

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА СПОРТИВНИХ ЄДИНОБОРСТВ ТА СИЛОВИХ ВИДІВ СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт,
освітньою програмою «Система підготовки спортсменів у спортивних
єдиноборствах»

на тему: «ПРОЯВ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО
ЗМАГАНЬ»

здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Нємков Олександр Сергійович

Науковий керівник: Міщенко В.С.,
кандидат біологічних наук, старший
викладач

Рецензент: Носова Н.Л.,
доктор наук з фізичного виховання та
спорту, доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № від __.11. 2021 р.)

Завідувач кафедри: Коробейніков Г. В.,
доктор біологічних наук, професор

(підпис)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ПРОЯВ ХАРАКТЕРИСТИК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ	9
1.1. Психофізіологічний стан людини	9
1.2. Прояв нейродинамічних властивостей нервової системи у борців високої кваліфікації під час підготовки до змагань	15
Висновки до 1 розділу.....	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Методи дослідження	22
2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури.....	22
2.2. Методи дослідження психофізіологічного стану борців високої кваліфікації	23
2.2.1. Методики дослідження стану нейродинамічних функцій.	23
2.2.1.1. Методика визначення функціональної рухливості нервових процесів.....	24
2.2.1.2. Методика визначення балансу нервової системи.....	25
2.2.1.3. Методика визначення витривалості (сили) нервової системи.....	26
2.2.2. Методика оцінювання психічного стану спортсмена.....	27
2.3. Дослідження вегетативної регуляції серцевого ритму	28
2.3.1. 2.3.1. Дослідження реакцій організму на функціональне навантаження з використанням ортостатичної проби	30
2.4. Методи математичної статистики.....	31
2.5. Організація досліджень.....	31
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРДЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ БОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ	33

3.1. Психофізіологічний стан у спортсменів високої кваліфікації у передзмагальний період	34
3.2. Психічний стан у висококваліфікованих спортсменів під час підготовки до змагань	41
3.3. Вегетативна регуляція серцевого ритму у борців високої кваліфікації під час підготовки до змагань	43
3.4. Кореляційні зв'язки між показниками психофізіологічних функцій та вегетативної регуляції серцевого ритму у борців високої кваліфікації.....	47
3.4.1 Прояв кореляційних зв'язків між показниками нейродинамічних функцій та вегетативної регуляції серцевого ритму.	48
3.4.2 Прояв кореляційних зв'язків між показниками психічного стану та результатами вегетативної регуляції серцевого ритму.....	53
Висновки до розділу 3.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВНД – вища нервова діяльність

ВНС – вегетативна нервова система

ВСР – варіабельність серцевого ритму

ум.од. – умовні одиниці

ФРНП – функціональна рухливість нервових процесів

ЦНС – центральна нервова система

ЧСС – частота серцевих скорочень

«Kubios HRV» – статистична програма розрахунку кардіоінтервалів

«Polar RS800CX» – кардіомонітор

LF (Low Frequency) – низькочастотні коливання кардіоінтервалів

LF/HF – вегетативний баланс

RR-інтервал – кардіоінтервали ЕКГ

VLF (Very Low Frequency) – (над) низькочастотні коливання кардіоінтервалів

HF (High Frequency) – високочастотні коливання кардіоінтервалів

ВСТУП

Актуальність дослідження.

Підготовка висококваліфікованих борців до основних змагань року відбувається впродовж тривалого часу. Наприкінці цього періоду в організмі спортсмена мають відбутися адаптаційні зміни наслідком яких має бути сформована функціональна система, яка дозволить спортсмену реалізувати весь свій потенціал і отримати високий спортивний результат на змаганнях.

До функціональної системи, яка сформувалася в організмі спортсмена під впливом тренувальних навантажень входить низка фізіологічних систем, які власне, працюючи разом забезпечують реалізацію функціонального стану спортсмена. Стан кожної фізіологічної системи, рівень їх функціонування впливає на роботу функціональної системи.

Вагому роль у роботі функціональної системи відіграє регуляторна компонента, до якої належать як нервова система, так і гуморальна система. Перша система відповідає за швидкі реакції, друга – за тривалі реакції організму у відповідь на тренувальні навантаження. Однак, процес адаптації здійснюється за участі обох систем.

Таким чином, наприкінці макроциклу, якраз напередодні змагань в організмі спортсмена вже має сформуватись стійка функціональна система та завершуються адаптаційні процеси. Спортсмен виходить на максимум свого фізичного розвитку, і, тим фактором, який може вплинути на те, чи реалізує себе спортсмен, чи зможе показати максимальний результат якраз і є робота нервової системи, відображенням якої і є розвиток психофізіологічного стану у спортсмена.

Отже, дослідження прояву психофізіологічних характеристик під час підготовки до змагань, дозволить виявити індивідуальні особливості спортсменів, врахування яких з одного боку дасть тренеру змогу прогнозувати спортивний результат спортсмена опираючись не тільки від рівня фізичної підготовки, але і рівня функціонування організму спортсмена, а з іншого – корегувати негативні прояви психофізіологічних реакцій (у випадку їх появи).

Таким чином, дослідження даної проблеми є актуальним і потребує подальшого вивчення.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до кафедральної теми НДР. Тема 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту».

Мета дослідження – визначити психофізіологічні особливості висококваліфікованих спортсменів під час підготовки до головних змагань року.

Методи дослідження: комп'ютерний комплекс «Мультіпсихометр-05», кардіомонітор «POLAR RS 800 CX», методи математичної статистики (Statistica-10).

Для досягнення мети в роботі вирішували відповідні **завдання:**

1. Визначити особливості прояву психофізіологічного стану висококваліфікованих спортсменів під час підготовки до головних змагань року (за нейродинамічними властивостями) па психічними характеристиками).
2. Вивчити прояв психічних характеристик у спортсменів з різним рівнем функціональної рухливості.
3. Розглянути особливості вегетативної регуляції серцевого ритму напередодні головних змагань року.

Об'єкт дослідження – психофізіологічний стан висококваліфікованих спортсменів під час підготовки до змагань.

Предмет дослідження – психофізіологічні особливості висококваліфікованих спортсменів та їх прояв під час підготовки до змагань.

Матеріали дослідження. У дослідженнях приймали участь 27 висококваліфікованих борців, чоловіків (майстри спорту України, майстри спорту України міжнародного класу та заслужені майстри спорту України). Всі спортсмени є членами збірних команд України, 19-28 років та мають стаж занять спортом – 8 років і більше.

Наукова новизна отриманих результатів полягала в тому, що:

- Визначено особливості прояву характеристик психофізіологічного

стану у висококваліфікованих борців під час підготовки до основних змагань року.

– Виявлено, що при зниженому (низькому) рівні функціональної рухливості нервових процесів у борців при формуванні рухової активності схильні до рефлексивності, яка проявляється виконанні обережних і точних дій, за рахунок втрати частини інформації). Натомість високому рівні функціональної рухливості нервових процесів у борців при формуванні рухової активності схильні до імпульсивності, яка проявляється виконанні швидких, спонтанних іноді необдуманих рухів, при ігноруванні частини інформації).

– Виявлено, що при зниженому рівні функціональної рухливості утворена функціональна система має жорсткі та детерміновані зв'язки між показниками психофізіологічних функцій та за регуляцію серцевого ритму, що здатні викликати напруження в організмі борців.

– Підтверджено результати інших вчених щодо того, що системними чинниками, які формують психофізіологічний стан борців, в тому числі і наприкінці тренувального макроциклу є функціональна рухливість нервових процесів та рівень напруження в вегетативній системі регуляції серцевого ритму.

– Доповнено і розширено дані наявності прихованого збудження та причини його виникнення в організмі борців під впливом тренувальних навантажень.

Практична значущість отриманих результатів. Отримані результати пов'язані з виявленням прояву психофізіологічного стану борців високої кваліфікації під час підготовки до основних змагань року. Так, тренерам варто враховувати особливості прояву індивідуальних особливостей психофізіологічного стану борців в майбутньому при побудові тренувального процесу з урахуванням рівня функціональної рухливості нервових процесів у зв'язку з тим від її рівня в значній мірі залежить рівень напруження в регуляторних системах. Водночас, тренерам потрібно напередодні змагань звернути увагу на рівень збудження в нервовій системі, щоб не допустити виникнення негативних передстартових станів, найперше – стану

передстартової лихоманки.

Структура кваліфікаційної роботи. Складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури. Загальний обсяг роботи складає 66 сторінок та містить 12 таблиць, 1 рисунок.

Загальна кількість джерел склала 66, з них 17 іноземних.

РОЗДІЛ 1

ПРОЯВ ХАРАКТЕРИСТИК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

1.1. Психофізіологічний стан людини

Під час підготовки до змагань в динаміці тренувального макроциклу спортсмен проходить різні етапи формування функціональної системи у відповідь на тренувальні навантаження. В залежності від виду спорту, рівня тренуваності, кваліфікації та інших чинників під впливом тренувальних навантажень в організмі спортсмена можуть протікати різні якісні та/ чи кількісні адаптаційні зміни, внаслідок чого формується певна функціональна система яка дозволяє спортсмену максимально проявити свій потенціал та отримати високий спортивний результат.

В залежності від виду спорту, виду фізичних навантажень та інших чинників можуть дещо по-різному проявляти свою активність різні фізіологічні системи, які входять в функціональну систему. Наприклад, в одних видах спорту вагому роль у формуванні функціональної системи відіграє дихальна система (циклічні види спорту: біг на середні та довгі дистанції, плавання і інші), а в інших видах спорту теж вона теж важлива, але не має такої значної ролі при отриманні спортивного результату (кульова стрільба, гребля та інші).

Отже, спортивна діяльність значною мірою залежить від функціонального стану різних фізіологічних систем та окремих органів в організмі людини [62; 63], який і зумовлює певний рівень фізичної працездатності. Таким чином, реалізація спортивного потенціалу залежить від усіх ланок функціональної системи. Крім того, будь-яка функціональна система складається як з виконавчих органів (тих, які власне виконують певну функцію, і тих, які опосередковано беруть участь у забезпеченні даної функції) та регуляторних систем (гуморальної, нервової) [39].

Водночас, функціонування нервової системи в будь-якому виді спорту відіграє важливу роль. Це пов'язано з тим, що нервова система першою реагує

на подразники різного характеру, отримує імпульси з різних рецепторів, обробляє їх та генерує відповідь, посилюючи або послаблюючи роботу різних систем та органів для пристосування до дії подразника [39]. Нервова система регулює не лише виконання рухової активності, за рахунок регуляції скорочення та розслаблення м'язів, але і роботу внутрішніх органів, які приймають активну роль у забезпечення м'язової роботи.

Психофізіологічний стан – є складним, саморегульованим, динамічним станом, який виникає в організмі у відповідь на зовнішні чи / або внутрішні впливи поєднує у собі, з одного боку функціонування нервової системи (регуляторна компонента функціонального стану), а з іншого – психічні реакції, які взаємопов'язані між собою. Функціонування нервової системи, що поєднує в собі роботу центрального та периферичного відділів нервової системи, генерує психічні реакції та стани, які є відповіддю організму на вплив зовнішнього та внутрішнього середовища. Водночас, прояв психічних реакцій значною мірою впливає на діяльність нервової системи. Таким чином, психофізіологічний стан – це тимчасовий стан людини, що характеризується певними фізіологічними зрушеннями в організмі людини, які виникають на основі стійких індивідуальних особливостей, і впливають на результат її діяльності, в тому числі й на спортивний результат [39].

Дослідження роботи нервової системи під час підготовки спортсменів до основних змагань року, за рахунок вивчення психофізіологічного стану, може не лише дати уявлення тренеру про рівень функціонування нервової системи, особливості регуляції внутрішніх систем, але і опосередковано про загальний функціональний стан спортсмена, адаптаційні реакції та багато іншого. Водночас, врахування особливостей психофізіологічного стану дасть змогу підвищити фізичну та психічну працездатність спортсмена та визначити основні фактори, які лімітують спортивні результати в процесі тренувальної діяльності. Крім того, вивчення психофізіологічного стану та його складових (наприклад, варіабельності серцевого ритму) дозволить швидко виявити виникнення негативних психічних станів і попередити їх розвиток завдяки змінам у тренувальному процесі. Саме тому, ігнорування психофізіологічного

стану, який виникає під час фізичних навантажень може призвести до нівелювання спортивних результатів. Таким чином, зрозумілою є актуальність визначення та врахування особливостей прояву психофізіологічного стану під час підготовки спортсменів-єдиноборців до змагань.

При цьому праць, присвячених вивченню психофізіологічної складової функціонального стану людини, на сьогоднішній день все ще недостатньо для повноцінного розкриття функціональних можливостей у період спортивної діяльності.

На думку деяких авторів [19], адаптаційний процес до напруженої м'язової діяльності значною мірою зумовлений різними рівнями функціонування організму людини. Початковий рівень функціонування фізіологічних систем співвідноситься з розвитком термінової адаптації до фізичних навантажень. Подальше виконання фізичних навантажень спортивного характеру сприяє переходу від вихідного до робочого рівня роботи функціональної системи з обов'язковою витратою певних функціональних резервів організму. Мобілізація функціональних резервів, яка виникає під час фізичних навантажень часто проявляється в розвитку напруження регуляторних систем фізіологічних функцій, які відповідають за процес та стан адаптації до фізичної діяльності й відображаються на різних рівнях, зокрема на рівні серцево-судинної системи системи [19; 25; 39].

