

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний університет**

Навчально-науковий медичний інститут  
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра фізичного виховання і спорту  
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Наталія ПЕТРЕНКО

(підпис)

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

\_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на здобуття освітнього ступеня** \_\_\_\_\_ магістр  
(бакалавр / магістр)

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 017 Фізична культура і спорт \_\_\_\_\_,  
(код та назва)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Фізична культура і спорт \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійної / освітньо-наукової) (назва програми)

на тему: ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ  
ЗАЙМАЮТЬСЯ НАСТІЛЬНИМ ТЕНІСОМ \_\_\_\_\_

Здобувача групи \_\_\_\_\_ СПм-201  
(шифр групи)

\_\_\_\_\_ Гогенко Сергія Олександровича  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ Сергій ГОГЕНКО \_\_\_\_\_  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник: \_\_\_\_\_ доцент, к.фіз.вих.наук, доцент, Роман СТАСЮК \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури (61 найменування). Робота містить 19 таблиць та 4 рисунки. Загальний обсяг роботи складає 64 сторінки.

Настільний теніс - індивідуально-ігровий вид спорту, що вимагає відмінного володіння технічними прийомами гри в умовах зростаючої складності техніко-тактичної майстерності та протиборства. Тим не менш, більшість наукових досліджень спрямовано на техніко-тактичну та психологічну підготовку гравців, не розглядаючи фізіологічні аспекти.

**Мета дослідження** – виявити особливості функціональних асиметрій, тимчасових і просторових властивостей, а також стійкості підтримки вертикального положення у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у настільному тенісі.

Використано такі **методи дослідження**: теоретичний аналіз літературних джерел, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Розроблено комплексний підхід до оцінки функціональної асиметрії кваліфікованих спортсменів із настільного тенісу, у процесі якого визначалися моторика рук і ніг, а також зору. Визначено індивідуальний профіль асиметрії у кваліфікованих тенісистів забезпечується балансом процесів збудження та гальмування у центральній нервовій системі. Доповнено та розширено дані про важливість враховувати функціональну асиметрію для отримання об'єктивної інформації про функціональний стан та рівень спеціальної працездатності у кваліфікованих тенісистів.

Практична значимість отриманих результатів полягає у тому, що знання особливостей функціональних асиметрій, сприйняття простору та часу, параметрів стабілізації їх у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в настільному тенісі, має значення для спортивного відбору, фізіологічно обґрунтованої індивідуальної корекції тренувального процесу. Результати дослідження можуть використовувати фахівців з медико-біологічного обстеження кваліфікованих спортсменів, а також у практиці тренерів ДЮСШ.

**Ключові слова:** настільний теніс, індивідуальний профіль асиметрії, стабілокінезіограма, правша, лівша, моторика.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСИМЕТРІЇ В АДАПТАЦІЇ ДО СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	8
1.1. Функціональні асиметрії, як чинник успішності спортивної діяльності.....	8
1.2. Просторово-тимчасові властивості людини.....	13
1.3 Функціональні особливості статичної стійкості з урахуванням асиметрій спортсмена .....	17
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Методи дослідження.....	22
2.1.1. Теоретичний аналіз літературних джерел.....	22
2.1.2. Педагогічне тестування.....	22
2.1.3. Педагогічний експеримент .....	26
2.1.4. Методи математичної статистики.....	27
2.2. Організація дослідження.....	28
РОЗДІЛ 3. ПРОФІЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ ТА ЙОГО КОМПОНЕНТИ У СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ З НАСІЛЬНОГО ТЕНІСУ .....	29
3.1. Структура розподілу латеральності .....	29
3.2. Ступінь міжпівкульної асиметрії .....	32
3.3 Варіанти профілю міжпівкульної асиметрії спортсменів, які спеціалізуються з настільного тенісу.....	35
Висновки до розділу 3.....	37
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	38
ВИСНОВКИ .....	51
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТКИ.....	62

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

АР-АН	Асиметрії для руки та ноги
АП	Абсолютний правша
АЛ	Абсолютний лівша (шультга)
ПА	Індивідуальний профіль асиметрії
КМА	Коефіцієнт моторної асиметрії
КСА	Коефіцієнт сенсорної асиметрії
КІА	Коефіцієнт інтегральної асиметрії
СКГ	Стабілокінезіограма
РР	Рухова реакція
ЦТ	Центр тиску
ЦНС	Центральна нервова система
ЯФР	Якість функції рівноваги

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасний спорт вищих досягнень з кожним олімпійським циклом висуває дедалі жорсткіші вимоги до організму спортсмена. Настільний теніс - індивідуально-ігровий вид спорту, що вимагає відмінного володіння технічними прийомами гри у умовах зростаючої складності техніко-тактичної майстерності та протиборства [1; 11; 21].

Тим не менш, більшість наукових досліджень спрямовано на техніко-тактичну та психологічну підготовку гравців, не розглядаючи фізіологічні аспекти (Н. М. Гончарова, А. О. Прокопенко, 2020; Є. І. Жуковський, І. В. Мичка, О. І. Булгаков, 2021). У результаті не тільки фізіологи спорту [8; 18; 24], а й провідні спеціалісти з теорії та методики тенісу визнають [37; 41], що тренувальний процес недостатньо фізіологічно обґрунтований, а дослідницька робота у цьому напрямку актуальна і необхідна для більш ефективного управління підготовкою кваліфікованих гравців.

Відомо, що успішність у певному виді спорту залежить від великої кількості чинників і насамперед, індивідуальної схильності. Рівень розвитку сучасного настільного тенісу настільки високий, що потребує наукового обґрунтування індивідуалізації. Індивідуальні відмінності різноманітні, проте головними є фізіологічні особливості тих систем організму, для яких доведено високий ступінь спадковості і перш за все, центральної нервової системи (ЦНС) [2 ; 6; 33].

Фундаментальними закономірностями діяльності мозку, що визначають індивідуальність людини, визнані міжпівкульна асиметрія та взаємодія гемісфер. Моторним і сенсорним асиметріям людини присвячено наукові публікації [25; 47; 55].

Під час підвищення кваліфікації спортсмена відбувається відбір варіантів індивідуального профілю асиметрії (ПА), найбільш типових для конкретного виду спорту (боротьби, стрільба із луку, армспорту та ін.), виявлено вплив ПА на різні прояви діяльності спортсменів. У настільному тенісі всі базові положення та переміщення спортсмена асиметричні.

Відомо, що найважливішим елементом рухової діяльності спортсмена є вертикальна поза: становлення спортивної техніки багато у чому залежить від здатності підтримувати і змінювати позу. Дослідження [30 ; 33] виявили зв'язок ППА та стійкості людини до горизонтальної стійки , дискутується думка про провідну роль у постуральному контролі правої півкулі. Відомі перші спроби виявити особливості стійки у стрільбі з луку – «абсолютних правшів», у борців греко-римського стилю, які віддають перевагу правій або лівій стійкі.

У настільному тенісі результативність матчу залежить від здатності утримувати рівновагу під час переміщення, стійкі під час підготовки та завдання удару. Вище зазначене визначає актуальність дослідження ППА кваліфікованих тенісистів, його облік під час аналізу моторних та сенсорних функцій.

**Мета дослідження** – виявити особливості функціональних асиметрій, тимчасових і просторових властивостей, а також стійкості підтримки вертикального положення у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у настільному тенісі.

**Завдання дослідження.**

1. Здійснити аналіз літературних джерел з проблеми функціональних сенсорних і моторних асиметрій у спортсменів, які займаються настільним тенісом.

2. Виявити особливості функціональних сенсорних і моторних асиметрій, а також профілю асиметрії у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у настільному тенісі.

3. Визначити специфіку тимчасових та просторових властивостей кваліфікованих тенісистів з урахуванням функціонального профілю асиметрії.

4. Встановити фізіологічні особливості стійкості підтримки вертикального положення у кваліфікованих тенісистів з урахуванням функціонального профілю асиметрії.

**Об'єкт дослідження** – фізіологічна діяльність організму спортсменів.

**Предмет дослідження** – функціональна асиметрія просторово-часових властивостей у кваліфікованих спортсменів, які займаються настільним тенісом.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз літературних джерел, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

**Наукова новизна.** Розроблено комплексний підхід до оцінки функціональної асиметрії кваліфікованих спортсменів із настільного тенісу, у процесі якого визначалися моторика рук і ніг, а також зору. Визначено, що індивідуальний профіль асиметрії у кваліфікованих тенісистів забезпечується балансом процесів збудження та гальмування у центральній нервовій системі. Доповнено та розширено дані про врахування функціональної асиметрії для отримання об'єктивної інформації функціонального стану та рівня спеціальної працездатності у кваліфікованих тенісистів.

**Практична значимість** отриманих результатів полягає у тому, що знання особливостей функціональних асиметрій, сприйняття простору та часу, параметрів стабілізації їх у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в настільному тенісі, має значення для спортивного відбору, фізіологічно обґрунтованої індивідуальної корекції тренувального процесу. Результати дослідження можуть використовувати фахівці з медико-біологічного обстеження кваліфікованих спортсменів, а також у практиці тренерів ДЮСШ.

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури (61 найменування). Робота містить 19 таблиць та 4 рисунки. Загальний обсяг роботи складає 64 сторінки.

## РОЗДІЛ 1

### ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСИМЕТРІЇ В АДАПТАЦІЇ ДО СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

#### 1.1. Функціональні асиметрії, як чинник успішності спортивної діяльності

Надійність рухових процесів залежить від певного рівня симетрії-асиметрії під час виконання технічних елементів. Проблема симетрії – асиметрії на пряму пов'язана з індивідуальним профілем латеральної організації мозку та характеризує білатеральні функції. Тим самим, для спортивної практики виявлення рівня асиметрії важливе і може бути одним з маркерів для спортивної практики результативності дій у багатьох видах спорту. Так, правильний вибір амплуа у футболі є одним із важливих завдань тренера. Крім того, індивідуально-типологічні відмінності спортсменів важливо враховувати під час планування конкретних методів та засобів використання фізичних вправ [16; 28].

Дослідження [17; 58], показали, що для більшості обстежених спортсменів (від 39,9 до 94,2%) було характерно ліво-півкульне функціональне домінування. Домінування лівого півкулі частіше відзначалося у легкоатлетів і важкоатлетів (76,3 і 94,2%, відповідно). Ознаки право-півкульного домінування часто спостерігалися у баскетболістів, боксерів, єдиноборців, художніх гімнасток, варіюючи у діапазоні від 30,9 до 39,6%. У тих, хто займається латиноамериканськими танцями, відзначався високий відсоток (75,6%) амбідекстрів за моторними і сенсорними функціями.

У висококваліфікованих спортсменок, будучи майстрами спорту з художньої гімнастики, зберігалось виражене «правша». Це дуже ускладнювало оволодіння ними найважливіших технічних елементів, які згідно з правилами



художньої гімнастики зобов'язані однаково здійснюватися елементи у «зручні» і «незручні» боки [5; 17; 47].

У самбо чи айкідо часто зустрічалися спортсмени із симетричними латеральними ознаками (амбідекстри). Деякі автори [9; 50] пояснюють таке співвідношення типів ППА борців специфікою їхньої технічної підготовки – симетричним освоєнням технічних прийомів на ліву та праву сторони. Під час цього рухи характеризуються відсутністю жорсткої стереотипності і варіюють відповідно до рухів супротивника (як і у інших ситуаційних видах спорту).

У боксерів, як початківців, так і ті хто мають спортивний стаж, більший відсоток спортсменів (68,2–76,9%) становлять праворуки з незначним ступенем «шульги». Крім того, нерідко спостерігається симетрія у слухомовній системі (20,0–29,2%), а також симетричні (12,5–40,0%) і лівосторонні (13,3–25,0%) латеральні ознаки зорової сфери. Такий парціальний тип домінування, мабуть, визначає більш високу стійкість до впливу граничних навантажень та втоми, що є важливим для боксу. Деякі дослідники [7; 32] вказують, що борці, боксери, тенісисти, фехтувальники із симетричними та лівосторонніми латеральними ознаками є незручними суперниками для правшів й особливо, для «абсолютних правшів». Але фізіологічні механізми «незручності» поки що трактуються неоднозначно.

Перевага різного профілю асиметрії у представників певного виду спорту залежить від цілого ряду чинників: стилю діяльності (атакуючий - контратакуючий), рейтингу рухових якостей, «коронних» прийомів та ін. Так, у боксі - вищі вимоги до прояву швидкості, ніж у інших єдиноборствах. Латеральний час (ЛЧ) простої рухової реакції (атакуючі одиночні удари) коротше у боксерів-шульг, а ЛЧ складної рухової реакції (контратакуючі удари) - у правшів. Тому одним з головних чинників успішності у боксі є швидкість, так як спортсмену необхідно реагувати на зміну ситуації з дефіцитом часу. Вказана якість більш виражена у праворуких з правосторонньою латералізацією. З іншого боку, як вважають деякі автори [34; 52], резервами поліпшення швидких якостей боксерів є

вдосконалення складних зорово-моторних реакцій, оскільки боксеру доводиться постійно реагувати на найнесподіваніші сигнали. За літературними даними відомо, що з тестовими завданнями на складні зорово-моторні реакції правші справляються швидше, ніж шульги і, особливо, амбідекстри.

Доведено, що моторна асиметрія у спорті формується від симетричності або асиметричності технічними виконання елементів [12; 26; 43].

У великому тенісі серед переможців турнірів серії «Grand Slam» і серед професіоналів, які займають провідні позиції у рейтингах (з 2020 по 2023 р.р.), ліворукі зустрічаються у 2–5 разів частіше.

Моторна асиметрія значно впливає на специфіку ведення поєдинку боксера. Аналіз поєдинків боксерів з різним ІПА необхідний встановлення переваг і недоліків боксерів з тим чи іншим моторним домінуванням. У боксерів-шульги коефіцієнт атаки провідною рукою на 48% більше і ефективніше, ніж неведучою. У боксерів з правостороннім домінуванням це співвідношення склало 12%. У праворуких достовірно вищий коефіцієнт атаки неведучою рукою, ніж у ліворуких. Ймовірно, такий стиль ведення поєдинку пов'язаний із локалізацією різних функцій у півкулях мозку. Боксер-правша – веде тактичний поєдинок, а боксер-шульга веде бій у агресивному атакуючому стилі. Для боксерів-правшів домінуванням більш характерні техніко-тактичні дії з максимальною швидкістю їх виконання. Для них кращим є агресивний атакуючий стиль ведення поєдинку, для боксерів-шульг – контратакуючий [50; 63]

Аналіз характеру моторної асиметрії у каноїстів (без диференціювання їх на підгрупи, що враховують бік стійки) не виявив принципових відмінностей від розподілу варіантів «правші», «шульг». Так, праворуке домінування спостерігалось у 88% випадків, ліворуке лише у 12%. У всіх каноїстів (100%), які віддавали перевагу праву стійку, провідною була права рука. У спортсменів з лівою стійкою, провідна права рука і ліва рука були виявлені відповідно у 77 і 23% веслярів. Для всіх каноїстів, які віддають перевагу правій або лівій стійки, амбідекстрія була відсутня [16; 64].

Рухова асиметрія призводить не лише до виникнення дисбалансу м'язового тону, але і супроводжується значними змінами кісткової тканини. Так, у кваліфікованих тенісистів збільшується кісткова маса провідної руки, причому величина кісткової асиметрії пропорційна тривалості занять тенісом [17; 66].

Переважає більшість правостороннього домінування моторних і сенсорних функцій встановлено у футболістів. Так, провідна права рука, нога, виявлено у 60–70%, відповідно; ліва рука, нога - 23 та 25%. Амбідекстрія зустрічалася рідко: для руки, ноги – у 7, 8 та 13% випадків. Симетрію слухового аналізатора не виявлено, таким чином, у кваліфікованих футболістів найпоширеніший «правий» моторний латеральний фенотип [50; 57].

Тренувальний процес впливає на структуру сенсорної латералізації та розподіл ІПА. У складнокоординаційних та ситуаційних видах спорту (волейбол, футбол, гандбол, баскетбол, бокс) велика кількість атлетів з домінуючим лівим оком, парціальним та лівим типом ІПА. Правий ІПА, характерний для циклічних видів спорту: веслування, велоспорту, легкоатлетичного бігу, плавання, туризму.

Дослідження показали [35; 46], що у борців, які віддають перевагу правій та лівій стійках, різна латералізація моторних і сенсорних функцій. Так, борці «правші» характеризуються правостороннім домінуванням моторних та сенсорних функцій. Борці, які віддають перевагу лівій стійці, характеризуються лівостороннім домінуванням і амбідекстрією моторних функцій і вираженим переважанням лівосторонніх сенсорних функцій.

Під впливом тренувань, у конкретних видах спорту асиметрія може як знижуватися так і підвищуватися. Аналіз асиметрії технічних дій у настільному тенісі передбачає облік класифікації спеціальних положень тенісиста на чотири основні групи: стійки, хватки, пересування та технічні прийоми. Під час цього стійки поділяють на правосторонні, лівосторонні та нейтральні. Хватки розрізняють за засобом утримання ракетки: горизонтальні та вертикальні. Серед пересувань виділяють ривки, стрибки, випади та кроки. Технічні прийоми (засіб обробки м'яча за допомогою раціональних дій, подібних за своєю структурою і

спрямованих на вирішення однотипних завдань) також можуть виконуватися праворуч і ліворуч від тулуба спортсмена, а також перед тулубом - прямий удар. Таким чином, усі базові положення тенісиста асиметричні у різній площині - фронтальній, сагітальній або вертикальній [20].

