

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ

ОСОБЛИВОСТІ ЦІЛЬОВОЇ ТОЧНОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ ПОСТРІЛУ ЗІ СТРЕЛЕЦЬКИХ ВИДІВ ЗБРОЇ

Калиніченко О.М., Лопатьєв А.О.

Національний університет «Львівська політехніка»

Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. У статті зроблено аналіз понятійного апарату, пов'язаного з цільовою точністю. Розглянуто функціонування систем у стрілецьких видах спорту. Проведено теоретичний аналіз особливостей прояву цільової точності в стрілецьких видах спорту. На підставі цього аналізу зроблено припущення, що за час від появи цільового пострілу з використанням принципу візування в нервовій системі людини відбулися позитивні зміни на рівні філогенезу.

Ключові слова: цільова точність, рухові дії, візування, інтуїтивна стрільба, система «людина – ціль».

Постановка проблеми. У процесі підготовки стрільців першочерговою проблемою є вдосконалення їх рухових дій у завершальній фазі циклу пострілу. Для розв'язання цієї проблеми потрібен комплексний аналіз параметрів що мають вплив на біомеханічну систему «стрілець — зброя — мішень», зокрема таких, які визначають формування ефективного рухового навичку стрільця та параметри матеріальної частини, якою користується стрілець, і які, в свою чергу, впливають на якість його рухових дій.

Формулювання цілей роботи. Метою циклу статей є на основі аналізу літератури та історико-пізнавального методу описати функціонування системи «стрілець — зброя — мішень» з урахуванням сучасного рівня розвитку науки (системологія, біомеханіка, фізіологія, психологія, моделювання, математичне моделювання, тощо).

Результати дослідження.

Цільова точність як генетично зумовлена властивість людини.

Рухові дії тварин і людей, які пов'язані з цільовою точністю, посідають важливе місце в їхній життєдіяльності. Прикладами точнісних дій тваринного світу можуть бути удари, випадки за допомогою частин тіла, язика або кінцівок, метання слини, води, предметів, тощо з метою влучення в ціль. Доцільність якісного виконання цих дій пов'язана з потребою добування їжі або збережен-

ня життя. До прикладів цільової точності первісної людини можна віднести такі дії, як кидання на влучність каменя, списа, дротиків, бумеранга та інших предметів. Досить великим є діапазон прояву цільової точності в сучасному спорті. Насамперед, це всі без винятку ігрові види спорту, де головною метою є влучення м'ячем, шайбою або іншим предметом в певну ціль, стрілецькі види спорту, а також деякі види одноборств, де метою є влучення в певну частину тіла суперника. Враховуючи те, що дії цільової точності були притаманні людині впродовж десятків тисяч років, можна зробити припущення, що вона є вродженою властивістю і у різних людей може мати відмінності та різний ступінь прояву. Навіть представники різних націй та етносів відрізняються схильністю до прояву різних видів цільової точності. З одного боку, спортсмени з темним кольором шкіри показують фантастичні приклади прояву цільової точності в ігрових видах спорту та одноборствах, а з другого боку, за більш ніж сто років проведення Олімпійських ігор в стрілецьких дисциплінах на п'єдестал пошани практично не піднімалися темношкірі атлети. Таку тенденцію можна пояснити наявністю генетичної пам'яті представників різних націй. Кожна нація має своє історичне коріння, звичаї, традиції, які передаються з покоління в покоління. Тому цілком природно допустити, що здібність до цільової точності при виконанні пострілу зі стрілецьких видів зброї притаманна представникам певних етносів і пояснюється проявом філогенезу. За історичними даними корінні мешканці Африканського континенту за останні 2500 років не використовували принципу візування при стрільбі зі стрілецьких

видів зброї. Мається на увазі те, що, на відміну від Європи та Азії, на Африканському континенті довгий час не користувались арбалетами, а пізніше і вогнепальною зброєю з прицільними пристосуваннями. Відповідно можна зробити припущення, що у представників етносів, які заселяли Африканський континент, не відбулися відповідні зміни в центральній нервовій системі під впливом філогенезу.

