

## Функціональна асиметрія у спорті: особливості прояву та підходи до використання в процесі орієнтації підготовки фехтувальників

Аліна Улан, Оксана Шинкарук

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

### Functional asymmetry in sport: features of the production and approaches to use in the process of the orientation of preparation of athletes in fencing

Alina Ulan, Oksana Shynkaruk

**ABSTRACT.** *Objective.* To study the functional asymmetry in fencing, to substantiate the approach to the orientation of the training of athletes taking into account the individual profiles of functional asymmetry.

*Methods.* Analysis of literature and materials of the Internet network, protocols of competitions, expert survey testing, instrumental methods: system "OptoJump", software package "Visual 3D". 54 international and 9 all-Ukrainian competitions were analyzed. The sample size was 2515 athletes.

*Results.* One of the manifestations of functional asymmetry in fencing is the advantage of fighting with the right or left hand and the choice of the athlete of the battle stand. Among the 1200 surveyed swordsmen (50 top in the world rankings) up to 40 % fence with their left hand. 45 % of left-handed athletes rank in the world ranking from 1 to 10 places. 17 individual profiles of functional asymmetry have been identified. Are grounded approaches of accounting of functional asymmetry for orientation of sports training: smoothing, accentuation, formation of cross-asymmetry, retraining or not taking into account asymmetry. For fencers is proposed the approach of accounting for functional asymmetry with its accentuation and redistribution of load on the unknown side, the formation of cross-asymmetry. Is developed the algorithm of orientation of training of young athletes with the account of functional asymmetry and are systematized general and special tests for its definition in initial stages of long-term preparation.

*Conclusion.* The individual profile of asymmetry forms the basis of the personality of the motor activity of the swordsman and regulates his age formation, which allows him to be considered in the process of orientation of the training of beginners.

**Keywords:** motor, sensory asymmetry, individual profile of asymmetry, fencing, orientation of preparation, algorithm.

### Функціональна асиметрія у спорті: особливості прояву та підходи до використання в процесі орієнтації підготовки фехтувальників

Аліна Улан, Оксана Шинкарук

**АНОТАЦІЯ.** *Мета.* Дослідити особливості прояву функціональної асиметрії у фехтуванні, обґрунтувати підхід до орієнтації підготовки фехтувальників з урахуванням індивідуальних профілів функціональної асиметрії.

*Методи.* Аналіз літератури і матеріалів мережі Інтернет, протоколів змагань, експертне опитування, тестування; інструментальні методи: оптико-електронна система «OptoJump», програмний пакет «Visual 3D», методи статистики. Проаналізовано 54 міжнародних і дев'ять всеукраїнських змагань у трьох спортивних сезонах. В експериментальних дослідженнях взяли участь 9 спортсменів – членів збірних команд України з фехтування на різних видах зброї, майстри спорту України. Обсяг вибірки становив 2515 спортсменів.

*Результати.* Доведено, що ліворуки спортсмени, не зважаючи на невелику кількість в загальній сукупності фехтувальників, займають високі місця на міжнародних змаганнях. Серед 1200 досліджуваних фехтувальників, які входять в 50 найсильніших у світовому рейтингу за всіма видами зброї, до 40 % фехтують лівою рукою. 45 % ліворуких спортсменів займають у світовому рейтингу з 1-го по 10-е місця. За результатами вивчення прихованих ознак асиметрії визначено 17 індивідуальних профілів функціональної асиметрії: абсолютна лівизна, абсолютна правизна, прихована лівизна (ліворука правизна), прихована правизна (праворука лівизна), спортсмени з правосторонньою моторною асиметрією, спортсмени з лівосторонньою моторною асиметрією, амбидекстри, переважна правизна, переважна лівизна. Запропоновано підхід до урахування функціональної асиметрії з її акцентуванням і перерозподілом навантаження на недомінуючу сторону, до формування перехресної асиметрії. Розроблено алгоритм орієнтації підготовки юних фехтувальників з урахуванням функціональної асиметрії.

*Висновок.* Індивідуальний профіль асиметрії становить основу індивідуальності рухової діяльності фехтувальника, що дозволяє розглядати його в процесі орієнтації підготовки початківців.

**Ключові слова:** моторна, сенсорна асиметрія, індивідуальний профіль асиметрії, фехтування, орієнтація підготовки, підхід, алгоритм.

**Постановка проблеми.** Підготовка спортсменів високого класу здійснюється на рівні граничних фізичних і психічних навантажень, що визначає необхідність поглиблення наукових уявлень щодо урахування індивідуальних особливостей атлета [35, 36, 38].

Сучасне фехтування як вид спорту являє собою синтез інтелектуальної і фізичної діяльності, що висуває підвищені вимоги до сучасної підготовки спортсменів [23, 26, 32]. Для ефективного ведення поєдинків і демонстрації високих спортивних результатів кваліфікованому фехтувальнику необхідно точно виконувати складнокоординатні рухи, швидко сприймати і переробляти інформацію, швидко реагувати, бути здатним вести змагальні бої в умовах психологічного напруження тощо [5, 13, 18].

Оптимальна адаптація до граничних фізичних і психічних напружень у спорті можлива в разі використання навантажень, орієнтованих на індивідуальний генетичний статус спортсмена. Міжпівкульна асиметрія є однією з фундаментальних закономірностей діяльності мозку. Вона генетично детермінована та підлягає впливу спортивного тренування [16].

Лише 7 % загальної кількості населення планети мають лівизну, і близько 2–3 % амбідекстери – люди з однаково розвиненою функцією обох півкуль. Функціональна асиметрія великих півкуль головного мозку не вичерпується лише відмінностями функцій правої і лівої половин тіла. Вона спостерігається в роботі інших органів, передусім органів чуттів, а також у перебігу різних психічних процесів [9].

Функціональна асиметрія багато в чому визначає індивідуальність людини, оскільки особливості психіки, які її обумовлюють, безпосередньо залежать від того, яка півкуля мозку виконує провідну роль у діяльності людини. Переважання правої або лівої півкулі зумовлює не тільки вибір провідних руки, ноги, ока, вуха, а й визначає тип мислення, організацію мовлення, тип темпераменту, рівень тривожності, особливості уваги, сприйняття, пам'яті, різні способи вирішення завдань [1, 7].

Так, Н. Н. Брагіна і Т. А. Доброхотова [9] виділяють моторні, сенсорні та психічні функціональні асиметрії. Під моторними асиметріями розуміють сукупність ознак нерівності функцій рук, ніг, правої і лівої половин тіла і обличчя у формуванні загальної рухової активності. Найбільш виражена моторна асиметрія проявляється в дитячі роки і досягає найвищого рівня в зрілому віці. Відповідно, якщо з раннього віку почати переучувати тих, хто має лівизну, то психічна та сенсорна асиметрії для них залишаться відмінними від осіб з правизною.

**Сенсорна асиметрія** – це асиметрія функціонування органів чуттів, яка закріплюється в ранньому віці і зберігається протягом усього життя. Виділяють асиметрію органів зору, дотику і нюху.

**Психічна асиметрія** пов'язана з відмінностями у сприйнятті світу, поведінкових реакцій, здійсненні різних форм психічної діяльності в результаті домінування однієї з півкуль мозку [7]. При цьому індивідуальні харак-

теристики моторних, сенсорних і емоційних процесів відповідають певному типу міжпівкульної асиметрії, яка є основною закономірністю роботи мозку.

Урахування функціональних асиметрій мозку людини в спорті має велике значення для орієнтації тренувального процесу, особливо рухових дій [19]. Ряд досліджень [20, 21] свідчать про те, що функціональна асиметрія є додатковим резервом, що підвищує ефективність спортивної підготовки.

Це обумовлено тим, що функціональною асиметрією можна управляти, згладжуючи або підвищуючи її вираженість залежно від потреб виду спорту. Водночас неправильна орієнтація спортсмена використовувати в якості домінуючої ту кінцівку, яка від природи є невідоміючою, стає лімітуючим фактором у прояві ним своїх здібностей, і як результат – неможливість повної реалізації потенціалу спортсмена. Дослідження ряду вчених [6, 8] показали, що індивідуальний профіль асиметрії (ІПА) становить основу індивідуальності рухової діяльності та регламентує його вікове становлення, що дозволяє розглядати ІПА в процесі орієнтації підготовки новачків.