Цікавий факт, що початкове навчання техніці настільного тенісу проходить швидше і ефективніше, якщо проводиться двостороннє тренування, тобто частково практикується гра невідучою рукою. Двостороннє тренування може з великим успіхом використовуватися під час роботи над виправленням технічних помилок. На початковому етапі навчання спортсменів-початківців необхідно більше вчити грі провідною рукою, але також потрібно приділяти особливу увагу вдосконаленню загальної координації неведучої руки. Також двостороннє тренування використовується у практиці провідних гравців у настільний теніс.

Узагальнюючи аналіз літератури, потрібно зазначити, що «руховий портрет» спортсмена, безсумнівно, залежить від оптимального виду спорту профілю функціональної асиметрії. Отже, потрібно враховувати функціональні асиметрії спортсмена під час вибору науково-обґрунтованих тренувальних впливів на рухову сферу та генетичної схильності індивідуума. Тим самим облік сенсомоторних асиметрій повинен сприяти вищим спортивним результатам, правильному вибору амплуа та тактики дій спортсмена [4; 31].

Аналіз сучасної літератури [3; 10; 13; 34] дозволяє припустити, що кваліфікація спортсмена та складність техніко-тактичних дій знаходять специфічне для кожного виду спорту (у тому числі для настільного тенісу) відображення у характері та виразності сенсорних та моторних асиметрій.

Проте, незважаючи на актуальність, дослідження особливостей ІПА, його сенсорних та моторних компонентів у висококваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються на настільному тенісі, практично відсутні. Спортсмени повинні мати високий рівень сенсорної координації, щоб точно визначати місцеположення м'яча та контролювати його рух.

## **1.2. Просторово-тимчасові властивості людини**

Поняття простору та часу відносяться до найважливіших понять науки. Вивчення простору та часу біосистеми - передове у сучасній біології. Оптимальне регулювання діяльності, у тому числі і спортивної, людиною може бути досягнуто тільки через її єдину просторово-часову організацію [24; 36].

Фізіологічні особливості просторово-часового сприйняття є одним із головних чинників, що визначають успішність спортивної діяльності [38; 53].

Механізми індивідуального простору та часу мають безпосередні зв'язки з міжпівкульною асиметрією та їх складними нейронними міжпівкульними мережами. Півкулі мозку працюють латералізовано у часі: праве функціонує у даний час з опорою на минуле, а ліве – у даний час з спрямованістю у майбутнє [17; 60].

Відмінність півкуль мозку за часом їхнього спільного функціонування, ймовірно, більш фундаментальне, ніж просторове. Причому тимчасова відмінність істотно відрізняється від просторового за низкою критеріїв: має бути індивідуальним для мозку кожної людини і, зокрема, по-різному може виявлятися у правшій і шульги. Відмінність півкуль мозку мінлива, що сприяє формуванню психічного стану людини, найбільш адекватна конкретним умовам діяльності.

Припущення, що відмінності індивідуального часу та простору корелюють з ППА людини. Індивідуальний простір шульги, ймовірно, інший, ніж індивідуальний простір правшій. Час шульги, якому притаманний феномен попередження, відрізняється від індивідуального часу правшій, який ні за яких обставин не може випробувати подібне відчуття.

Час є одним з основних параметрів, що визначає формування спортивного стереотипу. Аутохронометрія займає важливе місце і має певну специфічну роль у фізіологічних процесах, необхідної для будь-якого виду діяльності і, особливо, спортивної. Внутрішня хронометрія визначає готовність атлетів до навантаження, тобто є найважливішим чинником адаптації. Аутохронометричні якості змінюються під впливом режиму та інтенсивності рухової активності та

впливають на узгодження соматичних функцій з вегетативним компонентом, що у сукупності забезпечує високу результативність спортивної діяльності [44; 61].

Оптимальне відтворення проміжків часу залежить від сили та слабкості нервових процесів. Функції часу здійснюються на рівні нейронів. Проте пошук мозкових процесів, які безпосередньо керують цією функцією, є актуальним завданням фізіологів. Визначальну роль аутохронометрической точності спортсменів грає загальний функціональний стан ЦНС. Час виконання технічних дій у просторі є одним з основних показників майстерності спортсмена. [45; 57].

Аналіз літератури [14; 22; 40], показав, що до спортсменів з найбільш розвиненими інтуїтивними уявленнями про структуру і властивості часу відносяться боксери, важкоатлети, плавці, велосипедисти. Менш розвинені уявлення про структуру та властивості часу у тих, хто не займається спортом.

Відповідно до загальновизнаних канонів, у принципі реакції у відповідь на тимчасовий подразник закладено взаємодію процесів збудження та гальмування їх сили, рухливості і лабільності. У корі великих півкуль мозку та гіпокампі виявлено асиметрію у формуванні сприйняття часу. Права півкуля відповідає за індивідуальний відлік тимчасових інтервалів, а ліве - абстрактний. Переважна більшість структур лівої півкулі призводить до недооцінки часу, а правої півкулі - до переоцінки часу, що пов'язують з домінуванням лімбічної активності або ретикулярної та міжпівкульної нейрохімічної асиметрією [63].

Точність сприйняття часу визначається конкретним видом спорту та кваліфікацією спортсмена. У спортсменів, які займаються художньою гімнастикою та акробатикою, «індивідуальна хвилина» - (IX) складає 59 с. У кульовій стрільбі та важкій атлетиці також 59 с. У спортсменів, що спеціалізуються у плаванні та легкій атлетиці, спостерігалася переоцінка індивідуальної хвилини – 62 с.

Кваліфіковані спортсмени, порівняно з юнаками, які не займаються спортом, недооцінюють тимчасові інтервали – схильні їх переоцінювати, а для некваліфікованих характерні найнижчі показники чи аутохронометричні [56].

Представники складно координаційних видів спорту мають високий рівень розвитку тимчасових характеристик, а саме відлік тимчасових інтервалів. Рухова активність та систематичні заняття спортом надають позитивний вплив на розвиток просторово-часових якостей, але, не дивлячись на це, значною мірою є генетично детермінованими [19; 42; 51].

У видах спорту, де найважливішим руховою якістю є швидкість, час простої РР широко використовують визначення - спортивної обдарованості. У великому тенісі у шкульги проста РР виявляється менше, ніж у правші на 0,78 с. Індикатором стану ЦНС є РРО, спортсмени з меншим часом РРО та високою рухливістю ЦНС краще адаптуються до діяльності, яка протікає у певному регламенті. Однією з важливих якостей тенісиста є РРО. Здатність швидко і точно визначати напрямок та швидкість польоту м'яча і адекватно реагувати на його переміщення з мінімальною затримкою – запорука високих спортивних результатів тенісистів [38; 54].

Показники точності РРО залежать від рівня спортивної кваліфікації. Детальний аналіз точності РРО залежно від знака моторної асиметрії та спортивної спеціалізації виявив ряд чітких закономірностей. Так, футболісти, порівняно з нетренованими юнаками, мають найкращі показники РРО. Найменші величини сумарного часу неточних реакцій випереджень і запізнень опосередковано свідчать про більш високу силу та врівноваженість у спортсменів. Для правші встановлено переважний час запізнення та зниження часу випередження [5; 28].

М. В. Макаренко [30] проаналізував вплив психомоторних показників на вибір тактики гри тенісистів і дійшов висновку, що існує позитивний взаємозв'язок перемоги у змаганнях та рівнем складної зорово-моторної реакції. У тесті «Час реакції вибору» у правші на 0,88 с, час реагування було менше, ніж у спортсменів-шкульги. Таким чином, під час складних сенсомоторних стимулів лівопівкульне мислення ефективніше, ніж правопівкульне мислення. Висококваліфіковані акробати виконували тест ЧРВ у середньому за  $0,367 \pm 0,108$  с.

Аналіз показників теплінг-тесту, що відображає максимальну частоту руху (МЧР) юних гравців у великий тенісист показав, що за 60 с, спортсмени з домінуванням моторики правої руки виконують на 11 рухових актів більше, ніж спортсмени з домінуванням моторики лівої руки.

Таким чином, можна зробити висновок, що тенісистів з домінуванням правої півкулі мозку основна увага повинна приділятися простим технічним прийомам. Технічний арсенал тенісистів-шульг не повинен бути складним, для тенісистів з домінуванням лівої півкулі мозку найбільш обґрунтованими будуть складні технічні прийоми, оскільки застосування атакуючих дій, складних для зорового сприйняття суперника, може забезпечити їм перевагу у поєдинку.

Проблема надійності рухових дій спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі останнім часом є надзвичайно актуальною через постійний прогрес прискорення техніко-тактичних дій у певних ігрових ситуаціях [15].

Результативність спортсменів, їх спортивні досягнення, визначається не лише рівнем тренуваності, а й психофізичним статусом. Розвиток тимчасових та просторових властивостей відіграє важливу роль у діяльності спортсменів, що спеціалізуються в настільному тенісі. Недостатня психофізична надійність гравця у настільний теніс призводить до програшу.

Настільний теніс відноситься до складно координаційних видів спорту. Дії гравця залежать від ряду факторів: швидкості польоту тенісного м'яча, швидкості удару та часу, необхідного для ухвалення рішення під час атаки суперника.

У даний час настільний теніс за швидкістю польоту м'яча є одним з найшвидших спортивних ігор. М'яч для настільного тенісу, у середньому, летить зі швидкістю 135–200 км./год, а у футболі – зі швидкістю 58–85 км./год. Швидкість руху руки гравця може досягати до 60–70 км./год, а обертання м'яча – до 170 за секунду, тобто більш ніж 10 000 оберт./хв.

**1.3. Функціональні особливості статичної стійкості з урахуванням асиметрій спортсмена**



Положення людини є основною умовою успішності реалізації рухових дій. Утримання вертикальної пози - динамічний феномен, який полягає у безперервності руху тіла, що забезпечується у результаті узгодження та спільної роботи аферентацій від вестибулярної та зорової сенсорної системи, м'язової та суглобової проприоцепції у ЦНС [6; 18].

Спорт вищих досягнень пред'являє особливі вимоги до здатності зберігати і коригувати рівновагу. Під час виконання технічних елементів на людину діють латералізовані чинники, які супроводжуються асиметричністю і зміною рівня стійкості у всіх площинах. Достатній розвиток цього вміння може дозволити ефективніше та швидше освоїти техніку у вибраному виді спорту. Таким чином, здатність підтримувати вертикальну стійкість, точно оцінювати напрямок відхилення тіла у фронтальній та сагітальній площинах, а також вносити корекцію на підтримку пози позитивно впливає на якість і швидкість освоєння рухової навички [20; 32].

Антропометричні дані впливають на постуральну стійкість, проте сила цього впливу невисока. Балансуючі якості пов'язані з величиною індексу маси тіла.

За даними І. І. Земцова [24], найбільше значення для підтримки вертикальної стійкості у стандартній стійці в умовах депривації зорової сенсорної системи, має значення довжина ніг і тулуба. Наприклад, довжина тіла, стопи та ширина п'яти стопи, а також маса тіла мають прямий зв'язок із показниками функції рівноваги. Однак застосування сучасного комп'ютерного стабілографа нівелює вплив на зростання та масу тіла досліджуваного на параметри стійкості положення. Поліпшення вертикальної стійкості підвищує рівень розвитку проприоцепції гомілковостопного та колінного суглобів. На даний момент до кінця не зрозумілі всі шляхи прогресу та раціоналізації функцій організму, які забезпечують постуральну стійкість під час виконання технічних елементів.

Доведено, що фізична втома негативно позначається на підтримці вертикальної пози та постуральної стійкості у цілому. Проаналізувавши

динамічні якості підтримки рівноваги шляхом застосування нової системи 3D – діагностики, яка використовується у спортивних тренуваннях. Вісім тенісистів віком від 16 до 18 років підтримували баланс із фітнес м'ячем у різних позиціях. Застосовували вправу - стоячи на м'ячі. Цей метод можна використовувати для точної ідентифікації координаційних якостей. Спортсмени продемонстрували високі результати, утримання вертикальної стійкості [35; 49].

Участь сенсорних систем у підтримці постуральної стійкості є неоднозначною. У представників певних видів спорту в умовах депривації зору показники вертикальної пози можуть покращуватися. Одним із чинників, який визначає індивідуальні особливості центрального програмування положення тіла, є індивідуальний профіль асиметрії людини [44; 65].

У дослідженнях [56; 62] доведено, що індивідуальний час та простір впливає на підтримку вертикальної стійкості у кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у акробатиці.

Відсоток симетричних реакцій під час оцінки моторики поштовхової ноги вище, ніж під час оцінки інших латеральних парних ознак, тому що ноги постійно і спільно беруть участь не лише в циклічних локомоціях, але і у формуванні положення тіла спортсмена [11; 59].

Виявлено залежність постуральної стійкості від симетрії моторики рук, ніг та зору. У процесі стомлення спочатку збільшена керуюча функція поштовхової ноги, потім головну функцію у підтримці рівноваги перебирає опорна нога.

В умовах лівосторонньої стійки у борців-«правосторонньої стійки» відзначається зниження показників коливань у фронтальній площині, що свідчить про погіршення маневреності тіла у незручній стійці та напрузі постурального контролю. Крім того, під час переходу у альтернативну незручну стійку число кореляційних зв'язків між показниками статокінезіограми у борців-«правосторонньої стійки» було значно знижено, що, вказує на недостатність розвитку нейропластичності та синергійних механізмів морфофункціональної організації півкуль головного мозку [6; 18].

У настільному тенісі, положення тіла спортсмена, істотно відрізняється від звичайного положення людини. Для забезпечення її достатньої стійкості потрібні значні м'язові зусилля та відповідна фізична підготовка. Чим ширша стійка і чим нижче знаходиться центр маси тіла, тим краща стійкість. Чим більше площа опори між ступнями у основній (класичній) стійці, тим вище рівень стійкості спортсмена, але й складніше розпочати рух у будь-якому напрямку. Стійка повинна формуватися з урахуванням, як фізіологічних і антропометричних характеристик конкретного гравця, та манери гри. Іншими словами, стійка повинна забезпечувати достатню стійкість під час удару, але не сковувати свободу рухів спортсмена під час переходу від одного удару до іншого [30; 46].

У настільному тенісі будь-який технічний елемент виконується з певного вихідного положення. Спортсмен, який спеціалізується у настільному тенісі точно не знає, куди рухатиметься м'яч і як він його оброблятиме. Для цього він знаходиться у класичній стійці, щоб своєчасно розпочати рух до м'яча і вийти на вихідне положення для виконання конкретного удару.

В основній стійці обидві ступні та тіло спортсмена, який займається настільним тенісом, спрямовані у бік м'яча, до тієї точки, з якої буде виконаний технічний елемент (топ-спин, зрізання, підставка тощо) (рис. 1.1).

У той же час, основна стійка, спортсмена атакуючого та захисного стилю, різняться між собою: атакуючий гравець стоїть близько до столу, його передпліччя супиноване; захисник стоїть далі від столу і його передпліччя з ракеткою зупинено.

В основній стійці ноги гравця знаходяться на ширині або трохи ширше плечей, коліна зігнуті в залежності від індивідуальної переваги. Тулуб, голова та шия нахилені вперед. Рука з ракеткою зігнута в ліктьовому суглобі приблизно на  $90^\circ$ . Передпліччя ігрової руки спрямоване у бік столу, вага тіла перебуває в передній частині ступні. Ліктьова частина ігрової руки знаходиться від тіла на відстані стисненого кулака. Вільна рука повинна бути напруженою, і як і ігрова, зігнута в ліктьовому суглобі під кутом  $90^\circ$ . Тенісист не повинен перебувати в

напруженому стані (Р. Худець, 2005). Дані моменти робить позу спортсменів, що займаються настільним асиметричним тенісом, змінюють ступінь завантаження опорно-рухового апарату.



Рис. 1.1. Основна (нейтральна) стійка (А) Правостороння стійка (Б)  
(Р. Худець, 2005)

За визначенням, удар у настільному тенісі призводить до зміни становища тіла чи зміни центру тяжіння тіла, спортсмена, чи системи координат. Функціональність скелета людини та її мускулатури уможлиблює здійснювати широкий діапазон рухів. Під час цього потрібно пам'ятати, що чим у стійкішому становищі знаходиться спортсмен, тим більше енергії йому треба витратити на виконання того чи іншого руху, і навпаки. Від здатності утримувати рівновагу під час переміщення, вихідних стійок під час підготовки та завдання удару залежить результативність матчу.

## ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1

1. Функціональні асиметрії, як фактор успішності спортивної діяльності, залежить від певного рівня симетрії-асиметрії під час виконання технічних

елементів. Проблема симетрії – асиметрії на пряму пов'язана з індивідуальним профілем латеральної організації мозку та характеризує білатеральні функції. Тим самим, для спортивної практики виявлення рівня асиметрії важливе і може бути одним з маркерів для спортивної практики результативності дій у багатьох видах спорту. Так, правильний вибір амплуа у ігрових видах спорту є одним із важливих завдань тренера. Крім того, індивідуально-типологічні відмінності спортсменів важливо враховувати під час планування конкретних методів та засобів використання фізичних вправ.

