

## Точність побудови руху в спортивних іграх, відмінності та зміни в структурі підготовленості спортсменів різної кваліфікації, статі, віку

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова (м. Київ)

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень.** Прогнозування точності побудови руху може стати одним із істотних резервів удосконалення системи спортивного тренування. Здатність спортсменів чітко диференціювати просторові, тимчасові й силові параметри рухів є одним із показників високої спортивної майстерності. Оволодіння різними способами та варіантами виконання технічних дій, необхідних для виконання змагальної діяльності, призводить до того, що спортсмени разом із відтворенням просторових параметрів дій починають удосконалювати й розвивати тимчасові та силові параметри техніки.

Провідна роль рухового аналізатора в координації м'язової діяльності полягає в тому, що м'язове почуття стає вимірником або дробовим аналізатором простору й часу. Кінестетичні клітини рухового аналізатора мають властивості зв'язуватися з усіма клітинами кори головного мозку. Відповідність рухового результату із заданим можливе за умови, якщо ЦНС матиме в розпорядженні постійну точну інформацію з боку численних аналізаторів, отримує безперервну сигналізацію про протікання певних змін у переміщуваному органі, а така інформація забезпечується, передусім, пропріорецепторами.

Суть принципу індивідуалізації в спортивному тренуванні полягає в тому, що фізичні вправи, їх форма, характер, інтенсивність і тривалість, методи виконання підбираються відповідно до віку й статі тих, що займаються, рівня функціональних можливостей їхнього організму, рівня спортивної підготовленості і стану здоров'я.

**Завдання** дослідження – проаналізувати відмінності й зміни в структурі підготовленості спортсменів різної кваліфікації, статі, віку.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Розглянемо питання точності побудови руху на прикладі виконання штрафного кидка в баскетболі. На рисунку 1 ілюструється метод теоретичного моделювання польоту м'яча в баскетбольний кошик.

У теоретичних розрахунках використано результати дослідження точності та ефективності кидка в баскетбольний кошик на основі аналізу функції цілі.

Об'єктивними складниками точності влучання баскетбольного м'яча в кошик є площа цілі, довжина траєкторії польоту м'яча  $L_0$  і кут атаки  $\alpha_0$  (рис. 1).

Вплив цих факторів на влучність кидка можна представити у вигляді функції цілі [10]:

$$\Omega = S \sin^2 \alpha / L^2, \quad (1)$$

де  $S$  – площа цілі, що лежить у площині кошика, й володіє властивістю забезпечувати влучання м'яча при проходженні його центра в будь-яку точку цієї цілі;  $L$  – довжина траєкторії польоту м'яча, що влучає в центр площі  $S$ ;  $\alpha$  – кут входження м'яча в кошик (кут атаки);  $\Omega$  – функція цілі, тобто тілесний кут, у якому містяться траєкторії всіх влучних кидків.

Аналіз виразу показує, що для функції цілі існує максимум –  $\Omega_{\max}$ , якому відповідає оптимальна траєкторія й забезпечує максимальну ймовірність влучного кидка.

Для дослідження поведінки функції  $\Omega$  спочатку обчислювалися розміри цілі, а потім визначалася довжина траєкторії польоту м'яча та кут атаки. На основі законів механіки складено рівняння руху м'яча [6]. За допомогою математичних перетворень показано, що функція цілі залежить від таких параметрів:

$$\Omega = F(\alpha_0, V_0, m, r, h_0, h, L_0), \quad (2)$$

де  $\alpha_0$  – початковий кут вильоту м'яча;  $V_0$  – початкова швидкість м'яча;  $m$  – маса м'яча;  $r$  – радіус м'яча;  $h_0$  – висота кошика;  $h$  – висота точки вильоту м'яча;  $L_0$  – відстань від місця кидка до проекції центра кошика на ігровий майданчик.