За даними спортивної психології [21] відомо, що переучування спортсменів володіти невідоміючим органом, посилення тренувань невідоміючого органа можуть викликати затримку у розвитку, а зрештою – затримку в становленні спортивної майстерності. Особливий інтерес до функціональної асиметрії, зокрема до «феномену лівизни», існує в таких видах спорту, як боротьба, бокс, фехтування, теніс. А. П. Чуприков [30] стверджує, що успіхи спортсменів з лівизною визначені їх більш швидкою реакцією порівняно зі спортсменами з правизною. Це обумовлено тим, що права півкуля мозку відповідає за сприйняття зорових образів, а також за контроль лівої руки. У результаті реакції спортсменів з лівизною прискорюються приблизно на 7 мс. Це обумовлює необхідність окремої концентрації уваги тренера під час підготовки спортсменів з лівизною, а також вибору їх поглибленої спеціалізації.

Дослідники [28, 37] підтверджують факт того, що моторна асиметрія пов'язана зі специфікою конкретного виду спорту, а динаміка її прояву залежить від стажу спортсмена і рівня його підготовленості. Так, аналіз досліджень, проведених фахівцями [10] серед боксерів, дозволив виявити, що використання симетричних вправ у процесі багаторічного спортивного вдосконалення здатне згладжувати функціональну асиметрію. Асиметричні вправи, навпаки, підсилюють схильність спортсмена до переважного використання однієї з кінцівок. Так, визначення домінуючої кінцівки є важливим у спортивній практиці і може слугувати маркером результативності дій у видах спорту. Сенсорна асиметрія є підґрунтям тактичного мислення спортсмена, визначає специфіку процесів сприйняття ним інформації, що вкрай необхідно в умовах дефіциту часу, простору, змагальних ситуацій, які швидко змінюються.

Серед фехтувальників–фіналістів найбільших міжнародних змагань, кількість ліворуких у 10 разів пере-

вищує середні популяційні дані. Ліворуки рапіристи високого класу, порівняно з праворукими, мають більш короткий латентний час рухової реакції, що забезпечує успішність простих і швидких дій, але меншу швидкість переробки складної інформації. Це утруднює використання техніко-тактичних дій високої складності, а також прийняття неординарних рішень в умовах дефіциту часу. У ліворуких рапіристів високої кваліфікації спостерігаються більш високий рівень реактивної й особистісної тривожності, неврівноважений тип нервової системи. У юних ліворуких фехтувальників переважають наочно-образне мислення, холеричний і меланхолійний типи темпераменту [24].

У фехтуванні для ліворуких спортсменів найбільш прийнятним є атакуючий стиль, для праворуких – контратакуючий [16]. К. Д. Черміт [29] вважає, що в умовах змагальної діяльності на спортсмена діє ряд збиваючих факторів, у тому числі необхідність вибору найбільш ефективних рухів. Амбідекстери і ліворуки мають тактичну перевагу перед праворукими, яка пов'язана з незвичністю останніх до опору ліворуком і з невмінням виконувати рухові дії в обидві сторони. Проте у дослідженнях деяких фахівців [22] увага акцентується лише на те, що ліворуки фехтувальники відрізняються від праворуких довжиною виконання деяких прийомів, особливостями бойової стійки і потужністю ноги, яка стоїть позаду. Однак С. А. Москвін і Н. В. Москвіна [15] стверджують, що ліворуки надають перевагу простим техніко-тактичним діям. Так, можна припустити, що спортсмени з різними профілями асиметрії мають різний арсенал найбільш часто використовуваних техніко-тактичних прийомів і дій у змагальних поєдинках. Це обумовлює неабиякий інтерес для вивчення цієї проблеми для подальшого планування підготовки спортсменів та їхньої орієнтації на основі вивчення індивідуального профілю асиметрії.

Необхідно зазначити відсутність систематизованих знань щодо виявлення функціональної асиметрії у спортсменів у фехтуванні, наявність недостатньо чітких уявлень щодо орієнтації підготовки спортсменів залежно від їхнього індивідуального профілю функціональної асиметрії. Зазначене вище вимагає більш детального вивчення даної проблеми та обумовлює актуальність наших досліджень.

**Мета дослідження** – дослідити особливості прояву функціональної асиметрії у фехтуванні та обґрунтувати підходи та алгоритм визначення функціональної асиметрії на початкових етапах для орієнтації підготовки фехтувальників.

**Методи дослідження:** аналіз спеціальної літератури та матеріалів мережі Інтернет, аналіз протоколів змагальної діяльності, експертне опитування, педагогічне тестування з використанням загальних рухових тестів для визначення прихованих ознак функціональної асиметрії, інструментальні методи з метою визначення біокінематичних характеристик рухів фехтувальників для оцінки набутих ознак функціональної асиметрії з вико-

ристанням оптико-електронної системи «OptoJump» та програмного пакетного комплексу «Visual 3D», методи математичної статистики.

В експертному опитуванні взяли участь 24 експерти: один доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор; чотири кандидати наук з фізичного виховання та спорту, з них – один суддя міжнародної категорії, тренер першої категорії; сім тренерів вищої категорії та 12 – першої.

Педагогічне тестування з метою виявлення прихованих (вроджених) ознак функціональної асиметрії здійснювалося за допомогою загальних рухових тестів для визначення моторної та сенсорної асиметрії, що були відібрані за результатами експертного опитування:

- тести для визначення асиметрії верхніх кінцівок (мануальної асиметрії): «Поза Наполеона» (124 бали, 1-й ранг), «Зчеплення пальців рук» (104 бали, 2-й ранг), «Малювання всліпу» (100 балів, 3-й ранг), «Рука, що використовується при малюванні» (99 балів, 4-й ранг), «Плечовий тест» (84 бали, 5-й ранг);

- тести для визначення асиметрії нижніх кінцівок: «Крок уперед» (97 балів, 1-й ранг), «Нога на ногу» (92 бали, 2-й ранг), «Підстрибування» (91 бал, 3-й ранг), «Сходження зі стільця» (78 балів, 4-й ранг);

- тести для визначення асиметрії зору: «Підзорна труба» (118 балів, 1-й ранг), проба Розенбаха (116 балів, 2-й ранг), «Прицілювання» (114 балів, 3-й ранг), метод Долмана (100 балів, 4-й ранг);

- тести для визначення асиметрії слуху: «Телефонна трубка» (94 бали, 1-й ранг), «Цокання годинника» (86 балів, 2-й ранг; реєстрували два результати – враховували вухо, яким обстежуваний прислухався до годинника та в якому цокання було голоснішим).

Для визначення функціональної асиметрії під час виконання тестів обчислювали коефіцієнт асиметрії (*Кас*), який дозволив розподілити спортсменів на групи за рівнем асиметрії: правизна, лівизна, амбідекстери за такою формулою:

$$Kac = \frac{Enp - Eлв}{Enp + Eлв + Ea} 100 \%,$$

де *Кас* – коефіцієнт асиметрії; *Enp* – кількість тестів з домінуванням правої сторони; *Eлв* – кількість тестів з домінуванням лівої сторони; *Ea* – кількість тестів без домінування однієї зі сторін.

Шляхом аналізу протоколів змагальної діяльності та міжнародного рейтингу з фехтування було визначено статистичні дані щодо представництва ліворуких та праворуких спортсменів у рейтингу. Загалом проаналізовано 54 міжнародних змагання: 2002–2003 рр., 2014–2015 рр., 2016–2017 рр. по 18 змагань за кожний сезон та дев'ять всеукраїнських змагань. Загальний обсяг вибірки становить 2515 спортсменів: 1200 спортсменів, які входять до міжнародного рейтингу (перші 50 місць у кожному виді зброї за двома віковими категоріями – дорослі та юніори за результатами двох спортивних сезонів), 1195 спортсменів Росії, Італії, США та Китаю, які входять