Водночас, робота організму людини під час тривалої і напруженої фізичної діяльності [25] зазвичай викликає стан стомлення та напруження спочатку регуляторних механізмів, а потім може виникати на різних рівнях організації функціональної системи, в подальшому розповсюджуючись на виконавчі органи і системи, що викликає зниження рівня працездатності [39].

Також варто пам'ятати, що досліджувати фізичну працездатність можна не лише завдяки фізичній працездатності, але і за рахунок функціонування певної фізіологічної системи, яка входить до даного функціонального стану. В цьому випадку, критерієм фізичної працездатності виступає ефективна і економічна діяльність фізіологічних систем, функціональні можливості організму та досконалість механізмів біологічної регуляції [14; 25; 53], до яких

відносять і психофізіологічний стан людини [21; 22; 57], як зазначалось раніше [39].

Вивчення особливостей регуляторних механізмів в організмі під впливом тренувальних навантажень під час підготовки до змагань можна за допомогою дослідження роботи серцево-судинної системи (ССС) шляхом визначення варіабельності серцевого ритму. Це пов'язано з тим, що ССС є однією з провідних фізіологічних систем, яка бере участь у забезпеченні напруженої м'язової діяльності [11; 20]. Наприклад, думку Паріна В. В. та інших вчених [43; 58] система кровообігу є вагомим індикатором протікання адаптаційних реакцій в організмі. Даний факт пов'язаний з тим, що постійне виконання тренувальних навантажень призводить до розвитку адаптаційних змін у функціонуванні ССС людини. Зокрема, серце спортсмена працює у більш економному режимі за рахунок покращення метаболічних реакцій у серці та розвитку так званої спортивної брадикардії та оптимальних реакцій на фізичні навантаження, порівняно з нетренованою людиною.

Вивчення варіабельності серцевого ритму має декілька причин:

1. Відомо, що регуляція роботи серця в процесі життєдіяльності людини відбувається з одного боку, за рахунок як провідної системи серця, так і завдяки механізмам місцевої саморегуляції (гетерометричним та гомеометричним), з іншого боку – функціонуванням системи кровообігу [43; 55; 65], що проявляється у зміні роботи серця у відповідь на зміну об'єму крові, що надходить до серця і / або зміну тиску в судинах, забезпечуючи рефлекторні реакції [39].

2. Всі системи в організмі не є ізольованими структурами, а пов'язані між собою, в тому числі і серце, яке працює з урахуванням впливів, що надходять від основних регуляторних систем організму – нервової і гуморальної [25;39].

Таким чином, дослідження варіабельності серцевого ритму, за методом Баєвського Р. М. [**Error! Reference source not found.**; 25] дозволяє визначити чи стан ССС, так і особливості регуляції в організмі, і одночасно побачити та оцінити розвиток і удосконалення адаптаційних процесів до фізичних навантажень спортивного характеру, що є актуальним у спорті вищих

досягнень [25;39].

Баєвський Р. М. виявив, що існує двоконтурна система керування ритмом серця, що включає три рівні центрального контуру та автономний контур [3]. На його думку центральний контур бере участь в забезпеченні гомеостатичного, міжсистемного і внутрішньо системного рівнів керування [3; 25]. Натомість, автономний контур керування серцевим ритмом здебільшого представлений синусовим вузлом і безпосередньо пов'язаний із ССС, а також опосередковано із системою дихання та нервовими центрами, що забезпечують рефлекторну регуляцію процесу дихання і системи кровообігу [25;39].

Таким чином м'язова активність викликає значні зміни у функціонуванні регуляторних механізмів [12; 20; 25; 38; 44] та, в першу чергу, у центральній нервовій системі (ЦНС), і значно пізніше у периферичних відділах [18; 29]. На думку Коробейнікова Г.В. та Коробейнікової Л.Г., теж доцільно використання двоконтурної системи керування серцевим ритмом при вивченні ефективності адаптації до м'язової діяльності [24].

Отже, у зв'язку з ієрархічністю в організації біологічних систем при розвитку адаптаційних реакцій унаслідок фізичних навантажень, кожен рівень функціональної системи відіграє значну роль у розвитку довгострокової адаптації. Негативні зміни або порушення на будь-якому з цих рівнів можуть зменшити або лімітувати адаптаційний процес і призвести до погіршення рівня працездатності та до зниження спортивних результатів [39].

Також варто пам'ятати, що психофізіологічні функції являють біологічний фундамент індивідуально-типологічних властивостей ВНД, які характеризують процес формування і вдосконалення спеціальних навичок, відображаючи стан функціональної системи організму та рівень підготовленості спортсменів. Крім того, психофізіологічний стан відображає психічні реакції на рівні активації нервової системи та емоційні реакції в умовах пристосування до спортивної діяльності [**Error! Reference source not found.**; 11]. До того ж, спортивна діяльність містить в собі такий важливий чинник, який не так яскраво виражений в інших видах діяльності, а саме – змагальний фактор [**Error! Reference source not found.**; 18;], що значною

мірою впливає на прояв психічних реакцій [39].

У зв'язку з тим, що наявність стомлення в нервових центрах, в умовах м'язової діяльності, розвивається швидше, ніж на рівні виконавчих органів, функціональний стан психофізіологічних функцій може бути чутливим індикатором розвитку втоми та перенапруження у спортсменів, й використовуватися при діагностиці [**Error! Reference source not found.**]. При руховій діяльності активуються сенсорні, когнітивні та психомоторні функції людини, які проявляються у поведінкових реакціях, що є адекватним критерієм оцінки функціонального стану. Протікання процесів сприйняття, переробки інформації та моторних реалізацій відбувається за умов активації вегетативних систем організму. Часто вегетативні функції розглядають як прояв «фізіологічної ціни» в умовах мобілізації функціональних можливостей організму людини, тоді стає зрозумілим, що при фізичних навантаженнях прояв психофізіологічного стану супроводжується активацією вегетативних систем. Відповідно наявність напруження в регуляторних системах, що може використовуватись як індикатор прояву рівня працездатності психофізіологічних функцій [39].

Отже, психофізіологічний стан в умовах фізичних навантажень пов'язані із включенням в процес фізіологічних структур на різних рівнях функціонування [14; 15]. Фактично, можна побачити випередження регуляторних систем над вегетативними [16; **Error! Reference source not found.; Error! Reference source not found.;** 39].

Сприйняття і переробка інформації забезпечуються динамічністю та лабільністю нервової системи і фактично є запорукою швидкого сприйняття зовнішньої інформації [39; 43].

В той же час, аналіз отриманої інформації завжди протікає в умовах активації когнітивних функцій. У цьому контексті важливе значення має рівень потенційних можливостей організму [27]. В свою чергу, прояв потенційних можливостей психофізіологічних функцій пов'язаний із вродженими та набутими здібностями людини, що є об'єктивними факторами успішної діяльності [27; 39].

Фактично психофізіологічний стан це результат системної реакції організму людини при тренувальному навантаженні (в умовах інформаційного стресу) [14; 15]. Оскільки результатом формування загальної функціональної системи організації інформаційного реагування як раз і є психофізіологічний стан [11; **Error! Reference source not found.**; 12]. Разом з тим, психофізіологічний стан є відображенням якості виконання діяльності оскільки вона дає інформацію щодо сприйняття і переробки інформації, без яких неможлива не лише спортивна, а й будь-яка діяльність людини [**Error! Reference source not found.**; 39; 39].

Отже, прояв характеристик психофізіологічного стану у спортивній діяльності має важливе значення для покращення спортивного результату та дозволяє проводити діагностику загального функціонального стану. При цьому, сама по собі спортивна діяльність здійснює вплив на функціонування нервової системи та прояв психічних реакцій.

1.2. Прояв нейродинамічних властивостей нервової системи у борців високої кваліфікації під час підготовки до змагань

Спортивна діяльність реалізується за рахунок залучення всіх систем та органів людини на різних рівнях організації. Однією з основних систем, що забезпечує реалізацію спортивного потенціалу, перебіг адаптаційних реакцій, формування динамічного стереотипу та багато інших процесів, в основі яких є нервова система [39].

У зв'язку з тим, що робота нервової системи має динамічний характер і характеризується різним проявом тих чи інших показників нервової системи в залежності від стану організму, діяльності спортсмена, оточуючого середовища та інших факторів, виникає необхідність дослідження як термінових динамічних реакцій нервової системи (наприклад, когнітивні функції), так і генетично детермінованих нейродинамічних функцій, поєднання яких і формує психофізіологічний стан [39].

Саме тому, при здійсненні системного дослідження функціональної

системи в спортивній практиці, при вивченні психофізіологічного стану, зазвичай враховують прояв як динамічних характеристики, так і стійких генетично детермінованих особливостей. Даний факт пов'язаний з тим, що стани, які виникають під час спортивної діяльності взаємопов'язані між собою та впливають на поведінкові реакції, розвиток передстартових станів і т. д. та мають бути вивчені і враховані при побудові процесу підготовки в часовому інтервалі багаторічних навчально-тренувальних зборів [25].

Аналіз наукової літератури показав, що в результаті спортивної діяльності, особливо під час змагань, виникають значні психоемоційні навантаження, які викликають оперативні зрушення, що в подальшому впливають як на психофізіологічний стан, так і на загальний функціональний стан організму [30; 39].

Сама спортивна діяльність зазвичай впливає на нервову систему в якості тренувальної компоненти, утворюючи нові й розвиваючи вже сформовані зв'язки між нейронами головного мозку. Саме тому відбувається зростання показників інтегральної підготовленості, зокрема характеристик нервової системи в умовах тренувальних навантажень, які виникають у відповідь на спортивну діяльність [39].

Заняття різними видами спорту відрізняють спортсменів один від одного за моторними програмами рухової активності, реалізованими за участю різних сенсорних систем [51]. Саме тому, стан сенсомоторної переробки інформації значною мірою впливає на характеристики рухової діяльності, а саме: темп, чіткість переключень, ступінь мобілізації м'язових зусиль і т. д. Низка вчених вважає, що моторна діяльність людини являється зовнішнім проявом вищих нервових процесів, що протікають у корі головного мозку. Відомо, що практично всі компоненти спортивної діяльності характеризуються високою швидкістю реакцій: формуванням динамічного стереотипу, якістю технічних прийомів, здатністю до переключення з одного виду діяльності на інший, а саме врівноваженістю нервових процесів [23, 39].

Для зростання показників результативності мають відбутися послідовні перетворення домінуючих якостей і функцій, які набувають інтегральних

характеристик і починають швидко та адекватно реагувати на вимоги змагальної діяльності, що проявляється в стійкості і пристосувальних можливостях, забезпечуючи ефективність і надійність діяльності [25].

Варто зазначити, що психофізіологічні особливості являють собою біологічний фундамент індивідуально-типологічних властивостей ВНД й характеризують процес формування і вдосконалення спеціальних рухових навичок, відображають стан загальної функціональної системи організму, який відповідає за рівень підготовленості спортсменів. При цьому тренувальна діяльність має значний вплив на діяльність центральної нервової системи, оскільки нервові центри першими реагують на напружену м'язову роботу. Саме тому, первинні ознаки втоми, напруження та перенапруження в організмі проявляються спочатку на рівні регуляторних систем, зокрема, в діяльності ВНС і лише згодом в усьому організмі [39].

Вивчаючи та враховуючи індивідуальні психофізіологічні характеристики можна безпосередньо впливати на рівень підготовленості спортсменів, попереджувати втому, напруження та перенапруження у спортсменів, корегувати індивідуальну підготовку в тренувальній та змагальній діяльності та при їх моделюванні, а також більш точно прогнозувати ефективність їх спортивної діяльності [66]. Оскільки при перевантаженні загальної функціональної системи, викликаній значними тренувальними навантаженнями, знижується швидкість та ефективність обробки інформації, погіршується увага, сприйняття, пам'ять, сповільнюються прості і складні сенсомоторні реакції [39; 50].

Існує низка наукових робіт, що розкривають характеристики нейродинамічних функцій, як складових психофізіологічного стану спортсмена [28; 29; 33; 35; 37; 41]. Виявлено, що для спортсменів-єдиноборців надзвичайно важливими є нейродинамічні функції, у зв'язку з тим що вони відображають індивідуально-типологічні особливості нервової системи: функціональну рухливість нервових процесів, баланс процесів збудження та гальмування нервових процесів, витривалість нервової системи. Особливістю даних

характеристик є висока генетична детермінованість і низький рівень навчання та/і пристосування впродовж життя [39].

Оскільки зовнішнім проявом вищих нервових процесів, що відбуваються у корі головного мозку є моторна діяльність людини [7; 8], то практично усі компоненти спортивної діяльності залежать від нервових процесів. За основною теорією вищої нервової діяльності процеси балансу нервових процесів у ЦНС характеризуються трьома властивостями – силою, рухливістю і врівноваженістю [42]. Сучасні дослідження також підтверджують теорію І.П. Павлова [42] стверджуючи, що нервові процеси узгоджуються із процесами сприйняття, переробки та аналізу інформації, граничним часом прийняття рішення, утриманням нервовою системою високого ритму діяльності, тощо [39].

Небиліцин В.Д. [33; 37] припускав, що під час тренувального навантаження у нервовій системі спостерігається утримання балансу між збудженням та гальмуванням. Разом з тим деякі результати вказують на значимість функціональної рухливості нервових процесів під час виконання спортивної діяльності [14; 29].