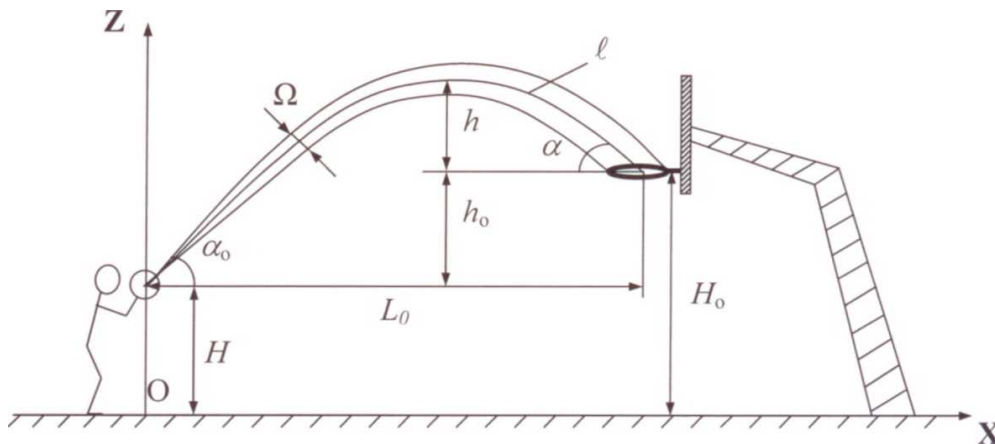


Рис. 1. Параметри, які визначають функцію цілі

Очевидно, що найбільш оптимальним є таке поєднання величин  $\alpha_0, V_0, m, r, h_0, h, L_0$ , при якому функція цілі досягає свого максимуму, тоді ймовірність влучного кидка найбільша. Для фіксованих показників окремі із зазначених величин можна обчислити як оптимальні значення інших. Початкова швидкість та висота точки вильоту м'яча  $V_0, h$  безпосередньо пов'язані з фізичними можливостями виконавця кидка. Маса й розміри м'яча, висота кошика та відстань від місця кидка до щита опосередковано також впливають на початкову швидкість вильоту м'яча.

В останні роки штрафний кидок постійно перебуває в полі зору фахівців баскетболу. Важливість оволодіння штрафним кидком полягає в тому, що він, з одного боку, має самостійне ігрове призначення (кількість попадань із штрафного складає значну частину спільного рахунку гри), з іншого – навичка виконання штрафних кидків є основою для формування всього комплексу рухів, який використовується баскетболістами для кидків м'яча в кошик.

Визначальне значення для виховання снайперських якостей баскетболіста має початковий період навчання, у якому вирішуються питання початкового навчання техніці кидка.

Сучасну методику початкового навчання кидків, засновану на методах розповіді, показу, демонстрації й практичному виконанні з наступним виправленням помилок, навряд чи можна вважати вичерпною, якщо розглянути процес навчання кидків із позиції формування рухової навички та сучасної теорії управління рухами [2; 5].

Уживані на практиці тести для оцінки точності виконання штрафних кидків фіксують тільки кінцевий результат, не даючи інформації про можливі причини промахів.

Педагогічний контроль над компонентами точності кидків баскетболістів належить до найменш розроблених питань теорії й методики баскетболу. У той же час реалізація на практиці науково обгрунтованої системи педагогічного контролю вважається нині ефективним засобом підвищення рівня підготовки спортсмена.

Питанню підвищення точності рухів у різних видах спорту присвячені численні дослідження фізіологів, психологів, фахівців у галузі біомеханіки та ін.

Підкреслюючи провідну роль рухового аналізатора в координації м'язової діяльності, І. М. Сеченов зазначав, що “м'язове почуття стає вимірником або дробовим аналізатором простору і часу”. І. П. Павлов указував, що кінестетичні клітини рухового аналізатора мають властивості зв'язуватися з усіма клітинами кори головного мозку. Відповідність рухового результату із заданим можливе за умови, якщо ЦНС матиме в розпорядженні постійну точну інформацію з боку численних аналізаторів, отримувати безперервну сигналізацію про протікання певних змін у переміщуваному органі, а така інформація забезпечується, передусім, пропріорецепторами [2; 3; 8].

Тільки за наявності чіткої пропріорецептивної інформації (зворотному зв'язку) рух може стати керованим, і руховий акт отримає чітку організацію й координованість.

Будь-який руховий акт забезпечується підсумковою діяльністю аналізаторів, представлених у складному сплетенні в корі головного мозку [3].

