26. Жосан О.Е. Педагогічний експеримент. Кіровоград: Видавництво КОШПО імені Василя Сухомлинського, 2008.
27. Гаркуша С.В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. 2019.
28. Перевозник Володимир, Тропін Юрій, Скробецький Єжи. Використання методів математичної статистики в спортивних іграх. *Спортивні ігри*, 2023, 2 (28): 85-96.
29. Кунда Вікторія. Застосування методів математичної статистики у науково-педагогічних дослідженнях. *PhD Thesis*. Національний авіаційний університет. 2020.
30. Якимчук В.С. Концепція методу функціональної діагностики для оцінки стану серцево-судинної системи. *Системи обробки інформації*, 2012, 8: 162-165.
31. Сергєєва Л.В. Оцінка роботи серця під час фізичного навантаження у підлітків. In: *The 5 th International scientific and practical conference "Innovative development of science, technology and education" (February 15-17, 2024) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2024. 610 p. 2024. p. 108.*
32. Фарфель В.С. Физиология спорта [Текст] : Очерки / Проф. д-р биол. наук В. С. Фарфель. - М. : Физкультура и спорт, 1960. - 384 с.
33. Веб-сторінка офіційного представника Polar в Україні. URL: <https://www.polar-ukraine.com/> (дата звернення: 24.11.2024)

- 34.M.D. Vuu, Kien Thrive State: Your blueprint for optimal health, longevity, and peak performance paperback. April 6, 2021.
- 35.Abeltino Alessio, et al. Digital biohacking approach to dietary interventions: a comprehensive strategy for healthy and sustainable weight loss. *Nutrients*, 2024, 16.13: 2021.
- 36.Bansal Mukesh. Hacking health: the only book you'll ever need to live your healthiest life. Penguin Random House India Private Limited, 2023.
- 37.Berg Martin, Fors Vaike, Eriksson Jonnie. Cooking for perfection: Transhumanism and the mysteries of kitchen mastery. *Confero: Essays on Education, Philosophy and Politics*, 2016, 4.2: 111-135.
- 38.Ellwood Taylor. Inner alchemy of life: Practical magic for bio-hacking your body. 2019.
- 39.Turner Lisa. 7 healthy hacks to make your life better. *Better Nutrition*, 2018, 80.4: 44-49.
- 40.Brickley London. Bodies without borders. *Western Folklore*, 2019, 78.1: 5-38.
- 41.Sarmah Mr Bhargav. Yoga and biohacking: a comprehensive overview.
- 42.Ellwood Taylor. Inner alchemy: Energy work and the magic of the body. 2018.
- 43.Sandua David. Biohacking: the science of optimizing the human body. 2024.
- 44.Hauser Jens. Art Between Synthetic Biology and Biohacking. *Leonardo Electronic Almanac*, 2017, 22.
- 45.Cozza Michela, Ellison Kirsten L., Katz Stephen. Hacking age. *Sociology Compass*, 2022, 16.10: e13034.
- 46.Carver L.F. An interdisciplinary approach to aging, biohacking and technology. 2024.
- 47.Ullah Naveed, Checked Fact. Reducing inflammation with red light therapy.
- 48.Matz Ethan L., Scarberry Kyle, Terlecki Ryan. Platelet-rich plasma and cellular therapies for sexual medicine and beyond. *Sexual medicine reviews*, 2022, 10.1: 174-179.
- 49.Swenson C., Swärd L., Karlsson J. Cryotherapy in sports medicine. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 1996, 6.4: 193-200.