2. Просторово-тимчасові властивості спортсменів, що спеціалізуються в настільному тенісі у взаємозв'язку з ППА дотепер вивчені вкрай недостатньо. Поняття простору та часу відносяться до найважливіших понять науки. Оптимальне регулювання діяльності, у тому числі і спортивної, людиною може бути досягнуто тільки через її єдину просторово-часову організацію. Фізіологічні особливості просторово-часового сприйняття є одним із головних чинників, що визначають успішність спортивної діяльності. У той самий час дані властивості тенісистів, безсумнівно, можуть лежати у основі спортивної успішності в обраному виді спорту.

3. Функціональні особливості статичної стійкості з урахуванням асиметрій спортсмена відповідають фізіологічним характеристикам конкретного гравця, та його манері гри. Результативність і успішність у настільному тенісі безпосередньо залежить від здатності зберігати рівновагу під час пересування та ударах з різних положень. Поза людини є основною умовою успішності реалізації рухових дій. Утримання вертикального положення тіла - динамічний феномен, який полягає у безперервності руху тіла, що забезпечується у результаті узгодження та спільної роботи аферентацій від вестибулярної та зорової сенсорних систем.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

## **2.1. Методи дослідження**

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі методи дослідження: теоретичний аналіз літературних джерел, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

**2.1.1. Теоретичний аналіз літературних джерел** включав проведення теоретичних досліджень, аналізувалися існуючі підходи до просторово-часових властивостей у настільному тенісі, їх функціональний профіль асиметрії, облік якого дозволяє сформувати спеціалізований комплекс методик для диференційованого тестування правої та лівої руки. Вивчалися і аналізувались наукові статті [1; 23; 34; 61] та методичні роботи [8; 36; 48] і інші матеріали [5; 17; 59]. Оброблено всього 66 наукових праць.

**2.1.2. Педагогічне тестування.** *Анкетування* проводилося з метою виявлення ставлення тренерів до проблеми симетрії-асиметрії рухових та сенсорних функцій у тенісистів (Додаток А).

Анкета, включає 12 питань, що показували рівень поінформованості кваліфікованих тренерів про наявність проблеми моторної та сенсорної асиметрії, вплив асиметрії на результативність у настільному тенісі, необхідність та можливість згладжування асиметрії та шляхи вирішення даної проблеми у практичній діяльності. Проведено анкетування (n=5) кваліфікованих тренерів.

*Дослідження тимчасових та просторових властивостей.* Під час аналізу результатів використовували комп'ютерну програму «Дослідження тимчасових і просторових властивостей людини» (ІВПС) [7]. У програму ІВПС входив стандартизований пакет тестів, що визначає сенсомоторні параметри, характеристики ЦНС (тепінг-тест), процеси просторово-часового сприйняття у людини. Перед безпосереднім проходженням тестування проводився інструктаж, який пояснював технологію здійснення завдань. Під час проведення дослідження сенсомоторних параметрів застосовували такі методики визначення:

– тимчасових властивостей: часу простої сенсомоторної реакції на світло та звук (ЧРС та ЧРЗ, с); часу складної сенсомоторної реакції на об'єкт, що

рухається (РРО, с); час складної сенсомоторної реакції вибору (ЧРВ, с); максимальної частоти рухів (МЧР) у тепінг-тесті; точності сприйняття часу (індивідуальна хвилина - ІХ, с); точності відтворення тривалості часового інтервалу (величина помилки у %);

– просторових властивостей: кутовий швидкості руху (величина помилки у %); величини кутів (величина помилки у %); впізнавання кутів (величина помилки у %); величини відрізків (величина помилки у %); відмірювання відрізків (величина помилки у %).

*Тестування ІПА.* Для оцінки асиметрії вимогою виконання тесту був індивідуальний підхід (Додаток Б). Ця програма складалася з 45 тестів для з'ясування переваги у моториці рук і ніг, зору та слуху. Коефіцієнт асиметрії розраховувався для кожного з парного органу (рис. 2.1).

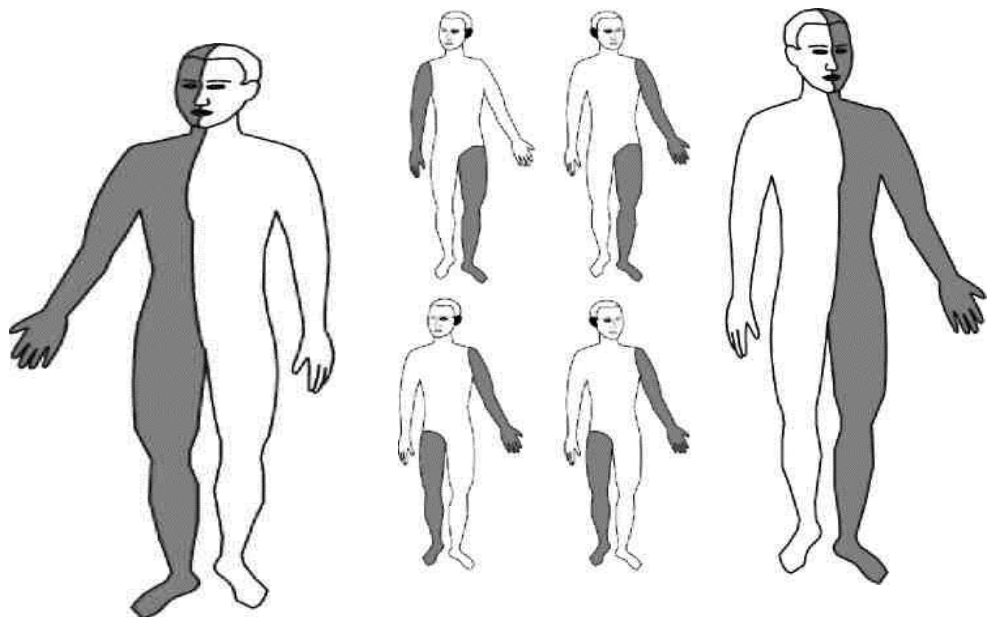


Рис. 2.1. Можливі варіанти профілів асиметрії у людини (С. К. Голяка, 2008)

*Комп'ютерна стабілізація* оцінює пропріоцептивну пам'ять, силу зовнішнього силового імпульсного впливу, процеси збереження постуральної стійкості, які реалізуються за допомогою зорового зворотного зв'язку. Комп'ютерна стабілізографія - метод квантитативного просторово-часового оцінювання вертикальної стійкості за біомеханічним показником людини. Даний метод використовується і під час вивчення функціонального стану організму

спортсмена і під час тренувальних та змагальних навантажень, а також під час професійній орієнтації та відборі. Комплекс «Стабілан» дає велику можливість для тестування спортсменів як під час підготовки до змагань, так і після їх проведення (рис. 2.2).

Стабілографічні характеристики контролю вертикальної пози реєстрували за допомогою дволатформного комп'ютерного стабілоаналізатора «Стабілан – 01» та програмно-методичного забезпечення комп'ютерного стабілізаційного комплексу StabMed. Для виявлення механізмів підтримки вертикальної пози нами було обрано такі білатеральні тести: 1) тест Ромберга; 2) тест «Мішень»; 3) тест «З поворотом голови». Під час виміру параметри СКГ реєструвалися для кожної стопи окремо та інтегрально - для всього тіла.



Рис. 2.2. Комплекс «Стабілан-01» та комп'ютерний комплекс «StabMed»

*Білатеральний тест Ромберга.* Методика складається з двох проб – з відкритими та закритими очима. У фоновій пробі використана візуальна стимуляція у вигляді кіл, що чергуються різного кольору. Обстежуваному людині, щоб відвернути його увагу, дається попередня інструкція запам'ятати кількість білих кіл. Після завершення запису, обстежувана людина повинна назвати кількість білих кіл, які він порахував. Внести названу кількість у віконце рядка «Кількість білих кіл» (за 20 с), (рис. 2.3).



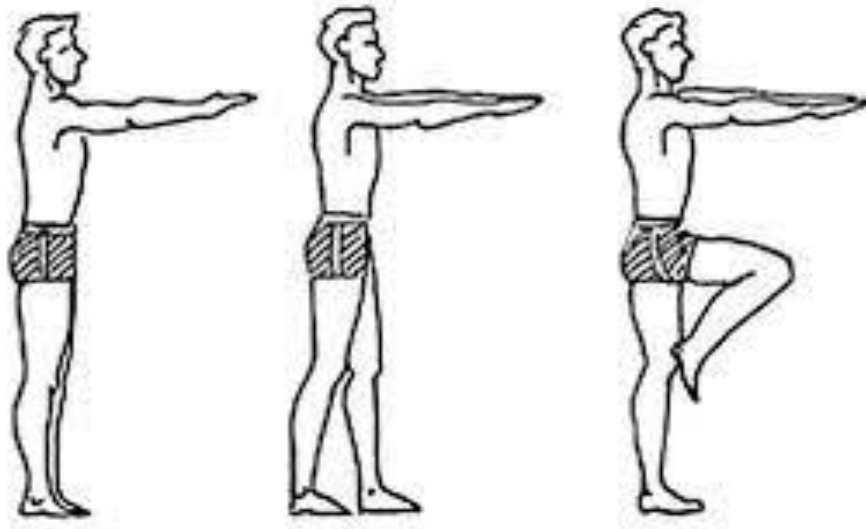


Рис. 2.3. Білатеральний тест Ромберга

У пробі з депривацією зору використана звукова стимуляція у вигляді тональних сигналів, кількість яких також пропонують порахувати спортсмену, що обстежується. Потім реєструвалась кількість сигналів, названа обстежуваним спортсменом «Кількість звукових сигналів» (за 20 с). У цьому тесті реєструються параметри мимовільного пізнього контролю та вплив депривації зору на пізню стійкість.

*Білатеральний тест «Мішень».* Тест проводиться у один етап із зоровим зворотним зв'язком. Спортсмен, що стоїть на стабілоплатформі, повинен відхиленням тіла утримувати маркер у центрі мішені. У цьому тесті реєструються параметри довільного пізнього контролю (рис. 2.4).

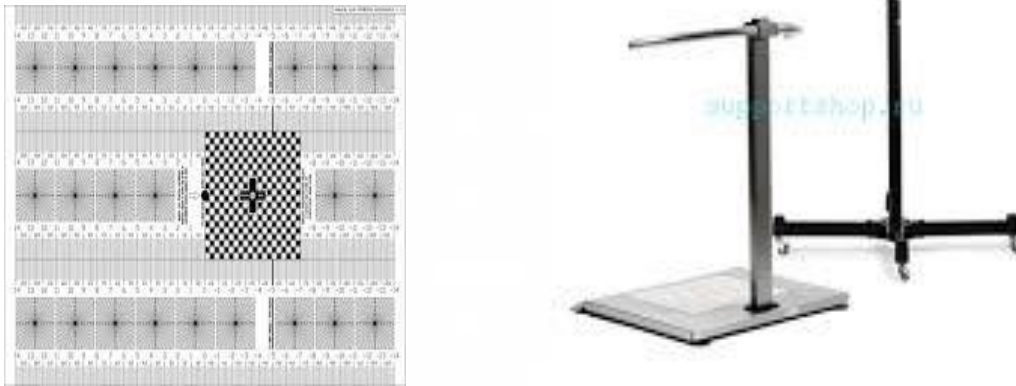


Рис. 2.4. Білатеральний тест «Мішень»

**2.1.3. Педагогічний експеримент.** Педагогічний експеримент проходив у на базі СумДУ, у якому брали участь спортсмени, які тренуються у секції з настільного тенісу ( $n=8$ ), віком 17-20 роки, та студенти, які не займаються спортом (нетреновані) ( $n=8$ ).

Результати педагогічного експерименту роблять істотний внесок у аргументацію сучасної міждисциплінарної наукової концепції про профіль функціональної міжпівкульної асиметрії як найважливішого регуляторного предиктора індивідуальності людини і у тому числі, її сенсорних і моторних функцій. Отримані результати розширюють уявлення про роль профілю асиметрії у фізіологічних механізмах адаптації організму спортсмена (на прикладі - настільного тенісу). Виявлено особливості просторово-часових властивостей та пізньої стійкості кваліфікованих спортсменів з урахуванням профілю латеральної організації мозку.

У експерименті брали участь студенти двох груп: нетреновані юнаки та ті які тренуються у секції з настільного тенісу.

Лікарський контроль і методико-біологічні дослідження проводились у науково-методичному центрі спортивної медицини СумДУ.

**2.1.4. Методи математичної статистики.** Всі данні у ході експериментального дослідження підлягали обробці з використанням загальновідомого методу середніх величин.

Обробка отриманих результатів досліджень включала такі методи [39]:

Середнє арифметичне ( $X$ ):

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} x_i n_i}{n} \quad (2.1).$$

де  $i$  – варіанти;  $k$  – кількість варіантів;  $x_i$  - значення варіантів;

$n_i$  -- значення частоти ряду;  $n$  – об'єм сукупності.

Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ):

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (2.2).$$

де  $D$  – загальне число вибірки.

Відмінність між вибірками, що розподілені за нормальним законом, оцінювалися за параметричним критерієм Стьюдента ( $t$ ).

$$t = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (2.3).$$

де  $X_1$  і  $X_2$  середні значення змінних шкали відношень або процента вибірок, що порівнюються;

$m_1$  та  $m_2$  - показники відхилень одиничних значень від відповідних їм середніх величин.

Математична обробка здійснювалась на персональному комп'ютері з використанням стандартних статистичних пакетів STATISTICA 6.0 також використовувалися графічні методи. Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовувався пакет Microsoft Excel.

## 2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилися у рамках трьох послідовних та взаємопов'язаних етапів, що забезпечують наступність у плануванні, отриманні, обробці, інтерпретації теоретичного та експериментального матеріалу.

*1-й етап (вересень – грудень 2022 року)* виконувалося вивчення літературних джерел на тему магістерської роботи. Аналізувалися існуючі підходи до просторово-часових властивостей у настільному тенісі, їх функціональний профіль асиметрії, облік якого дозволяє сформуванню спеціалізований комплекс методик для диференційованого тестування правшів та шульг. На даному етапі дослідження було сформульовано тему магістерської роботи, визначено об'єкт та предмет дослідження, а також завдання, які вирішують поставлену мету дослідження.

*2-й етап (січень – травень 2023 року)* – проводилось педагогічне тестування, яке включало: анкетування з метою виявлення ставлення тренерів до проблеми симетрії-асиметрії рухових та сенсорних функцій у тенісистів; дослідження тимчасових та просторових властивостей, що визначає сенсомоторні параметри, характеристики ЦНС (тепінг-тест), процеси просторово-часового сприйняття у людини; тестування ІПА - ця програма складалася з 45 тестів для з'ясування переваги у моториці рук і ніг, зору та слуху; комп'ютерна стабілізація-оцінює пропріоцептивну пам'ять, силу зовнішнього силового імпульсного впливу, процеси збереження постуральної стійкості, які реалізуються за допомогою зорового зворотного зв'язку; білатеральний тест Ромберга; білатеральний тест «Мішень».

*3-й етап (червень – жовтень 2023 року)* мав узагальнюючий характер, було проведено педагогічний аналіз результатів, статистичну обробку отриманих матеріалів та їх узагальнення, систематизацію та інтерпретацію з формулюванням висновків, літературне оформлення магістерської роботи.

## РОЗДІЛ 3

# ПРОФІЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ ТА ЙОГО КОМПОНЕНТИ У СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ З НАСІЛЬНОГО ТЕНІСУ

### 3.1. Структура розподілу латеральності

На сьогоднішній день профіль функціональної асиметрії мозку є однією з причин, що визначає адаптаційні та функціональні резерви організму, гомеостаз, імунітет, фізичну та розумову працездатність. Міжпівкульний профіль асиметрії є одним з основних закономірностей діяльності мозку і багато в чому генетично детермінований, але під дією тренувального процесу може піддаватися зміні [16; 56].

Положення, пересування, техніка ударів тенісиста має асиметричну основу, що є причиною специфічності вимог до розподілу латеральних переваг спортсменів, які займаються настільним тенісом.

Крім іншого, проблема функціональних асиметрій містить важливі теоретичні аспекти, що стосуються міжпівкульних взаємодій, які можуть змінюватися під впливом цілеспрямованого тренувального процесу. Проте відомостей про латеральні уподобання у спортсменів, які спеціалізуються в настільному тенісі, взагалі і тим більше у кваліфікованих тенісистів, у літературі достатньо не розкрито.

У зв'язку з вищесказаним цінним представляється виявлення ставлення тренерів до проблеми функціональної асиметрії у підготовці спортсменів-тенісистів. Проведено анкетування тренерів (n=5), з настільного тенісу (Додаток А). До опитаних входили тренери, під керівництвом яких спортсмени вигравали змагання з тенісу. Анкета включала 12 питань. Вони стосувалися поінформованості тренерів про актуальність проблеми моторної та сенсорної асиметрії, про вплив асиметрії на досягнення спортивного результату, про можливість та необхідність згладжування асиметрії шляхом індивідуалізації

тренувального процесу, а також про варіанти вирішення цієї проблеми у власній практичній діяльності тренера.