Функціональна рухливість, являє собою провідну нейродинамічну властивість нервової системи, і зазвичай досліджується за показниками переробки інформації різного ступеня складності [15; 29; 34; 48]. Дана властивість пов'язана зі здатністю нервової системи передавати інформацію за рахунок переключення процесів збудження і гальмування на основі формування умовних рефлексів, швидко змінювати силу, напрям руху, прийняття рішень в умовах ліміту часу [39].

Макаренко М.В. [34] запропонував підхід визначення нейродинамічних властивостей – сили та функціональної рухливості нервових процесів за характеристиками переробки інформації різного ступеня складності, у поступово зростаючому режимі та у зворотному зв'язку за наявності не більше 5 % помилкових реакцій. На його думку, функціональна рухливість нервових процесів може виступати індивідуальним порогом сприйняття інформації й відображати здатність вищих відділів ЦНС забезпечити максимально можливий

для певної людини високий рівень функціонування в умовах безпомилкового диференціювання збудливих та гальмівних подразників [33; 34].

На сьогоднішній день, серед існуючих робіт, присвячених вивченню рухливості нервових процесів у спорті, підтверджується інформація про важливий внесок функціональної рухливості нервових процесів у результативність у спортсменів із швидкісною структурою рухів [13; 14; 32; 49]. Особливо дана характеристика має значення в швидкісно-силових видах спорту: спортивних іграх, єдиноборствах та спринтерських дистанціях, що пов'язано з високими вимогами до наявності швидкісного сприйняття, аналізу та переробки інформації, моторної реалізації в умовах дефіциту часу [32; 36].

Сила нервової системи також є одною з головних нейродинамічних особливостей ВНД. Здебільшого, під силою нервових процесів розуміють здатність нейронів або нервових центрів витримувати довготривале чи надто сильне збудження на одному й тому ж рівні, не переходячи у стан позамежного гальмування. Ця особливість нервової системи визначає витривалість та працездатність, як нервової системи, так і організму в цілому, а також дозволяє підтримувати високу концентрацію уваги та розумову продуктивність. Разом з тим, дана характеристика відображає здатність людини витримувати напруження в регуляторних процесах [39].

За проявом рівня показника сили нервової системи людей поділяють на тих, хто має сильний та слабкий типи нервової системи. Люди із сильним типом нервової системи мають високу здатність до концентрації, стійкість до психоемоційного напруження, повільніший розвиток втоми, при цьому спостерігається знижена стійкість до монотонної роботи [25]. Люди зі слабким типом нервової системи мають стійкість до монотонії [7; **Error! Reference source not found.**; 13; 14], однак в них низька стійкість до втоми і нестачі кисню та інших «внутрішніх» труднощів та висока чутливість до подразників різного характеру. При помірному або короткочасному навантаженні стан втоми повільніше розвивається в осіб зі слабкою нервовою системою через більшу економічність. Натомість робота максимального або білямаксимального характеру та/або довгострокового характеру краще продукується у спортсменів

із сильною нервовою системою, а у спортсменів із слабкою нервовою системою кращі результати при виконанні навантажень середньої інтенсивності [14; 15; 39].

Роботи деяких вчених доводять, що серед спортсменів високої кваліфікації переважають спортсмени із сильною нервовою системою [46]. В свою чергу, Макаренко М.В. та Лизогуб В.С. [32] вважають, що сильна нервова система, врівноваженість і рухливість нервових процесів створюють оптимальні передумови для спортивної діяльності. За даними І.П. Павлова [42], сила нервових процесів визначається рівнем працездатності головного мозку, а саме, можливості витримувати тривале напруження без явних зрушень у бік порушення гомеостатичних меж параметрів організму. Існують уявлення про те, що наявність сильної нервової системи за умови переважання процесів збудження над процесами гальмування позитивно впливає на результат змагальної діяльності у спортсменів [6; 39].

Водночас, існують дані про те, що сила нервових процесів має різний прояв у спортсменів різної кваліфікації та видів спорту [6]. Наприклад, у складнокоординаційних видах спортивної діяльності, єдиноборствах та ситуаційних видах спорту спортсмени мають переважно середній рівень сили нервової системи. При цьому, наявність слабкої нервової системи серед спортсменів високої кваліфікації рідко зустрічається [6], що пов'язано з особливостями спортивної діяльності. Все це наводить на думку, що від прояву сили нервової системи залежить обрання виду спорту, опанування структурою спортивної діяльності та напруженості [5; 32].

Таким чином, нейродинамічні властивості ВНД пов'язані із потенційними можливостями людини обробляти зовнішню інформацію в умовах диференційованих подразників і ліміту часу, що відображає індивідуальні фізіологічні та психофізіологічні особливості людини [9; 12; 16; 26]. Крім того, нейродинамічні функції мають значення для формування функціональної системи організму спортсмена, що відповідає за результат діяльності.

Аналіз наукової літератури виявив особливості прояву різних психофізіологічних процесів та нейродинамічних властивостей нервової

системи у спортсменів в умовах спортивної діяльності. Встановлено, що показники основних властивостей нервової системи, відповідальні за рівень активації когнітивних функцій, також відповідають за сприйняття, аналіз, переробку інформації та еферентну реалізацію в умовах спортивної діяльності [25]. Таким чином, актуальним є дослідження та вивчення нейродинамічних особливостей нервової системи у спортсменів високої кваліфікації [39].

Висновки до 1 розділу:

Аналіз літератури свідчить про велику кількість робіт, спрямованих на вивчення особливостей психофізіологічного стану у спортсменів. Однак досі залишається недостатньо розкритим питання про особливості прояву характеристик психофізіологічного стану у різних видах спорту і на різних етапах підготовки.

Таким чином, дослідження прояву характеристик психофізіологічного стану у борців високої кваліфікації під впливом тренувальних навантажень зумовлених змагальною діяльністю та її моделями, є актуальною проблемою на сьогоднішній день.

Крім того показники психофізіологічного стану дозволяють оцінити структуру загального функціонального стану, краще зрозуміти механізми реалізації високого спортивного результату і в подальшому прогнозувати ефективність спортивної діяльності.

У зв'язку з ієрархічністю загального функціонального стану має, яка проявляється при розвитку адаптаційних реакцій, будь-які зміни або порушення на одному з рівнів можуть зменшити або лімітувати адаптаційний процес і призвести до зниження спортивних результатів.

Враховуючи все вищезазначене, можна стверджувати, що дослідження прояву характеристик психофізіологічного стану має важливе значення у борців високої кваліфікації які готуються до основних змагань року.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставленої мети і задачі кваліфікаційної роботи було використано комплекс методів дослідження:

1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури за темою кваліфікаційної роботи.
2. Методи оцінки стану вегетативної регуляції варіабельності серцевого ритму.
3. Методи математичної статистики.

Перед проведенням обстежень за участю спортсменів ми дотримувалися законодавства України про охорону здоров'я та Хельсинської декларації 2000 р., директиви Європейського товариства 86/609 щодо участі людей у медико-біологічних дослідженнях.

Відповідно до рекомендацій етичних комітетів із питань біомедичних досліджень [60], кожний з обстежених спортсменів перед початком дослідження заповнював анкету, яка містить питання стосовно згоди чи незгоди на використання результатів етапного дослідження у наукових цілях.

Таким чином, від усіх спортсменів були отримані письмові згоди на проведення досліджень, згідно з рекомендаціями до етичних комітетів з питань біомедичних досліджень .

2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури

При аналізі спеціальної літератури основна увага приділялася роботам, що стосувалися прояву показників психофізіологічного стану борців високої кваліфікації під час підготовки до основних змагань року. Водночас вивчалися процеси, які формують психофізіологічний стан в умовах тренувальних навантажень. Зокрема, увага приділялась вивченню показників

нейродинамічних функцій, показників психічного стану, особливостей вегетативної регуляції серцевого ритму, показникам функціонування ССС.

Так було визначено актуальність теми кваліфікаційної роботи та обрано методи, які дозволили вирішити поставлені задачі.

2.2. Методи дослідження психофізіологічного стану борців високої кваліфікації

Стан психофізіологічних функцій досліджувався за допомогою комп'ютерної психодіагностичної системи «Мультіпсихометр-05».

Дослідження прояву психофізіологічних характеристик проводили наприкінці тренувального макроциклу при підготовці до основних змагань року (Чемпіонат Світу). Кінець тренувального макроциклу (передзмагальний мезоцикл) характеризувався вдосконаленням технічних та тактичних навичок (80 %) у спортсменів та безпосередньою підготовкою до змагань.

Основними методами дослідження психофізіологічного стану були: оцінка стану нейродинамічних функцій та оцінка психічного стану (когнітивних функцій).

2.2.1. Методики дослідження стану нейродинамічних функцій

На думку багатьох вчених до нейродинамічних функцій відносять умовно стійкі індивідуальні фізіологічні властивості нервової системи, що відображають роботу центральної нервової системи (ЦНС). Це властивості нервової системи здебільшого залежать від спадкових факторів, консервативні, мало змінюються в процесі онтогенезу і є фізіологічною основою темпераменту та деяких інших психологічних властивостей людини [27; 28; 35]. Зокрема, на думку Небиліцина В. Д., Макаренка М.В., Лизогуба В.С. та інших вчених [32; 33], основними властивостями нервової системи є сила, динамічність, лабільність і рухливість нервових процесів. У якості вторинних властивостей вони виділяли баланс (врівноваженість) процесів збудження і гальмування [39].

Саме тому, на нашу думку, пріоритетним напрямком досліджень в області спорту вищих досягнень є вивчення і врахування нейродинамічних функцій, які відображають індивідуальні особливості нервової системи під час тренувальних навантажень під час підготовки до основних змагань року.

За допомогою апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультипсихометр-05» було вирішено вивчати наступні нейродинамічні функції: силу нервової системи, функціональну рухливість нервових процесів та баланс процесів збудження і гальмування. Даний факт пов'язаний з тим, що ще Павлов І. П. підтвердив у своїх роботах, що саме дані характеристики нервової системи є основою індивідуально-типологічних властивостей [37; 40; 48] і є основою не лише темпераменту, але і деяких інших психологічних властивостей людини [39].

Під час проведення досліджень було виявлено, що для спортсменів з греко-римської боротьби головною характеристикою нервової системи є функціональна рухливість нервових процесів (розділ 3). Даний нейродинамічний показник ми розглядали як швидкість поширення нервових імпульсів, їх іррадіацію і концентрацію в центральній нервовій системі, яка визначає швидкість переробки інформації і швидкісні параметри прийняття рішення [37; 41; 48].

2.2.1.1. Методика визначення функціональної рухливості нервових процесів

Функціональна рухливість нервових процесів відтворює особливості протікання нервових процесів у ЦНС та досліджується за допомогою методики «Функціональна рухливість нервових процесів» (ФРНП). Дана методика визначає максимальну швидкість обробки інформації по диференціюванню подразників різного характеру: позитивних і гальмівних [32; 37].

За допомогою тесту визначали показники: динамічність, пропускну здатність, граничну швидкість переробки інформації, імпульсивність-рефлексивність. Зокрема:

- Динамічність відображає швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання.
- Пропускна здатність відображає об'єм обробленої інформації
- Гранична швидкість переробки інформації зворотно відображає рівень функціональної рухливості нервових процесів.
- Імпульсивність-рефлексивність біполярний показник, який відображає тенденцію до схильності людиною виконувати рухову активність.

2.2.1.2. Методика визначення балансу нервової системи

Врівноваженість / баланс нервової системи – це співвідношення процесів збудження і гальмування в ЦНС у відповідь на дію подразника різного походження (фізичний, емоційний, психічний). Водночас баланс процесів збудження та гальмування в нервовій системі визначає загальний енергетичний рівень роботи організму в цілому і мозку зокрема. Переважання процесів збудження або гальмування в центральній нервовій системі впливає на поведінкові реакції під час тренувального навантаження, зокрема на індивідуальний стиль діяльності людини [31; 32].

Визначення балансу нервових процесів в ЦНС проводили за допомогою **тесту «Реакція на рухомий об'єкт»**. Даний тест є різновидом складної сенсомоторної реакції, яка визначає різні періоди, що протікають в ЦНС.

За допомогою тесту визначали показники: точність, стабільність, збудження та тренд (по збудженню).

-Точність – відношення точних влучень до загальної кількості подразників.

- Стабільність – свідчить про ступінь врівноваженості нервової системи. Низькі абсолютні значення відповідають високому рівню показника [10].

2.2.1.3. Методика визначення витривалості (сили) нервової системи

Під «силою нервової системи» зазвичай розуміють здатність людини витримувати тривале і (або) інтенсивне психічне навантаження різного характеру, зокрема монотонну роботу, не входячи в позамежне гальмування. Подібна властивість нервової системи забезпечує працездатність нейронів на певному рівні за конкретний проміжок часу: короткочасний подразник максимальної дії, або довготривалий подразник мінімальної чи помірної дії [39].

Слабкість нервової системи проявляється в швидкому розвитку напруження та втоми в нервових центрах, що призводить до виникнення зберігаючого гальмування. Сильна нервова система характеризується здатністю нервових центрів тривалий час сприймати нервові імпульси, які аферентними шляхами надходять до певних нервових центрів, обробляти отриману інформацію та відповідати на подразник через еферентні волокна тривалий час без розвитку позамежного гальмування [39].