50. Turner Lisa. 7 healthy hacks to make your life better: a handful of natural tricks can help you tap into the power of biohacking--the new buzzword for anything that improves mental performance and energy, and "hacks" your genetic makeup for a more vibrant life. *Better Nutrition*, 2018, 80.4: 44-49.
51. Bjerring Peter, et al. Selective non-ablative wrinkle reduction by laser. *Journal of Cutaneous Laser Therapy*, 2000, 2.1: 9-15.
52. Sovijärvi Olli, Arina Teemu, Halmetoja Jaakko. Biohacker's handbook. 2018.
53. Bonakdar Robert Alan, Guarneri Erminia. Coenzyme Q10. *American family physician*, 2005, 72.6: 1065-1070.
54. Crane Frederick L. Biochemical functions of coenzyme Q10. *Journal of the American College of Nutrition*, 2001, 20.6: 591-598.
55. Karlic Heidrun, Lohninger Alfred. Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense? *Nutrition*, 2004, 20.7-8: 709-715.
56. Grewe-Salfeld, Mirjam. Biohacking, Bodies and Do-It-Yourself: The Cultural Politics of Hacking Life Itself. Transcript Verlag, 2021.
57. Bushnell Dennis M. Frontier technologies and the human future: sustainability solutions. 2019.
58. Panda Satchin. Biohacking your body for better sleep.
59. Masson Kevin. The ultimate guide to biohacking. The perfect night's sleep.
60. Van Maanen Annette, et al. The effects of light therapy on sleep problems: a systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*, 2016, 29: 52-62.
61. Sharma Hari. Meditation: process and effects. *AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda)*, 2015, 36.3: 233-237.
62. Walsh Roger. Meditation practice and research. *Journal of Humanistic Psychology*, 1983, 23.1: 18-50.
63. Jnr Deane H. Shapiro, et al. (ed.). Meditation: classic and contemporary perspectives. Routledge, 2017.
64. Ricard Matthieu. The art of meditation. Atlantic Books Ltd, 2010.
65. Cardoso Roberto, et al. Meditation in health: an operational definition. *Brain research protocols*, 2004, 14.1: 58-60.

- 66.Greenfield Ben. Boundless kitchen: biohack your body & boost your brain with healthy recipes you actually want to eat. Hay House, Inc, 2023.
- 67.Sales Nevilde Maria Riselo, Pelegrini Patrícia Barbosa, Goersch M.C. Nutrigenomics: definitions and advances of this new science. *Journal of nutrition and metabolism*, 2014, 2014.1: 202759.
- 68.Müller Michael, Kersten Sander. Nutrigenomics: goals and strategies. *Nature Reviews Genetics*, 2003, 4.4: 315-322.
- 69.Mutch David M., Wahli Walter, Williamson Gary. Nutrigenomics and nutrigenetics: the emerging faces of nutrition. *The FASEB journal*, 2005, 19.12: 1602-1616.
- 70.Maloof Molly. The Spark Factor: The Secret to Supercharging Energy, Becoming Resilient and Feeling Better than Ever. Hachette UK, 2023.
- 71.Mellow M, Goldsworthy M, Coussens S, Smith A. Acute aerobic exercise and neuroplasticity of the motor cortex: a systematic review. *J Sci Med Sport*. 2020, 23(4): 408-414.
- 72.Ellwood Taylor. Inner alchemy of life: Practical magic for bio-hacking your body. 2019.
- 73.Kendall Marisa. Hacking the brain: Silicon Valley entrepreneurs turn to fasting and smart drugs. *The Mercury News*, 2016, 9.
- 74.Giordano James. Weaponizing the brain. *National Defense*, 2017, 101.763: 20 - 21.
- 75.Blessings Green, Diamond Morgan. A letter to the reader.
- 76.Bansal Mukesh. Hacking Health: The only book you'll ever need to live your healthiest life. Penguin Random House India Private Limited, 2023.
- 77.Чмиленко Ф.О. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень». 2014.
- 78.Peterson B.J., Fitzgerald J.S., Dietz C.C., Ziegler K.S., Ingraham S.J., Baker S.E., Snyder E.M. Aerobic capacity is associated with improved repeated shift performance in hockey. *J. Strength Cond. Res*. 2015; 29: 1465-1472.