Проведене опитування тренерів показало, що тренери (100%) вважають себе поінформованими у питанні моторної і сенсорної асиметрії людини, тобто їм відомо про існування асиметрії рук, ніг, зору та слуху. Усі тренери (100%) визначають провідну руку у початківців тенісистів. Виявилося, що ніхто з тренерів не цікавиться у спортсменів-шульг про випадки «сімейної спадковості». Переважна більшість тренерів (80%) з'ясовували у спортсменів-шульг про спроби переучування їх писати правою рукою. 100% тренерів стверджують, що під час великих змагань основні призові місця у настільному тенісі (на відміну від «великого» тенісу) займають спортсмени з правою рукою, а 70% тренерів зазначають, що рівень асиметрії рук залежить від кваліфікації тенісиста, проте 30% не мають певної думки з цього питання. У той же час до теперішнього часу у фізіології спорту, теорії та методиці спортивного тренування відкритим залишається питання, як формується дана закономірність – за рахунок природного відбору процесі багаторічних тренувань, чи то за активного коригуючого впливу тренувального процесу [4; 28; 66].

Ніхто з тренерів (100%) під час початкового набору у спортивну секцію не віддає перевагу дітям з профілем асиметрії. У той же час усі опитані тренери інтуїтивно враховують особливості моторної асиметрії у тренувальному процесі. Під час цього 80% фахівців вважають, що тренувати легше спортсменів, які грають правою рукою, а 10% тренерів зауважують, що «важче працювати» з «шульгою», оскільки для цього потрібний «нестандартний підхід». Не помічали відмінностей у роботі 10% тренерів із спортсменом «правшою» чи «лівшою».

Цікавий факт, що тренери не бачать взаємозв'язку між функціональною асиметрією рук і частотою травматизму спортсмена (100%), однак інтуїтивно враховують особливості моторної асиметрії рук у побудові тренувального процесу.

Необхідно відзначити, що 100% тренерів висловили зацікавленість у розширенні своїх знань про необхідність і можливість обліку функціональної моторної асиметрії, починаючи з початкових етапів навчання.

Порівняльний аналіз функціональної асиметрії окремих білатеральних органів у кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, виявив особливості у її диференціювання за ступенем і спрямованістю (рис. 3.1).

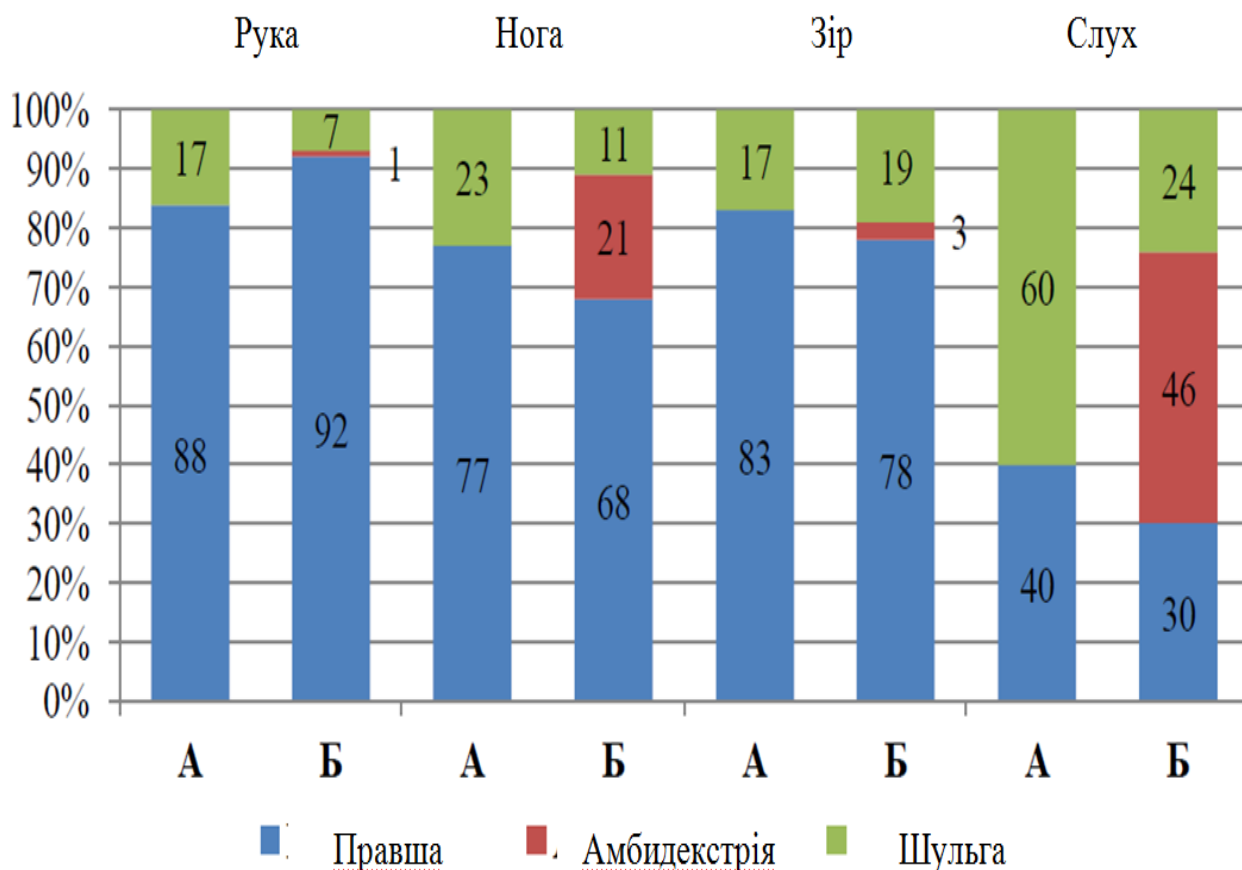


Рис. 3.1. Міжпівкульний розподіл латеральних переваг моторних і сенсорних функцій у тенісистів (А) та юнаків, які не займаються спортом (Б)

У групі спортсменів найчастіше зустрічалися правші. У цьому правостороннє домінування поширювалося як на моторні, так і сенсорні функції (крім слуху). Це було особливо виражено у домінуванні правої руки та ока і (у меншому числі випадків) - правої ноги. Так, тенісисти «праші» зустрічалися у 83% випадків, «шульга» – у 17%. Праве та ліве провідне око виявлено у 83% та 17%, відповідно. Рідше зустрічалася «правша» ніж

(77% тенісистів). У асиметрії слуху, навпаки, переважала лівостороння латералізація: праве та ліве провідне вухо виявлено у 40% та 60% тенісистів. Потрібно підкреслити відсутність випадків амбідекстрії моторних та сенсорних функцій.

У юнаків, які не займаються спортом, була інша картина розподілу моторних та сенсорних функцій. Звичайно, як і у тенісистів, найчастіше зустрічалися правші: права ведуча рука, нога і око виявлені в 92%, 68% і 78% випадків, відповідно. Менш часто (у 30% юнаків) провідним було праве вухо. Шульги активніше виявлявся у слуху, моториці ніг і зорі (24%, 21% і 19%), рідше – у моториці рук (7%). Однак тут, на відміну від тенісистів, зустрічалися не лише «полярні» варіанти функціональної асиметрії, а й амбідекстрія: найбільший відсоток – у слуху та моториці ніг (46 та 21%), рідше – у зорі (3%) і особливо рідко – у моториці рук (в 1% випадків).

Таким чином, структура розподілу латеральних переваг у кваліфікованих спортсменів-тенісистів характеризується акцентуванням системи міжпівкульних взаємовідносин у бік збільшення ліво-напівкульної функціональної активності, яке у більшості спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі знаходить відображення у моториці рук, ніг та зору. Специфіка структури розподілу компонентів ШПА проявляється також часто зустрічаються «шульгами по слуху» і абсолютною відсутністю амбідекстрів за всіма моторним і сенсорним ознаками.

Вочевидь, характер моторного та сенсорного домінування окремих ознак адекватний специфічним вимогам техніки і тактики настільного тенісу, що мають відношення до асиметрії поз і локомоцій, а також індивідуальною перевагою в стилі єдиноборства з суперником.

Аналізуючи причини виявлених закономірностей, не можна виключати вплив багаторічного тренувального процесу і спортивного відбору індивідуумів, що успішніше освоюють техніку настільного тенісу і надійніше адаптуються до високих фізичних і психологічних навантажень у ситуаційному виді спорту.

### **3.2. Ступінь міжпівкульної асиметрії**



Характер і ступінь міжпівкульної асиметрії спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі порівняно з юнаками, які не займаються спортом, оцінювали за знаком і величиною коефіцієнтів асиметрії (%) (рис.3.2).

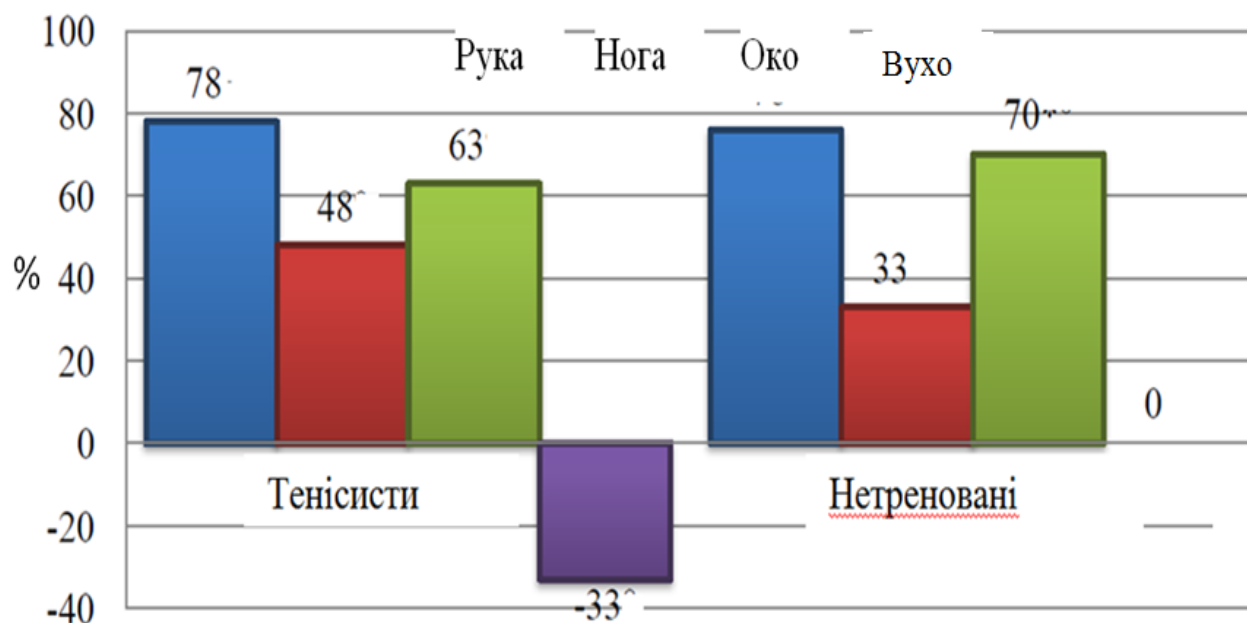


Рис. 3.2. Величина асиметрії моторних та сенсорних функцій (медіана) у тенісистів та юнаків, які не займаються спортом

У групі спортсменів, які займаються настільним тенісом виявлено великий ступінь домінування лівої півкулі по руці, зору та нозі (78%, 63% та 48%;  $p \leq 0,05$ ). Винятком став показник слухового аналізатора (-33%), який свідчить про виражене домінування правої півкулі у багатьох тенісистів ( $p \leq 0,05$ ). У групі, що не займаються спортом виявлено великий ступінь «правці» для моторики рук і зору (76% і 70%), менша - для моторики ніг (33%). Під час розрахунку коефіцієнта асиметрії для слуху відмінності усереднювалися за рахунок великої кількості юнаків з амбідекстрією слуху і тому нівелювалися (0%) ( $p \leq 0,05$ ). Розрахунок достовірності відмінностей між показниками спортсменів і нетренованих дітей демонструє, що для тенісистів характерно більш виражені «правці» у моториці ніг (48% і 33%), але менш виражене – у функції зору (63%

і 70%) ( $p \leq 0,05$ ). Для функції слуху, як згадувалося, підтверджується тенденція до «шульги» (-33% і 0%).

Для інтегральної оцінки функціональної міжпівкульної асиметрії у спортсменів були розраховані коефіцієнти моторної (КМА), сенсорної (КСА) та інтегральної (КІА) асиметрії (рис. 3.3). Це дозволило інтегрально проаналізувати латеральні фенотипи досліджуваних з урахуванням рівня функціональної активності тієї чи іншої півкулі у цілому.

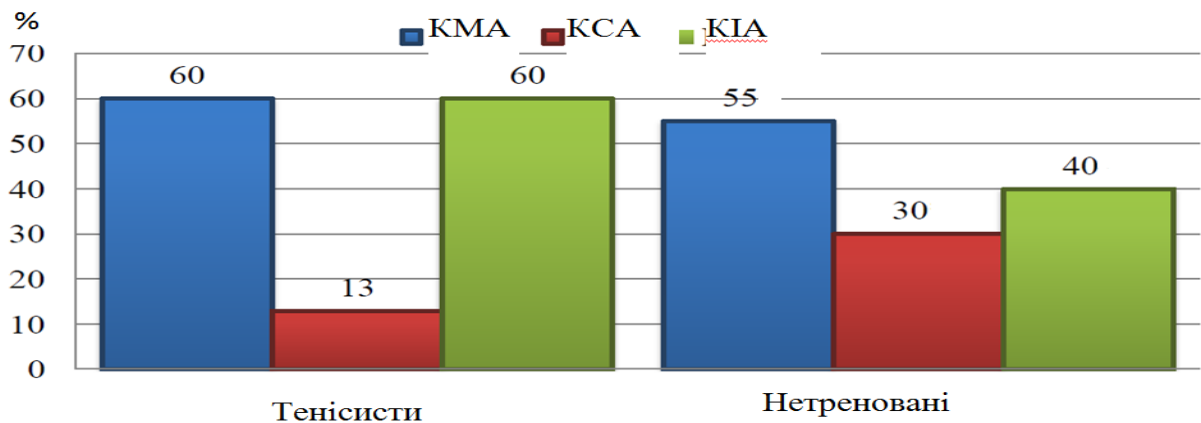


Рис. 3.3. Міжпівкульний розподіл моторного (КМА), сенсорного (КСА) та інтегрального коефіцієнта асиметрії (КІА) (медіана) у тенісистів та юнаків, які не займаються спортом

У тенісистів спостерігалось збільшення КМА у бік «правці» порівняно з нетренованими юнаками (60% та 55%) ( $p \leq 0,05$ ). КСА у тенісистів зміщувався у бік амбідекстрії, зменшуючись до 3%, що в 2,3 рази менше, порівняно з нетренованими юнаками ( $p \leq 0,05$ ). Показник КІА у групі спортсменів, які спеціалізуються у настільному тенісі становив 60%, що свідчить про значно більш високу функціональну активність лівої гемісфери порівняно з правою, а також порівняно з нетренованими однолітками ( $p \leq 0,05$ ).

У спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, спостерігається високий рівень функціональної активності лівої півкулі, у порівнянні з правим, що визначається особливістю настільного тенісу, його асиметричністю та умовами, які пред'являються до спортсмена під час ударів і пересувань.

### 3.3. Варіанти профілю міжпівкульної асиметрії спортсменів, які спеціалізуються з настільного тенісу

Розглянута структура варіантів латеральності окремих моторних і сенсорних функцій інтегрально не відображає поняття ІПА, яке характеризує міжпівкульну асиметрію людини у цілому. Індивідуальний профіль асиметрії представляє комбінацію чотирьох ознак домінування парних органів: моторики верхніх та нижніх кінцівок, зору та слуху.

Встановлено, що спектр ІПА кваліфікованих спортсменів, які займаються настільним тенісом, складався з різних варіантів поєднань периферичних асиметрій, які відрізняються від нетренованих юнаків (табл. 3.1). Більшість спортсменів 40% виявлено правий ІПА правої руки. Друге місце у рейтингу 34% посідав «абсолютний правша – АП» ІПА, третє місце 14% – «абсолютний шульга» АШ). На три вищезгадані варіанти ІПА припадало 88% вибірки групи тенісистів (рис. 3.4).

Таблиця 3.1

#### Розподіл варіантів індивідуального профілю асиметрії у кваліфікованих тенісистів у порівнянні з юнаками, які не займаються спортом

№ з/п	Тенісисти (n=8)		Нетреновані (n=8)	
	ІПА	%	ІПА	%
1	АП	40	АП	20
2	АШ	34	АШ	17
3	Ш+П	14	АП	29
4	П+Ш	12	Ш+П	14

Для кваліфікованих спортсменів, які займаються настільним тенісом, була характерна менша варіативність ІПА порівняно з юнаками, які не займаються спортом (рис. 3.5). Звертає особливу увагу той факт, що тенісисти-шульги («явні» і «приховані») з 1–4 ознаками «шульга» у сумі становив 66%. Причому тенісисти з односторонньою моторною асиметрією (П+Л) становили абсолютну більшість 94%, а з перехресною (Л+П) – лише 6%.