Таким чином, методи визначення «сили нервової системи», фактично відображають її витривалість.

Власне, саму методику визначення витривалості нервової системи запропонував Ільїн Є. П. [15] завдяки вимірюванню динаміки максимального темпу руху рук. Головною метою тесту «**Витривалість нервової системи**» є визначення здатності зберігати високий рівень працездатності під час виконання тривалих (2 хвилини) стереотипних дій [39].

За допомогою тесту визначаються показники: частота торкань, витривалість, стабільність, скважність.

- Частота торкань відображає середній рівень рухової активності.
- Стабільність (між ударні інтервали) – відображає рівень стабільності виконуваної роботи.
- Скважність – дає інформацію про організацію м'язового руху в теплінг-тесті.

2.2.2. Методика оцінювання психічного стану спортсмена

Психічний стан досліджували за допомогою тесту «Кольорових виборів» (ТКВ), який являє собою адаптований варіант скороченої 8-колірної форми тесту М. Люшера.

За допомогою тесту визначалися наступні показники [47]:

- Працездатність – здатність людини виконувати певну роботу на заданому рівні ефективності протягом певного часу, вимірюється в умовних одиницях і має значення від 0 до 15 («ціна» 1 бала = 6,67 %) [39];

- Втома – відображає суб'єктивне відчуття втоми, вимірюється в умовних одиницях і має значення від 0 до 12 («ціна» 1 бала = 8,33 %) [39];

- Тривога – показник відображає негативно забарвлену емоцію, яка виражає відчуття невизначеності, очікування негативних подій, важко визначені передчуття, вимірюється в умовних одиницях і має значення від 0 до 12 («ціна» 1 бала = 8,33 %) [39];

- Вегетативний коефіцієнт – відображає відносне переважання впливів симпатичної (ерготропний тонус) або парасимпатичної (трофотропний тонус) вплив вегетативної нервової системи (ВНС), виражається в умовних одиницях. Коефіцієнт міг приймати значення від 0 до 24. Якщо індекс > 12 , тонус оцінюється як ерготропний, якщо < 12 – трофотропний [39];

- Гетерономність – залежність спортсмена від зовнішніх впливів, компромісність у вирішенні спірних рішень, запобігання невдач, виражається в умовних одиницях [47];

- Автономність – відносна незалежність та самостійність спортсмена від зовнішніх впливів, часто поєднується з наполегливістю – до впертості, самоповагою – до самовпевненості, виражається в умовних одиницях [47];

- Сумарне відхилення від аутогенної норми – відображує суб'єктивне відчуття комфорту, виражається в умовних одиницях, приймає значення від 0 до 32;

- Ексцентричність – вказує на активну, агресивно-наступальну позицію людини [47]; прагнення до змін, незадоволення нинішнім положенням і

спрямованість у майбутнє [4, 39], проявляється зазвичай при сильній нервовій системі;

- Концентричність – вказує на пасивність у вирішенні тих чи інших ситуацій, зосередженість на внутрішніх проблемах, велику глибину переживань [47], зазвичай при слабкій нервовій системі; також може відображати задоволення нинішнім станом речей та душевний спокій [4, 39].

2.3. Дослідження вегетативної регуляції серцевого ритму

Дослідження варіабельності серцевого ритму (ВСР) дозволяє визначити вплив спеціальних фізичних навантажень на серцево-судинну систему, опосередковано оцінити загальний функціональний стан спортсмена. З одного боку, вивчення ВСР дозволяє оцінити реакцію серцево-судинної системи на тренувальних та специфічні довготривалі фізичні навантаження, а з іншого – дає змогу отримати інформацію про стан вегетативної нервової системи, її вплив на організм спортсмена. Це пов'язано з тим, що поточна активність симпатичного і парасимпатичного відділів нервової системи є результатом реакції багатоконтурної і багаторівневої системи регуляції серцевого ритму [3], які можна визначити досліджуючи ВСР [39].

Аналіз варіабельності ритму серця здійснювати відповідно до рекомендацій багатьох вчених [2; 17; 50; 54] за статистичними та спектральними методами короткими, 5 хвилинними записами кардіоінтервалів,

Для цієї мети використовувався кардіомонітор «POLAR RS 800 CX». Отримані результати були представлені у протоколі за допомогою статистичної комп'ютерної програми «Kubios HRV» [39].

Отримані результати було розподілено на три основні блоки:

- дослідження загальної варіабельності (статистичні методи аналізу) [3];
- дослідження спектральних характеристик варіабельності ритму серця.

Статистичні методи аналізу варіабельності серцевого ритму застосовуються для визначення безпосередньої кількісної оцінки варіабельності у досліджуваній проміжок часу. Вони аналізують зміни тривалості послідовних

R-R-інтервалів з подальшим обчисленням різних коефіцієнтів [39]. Статистичні характеристики в себе включають: середню тривалість RR-інтервалів (мс); середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів (мс); частота серцевих скорочень (уд/хв); триангулярний індекс (ум.од.).

Спектральні характеристики були отримані за допомогою методів аналізу ритмокардіограм. Аналіз спектральних характеристик ритмокардіограм аналізує щільність потужності коливань, даючи інформацію про розподіл потужності в залежності від частоти коливань. Застосування даного аналізу дозволяє кількісно оцінити різні частотні складові коливань серцевого ритму і наочно графічно представити співвідношення різних компонентів серцевого ритму, що відображають активність певних ланок регуляторного механізму [39].

Спектральний метод аналізу варіабельності серцевого ритму виділяє основні спектральні компоненти, які відповідають коливанням ритму серця різної періодичності і є одними з найбільш використовуваних у спортивній практиці [39]:

- високочастотні коливання (HF), мс²; діапазон частоти становить 0,15-0,40 Гц. Показник відтворює вагусний вплив на роботу серця блукаючого нерву і пов'язаний з дихальними рухами (коливання активності парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи) [39];
- низькочастотні коливання (LF), мс²; діапазон частоти становить 0,04-0,15 Гц. Це повільні хвилі першого порядку, що мають змішане походження і характеризують вплив на серцевий ритм вазомоторного центру [39; 61];
- наднизькочастотні коливання (VLF), мс²; діапазон частоти становить 0,003-0,04 Гц. Даний показник характеризує вплив вищих вегетативних центрів на серцево-судинний підкірковий центр, відображаючи стан нейрогуморального і метаболічного рівнів регуляції [25; 39];
- вегетативний баланс LF/HF - це індекс вагосимпатичної взаємодії, що характеризує співвідношення балансу симпатичних і парасимпатичних впливів на діяльність серцево-судинної системи. Характер симпатико-парасимпатичної дії оцінюється по співвідношенню процентних внесків (LF/HF) [25; 39].

2.3.1. Дослідження реакцій організму на функціональне навантаження з використанням ортостатичної проби

Для визначення особливостей вегетативної регуляції ритму серця в динаміці, що дає інформацію про функціональний стан організму людини в цілому, використовується активна ортостатична проба.[25; 39; 64].

Головною метою проведення нами ортостатичної проби було з'ясування реакції вегетативної системи на зовнішні подразники, а саме, функціональне навантаження, яке виникає внаслідок адаптаційних процесів за умов зміни положення тіла [25; 39].

Під час зміни положення тіла при переході з горизонтального положення у вертикальне відбувається перерозподіл значної частини об'єму циркулюючої крові, яка спрямовується вниз з тимчасовим погіршенням кровопостачання багатьох органів, у тому числі і головного мозку. Цей стан супроводжується зменшенням надходження крові до правих відділів серця. Окрім цього, об'єм циркулюючої крові знижується приблизно на 20 %, хвилиний об'єм крові – на 1-2,7 л/хв [25]. Внаслідок цього знижується артеріальний тиск, що є сильним подразником для механорецепторів різних барорефлекторних зон. Це запускає каскад реакцій, що регулюють кровообіг для адаптації організму при переході у вертикальне положення тіла для забезпечення нормального кровообігу органів [25; 39].

Найперше на зниження артеріального тиску реагують барорецептори дуги аорти, які запускають механізм барорефлекторної регуляції. Після виконання ортостатичної проби, протягом перших 15-ти серцевих скорочень відбувається збільшення ЧСС, яке обумовлене зниженням тонузу парасимпатичної ланки нервової системи, а після 30-го удару, зазвичай, парасимпатичний вплив відновлюється і стає максимальним, що проявляється в реєструванні відносної брадикардії. Через 1-2 хвилини після зміни положення тіла, при виконанні ортостатичної проби спостерігається викид катехоламінів і збільшення тонузу симпатичного відділу вегетативної нервової системи, що зумовлює зростання ЧСС і збільшення периферичного опору [2; 12; 25; 39].

Функціональний стан спортсмена при застосуванні активної ортостатичної проби проявляється саме в спектральному аналізі варіабельності серцевого ритму, коли парасимпатична і симпатична активність може бути оцінена за короткі проміжки часу (2-5 хвилин) [25; 39; 58].

2.4. Методи математичної статистики

Статистичне опрацювання отриманих результатів здійснювалося за допомогою пакету стандартної комп'ютерної програми математичної статистики STATISTICA-10.0., компанії StatSoft. Було визначено основні статистичні показники.

За критерієм Шапіро-Вілка було виявлено що отримані результати досліджень мають непараметричний розподіл частини даних. Тому, подальший аналіз відбувався за допомогою непараметричних критеріїв. Визначались показники непараметричного розподілу медіана (Me), верхній та нижній квантілі [в.кв., н.кв.] [45].

Для визначення відмінностей між групами та всередині груп застосовували критерії Манна-Вітні та Вілкоксона [1; 45].

Для встановлення в'язків між досліджуваними показниками, проводився кореляційний аналіз й розраховувався коефіцієнт кореляції Спірмана [1; 45].

У своїх дослідженнях ми орієнтувалися на рівень значущості 95 % ($p < 0,05$).

2.5. Організація досліджень

Дослідження було проведено разом з комплексною науковою групою збірної команди України з греко-римської боротьби, на базі навчально-спортивного олімпійського центру «Конча-Заспа» (м. Київ, Столичне шосе, 19) під час підготовки до основних змагань року (Чемпіонату Світу).

У обстеженнях прийняли участь 27 висококваліфікованих борців, чоловіків (майстри спорту України, майстри спорту України міжнародного

класу та заслужені майстри спорту України). Всі спортсмени є членами збірних команд України, 19-28 років та мають стаж занять спортом – 8 років і більше.

Всіх борців було розподілено на 2 групи за показником нейродинамічних особливостей нервової системи:

- I група – 16 борців із зниженим рівнем функціональної рухливості нервових процесів (410-530 мс),
- II група – 11 борців з високим рівнем функціональної рухливості нервових процесів (230-350 мс).

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕДЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ БОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ

Змагальна діяльність вимагає від спортсмена-єдиноборців максимального прояву функціональних можливостей для отримання високого спортивного результату. До початку періоду змагальної діяльності в організмі спортсмена має сформуватися стійка функціональна система, за рахунок якої спортсмен здатний реалізувати свій спортивних потенціал.

Відповідно, всі компоненти загального функціонального стану (наприклад: нейродинамічні властивості ВНД що формують психофізіологічний стан, робота серцево-судинної системи, нейрогуморальні регуляторні механізми і т.д.) в яких відбувались адаптаційні зміни під впливом тренувальної діяльності мають вже вийти на новий рівень функціонування і працювати на стійкому рівні. Тобто, в передзмагальний період функціональна система має бути «сформованою», а адаптаційні процеси, які протікали в певних системах/органах мають завершитись для адекватної роботи всього організму до початку змагань.

Отже, вивчення компонент функціонального стану під час підготовки до змагань (напередодні змагань) дозволить:

- по-перше – оцінити роботу даної системи чи органу під впливом довгострокових тренувальних навантажень;
- по-друге – оцінити прояв загального функціонального стану, що виник у відповідь на фізичні навантаження спортивного характеру в динаміці тренувального макроциклу;
- по-третє – оцінити адаптаційні процеси в організмі спортсмена та готовність спортсмена до змагань.

Таким чином вивчення психофізіологічного стану, як однієї з основних компонент загального функціонального стану дозволить оцінити індивідуальні

особливості спортсмена напередодні змагань та врахувати дані особливості в змагальний період для досягнення високого спортивного результату.

3.1. Психофізіологічний стан у спортсменів високої кваліфікації у передзмагальний період

Отже, напередодні змагань значну роль у подальшій реалізації спортивного потенціалу і отриманні високих спортивних результатів відіграє психофізіологічний стан спортсмена. В цей період завершуються адаптаційні процеси, що відбуваються в організмі спортсмена під впливом тренувальних навантажень при підготовці до основних змагань року (Чемпіонат Світу). Спортсмени виходять на максимум свого фізичного розвитку, і, тим фактором, який може вплинути на те, чи реалізують себе спортсмени, чи зможуть показати максимальний результат якраз і є робота нервової системи, відображенням якої є розвиток психофізіологічного стану у спортсмена.

Дослідження особливостей психофізіологічного стану напередодні змагань дозволить оцінити та проаналізувати рівень адаптаційних процесів в організмі спортсмена, оскільки показники психофізіологічного стану можуть бути критеріями оцінки загального функціонального стану. Крім того, дослідження даних властивостей дозволить вивчити рівень функціонування нервової системи та особливості регуляції роботи внутрішніх систем, які забезпечують м'язову роботу.