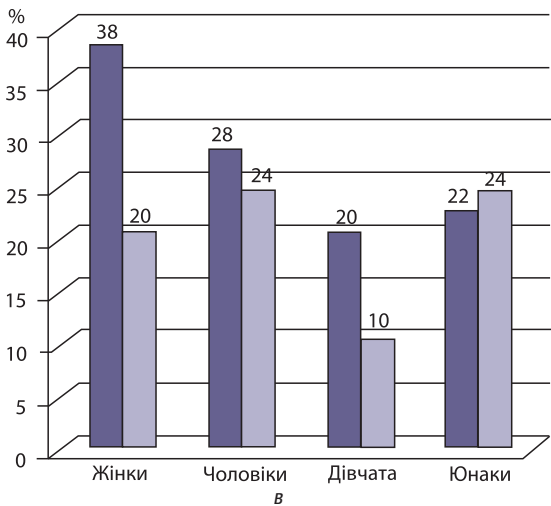
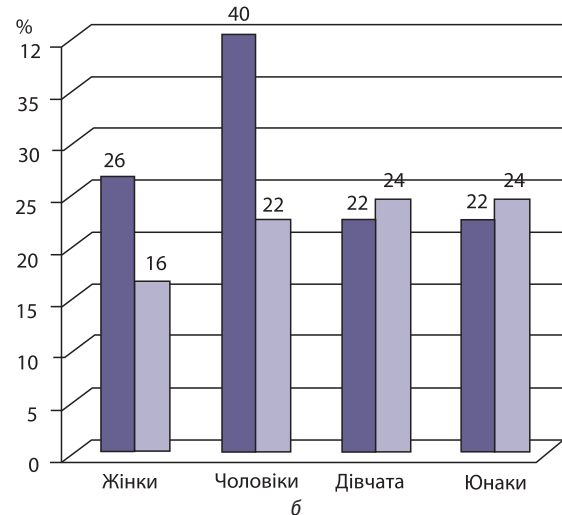
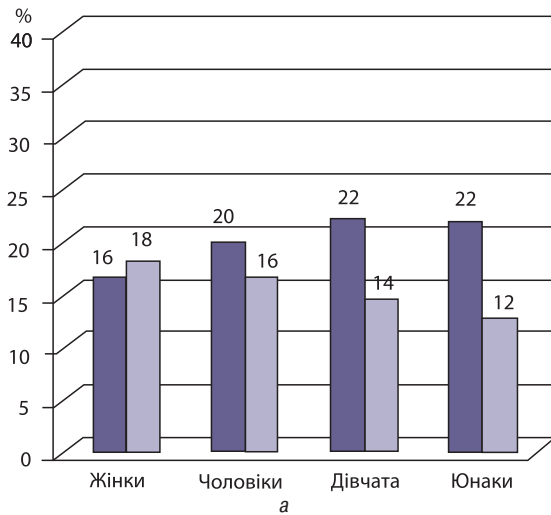


РИСУНОК 1 – Співвідношення ліворуких фехтувальників (%) у світовому рейтингу за даними двох спортивних сезонів (n = 1200):  
 ■ – 2002–2003 рр.; □ – 2014–2015 рр.; а – шаблісти; б – рапіристи; в – шпажисти

спортсменів. Виконання тесту передбачало демонстрацію максимального зусилля правою та лівою руками. Серед реєстрованих показників – показники максимального зусилля та вибухової сили, які були продемонстровані лівою рукою та правою рукою окремо.

В експериментальних дослідженнях взяли участь дев'ять спортсменів – члени збірних команд України з фехтування на різних видах зброї, майстри спорту України.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Особливої значущості набуває функціональна асиметрія, та зокрема «феномен лівизни», в таких видах спорту, як боротьба, бокс, фехтування, теніс. Це обумовлює необхідність окремої концентрації уваги тренера в процесі підготовки ліворуких спортсменів і своєчасної та раціональної її орієнтації [31]. Необхідність побудови процесу підготовки з урахуванням домінуючої півкулі мозку обумовлюється також тим, що домінуюча кінцівка здатна швидше впрацьовуватися і швидше відновлюватися після навантажень, швидше засвоювати складнокоординаційні рухи і формувати рухові навички [21].

Одним із проявів функціональної асиметрії у фехтуванні є перевага ведення бою правою чи лівою рукою та відповідно вибір спортсменом бойової стійки. Спостерігається тенденція до відбору ліворуких спортсменів, які є незвичними суперниками для єдиноборця [24].

За результатами дослідження провідних праворуких та ліворуких фехтувальників, представлених у світовому рейтингу Міжнародної федерації фехтування (FIE) [34], було встановлено, що серед 600 досліджуваних спортсменів (перші 50 спортсменів у міжнародному рейтингу за трьома видами зброї та двома віковими категоріями), що потрапили в світовий рейтинг за результатами виступів протягом сезону 2014–2015 рр., від 16 до 40 % спортсменів від загальної кількості фехтують лівою рукою. Кількість ліворуких спортсменів високого класу у 2002–2003 рр. становила від 10 до 24 % (рис. 1).

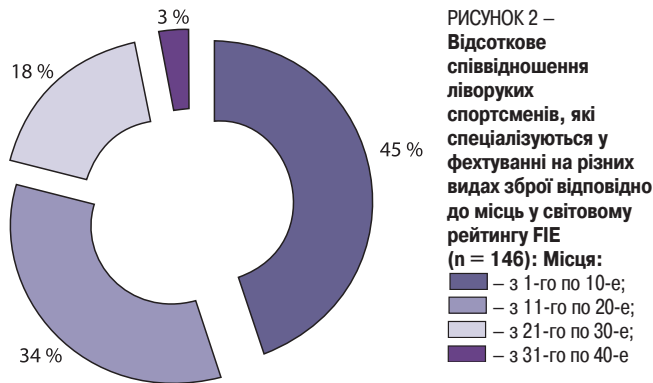
до міжнародного рейтингу (вікова категорія – дорослі, за результатами двох спортивних сезонів) та 120 спортсменів України, які спеціалізуються у фехтуванні на різних видах зброї (за даними одного спортивного сезону).

Для визначення набутих у ході багаторічних тренувань ознак функціональної асиметрії фехтувальників було проведено дослідження в лабораторії біомеханічних технологій у фізичному вихованні та олімпійському спорті НДІ НУФВСУ. Тестування з використанням оптико-електронної системи «OptoJump» передбачало виконання двох тестів.

1. Reaction Times. Реагування обстежуваних спортсменів правою та лівою руками по черзі (якнайшвидше торкнутись підлоги між тензоколомками) на появу зорового сигналу на стіні. Для визначення латентного часу зорово-моторної реакції руки (правої та лівої) та співвідношення даних з метою порівняння в роботі використовували показник Treact, с.

2. SquatJump. Вистрибування на правій нозі, на лівій нозі та з двох ніг угору якнайвище. Для визначення висоти вистрибування використовували показник Tflight, см.

За допомогою програмного пакетного комплексу «Visual 3D» було визначено показники динамометрії у



Найбільша кількість ліворуких спортсменів спостерігається в командах Росії (19 чол.), Італії (15 чол.), США (12 чол.), Китаю та Республіки Корея (по 9 чол.). Слід зазначити, що Росія, Італія, США та Китай зазвичай займають провідні позиції серед інших країн на міжнародних змаганнях з фехтування.

Кількість ліворуких спортсменів у зазначених країнах-лідерах у фехтуванні має тенденцію до збільшення від спортивного сезону 2012–2013 рр. до 2016–2017 рр. У Росії кількість ліворуких спортсменів збільшилась у середньому на 6 %, в Італії та США – на 4 %, у Китаї – на 2,5 %. Ліворукі спортсмени займають провідні позиції як у рейтингу, так і на змаганнях. Серед 146 досліджених ліворуких фехтувальників (серед перших 50 спортсменів у рейтингу), що представлені країнами-лідерами у фехтуванні на різних видах зброї, 45 % (66 чол.) займають у світовому рейтингу з 1-го по 10-е місця; 34 % (50 чол.) – з 11-го по 20-е; 18 % (26 чол.) – з 21-го по 30-е; близько 3 % (4 чол.) – з 31-го по 40-е (рис. 2).

Аналіз представництва українських спортсменів у міжнародному рейтингу дозволив встановити, що найбільший відсоток ліворуких спортсменів порівняно з праворукими – у фехтуванні на рапірах (чоловіки) – 55 % (6 чол.), в інших видах зброї відсоток ліворуких спортсменів – до 20 %.

Серед ліворуких юніорів найбільший відсоток спостерігається серед фехтувальниць-рапіристок (35 %, 5 чол.). В інших видах зброї кількість ліворуких спортсменів становить близько 20 % [25]. Це свідчить, що кількість вітчизняних спортсменів, які віддають перевагу фехтуванню лівою рукою, значно поступається даній категорії фехтувальників країн-лідерів, таких, як Росія, США, Італія та Китай.

Представлені вище дані щодо кількості ліворуких спортсменів – представників провідних країн у фехтуванні на різних видах зброї – свідчать про цілеспрямовану роботу зарубіжних країн з пошуку ліворуких спортсменів та орієнтації їх підготовки на генетично детерміновану функціональну асиметрію.

Проблема виявлення такої категорії спортсменів полягає у відсутності системних знань з визначення асиметрії фехтувальників, а саме її прихованих та набутих ознак, а також наявність феномену явної або прихова-

ної лівизни, що робить визначення асиметрії актуальним вже на початкових етапах спортивного вдосконалення.

Вивчення шляхом педагогічного тестування індивідуальних профілів асиметрії (ІПА) кваліфікованих та висококваліфікованих фехтувальників за комбінацією «рука–нога–око–вухо» демонструють випадки неправильної орієнтації спортсмена на володіння від природи невідомою кінцівкою (табл. 1).