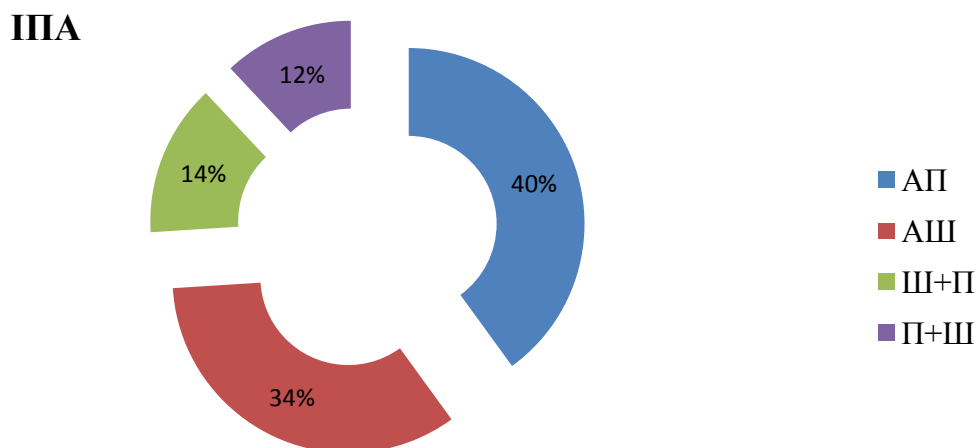


Рис. 3.4. Варіанти профілю міжпівкульної асиметрії у спортсменів-тенісистів

У групі нетренованих юнаків найпоширенішими виявились представники чотирьох варіантів ІПА, які у сумі склали 61,5%. До них належали такі ІПА як П+Ш, АП, ІПА правої руки.

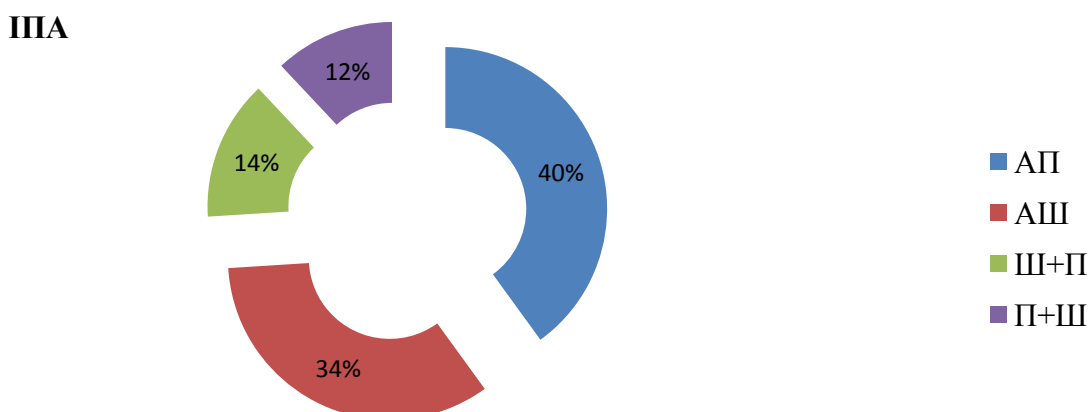


Рис. 3.5. Варіанти профілю міжпівкульної асиметрії у нетренованих юнаків

Таким чином, перелік варіантів ІПА у спортсменів, що спеціалізуються в настільному тенісі, значно звужений і відрізняється від варіативності ІПА у тих, хто не займається спортом. У рейтингу варіантів ІПА найбільш поширені профілі з чітким диференціюванням сторони домінування: «переважно правий профіль» - з поєднанням правої ведучої руки, ноги, «абсолютний правша» профіль ІПА (АП) та «абсолютний шульга» профіль (АШ). Ознаки амбідекстрії функцій відсутні.

### Висновки до розділу 3

1. Структура розподілу ІПА, його сенсорних і моторних компонентів, а також ступінь асиметрій у кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, істотно відрізняються від юнаків, які не займаються спортом, характеризуються переважанням у більшості спортсменів функціональної «правосторонньої» моторики рук та ніг, а також зору. Останнє пов'язане з технікою пересування та ударів у настільному тенісі. Так, провідна права рука зустрічається у 83% випадків, а ліва – всього у 17%. Провідне праве око характерне для більшості тенісистів 83%, ліве – для 17%. Ще рідше зустрічається правостороннє переважання моторики ніг. Навпаки, для слуху характерне лівостороннє домінування у 60% тенісистів. Амбідекстрію для всіх досліджених моторних та сенсорних компонентів ІПА у тенісистів відсутня.

2. Інтегральна оцінка латеральних переваг дозволила виявити типовий рейтинг варіантів ІПА, який відрізняється за структурою розподілу від такого у юнаків, які не займаються спортом. Певні вимоги, які пред'являються настільним тенісом до організму спортсмена, зумовили відбір 4 кращих варіантів ІПА, три з яких були найпоширенішими, становлячи 88% вибірки: переважно правий профіль «П+Ш» - 40), абсолютні правші «АП» - 34% та абсолютні шульги «АШ» - 14%.

3. На підставі детального дослідження ІПА та його компонентів доведено, що успішність тренувальних занять настільним тенісом властива спортсменам з певним типом функціональної міжпівкульної асиметрії (ФМА). Тим самим продемонстрована безперечна взаємозалежність успішності спортивної діяльності спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі та закономірностей формування специфічної для даного виду спорту латеральної організації його сенсорних та моторних функцій. Отримані нами результати узгоджуються з думкою більшості дослідників, які знаходять тісний зв'язок специфіки сенсорно-моторного домінування у спортсменів з результативністю в обраному виді спорту.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У даний час механізми підтримки постуральної стійкості є одними з передових досліджень у фізіології, медицині та в багатьох інших галузях науки [4; 32; 56].

Найважливішою умовою вдосконалення спортивної техніки є підтримання вертикальної пози. Стійкість та рівновага є особливо значущим чинником успішності у видах спорту зі складнокоординаційною структурою технічних дій, постійно зміною пози, різноманітними варіаціями стійок, яким і є настільний теніс.

Для вирішення цього завдання було використано метод комп'ютерної стабілізації («Стабілан-01»), що дозволяє швидко і детально оцінити рівновагу у будь-якій вертикальній позі, у тому числі і спортивній.

Проведено обстеження (n=8) спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, для яких характерний «абсолютно правий» ШПА, та нетренованих юнаків (n=8). Для них також був характерний «абсолютно правий» ШПА, аналогічний до одного з найбільш поширених варіантів ШПА у кваліфікованих тенісистів. Для вирішення поставлених завдань найбільш інформативним були білатеральні тести Ромберга (мимовільний контроль вертикальної пози з відкритими і закритими очима) і «Мішень» (довільний контроль вертикальної пози).

Розглянемо особливості окремих статистичних показників СКГ у стандартних білатеральних тестах Ромберга та «Мішень». Отримані цифрові дані розкрито у (табл. 4.1).

У групі тенісистів позбавлення зорового контролю (тест Ромберга з розплющеними й заплющеними очима) не впливало на якість мимовільного контролю за величиною відхилення ЦТ у фронтальній площині (Qx), (рис. 4.1).

**Порівняльний аналіз показників СКГ  
тенісистів та нетренованих юнаків у стандартних тестах, ( $X \pm m$ )**

Проби	«Тест Ромберга»		Тест «Мішень»	
	Розплющені очі	Заплющені очі		
<b>Теністи (n=8)</b>				
Показники СКГ	Q (x), мм	1,52±0,17	1,75±0,21	2,23±0,28
	Q (y), мм	1,98±0,18	3,90±0,28	2,13±0,13
	R, мм	2,24±0,19	3,84±0,33	2,73±0,18
	V, мм.с	9,20±0,50	13,11±0,74	14,05±0,78
	EPS, мм	45,27±6,87	64,44±6,54	71,82±4,61
	ЯФР, %	83,00±1,74	67,00±2,95	64,00±1,85
<b>Нетреновані юнаки (n=8)</b>				
Показники СКГ	Q (x), мм	2,41±0,31	3,25±0,53	2,70±0,28
	Q (y), мм	2,14±0,16	3,82±0,23	2,19±0,15
	R, мм	2,86±0,21	4,39±0,44	2,97±0,2
	V, мм.с	11,02±0,70	16,38±1,25	16,19±0,65
	EPS, мм	71,09±9,15	176,1±30,64	87,88±3,52
	ЯФР, %	76,00±2,64	57,00±2,81	58,00±1,36

Величина відхилення ЦТ у сагітальній площині (Qy) під час мимовільного контролю і одночасно під час депривації зору погіршувалась на 97% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.1).

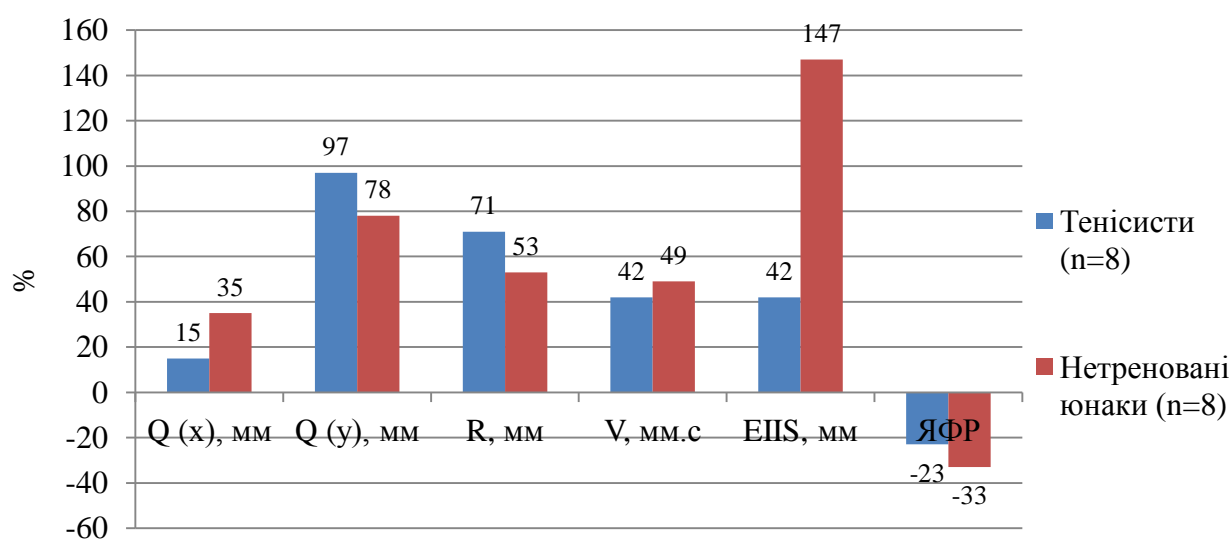


Рис. 4.1. Зміна показників СКГ під час депривації зору у тенісистів та нетренованих юнаків у «Тесті Ромберга»

Під час довільного пострурального контролю величина  $Q_x$  зростала на 46% порівняно з ситуацією мимовільного контролю з відкритими очима ( $p \leq 0,01$ ), що свідчить про погіршення вертикальної стійкості (рис.4.2).

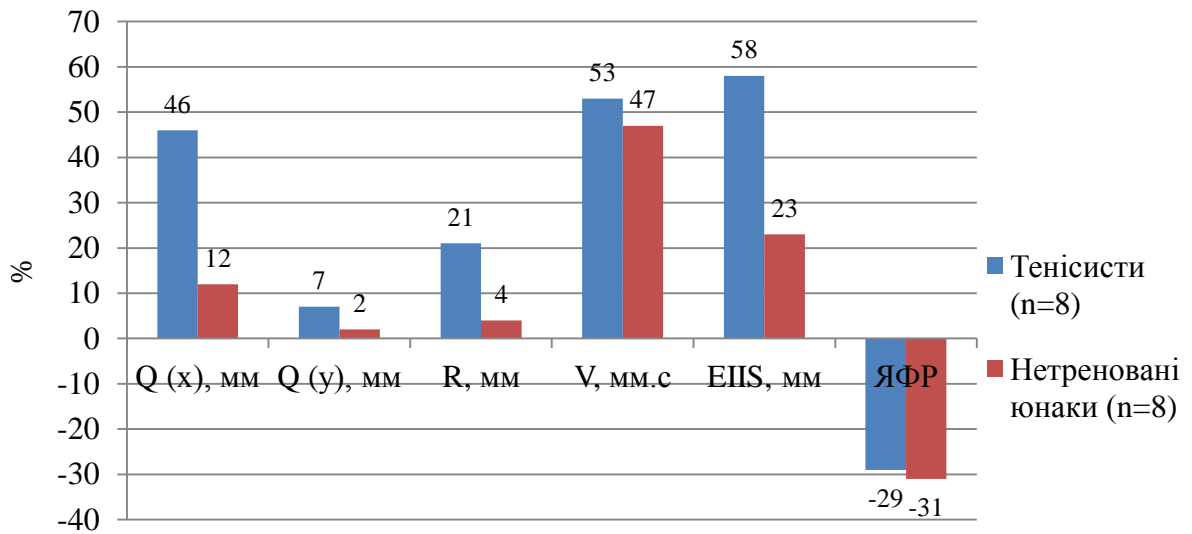


Рис. 4.2. Різниця показників СКГ під час довільного та мимовільного пострурального контролю у тенісистів та нетренованих юнаків

У групі нетренованих юнаків депривації зору, як і у тенісистів, не впливала на величину відхилень ЦТ у фронтальній площині ( $Q_x$ ). Вертикальна стійкість у сагітальній площині ( $Q_y$ ) різко під час депривації зору погіршувалась на 78% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.1).

Порівняльний аналіз якості вертикальної стійки у фронтальній площині виявив більш ефективну здатність підтримки стійкості у тенісистів порівняно з нетренованими юнаками (табл. 4.1). Так, величина ( $Q_x$ ) під час мимовільного пострурального контролю з розплющеними і заплющеними очима у нетренованих юнаків більше на 58% і 86% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.3).

У сагітальній площині достовірних відмінностей не виявлено ( $p \leq 0,05$ ). Отримані дані дозволяють говорити про більш досконалі компенсаторні механізми тіла у фронтальній площині у спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, що, мабуть, пов'язано з техніко-тактичними особливостями настільного тенісу.



Середній розкид (радіус відхилення) ЦТ (R, мм). У групі тенісистів під час депривації зору величина R збільшується на 71% ( $p \leq 0,05$ ) (рис.4.1). Аналогічно вона збільшується під час переходу від мимовільного контролю до довільного тесту «Мішень» на 21% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.2).

У групі юнаків, які займаються спортом, під час депривації зору величина R також збільшується на 53% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.1).

Порівняльний аналіз радіусу відхилення ЦТ показав, що тенісисти під час бінокулярного зорового контролю були більш стійкі у вертикальній позі на відміну від юнаків, які не займаються спортом ( $p \leq 0,05$ ). Так, величина R у тесті Ромберга з відкритими очима у спортсменів була меншою на 27% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.3). Тенісисти і нетреновані юнаки краще підтримували рівновагу під час зорового контролю, ніж без нього ( $p \leq 0,05$ ).

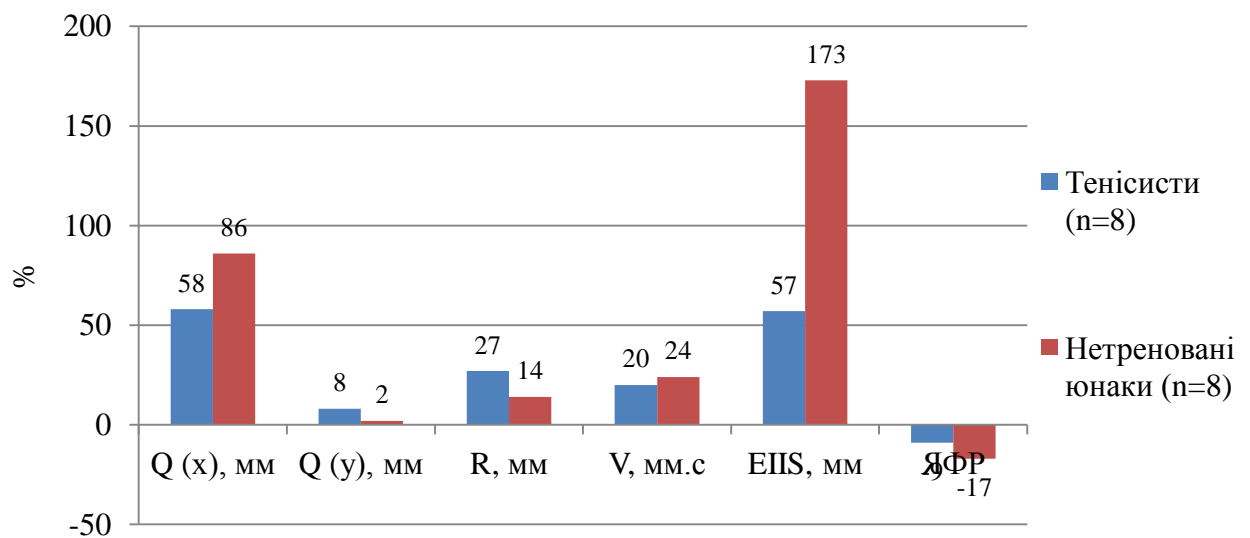


Рис. 4.3. Різниця показників СКГ тенісистів у порівнянні з нетренованими юнаками у стандартній пробі «Тест Ромберга»

Середня швидкість переміщення центру тиску ( $V_{ср.}$ , мм./с). У групі спортсменів депривація зору погіршила якість мимовільного контролю, збільшуючи величину  $V_{ср.}$  на 42% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.1). Перехід на довільний поструральний контроль також негативно впливає на величину  $V_{ср.}$ , збільшуючи її на 53% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.2).

У групі нетренованих юнаків величина  $V_{ср.}$  за умови депривації зору під час мимовільному контролю збільшилася на 49% ( $p \leq 0,01$ ) (рис.4.1), а під час довільному контролю - на 47% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.2), що також, як і у тенісистів, свідчить про погіршення стійкості вертикальної пози.