У міру вдосконалення в якому-небудь виді спорту, на високій стадії тренуваності в спортсменів утворюється комплексний аналізатор, в основі якого лежить механізм тимчасового зв'язку, при цьому в спортсменів виникають специфічні відчуття, показувані "почуттям води", "почуттям льоду", "почуттям м'яча" тощо. На основі цих відчуттів спортсмен вносить ту або іншу корекцію у свою діяльність у кожному конкретному випадку.

Велика роль пропріорецептивної чутливості у формуванні трудових і спортивних навичок відзначається в роботах сучасних фахівців.

Точне сприйняття виконуваних рухів можливе тільки на основі м'язово-суглобової чутливості, що має велике значення при вдосконаленні спортивної техніки, сприяє розвитку в спортсмена почуття повного володіння рухами, дає можливість тонко й точно регулювати свої рухи.

Зі зростанням спортивної майстерності спостерігається значне підвищення виразності рухових відчуттів, що виражаються в щонайтоншому диференціюванні амплітуди рухів, їх напрямку та швидкості.

У процесі регулярних занять спортсмен набуває стан тренуваності, який характеризується легкістю й точністю виконання окремих рухових актів, що не вимагають особливої уваги [4; 7; 8].

Аналіз навчально-методичної літератури із баскетболу показав, що єдиної думки за методикою вдосконалення точності рухів баскетболістів немає, одні автори вважають вирішальними чинниками зовнішні умови, траєкторію польоту м'яча, обертання м'яча, орієнтири, інші ж приділяють велику увагу техніці виконання, структурній характеристиці руху, і тільки окремі науковці стверджують, що вдосконалення точності – складний багатогранний процес, що складається з цілого комплексу різних засобів та методів, спрямованих на підвищення пропріорецептивної чутливості й стабільності основних прийомів [3; 5; 9].

На думку більшості фахівців баскетболу, техніка виконання штрафного кидка чинить значний вплив на його результативність.

Проте в методичній літературі відсутня досить повно розроблена техніка штрафного кидка однією рукою.

У практиці також немає обґрунтованої методики оцінки техніки штрафного кидка.

Методологічною й теоретичною основою розробки експериментальної методики навчання технічних прийомів баскетболу є фундаментальна теорія формування рухової навички Н. А. Бернштейна, яка випробувала розвиток у працях Д. Д. Донського, Н. Г. Озоліна, А. А. Тер-Ованесяна та ін., а також теорія системності.

Аналіз літературних даних стосовно особливостей розвитку систем, що самоорганізуються, показав, що закони функціонування систем, які самоорганізуються, є загальними для всього Всесвіту [7; 8], а системи, які не є такими, що самоорганізуються, є лише приватним випадком. Так, сучасні фахівці в цій сфері [1; 2; 4; 7; 9] уважають, що деякі частини Всесвіту дійсно можуть діяти як механізми. Такі замкнуті системи в кращому разі складають лише малу долю фізичного Всесвіту. Більшість же систем, у тому числі й системи в спортивній практиці, відкриті. Вони обмінюються енергією або речовиною (можна було б додати й інформацією) з довкіллям. До відкритих систем належать біологічні та соціальні системи, у тому числі – і спортсмени, і команди, а це означає, що розглядати закони з розвитку потрібно з погляду розвитку систем, що самоорганізуються.

Відкритий характер більшості систем у Всесвіті припускає, що реальність зовсім не є ареною, на якій панують порядок, стабільність і рівновага. Головну роль у навколишньому світі грають нестійкість та нерівновісність. Це означає, що такі системи, як окремі спортсмени або спортивні команди, також є нестійкими й нерівноважними системами, що є необхідною умовою їх розвитку та процесу адаптації. Проте розвиток такої системи може йти в різних напрямках і приводити до різних результатів [2; 4; 7; 9]. Усі системи містять підсистеми, які невпинно флюктують, тобто якимось чином впливають на всю систему. Іноді окрема флюктуація або комбінація флюктуації може стати (у результаті позитивного зворотного зв'язку) настільки сильною, що організація, яка існувала раніше, не витримує й руйнується. У цей переломний момент (який називають особливою точкою або точкою біфуркації) принципово неможливо передбачити, у якому напрямі відбуватиметься подальший розвиток: чи стане стан системи хаотичним або вона перейде на новий, більше диференційований і вищий рівень упорядкованості або організації. Те ж саме характерне й для спортсмена або команди: у результаті численних кількісних змін, а також зовнішніх і внутрішніх дій може статися і

якісний стрибок у її розвитку, і руйнування, що може виразитися, наприклад, в отриманні спортсменом травми або в розпаді команди.

