

БІОМЕХАНІЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ РУХІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ І ТРЕНУВАННЯ МОЛОДІ

Носко М.О.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

***Анотація.** В статті автор пропонує методика формування рухових дій у процесі навчання і тренування молоді. Розглядаються дидактичні принципи побудови і добору спеціальних фізичних вправ, які дозволяють поступово підійти до вирішення рухових задач.*

***Ключові слова:** рухові дії, процес навчання, тренування, гравітація, фізичні вправи.*

***Аннотація.** Носко Н.А. Биомеханические основы методики формирования движений в процессе обучения и тренировки молодежи. В статье автор предлагает методику формирования двигательных действий в процессе обучения и тренировки молодежи. Рассматриваются дидактические принципы построения и подбора специальных физических упражнений, которые позволяют постепенно подойти к решению двигательных задач.*

***Ключевые слова:** двигательные действия, процесс обучения, тренировка, гравитация, физические упражнения.*

***Annotation.** Nosko N.A. Biomechanical fundamentals of a technique of formation of motions in a learning process and training of youth. In the article the writer tenders a technique of formation of propulsion operatings in a learning process and training of youth. Are esteemed didactics principles of construction and guard rope of special physical exercises, which one allow step-by-step to approach to the solution of propulsion problems.*

***Keywords:** propulsion operatings, learning process, training, gravitation, physical exercises.*

При плануванні педагогічного процесу, в тому числі й спортивного тренування, потрібно враховувати, насамперед, те, що ріст і біологічний розвиток спортсмена характеризуються глибокими внутрішніми і зовнішніми змінами, які відбиваються як на окремих системах, так і на всьому організмі в цілому. Ці зміни відповідно потребують перебудови системи спортивного тренування як за формою, так і за змістом. Така перебудова ґрунтується на закономірностях організму, що росте. Вона, вступаючи в діалектичний взаємозв'язок із педагогічним впливом, утворює єдину систему багаторічного навчально-тренувального процесу [11, 12].

Враховуючи, що ученя не завжди може з першої спроби вирішити рухову задачу, поставлену на тому або іншому рівні педагогічної програми,

рекомендуються спеціальні фізичні вправи, які дозволяють поступово, у визначеному темпі, підійти до їхнього вирішення. Дидактичні принципи побудови і добору цих вправ характеризуються певними закономірностями. Перший принцип – це відповідність біомеханічної структури спеціальних вправ такій же структурі елементів рухового апарату, її реалізуючих. Практично це означає, що біомеханічна структура його рухових механізмів є своєрідним орієнтиром для побудови рухового складу спеціальних вправ, відтворення їх характеристик у процесі тренування.

Другий принцип – це сполучення біомеханічної структури спеціальних вправ із такою ж структурою відповідних елементів спортивної техніки. Це значить, що в навчальному процесі спортивна техніка (насамперед її кількісні параметри) повинні служити тренеру моделлю при побудові спеціальних вправ. Тільки тоді систематичне їх використання буде сприяти наближенню учня (в тому числі й деякі параметри його рухового апарату) до реальних умов прояву рухової активності в спортивних змаганнях [3, 6].

Одним із найбільш доступних варіантів використання біодинамічної структури спеціальних вправ є дотримання їх силової однотайності в системі елементів спортивної техніки.

Різноманітні засоби механічних впливів на руховий апарат вже давно використовуються в силовому, швидкокісно-силовому та інших видах підготовки спортсменів. Традиційними засобами при цьому є різноманітні обтяження (гантелі, гирі, штанга, блоки з вантажами, набивні м'ячі та ін.). Останнім часом досить широко застосовуються засоби більш спеціального характеру: утяжнене взуття, пояси тощо. Проте і вони мають деякі недоліки: педагог і учень в такому випадку не можуть точно визначити умови відповідності структури цих вправ біодинамічній структурі модельованих у тренуванні зразків спортивної техніки. Крім того, сили, які виникають в результаті використання таких засобів обтяження, можуть порушити надбані раніше при формуванні навичок складних рухів координаційні взаємодії у м'язовій системі.

Біомеханічне моделювання спортивних рухів дає можливість установити найважливіші структурні закономірності кожного рухового акту спортсмена. Дозволяє одержати об'єктивну інформацію: які його структури реалізують ті або інші рухові завдання. Такі дані служать основою для розробки спеціальних фізичних вправ, що сприяють успішній підготовці тих, хто займається в обраному виді рухової діяльності [8].