Порівняльний аналіз величини  $V_{ср.}$  виявив більш ефективну здатність підтримки вертикальної пози тенісистів порівняно нетренованими юнаками. Так, величина  $V_{ср.}$  Під час мимовільного постурального контролю з заплющеними і розплющеними очима у тенісистів менше на 20 і 24% ( $p \leq 0,01$ ), відповідно. Ця закономірність присутня і під час довільного контролю у тесті «Мішень»: нижчі величини  $V_{ср.}$  зафіксовані для тенісистів (на 15%;  $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.4).

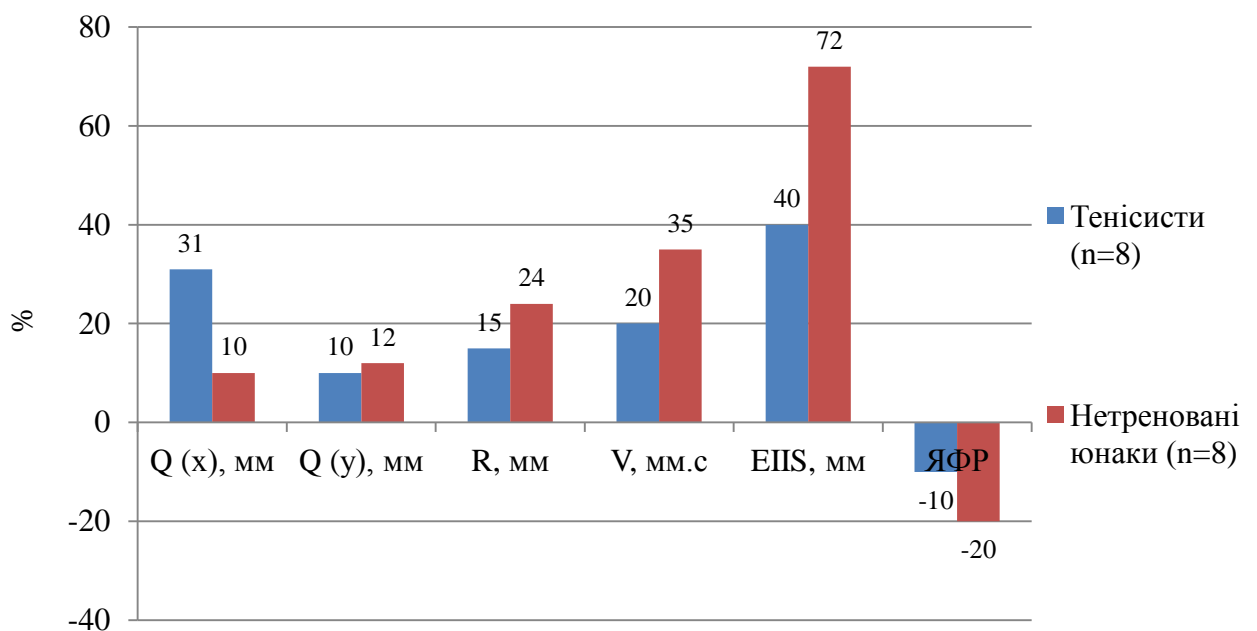


Рис. 4.4. Різниця у зміні показників СКГ у тенісистів порівняно з нетренованими юнаками під час довільного контролю у вертикальній стійці з стандартної проби «Мішень»

Площа довірчого еліпса (EIS, мм). У групі тенісистів депривація зору викликала збільшення даного показника СКГ на 42% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.1). Під час довільного постурального контролю величина EIS також зростала на 58% ( $p \leq 0,01$ ) порівняно з мимовільною підтримкою рівноваги (рис. 4.2).

У групі нетренованих юнаків збільшення ЕПС під час депривації зору становило 147% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.1), а під час довільній підтримці рівноваги порівняно з мимовільним – 23% ( $p \leq 0,05$ ), (рис. 4.2).

У цілому, тенісисти відрізнялися від юнаків, які не займаються спортом значно меншою площею довірчого еліпсу, а, отже, кращою статичною стійкістю, у всіх без винятку умов дослідження. Так, ЕПС у групі тенісистів під час зоровому контролю був на 57% менше, а в умовах депривації зору на 173% менше, ніж у юнаків, які не займаються спортом ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.3). Тенісисти порівняно з нетренованими юнаками у пробі «Мішень» також мають величину ЕПС на 22% нижче (рис.4.4).

Якість функції рівноваги (ЯФР). У групі тенісистів під час депривації зору величина ЯФР зросла на 23% ( $p \leq 0,05$ ) (рис.4.1). Під час довільного контролю вона також зростала у порівнянні з мимовільним постуральним контролем на 29% ( $p \leq 0,01$ ) (рис.4.2).

У групі нетренованих однолітків під час депривації зору величина ЯФР зростала на 33% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.1). Під час довільного контролю вона також зростала порівняно з мимовільним постуральним контролем на 31% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.2).

Порівняльний аналіз ЯФР також підтверджує (як і інші параметри СКГ) значно кращу здатність тенісистів підтримувати вертикальну позу (рис. 4.3). Про це свідчать відмінності у всіх стандартних тестах: «тесті Ромберга» з біноккулярним зоровим контролем і під час депривації зорової сенсорної системи, а також у тесті «Мішень» ( $p \leq 0,05$ ).

Так, у спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, ЯФР під час мимовільного контролю з розплющеними та заплющеними очима, а також під час довільного контролю було на 9%, 17% та 10% вище (рис.4.3 і 4.4) порівняно з нетренованими однолітками.

Спортсмени, які спеціалізуються в настільному тенісі, показали більш високий рівень ЯФР. Цей доводить, що з кваліфікованих спортсменів, котрі займаються настільним тенісом, характерна максимальна ефективність процесів

як довільної і мимовільної пізньої регуляції, зокрема у ускладнених умовах з обмеженням зорового контролю.

Наступним етапом дослідження пізньої стійкості у спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, було дослідження показників СКГ у імітаційній стійці, максимально наближеній до специфіки даного виду спорту. Враховуючи «абсолютно правий» ІПА досліджуваних, як імітаційну було обрано правосторонню стійку тенісиста.

Реєстрацію параметрів імітаційної стійки проводили за програмою білатерального «тесту Ромберга» з заплющеними та розплющеними очима.

Розглянемо особливості окремих статистичних показників СКГ у порівняльному аспекті у тенісистів та нетренованих юнаків (табл.4.2).

Таблиця 4.2

**Порівняльний аналіз показників СКГ тенісистів та нетренованих юнаків у стандартних та імітаційних стійках, ( $\bar{X} \pm m$ )**

Проби		Стандартна стійка		Імітаційна стійка	
		Розплющені очі	Заплющені очі	Розплющені очі	Заплющені очі
<b>Тенісисти (n=8)</b>					
Показники СКГ	Q (x), мм	1,52±0,17	1,75±0,21	2,26±0,32	2,59±0,28
	Q (y), мм	1,98±0,18	3,9±0,28	2,97±0,2	4,74±0,27
	R, мм	2,24±0,19	3,84±0,33	3,42±0,23	4,63±0,49
	V, мм.с	9,2±0,5	13,11±0,74	12,70±0,71	16,32±0,58
	ЕІІС, мм	45,27±6,87	64,44±6,54	44,9±3,23	62,73±5,69
	ЯФР, %	83,00±1,74	67,00±2,95	69,00±2,83	56,00±2,03
<b>Нетреновані юнаки (n=8)</b>					
Показники СКГ	Q (x), мм	2,41±0,31	3,25±0,53	2,47±0,43	3,27±0,42
	Q (y), мм	2,14±0,16	3,82±0,23	2,81±0,24	6,03±0,46
	R, мм	2,86±0,21	4,39±0,44	3,37±0,41	5,97±0,45
	V, мм.с	11,02±0,7	16,38±1,25	15,06±0,84	23,01±1,67
	ЕІІС, мм	71,09±9,15	176,1±23,64	79,16±15,2	244,3±25,23
	ЯФР, %	76,00±2,64	57,00±2,81	60,00±2,61	37,00±3,7

Розкид (середньоквадратичне відхилення) ЦТ у фронтальній (Qx) та сагітальній (Qy) площині (мм). У групі тенісистів депривація зору не впливала на величину коливань ЦТ у фронтальній площині (Qx). Навпаки, стійкість

вертикальної пози у сагітальній площині ( $Q_y$ ) погіршувалась на 59% ( $p \leq 0,05$ ), (рис.4.5). При порівнянні результатів стандартної та імітаційної стійки у тенісистів як у фронтальній ( $Q_x$ ), так і у сагітальній ( $Q_y$ ) площині відмінності достовірні на користь стандартної, координаційно простішої, пози ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.6 ).

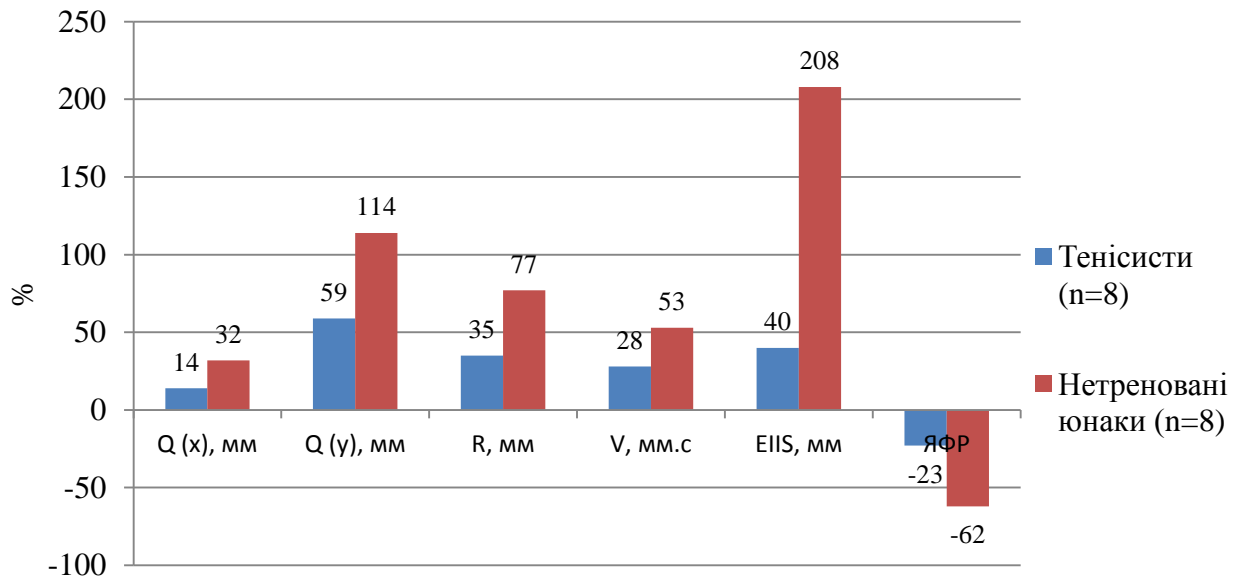


Рис. 4.5. Зміна показників СКГ (%) під час депривації зору у тенісистів та нетренованих юнаків в імітаційній стійці в пробі «Тест Ромберга»

У групі нетренованих юнаків депривація зору так само, як і в тенісистів, не впливала на величину коливань ЦТ у передній площині ( $Q_x$ ). Аналогічно і стійкість вертикальної пози у сагітальній площині ( $Q_y$ ) у них погіршувалась на 114% ( $p \leq 0,05$ ), (рис. 4.5).

Під час порівняння результатів стандартної та імітаційної стійки у нетренованих юнаків відмінності на користь стандартної, координаційної більш простої стійки достовірні тільки в сагітальній площині ( $Q_y$ ) ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.7).

Порівняльний аналіз величини середньоквадратичного відхилення ЦТ виявив більш ефективну здатність підтримки імітаційної пози у умовах депривації зору у тенісистів, порівняно з нетренованими юнаками, тільки у сагітальній площині ( $Q_y$ ). Так, величина  $Q_y$  у тенісистів у своїй достовірно менше 27% (рис. 4.8).

Середній розкид (радіус відхилення) ЦТ ( $R$ , мм). У групі тенісистів депривація зору під час імітаційної стійки супроводжувалася збільшенням величини  $R$  на 35% ( $p \leq 0,05$ ) (рис.4.5), що свідчить про складність підтримки рівноваги тенісистом під час заплучених очах. Під час порівняння імітаційної стійки у умовах білатерального зорового контролю зі стандартною стійкою результати також виявили збільшення  $R$  у імітаційній стійці на 53% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.6).

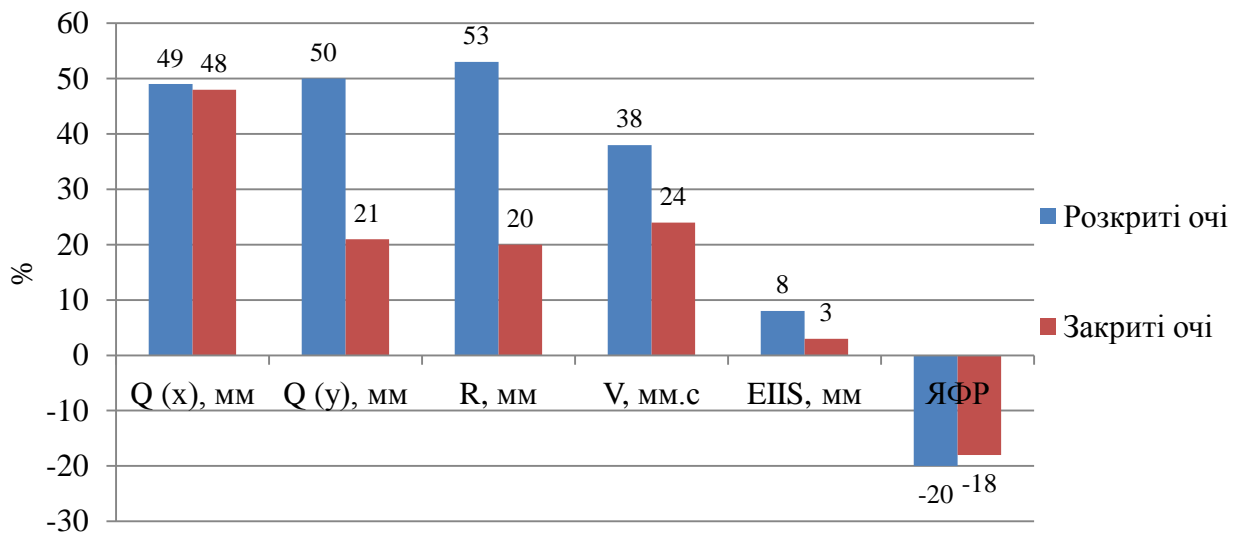


Рис. 4.6. Відмінності показників СКГ тенісистів у імітаційній та стандартній стійках за різних умов зорового контролю у пробі «Тест Ромберга»

У групі юнаків, які займаються спортом, депривація зору в імітаційній стійці збільшувала  $R$  на 77% ( $p < 0,05$ ) (рис. 4.5).

Порівняльний аналіз величини  $R$  показав, що тенісисти за умови депривації зору мали на 29% меншу величину радіуса відхилення ЦТ, отже і більшу стійкість вертикальної пози у імітаційній позі на відміну юнаків, які займаються спортом ( $p \leq 0,05$ ) (рис.4.8).

Середня швидкість переміщення центру тиску ( $V_{ср.}$ , мм.с). У групі тенісистів депривація зору погіршувала стійкість у імітаційній стійці (за величиною  $V_{ср.}$ ) на 28% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.5). У імітаційній стійці тенісисти мали найгірші показники на відміну від стандартної стійки як під час розплющених, так і заплучених очах (на 38% і 24%;  $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.6).

У нетренованих юнаків величина ( $V_{\text{ср.}}$ ) за імітаційної стійки за умов депривації зору збільшилася на 53% ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.5). Причому у імітаційній стійці нетреновані юнаки також, як і тенісисти, мали достовірно гірші показники (порівняно зі стандартною стійкою) як під час розплющених, так і заплющених очей (на 37% і 40%,;  $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.7).