Розглянемо деякі приклади відмінності й зміни в структурі підготовленості спортсменів різної кваліфікації, статі, віку. Наприклад, у баскетболісток високої кваліфікації в підготовчому періоді кількість взаємозв'язків між різними показниками підготовленості менше, порівняно з періодом змагання [5]. Це свідчить про те, що в міру розвитку спортивної форми підвищується міра структурованості системи, якою є баскетбольна команда.

Процес зміни структури при розвитку якої-небудь системи характеризується не лише зміною кількості взаємозв'язків, але й взаємним співвідношенням між різними зв'язками. Так, у міру розвитку фізичних якостей юних баскетболістів змінюються не лише абсолютні значення їхніх показників, але і їх розподіл за чинниками, міра структурної диференціації. Так, якщо в 11 років показники розвитку фізичних якостей об'єдналися в один чинник, то у 12 і 13 – кількість чинників вже рівна двом, у 14 – трьом, а в 15 – знову двом.

Процес структурної диференціації спостерігається і при підвищенні рівня кваліфікації спортсменів. Наприклад, у висококваліфікованих гандболістів кількість чинників рівна п'яти, порівняно з гандболістами першого розряду.

У баскетболісток різної кваліфікації простежується різний розподіл показників підготовленості за чинниками [8]. Так, якщо в баскетболісток масових розрядів на перше місце виступає сила рук, то у кваліфікованих баскетболісток – такі показники, як зростання, стан вегетососудинної системи й швидкісна техніка.

У баскетболістів першого розряду, порівняно з баскетболістками такої ж кваліфікації, спостерігаються відмінності у взаємному співвідношенні різних показників. Так, якщо в баскетболісток на перший план виходять психофізіологічні показники й сила, то в баскетболістів – антропометричні дані та здатність диференціювати зусилля.

Отже, згідно із загальною характеристикою процесів структуризації системи, при розвитку якої-небудь системи, у тому числі й спортсмена, і команди, спостерігається підвищення абсолютних значень різних показників, збільшення кількості взаємозв'язків між різними показниками, як збільшення, так і зменшення кількості груп взаємозв'язаних показників (чинників), зміна взаємних співвідношень між різними показниками. При аналізі структури підготовленості й розробці методик тренування потрібно враховувати показники структуризації системи, оскільки це є необхідною умовою прогнозу ефективності її діяльності та якісного управління нею.

**Висновки й перспективи подальших досліджень.** Отже, згідно із загальною характеристикою процесів структуризації системи, при розвитку якої-небудь системи, у тому числі й спортсмена, і команди, спостерігається підвищення абсолютних значень різних показників, збільшення кількості взаємозв'язків між різними показниками, як збільшення, так і зменшення кількості груп взаємозв'язаних показників (чинників), зміна взаємних співвідношень між різними показниками. При аналізі структури підготовленості й розробці методик тренування потрібно враховувати показники структуризації системи, оскільки це є необхідною умовою прогнозу ефективності її діяльності та якісного управління нею.

Для оптимального функціонування системи, що самоорганізується, є можливість знайти такий спосіб дії на неї, щоб при мінімальному подразнику отримати максимальний результат.

#### *Список використаної літератури*

1. Белов С. А. Тем, кто хочет стать снайпером / С. А. Белов // Спортивные игры. – 1984. – № 3. – С. 7–9.
2. Вальтин А. И. Проблемы современного баскетбола / Вальтин А. И. – Киев : Здоровье, 2003. – 150 с.
3. Донской Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Донской Д. Д. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 124 с.
4. Дьячков В. М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / Дьячков В. М. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 212 с.
5. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов / Иванов В. В. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 184 с.
6. Кузьмичев В. Е. Законы и формулы физики / Кузьмичев В. Е. – Киев : Наукова думка, 1989. – 864 с.
7. Подготовка спортсменов высокой квалификации в спортивных играх / отв. ред. Л. А. Латышкевич. – Киев : КГИФК, 1992. – 70 с.
8. Ратов И. П. Использование технических средств и методических приемов “искусственной управляющей среды” в подготовке спортсменов / И. П. Ратов // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – С. 323–327.