Для дослідження психофізіологічного стану використовували нейродинамічні властивості ВНД. З одного боку нейродинамічні властивості – генетично-детерміновані, мало змінюються під впливом тимчасових подразників, але здатні дещо змінювати свій прояв під впливом довгострокових тренувальних навантажень, втоми, перевитими/перетренованості, функціонального стану [10; 52; 56] та інших чинників у бік покращення або погіршення результатів.

Прояв нейродинамічних властивостей в передзмагальний період за тестом ФРНП представлено в таблиці 3.1.

Показники нейродинамічних властивостей у борців I і II групи за тестом «Функціональна рухливість нервових процесів» напередодні змагань (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Гранична швидкість переробки інформації, мс	335,00	320,00	410,00	290,00*	260,00	290,00
Пропускна здатність, ум.од.	1,83	1,67	1,91	1,97*	1,81	2,10
Динамічність, %	71,62	65,77	80,01	79,50	72,96	87,36
Імпульсивність-рефлексивність, ум.од.	-0,03	-0,11	0,30	0,03	0,02	0,07

* - $p < 0,05$ - достовірні відмінності між I та II групами

Виявлено, що за показником гранична швидкість переробки інформації спортсмени збірної команди України мали достовірні ($p < 0,05$) відмінності між собою. Саме за даним показником спортсменів розділили на дві групи (таблиця 3.1, рисунок 3.1):

- I група спортсменів – показник гранична швидкість переробки інформації у межах 320-410 мс – 16 спортсменів.
- II група спортсменів – показник гранична швидкість переробки інформації у межах 260-290 мс – 11 спортсменів.

Показник гранична швидкість переробки інформації свідчить про швидкість обробки інформації нервовою системою та обернено-пропорційно відображає рівень функціональної рухливості нервових процесів. Відповідно, чим вище абсолютні значення показника гранична швидкість переробки інформації, тим менше рівень функціональної рухливості у спортсмена, і навпаки. Отримані результати свідчать про те, що:

- борці I групи, які мають показник гранична швидкість переробки інформації у межах 320-410 мс характеризуються зниженим рівнем функціональної рухливості нервових процесів,

- борці II групи, у яких показник гранична швидкість переробки інформації у межах 260-290 мс характеризуються підвищеним/високим рівнем функціональної рухливості нервових процесів.

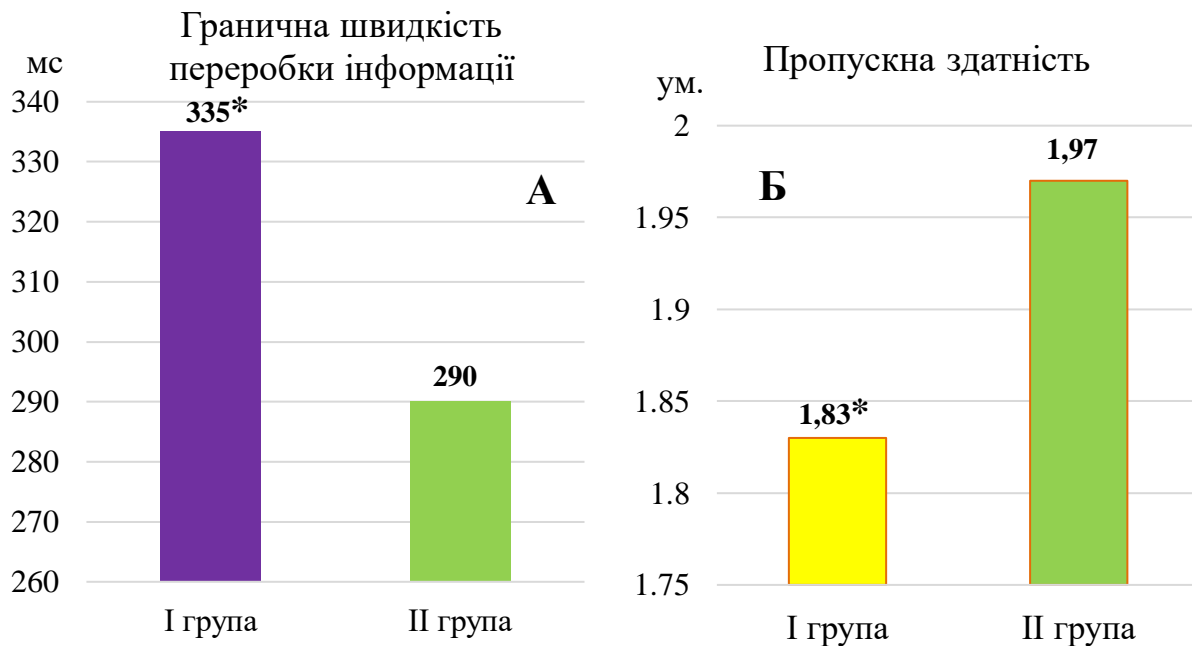


Рисунок 3.1. Відмінності між висококваліфікованими борцями I та II групи за тестом ФРНП.

Примітки: * достовірні ($p < 0,05$) відмінності між I і II групами.

A – достовірності відмінності між I і II групами за показником гранична швидкість обробки інформації,

B – достовірності відмінності між I і II групами за показником пропускна здатність.

Борців з середнім рівнем функціональної рухливості нервових процесів (показник гранична швидкість переробки інформації у межах у межах 300-315 мс) не виявили.

Виявлено (таблиця 3.1, рисунок 3.1), що борці II групи здатні швидко та в більшому обсязі обробляти інформацію від зовнішнього середовища, зокрема

від зорової сенсорної системи, швидко переключатися між руховими діями та швидше виконувати рухові дії, порівняно з борцями I групи (достовірно ($p < 0,05$) менший показник граничної швидкості переробки інформації та достовірно ($p < 0,05$) вищий показник пропускної здатності).

Час оволодіння руховою навичкою при навчанні нових техніко-тактичних дій на високому рівні у обох груп (показник динамічність), що пояснюється багаторічними тренувальними навантаженнями які входять у спортивну підготовку висококваліфікованих борців та завершенням адаптаційних процесів напередодні підготовки до змагань. В той же час, хоча між групами немає достовірних відмінностей за показником динамічність, у спортсменів II групи даний показник має тенденцію до більш високих абсолютних значень, що може пояснюватись високим рівнем функціональної рухливості нервових процесів (таблиця 3.1).

Показник імпульсивність-рефлексивність відображає схильність спортсменів до генерування сенсорних реакцій на подразники, які виникають у процесі виконання тесту ФРНП. За даним показником достовірних відмінностей немає, однак прояв у групах різний.

Борці I групи характеризуються схильністю до переважання рефлексивності (про що свідчать від'ємні значення абсолютного показника імпульсивність-рефлексивність, таблиця 3.1). Даний факт свідчить про те, що борці даної групи схильні до більш якісного реагувати на зорові подразники за рахунок виконання більш обережних і точних рухових дій, що реалізуються за рахунок зниження швидкості прийняття рішень та ігнорування частини інформації, та підтверджують отримані результати за показником граничної швидкості переробки інформації. Таким чином, компенсаторним механізмом зниженого рівня функціональної рухливості нервових процесів є підвищення якості (точності) виконання рухової дії.

Борці II групи схильні прояву імпульсивності (позитивні значення абсолютного показника імпульсивність-рефлексивність, таблиця 3.1). Даний факт вказую про те, що борці II групи схильні виконувати більш швидкі,

спонтанні дії, що реалізується за рахунок спонтанних, недостатньо обдуманих рішень і рухових дій, під час виконання тесту ФРНП напередодні змагань.

Прояв нейродинамічних функцій за тестом «Реакція на рухомий об'єкт» в передзмагальний період представлено в таблиці 3.2. За даним тестом, який відображає баланс процесів збудження і гальмування в нервовій системі під впливом тренувальних навантажень напередодні змагань у спортсменів I та II груп достовірних відмінностей не виявлено. Водночас, прояв показників у групах різний.

Таблиця 3.2

Показники нейродинамічних властивостей у спортсменів I і II групи за тестом «Реакція на рухомий об'єкт» напередодні змагань (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Збудження, ум.од.	0,02	-0,28	0,17	0,00	-2,43	0,28
Точність, ум.од.	2,66	1,84	3,05	2,83	2,26	4,43
Стабільність, %	3,65	2,64	4,40	3,30	2,53	4,12
Тренд по збудженню, ум.од.	-8,70	-247,10	60,04	-28,06	-182,90	40,18

Аналіз таблиці 3.2 виявив, що напередодні змагань, під впливом тренувальних навантажень у спортсменів I та II груп спостерігається баланс між процесами збудження та гальмування. Однак, борці I групи мають тенденцію до незначного переважання збудження, що в подальшому може вплинути на спортивний результат. Даний факт пов'язаний з тим, що переважання збудження в нервовій системі може провокувати розвиток «передстартової лихоманки», яка потребує індивідуальної корекції для зниження напруження в регуляторних ланках та надмірної активації фізіологічних процесів в передзмагальний період.

Рівень показника точності (таблиця 3.2) високий в обох групах борців, однак II група має схильність до вищих значень (кращого результату), порівняно з I групою.

Борці I групи, мають високий показник точності, однак знижений рівень функціональної рухливості нервових процесів для даної групи є лімітуючим фактором, який не дозволяє максимально реалізувати власний потенціал. В той же час, високі абсолютні значення показника точності спортсмени даної групи здатні показувати за рахунок компенсаторних механізмів, а саме їхньої схильності виконувати рухові дії більш якісно на фоні зниженої швидкості прийняття рішень (таблиця 3.1, показник імпульсивність-рефлексивність).

Борці II групи, мають високий показник точності, однак його реалізація відбувається інакше, порівняно з спортсменами I групи. Так, хоча борці II групи схильні до швидких та спонтанних дій (таблиця 3.1, показник імпульсивність-рефлексивність), що може вплинути на рівень точності, вони мають високий рівень функціональної рухливості нервових процесів, що якраз і виступає компенсаторним фактором імпульсивності, і за рахунок обробки високої кількості інформації дозволяє борцям даної групи виконувати рухову активність з високою точністю.

Показник стабільності також високий у борців обох груп, що свідчить про стабільність виконання поставленого завдання. Однак, тенденцію до кращих результатів (менші абсолютні значення показника) виявлено у спортсменів II групи. Це вказує на те, що в борці II групи наприкінці тренувального макроциклу під час підготовки до змагань здатні більш стабільно виконувати рухові дії, зокрема техніко-тактичні прийоми, що свідчить про розвиток раціональної адаптації.

Отримані результати за тестом «Витривалість нервової системи» серед борців I і II групи під час підготовки до змагань представлено в таблиці 3.3.

Виявлено, що у борців I групи рівень витривалості нервової системи має тенденцію до кращих результатів (вищі значення абсолютного показника), порівняно з II групою (таблиця 3.3). Даний факт вказує на те, що борці I групи здатні триваліше працювати монотонно, без: розвитку втоми, зниження

працездатності, збільшення кількості помилок та розвитку позамежного гальмування. Це також може бути компенсаторним механізмом, який в даній групі дозволяє проявляти високий рівень точності (таблиця 3.2).

Таблиця 3.3

Показники нейродинамічних властивостей у спортсменів I і II групи за тестом «Витривалості нервової системи» напередодні змагань (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Витривалість, ум.од.	-1,94	-2,34	-0,94	-0,93	-1,80	-0,27
Стабільність, %	9,65	8,19	11,43	13,00*	11,89	16,20
Частота торкань, ум.од.	5,70	5,43	5,96	6,02	5,52	6,50
Скважність, ум.од.	3,92	3,48	4,95	3,52	2,80	4,77

* - $p < 0,05$ - достовірні відмінності між I-ю та II-ю групами

Менші абсолютні значення показника витривалості в II групі спортсменів можуть вказувати на розвиток напруження в регуляторних системах. Напруження розвивається у організмі спортсменів даної групи у зв'язку з тим, що нервова система дещо гірше витримує тривалу монотонну роботу, і для підтримання високого рівня функціональної рухливості нервових процесів та високого рівня точності потрібно прикладати більше зусиль.

Показник стабільності в тесті «Витривалість нервової системи» характеризує рівень варіативності, чим меншим є коефіцієнт варіації, тим вищою є стабільність у тесті.

За показником стабільності достовірно ($p < 0,05$) кращі результати спостерігаються у спортсменів I групи, порівняно з II групою (що підтверджує результати таблиці 3.2).

Показник частоти торкань (таблиця 3.3) корелює з показником точності (таблиця 3.2), та проявляє ті ж тенденції, що і показник точності – кращий

результат у спортсменів II групи. Це вказує на те, що спортсмени II групи здатні швидше виконувати рухові дії, а за рахунок вищої стабільності у виконанні рухів їх точність не страждає через підвищену імпульсивність.

Виявлено, що борці I групи дещо повільніше виконують рухові дії (показник частоти торкань) за рахунок зниженої функціональної рухливості нервових процесів. Хоча борці даної групи мають дещо менший рівень стабільності виконання рухової активності, що може бути причиною підвищеного збудження в нервовій системі, маєте високі результати точності за рахунок схильності до рефлексивності.

Схильність до високих значень за показником скважності в обох групах свідчить про деяку нераціональну організацію рухової активності в теплінг-тесті (в I групі за рахунок імпульсивності, в II груп – за рахунок підвищення збудження в нервовій системі).