Один із засобів розробки спеціальних фізичних вправ заснований саме на таких методичних принципах, як типовий для програмно-цільової організації процесу навчання спортивним рухам. Він не порушує природних закономірностей побудови рухів людини, виникнення сил гравітації, його застосування дозволяє учням більш ефективно засвоювати на всіх етапах цільові

педагогічні програми [9].

Суть запропонованого методу полягає в тому, щоб при розвитку сили всіх основних скелетних м'язів людини використовувати філогенетично й онтогенетично сформовані в організмі реакції м'язової системи на природне поле сили ваги, обумовлене постійною дією сил гравітації.

Скелетні м'язи людини, як відомо, сформувалися під дією сил гравітації, пов'язаних із ними сил інерції і так званих сил взаємодії біоланцюгів тіла. В процесі тривалої еволюції й індивідуального вікового розвитку організм людини пристосовується до сил земного тяжіння таким чином, що майже не відчуває їхнього опору, тому що маса його біоланцюгів розподілена нерівномірно. Тому сили всіх м'язових груп і умови їх скорочення також неоднакові, вони знаходяться в суворій відповідності з масою приводячих ними в дію біоланцюгів. При природних рухах, наприклад, ходьбі, бігу, стрибках та інше, умови скорочення різних груп м'язів різноманітні внаслідок того, що сили опору середовища для них також різні. Все це визначає специфіку роботи кожної м'язової групи і навіть кожного м'яза. Крім того, необхідно врахувати, що всі вони при будь-якому руховому акті функціонують не ізольовано, а в системній взаємодії. Це пояснює причини неможливості диференційовано розвивати кожну окрему групу м'язів. Проте ті ж закономірності роботи м'язів, що, на перший погляд, є перешкодою для комплексного розвитку їхніх силових можливостей, одночасно служать і підставою для використання запропонованого засобу їхнього тренування.

Даний спосіб заснований на використанні для створення додаткового опору скороченню працюючих м'язів, проте маса кожного обтяження, застосованого спортсменом, природною уявою розподіляється між відповідними м'язовими групами. Що значить «природною уявою»? Це означає, що на кожну групу м'язів припадає рівно такий відсоток обтяження, який вона звичайно відчуває при природній гравітації, підтримуючи в рівновазі ту або іншу процентну частину маси всього тіла. Наприклад, м'язи передпліччя спроможні управляти рухами кисті, маса якого в середньому складає 1% від загальної маси тіла [4, 5, 10]. Якщо тіло людини важить 100 кг, то його кисть в середньому важить біля 1 кг. Тепер припустимо, що перед тренером стоїть завдання навантажити спортсмена обтяженням масою 10 кг. Для того щоб це обтяження не викликало порушення в координаційній структурі рухів, його необхідно розподілити за всіма біоланцюгам тіла в такому процентному співвідношенні, в якому знаходяться між собою маси всіх біоланцюгів. На біоланцюг кисті припадає 1% маси тіла, отже на нього необхідно навантажити обтяження в 100 г, на біоланцюг передпліччя – 200 г, плеча – 300 г тощо. Таким чином, у верхній кінцівці зберігається природне поле сили ваги, змінюється лише модуль сил гравітації, а не їхній вектор, що надзвичайно важливо для

зберігання природних умов роботи рухового аналізатора людини в цілому. Місце, в якому кріпиться зазначене обтяження, залежить від того, яку рухову задачу необхідно вирішувати спортсмену в процесі тренування для розвитку тих або інших силових можливостей.

Якщо мова йде про збереження складної координаційної структури якоїсь рухової навички, то обтяження необхідно розташовувати в області центрів мас біоланцюгів тіла, оскільки саме в цих точках прикладені рівнодіючі сил тяги груп м'язів, що призводять до рухів біоланцюги, у цих точках прикладені рівнодіючі сил гравітації біоланцюгів. Таким чином, якщо додаткові обтяження розташувати в зоні центрів мас біоланцюгів, а розмір кожного з них дозувати в суворому процентному співвідношенні з масами біоланцюгів стосовно маси всього тіла і відповідно стосовно розміру всього обтяження, то можна домогтися, що тіло людини буде знаходитися в природному полі сили ваги, тільки збільшеному за модулем. Ці умови можна вважати ніби наближеними до гіпергравітаційних навантажень, при яких на тіло людини діє та ж сила тяжіння, яка своїм вектором спрямована до центру Землі, але перевищуючи природні сили за модулем. При цьому навантаження одержують абсолютно всі групи м'язів людини, причому це навантаження природне. Вантажі на біоланцюгах можуть бути закріплені різноманітними засобами. Ми пропонуємо варіант спеціального костюма з ременів із гніздами для вантажів, що можуть бути виготовлені з тонких свинцевих смуг різноманітної маси. Спортсмен, одягнений в такий костюм, може виконувати будь-яку спеціальну вправу. Виконуючи її з обтяженнями, він не порушує біокінематичну структуру рухів і в той же час створює підвищене навантаження на всі м'язові групи. Тренуючись спочатку в такому костюмі, він потім виконує необхідну вправу без обтяження. Як правило, в такому випадку спортсмен досягає більш високих результатів при контрольному тестуванні. Цей засіб достатньо універсальний, його можна застосовувати не тільки для розвитку силових можливостей, але й конкретно для удосконалення біодинамічної структури техніки в багатьох складно-координованих вправах, спортивних іграх, гімнастиці, акробатиці, боксі, фехтуванні тощо.