Під цільовою точністю за М.О.Бернштейном [3], розуміють як точність влучення в ціль (задану область), так і точність процесу виконання самого руху. З одного боку, точність визначається як точність влучення і характеризується влучністю і купчастістю, а з іншого, вона може бути пов'язана з точністю виконання самого руху. У зв'язку з цим під точністю розуміють такі поняття: «точність влучення (цільова точність)» і «точність процесу виконання (процесуальна точність)». Автори низки робіт, досліджуючи точнісні рухи, дають досить узагальнену їхню характеристику, відзначаючи при цьому, що для відтворення таких рухів необхідна координація зусиль у просторі та часі [7,8,9]. Координацію в структурі точнісних дій подають як сукупність просторових, часових і силових характеристик. Однак ці характеристики лежать в основі рухової координації будь-якої спортивної вправи: біг, ходьба, метання і таке інше. З іншого боку, під точнісними діями розуміють наявність не лише названої вище сукупності, але і їх результуючого ефекту [3,10,11]. Точність як рухова якість — це ступінь відповідності результату руховій задачі, тому точність можна визначати за результатом дії. Види точності: точність відтворення — показує наскільки людина відхиляється від завдання; цільова точність — оцінюється за кінцевим результатом. Існує два засоби оцінки точності: 1-й за величиною відхилення від центру мішені; 2-й за відношенням вдалих спроб до їхньої загальної кількості. Влучність — це здатність особи точно уражати ціль. Влучність визначається природною обдарованістю; загальною руховою підготовленістю; ступенем оволодіння конкретними руховими актами, за допомогою яких уражується ціль.

У сучасних літературних джерелах поняття «точнісні рухи» сприймається близьким до поняття «точнісні дії». У роботі [4] під терміном дії розуміють ланцюги послідовних рухів, які всі разом беруть участь у вирішенні тієї чи іншої рухової задачі. Кожний такий ланцюг складається з окремих рухів, що змінюють один одного та планомірно наближають нас до вирішення задачі. У зв'язку з тим, що в сучасному стрілецькому спорті неможливо уявити влучний постріл без якісного виконання певного алгоритму підготовчих рухів, надалі пропонуємо використовувати поняття «точнісні дії» як більш коректне. Дослідження довільної рухової активності

спортсменів передбачає передусім вивчення структури системи рухів як відображення закономірностей взаємозв'язку і взаємодії їхніх елементів.

Системно-структурний аналіз рухів

До найважливіших методологічних принципів системно-структурного аналізу рухів належать принцип структурованості, цілісності і цілеспрямованості дій. Структуризація в дослідженнях довільних рухів виступає як одна з основних характерних особливостей системних досліджень. При цьому принцип структурованості розглядає систему рухів не як ланцюжок деталей, а як структуру, яка диференційована на деталі. Саме наявність структурних зв'язків між елементами системи рухів надає системам цілісності і визначає їхні стійкі характеристики, дає змогу виділити те, що прийнято називати системами [1,3,5,6]. Використання принципу цілісності в оцінці рухових дій дозволяє розглядати окремі рухи як елементи системи рухів, що впливають на цілісну систему рухів. У теорії структурності рухових дій вузловим моментом для розуміння біологічної суті побудови довільних рухів є принцип свідомої цілеспрямованості, який передбачає аналіз рухів як рухових дій, спрямованих на вирішення конкретної задачі. Повнота представлення структури системи рухів визначається не лише спроможністю кількісно охарактеризувати склад елементів, які утворюють систему, а передусім завдяки оцінці специфічних властивостей вивчення закономірностей взаємозв'язку і взаємодії підсистем в цілісному руховому акті. При такому розумінні системи рухів як об'єкта досліджень по суті відсутні обмеження можливостей аналізу її складових елементів і утворюваних підсистем, а також властивостей самої системи. Реалізація принципів системно-структурного підходу як діалектичного методу наукового пізнання цілісності складних систем передбачає необхідність розробки адекватних методів діагностики структури рухів, що мають в своїй основі як системний аналіз, так і системний синтез рухових дій спортсменів.