3.2. Психічний стан у висококваліфікованих спортсменів під час підготовки до змагань

Психічний стан спортсменів, які готуються до змагань досліджували за допомогою кольорового тесту Люшера (таблиця 3.4). Під впливом тренувальних навантажень, під час підготовки до змагань між групами борців не виявлено достовірних відмінностей за характеристиками психічного стану. Це можна пояснити тим, що висококваліфікованим борцям притаманна значна кількість функціональних резервів, які дозволяють компенсувати «слабкі» сторони в діяльності тих чи інших систем. Наприклад компенсування зниженого рівня функціональної рухливості нервових процесів за рахунок реалізації інших нейродинамічних характеристик психофізіологічного стану, в тому числі і прояву психічних реакцій.

Борці I групи характеризуються дещо меншим рівнем працездатності, на фоні підвищеної тривожності та втоми в роботі нервової системи, що може бути наслідком, з одного боку зниженого рівня функціональної рухливості, а з іншого – підвищеним рівнем збудження. Таким чином, підтримка такого рівня

працездатності при зниженій рухливості нервових процесів викликає розвиток напруження в організмі спортсменів I групи, що супроводжується підвищенням втоми і тривожності. Також, про розвиток напруження вказує схильність організму до переважання впливів симпатичного відділу ВНС (підвищений показник вегетативного коефіцієнту) та зниженням відчуття комфорту (підвищений показник відхилення від аутогенної норми), що також вказує на підвищення впливу вегетативної компоненти при регуляції психофізіологічних функцій організму спортсменів. Водночас в даній групі зустрічається деяке збудження, активність та готовність до наступу (показник ексцентричність) з відносною незалежністю та самостійністю спортсменів від зовнішніх впливів (показник автономність), що може свідчити, на думку Базима Б. В. [4], про переважання ексцентрично-автономного типу структурних значень кольорів.

Таблиця 3.4

Показники психічного стану у борців I і II групи за кольоровим тестом Люшера напередодні змагань (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Працездатність, ум.од.	9,0	8,5	10,5	10,0	8,0	12,0
Втома, ум.од.	3,5	1,0	6,0	2,0	2,0	4,0
Тривога, ум.од.	2,5	0,5	4,0	0,0	0,0	6,0
Відхилення від аутогенної норми, ум.од.	16,0	13,0	18,0	10,0	8,0	20,0
Ексцентричність	8,5	6,0	10,0	8,0	6,0	10,0
Концентричність	8,0	6,0	9,0	9,0	9,0	10,0
Вегетативний коефіцієнт, ум.од.	16,0	13,5	17,0	12,0	8,0	16,0
Гетерономність, ум.од.	6,0	5,0	8,5	6,0	4,0	8,0
Автономність, ум.од.	9,5	7,5	11,0	10,0	8,0	12,0

Борці II групи характеризуються вищим рівнем працездатності на фоні розвитку незначної втоми за відсутності тривоги. Це може свідчити про те, що реалізація психофізіологічних функцій більш досконала під час передзмагального періоду тренувального макроциклу, оскільки підтримка високого рівня працездатності не викликає у спортсменів даної групи розвитку тривожності (показник тривоги) при зменшенні залежності вегетативної нервової системи від зовнішніх впливів (показник вегетативного коефіцієнту) та схильності до нормотонії (показник відхилення від аутогенної норми). Водночас, під час підготовки до змагань виявлено схильність спортсменів даної групи до впевненості у своїх силах (показник концентричності), вольового напруження зі стійким прагненням до перемоги (показник автономності), що реалізується здебільшого в плані захисту, а не атаки. Подібні характеристики, на думку Базима Б. В. [4], характеризують переважання концентрично-автономного типу структурних значень кольорів.

3.3. Вегетативна регуляція серцевого ритму у борців високої кваліфікації під час підготовки до змагань

Забезпечення роботи м'язової компоненти функціонального стану, яка власне і здійснює реалізацію рухових актів, не можливе без залучення роботи внутрішніх систем і органів, керування яких здійснюється за рахунок вегетативної нервової системи. Таким чином, вивчення роботи серцево-судинної системи та вегетативної регуляції серцевого ритму [2] за допомогою реєстрації варіабельності серцевого ритму є актуальним у професійному спорті.

В таблиці 3.5 представлено результати статистичних показників варіабельності серцевого ритму під час підготовки до змагань. Виявлено, що достовірних відмінностей між спортсменами обох груп немає, однак прояв показників до та після виконання ортостатичної проби у спортсменів I та II групи різний.

Кращий рівень функціонування серцево-судинної системи спостерігається у борців I групи. Даний факт проявляється в менших

абсолютних значеннях показника ЧСС, що забезпечується подовженням часу середньої тривалості RR-інтервалів (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Статистичні показники вегетативної регуляції серцевого ритму під час підготовки до змагань у борців I та II групи у різному положенні тіла (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
у горизонтальному положенні (стан спокою)						
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	997,35	875,85	1050,00	933,20	920,10	1143,10
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	78,20	67,30	135,00	92,50	63,20	105,40
ЧСС, уд/хв	60,67	58,03	69,41	64,86	52,90	66,09
Триангулярний індекс, ум.од.	14,68	12,97	19,10	16,86	14,76	19,85
у вертикальному положенні (після виконання ортостатичної проби)						
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	848,35*	757,45	917,70	867,40**	749,20	925,10
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	75,05	48,40	99,00	63,20**	54,50	78,40
ЧСС, уд/хв	71,73*	65,69	80,16	78,63**	65,19	81,47
Триангулярний індекс, ум.од.	15,22	12,11	17,33	13,88**	9,73	15,17

* - $p < 0,05$ - достовірні відмінності в I групі спортсменів у стані спокою та після проведення ортостатичної проби

** - $p < 0,05$ - достовірні відмінності в II групі спортсменів у стані спокою та після проведення ортостатичної проби.

Підвищення абсолютних значень показника ЧСС за рахунок зниження показника середньої тривалості RR-інтервалів у борців I та II групи при виконанні ортостатичної проби свідчить про прояв стандартних фізіологічних

реакцій на зміну положення тіла у просторі. Стандартною фізіологічною реакцією на виконання ортостатичної проби є скорочення часу середньої тривалості RR-інтервалів та підвищення ЧСС у відповідь на зменшення кількості крові, що надходить в праві відділи серця. Також це відбувається внаслідок зменшення серцевого викиду і артеріального тиску, що провокує подразнення барорецепторів дуги аорти, зниження тонулу блукаючого нерву, що і запускає каскад реакцій, що описані раніше для регуляції серцевого ритму.

Водночас, у борців обох груп можна спостерігати високу ортостатичну стійкість, яка проявляється у зростанні ЧСС, але не більше ніж на 20 уд/хв (дивись таблиці 3.5).

Виявлено, що у борців обох груп спостерігається розвиток напруження у регуляції серцевого ритму при переході з горизонтального положення у вертикальне, однак в II групі напруження в регуляторних ланках організму є вищим. На це вказує той факт, що у II групи борців достовірно ($p < 0,05$) знижуються абсолютні показники середнього квадратичного відхилення RR-інтервалів та триангулярного індексу у вертикальному положенні. Водночас, в I групі при виконанні ортостатичної проби є схильність лише до зниження показника середнього квадратичного відхилення RR-інтервалів, але ці зміни не є достовірними.

В таблиці 3.6 наведено результати спектрального аналізу серцевого ритму під час підготовки до змагань у борців обох груп. Подібно до результатів за статистичними показниками (таблиця 3.5), між групами немає достовірних відмінностей, однак прояв показників в кожній групі є різним.

Виявлено, що I група має тенденцію до більш високих значень показнику VLF в обох положеннях тіла порівняно з II групою спортсменів. Це свідчить про збільшення активації вегетативних центрів кори головного мозку у борців I групи і послаблення активації вегетативних центрів кори головного мозку у спортсменів II групи та вказує на більшу досконалість механізмів нейрогуморальної регуляції в II групі.

В обох групах під час підготовки до змагань виявлено тенденцію до зниження абсолютних значень низькочастотного спектру (LF) при зміні

положення тіла, що свідчить про послаблення впливу симпатичного тону вегетативної нервової системи на пазухо-передсердний вузол серця.

Також, у обох груп достовірно ($p < 0,05$) знижується значення високочастотного спектру (HF), що вказує на ослаблення активації парасимпатичної ланки вегетативної регуляції ритму серця при зміні положення тіла.

Таблиця 3.6

Показники спектральних характеристик серцевого ритму під час підготовки до змагань у борців I та II групи (медіана, верхній і нижній квартиль, n=27)

Показники	1 група, n=16			2 група, n=11		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
у горизонтальному положенні (стан спокою)						
VLF, мс ²	2604,50	1684,50	7629,00	2471,00	417,00	4819,00
LF, мс ²	2351,00	1196,00	2673,00	1977,00	1343,00	3364,00
HF, мс ²	1035,50	566,00	1844,00	1055,00	374,00	2320,00
LF/HF	2,26	0,97	3,05	1,34	0,94	3,44
у вертикальному положенні (після виконання ортостатичної проби)						
VLF, мс ²	3043,50	1781,50	6296,00	2100,00	1060,00	2565,00
LF, мс ²	1608,50	947,00	2785,50	1638,00	972,00	3445,00
HF, мс ²	366,00*	77,50	636,50	374,00**	127,00	842,00
LF/HF	4,76*	3,15	8,41	4,73**	2,42	10,26

* - $p < 0,05$ - достовірні відмінності в I групі спортсменів у стані спокою та після проведення ортостатичної проби

** - $p < 0,05$ - достовірні відмінності в II групі спортсменів у стані спокою та після проведення ортостатичної проби.

Достовірно ($p < 0,05$) підвищення абсолютного значення показнику вегетативного балансу (LF/HF) при зміні положення тіла у борців I та II групи також вказує на значне зростання ступеня напруження в регуляторних

системах, що впливає на вегетативну регуляцію серцевого ритму й підтверджує результати, отримані нами раніше (результати статистичних показників варіабельності серцевого ритму за показником середнього квадратичного відхилення кардіоінтервалів). Водночас, збільшення показника вегетативного балансу (LF/HF) свідчить про деяку активацію симпатичного відділу ВНС при зміні положення тіла та свідчить про зростання напруження вегетативної регуляції серцевого ритму саме за рахунок ослаблення активації парасимпатичного тону. Це підтверджується достовірним ($p < 0,05$) зниженням абсолютних значень показника HF

Отже, I група борців характеризується високими абсолютними значеннями за показником VLF, які збільшуються при зміні положення тіла внаслідок функціонального навантаження, що свідчить про збільшення активації вегетативних центрів кори головного мозку. Крім того, в даній групі виявлено зменшення активації впливу симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

В II групі борців залежність від вегетативних центрів кори головного мозку при регуляції серцевого ритму менша, що вказує на більшу досконалість саме механізмів нейрогуморальної регуляції. Також в даній групі спостерігається зниження впливів із боку симпатичної та парасимпатичної ВНС на фоні зростання показника вегетативного балансу в бік симпатотонії.

3.4. Кореляційні зв'язки між показниками психофізіологічних функцій та вегетативної регуляції серцевого ритму у борців високої кваліфікації

Для з'ясування особливостей сформованої під впливом тренувальних навантажень функціональної системи було проведено кореляційний аналіз між досліджуваними показниками для виявлення прихованих міжсистемних зв'язків на рівні регуляторних систем та механізмів їх взаємодії, які дозволяють максимально реалізувати внутрішній потенціал спортсменів і забезпечують високі спортивні досягнення [39].

3.4.1 Прояв кореляційних зв'язків між показниками нейродинамічних функцій та вегетативної регуляції серцевого ритму

Виявлено наявність достовірних відмінностей у борців I і II груп за наявністю міжсистемних кореляційних зв'язків за показниками нейродинамічних функцій та показниками варіабельності серцевого ритму, однак їх прояв у обох групах реалізується по-різному.

У таблицях 3.7 та 3.8 представлено результати кореляційного аналізу між показниками тесту «ФРНП» та показниками варіабельності серцевого ритму.

Виявлено, що наприкінці тренувального макроциклу у борців I та II групи достовірні ($p < 0,05$) кореляційні зв'язки виявлені лише у горизонтальному положенні. Однак прояв міжсистемних зв'язків в групах різний.

В I групі підтримання даного рівня обробки інформації, схильності до більш якісного виконання рухових дій здійснюється за рахунок залучання функціональних резервів, що вказує на детермінованість у діяльності функціональної системи та зростання напруження в регуляторних системах (таблиця 3.7). Схильність до виконання більш якісних рухових дій обернено залежить від рівня напруження регуляторних систем і та активації парасимпатичного відділу ВНС. Водночас швидкість обробки інформації в даній групі корелює з показником ЧСС та показником часу середньої тривалості RR-інтервалів. Відповідно, чим вище ЧСС, тим повільніше відбувається сприйняття інформації, але, в той же час у спортсменів даної групи збільшується об'єм обробленої інформації.

Виконання функціонального навантаження, при ортостатичній пробі характеризується зниженням напруження регуляторних систем у I групі борців, що виражається у відсутності достовірних міжсистемних кореляційних зв'язків.

Отже, з одного боку, борці I групи наприкінці макроциклу під час підготовки до змагань мають деяке напруження регуляторних систем, а з іншого, – в їх організмі відбуваються раціональні адаптаційні зміни, які проявляються у оптимізації напруження та відсутності достовірних зв'язків у відповідь на функціональне навантаження.