Як видно з таблиці, у 22 % (2 чол.) спортсменів під номерами 7 та 8 спостерігаються приховані ознаки ліворукості. Окрім цього, у спортсменки під номером 9, «абсолютна лівизна». При цьому вищезгадані спортсменки фехтують правою рукою та ніколи у своїй спортивній діяльності не практикували фехтування лівою рукою, що свідчить про неправильну орієнтацію їх спортивної підготовки на фехтування від природи невідомою рукою, що могла стати лімітуючим фактором на шляху до досягнення ними вищих результатів.

За результатами вивчення прихованих ознак асиметрії були визначені індивідуальні профілі за комбінацією «рука–нога–око–вухо», притаманні кваліфікованим фехтувальникам: ЛЛЛЛ (абсолютна лівизна), ПППП (абсолютна правизна), ЛППП (прихована лівизна, або ліворука правизна), ПППЛ (переважна правизна) (рис. 3).

Однак поряд із даними профілями можуть зустрічатися і такі, що наведені на рисунку 4.

Аналіз спеціальної літератури та результатів біомеханічних досліджень показав, що під впливом систематичних тренувань орієнтація спортсмена на володіння від природи невідомою кінцівкою здатна згладжувати асиметрію або призводити до її переносу на субдоміную кінцівку чи орган. За даними лабораторних досліджень, у спортсменів за номерами 4, 5 та 6 показники латентного часу зорово-моторної реакції (ЗМР), викона-

ТАБЛИЦЯ 1 – Індивідуальні профілі асиметрії фехтувальників на основі виявлених моторної та сенсорної асиметрій за комбінацією «рука–нога–око–вухо» (n = 9)

№ з/п	Спортсмен	Асиметрія				ІПА
		рук	ніг	ока	вуха	
Фехтування лівою рукою						
1	А-к П.	Л	Л	Л	Л	ЛЛЛЛ
2	Б-ва Ю.	Л	Л	Л	Л	ЛЛЛЛ
Фехтування правою рукою						
3	Б-ко В.	П	П	П	Л	ПППЛ
4	Б-к А.	П	П	П	П	ПППП
5	С-ков Є.	П	П	П	Л	ПППЛ
6	С-ков О.	П	П	П	П	ПППП
7	Х-ва В.	Л	П	П	П	ЛППП
8	Ц-та М.	Л	П	П	П	ЛППП
9	Ш-ва Ю.	Л	Л	Л	Л	ЛЛЛЛ

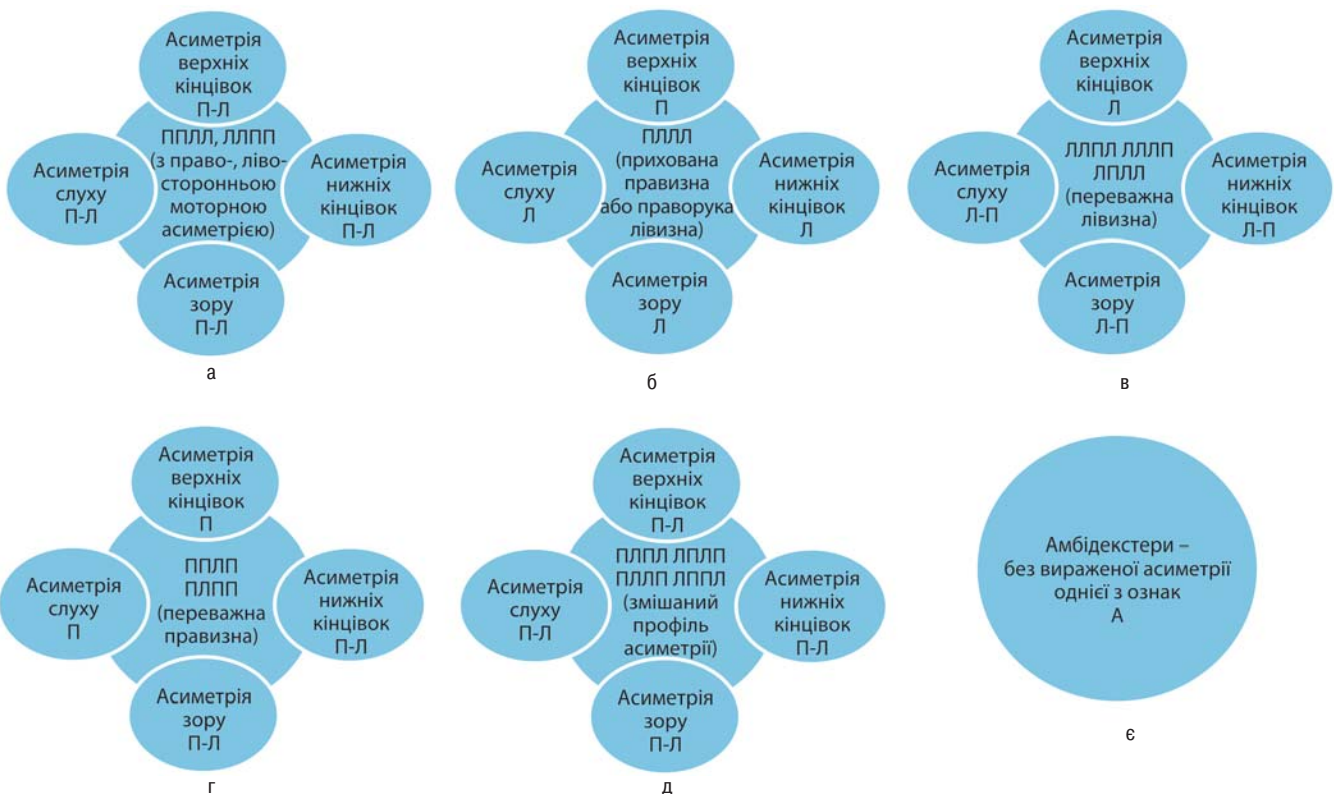
Примітка: Л – ліва, П – права; ІПА – індивідуальний профіль асиметрії; ЛЛЛЛ – абсолютна лівизна; ПППП – переважна правизна; ПППП – абсолютна правизна; ЛППП – прихована лівизна, або ліворука правизна.



ної домінуючою правою рукою, становлять 0,230, 0,283 та 0,267 с відповідно. При цьому реакція лівою не домінуючою рукою краща за реакцію правою – 0,223 с, 0,258 та 0,248 с відповідно. Це можна пояснити систематичним впливом фізичних вправ на не домінуючу кінцівку в процесі тренувань з метою уникнення відставання субдомінуючої кінцівки. Дані показники підтверджуються результатами опитування фехтувальників, які брали участь у дослідженні. Показники латентного часу зорово-моторної реакції спортсменки під номером 7 підтверджують її ІПА, відповідно до якого у даної фехтувальниці прихована лівизна, однак за показниками інших результатів спостерігається перенос асиметрії. Аналогічні результати відзначено у спортсменки під номером 8, яка де-

**РИСУНОК 3 – Основні індивідуальні профілі асиметрії кваліфікованих та висококваліфікованих фехтувальників за комбінацією «рука–нога–око–вухо»:**

а – абсолютна лівизна (ЛЛЛЛ); б – абсолютна правизна (ПППП); в – прихована лівизна (ЛППП); г – переважна правизна (ПППЛ)



**РИСУНОК 4 – Варіанти індивідуальних профілів асиметрії за комбінацією «рука–нога–око–вухо»:**

а – з право-лівостороння моторна асиметрія (ППЛЛ, ЛЛПП); б – прихована правизна або праворука лівизна (ПЛЛЛ); в – переважна лівизна (ЛЛЛЛ, ЛЛЛП, ЛЛПЛ); г – переважна правизна (ППЛП, ПЛПП); д – змішаний профіль асиметрії (ПЛЛЛ, ЛЛЛП, ПЛЛП, ЛЛПЛ); е – амбідекстери – без вираженої асиметрії однієї з ознак (А)

ТАБЛИЦЯ 2 – Результати зорово-моторної реакції та динамометрії правої та лівої рук кваліфікованих фехтувальників, n = 9