79. Rocznik R., Stanula A., Gabryś T., Szmatlan-Gabryś U., Gołaś A., Stastny P. Physical fitness and performance of polish ice-hockey players competing at different sports levels. *J. Hum. Kinet.* 2016; 50: 201-208.
80. Stanula A., Rocznik R., Maszczyk A., Pietraszewski P., Zając A. The role of aerobic capacity in high-intensity intermittent efforts in ice-hockey. *Biol. Sport.* 2014; 31: 193-195.
81. Seals D.R.; Suwarno N.O.; Dempsey J.A. Influence of lung volume on sympathetic nerve discharge in normal humans. *Circ. Res.* 1990, 67, 130-141.
82. Hagbarth K.E.; Vallbo Å.B. Pulse and respiratory grouping of sympathetic impulses in human muscle-nerves. *Acta Physiol. Scand.* 1968, 74, 96-108.
83. Fisher J.P., Zera T., Paton J.F.R. Respiratory-cardiovascular interactions. *Handb. Clin. Neurol.* 2022, 188, 279-308.
84. Eckberg D.L., Nerhed C., Wallin B.G. Respiratory modulation of muscle sympathetic and vagal cardiac outflow in man. *J. Physiol* 1985, 365, 181-196.
85. Limberg J.K., Morgan B.J., Schrage W.G., Dempsey J.A. Respiratory influences on muscle sympathetic nerve activity and vascular conductance in the steady state. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2013, 304, H1615-H1623.
86. De Burgh Daly M., Hazzledine J.L., Ungar A. The reflex effects of alterations in lung volume on systemic vascular resistance in the dog. *J. Physiol.* 1967, 188, 331-351.
87. Illi S.K., Held U., Frank I., Spengler C.M. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals, a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2012, 42, 707-724.
88. Haj Ghanbari B., Yamabayashi C., Buna T.R., Coelho J.D., Freedman K.D., Morton T.A., Palmer S.A., Toy M.A., Walsh C., Sheel A.W., et al. Effects of respiratory muscle training on performance in athletes, a systematic review with meta-analyses. *J. Strength Cond. Res.* 2013, 27, 1643-1663.
89. Hof Wim. The Wim Hof method: activate your full human potential. Sounds True, 2020.

90. Hof Wim. *The Wim Hof method: activate your potential, transcend your limits*. Random House, 2020.
91. Citherlet Tom, et al. Acute effects of the Wim Hof breathing method on repeated sprint ability: a pilot study. *Frontiers in sports and active living*, 2021, 3: 700757.
92. Almahayni Omar, Hammond Lucy. Does the Wim Hof Method have a beneficial impact on physiological and psychological outcomes in healthy and non-healthy participants? A systematic review. *Plos one*, 2024, 19.3: e0286933.
93. Kong Yuhan. Investigating the novel effects of first-time Wim Hof breathing: an experimental study. 2024.
94. Ho Chien, Russu Irina M. How much do we know about the Bohr effect of hemoglobin? *Biochemistry*, 1987, 26.20: 6299-6305.
95. Fatouros I.G., Jamurtas A.Z. Insights into the molecular etiology of exercise-induced inflammation: Opportunities for optimizing performance. *J Inflamm Res* 2016; 9: 175-86.
96. Pelham T.W, Holt L.E, Stalker R. Acupuncture in human performance. *J Strength Cond Res* 2001; 15: 266-71.
97. Ahmedov S. Ergogenic effect of acupuncture in sport and exercise: a brief review. *J Strength Cond Res* 2010; 24: 1421-7.
98. Effectiveness and safety of using acupoint Shui Gou (GV 26): A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. / Hu Xiao-Yang Mio, et al.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211766014000231/> (дата звернення: 24.11.2024).
99. Kong S.P., Tan Q.W., Liu Y., Jing X.H., Zhu B., Huo Y.J., Nie B.B., Yang D.H. Specific Correlation between the Hegu Point (LI4) and the Orofacial Part: Evidence from an fMRI Study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015; 2015:585493. doi: 10.1155/2015/585493. Epub 2015 Sep 13. PMID: 26446439; PMCID: PMC4584065.

100. J. Gao *et al.* The role of traditional Chinese medicine and Western medicine theory for GV26 in emergency Liaoning J Tradit Chin Med. 2012
101. Usichenko Taras I., Gizhko Vasyl; Wendt Michael. Goal-directed acupuncture in SportsPlacebo or doping? *Evidence Based Complementary and AlternativeMedicine*, 2009, 2011: 29.