Таблиця 3.7

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців I групи наприкінці макроциклу у горизонтальному положенні (n=16)

Показники	Динамічність, %	Пропускна здатність, ум.од.	Гранична швидкість, мс	Імпульсивність , ум.од.
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	-0,22	-0,57	0,64	-0,41
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	-0,38	0,01	0,12	-0,53
Частота серцевих скорочень, уд/хв	0,13	0,59	-0,62	0,25
Триангулярний індекс, ум.од.	-0,38	0,05	0,05	-0,50
HF, мс ²	-0,30	-0,11	0,15	-0,51

Примітка. Виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

У борців II групи високий рівень функціональної рухливості обернено пов'язаний з показниками напруження в регуляторних системах. Таким чином, менше рівень напруження в регуляторних системах, тим вище рівень функціональної рухливості нервових процесів. Прямий кореляційний зв'язок між імпульсивністю і показником LF, відображає фізіологічну закономірність – зі збільшення активації симпатичного відділу ВНС зростає рівень імпульсивності при виконанні рухових дій.

У таблиці 3.9 представлено результати кореляційного аналізу між показниками тесту «Реакція на рухомий об'єкт» та показниками варіабельності серцевого ритму в I групі. Проведений аналіз виявив, що достовірна ($p < 0,05$) кількість кореляційних зв'язків у I групі за даними показниками менше, ніж за попереднім тестом, що вказує про більшу автономність у процесах збудження і гальмування нервової системи, і менший їх зв'язок з вегетативною регуляцією серцевого ритму.

Таблиця 3.8

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців II групи наприкінці макроциклу у горизонтальному положенні (n=11)

Показники	Динамічність, %	Пропускна здатність, ум.од.	Гранична швидкість, мс	Імпульсивність, ум.од.
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	-0,39	0,05	-0,11	0,40
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	0,04	0,49	-0,65	0,77
Триангулярний індекс, ум.од.	-0,05	0,40	-0,63	0,52
LF, мс ²	-0,11	0,42	-0,57	0,74

Примітка. Виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

У борців I групи наприкінці тренувального макроциклу виявлено обернену залежність між показником збудження та показниками триангулярного індексу та VLF. Даний факт свідчить про те, що оптимізація процесів збудження зворотно залежить від рівня напруження в регуляції серцевого ритму та впливу вищих вегетативних центрів на серцево-судинний підкірковий центр (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту «Реакція на рухомий об'єкт» та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців I групи у горизонтальному положенні наприкінці макроциклу (n=16)

Показники	Стабільність, %	Збудження, ум.од.	Тренд по збудженню, ум.од.
Триангулярний індекс, ум.од.	-0,03	-0,64	0,02
VLF, мс ²	0,14	-0,57	-0,39

Примітка. Виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

Достовірних кореляційних зв'язків наприкінці тренувального макроциклу у борців II групи не виявлено. Даний факт свідчить про те, що врівноваженість між процесами збудження і гальмування не скоріше за все має інші кореляційні зв'язки, показники яких ми не досліджували.

У таблицях 3.10 та 3.11 представлено результати кореляційного аналізу між показниками тесту «Витривалість нервової системи» та показниками варіабельності серцевого ритму в I групі.

Виявлено, що витривалість нервової системи має значну кількість кореляційних зв'язків з показниками варіабельності серцевого ритму саме у борців I групи.

Таблиця 3.10

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту «Витривалість нервової системи» та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців I групи наприкінці макроциклу (n=16)

Показники	Частота торкань, ум.од.	Стабільність, %	Скважність, ум.од.	Частота торкань, ум.од.	Стабільність, %	Скважність, ум.од.
	У горизонтальному положенні			У вертикальному положенні		
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	-0,37	0,16	0,46	0,11	0,55	0,30
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	-0,56	0,08	-0,18	-0,38	0,09	-0,04
Частота серцевих скорочень, уд/хв	0,21	-0,16	-0,59	-0,13	-0,54	-0,31
LF/HF	0,37	0,03	0,07	-0,23	-0,53	-0,11

Примітка. виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

Виявлено, що у горизонтальному положенні є достовірні ($p < 0,05$) зворотні кореляційні зв'язки між показником частоти торкань і

характеристиками варіабельності серцевого ритму (таблиця 3.10). Це вказує на те, що зменшення рівня напруження у регуляції серцевого ритму забезпечує прояв високої частоти торкань у стані спокою (горизонтальне положення). Незначне підвищення показника скважності, який вказує на деяку нееконмість організації рухової активності супроводжується зниженим абсолютних значень показника ЧСС. Отже, в I групі низька ЧСС пов'язана з нераціональною організацією рухової активності в теппінг-тесті.

Зміна положення тіла наприкінці макроциклу (таблиця 3.10), призводить до виникнення трьох достовірних ($p < 0,05$) кореляційних зв'язків у борців I групи. Таким чином, для підтримання високого рівня стабільності виконання поставленого завдання необхідні зміни в регуляції серцевого ритму, які мають достовірні значення при зміні положення тіла, а саме зростанням ЧСС за рахунок зменшення середньої тривалості RR-інтервалів при збільшенні показника вегетативного балансу в бік активації симпатичного відділу ВНС.

Аналіз таблиці 3.11 виявив наявність достовірних ($p < 0,05$) зв'язків між показниками тесту «Витривалість нервової системи» та показниками вегетативної регуляції серцевого ритму у борців II групи наприкінці тренувального макроциклу.

Таблиця 3.11

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту «Витривалість нервової системи» та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців II групи наприкінці макроциклу (n=11)

Показники	Частота торкань, ум.од.	Скважність, ум.од.
У горизонтальному положенні		
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	0,52	-0,08
VLF, мс ²	0,77	-0,55
У вертикальному положенні		
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	0,72	-0,36
VLF, мс ²	0,19	0,07

Примітка. Виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

В II групі виявлено наявність прямих кореляційних зв'язків ($p < 0,05$) в горизонтальному положенні тіла між показниками торкань та VLF, а після переходу у вертикальне положення – між показниками частоти торкань та середньою тривалістю RR-інтервалів. Це свідчить про те, що у горизонтальному положенні в II групі борців високий рівень моторної функції супроводжується зростанням впливу вегетативних центрів кори головного мозку на контур регуляції серцевого ритму, а при зміні положення тіла рухова активність залежить від рівня функціонування системи кровообігу.

Отже, можна зробити висновок про те, що у борців I і II групи спостерігається різний якісний прояв кореляційних зв'язків за показниками нейродинамічних функцій та показниками варіабельності серцевого ритму.

3.4.2 Прояв кореляційних зв'язків між показниками психічного стану та результатами вегетативної регуляції серцевого ритму

Досліджуючи міжсистемні зв'язки за показниками психічного стану за тестом Люшера та результатами вегетативної регуляції серцевого ритму було виявлено, в I групі борців немає достовірних відмінностей. Розподіл кореляційних зв'язків за даними показниками в II групі представлено в таблиці 3.12.

Виявлено, що у стані спокою в II групі існують достовірні ($p < 0,05$) позитивні кореляційні зв'язки між автономністю і рівнем функціонування ССС. Відносна незалежність та самостійність спортсмена від зовнішніх впливів (високий рівень автономності) супроводжується активацією парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи, подовженням середньої тривалості RR-інтервалів та зменшенням частоти серцевих скорочень.

Зменшення рівня показників втоми і тривоги в даній групі пов'язано із активацією парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи з одночасним зростанням напруження регуляції серцевого ритму.

Високий рівень концентричності у борців II групи супроводжується підвищенням активності вазомоторного центру, що має змішане походження і

характеризує вплив на серцевий ритм як симпатичного відділу ВНС (переважно), так і парасимпатичного наприкінці тренувального макроциклу.

Таблиця 3.12

Коефіцієнти кореляції між показниками тесту психічного стану за тестом Люшера та показниками вегетативної регуляції ритму серця у борців II групи наприкінці макроциклу (n=11)

Показники		Втома, ум.од.	Тривога, ум.од.	Ексцентричність	Концентричність	Автономність, ум.од.
у горизонтальному	Середня тривалість RR-інтервалів, мс	-0,31	-0,48	0,16	0,47	0,74
	Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	-0,57	-0,66	0,47	0,56	0,55
	Частота серцевих скорочень, уд/хв	0,26	0,44	-0,11	-0,47	-0,78
	Триангулярний індекс, ум.од.	-0,22	-0,28	0,21	0,40	0,28
	VLF, мс ²	-0,28	-0,23	-0,02	0,59	0,43
	LF, мс ²	-0,38	-0,53	0,30	0,61	0,50
	HF, мс ²	-0,73	-0,72	0,50	0,34	0,76
	LF/HF	0,36	0,22	-0,15	0,07	-0,45
у вертикальному	Середня тривалість RR-інтервалів, мс	-0,28	-0,35	0,02	0,59	0,67
	Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	-0,17	-0,35	-0,06	0,56	0,66
	Частота серцевих скорочень, уд/хв	0,48	0,50	-0,23	-0,62	-0,81
	Триангулярний індекс, ум.од.	0,20	-0,03	-0,46	0,70	0,44
	VLF, мс ²	-0,10	-0,11	0,00	0,03	0,63
	LF, мс ²	-0,21	-0,35	0,00	0,56	0,49
	HF, мс ²	-0,44	-0,54	0,17	0,46	0,77
	LF/HF	0,28	0,34	-0,09	-0,34	-0,73

Примітка. Виділені коефіцієнти – $p < 0,05$

Виконання ортостатичної проби змінило прояв міжсистемних зв'язків. Так, було виявлено достовірні ($p < 0,05$) кореляційні зв'язки між показниками автономності і концентричності, які пов'язані з вищих вегетативних центрів на

серцево-судинний підкірковий центр, активацією парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи і показників скатерограми.

Таким чином, досліджуючи кореляційні зв'язки в обох групах борців, було виявлено, що сформована функціональна система є досить динамічною і рухливою.

Формування міжсистемних зв'язків пов'язане з фізичними навантаженнями, які використовуються під час тренувань в ході підготовки до змагань.

Виявлено, що при зростанні напруження в регуляторних системах організму збільшується кількість кореляційних зв'язків, а функціональна система стає жорстко детермінованою, що відбувається для досягнення високого спортивного результату за рахунок «зчеплення» декількох показників, що підтверджує результати, які були отримані іншими авторами [39].

При незначному рівні напруження фізіологічні системи в I та II групах борців функціонують більш автономно, що проявляється в зменшенні або повній відсутності кореляційних зв'язків. Відповідно, можна припустити, що функціональна система стійка і вже не потребує жорсткої регуляції за рахунок великої кількості кореляційних зв'язків [39].

Висновки до розділу 3

Під час підготовки до основних змагань року у команді борців з греко-римської боротьби з різним рівнем функціональної рухливості було виявлено індивідуальні особливості у прояві психофізіологічних характеристик.

Борці I групи, які мали знижений рівень функціональної рухливості характеризувалися схильністю до виконання рухових рухів трохи меншої інтенсивності, але високої якості, що дозволяє проявляти високі показники точності. Дана група має вищий рівень витривалості нервової системи щодо виконання фізичної роботи, особливо монотонного характеру. Однак підтримання такого рівня функціонування нервової системи за показниками нейродинамічних функцій підвищувало рівень втоми та тривоги в нервовій системі за психічними показниками.

Борці II групи, які мали підвищений рівень функціональної рухливості нервових процесів характеризувалися здатністю до високої швидкості та обсягу переробки зовнішньої інформації, однак були менш стійкими до виконання монотонної роботи. Однак високий рівень функціонування показників психофізіологічного стану призводила до розвитку вищого рівня напруження регуляторних систем, порівняно з I групою.

Виявлено, що в I групі кращий рівень функціонування серцево-судинної системи на фоні підвищення активації зі сторони центрального контуру регуляції серцевого ритму на роботу серця із одночасним пригніченням парасимпатичної ланки вегетативної регуляції та ослабленням впливу симпатичного тону вегетативної нервової системи на пазухо-передсердний вузол серця при зростанні вегетативного балансу в бік симпатичного впливу наприкінці тренувального макроциклу.

II група борців характеризується більш досконаліми механізмами нейрогуморальної регуляції, однак має більшим напруженням регуляції серцевого ритму.

Виявлено, що в I групі борців наявна вища кількість кореляційних міжсистемних зв'язків, ніж в II групі. Це вказує на те, що реалізація спортивного потенціалу в I групі відбувається за рахунок жорстких, детермінованих зв'язків між фізіологічними системами у відповідь на тренувальні навантаження при підготовці до основних змагань року.

ВИСНОВКИ

1. При підготовці до основних змагань року було виявлено відмінності в прояві психофізіологічних функцій у борців з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів, що вказує на наявність індивідуальних особливостей у спортсменів збірній команді України з греко-римської боротьби, які по-різному впливають на реалізацію спортивного потенціалу.

2. Системними чинниками, які формують психофізіологічний стан наприкінці тренувального макроциклу є функціональна рухливість нервових процесів та рівень напруження в вегетативній системі регуляції серцевого ритму.