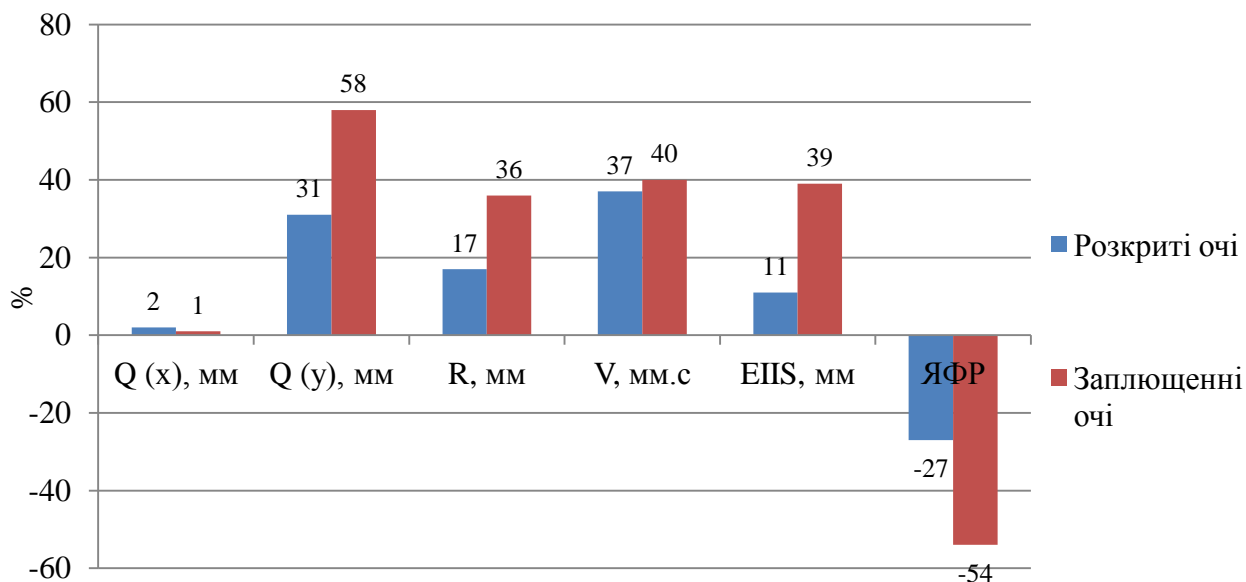


Рис. 4.7. Відмінності показників СКГ нетренованих юнаків у імітаційній та стандартній стійках за різних умов зорового контролю у пробі «Тест Ромберга»

Порівняльний аналіз величини ( $V_{\text{ср.}}$ ) виявив більш ефективну здатність підтримки вертикальної пози тенісистів у правосторонній імітаційній стійці, порівняно з юнаками, які не займаються спортом. Так, величина ( $V_{\text{ср.}}$ ) під час з розплющеними і заплющеними очима у тенісистів була значно менша (на 18% і 41%;  $p \leq 0,01$ ), що вказує на безперечні адаптаційні зміни у плані поліпшення пізнього контролю (рис. 4.8).

Площа довірчого еліпса (EIS, мм). У групі тенісистів достовірні відмінності під час бінокулярного зорового контролю та умовах депривації зору ( $p \leq 0,05$ ). Так, без зорового контролю показник вище на 40%, що говорить про погіршення стійкості (рис. 4.5). Під час порівняння імітаційної та стандартної стійки достовірних відмінностей для підтримки постурального контролю не виявлено (табл. 4.2).

У нетренованих юнаків найкраща здатність до постуральної стійкості (за показником EIS) також виявлена під час розплющених очах ( $p \leq 0,01$ ). Так, без зорового контролю показник вищий на 208% (рис. 4.5).

Порівняльний аналіз величини EIS показав, що у групі тенісистів під час зорового контролю був у 76%, а умовах депривації зору на 289% нижче, ніж у юнаків, які займаються спортом ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.8). Інтегральна здатність до підтримки стійкості пози вище у спортсменів-тенісистів.

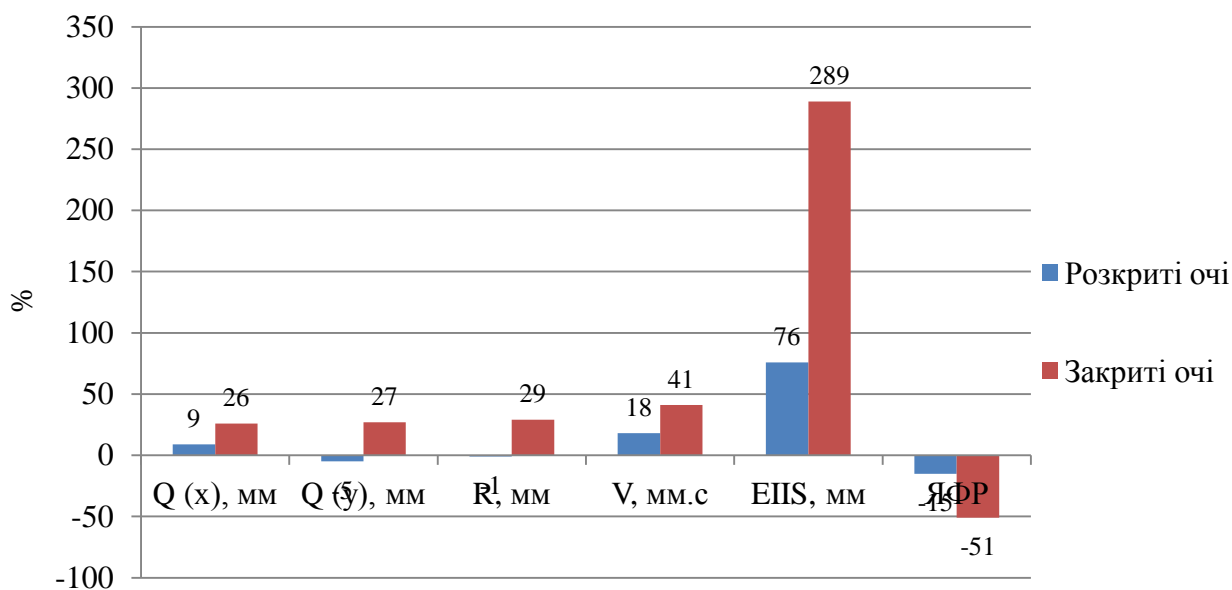


Рис. 4.8. Різниця показників СКГ тенісистів порівняно з нетренованими юнаками у імітаційній стійці у «Тесті Ромберга»

Якість функції рівноваги (ЯФР). У групі тенісистів депривація зору погіршувала показник ЯФР на 23% ( $p \leq 0,05$ ). Під час порівняльного аналізу постуральної стійкості імітаційної та стандартної стійок за величиною ЯФР виявлено стійкіше положення тенісистів у стандартній стійці (на 20% і 19%) (рис. 4.6).

У групі нетренованих юнаків результати депривації зору значно сильніше погіршувала показник ЯФР (на 62%;  $p \leq 0,05$ ). Під час порівняльного аналізу постуральної стійкості імітаційної та стандартної стійок за величиною ЯФР також виявлено більш стійке положення у стандартній стійці (на 27% і 54%,) (рис. 4.7).



Порівняльний аналіз ЯФР у імітаційній стійці у тенісистів і нетренованих юнаків показав кращу здатність спортсменів підтримувати рівновагу незалежно від умов зорового контролю. Перевага тенісистів під час бінокулярному зоровому контролю становила на 15%, а під час депривації зору досягала ще більших величин - на 51% ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.8).

Особливості окремих статистичних показників СКГ у тесті «Мішень», що дозволяє оцінити можливість корекції складної імітаційної пози у запропонованих монітором обставинах (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Показники СКГ тенісистів та нетренованих юнаків  
у імітаційних та стандартних стійках у тесті «Мішень», ( $X \pm m$ )**

Проби		Тенісисти (n=8)		Нетреновані юнаки (n=8)	
		Стандартна стійка		Імітаційна стійка	
Показники СКГ	Q (x), мм	2,23±0,28	1,59±0,14	2,70±0,28	1,51±0,18
	Q (y), мм	2,73±0,18	2,32±0,11	2,97±0,2	2,13±0,17
	R, мм	14,05±0,78	13,60±0,7	16,19±0,65	14,16±0,78
	V, мм.с	71,82±4,61	37,93±4,13	87,88±3,52	35,77±4,89
	ЕІІС, мм	64,00±1,85	66,00±2,96	58,00±1,36	65,00±2,15
	ЯФР, %	2,23±0,28	1,59±0,14	2,70±0,28	1,51±0,18

У групі тенісистів під час порівняння результатів стандартної та імітаційної стійки у тенісистів стійкість щодо збереження рівноваги у імітаційній стійці у фронтальній площині  $Q(x)$  під час виконання тесту «Мішень» на 40% краще, ніж у тих же умовах за стандартної стійки ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.9).

У групі нетренованих юнаків зазначені відмінності у фронтальній площині ( $Qx$ ) досягають 79% ( $p \leq 0,05$ ).

Порівняльний аналіз величини розкиду ЦТ не виявив більш ефективну (порівняно нетренованими юнаками) здатність підтримання постуральної стійкості тенісистів у фронтальній і сагітальній площині (табл. 4.3). Це може бути пов'язане із збільшенням площі опори.

Середній розкид (радіус відхилення) ЦТ ( $R$ , мм). У групі тенісистів підтверджується краща стійкість у імітаційній стійці, ніж у стандартній, за величиною  $R$  (на 18%;  $p \leq 0,05$ ) (рис. 4.9). У юнаків, які не займаються спортом, величина радіусу  $R$  була також достовірно нижчою у імітаційній тенісній стійці, ніж у стандартній (на 39%;  $p \leq 0,05$ ).

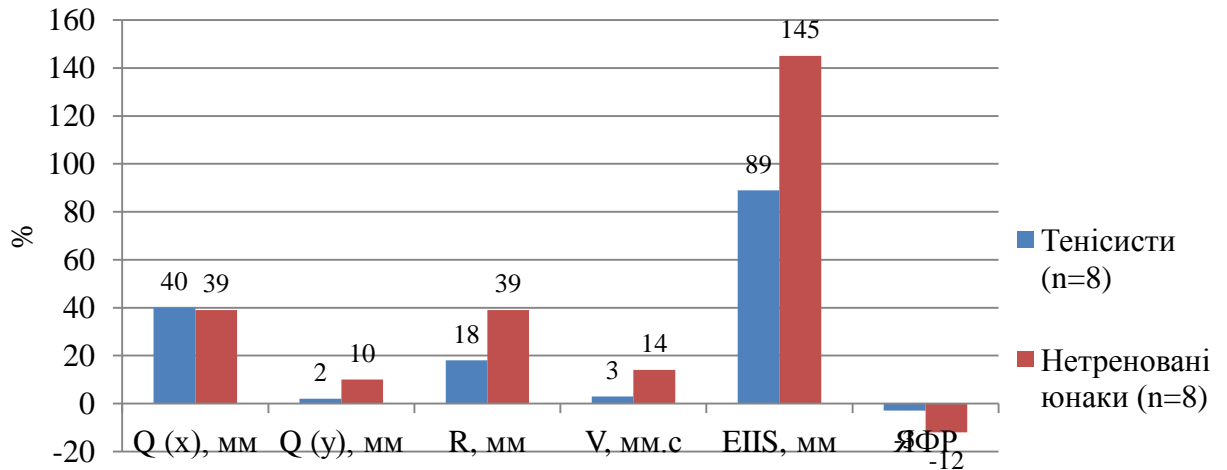


Рис. 4.9. Відмінності показників СКГ у тенісистів та нетренованих юнаків у імітаційній стійці порівняно зі стандартною, у пробі «Мішень»

Порівняльний аналіз величини  $R$  показав, що тенісисти і нетреновані юнаки не мали достовірних відмінностей у підтримці постуральної стійкості за цим показником (табл. 4.3).

У групі нетренованих результати з величини ( $V_{\text{ср.}}$ ) у імітаційній стійці на 14% нижче, ніж у стандартній ( $p \leq 0,01$ ) (рис.4.9).

Порівняльний аналіз величини ( $V_{\text{ср.}}$ ) не виявив відмінностей у ефективності підтримки імітаційної пози між тенісистами та юнаками, які не займаються спортом (табл.4.3). Площа довірчого еліпса (EIS, мм). У групі тенісистів порівняльний аналіз стійок показав, що у імітаційної стійці показники менше 89%, ніж у стандартної ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.9).

У нетренованих юнаків за величиною EIS результати у імітаційній стійці на 145% нижче, ніж у стандартній ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 4.9).

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури показав, що особливості профілю функціональної асиметрії, характер і ступінь виразності його окремих складових у кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, полягають у переважній більшості спортсменів функціональній правосторонній стійки, моторики рук і ніг, а також зору. Для 60% тенісистів, навпаки, характерне лівостороннє домінування слуху. Амбідекстрію для всіх моторних та сенсорних компонентів ІПА відсутня.

2. Рейтинг профілю функціональної асиметрії у тенісистів складається з 7 варіантів, три з яких є найпоширенішими, становлячи 88% вибірки: переважно правий профіль «П+Ш» (40%), «абсолютні правші» («П» – 34%) та «абсолютні шульги» («Ш» – 14%). Абсолютна більшість тенісистів припадає на представників односторонньої моторної асиметрії («П і Ш» – 94%).

3. Фізіологічні особливості просторово-часових властивостей тенісистів полягають у їхній перевазі (незалежно від властивого їм латерального фенотипу) за такими характеристиками: часу простої сенсомоторної реакції на світло і звук, часу складної сенсомоторної реакції на об'єкт, що рухається, і реакції вибору; максимальній частоті рухів у тепінг-тесті; точності відтворення тривалості часового інтервалу, заповненого світловим чи звуковим стимулом; точності сприйняття кутової швидкості, оцінки кутів та відмірювання відрізків.

4. Одним із чинників, що визначають просторово-часові властивості тенісистів, є функціональний профіль асиметрії: правші відрізняються від шульги перевагою за часом простої сенсомоторної реакції на звуковий подразник, часу складних сенсомоторних реакцій (реакція на об'єкт, що рухається, і час реакції вибору), точності сприйняття часу («індивідуальна хвилина»).

5. Фізіологічні характеристики стійкості підтримки вертикальної пози у тенісистів з «абсолютно правим» ІПА суттєво відрізняються від показників у нетренованих однолітків з аналогічним профілем асиметрії, визначаються характером пози, умовами її реалізації та параметром, що оцінюється: за

підтримки стандартної пози Ромберга для тенісистів характерна перевага у мимовільній регуляції під час бінокулярного зорового контролю (за всіма показниками СКГ, крім коливань ЦТ у сагітальній площині), яке зберігається і під час депривації зору, але для меншої кількості параметрів СКГ. Це свідчить про більш досконалі механізми компенсації відхилень тіла та меншій напруженості системи постуральної регуляції у тенісистів незалежно від збереження зорового контролю. Однак зниження стійкості вертикальної пози із заплюшеними очима (за всіма показниками СКГ, крім коливань ЦТ тіла у фронтальній площині), вказує на високу значущість зорової інформації для підтримки чи корекції пози у гравців настільний теніс.

6. Під час переходу від мимовільного постурального контролю до довільного (у тесті «Мішень») перевага спортсменів зберігається, проте супроводжується погіршенням стійкості вертикальної пози за всіма показниками СКГ, крім коливань тіла у сагітальній площині. За підтримки імітаційної класичної правосторонньої стійки перевага спортсменів у мимовільній регуляції проявляється за збереження зорової аферентації у неї. Однак рівновага в імітаційній позі (у порівнянні зі стандартною) для тенісистів є більш складним регуляторним завданням як під час збереження зорового контролю (за всіма показниками СКГ, крім площі довірчого еліпса (EIS), так і без нього (за більшістю показників –  $Q_x$ ,  $Q_y$ ,  $V_{ср}$ . та ЯФР).

Навпаки, перехід до довільної регуляції стійкості у імітаційній позі для тенісистів виявився набагато менш складним регуляторним завданням порівняно зі стандартною позою у тесті «Мішень» (за показниками R, EIS); під час цього амплітуда коливань у передній площині не змінювалася.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом зв'язків між функціональною асиметрією та травматичними ризиками у тенісистів, розробкою оптимальної програми тренувань. Це може допомогти вдосконалити техніку спортсменів та підвищити результативність ігрових завдань.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Виявлені обмеження і конкретний набір варіантів профілю функціональної асиметрії у тенісистів дозволяє рекомендувати тренерам аналізувати у спортсменів-початківців індивідуальні особливості притаманного їм ППА по всіх чотирьох сенсорних і моторних проявах парних органів (рухової функції нижніх і верхніх кінцівок). Це може, з одного боку, бути предиктором успішності у настільному тенісі, а з іншого - з'явитися однією з підстав для індивідуалізації тренувального процесу та об'єктивного контролю динаміки розвитку сенсорних і моторних функцій тенісиста, у тому числі критеріїв, що вивчалися. Що може стати базисом для розробки рекомендацій щодо вдосконалення спортивного відбору та індивідуальних програм у тенісистів-правшів та шульг, націлених на максимальне розкриття їх потенціалу.

2. Для створення модельних еталонів кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у настільному тенісі, рекомендується облік «правшів» і «шульг» і відповідно, аналіз із цих позицій конкретних загальноприйнятих параметрів сенсорних і моторних функцій, обраних як критеріїв.

3. Виявлені особливості цілого ряду параметрів тимчасових і просторових властивостей у тенісистів (порівняно з нетренованими однолітками) можуть бути рекомендовані як орієнтири для отримання об'єктивної та оперативної інформації про рівень розвитку сенсорних функцій і психомоторних якостей, з'явитися одним з критеріїв оцінки функціонального стану та адаптоспроможності.

Виходячи з цього, згідно з отриманими даними, до переліку модельних просторово-часових характеристик тенісистів (незалежно від властивого латерального фенотипу) можна рекомендувати включити такі:

- час простої сенсомоторної реакції на світло та звук;
- час складної сенсомоторної реакції на об'єкт, що рухається;
- час складної сенсомоторної реакції вибору;
- максимальну частоту рухів у тепінг-тесті;

- точність відтворення тривалості часового інтервалу, заповненого світловим стимулом;
- точність відтворення тривалості часового інтервалу, заповненого звуковим стимулом.
- точність сприйняття кутової швидкості;
- точність оцінки кутів;
- точність відмірювання відрізків.