№ з/п	Спортсмен	Латентний час зорово-моторної реакції (Treact), с		Показники динамометрії, кг			
		Права рука	Ліва рука	Права рука		Ліва рука	
				Максимальна сила	Вибухова сила	Максимальна сила	Вибухова сила
<i>Фехтування лівою рукою</i>							
1	А-к П.	0,318	0,293	41,00	38,30	58,00	52,10
2	Б-ва Ю.	0,254	0,240	36,30	31,80	39,10	34,50
	$\bar{x}$	0,286	0,27	37,3	36,4	48,55	43,3
	S	0,05	0,04	1,41	6,51	13,36	12,45
	Me [25 %, 75 %]	0,29 [0,27;0,302]	0,27 [0,25;0,28]	37,3 [36,8;37,8]	36,4 [34,1;38,7]	48,6 [43,8;53,3]	43,3 [38,9;47,7]
<i>Фехтування правою рукою</i>							
3	Б-ко В.	0,254	0,289	71,30	57,90	51,00	50,90
4	Б-к А.	0,230	0,223	37,60	35,00	32,80	30,00
5	С-ков Є.	0,283	0,258	56,40	43,40	54,60	42,10
6	С-ков О.	0,267	0,248	57,30	50,60	50,60	47,90
7	Х-ва В.	0,259	0,228	42,90	42,30	40,40	35,50
8	Ц-та М.	0,222	0,248	28,80	27,80	31,50	22,10
9	Ш-ва Ю.	0,257	0,238	35,10	29,50	35,80	30,30
	$\bar{x}$	0,25	0,22	46,81	42,33	41,80	37,81
	S	0,02	0,09	15,47	11,38	8,78	11,16
	Me [25 %, 75 %]	0,257 [0,24;0,263]	0,243 [0,23;0,253]	42,9 [35,05;57,3]	42,3 [33,55;50,6]	40,4 [34,3;50,6]	35,5 [30,2;47,9]

ТАБЛИЦЯ 3 – Результати тесту вистрибування угору на одній нозі (за допомогою апаратного комплексу «OptoJump»), n = 9

№ з/п	Спортсмен	Висота вистрибування (Tflight), см	
		Права нога	Ліва нога
<i>Фехтування у лівій стійці</i>			
1	А-к П.	25,8	18,8
2	Б-ва Ю.	15	17,5
	$\bar{x}$	20,4	18,15
	S	7,64	0,92
	Me [25 %, 75 %]	20,4 [17,7;23,1]	18,15 [17,8;18,5]
<i>Фехтування у правій стійці</i>			
3	Б-ко В.	28,00	23,20
4	Б-к А.	16,00	13,90
5	С-ков Є.	25,80	23,10
6	С-ков О.	26,60	21,80
7	Х-ва В.	16,60	18,20
8	Ц-та М.	15,40	13,30
9	Ш-ва Ю.	19,40	16,50
	$\bar{x}$	21,11	18,57
	S	5,50	4,21
	Me [25 %, 75 %]	19,4 [16,3;26,2]	18,2 [15,2;22,5]

монструє більшу максимальну силу лівою домінуючою від природи рукою, в інших тестах – присутній перенос асиметрії на субдомінуючу кінцівку (табл. 2).

Результати спортсменки під номером 9 підтверджують її ІПА, за яким у неї абсолютна лівизна. Так, показ-

ники її латентного часу ЗМР у тесті, виконаному лівою рукою (0, с), кращі за показники тесту, виконаного правою рукою (0,257 с). Результати ЗМР інших спортсменів підтверджують їх асиметрію та ІПА.

Тестування за допомогою апаратного комплексу «OptoJump» дозволило виявити набуту асиметрію нижніх кінцівок. Як видно з таблиці 3, в усіх спортсменів, за виключенням двох, спостерігається домінування ноги, яка у бойовій стійці фехтувальника стоїть попереду. У спортсменів під номерами 1 та 7 за результатами тесту сильнішими ногами виявились субдомінуючі (поштовхові права та ліва ноги відповідно), що пояснюється тим, що під час виконання прийомів пересувань у фехтуванні функції поштовхової ноги, яка стоїть позаду, може виконувати махова нога, яка у бойовій стійці фехтувальника стоїть попереду. Це свідчить про можливе формування перехресної асиметрії. Результати спортсменки під номером 9 (за прихованими ознаками асиметрії абсолютна лівизна) свідчать про більшу силу її ноги, що у бойовій стійці стоїть попереду (19,40 кг).

Аналіз науково-методичної літератури дозволив розглянути та систематизувати підходи до урахування функціональної асиметрії, які використовують в практиці підготовки спортсменів у різних видах спорту, а результати власних досліджень дозволили відокремити підхід до орієнтації підготовки фехтувальників з урахуванням функціональної асиметрії зокрема [27] (рис. 5).

Підґрунтям *першого підходу* є згладжування асиметрії. Його можна рекомендувати для використан-

ня у складнокоординаційних видах спорту та видах, пов'язаних з роботою на витривалість. У симетричних вправах виражена функціональна асиметрія обмежує можливості спортсменів, що особливо проявляється в циклічній роботі на витривалість. Так, наприклад, у бігунів-спринтерів та бар'єристів відзначається помітна асиметрія ніг, у бігунів-стаєрів вона вже незначна, а у марафонців практично зникає [27]. Симетрія м'язової сили ніг спостерігається у 90 % тих, хто займається спортивною ходьбою на довгі дистанції [2]. У спортивній акробатиці причиною помилок під час виконання кидкових елементів є несиметричні рухи верхніх та нижніх партнерів. Неточності під час приземлення акробата виникають через асиметрію розподілення маси, яка зміщується до домінуючої сторони [2]. Так, дослідження, проведені у художній гімнастиці, свідчать про вираженість моторної асиметрії з підвищенням спортивної майстерності спортсменок та згладжування асиметрії слухового та зорового аналізаторів [31].

*Другий підхід* спрямований на акцентування (вираженість) асиметрії. Його застосування буде доцільним у видах спорту, де спортивна техніка має асиметричний характер та у видах спорту, які характеризуються нетривалою змагальною діяльністю. Дослідження фахівців [3] демонструють, що у представників циклічних видів спорту, в основі яких прояв швидкісних здібностей, спостерігається сильно виражена асиметрія кінцівок. Домінуюча рука розвиває більші зусилля, домінуюча нога робить більш довгі кроки (дії) в легкоатлетичному бігу під час пересування на лижах і лижеролерах, активніше беруть участь у виконанні поворотів, в обгоні суперників на дистанції. Переважна кількість представників ігрових видів спорту виконують технічні прийоми зручною домінуючою рукою. При цьому не домінуюча кінцівка виконує допоміжну функцію опори. Її участь у спортивній діяльності спортсмена знижується з підвищенням його майстерності та кваліфікації, а також зі зростанням напруження змагальної діяльності у ході ведення змагального поєдинку [4].

Проте ряд авторів [12] наполягають на тому, що у тренуванні необхідно використовувати вправи для попередження асиметрії чи диспропорції фізичного або функціонального розвитку спортсмена шляхом попереминого включення в роботу домінуючої та не домінуючої кінцівок на початкових етапах підготовки та поступову орієнтацію тренувального процесу на домінуючу сторону з підвищенням спортивної майстерності. Так, під час підготовки юних рапіристів пропонують використовувати спеціальні вправи і завдання симетричного характеру або вправи на не домінуючу сторону для поліпшення координації рухів, кращого осмислення техніки і профілактики порушення постави [17].

Крім того, відомо, що надмірна асиметрія у спорті вищих досягнень спричиняє виникнення змін у суглобах, кістковій тканині, призводить до дисбалансу м'язового тону, що підвищує ризик виникнення травм [27]. Та-

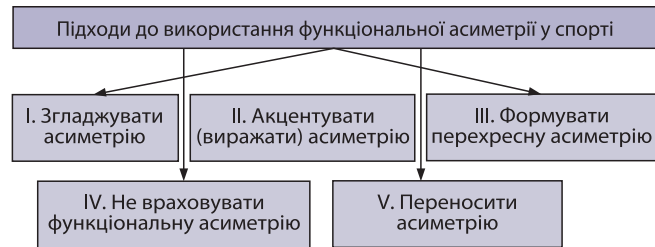


РИСУНОК 5 – Підходи до урахування функціональної асиметрії, які використовують у практиці підготовки спортсменів

ким чином, використання другого підходу має на меті не лише акцентувати природну асиметрію спортсмена, ґрунтуючись на його індивідуальні рухові здібності, а й попереджати травматизм та виникнення патології шляхом тренування не домінуючих кінцівок та частин тіла на початкових етапах підготовки та поступову індивідуалізацію процесу підготовки на наступних етапах спортивного удосконалення.