Всі точнісно-цільові дії людини здійснюються шляхом функціонування системи «людина — ціль» (СЛЦ), де активною підсистемою є людина з її індивідуальними особливостями і здібностями. Звертає на себе увагу той факт, що лише у людини в ході історичного розвитку металеві рухові дії і рухові дії, які пов'язані з наведенням зброї на ціль, досягли разючої досконалості. Це виявляється, поперше, у високорозвинених системах аналізаторів, що сприймають інформацію про місце розташування цілі, і по-друге, в органах виконання (нервово-м'язовий і кістково-зв'язковий апарати), особ-

ливості кінематичних ланцюгів і ступені свободи яких чудово пристосовані до виконання точнісно-цільових дій. Кажучи про СЛЦ, слід розмежовувати взаємопов'язані, але якісно різномірні підсистеми й елементи. Провідним, стимулюючим і системотворчим чинником цієї системи є результат її дії, інформація, яка надходить на вхід системи по різних контурах зворотного зв'язку.

СЛЦ складається з трьох підсистем. У свою чергу елементи першої підсистеми (людина) складаються із устрою, який сприймає (аналізatori, сенсорна система), апарату забезпечення (вегетативна система людини), апарату звірення, кодування і управління (мозок) і органів виконання (ефектори). Елементи другої підсистеми пов'язані з передачею кінетичної енергії сполучній ланці, яка може використовуватися — зброя, снаряд або предмет, який ударяють або кидають. Третя підсистема (ціль) також має низку специфічних властивостей, до яких можна зарахувати: нерухомість або переміщуваність цілі в просторі і часі (кабан, що біжить; партнер, що переміщається), її окресленість, рельєфність, ступінь освітленості, колір, кут розташування цілі щодо горизонту, розміри та інше.

Систему «стрілець — ціль» можна розглядати як аналог системи «людина — ціль» (СЛЦ). Ця система є сукупністю таких підсистем, як людина — ціль через єднальну ланку (у нашому випадку це зброя). Основною особливістю таких систем є пристосування людини з її індивідуальними здібностями до різних складних пристроїв. Підсистема, пов'язана з людиною, носить активно — пристосовний характер, що і визначає її функціонування, регуляцію і спроможність вдосконалення. Цій підсистемі властиві основні закономірності біологічних систем управління: автоматизований пошук, багатоконтурність каналів зв'язку, цілісність, адаптивність тощо. У той же час друга підсистема, незважаючи на стабільність окремих параметрів (маса та форма кулі або стріли, яку метають або параметри зброї), має низку змінних, пов'язаних з якісними особливостями спортивного інвентарю. Третю підсистему — ціль — також характеризує низка ознак, що можуть змінюватись. Таким чином, СЛЦ можна визначити як цілісну, динамічну активно-пошукову функціональну систему управління, в якій провідну роль відіграє перша підсистема.

СЛЦ може мати три основні варіанти використання сполучної ланки для влучення в ціль. У першому випадку влучення в ціль здійснюється за допомогою снаряда, який кидають, ударяють (спортивні ігри, городки, дартс), в другому — шляхом влучення в ціль рукою, ногою або зброєю, яку утримують кінцівкою (бокс, фехтування, карате) і в третьому — за допомогою використання стрілецької зброї (стрілецькі види спорту).

Перші два згадані варіанти реалізації, функціонування СЛЦ протікають в певній схожій послідовності та мають низку спільних закономірностей. Передусім, в апараті сприйняття і переробки інформації у момент орієнтовної реакції за принципом акцептора дії [2] виникає уявлення про параметри цілі та способи її ураження (антиципація подразника). На вхід системи надходить об'єктивна інформація про реальні координати цілі, яка зіставляється з суб'єктивними уявленнями про механізми майбутньої дії, внаслідок чого і формуються адекватні ефекторні імпульси, що скеровуються до виконавчих органів. На відміну від перших двох варіантів, третій варіант (влучення в ціль за допомогою стрілецької зброї) — містить в собі певні особливості, на які варто звернути особливу увагу. Якщо в перших двох варіантах виконавчими органами фінальної частини реалізації точнісно-цільових дій є досить складні кінематичні структури із залученням складної ієрархії взаємодії великої кількості м'язів, то виконання фінальної частини цільового пострілу зі стрілецьких видів зброї здійснюється при мінімальній активності вже обмеженої кількості м'язів. Найчастіше реалізація фінальної частини пострілу зі стрілецьких видів зброї здійснюється шляхом зміни напруження невеликої, локально обмеженої групи м'язів — згиначів пальців.