3. Особливостями у прояві психофізіологічного стану у борців з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів це:

- у I групі: підвищений рівень витривалості нервової системи до виконання монотонної роботи при рефлексивному способі обробки зовнішньої інформації. За рахунок виконання обережних і точних дій у борців даної групи виявлено високий прояв показника точності. Підтримка високого рівня показників нейродинамічних функцій при високому функціонуванні серцево-судинної системи в даній групі провокує появу та поступове зростання рівня втоми та тривоги в нервовій системі, а також напруження в регуляторних системах. Водночас, в I групі виявлено тенденцію до переважання збудження в нервовій системі, на що тренерам потрібно звертати увагу, оскільки у випадку значного зростання збудження перед змаганнями існує ризик виникнення передстартового стану «передстартова лихоманка», розвиток якого призводить до зростання напруження в організмі, надмірної мобілізації внутрішніх ресурсів до перегорання

- у II групі: висока швидкість сприйняття та обробки зовнішньої інформації, високий рівень працездатності і точності реалізуються за рахунок розвитку значного напруження в регуляції серцевого ритму. Незалежність в прояві поведінкових реакцій під час формування когнітивних стратегій обробки зовнішньої інформації проявляється на фоні підвищеної імпульсивності.

Вегетативна регуляція серцевого ритму у борців даної групи характеризується зниженою активністю вищих вегетативних центрів при регуляції серцево-судинних підкіркових центрів та підвищеним впливом автономного контуру регуляції відділів нервової системи на пазухо-передсердний вузол серця.

4. У борців I та II групи виявлено велику кількість достовірних міжсистемних зв'язків між показниками психофізіологічних функцій та результатами вегетативної регуляції серцевого ритму. Водночас, обидві групи відрізняються між собою як кількісно, так і якісно, що підтверджує наявність індивідуальних особливостей при формуванні функціональної системи. Виявлено, що при зниженому рівні функціональної рухливості нервових процесів функціональна система має включати в себе жорсткі та детерміновані зв'язки між показниками психофізіологічних функцій та за регуляцію серцевого ритму. Це вказує на наявність прихованого напруження, яке розвивається під впливом тренувальних навантажень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антомонов М. Ю., Коробейников Г.В., Хмельницька І.В., Харковлюк-Балакіна Н.В. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навчальний посібник. К. *Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид-во «Олімпійська література»*. 2021.- 216 с.
2. Баевский Р. М., Иванов Г. Г. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. *Вестник аритмологии*. 2001. № 24. 78 с.
3. Баевский Р. М. Классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации. *Вестник РАМН СССР*. 1989. № 8. С. 73–78.
4. Базыма Б.А. Психология цвета : Теория и практика. *Изд : Речь*, 2005. 208.
5. Вовканич Л., Кіндзер Б., Дунець-Лесько А. Комплексна характеристика функціональної підготовленості юних каратистів. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2010. № 2. С. 30–38.
6. Владимиров А. Д., Тимофеева Т. В. Модальные характеристики латеральной асимметрии (по данным измерения времени реакции). *Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии мозга*. М. : Наука. 1986. С. 168-174.
7. Гелеев А. Р., Игишева Л. Н., Казин Э. М. Variability сердечного ритма у здоровых детей 6-16 лет. *Физиология человека*. 2002. Т.28. №4. С.54-61.
8. Горго Ю. П., Чайченко Г. М. Основи психофізіології. Навч. посібник. Херсон : *Персей*. 2002. 248 с.
9. Гордон С. М., Ильин А. Б. Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств). *Теория и практика физ. культуры*. 2003. № 2. С. 39–40.
10. Дакал Н.А. Определение индивидуального стиля деятельности борцов высокой квалификации с учетом психофизиологических характеристик : дис. ... канд. физ. воспитания и спорта : 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт» К. 2016. 213 с.

11. Данилова Н. Н. Сердечный ритм и информационная нагрузка. *Вест. Моск. ун-та.* 1995. Сер. 14 (Психология). № 4. С.14 – 27.
12. Дуров А. М., Аминева Т. В., Терезин В. А., Румянцева Ю. А. Оценка уровня функциональных возможностей и биологического возраста спортсменов : (хронобиологические аспекты). *Теория и практика физической культуры.* 2005. № 8. С. 24-26.
13. Зефирова Е. В. Актуальность исследования когнитивных процессов в карьере спортсменов. *Психологические основы педагогической деятельности : сборник научных статей. Вып. 14. Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта,* Санкт-Петербург. СПб. 2010. С. 123.
14. Ильин Е. П. Психология спорта М. : СПб. : Питер. 2010. 351 с.
15. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека. СПб. : Питер. 2005. 412 с.
16. Кокур О. М. Моніторинг та корекція психофізіологічної адаптації спортсменів вищої кваліфікації : Автореф. дис... канд. психол. наук : 19.00.02. *АПН України.* К. 1997. 21 с.
17. Коробейников Г. В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности. *Физиология человека.* 1995. Т. 21. № 3. С. 81-86.
18. Коробейников Г. В., Федько Г. П. Возрастные особенности психофизиологических механизмов умственной работоспособности. *Проблемы старения и долголетия.* 2003. Т. 12. № 3. С. 294-301.
19. Коробейніков Г. В., Дудник О. К. Функціональна організація психофізіологічних станів людини в залежності від рівня адаптованості до напруженої м'язової діяльності. *Медична інформатика та інженерія.* Київ. 2008. № 1. С.92 – 98.
20. Коробейніков Г. В. Харковлюк Н. В. Ефективність вегетативної регуляції у людей з різним рівнем розумової працездатності. *Фізіологічний журнал.* 2000. Т. 46. № 1. С. 82–88.
21. Коробейніков Г. В., Дуднік О. К., Коробейнікова Л. Г. Діагностика функціональних станів системи автономної регуляції ритму серця у

спортсменів. *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2008. Т.3. № 4. С.74-80.

22. Коробейніков Г., Коробейнікова Л., Аксютін В. Особливості сприйняття та переробки зорової інформації у боксерів із різним стилем ведення поєдинку. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Харків : ХОВНОКУ. ХДАДМ. 2011. №7. С. 41-45.

23. Коробейніков Г., Приступа Є., Коробейнікова Л., Бріскін Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті. Л. : ЛДУФК. 2013. 312 с.

24. Коробейнікова Л. Г. Психофізіологічний стан організму людини в період тренувань та змагань з олімпійських видів боротьби : автореф. дис. на здобуття докт. біол. наук : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини и тварин». 2015. 44 с.

25. Коробейнікова Л. Г. Психофізіологічний стан організму людини в період тренувань та змагань з олімпійських видів боротьби : дис. на здобуття докт. біол. наук : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини и тварин». 2014. 384 с.

26. Латышев С. В. Проблема отбора и прогнозирования спортивных результатов в вольной борьбе. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Харків : ХОВНОКУ-ХДАДМ. 2009. №10. С. 110 – 113.

27. Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини : Автореф. дис...д-ра біол. наук : 03.00.13. Київськ. держ. ун-тет. К.. 2001. 29 с.

28. Лизогуб В. С. Формирование индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности в онтогенезе. *Таврический медико-биологический вестник*. Симферополь. 2000. Т. 3. № 3-4. С. 47-52.

29. Лизогуб В. С. Формування сили нервових процесів у онтогенезі людини. *Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка*. 1999. №5. С. 65-68.

30. Лубышева Л. И. Социология физической культуры и спорта. Учебник М. : Издательский центр «Академия». 2016. 272 с.

31. Лях Ю. Є., Черняк А. М., Гур'янов В. Г., Вихованец Ю. Г. Кількісна оцінка психофізіологічного стану людини за успішністю виконаної роботи. *Фізіол. журн*. Київ. 2001. Т. 27. № 6. С. 63–70.

32. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Черкаси : «Вертикаль». видавець Кандич С.Г. 2014. 102 с.
33. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Безкопильний О. П. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : Зб. наук. Праць. №4*. К. : ДНДІФКС. 2004. С. 105–110.
34. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Давидова О. М., Мацейко І. І. Вікова динаміка формування функції пам'яті та її зв'язок з властивостями основних нервових процесів у учнів старшого шкільного віку. *Фізіологічний журнал*. 1997. Т. 43. №5-6. С. 76-83.
35. Макаренко М. В., Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси : *Вертикаль*. 2011. 256 с.
36. Макаренко М. В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. К. : *Ин-т фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, Науково-дослідний центр гуманітарних проблем Збройних Сил України*. 2006. 395 с.
37. Макаренко Н.В. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2005. № 2. С. 80–85.
38. Мищенко В. С., Лысенко Е. Н., Виноградов В. Е. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной мышечной деятельности. К. : *Науковий світ*. 2007. 351 с.
39. Міщенко В.С. Індивідуальні особливості психофізіологічного стану спортсменів за умови тренувальних навантажень : дис. роб. ... канд. біол. наук. М. Київ. 2018. 248 с.
40. Небылицын В. Д. Избранные психологические труды. М. : *Педагогика*. 1990. 408 с.
41. Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека. Избранные психологические труды. М. : *Педагогика*. 1990. С. 316–334.
42. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. Л. М. : *Издво АН СССР*. 1951. Т. 3, кн. 2. 439 с.

43. Парин В. В., Баевский Р. М., Волков Ю. Н., Газенко О. Г. Космическая кардиология. Л. : *Медицина*. 1967. 208 с.
44. Попов В. В., Фрицше Л. Н. Вариабельность сердечного ритма : возможность применения в физиологии и клинической медицине. *Український медичний часопис*. 2006. № 2(52). С.1-8.
45. Реброва О. Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях. *Международный журнал медицинской практики*. 2000. № 4. С. 43-46
46. Родионов А. В. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации. *Наука в олимпийском спорте*. 2003. №1. С. 143-146.
47. Сугоняев К. В. Руководство к аппаратно-программному психодиагностическому комплексу Мультипсихометр-05. М. : *РМПС*. 2008. кн.1, 2, 3. 120 с., 200 с., 200 с.
48. Теплов Б.М. Новые данные по изучению свойств нервной системы человека. Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. М. : *Изд. АПН РСФСР*. 1963. Т. 3. С. 3–46.
49. Шахлай А. М., Медведь А. В., Рудницкий В. И. Повышение эффективности подготовки борцов высокой квалификации к соревновательным поединкам. *Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и резерва в единоборствах : межд. науч.-практ. конф., 2009. тезисы докл.* Минск. 2009. Т 4. С.121-123.
50. Collardeau M., Brisswalter J., Vercruyssen F., Audiffren M., Goubault V. Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects : influence of carbohydrate availability. *European Journal of Applied Physiology*. 2001. № 86. P. 150-156.
51. Finley J.J. , O`Leary M., Wester D., MacKenzie, S., Shepard, N., Farrow, S., et al. A genetic polymorphism of the alpha2-adrenergic receptor increases autonomic responses to stress. *J Appl Physiol*. 1996. P. 2231-2239.

52. Isaychev, S. A. et al. The psychophysiological diagnostics of the function state of the athlete. Preliminary date. *Psychology in Russia : State of the art*. 2012. V. 5. P. 244-268.
53. Kalina R. M. Teoria sportow walki. *COS Warszawa*. 2000. 185 p.
54. Korobeynikov G., Korobeynikova L. Stress Resistance to Emotional Tension Condition in Elit Athletes. *Journal of Cardiology & Current Research*. 2014. V. 1 (1). P. 1-4.
55. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Mazmanian K., Jagello W. Psychophysiological states and motivation in elite judokas. *Archives of Budo Science of Martial Arts*. 2010. V. 6. P. 129-136.
56. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Shatskih V. Psychophysiological Diagnostics of the Functional States in Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2013. Vol. 3 (2). P. 5-14.
57. Kulinich I., Korobeynikov G. Psychophysiological states of football players with hearing deprivation. Proc. Young Researcher Seminar «Young Elite Athletes and Education. *A European Perspective for StudentAthletes*». Innsbruck (Austria). 2004. P. 58-59.
58. Lewis N.A., Howatson G., Morton K., Hill J., Pedlar C. R. Alterations in redox homeostasis in the elite endurance athlete. *Sports Med*. 2015. V. 45(3). P. 379-409.
59. Lovering A.T., Haverkamp C., Eldridge M.W. Responses and Limitations of the Respiratory System to Exercise. *Clin Chest Med*. 2005. № 26. P. 439-457.
60. Operational Guidelines for Ethics Committee that Reviw Biomedica Research, *World Organization, Geneva*. 2000. 31 p.
61. Recordati G. A. Thermodynamic model of the sympathetic and parasympathetic nervous systems. *Auton. Neurosci*. 2003. Vol. 31. № 103. P. 1-12.
62. Roweel L.B., Freund S. F. Cardiovascular responses to muscle ischemia in humans. *Circ. Res. Part 2*. 1981. V. 48. № 6. P. 37-47.
63. Saar E., Chayoth R., Meyerstein N. Physical activity and blood pressure in normotensive young women. *Europ. J. Appl. Physiol*. 1986. V. 55. №1. P. 64-67.
64. Salvador A. Coping with competitive situations in humans. *Neurosci. Biobehav. Rev*. 2005. №29. P. 195–205.

65. Sato N., Miyake S. Cardiovascular reactivity to mental stress : relationship with menstrual cycle and gender. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human. Sci.* 2004. Vol. 23. № 6. P. 215-223.
66. Starosta W. Wybrane biospoieczne uwarunkowania efektywnosci treningu sportowego dzieci i miodzicy. *Sport dzieci i miodziely na przemiomie wielcyw.* Warszawa. 2000. S. 143-159.