Третій принцип – узгодження характеристик спеціальних вправ із відповідним рівнем дерева цілей та етапів цільової педагогічної програми.

Зауважимо, що додержуватися зазначених принципів непросто. Необхідно попередньо зробити достатньо повне і детальне дослідження існуючих зразків техніки, побудувати алгоритми комплексної вправи або руху, розвинути його рухові механізми. Після цього необхідно приступити до розробки спеціальних вправ, багато з яких можуть відповідати одному або декільком крокам встановленого алгоритму, оскільки елементи, їх складові достатньо прості й порівняно легко відтворюються в навчально-тренувальних

заняттях. Важливою обставиною формування рухової навички є суворе виконання цих вправ (реалізація всіх запрограмованих параметрів), чого порівняно важко, а в багатьох випадках і неможливо досягти звичайними засобами в тренуванні при використанні керуючих можливостей тільки самого тренера, аналізатори якого не в змозі зафіксувати багато кількісних параметрів рухів.

Тренування спеціальними фізичними вправами з дотриманням названих принципів можуть бути реалізовані шляхом використання методу регламентації біомеханічних характеристик елементів рухів. Застосування цього методу в тренуванні служить своєрідним підготовчим етапом роботи учнів на автоматизованій системі керування. Це відпрацювання окремих підпрограм (досягнення визначених підцілей), необхідних для успішного удосконалення всієї системи (цільової програми) досліджуваного руху.

Таким чином, створюється важлива методологічна основа не тільки для розробки, але й для застосування спеціальних фізичних вправ. Першим її методологічним принципом є відповідність кожної серії таких вправ рангу підцілі (ранговий регламент) у загальній ієрархії дерева цілей. Іншими словами, кожна спеціальна вправа повинна бути спрямована на досягнення конкретної проміжної цілі, стосовно якої вона може розглядатися як головна ціль і мати свою ієрархію підцілей. Другий принцип – це, власне, регламент біомеханічних характеристик самої спеціальної вправи відповідно до того або іншого елемента алгоритму рухів, що входить в конкретні підцілі. Все це можна узагальнити в одному понятті – педагогічному принципі послідовного формування рухових дій при навчанні складним рухам й удосконаленні спортсменів у техніці фізичних вправ.

Після того як кожний учень успішно пройшов попереднє тренування спеціальними вправами, розробленими на основі застосування принципів регламентації і послідовного формування рухових дій, його можна вважати підготовленими для виконання цільової програми навчання та удосконалення рухових навичок в автоматизованому режимі з використанням широкого комплексу технічних засобів керування, включаючи ЕОМ. Важливим моментом у підготованні спортсменів є також розробка спеціальних фізичних вправ, підводячих їх до оволодіння всією програмою, удосконалення в конкретному обраному русі. В основу кожної такої вправи повинні бути призначені рухові елементи, що складають один або декілька кроків алгоритму програми. При цьому доцільно синтезувати вправи на комплексній алгоритмічній базі, яка включає реалізацію в одній вправі біокінематичних, біодинамічних, інформаційних та інших алгоритмів руху. Особливе значення для підготовки учнів має розробка спеціальних вправ, спрямованих на освоєння всіх основних підцілей, що ведуть до досягнення генеральної цілі програми навчання. Такі

вправи можуть бути об'єднані в серії відповідно до підпрограми, побудованої на декомпозиції даної підцілі.