Візування та його місце в розвитку стрільби

З появою механічних пристосувань, які збільшили дальність і швидкість польоту предметів, що метаються, цільова точність набула принципово нових ознак. Поява таких механічних пристосувань ознаменувала для людини початок ери користування такими системами як «людина-метальна зброя—ціль», а згодом і «людина — машина». Яскравим прикладом прояву цільової точності людини при користуванні додатковими механізмами може бути виконання цільового пострілу з лука. Винахід лука датують близько 30—40 тисяч років до нашої ери в епоху верхнього палеоліту [12]. Його зараховують до одного з найважливіших винаходів людини, який суттєво вплинув на розвиток цивілізації поруч з винаходами вогню, колеса та писемності. У той же час при застосуванні цього винаходу зберігся прояв цільової точності, який був притаманний первісній людині, що метала предмети з подібною ж метою. Вважають, що винахід арбалету було здійснено в Китаї у V столітті до нашої ери. Головна особливість виконання пострілу з арбалета з позицій цільової точності, на відміну від користування луком, полягає в тому, що з'явилась можливість накопичувати та зберігати кі-

нематичну енергію на відносно тривалий час завдяки застосуванню спеціальних механізмів. А сам цільовий постріл стало можливим здійснювати за рахунок незначних м'язових зусиль при натисканні на спусковий гачок або щось подібне. Таким чином, суттєво змінилися вимоги до психофізичних якостей стрільців. Наприклад, змінилися вимоги до прояву силових якостей. У той же час відбувся перерозподіл вагомості функцій сенсорної системи та виконавчих органів. Зокрема підвищилися вимоги до забезпечення стійкості системи «стрілець-зброя» в момент, який передує пострілу. Підвищилися вимоги до прояву уважності, до балансу збудження та гальмування нервової системи, до здібностей контролю за психоемоційним станом. З появою арбалета людина отримала можливість виконувати постріл вже двома різними способами: перший — інтуїтивно, як вона це робила тисячі років поспіль без прицільних пристосувань, і другий за допомогою використання технічного прийому візування. Застосування прийому візування було принципово новим і полягало в тому, що стрілець на одній лінії розташовував око, приціл і мушку (або деталі, які їх імітують) та ціль. З винаходом арбалета і застосуванням засобу прицілювання — «візування» було в черговий раз змінено акценти використання сенсорних і виконавчих систем людини при виконанні дій цільової точності. Зменшилися вимоги до застосування окоміру, периферійного зору, інтуїції. Відповідно відбулися суттєві зміни і в руховому навичку виконання пострілу. Нагадаємо, що стрільба з лука без використання прицільних пристосувань має назву «інтуїтивна стрільба». Ця назва досить точно передає основну відмінність виконання цільового пострілу методом візування і без нього. При проведенні сучасних змагань зі стрільби з лука на рівні чемпіонатів континентів та чемпіонатів світу відокремлюють ці два види стрільби і проводять їх за різними правилами. Стрільба з використанням прийому візування дала змогу суттєво покращити якість цільової точності при стрільбі з усіх видів стрілецької зброї і особливо у випадках, коли за регламентом визначалась потреба дотримуватись певних умов стрільби: обумовлена дистанція, напрямок стрільби, обумовлений час для виконання певної кількості пострілів. При таких варіантах вимог до стрільби спостерігається посилення уваги до якості зорового сприймання прицільних пристосувань при наведенні зброї, до важливості дотримання однаковості кінематичних параметрів напоготівки стрільця, до дотримання вимог оптимальної стійкості при підготовці до фінальної частини пострілу з одночасним визначенням оптимального моменту його реалізації (прийняття рішення).

При виконанні цільового пострілу методом візування суттєво не змінилися вимоги до виконання рухових дій, які мають «фоновий» характер. Так, наприклад, продовжилось виконання пострілу верхи на коні, в русі або виконання дій натягування та утримання зброї. У той же час були введені принципово нові ланки в послідовності ланцюгових дій стрільця у вигляді «прицілювання» та приймання рішення на «постріл».

Поява вогнепальної зброї та її активне застосування починаючи з XIII століття суттєво не змінила прийомів стрільби, які були започатковані і застосовувались при стрільбі з арбалету. При виконанні цільового пострілу з вогнепальної зброї було продовжено можливості використання двох різних засобів наведення зброї, які пройшли випробування і отримали визнання ще при стрільбі з арбалета: інтуїтивне та засобом візування. Окрім прийому «візування» з арбалета до вогнепальної зброї були запозичено та перенесено форми прикладів, діоптричний приціл та системи пришвидчення спускового механізму типу — «шнелер».