Використання *третього підходу*, орієнтованого на формування перехресної асиметрії, є актуальним у видах спорту з асиметричною змагальною діяльністю та припускає домінування правої ноги та лівої руки чи лівої руки та правої ноги. У дослідженнях, проведених серед боксерів, було виявлено переважну кількість спортсменів із перехресною моторною асиметрією, у яких домінуючими були права рука та ліва нога, що обумовлюється особливостями змагальної боротьби [14]. Перехресна моторна асиметрія зустрічається у багатьох представників циклічних видів спорту. Домінуючі права рука і ліва нога характерні для 60 % лижників-гонщиків, багатьох плавців-підводників. Інша ситуація спостерігається у стрільцьких видах спорту. Так поряд із вираженою латералізацією правосторонніх чи лівосторонніх моторних функцій верхньої кінцівки та зорового аналізатора фахівці рекомендують у тренувальній та змагальній діяльності спортсменів прагнути до формування симетрії нижніх кінцівок у з метою забезпечення стійкої пози в змагальних вправах [2].

У спортивній практиці варто виділити четвертий та п'ятий підходи. Зокрема, *четвертий підхід* не враховує асиметрію, що пов'язано з відсутністю знань у тренерів про асиметрію, її прояви, виявлення та урахування в тренувальній та змагальній діяльності вихованців, а також чітких рекомендацій у навчальних програмах з видів спорту.

*П'ятий підхід* базується на переучуванні спортсмена володіти від природи не домінуючою стороною чи кінцівкою.

Вибір даного підходу в єдиноборствах пояснюється незначною конкуренцією серед ліворуких та наявністю серед спортсменів більшої кількості праворуких, для яких перші є незручними та незвичними суперниками, що істотно знижує шанси останніх на досягнення максимального результату чи ускладнює шлях до нього.

Результати бесіди, проведеної з фехтувальниками високого класу, свідчать про непоодинокі випадки їх



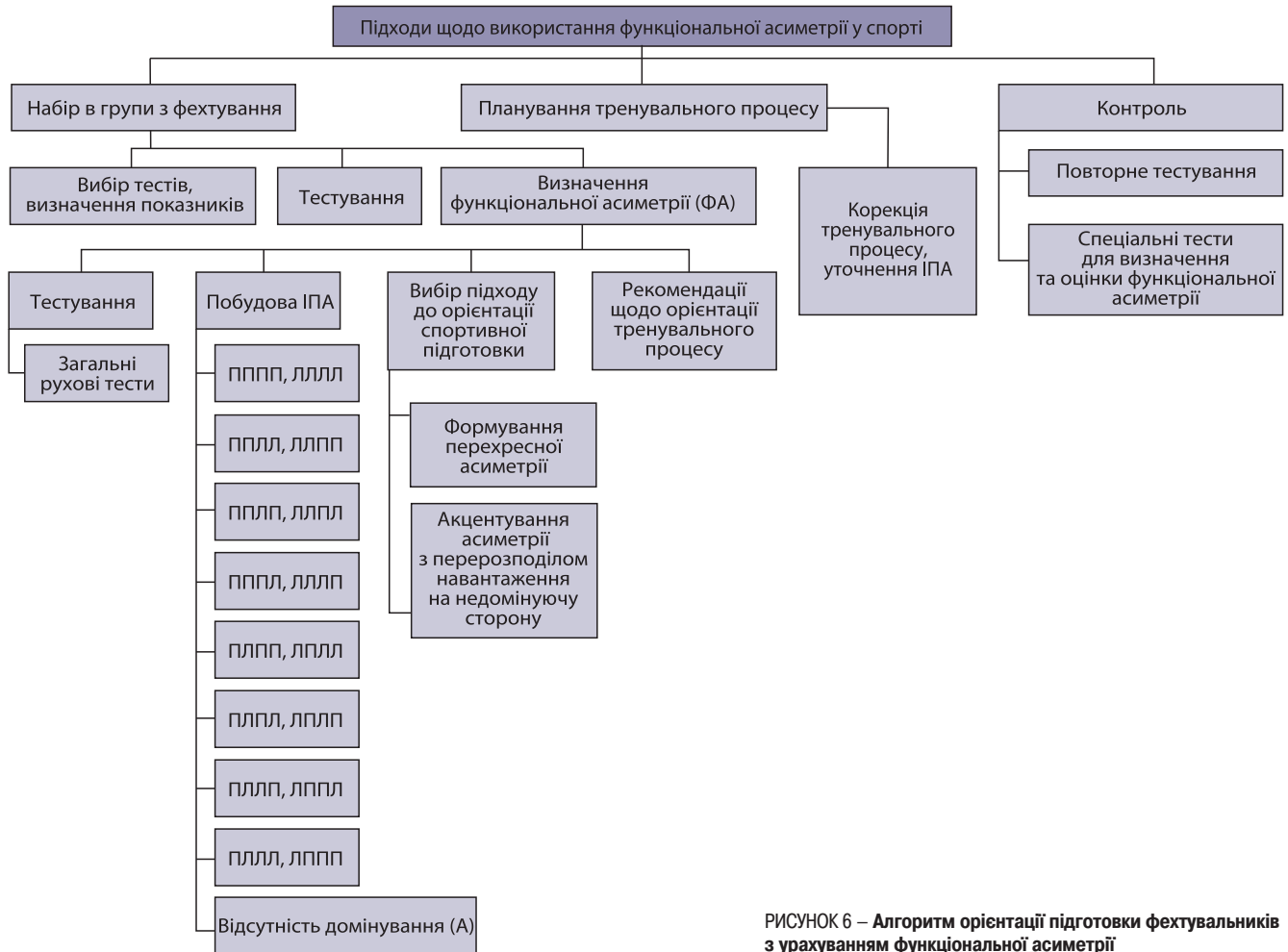


РИСУНОК 6 – Алгоритм орієнтації підготовки фехтувальників з урахуванням функціональної асиметрії

програшу ліворуким суперникам, а також про відсутність змагальної та тренувальної практики з ними. Однак даний підхід не знаходить свого схвалення серед фахівців спортивної науки та педагогіки, які наголошують на тому, що на сьогодні суспільство відмовилось від стандарту переучування лівизни, яке може призвести до гальмування вищих психічних функцій [11].

У багатьох видах спорту ліворукість вважається перевагою. У спорті серед ліворуких тенісистів – десятикратна переможниця Уімблдону Мартіна Навратілова з її популярним ударом зліва, Моніка Селеш, Род Лейвер (названий кращим тенісистом), Джиммі Конорс, Джон Макінрой, Марія Шарапова та ін. А. В. Родіонов [12] відзначає, що в боксі ліворуки виграють до 40 % золотих медалей, хоча їх втричі менше в цьому виді спорту, ніж праворуких.

Систематизація підходів щодо урахування функціональної асиметрії, які застосовуються в практиці спорту, дозволила обґрунтувати зазначений підхід у процесі підготовки фехтувальників, який одночасно враховує особливості та сильні характеристики другого та третього підходів. Підґрунтям є орієнтація на акцентування (вираженість) асиметрії з перерозподілом навантаження на недомінуючу сторону та формування перехресної

асиметрії. При цьому вибір підходу буде залежати від виявленого ІПА спортсмена. Однак необхідно враховувати, що у фехтуванні, навіть під час визначення у спортсмена домінуючої ноги, стійка фехтувальника буде визначатись домінуючою рукою, оскільки результативність нанесення уколу чи удару значною мірою залежить від дій озброєною рукою.

Отже, урахування функціональної асиметрії набуває актуальності у процесі підготовки юних фехтувальників вже від початку занять спортом. У зв'язку з цим було розроблено алгоритм орієнтації підготовки фехтувальників-початківців, що передбачає проведення низки заходів з підвищення ефективності тренувального процесу фехтувальників та включає декілька модулів (рис. 6).

**1 модуль.** Набір до груп з фехтування. Здійснюються набір у групи початкової підготовки за результатами тестування фізичної підготовленості відповідно до вимог навчальної програми для ДЮСШ з фехтування.

**2 модуль.** Орієнтація спортивної підготовки юних фехтувальників. За результатами проведеного тестування здійснюються побудова індивідуальних профілів асиметрії, вибір підходу до орієнтації спортивної підготовки на основі використання явища асиметрії (симетрії)

у спортсменів, розробка рекомендацій для тренера з урахуванням функціональної асиметрії в тренувальному процесі юних спортсменів та їх впровадження в процес підготовки.

Тестування рекомендується здійснювати з використанням загальних рухових тестів для визначення моторної та сенсорної асиметрії, що дозволяють оцінити приховані та інколи невідомі самому спортсмену та його батькам ознаки асиметрії, що значно підвищить інформативність отриманих даних. Серед них тести для визначення прихованих ознак мануальної асиметрії (проби «Поза Наполеона», «Зчеплення пальців рук», «Малювання всліпу», «Рука, що використовується при малюванні», «Плечовий тест»), для визначення домінуючої нижньої кінцівки (проби «Крок уперед», «Нога на ногу», «Підстрибування», «Сходження зі стільця»), для визначення зорової асиметрії (проби «Підзорна труба», Розенбаха, «Прицілювання», метод Долмана), для визначення асиметрії слуху (проби «Телефонна трубка», «Цокання годинника»).