При формуванні загального принципу регламентації для практичного тренування в спеціальних вправах недостатньо візуального контролю тренера, необхідно використовувати спеціальні пристрої, що програмують і контролюють рухи учнів за заданими параметрами алгоритмів програми. Велике значення має навчальна робота тренера й діяльність учнів, що тренуються з використанням технічних засобів. Таке тренування може найбільш повно забезпечити реалізацію дидактичних принципів, підвищення ефективності процесу навчання. Проте ця складна система не може бути відразу введена до навчального процесу. Незважаючи на те що її ефективність надзвичайно велика, при правильному застосуванні технічних засобів автоматизації вона може навіть завдати шкоди учням. У зв'язку з цим рекомендується така методика підготовки: 1) тренування учнів засноване на використанні спеціальних вправ, побудованих на основі підцілей найнижчого рангу цільової програми; 2) підготовки учнів шляхом застосування спеціальних вправ, розроблених на основі окремих підцілей більш високого (аж до найвищого) рангу; 3) підготовки спортсменів за допомогою спеціальних вправ, створених на базі композиції алгоритмів, що ведуть до досягнення ряду підцілей програми [1, 2, 3].

Після відповідного періоду підготовки учнів за допомогою спеціальних вправ варто зробити контрольне тестування. Для цього можна використати відповідні технічні засоби, об'єднавши їх у контрольні системи, що стежать за реалізацією учнями контрольних параметрів цільової програми. Якщо спортсмени в результаті тестування виявляють успішні показники, можна переходити до тренування на АЗУ [7]. Перший етап такої роботи починається з пояснень тренера, наочного показу досліджуваного руху (на таблицях, слайдах, кінокільцівках, кінограмах, відеозапису, в природному виконанні). Далі йде пояснення елементів цільової програми, розповідається про загальні принципи і пристрій АЗУ, про техніку безпеки в роботі з технічними засобами. Потім тим учням пропонують оглянути пристрої зорової і слухової індикації, їх детально знайомлять із системою оцінок, пояснюють принципи корекції рухів. Після цього учні тренуються, виконують вправи, тренер працює за пультом керування. У процесі занять під час виконання вправ система технічних засобів АЗУ забезпечує (якщо це необхідно) корекцію рухів учнів, видає їм і тренеру інформацію з достатньо повною й об'єктивною оцінкою характеристик виконаної вправи.

Залежно від удосконалення рухової навички учнів змінюються параметри корекційних впливів. Процес керування закінчується на тій спробі виконання вправ, яка оцінюється системою на «відмінно» і не потребує

корекційних впливів. Залежно від задач педагогічного процесу, АЗУ застосовується для індивідуальних і групових занять спортсменів. Після такого підготування учні тренуються в природних умовах, застосовують отримані навички в обстановці, наближеній за багатьма показниками до змагальної. Якщо учні успішно справляються з руховими завданнями в ускладнених умовах, ціль процесу навчання можна вважати досягнутою. Такі спортсмени можуть виконувати нові рухові завдання. У протилежному випадку учні знову повертаються до тренування з технічними засобами АЗУ. Виявлені в їхніх діях помилки аналізуються й усуваються в процесі навчання. Після такої додаткової роботи спортсмени знову тренуються в близьких до змагальних умовах.

Література:

1. Кабардин Н.Е. Филогенез и онтогенез скелета: Метод. реком. к практ. занят. по анатомии. – Мелитополь, 1978. – 34 с.
2. Касьяненко М.Д. Педагогіка співробітництва: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 320 с.
3. Лапутин А.Н. Биомеханические проблемы совершенствования методики обучения движениям со сложно-координационной структурой // Сборник науч. трудов “Актуальные вопросы биомеханики спорта”. – Смоленск, 1985. – 159 с.
4. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка. – К.: Знання, 1999. – 320 с.
5. Лапутин А.Н. Некоторые аспекты управления движениями в многозвенных биокинематических цепях человека // Материалы Всесоюзной конференции “Физиологические основы управления движениями”. – К., 1975. С. 80-81.
6. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров’я, 1986. – 336 с.
7. Лапутин А.Н. Программно-целевой подход в управлении двигательным совершенствованием на основе биомеханических средств АСУ // Оптимизация управления процессом совершенствования технического мастерства спортсменов высшей квалификации. – К.: КГИФК, 1979. – С. 13-28.
8. Лапутин А.Н., Архипов А.А., Носко Н.А. Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации // Наука в олимпийском спорте (специальный выпуск). – 1999. – С. 102-109.
9. Лапутин А.Н., Кацуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.
10. Лапутин А.Н., Щербина Е.С. Методика распределения дополнительных масс на теле человека // VI Всесоюзная научная конференция по биомеханике спорта. – Чернигов, 1989. – С. 114-115.
11. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
12. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. – К.: Вища школа,