9. Хромаев З. М. Подготовка баскетболистов высокой квалификации в микроциклах соревновательного периода : автореф. дис.... канд. пед. наук / В.М. Хромаев. – Киев, 2002. – 44 с.
10. Чопик Р. В. Методика навчання фізичних вправ молодших школярів у процесі занять баскетболом : автореф. дис.... канд. пед. наук. : 13.00.02 / Р. В. Чопик. – К., 2009. – 24 с.

#### Анотації

Стаття присвячена аналізу точності побудови руху при виконанні штрафного кидка в баскетболі. Проаналізовано відкриту систему – спортсмен, м'яч, кошик. Аналіз проводився на основі сучасної теорії побудови рухів з урахуванням коригувань, що вносили руховим аналізатором. Провідна роль рухового аналізатора в координації м'язової діяльності вбачається в тому, що м'язове відчуття стає вимірювальним або дробовим аналізатором простору й часу. Кінестетичні клітини рухового аналізатора мають властивості зв'язуватися з усіма клітинами кори. Відповідність рухового результату із завданням можлива за умови, якщо ЦНС матиме в розпорядженні постійну точну інформацію зі сторони багаточисельних аналізаторів, підтримувати безперервну сигналізацію про протікання конкретних змін в органі, що переміщається, а така інформація забезпечується, передусім проприорецепторами.

**Ключові слова:** відкрита система, рухова навичка, руховий аналізатор, штрафний кидок, координація, м'язова діяльність, проприорецептивна інформація.

**Геннадий Арзютов. Точность построения движения в спортивных играх, отличия и изменения в структуре подготовленности спортсменов разной квалификации, пола, возраста.** Стаття присвячена аналізу точності побудови руху при виконанні штрафного броска в баскетболі. Аналізовувалась відкрита система – спортсмен, м'яч, корзина. Аналіз проводився на основі сучасної теорії побудови рухів з урахуванням коригувань, що вносились двигателем аналізатором. Ведуча роль двигателевого аналізатора в координації м'язової діяльності вбачається в тому, що м'язове відчуття стає вимірювальним або дробовим аналізатором простору й часу. Кінестетичні клітини рухового аналізатора мають властивості зв'язуватися з усіма клітинами кори. Відповідність рухового результату із завданням можлива за умови, якщо ЦНС матиме в розпорядженні постійну точну інформацію зі сторони багаточисельних аналізаторів, підтримувати безперервну сигналізацію про протікання конкретних змін в органі, що переміщається, а така інформація забезпечується, передусім проприорецепторами.

**Ключевые слова:** открытая система, двигательный навык, двигательной анализатор, штрафной бросок, координация, мышечная деятельность, проприоцептивная информация.

**Hennadiy Arziutov. Exactness of Motion Cbuilding in Sport Games, Differences and Changes in Structure of Preparedness of Athletes of Different Qualification, Sex, Age.** The article analyzes exactness of motion construction at implementation of penalty throw in basket-ball. The open system was analyzed: sportsman, ball, basket. An analysis was conducted on the basis of modern theory of motion's construction with participation motive analyzers. The leading role of motive analyzer in co-ordination of muscular activity is seen in muscular sense becomes a measuring device or fractional analyzer of space and time. Kinesthetic cages of motive analyzer are characteristics to contact with all cages of bark. Accordance of motive result with set possibly subject to condition, if central nervous system will have in order permanent exact information from the side of numerous analyzers, to get continuous signaling about flowing of certain changes in the moved organ, and such information is provided, first of all, by proprioreceptors.

**Key words:** open system, motion skill, motion analyzer, penalty throw, co-ordination, muscular activity, proprioreceptive information.

УДК 796.03

Олександр Будзуляк

### Вікові особливості плавців та їх здатність до фізичних і функціональних навантажень

Волинський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк)

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень.** Ефективність тренувань плавців високого класу обумовлюється особливостями вікового розвитку організму, суттєвими коливаннями здатності функціональних систем до адаптаційних перетворень у різному віці [1; 2; 3; 5].