**3-й модуль.** Контроль за тренувальним процесом. Заходи з контролю включають оцінку функціональної асиметрії шляхом тестування спортсменів наприкінці навчального року. Терміни проведення такого контролю дозволяють використати у ході тестування спеціальні для фехтування тести («Укол в мішень», «Укол в електромішень», «Удари наконечником по мішені (тепінг-тест)», «Переміщення кроками вперед-назад»), що дають можливість оцінити явні ознаки асиметрії, притаманні тренувальній та змагальній діяльності фехтувальників. Проведений контроль дозволяє скорегувати процес спортивної підготовки у разі допущення помилки тренером на етапі орієнтації підготовки спортсмена (2-й модуль), базуючись на його ІПА.

Особливо актуальним проведення контролю буде у випадку, якщо у спортсмена були виявлені ознаки симетрії кінцівок (амбидекстрії) та тренувальний процес був спрямований на тренування кожної з них. У такому разі повторне тестування з використанням спеціальних тестів дозволить тренеру виявити ту кінцівку, вплив тренувальних навантажень на яку був найбільш результативним, або залишити план тренувального процесу без істотних змін у разі невиявлення відмінностей у показниках лівої та правої половин тіла.

Своєчасність та необхідність повторного контролю обумовлюється також тим, що згідно з програмою для ДЮСШ, СДЮСШОР та ШВСМ з фехтування за результатами підсумкового контролю спортсмен має можливість змінити вид зброї з метою поглибленої спеціалізації вже на етапі попередньої базової підготовки, що свідчить про нагальну потребу якомога точного виявлення схильності спортсмена до володіння однією з кінцівок у ході тренувальної та змагальної діяльності.

**Дискусія.** Аналіз науково-методичної літератури дозволив підтвердити теоретичні положення фахівців [2, 8, 13, 19] щодо необхідності урахування функціональної

асиметрії з метою підвищення ефективності спортивної орієнтації.

Вперше систематизовано та доповнено дані [3, 22] щодо представництва ліворуких та праворуких спортсменів на міжнародній та вітчизняній спортивних аренах. Виявлено тенденцію до збільшення кількості спортсменів, які фехтують лівою рукою. Вперше проаналізовано кількість ліворуких та праворуких фехтувальників, які представляють країни-лідери у фехтуванні (Росію, Італію, США та Китай), виявлено тенденцію успішності ліворуких спортсменів порівняно з праворукими відповідно до місць, що вони займають у світовому рейтингу.

Новим матеріалом є розробка індивідуальних профілів асиметрії кваліфікованих фехтувальників за комбінацією «рука–нога–око–вухо». Систематизовано та розширено дані [8] щодо можливих варіантів індивідуальних профілів асиметрії спортсменів.

Доповнено дослідження інших авторів [7, 14, 21, 28, 33] щодо використання знань про функціональну асиметрію у спортивній практиці. Вперше виділено підходи до орієнтації підготовки спортсменів у спорті, відокремлено та обґрунтовано підхід до орієнтації підготовки фехтувальників з урахуванням функціональної асиметрії.

Розроблено алгоритм орієнтації підготовки фехтувальників-початківців з урахуванням функціональної асиметрії, що передбачає набір та відбір до груп початкової підготовки, визначення прихованих ознак асиметрії, побудову індивідуальних профілів асиметрії юних спортсменів, вибір підходу до спортивної орієнтації та повторну оцінку прояву функціональної асиметрії через рік занять спортом.

**Висновки.** 1. Функціональна асиметрія є однією з фундаментальних закономірностей діяльності мозку, яка генетично детермінована та разом з цим здатна адаптуватись до потреб виду спорту в результаті багаторічних спортивних тренувань. Оптимальна адаптація до граничних фізичних та психічних навантажень у спорті вищих досягнень можлива при такій побудові тренувального процесу, яка орієнтована на індивідуальний генетичний статус спортсмена. У зв'язку з цим у процесі орієнтації підготовки спортсменів урахування індивідуального профілю функціональної асиметрії є одним із перспективних напрямів.

2. Дослідження 600 спортсменів дозволило виявити, що від 16 до 40 % атлетів фехтують лівою рукою. Це свідчить про тенденцію зростання можливості зустрічі у фехтуальному поєдинку праворукого спортсмена з ліворуким порівняно з попередніми спортивними сезонами.

Доведено, що ліворукі спортсмени, незважаючи на невелику кількість у загальній сукупності фехтувальників, займають високі місця на міжнародних змаганнях. Серед 146 ліворуких спортсменів, що представляють країни-лідери у фехтуванні на різних видах зброї, 45 % посідають у світовому рейтингу з 1-го по 10-е місце, 34 %

спортсменів – з 11-го по 20-е, 18 % – з 21-го по 30-е та близько 3 % – з 31-го по 40-е.

3. Розроблено індивідуальні профілі функціональної асиметрії фехтувальників: абсолютна лівизна, абсолютна правизна, прихована лівизна (ліворука правизна), прихована правизна (праворука лівизна), спортсмени з правосторонньою моторною асиметрією, спортсмени з лівосторонньою моторною асиметрією, амбідекстери, переважно праворукі (три показники – праві, один – лівий), переважно ліворукі (три показники – ліві, один – правий), змішаний профіль асиметрії

4. Систематизовано підходи щодо урахування функціональної асиметрії, які використовують у практиці підготовки спортсменів. Обґрунтовано підхід до орієнтації підготовки фехтувальників з урахуванням їхнього індивідуального профілю функціональної асиметрії. Підґрунтям розробленого підходу виступає орієнтація на акцентування (вираженість) асиметрії з перерозподілом навантаження на недомінуючу сторону та формування перехресної асиметрії (якщо цього вимагає ІПА). Необхідно враховувати, що у фехтуванні, навіть при визна-

ченні у спортсмена домінуючої ноги, стійка фехтувальника буде визначатись домінуючою рукою.

5. Розроблено алгоритм орієнтації підготовки юних фехтувальників з урахуванням функціональної асиметрії, що містить ряд організаційних заходів, спрямованих на набір, та раціональну орієнтацію підготовки юних спортсменів, максимально спрямовану на індивідуальні та генетично детерміновані задатки кожного з них, урахування характерних особливостей прояву функціональної асиметрії фехтувальників; систему тестів та методику проведення заходів.

Перспективою подальших досліджень є розробка моделей змагальної діяльності та підготовленості фехтувальників з урахуванням індивідуальних профілів функціональної асиметрії.

Статтю виконано відповідно до Тематичного плану МОН України на 2017–2018 рр. за темою «Технологія прогнозування емоційного стресу в умовах напруженої діяльності» (номер держреєстрації 0117U002385).

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що в даній статті конфлікту інтересів не існує.