4. Враховуючи виявлену залежність ряду тимчасових та просторових властивостей тенісистів від функціонального профілю асиметрії, потрібно відповідним чином диференціювати рекомендовані критерії, звертаючи особливу увагу:

- для правші, на вимір простої сенсомоторної реакції на звуковий подразник; складних сенсомоторних реакцій; точності сприйняття часу («індивідуальна хвилина»), впізнавання кутів та оцінки відрізків;
- для шульги, на вимірювання простої сенсомоторної реакції на світло; максимальної частоти рухів у тепінгу-тесті; точності відтворення тривалості часового інтервалу, заповненого світловим або звуковим стимулом; точності кутової швидкості руху об'єкта та оцінки кутів.

Під час цього об'єктивізація кількісного визначення часових та просторових параметрів дозволить посилити індивідуальне коригування тренувального процесу в настільному тенісі.

5. Інструментальне комп'ютерне стабілізаційне тестування стійкості у стандартних та імітаційних позах підчас різних варіантах зорового контролю із застосуванням латеральних «збуджувальних» подразників може бути корисним для об'єктивізації рівня пізнього контролю, як найважливішого елемента технічної підготовки з настільного тенісу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авербах О.А., Санкевич В.А. Вплив занять із настільного тенісу на розвиток фізичних якостей студентів. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Науково педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2016. Випуск 3 К 2 (71). С. 7-9.
2. Апанасенко Г. Л., Михайлович С. О. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. Ужгород: УжНУ, 2004. 144 с
3. Бірук І. Д. Настільний теніс: навчально-методичний посібник. Рівне : НУВГП, 2014. 164 с.
4. Боярчук О. Д. Гаврелюк С. В. Вікова анатомія та фізіологія: практикум. Старобільськ: Вид-во ДЗ імені Тараса Шевченка, 2017. 252 с.
5. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини. Львів:БаК, 2002. 786 с.
6. Вілмор Дж. Х. Костіл Д. Л. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська література, 2003. 655 с.
7. Возний С. С., Голяка С. К. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. Навчальний посібник. Херсон: ХДУ, 2006. 142 с.
8. Вовканич Л. С. Бергтраум Д. І. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посібник для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр". Львів: ЛДУФК, 2013. Ч. 2. 196 с.
9. Афанасьєв В. В. Історія настільного тенісу. *Інноваційні технології в галузі фізичного виховання, спорту, рекреації та валеології: Ел. зб. наук. праць V міжн. (Інтернет) наук.-метод. конф.* Харків: Акад. ВВ МВС України, 2011. Випуск 5. С. 8–13.
10. Бірук І. Д. Настільний теніс в системі фізичного виховання студентської молоді. *Психолого–педагогічні основи гуманізації навчально–виховного процесу в школі та ВНЗ: збірник наукових праць*. Рівне: РВЦ МЕГУ імені акад. С. Дем'янчука, 2019. Випуск 1(21). С. 182–190.
11. Біомеханіка спорту / За ред. А.М. Лапутіна. Київ: Олімпійська література, 2001. 320 с.

12. Гришко Л. Г., Завадська Н. В., Новікова І. В., Чиченьова О. М. Фізичне виховання. Настільний теніс: навч. посіб. для студ. всіх спеціальностей Київ, 2021. 108 с.

13. Глоба Т. А., Індиченко Л. С., Луценко І. М., Плошинська А. А., Черевко С. В. Вдосконалення спортивної майстерності засобами настільного тенісу : Методичні рекомендації. Дніпро, 2023. 61 с.

14. Герич Л., Сова А., Ковальчук С. Становлення та розвиток настільного тенісу як олімпійського виду спорту. *Теоретико методичні засади спортивних та рекреаційних ігор* : зб. наук. ст. Львів, 2016. С. 9–13.

15. Гук Г., Сова А. Розвиток спеціалізації настільний теніс у ЛДУФК (на прикладі науково-методичного забезпечення). *Фізична культура, спорт та здоров'я : матеріали III Всеукр. студент. наук. інтернет-конф.* Харків, 2016. С. 18–20.

16. Гончарова Н. М., Прокопенко А. О. Сучасний стан проблеми профілактики функціональної моторної асиметрії у дітей молодшого шкільного віку у процесі оздоровчих занять тенісом. *COLOR OF SCIENCE*. Матеріали III Всеукраїнської електронної конференції. Вінниця, 2020. С. 25–30.

17. Гаркавенко В. В., Колосова О. В., Максимова В. Д. Стабілографічні показники людини в позиціях нахилів тіла вперед і назад. *Фізіологічний журнал*. 2016. Т. 62. № 1. С. 62-67.

18. Голяка С. К. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. *Метод. рекомен. до провед. лабор. занять*. Херсон: ХДУ, 2008. 48 с.

19. Дищук Ю. І. Зінько О. В. Історія настільного тенісу. Вінницький національний технічний університет. 2019. С. 1–2.

20. Єрмаков С. С. Біомеханічні моделі ударних рухів у спортивних іграх у контексті вдосконалення технічної підготовки спортсменів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2010. № 4. С. 3–11.

21. Жуковський Є. І. Крук М. З. Шоханов О. С. Науково-методичні засади вдосконалення координаційних здібностей студентів засобами настільного тенісу. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Науково педагогічні*



*проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2020. Випуск 3(123). С. 56–59.

22. Жуковський Є. І., Мичка І. В., Булгаков О. І. Настільний теніс: методичні рекомендації. Житомир: Видво ЖДУ імені І. Франка, 2021. 65 с.

23. Завадська Н. В., Гришко Л. Г. Настільний теніс у системі фізичного виховання студентів технічних закладів освіти. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Науково педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2020. Випуск 8 (128). С. 69–71.

24. Земцова І. І. Спортивна фізіологія: Навч. посібник. Київ: Олімпійська література, 2008. 207 с.

25. Іваненко В. В. Сучасні напрямки і тенденції розвитку сучасного настільного тенісу. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія 2*. 2020. С. 281–288.

26. Копоть Є. С., Петренко Г. В. Коротка подача з верхнім боковим обертанням як один із основних технічних елементів у техніко тактичній підготовці кваліфікованих тенісистів. *Теоретико–методичні аспекти фізичної культури і спорту : Матеріали науково–практичної конференції з міжнародною участю*. Івано-Франківськ. 2020. С. 122–125.

27. Кучеренко Г. До питання про техніко-тактичну підготовку гравців у настільному тенісі. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2019. Випуск 33. С. 128–187.

28. Козубенко О. С., Тупеев Ю. В. Біомеханіка фізичних вправ : навчально-методичний посібник. Миколаїв : МНУ імені В. О. Сухомлинського, 2015. 215 с.

29. Маленюк Т. В. Удосконалення швидкісних і координаційних здібностей студентів на заняттях підвищення спортивної майстерності з настільного тенісу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Науково педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Випуск 3 К (97). С. 320–324.

30. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності. *Фізіологічний журнал*. 1999. Т. 45. №4. С. 125-131.

31. Маліков М. В., Богдановська Н. В., Сватъєв А. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. 227 с.

32. Мурза В. П., Архипов О. А., Хорошуха М. Ф. Спортивна медицина. Київ: Університет «Україна», 2007. 249 с.

33. Мельник С. А. Фізіологія спорту та фізіологічні основи фізичних вправ : метод. вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Середня освіта (Фізична культура)», галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спец. 014.11 Середня освіта (Фізична культура) денної та заоч. форм навч. / уклад. С.А. Мельник. Луцьк : Луцький НТУ, 2023. – 80 с.

34. Латишев М. В., Квасниця О. М., Спесивих О. О., Квасниця І. М. Прогнозування: методи, критерії та спортивний результат. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2019. № 1. С. 39–47.

35. Лапутін А. М. Біомеханіка спорту: навч. посіб. Київ: Олімпійська література, 2001. 319 с.

36. Ляшевич А. М., Чернуха І. С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: Методичні рекомендації до лабораторних занять. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2016. 64 с.

37. Мітова О. О. Полякова А. М. Основні поняття та термінологія настільного тенісу. Дніпропетровськ, 2014. 26 с.

38. Маліков М. В. Фізіологія фізичних вправ: навч. посібник для студ. ф-тів фіз. виховання вищих навч. закл. Запоріжжя: ЗДУ, 2003. 112 с.

39. Майборода Р.Є. Регресія: лінійні моделі: Навчальний посібник. К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. 296 с.

40. Паламарчук У. В., Куриленко О. В. Удосконалення техніко–тактичних дій гравців спортивної секції з настільного тенісу. *Інноваційні технології в системі підвищення кваліфікації фахівців фізичного виховання і спорту. Тези*

*доповідей II Міжнародної науково–методичної конференції*. Суми: СумДУ, 2015. С. 103–104.

41. Пензай С. А., Семенов А. А. Настільний теніс з методикою викладання. Навчальний посібник. Умань: ВПЦ «Візаві», 2014. 219 с.

42. Пензай С. А. Програмування профілактико–оздоровчих занять з настільного тенісу для чоловіків, викладачів педагогічних вищих навчальних закладів [дисертація]. Умань: Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2014. 213 с.

43. Полякова А. В., Мицак А. В. Фізична підготовка тенісистів з настільного тенісу. Дніпро: Вид-во ЧФ «Стандарт-Сервіс», 2019. 28 с.

44. Плахтій П. Д., Зубаль М. В., Мисів В. М. Біологічні основи фізичного виховання студентів. Кам'янець-Подільський, 2008. 232 с.

45. Плахтій П. Д., Дорош В. І., Чміль О. П. Засоби рекреації працездатності спортсменів: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2007. 120 с.

46. Плахтій П. Д., Коваль Т. В., Соколенко Л. С. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2011. 176 с.

47. Ребрина А. А. Спортивні ігри. Настільний теніс. Навч. посіб. – Хельницький: ХНУ, 2015. С. 226–321.

48. Ровний А. С., Язловецький В. С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. 208 с.

49. Чижик В. В. Спортивна фізіологія: навч. посібник для студентів Луцьк: ПВД «Твердиня», 2011. 256 с.

50. Шевченко О. О., Мерзлікін М. В., Чуча Н. І. Порівняльний аналіз показників моторної функціональної асиметрії у студентів спортивної спеціалізації бадмінтон, теніс. *Спортивні ігри*, 2020. № 3. С. 115–124.

41. Шинкарук О. А. Інструментальні методи діагностики в системі комплексного контролю організму спортсменів високої кваліфікації. *Здоров'я, фізичне виховання і спорт: перспективи та кращі практики*. Матеріали

Міжнарод. наук.-практ. конф. Київ: ун-т імені Бориса Грінченка. 2018. С. 178–196.

42. Філіппов М. М., Цирульников В. А., Ворначева Т. Р. Фізіологія людини: навчальний посібник. Київ: ДП Видавничий дім "Персонал"», 2013. 362 с.

43. Яремко Є. О. Спортивна фізіологія. Львів: Сполом, 2006. 159 с.

44. Яремко Є. О. Фізіологія спорту та фізичних вправ. Львів, ЛП, 2010. 180 с.

45. An-isotropic properties of postural sway trajectories. I. Seleznov, A. Popov, E. Kolosova, K. Kiyono 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech). P. 282-283.

51. Ertan H. Quantification the relationship between FITA scores and EMG skill indexes in archery/H. Ertan, A. R. Soylu, F. Korkusuz. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2005. P. 222–227.

52. Moreno F. J., Caballero C., Barbado D. Neurophysiol J. Postural control strategies are revealed by the complexity of fractional components of COP. 2022 May 1; 127(5): P. 1289–1297.

53. Nishizono H. An electromyographical analysis of purposive muscle activity and appearance of muscle silent period in archery shooting / H. Nishizono, K. Nakagava, T. Suda et al. // Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 1994. P. 17–26.

54. Zhang, P., Waard, P., Li, W., Sutherland, S., Jackie Goodway, J. "Effects of Play Practice on Teaching Table Tennis Skills", Journal of Teaching Physical Education. 2012. № 31. P. 71–85.

55. Maman P., Sandeep K. B., Jaspal S. S. Role of sport vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players. Brazilian Journal of Biomitricity. 2011. Vol. 5. № 2. P. 106–116.

56. Sève C. et al. Performance-induced emotions experienced during high-stakes table tennis matches. Psychology of Sport and Exercise, 2007. Vol. 8. №. 1. P. 25–46.

57. Koslucher F., G. Wade M.I, Nelson B., Lim K., Fu-Chen Chen, Thomas A. Stoffregen Nintendo Wii Balance Board is sensitive to effects of visual tasks on standing sway in healthy elderly adults. *Gait and Posture* 2012. №36. P. 605–608.

58. Pollock A. S., Durward B. R., Rowe P. J., Paul J. P. What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 2000. Vol. 14(4). P. 402–406.

59. Winter D.A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 1995. №3. P. 193–214.

60. Textbook of Medical Physiology Arthur C. Guyton, John E. Hall.16th ed., 2020. 1116 p.

61. USMLE Step 1: Physiology [Текст] : Lecture Notes / Editors L.B. Wilson, R. Dasgupta, F.P.Noto.. New York : Kaplan, 2019. 425 p.

## АНКЕТА

Шановні учасники опитування!

Анкетне опитування, складене таким чином, що дозволяє виявити проблеми підготовки тенісистів з урахуванням моторної та сенсорної асиметрії

№ з/п	Питання	Варіант відповіді	Відповідь
1	Чи відомо Вам про існування моторної та сенсорної асиметрії?	так	
		ні	
2	Чи визначаєте Ви «основну» руку у початківців-тенісистів?	так	
		ні	
3	Чи цікавилися Ви у своїх спортсменів «шульг» про випадки спадковості?	так	
		ні	
4	Чи цікавилися Ви у своїх спортсменів «шульг» про спроби їх переучувати писати правою?	так	
		ні	
5	Чи надаєте Ви перевагу під час набору у секцію асиметрії?	так правша	
		так шульга	
		ні	
6	Кого найлегше тренувати?	«правша»	
		«шульга»	
		не має значення	
7	Чи існує відмінність у фізичному розвитку та рухових умінь у «праворуких-ліворуких!»	так	
		ні	
		не знаю	
8	Чи впливає ступінь асиметрії рук на кваліфікацію тенісистів?	так	
		ні	
		не знаю	
9	Ви використовуєте особливості асиметрії в тренувальному процесі?	так	
		ні	
10	Чи звертаєте ви увагу, з якою провідною рукою тенісисти більше травмуються?	правша	
		шульга	
		однаково	
11	Чи звертаєте Ви увагу на те з якою «основною» рукою тенісисти займають більше призових місць на змаганнях?	з правої	
		с левої	
		одинаково	
12	Чи зацікавлені Ви у розширенні своїх знань про асиметрію?	так	
		ні	

Дякуємо за участь в опитуванні!

**БЛАНК ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ АСИМЕТРІЇ  
СПОРТСМЕНІВ-СТРІЛКІВ І НЕТРЕНОВАНИХ ОСІБ**

<b>№ з/п</b>	<b>Питання</b>	<b>Лівша (шультга)</b>	<b>Правша</b>
I	<b>ВИЗНАЧЕННЯ ВЕДУЧОЇ РУКИ:</b>		
A.	<b>ПИТАННЯ:</b>		
I.	Якою рукою:		
I.1.	пишете		
I.2.	малюєте		
I.3.	користуєтеся ложкою, виделкою		
I.4.	молотком		
I.5.	зубною щіткою		
I.6.	праскою		
I.7.	ножицями		
I.8.	тримайте ракетку, граючи у бадмінтон, або теніс		
I.9.	очищаєте овочі, фрукти		
I.10.	помішуєте суп, кашу		
B	<b>ТЕСТИ:</b>		
II	Переплетення пальців лівої та правої руки:		
II.2.	поза «Наполеона»		
II.3.	тест на аплодування		
II.4.	проба за одночасною дією рук		
II.5.	проба за напрямком руху рук із закритими очима		
II.6.	піднімання з підлоги предмета		
II.7.	проба на точність: А) з розплющеними очима		
II.8.	Б) з заплющеними очима		
II.9.	завести годинник		
1.20.	кистьова динамометрія		
1.21.	у першій пробі стискає рукою		
1.22.	сила рук (кг) ліва права		
1.23.	попадання у ціль (нитка та голка)		
1.24.	швидкість руху рук: ліва права		
1.25.	метання дротика		
II	<b>ВИЗНАЧЕННЯ ВЕДУЧОЇ НОГИ:</b>		
A	<b>ПИТАННЯ:</b>		
2.1.	яка нога у Вас махова, яка поштовхова під час стрибку у		
2.2.	якою ногою Ви ведете м'яч під час гри у футбол?		
B	<b>ТЕСТИ:</b>		
2.3.	тест закидання ноги на ногу в положенні сидячи.		
2.4.	опускання на одне коліно		
2.5.	вставання з колін		

2.6.	раптовий крок		
2.7.	«скакалка»		
2.8.	тест на влучення у ціль		
2.9.	відхилення від заданого напрямку		
2.10	імітація стрибка у довжину з розбігу		
2.11	імітація низького старту		
III	ВИЗНАЧЕННЯ ВЕДУЧОГО ОКА:		
3.1	підморгування		
3.2.	проба Розенбаха		
3.3.	«карта з діркою»		
3.4.	тест із підзорною трубою		
3.5.	тест із прицілюванням		
IV	ВИЗНАЧЕННЯ ВЕДУЧОГО ВУХА:		
4.1.	до якого вуха підноситься слухавка телефону?		
4.2.	до якого вуха нахиляєтеся до годинника?		
4.3.	яким вухом краще чути цокання		
4.4.	дихотичне тестування		
Підсумок			