Включення в 1900 році стрільби з лука в програму Других олімпійських ігор сучасності спонукало до активного пошуку методичних прийомів покращення результативності лучників. Прийом «візування» при користуванні арбалетом, а згодом і вогнепальною зброєю, яким користувалось людство впродовж сотень років, довів свою доцільність і перевагу. Тому цілком природно, що вже в спортивній стрільбі з лука за сучасними правилами почали застосовувати прицілювання типу «візування», як більш ефективне для цільової точності і як таке, що пройшло перевірку часом в стрільбі з арбалетів та вогнепальної зброї. У той же час в народних видах стрільби продовжують користуватись інтуїтивним методом наведення зброї для виконання пострілу: стрільба з лука бурятів, японська стрільба з лука — к'юдо, традиційний англійський довгий лук тощо.

Висновки

У цій роботі проведено аналіз понятійного апарату, пов'язаного з цільовою точністю, яка посідає важливе місце в сучасному спорті. Проведено теоретичний аналіз особливостей прояву цільової точності в стрілецьких видах спорту. Описано функціонування систем в стрілецьких видах спорту. У роботі зроблено припущення, що за час від появи цільового пострілу з використанням принципу візування (2,5 тисяч років) в нервовій системі представників окремих етносів відбулися позитивні зміни на рівні філогенезу.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях буде зроблено теоретичних

аналіз психофізіологічних особливостей цільової точності людини при користуванні стрілецькими видами зброї. Особливу увагу буде приділено особливостям формування рухових навичок стрільців. Також планується проаналізувати педагогічні прийоми, якими користуються тренери стрілецьких видів спорту з метою формування оптимальних варіантів рухових навичок стрільців.

Список літератури

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. — М.: Медицина, 1968. — 547 с.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975. — 448 с.
3. Бернштейн Н.А. О построении движений. — М.: Медгиз, 1947 — 255 с.
4. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 286 с.
5. Донской Д.Д. Законы движений в спорте. /Очерки по теории структурности движений. — М.: Физкультура и спорт, 1968. — 176 с.
6. Донской Д.Д., Зацюрский В.М. Биомеханика. — М.: ФиС, 1979. — 264 с.
7. Дьячков В. М. и др. Совершенствование технического мастерства. — М.: ФиС, 1967. — С. 184.
8. Зацюрский В. М. Физические качества спортсмена. — М.: ФиС, 1966. — 200 с.
9. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки. — М.: ФиС, 1970. — 459 с.
10. Фарфель В.С. Классификация движений в спорте. // Теор. и практ. физ. культ. — 1970. — № 11. — С. 4—7.
11. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. — М.: ФиС, 1975. — 208 с.
12. Шокарев Ю.В. Луки и арбалеты. — М.: АСТ Астрель, 2001. — 176 с.

Надійшла до редакції 20.05.2009

Калиніченко А.Н., Лопатьєв А.А. Особенности целевой точности при выполнении выстрела из стрелковых видов оружия.

В статье сделан анализ понятийного аппарата связанного с целевой точностью. Проведен теоретический анализ особенностей проявления целевой точности в стрелковых видах спорта. Рассмотрено функционирование систем в стрелковых видах спорта. Допускается, что за время от появления целевого выстрела с использованием принципа визирования в нервной системе человека состоялись позитивные изменения на уровне филогенеза.

Ключевые слова: целевая точность, двигательные действия, визирование, интуитивная стрельба, система «человек — цель».

Kalinichenko O.M., Lopetiev A.O. The peculiarity of aims precision accross the fulfilment of shot about the shooting weapons.

In the article the concepts related to special purpose exactness are analysed. The system functioning in shooting weapon types is considered. The theoretical analysis of the peculiarities of the display of special purpose exactness is conducted in shooting weapon types. It is assumed that at the time ranging from the appearance of having a special purpose shot with the use of the vise principle positive changes take place at the phylogenesis level in the nervous system of a human being.

Keywords: special purpose exactness, moving actions, vising, intuitional shooting, a «human being as a purpose» system.