#### Литература

- Алейникова ТВ. *Возрастная психофизиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Age psychophysiology: teaching guide for students of higher education institutions]*. Ростов-на-Дону: УНИИ валеологии РГУ; 2002. 147 с.
- Бердичевская ЕМ, Гронская АС. *Функциональные асимметрии и спорт. Руководство по функциональной межполушарной асимметрии [Functional asymmetry and sport. Guide on functional hemispheric asymmetry]*. Москва: Научный мир; 2009. с. 647–91.
- Бердичевская ЕМ. Функциональная межполушарная асимметрия и спорт [Functional hemispheric asymmetry and sport]. В кн.: *Функциональная межполушарная асимметрия*. Москва: Научный мир; 2004. с. 636–71.
- Блинов ВА, Семенов АА. Тренировка юных футболистов с учетом функциональной межполушарной асимметрии [Training of young footballers with account for functional hemispheric asymmetry]. *Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений*. 2013;1(1):238–45.
- Борысюк З, Наварэцкі Д. Новый взгляд на проблему идентификации таланта в единоборствах (на примере фехтования) [New insights in the problem of talent identification in single combats (as exemplified by fencing)]. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*. 2008;3(37):25–9.
- Бугаец ЯЕ. *Динамика биопотенциалов головного мозга при моторном обучении у лиц с функциональной асимметрией верхних конечностей [Dynamics of brain biopotentials during motor learning in persons with functional asymmetry of the upper extremities]* [author's abstract]. Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма; 2000. 50 с.
- Вашина МГ. Функциональные асимметрии и успешность спортивной деятельности [Functional asymmetries and sports activity successfulness]. *Актуальные проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва к участию в XIX Олимпийских играх 2008 года в г. Пекине (КНР)*. 2006:37–40.
- Гронская АС, Родионова ВИ. Варианты индивидуального профиля асимметрии у юношей различных спортивных специализаций [Variants of asymmetry individual profile in youth of different sports specializations]. *Проблемы нейрокибернетики*. 2002;2:222–4.
- Доброхотова ТА, Брагина НН. *Методологическое значение принципа симметрии в изучении функциональной организации человека [Methodological significance of symmetry principle in studying human functional organization]*. Москва: Научный мир; 2004. 53 с.
- Дубовой СГ, Анисимов ГИ. Особенности формирования технико-тактических двигательных действий у юных боксеров различного профиля функциональной асимметрии [Features of technico-tactical motor action formation in young boxers of different functional asymmetry profiles]. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2011;(79)9:68–72.
- Ерохина НА. Психолого-педагогическое сопровождение леворуких детей [Psychological-pedagogical support of left-handed children]. *Культура, наука, образование: проблемы и перспективы*. 2013:15–7.
- Кривенцова ИВ. Вдосконалення швидкісних якостей фехтувальників [Improving speed capacities of fencers]. *Актуальные проблемы спортивных единоборств в вузах*. 2017;13:31–6.
- Куценко ЯА. *Отбор и прогнозирование способностей шпажистов на этапе начальной спортивной специализации [Selection and prediction of epee fencers' capacities at the stage of initial sports specialization]* [author's abstract]. Омск: Сибирская гос. акад. физ. культуры; 1996. 18 с.
- Малазония ИГ, Гронская АС. Особенности асимметричных действий боксеров различного моторного фенотипа в изменяющихся кинематических ситуациях [Peculiarities of asymmetric actions of boxers of different motor phenotype under changing kinematic situations]. *Педагогико-психологические и медико-биол. проблемы физ. культуры и спорта*. 2016;4:217–24.
- Москвин В, Москвина Н. Индивидуальные различия функциональной асимметрии в спорте [Individual differences of functional asymmetry in sport]. *Наука в олимп. спорте*. 2015;2:58–62.
- Москвина НВ, Москвин ВА. Психофизиология индивидуальных различий в спорте высших достижений [Psychophysiology of individual differences in elite sport]. *Спорт. психолог*. 2011;1(22):72–6.
- Николаева ЕИ, Гудкова ТВ. Особенность латеральных показателей у дошкольников с различной выраженностью речевых проблем [Feature of lateral indices in preschool children with different expression of verbal problems]. *Психология образования в поликультурном пространстве*. 2008;2(3-4):49–56.
- Радченко ЛА. *Комплексная система оценки двигательных возможностей фехтовальщиков в процессе многолетнего отбора [Complex system for estimating motor capacities of fencers in the process of long-term selection]* [author's abstract]. Киев: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України; 2004. 187 с.
- Силина ЕА, Евтух ТВ. *Межполушарная асимметрия и индивидуальные различия [Hemispheric asymmetry and individual differences]*: Монография. Пермь: Перм. гос. пед. ун-т.; 2004. 136 с.
- Симерницкая ЭГ, Скворцов ИА, Московичичте ЛИ. Методика адаптированного нейропсихологического исследования для детских невропатологов [Methods of adaptive

- neuropsychological study for pediatric neuropathologists]. Москва: Минздрав РСФСР; 1988. 20 с.
21. Таймазов ВА, Бакулев СЕ. Значение функциональной асимметрии как генетического маркера спортивных способностей [Role of functional asymmetry as a genetic marker of sports capacities]. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*. 2006;22:74–82.
  22. Тышлер ГД. *Теория и методика формирования техники и тактики передвижений спортсменов в соревновательном пространстве и технология совершенствования приемов в многолетней тренировке (на примере фехтования) [Theory and methods of forming technique and tactics of athletes motions in the competitive environment and the technology of skill improvement in long-term training (as exemplified by fencing)]* [Author's abstract in Internet]. Москва: Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма; 2010. Доступно на: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-04/dissertaciya-teoriya-i-metodika-formirovaniya-tehniki-i-taktiki-peredvizheniy-sportsmenov-v-sorevnovatelnom-prostranstve-i-tehnologiiya>.
  23. Улан А. Особливості змагальної діяльності у фехтуванні на різних видах зброї [Peculiarities of competitive activity in fencing on different weapons]. В зб.: *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр.* 2015. с. 404–8.
  24. Улан А. Особливості прояву функціональної асиметрії в єдиноборствах [Features of functional asymmetry manifestation in single combats]. *Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання і спорту*. 2016;20(1/2): 169–73.
  25. Улан А. Статистичний аналіз прояву мануальної асиметрії серед провідних фехтувальників світу та України [Statistic analysis of manual asymmetry manifestation among the world and Ukrainian best fencers]. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2017;4:47–52.
  26. Улан А. Формирование стиля ведения поединков в фехтовании с учетом фактора симметрии-асимметрии [Formation of fencing style with account for symmetry-asymmetry factor]. *Спортивный вестник Придніпров'я*. 2016;1:142–6.
  27. Улан АМ. Підходи до орієнтації підготовки спортсменів у різних видах спорту з урахуванням функціональної асиметрії [Approaches to athlete preparation orientation in different sports events with account for functional asymmetry]. В: *Молодь та олімпійський рух: збірник тез доповідей XI-ї Міжнар. наук. конф.* [Internet]; 2018 Квіт. 11–12; Київ. Київ: НУФВСУ; 2018. с. 209–10. Доступно на: <http://www.uni-sport.edu.ua/content/naukovi-konferenciya-ta-seminary>.
  28. Цыбиков ДВ, Калмыков СВ, Сагалева АС, Тапхаров МВ. Определение спортивных способностей юных борцов на этапе начальной подготовки [Determining sports abilities of young wrestlers at the stage of initial preparation]. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*. 2007;4(26):96–100.
  29. Чермит КД. Диалектика симметрии и асимметрии в теории спортивной тренировки [Dialectics of symmetry and asymmetry in sports training theory]. *Теория и практика физической культуры*. 1994;8:29–32.
  30. Чуприков АП, Волков ЕА. *Мир леворуких [World of left-handed]*. Киев: Институт нейропсихиатрии; 2005. 88 с.
  31. Шинкарук О, Улан А. Сучасні погляди на прояв феномену лівшів в спорті [Modern views on manifestation of left-handed phenomenon in sport]. *Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2016;3:117–24.
  32. Ягелло М, Ягелло В. Соматические аспекты спортивного мастерства женщин-членов сборной команды Польши по фехтованию [Somatic aspects of sports mastery of female fencers of Polish national team]. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*. 2008;7:160–3.
  33. Fedorchuk S, Tukaiev S, Lysenko O, Shynkaruk O. The psychophysiological state of highly qualified athletes performing indviving with different level sofanxiety. *European Psychiatry*. 2018; 48; 681 S. ISSN: 0924-9338 eISSN: 1778-3585
  34. *International fencing federation* [Internet]. Lausanne: 2014 [cited 2016 Apr 19]. Available from: <http://fie.org/>
  35. Loffing F, Hagemann N. Performance differences between left-and right-sided athletes in one-on-one interactive sports. *Laterality in Sports*. 2016:249–77.
  36. Loffing F. et al. Laterality in Sports: More Than Two Sides of the Same Coin. *Laterality in Sports*. 2016:1–7.
  37. Shynkaruk O. Assessment of psycho-physiological characteristics of the representatives of cyclic sports/ Materials of the International Scientific Congress «Sport. Olympism. Health», editia a II-a, Moldova. 2017: P. 140.
  38. Shynkaruk O. Criteria for Selecting Elite Athletes to the National Olympic Team// 11th INTERNATIONAL SPORTS SCIENCE CONFERENCE (ISSC) 2017, School of Health Sciences (SHS/PPSK), Health Campus, Universiti Sains Malaysia. — Malaysia, 2017:56–57.

**Автор для корреспонденции:**

*Шинкарук Оксана Анатолієвна* — д-р наук по физ. воспитанию и спорту, проф., кафедра инновационных и информационных технологий в физической культуре и спорте, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры 1; <https://orcid.org/0000-0002-1164-9054> shi-oksana@ukr.net

**Corresponding author:**

*Shynkaruk Oksana* — Dr. Sc in Physical Education and Sport, prof., Department on Innovation and Information Technologies in Physical Culture and Sport, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; <https://orcid.org/0000-0002-1164-9054> shi-oksana@ukr.net

Поступила 17.09.2018